

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Ολοκλήρωση επιχειρηματικών διαδικασιών στον χώρο του
διεπιχειρησιακού ηλεκτρονικού εμπορίου μέσω αρχιτεκτονικής
υπηρεσιών

Διδακτορική Διατριβή
Γεωργίου Π. Νινιού

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2011



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΙΑΤΡΙΒΗ

για την απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος του Τμήματος
Πληροφορικής

«Ολοκλήρωση επιχειρηματικών διαδικασιών στον χώρο του
διεπιχειρησιακού ηλεκτρονικού εμπορίου μέσω αρχιτεκτονικής
υπηρεσιών»

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή
Επιβλέπων:

Χρήστος Δουληγέρης
Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς

Μέλη:

Νικόλαος Αλεξανδρής
Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς

Δημήτριος Δεσπότης
Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς

Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή
Χρήστος Δουληγέρης

Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς

Νικόλαος Αλεξανδρής
Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς

Δημήτριος Δεσπότης
Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς

Βασίλειος Χρυσικόπουλος
Καθηγητής Ιονίου Πανεπιστημίου

Δέσποινα Πολέμη
Επίκουρο Καθηγήτρια Πανεπιστημίου
Πειραιώς

Ιωάννης Παπαδάκης
Επίκουρος Καθηγητή Ιονίου Πανεπιστημίου

Δημήτριος Βέργαδος
Λέκτωρ Πανεπιστημίου Πειραιώς

Copyright ©

Γεώργιος Νινιός, 2011.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναγράφεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται στον συγγραφέα.

**Αφιερωμένο στον πατέρα μου Τάκη
και στην μητέρα μου Αριστέα**

«Η έγκριση της Διατριβής υπό του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς
δεν υποδηλοί αποδοχή των γνώμων του συγγραφέως»

(Ν. 5343/1932, άρθρο 202)

Ευχαριστίες

Θα ήθελα πρώτα από όλα να ευχαριστήσω το Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς για την τιμή που μου έκανε με την ανάθεση της εκπόνησης της παρούσας διατριβής.

Ειδικότερα, θα ήθελα πολλαπλώς να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή, κ. Δουληγέρη Χρήστο καταρχήν γιατί με ενέταξε στην πολύ δυναμική ομάδα του και μου ανέθεσε ερευνητικές δραστηριότητες από τις οποίες προέκυψε η παρούσα διδακτορική διατριβή. Επιπλέον μου έδωσε την ευκαιρία να συνεργαστώ στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος «eMayor» με κορυφαίους επιστήμονες από όλη την Ευρώπη και να παραδώσουμε ένα πραγματικό πρωτοποριακό ερευνητικό έργο για τα ευρωπαϊκά δεδομένα. Ο κ. Δουληγέρης υπήρξε για εμένα ιδανικός συνεργάτης, εμπνευστής και καθοδηγητής όλα αυτά τα χρόνια της ερευνητικής προσπάθειας που οδήγησε στην συγγραφή της παρούσας διατριβής. Περισσότερο όμως θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για την υπομονή του και την κατανόησή του σε όλα τα προβλήματα που συνάντησα κατά την διάρκεια αυτής της πορείας.

Επίσης θα ήθελα ειλικρινά να ευχαριστήσω τον Καθηγητή κ. Αλεξανδρή Νικόλαο και τον Καθηγητή κ. Δεσπότη Δημήτρη για την υποστήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια.

Ειδική αναφορά θα ήθελα να κάνω στον Δρ. Μητρόπουλο Σαράντη που με βοήθησε και μου συμπαραστάθηκε στην διδακτορική διατριβή όταν πραγματικά έπρεπε καθώς και στην Επίκουρο Καθηγήτρια Νινέτα Πολέμη για την εξαιρετική μας συνεργασία στο «eMayor». Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συναδέλφους και φίλους υποψήφιους διδάκτορες, μεταπτυχιακούς φοιτητές, διδάκτορες, αλλά και τους απλούς φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς για τις ωραίες και δημιουργικές στιγμές που περάσαμε μαζί σε μια ατμόσφαιρα φιλίας και αλληλοβοήθειας. Εύχομαι σε όλους ειλικρινά υγεία, ευτυχία, τύχη και σίγουρα μια καλή σταδιοδρομία γιατί πραγματικά την αξίζουν.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου που πίστευαν περισσότερο από εμένα ότι μπορώ τελικά να τα καταφέρω. Τους ευχαριστώ για την υπομονή τους όλα αυτά τα χρόνια.

Γεώργιος Π. Νινιός

Πειραιάς, 1 Ιουνίου 2011

Abstract

The subject of this dissertation addresses issues that come from both the business and the technology worlds. It has as its main subject the service oriented architecture (SOA) and how SOA can be used to serve business goals. The service oriented architecture is helping enterprises respond and adapt more quickly to the changing business environment by promoting the reusability and interconnection of information systems. A competitive advantage can be achieved by insuring that business processes can be adapted to new market requirements nimbly and that all this adaptation can be supported by “built-to-change” information systems a solution that is achieved now by the Service Oriented Architecture.

Designing an enterprise SOA is a challenging task. One needs to understand business needs, be patient, well-informed and understand the specific characteristics of the target SOA state of the enterprise. Despite the fact that currently there exist several tools in the market that can help one create and maintain a SOA infrastructure, they cannot substitute the amount of thinking and preparation required for the successful design, implementation and deployment of the SOA architecture in an enterprise. Most SOA projects fail because enterprises are eager and over-enthusiastic to start the design of their SOA but then they are lost in the details of the implementation.

We start our research approach to the enterprise SOA by developing a service layered model based on both business and SOA principles. Based on our model, we propose a methodology for discovering the required business services that can serve business processes and liberate core business assets from the underlying information systems. We explain how by employing an incremental approach in introducing SOA we lower the involved risks and costs and we maximize the flexibility to align the information system transformation to the business priorities. We continue our research by introducing a real case study of a European Research Project aimed at the application of SOA in the modernization of a legacy system. We explain how the leverage of existing assets, whenever possible, is the best approach to capitalize the years of work spent perfecting them.

Finally, we describe an application capable of creating business processes from business services according to the principles of this dissertation. We use this application to build business processes using the functionality of two information systems running on the enterprise boundaries and of one information system running on the web (cloud).

Περίληψη

Το αντικείμενο αυτής της διατριβής συνδυάζει στοιχεία τόσο από τον κόσμο της επιχειρηματικότητας όσο και από αυτόν της τεχνολογίας. Έχει κύριο χαρακτηριστικό την αρχιτεκτονική υπηρεσιών και πώς αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί για να εξυπηρετήσει επιχειρηματικούς στόχους. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών βοηθάει τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να ανταποκρίνονται και να προσαρμόζονται πιο γρήγορα στις μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές συνθήκες αξιοποιώντας την επαναχρησιμοποίηση και την διασυνδεσιμότητα μεταξύ των πληροφοριακών συστημάτων. Συγκριτικό επιχειρηματικό πλεονέκτημα επιτυγχάνεται όταν οι επιχειρηματικές διαδικασίες μπορούν να προσαρμοστούν στις νέες απαιτήσεις της αγοράς με έξυπνο τρόπο και με την υποστήριξη πληροφοριακών συστημάτων που είναι «χτισμένα για να αλλάζουν». Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών στον επιχειρηματικό οργανισμό.

Το να σχεδιάζει κανείς την αρχιτεκτονική υπηρεσιών ενός επιχειρηματικού οργανισμού είναι από μόνο του πρόκληση. Πρέπει κανείς να αντιλαμβάνεται τις επιχειρηματικές ανάγκες, να είναι υπομονετικός και ενημερωμένος και να αντιλαμβάνεται τα χαρακτηριστικά της κατάστασης της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών στην οποία θέλει να οδηγήσει τον επιχειρηματικό οργανισμό. Παρόλο που αυτή την στιγμή στην αγορά υπάρχουν εργαλεία που επιτρέπουν την δημιουργία και συντήρηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών σε έναν επιχειρηματικό οργανισμό αυτά δεν μπορούν να αντικαταστήσουν το χρόνο που πρέπει να αφιερώσει κανείς για προετοιμασία, σωστό σχεδιασμό, υλοποίηση και εφαρμογή της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών σε αυτόν. Πολλά έργα αρχιτεκτονικής υπηρεσιών έχουν αποτύχει επειδή οι συντελεστές τους είναι υπερενθουσιασμένοι και βιάζονται να ξεκινήσουν αγνοώντας σημαντικές λεπτομέρειες της υλοποίησης.

Ξεκινάμε την έρευνά μας για την αρχιτεκτονική υπηρεσιών σε έναν επιχειρηματικό οργανισμό αναπτύσσοντας ένα πολυεπίπεδο αρχιτεκτονικό μοντέλο υπηρεσιών βασισμένο τόσο σε επιχειρηματικές αρχές όσο και σε αρχές αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Στη συνέχεια, βασιζόμενοι στο μοντέλο μας, προτείνουμε μια μεθοδολογία ανακάλυψης επιχειρηματικών υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται για να εξυπηρετήσουν τις απαιτούμενες επιχειρηματικές διαδικασίες, ενώ ταυτόχρονα απελευθερώνουν τις δυνατότητες των πληροφοριακών συστημάτων στα οποία έχει επενδύσει ο επιχειρηματικός οργανισμός. Στη συνέχεια αναλύουμε πώς χρησιμοποιώντας μια σταδιακή μετάβαση στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών ελαχιστοποιούμε ρίσκο και κόστος, ενώ ταυτόχρονα μεγιστοποιούμε την ευελιξία ευθυγραμμίζοντας τα πληροφοριακά συστήματα με τις επιχειρηματικές προτεραιότητες.

Συνεχίζουμε την έρευνα εισάγοντας ένα πραγματικό παράδειγμα ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος που στοχεύει στην μοντερνοποίηση ενός συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας με χρήση αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Εξηγούμε πώς η αξιοποίηση των ήδη υπαρχουσών επενδύσεων στα πληροφοριακά συστήματα που ήδη έχουμε, όποτε αυτό είναι εφικτό, είναι ο καλύτερος τρόπος για να κεφαλαιοποιήσουμε τα χρόνια που αναλώθηκαν για την τελειοποίησή τους.

Τέλος περιγράφουμε μια εφαρμογή η οποία επιτρέπει τον σχεδιασμό επιχειρηματικών διαδικασιών από επιχειρηματικές υπηρεσίες σύμφωνα με τις αρχές που περιγράψαμε στην παρούσα διατριβή. Χρησιμοποιούμε αυτή την εφαρμογή για να χτίσουμε επιχειρηματικές διαδικασίες χρησιμοποιώντας την λειτουργικότητα δύο πληροφοριακών συστημάτων που βρίσκονται μέσα στα όρια του επιχειρηματικού οργανισμού και ενός πληροφοριακού συστήματος που τρέχει στο διαδίκτυο.

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ABSTRACT.....	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
Εισαγωγή.....	17
Αντικείμενο της Διδακτορικής Διατριβής.....	18
Συνεισφορά στην Ερευνητική Περιοχή	21
Δομή της Διδακτορικής Διατριβής	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ.....	25
Εισαγωγή.....	25
Τεχνολογίες ολοκλήρωσης και αρχιτεκτονική υπηρεσιών.....	25
Τι είναι η αρχιτεκτονική υπηρεσιών	28
Χαρακτηριστικά των υπηρεσιών	30
Επαναχρησιμοποιήσιμη (Reusable)	31
Καλά ορισμένη διεπαφή (Well-defined service contract)	31
Χαλαρά συσχετιζόμενη (Loosely coupled).....	31
Αυτόνομη (autonomous)	33
Χωρίς κατάσταση (Stateless)	33
Ανακαλύψιμη (Discoverable).....	33

Συνθέσιμη (Composable).....	33
Βαθμός Ανάλυσης (Granularity).....	34
Επιχειρηματικά ευθυγραμμισμένη (Business Aligned)	34
Διαλειτουργική (interoperable)	35
Συστατικά στοιχεία της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών.....	35
Ρόλοι στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών.....	39
Συσχέτιση με διαδικτυακές υπηρεσίες	40
Ασφάλεια και αρχιτεκτονική υπηρεσιών.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΟΜΗΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ	50
Εισαγωγή.....	50
Κλίμακες Αφαίρεσης (Abstraction Scale)	50
Ρόλος των αρχιτεκτονικών μοντέλων υπηρεσιών.....	52
Επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών οργανισμού.....	58
Επίπεδο ενορχήστρωσης υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού	64
Επίπεδο υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού	70
Επίπεδο δεδομένων επιχειρηματικού οργανισμού	72
Επίπεδο πληροφοριακών εφαρμογών επιχειρηματικού οργανισμού.....	75
Αρχιτεκτονικό μοντέλο υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού	80
Προτεινόμενο μοντέλο ασφαλείας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών.....	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ	
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ.....	86
Εισαγωγή.....	86
Από τις τεχνολογίες μοντελοποίησης στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών	86

Μέθοδοι αναγνώρισης «Από Πάνω προς τα Κάτω» και «Από την Βάση στην Κορυφή»	88
Μεθοδολογία αναγνώρισης επιχειρηματικών υπηρεσιών	90
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ	
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ.....	98
Εισαγωγή.....	98
Αρχιτεκτονική επιχειρηματικού οργανισμού.....	99
Πυλώνες και πλεονεκτήματα της ευέλικτης επιχείρησης.....	101
Διακυβέρνηση επιχειρηματικών υπηρεσιών	104
Στρατηγική εισαγωγής αρχιτεκτονικής υπηρεσιών.....	110
Αναλυτικότερα οι ρόλοι έχουν ως εξής:	114
Διαχείριση αλλαγών κατά την εισαγωγή αρχιτεκτονικής υπηρεσιών.....	115
Κύκλος ζωής επιχειρηματικών υπηρεσιών.....	115
Ανάπτυξη δυνατοτήτων και ωριμότητα για την μετάβαση σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών	117
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	
ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ.....	123
Εισαγωγή.....	123
Ρίσκα και οφέλη	124
Η περίπτωση του eMayοr	125
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ	139
Εισαγωγή.....	139
Αρχιτεκτονική της λύσης.....	139
Επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών και ενορχήστρωσης υπηρεσιών	141
Επίπεδο επιχειρηματικών υπηρεσιών και κανόνων	145
Επίπεδο ασφάλειας.....	154

Επίπεδο μηχανής καταστάσεων	155
Τεχνικές υπηρεσίες και λογικό επίπεδο δεδομένων.....	156
Εκτέλεση της διαδικασίας.....	157
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	160
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	163

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: Επικοινωνία διαφορετικών εφαρμογών λογισμικού ολοκλήρωσης σημείου-προς-σημείο	26
Εικόνα 2: Επικοινωνία διαφορετικών εφαρμογών λογισμικού με αρχιτεκτονική «spoke-and-hub»	27
Εικόνα 3: Χρήση κοινών υπηρεσιών σε επιχειρηματικές διαδικασίες	36
Εικόνα 4: Σύνθεση επιχειρηματικών διαδικασιών από υπηρεσίες	37
Εικόνα 5: Μοντέλο αρχιτεκτονικής υπηρεσιών	38
Εικόνα 6: Καταχώριση, εύρεση και κλήση διαδικτυακών υπηρεσιών	41
Εικόνα 7: Βασικά πρωτόκολλα διαδικτυακών υπηρεσιών	42
Εικόνα 8: Χρήση των διαδικτυακών υπηρεσιών μεταξύ εφαρμογών και όχι μέσα στις εφαρμογές	43
Εικόνα 9: Ανταλλαγή μηνυμάτων με χρήση δημοσίου και ιδιωτικού κλειδιού	46
Εικόνα 10: Πρότυπα διαδικτυακών υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών	46
Εικόνα 11: Διάγραμμα προτύπων ασφαλείας μεταξύ αρχιτεκτονικής υπηρεσιών και διαδικτυακών υπηρεσιών κατά Nelly A. Delessy και Eduardo B. Fernandez [37]	48
Εικόνα 12: Πολιτική ασφαλείας των Michael Menzel, Christian Wolter και Christoph Meinel [40]	49
Εικόνα 13: Μοντέλο μηχανισμού ασφαλείας των Michael Menzel, Christian Wolter και Christoph Meinel [40]	49
Εικόνα 14: Κλίμακες αφαίρεσης σε εταιρικό επίπεδο	51
Εικόνα 15: Αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών των SeungWoo Shin και Haeng Kon Kim	53
Εικόνα 16: Επίπεδα ανάλυσης ενός επιχειρηματικού οργανισμού	54
Εικόνα 17: Ανελαστική επιχειρηματική διαδικασία	55
Εικόνα 18: Ανάλυση ενός επιχειρηματικού οργανισμού με εισαγωγή του επιπέδου υπηρεσιών	55
Εικόνα 19: Εξαγωγή επιθυμητής λειτουργικότητας του επιπέδου πληροφοριακών εφαρμογών στο επίπεδο των επιχειρηματικών υπηρεσιών	56
Εικόνα 20: Αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού .	57
Εικόνα 21: Στρατηγικός χάρτης επιχειρηματικού οργανισμού κατά Kaplan και Norton	58
Εικόνα 22: Η επιχειρηματική διαδικασία και οι εμπλεκόμενοι συντελεστές της	60
Εικόνα 23: Παράδειγμα επιχειρηματικής διαδικασίας	60

Εικόνα 24: Γραφικά σύμβολα στην BPMN 2.0.....	62
Εικόνα 25: Κεντρικά ελεγχόμενη η διαδικασία κατά την ενορχήστρωση.....	65
Εικόνα 26: Περιγράφει την σειρά ανταλλαγής μηνυμάτων η χορογραφία.....	65
Εικόνα 27: Δομή επιχειρηματικής διαδικασίας σε WSBPEL [42].....	68
Εικόνα 28: Χρήση μεταφραστή για την μετατροπή από BPMN μοντέλου σε BPEL εκτελέσιμη διαδικασία.....	68
Εικόνα 29: Κατάταξη των υπηρεσιών σύμφωνα με το μοντέλο των Naveen Kulkarni και Vishal Dwivedi.....	71
Εικόνα 30: Αρχιτεκτονική χρήσεως τεχνικών υπηρεσιών χωρίς το επίπεδο δεδομένων.....	73
Εικόνα 31: Αρχιτεκτονική χρήσεως τεχνικών υπηρεσιών με το επίπεδο δεδομένων.....	74
Εικόνα 32: Μεθοδολογία ανάκτηση υπηρεσιών από συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας μέσω τεχνολογικής και λειτουργικής αναδόμησης (μεθοδολογία του Carlos Matos).....	78
Εικόνα 33: Μεθοδολογία SMART για ενσωμάτωση συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών [64].....	79
Εικόνα 34: Αρχιτεκτονική υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού.....	81
Εικόνα 35: Μοντέλο ασφαλείας επιχειρηματικού οργανισμού βασισμένο σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών.....	82
Εικόνα 36: Τεχνολογίες ασφάλειας που αξιοποιούνται στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών.....	85
Εικόνα 37: Μοντέλο επιλογής υπηρεσιών κατά Patricia Derler and Rainer Weinreich.....	89
Εικόνα 38: Επιχειρηματική Αξία έναντι Τεχνολογικής Αξίας πληροφοριακών εφαρμογών... ..	91
Εικόνα 39: Μεθοδολογία αναγνώρισης επιχειρηματικών υπηρεσιών.....	93
Εικόνα 40: Αντιστοίχιση επιχειρηματικών και τεχνολογικών διαδικασιών.....	95
Εικόνα 41: Αρχιτεκτονική επιχειρηματικού οργανισμού [85].....	99
Εικόνα 42: Αρχιτεκτονική επιχειρηματικού οργανισμού.....	100
Εικόνα 43: Κύκλος ζωής υπηρεσιών κατά τους B. Krämer, K.-J. Lin, and P. Narasimhan.....	105
Εικόνα 44: Μοντέλο διακυβέρνησης xSOA των Mike P. Papazoglou και Willem-Jan van den Heuvel.....	106
Εικόνα 45: Μοντέλο διακυβέρνησης υπηρεσιών των Kostas Kontogiannis, Grace A. Lewis και Dennis B. Smith.....	107
Εικόνα 46: Συστατικά της διακυβέρνησης υπηρεσιών.....	109
Εικόνα 47: Εκπαίδευση των συμμετεχόντων στην διακυβέρνηση υπηρεσιών.....	113
Εικόνα 48: Βασικοί ρόλοι ομάδας εργασίας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών.....	114
Εικόνα 49: Κύκλος ζωής επιχειρηματικών υπηρεσιών.....	116

Εικόνα 50: Επίπεδο οργανωτικής ετοιμότητας τμήματος πληροφορικής επιχειρηματικού οργανισμού.....	119
Εικόνα 51: Μοντέλο ωριμότητας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού	121
Εικόνα 52: Η αρχιτεκτονική της πλατφόρμας eMayor.....	126
Εικόνα 53: Ενιαία πλατφόρμα δεδομένων στην πλατφόρμα eMayor διαφορετική από αυτή κάθε δήμου.....	127
Εικόνα 54: Αρχιτεκτονική ενός κυβερνητικού οργανισμού προηγούμενης τεχνολογίας.....	128
Εικόνα 55: Ενσωμάτωση της λειτουργικότητας συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας στην πλατφόρμα eMayor	129
Εικόνα 56: Διάγραμμα ροής επιχειρηματικής διαδικασίας	130
Εικόνα 57: Παράδειγμα ηλεκτρονικού εγγράφου σε eLF	131
Εικόνα 58: Καταστάσεις και μεταβάσεις ενός εγγράφου στην πλατφόρμα eMayor	132
Εικόνα 59: Διάγραμμα συστατικών διαχείρισης υπηρεσιών	133
Εικόνα 60: Διαχείριση πρόσβασης και εκτέλεσης υπηρεσιών.....	134
Εικόνα 61: Διάγραμμα κλάσεων που υλοποιεί τους διαφορετικούς τύπους αναγνώρισης	135
Εικόνα 62: Ενεργοποίηση μιας υπηρεσίας της πλατφόρμας eMayor	135
Εικόνα 63: Επιβολή κανόνων και πολιτικών	136
Εικόνα 64: Διάγραμμα κλάσεων των συστατικών επιβολής πολιτικών	137
Εικόνα 65: Αρχιτεκτονική της εφαρμογής σύνθεσης επιχειρηματικών διαδικασιών από υπηρεσίες.....	140
Εικόνα 66: Σχεδιασμός επιχειρηματικής διαδικασίας αγορών από επιχειρηματικούς αναλυτές.....	142
Εικόνα 67: Σχεδιασμός επιχειρηματικής διαδικασίας παραγωγής από επιχειρηματικούς αναλυτές.....	142
Εικόνα 68: Διαθέσιμες επιχειρηματικές υπηρεσίες προς αξιοποίηση στις επιχειρηματικές διαδικασίες.....	143
Εικόνα 69: Λειτουργίες σε υπηρεσίες στην κονσόλα επιχειρηματικών διαδικασιών	144
Εικόνα 70: Ορισμός επιχειρηματικής υπηρεσίας	145
Εικόνα 71: Κεφαλίδα επιχειρηματικής υπηρεσίας.....	145
Εικόνα 72: Επιχειρηματικοί κανόνες καταχώρισης παραγγελίας	148
Εικόνα 73: Επιχειρηματικοί κανόνες καταχώρισης εντολής παραγωγής	149
Εικόνα 74: Επιχειρηματικοί κανόνες καταχώρισης αίτησης αγοράς.....	149
Εικόνα 75: Δομή δεδομένων αίτησης αγοράς.....	150

Εικόνα 76: Δομή δεδομένων παραγγελίας πώλησης	151
Εικόνα 77: Δομή δεδομένων εντολής παραγωγής	151
Εικόνα 78: Διαμόρφωση οθόνης καταχώρισης παραγγελίας	152
Εικόνα 79: Διαμόρφωση οθόνης αίτησης αγοράς.....	153
Εικόνα 80: Διαμόρφωση οθόνης καταχώρισης εντολής παραγωγής.....	153
Εικόνα 81: Ολοκλήρωση της δημιουργίας της επιχειρηματικής υπηρεσίας	154
Εικόνα 82: Ορισμός επιπέδων πολιτικής ασφάλειας εμπορικής τιμολόγησης	154
Εικόνα 83: Ορισμός επιπέδων πολιτικής ασφάλειας εμπορικής τιμολόγησης	155
Εικόνα 84: Ορισμός καταστάσεων μετάβασης σε επίπεδο παραγγελίας	156
Εικόνα 85: Επιχειρηματική διαδικασία εμπορικής τιμολόγησης πέντε βημάτων	157
Εικόνα 86: Καταχώριση παραγγελίας στο πλαίσιο της διαδικασίας «ProcSales1» σύμφωνα με τους κανόνες της επιχειρηματικής υπηρεσίας «Καταχώριση παραγγελίας πώλησης» ..	158
Εικόνα 87: Παρουσίαση στοιχείων πώλησης από το GIS	159

Κεφάλαιο 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες η πολυπλοκότητα του λογισμικού έχει αυξηθεί δραματικά. Διάφορες αρχιτεκτονικές και εργαλεία λογισμικού έχουν χρησιμοποιηθεί προκειμένου να αντιμετωπιστούν προβλήματα που προκύπτουν από αυτή την αυξημένη πολυπλοκότητα αλλά και για να ικανοποιήσουν ανάγκες που προκύπτουν από την εισαγωγή του διαδικτύου και τη νέα πραγματικότητα στην ολοκλήρωση εφαρμογών. Η βιομηχανία λογισμικού πέρασε από αρχιτεκτονικές σχεδιασμένες για καταναμημένη επεξεργασία, σε γλώσσες που τρέχουν σε πολλαπλές πλατφόρμες και εκατοντάδες εργαλεία και φιλοσοφίες προγραμματισμού προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη και γρηγορότερη ολοκλήρωση εφαρμογών. Στο μεταξύ οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν νέες προκλήσεις στο να είναι πιο εύκολα προσαρμόσιμες στο συνεχώς τροποποιούμενο επιχειρηματικό περιβάλλον και να μπορούν εύκολα, γρήγορα και αποτελεσματικά να μετασχηματίζουν τις διαδικασίες τους έτσι ώστε αυτές να μπορούν να εκμεταλλεύονται ευκαιρίες στις σημερινές ανταγωνιστικές διεθνείς αγορές. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών αποτελεί το τελευταίο βήμα της βιομηχανίας λογισμικού που έρχεται να βοηθήσει στην αντιμετώπιση υπαρχουσών και καινούργιων προκλήσεων.

Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών (SOA/Service Oriented Architecture) [1], [2], [3], [4] είναι ένα σύνολο υπηρεσιών που μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους συντονισμένα με τρόπο σύμφωνο με αυτό των προτύπων του διαδικτύου προκειμένου να εκτελέσουν μια εργασία. Υπηρεσία [2] είναι μια καλά ορισμένη λειτουργία, με σαφείς παραμέτρους εισόδου και εξόδου που δεν εξαρτάται από την κατάσταση άλλων υπηρεσιών. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών ουσιαστικά είναι μια νέα προσέγγιση καταναμημένου λογισμικού που αντιλαμβάνεται το λογισμικό ως μια υπηρεσία διαθέσιμη στο δίκτυο/διαδίκτυο. Σε αντίθεση με τις αρχιτεκτονικές ολοκλήρωσης του παρελθόντος η αρχιτεκτονική υπηρεσιών αξιοποιεί ευρέως αποδεκτά πρότυπα του διαδικτύου που κάνουν τις υπηρεσίες πολύ πιο εύκολα αξιοποιήσιμες ανεξαρτήτως πλατφόρμας υλοποίησης.

Οι υπηρεσίες περιγράφονται από πρότυπες γλώσσες ορισμού, έχουν δημοσιευμένο σημείο επαφής και επικοινωνούν με συντονισμένο τρόπο με στόχο την ολοκλήρωση μιας πιο σύνθετης εργασίας. Επιπλέον, ο πρότυπος τρόπος επικοινωνίας αποδεσμεύει την αρχιτεκτονική υπηρεσιών από το να πρέπει να ακολουθήσει τεχνολογία συγκεκριμένου προμηθευτή, αυξάνοντας έτσι την ευελιξία των λύσεων που τελικά επιλέγονται.

Παρόλο που η χρήση αρχιτεκτονικών υπηρεσιών έχει αναλυθεί συστηματικά [5], [6], [7], [3] τα τελευταία χρόνια, στην βιβλιογραφία υπάρχουν ακόμα πολλά ανοικτά ζητήματα που μεταξύ των άλλων σχετίζονται με τη δόμηση ενός αρχιτεκτονικού μοντέλου υπηρεσιών πάνω στο οποίο στηρίζεται ένας επιχειρηματικός οργανισμός, τις μεθοδολογίες επιλογής υπηρεσιών, την επιχειρηματική στρατηγική υλοποίησης της αρχιτεκτονικής και την διακυβέρνηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών μετά την υλοποίησή της. Τα παραπάνω είναι μερικά από τα ανοικτά ζητήματα που έρχεται να καλύψει η παρούσα διδακτορική διατριβή.

Αντικείμενο της Διδακτορικής Διατριβής

Το αντικείμενο της διδακτορικής διατριβής συνοψίζεται στα παρακάτω:

1. Εισαγωγή ενός νέου **μοντέλου δόμησης των υπηρεσιών** επιχειρηματικών οργανισμών. Περιγράφουμε αρχιτεκτονικά ένα μοντέλο υπηρεσιών ειδικά για επιχειρηματικούς οργανισμούς. Ορίζουμε τα χαρακτηριστικά της επιχειρηματικής υπηρεσίας και βάσει του μοντέλου δόμησης χτίζουμε την αρχιτεκτονική που θα χρησιμοποιήσουμε σε όλη την διατριβή.
2. Προτείνεται μια **καινούργια μεθοδολογία αναγνώρισης των κατάλληλων υπηρεσιών** που πρέπει να υιοθετήσει ένας επιχειρηματικός οργανισμός. Η μεθοδολογία αυτή εντάσσεται σε ένα γενικότερο πλαίσιο στρατηγικής που οδηγεί στην υλοποίηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών σε έναν επιχειρηματικό οργανισμό. Σε αυτό το πλαίσιο εντάσσονται και αντίστοιχες πολιτικές διακυβέρνησης των υπηρεσιών. Αναλύονται και συσχετίζονται με την αρχιτεκτονική υπηρεσιών οι μεθοδολογίες μοντελοποίησης διαδικασιών.
3. Αναλύονται οι **παράμετροι και οι συντελεστές για την επιτυχή ενσωμάτωση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών σε έναν επιχειρηματικό οργανισμό**. Λαμβάνουμε υπόψη τις επιχειρηματικές ανάγκες, το ανθρώπινο δυναμικό και τον βαθμό ωριμότητας της επιχείρησης. Προτείνεται μια δομή διακυβέρνησης (governance structure) που παρέχει υποστήριξη για συνεχή στρατηγικό σχεδιασμό, από επάνω προς τα κάτω επιχειρηματική κατεύθυνση και μετασχηματισμό, καθώς και βελτιωμένη επιχειρηματική απεικόνιση με μετρήσιμους επιχειρηματικούς δείκτες χρήσιμους στην διοίκηση για αποτελεσματική λήψη αποφάσεων.
4. Χρησιμοποιούμε ένα πραγματικό παράδειγμα ενσωμάτωσης ενός συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας στην νέα αρχιτεκτονική και εξετάζουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτής της προσέγγισης.

5. Τέλος, εφαρμόζουμε το μοντέλο μας με την υλοποίηση μιας εφαρμογής που αξιοποιεί υπηρεσίες που ορίζονται τόσο σε επίπεδο δικτύου όσο και σε επίπεδο διαδικτύου (cloud).

Και οι πέντε θεματικές ενότητες αποτελούν ένα ερευνητικό βήμα στο θεματικό αντικείμενο που διαπραγματεύονται.

Η νέα αρχιτεκτονική κατάταξης των υπηρεσιών που προτείνουμε κατατάσσει τις επιλεγμένες υπηρεσίες σε διάφορα επίπεδα ανάλογα με το βαθμό αφαίρεσης κάθε υπηρεσίας αλλά και τα ειδικά χαρακτηριστικά της. Κάθε επίπεδο έχει τους δικούς του κανόνες, διαφορετική χρηστικότητα και εξυπηρετεί διαφορετικές ανάγκες. Η συγκεκριμένη δόμηση παίζει καταλυτικό ρόλο στο ολοκληρωμένο «στήσιμο» της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών στον επιχειρηματικό οργανισμό. Εισάγει διαφορετικές όψεις κάθε επιχειρηματικής διαδικασίας, κάθε μια εκ των οποίων έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά και εξυπηρετεί διαφορετικούς στόχους στον επιχειρηματικό οργανισμό. Κάθε όψη αντιπροσωπεύει ένα διαφορετικό επίπεδο στο μοντέλο δόμησης υπηρεσιών του οργανισμού. Με αυτή την πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική επιτρέπεται ο ευκολότερος σχεδιασμός και η δυνατότητα προσαρμογής κατά την υλοποίηση νέων επιχειρηματικών διαδικασιών.

Βασικό ρόλο για την επιτυχή εφαρμογή της νέας αρχιτεκτονικής σε έναν επιχειρηματικό οργανισμό παίζει και η κατάλληλη **μεθοδολογία σύμφωνα με την οποία επιλέγονται οι υπηρεσίες** κάθε επιπέδου του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες αυτές πρέπει να επιλέγονται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να εξυπηρετούν τόσο τις σημερινές ανάγκες του οργανισμού όσο και τις μελλοντικές του, όσο ο οργανισμός μετασχηματίζεται σε ένα γρήγορα μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον.

Η προτεινόμενη στρατηγική προσέγγιση στην εισαγωγή της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών σε έναν επιχειρηματικό οργανισμό περιλαμβάνει τόσο επιχειρηματικούς παράγοντες και αποφάσεις όσο και πολιτικές λειτουργίας και συμπεριφοράς των υπηρεσιών αυτών. Ορίζονται αυτές οι έννοιες, αναλύονται οι ανάγκες ενός επιχειρηματικού οργανισμού και αναγνωρίζονται οι ευκαιρίες, οι παράγοντες επιτυχίας και οι αντίστοιχες προτεραιότητες στην εισαγωγή της νέας αρχιτεκτονικής. Όλες αυτές οι ενέργειες οι οποίες απαιτούνται και ευθύνονται για την σωστή δόμηση μιας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών περικλείονται γύρω από τον όρο «**Διακυβέρνηση Υπηρεσιών**» (SOA Governance). Είναι σαφές ότι όπως στο χτίσιμο ενός οικοδομήματος ακολουθούνται συγκεκριμένοι κανόνες ανάλογα με την επιθυμητή

τελική κατάσταση έτσι και στο οικοδόμημα της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών πρέπει να ακολουθηθεί συγκεκριμένη μεθοδολογία που να εξαρτάται τόσο από τον επιθυμητό στόχο όσο και από την τρέχουσα κατάσταση του οργανισμού. Χωρίς μια αποτελεσματική προσέγγιση στην διακυβέρνηση υπηρεσιών ο επιχειρηματικός οργανισμός μπορεί να βρεθεί αντιμέτωπος με δυσάρεστες και δυσλειτουργικές καταστάσεις, ανεξέλεγκτη ανάπτυξη υπηρεσιών χωρίς την αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων που δίνει η νέα αρχιτεκτονική. Είναι σαν να χτίζονται ανεξέλεγκτα νέοι όροφοι χωρίς τα απαραίτητα θεμέλια. Το τελικό αποτέλεσμα θα είναι ένα οικοδόμημα που δεν εξυπηρετεί τους στόχους και τις ανάγκες για τις οποίες προοριζόταν. Η αποτυχία αυτή οφείλεται πολλές φορές στον υπέρμετρο αρχικό ενθουσιασμό που αγνοεί σημαντικές λεπτομέρειες, όπως για παράδειγμα το πόσο έτοιμος είναι ο οργανισμός να μεταβεί στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Είναι σημαντικό πριν από οποιοδήποτε προσπάθεια εισαγωγής αρχιτεκτονικής υπηρεσιών να έχει προηγηθεί η απαραίτητη επένδυση σε χρόνο που απαιτείται για τον σχεδιασμό και την προετοιμασία ενός τέτοιου εγχειρήματος.

Εξετάζουμε ένα πραγματικό παράδειγμα ενσωμάτωσης και αξιοποίησης συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας στη νέα αρχιτεκτονική. Αυτό γίνεται στο πλαίσιο ενός ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος (eMayor [8]) που έχει ως στόχο να αξιοποιήσει τις ήδη υπάρχουσες επενδύσεις σε πληροφοριακά συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας προκειμένου να υλοποιήσει μια πλατφόρμα υπηρεσιών που αρμονικά συνδυάζει υπάρχουσα λειτουργικότητα με τεχνολογική ευελιξία. Κάθε τέτοια μετάβαση απαιτεί συγκεκριμένη ανάλυση ρίσκου και κόστους προκειμένου να πάρει η διοίκηση τις σωστές αποφάσεις. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών επιτρέπει την αξιοποίηση και επαναχρησιμοποίηση της λειτουργικότητας ενός συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας και μάλιστα ως μέρος νέων και ευέλικτων επιχειρηματικών διαδικασιών. Ο συγκεκριμένος στόχος δεν είναι πάντα εύκολος. Θα πρέπει πρώτα από όλα να μετρήσουμε αν έχει έννοια ένα σύστημα προηγούμενης τεχνολογίας να προσαρμοστεί στην νέα αρχιτεκτονική και σε ποιο βαθμό. Πολλές φορές κάποια λειτουργικότητα μπορεί να χρειαστεί να υλοποιηθεί εκ νέου γιατί η υπάρχουσα δεν καλύπτει της νέες ανάγκες ή δεν μπορεί να ενσωματωθεί στην νέα αρχιτεκτονική. Στις περισσότερες όμως των περιπτώσεων απαιτείται μια στρατηγική επαναχρησιμοποίησης της λειτουργικότητας του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας μέσω της δημιουργίας υπηρεσιών που χρησιμοποιούν την υπάρχουσα λειτουργικότητα. Σε άλλες, πάλι, περιπτώσεις μπορεί να απαιτούνται αλλαγές στο σύστημα προηγούμενης τεχνολογίας προκειμένου να εξαχθεί ως υπηρεσία μια λειτουργικότητα η οποία αυτή την στιγμή είναι διάσπαρτη στο σύστημα. Επιπλέον, πολλές φορές το σύστημα προηγούμενης

τεχνολογίας δεν εξυπηρετεί λειτουργικότητες που θα έπρεπε να εξυπηρετεί. Τελικά αυτό που θα πρέπει να ορίσουμε είναι ποια είναι η λειτουργικότητα που θα πρέπει να εξυπηρετείται σε σύγκριση με την υπάρχουσα λειτουργικότητα που καλύπτει το σύστημα προηγούμενης τεχνολογίας. Η νέα λειτουργικότητα θα εκτίθεται με χρήση υπηρεσιών και θα δομείται είτε με επαναχρησιμοποίηση της λειτουργικότητας του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας είτε με ανάπτυξη νέας κατάλληλης λειτουργικότητας σε νέα τεχνολογία. Πολλές φορές μπορεί να απαιτηθεί η τροποποίηση συγκεκριμένων συστατικών του υπάρχοντος συστήματος προκειμένου να καλυφθεί η νέα λειτουργικότητα.

Τέλος, εφαρμόζουμε στην πράξη το μοντέλο το οποίο προτείνουμε. Δημιουργούμε την υποδομή εκείνη που διαχειρίζεται υπηρεσίες που βρίσκονται είτε μέσα στα όρια της εταιρείας είτε στο διαδίκτυο. Χρησιμοποιούμε αυτή την υποδομή έτσι ώστε να υλοποιήσουμε επιχειρηματικές διαδικασίες στην πράξη.

Συνεισφορά στην Ερευνητική Περιοχή

Στην διατριβή αυτή προτείνονται μεθοδολογίες, αρχιτεκτονικές και νέα μοντέλα τα οποία σχετίζονται με την αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Συγκεκριμένα, η συνεισφορά της διατριβής στην ερευνητική αυτή περιοχή συνοψίζεται στα εξής:

- Προτείνουμε μια νέα αρχιτεκτονική στην δόμηση υπηρεσιών ενός επιχειρηματικού οργανισμού. Αυτή η αρχιτεκτονική είναι πολυεπίπεδη, όπου κάθε επίπεδο έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και πολιτικές και συγκεκριμένο επίπεδο αφαίρεσης. Η αρχιτεκτονική αυτή μας επιτρέπει να προσεγγίσουμε τις επιχειρηματικές διαδικασίες μέσα από πολλές διαφορετικές όψεις, όπως αυτές εκφράζονται σε κάθε επίπεδο. Κάθε επίπεδο υλοποιεί ουσιαστικά την ίδια επιχειρηματική διαδικασία αλλά από μια διαφορετική προοπτική. Στα χαμηλότερα επίπεδα η επιχειρηματική διαδικασία υλοποιείται από πολλές υπηρεσίες που αντιστοιχούν σε ένα συγκεκριμένο επιχειρηματικό τομέα, ενώ ακολουθείται εφαρμογο-κεντρική (application-centric) προσέγγιση. Τα κατώτερα επίπεδα παρουσιάζουν πολλές τεχνικές λεπτομέρειες που πολλές φορές η γνώση τους δεν είναι απαραίτητη στα υψηλότερα επίπεδα. Επιπλέον στα κατώτερα επίπεδα εμφανίζεται μικρή επιχειρηματική ευελιξία αλλά γρηγορότερη ταχύτητα εκτέλεσης. Τα υψηλότερα επίπεδα, αντίστοιχα, χαρακτηρίζονται από έντονη ευελιξία στην διαμόρφωση διαδικασιών, είναι διαδικασιο-κεντρικά (process-centric), ενώ ορίζονται υπηρεσίες

με υψηλότερο βαθμό αφαίρεσης. Τελικά αυτή η προσέγγιση μας δίνει μια νέα προοπτική στην επιλογή των υπηρεσιών πάνω στις οποίες θα στηρίξουμε την λειτουργία του επιχειρηματικού οργανισμού.

- Αναλύεται μια μεθοδολογία επιλογής και σχεδιασμού υπηρεσιών προς υλοποίηση βάσει του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών που περιγράφηκε. Η σωστή επιλογή των αναγκαίων υπηρεσιών ενός επιχειρηματικού οργανισμού αποτελεί την πρώτη προτεραιότητα προκειμένου να πετύχει το στόχο της η εισαγόμενη αρχιτεκτονική υπηρεσιών στον οργανισμό. Προτείνεται μια μεθοδολογία που διευκολύνει το έργο επιλογής των κατάλληλων υπηρεσιών που θα εξυπηρετήσουν τις τρέχουσες καθώς και τις μελλοντικές ανάγκες του οργανισμού. Η μεθοδολογία αυτή χρησιμοποιεί την προτεινόμενη από την τρέχουσα διατριβή αρχιτεκτονική δόμησης υπηρεσιών ενός επιχειρηματικού οργανισμού. Αναλύεται σε βάθος πώς η διαφορετική προοπτική κάθε επιπέδου εξυπηρετεί στην σωστή επιλογή υπηρεσιών και, τελικά, στην επιτυχημένη υιοθέτηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών από τον επιχειρηματικό οργανισμό. Επιχειρηματική ευελιξία, σταδιακή ενσωμάτωση υπηρεσιών και επιχειρηματική αξία είναι δυνατότητες που βρίσκουν εφαρμογή με την νέα προσέγγιση επιλογής υπηρεσιών.
- Αυτή η μεθοδολογία αναγνώρισης κατάλληλων υπηρεσιών αποτελεί ένα μέρος της πολιτικής διακυβέρνησης υπηρεσιών σε έναν επιχειρηματικό οργανισμό. Η σωστή πολιτική διακυβέρνησης είναι αυτή που τελικά εγγυάται την σωστή υλοποίηση και εφαρμογή της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών σε έναν επιχειρηματικό οργανισμό. Προτείνουμε την στρατηγική και τα βήματα που θα ακολουθηθούν για την επιτυχημένη εφαρμογή της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Αξιολογούμε την δυνατότητα ενός επιχειρηματικού οργανισμού να προσαρμοστεί, να χτίσει και να υποστηρίξει την νέα αρχιτεκτονική. Ακολουθούμε όλα εκείνα τα βήματα που απαιτούνται προκειμένου να τροποποιήσουμε τον οργανισμό από εφαρμογο-κεντρικό σε διαδικασιο-κεντρικό. Ορίζουμε πολιτικές σχετικά με τον κύκλο ζωής των υπηρεσιών, το συμφωνημένο επίπεδο υπηρεσιών και, γενικά, με την συνολική διακυβέρνησή τους.
- Προσεγγίζουμε την ενσωμάτωση συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών μέσω της υλοποίησης μιας τέτοιας λύσης που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος eMayor. Περιγράφουμε την υλοποιούμενη αρχιτεκτονική του συστήματος, τις ακολουθούμενες στρατηγικές όσον αφορά στην ασφάλεια, αποφεύγοντας

ταυτόχρονα τις μεγάλες επενδύσεις μέσω της αξιοποίησης της λειτουργικότητας των ήδη υπαρχόντων πληροφοριακών συστημάτων. Εξετάζουμε τα σημεία προβληματισμού, έρευνας, τους στόχους της μετάβασης, την υπάρχουσα τεχνολογική κατάσταση και το επιθυμητό αποτέλεσμα. Αξιοποιούμε τις κατευθύνσεις που δόθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια. Αξιολογούμε τα οφέλη και τα ρίσκα της ενσωμάτωσης συστημάτων παλαιότερης τεχνολογίας στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών.

- Τέλος, κάνουμε πράξη αυτά που περιγράψαμε μέσω της υλοποίησης μιας εφαρμογής σχεδιασμού και εκτέλεσης επιχειρηματικών διαδικασιών. Αξιοποιούμε την λειτουργικότητα δύο πληροφοριακών συστημάτων που είναι μέσα στα όρια της επιχείρησης και της λειτουργικότητας ενός συστήματος που τρέχει στο διαδίκτυο προκειμένου να συνθέσουμε επιχειρηματικές διαδικασίες που χρησιμοποιούν τη λειτουργικότητα και των τριών συστημάτων.

Δομή της Διδακτορικής Διατριβής

Η παρούσα διδακτορική διατριβή αποτελείται από τα παρακάτω κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή. Παρουσιάζουμε το αντικείμενο, τους στόχους καθώς και την συνεισφορά στην ερευνητική περιοχή της διδακτορικής διατριβής.

Κεφάλαιο 2. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Γίνεται μια πλήρης παρουσίαση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά της, οι δυνατότητές της, οι ανάγκες που εξυπηρετεί και τα προβλήματα που λύνει. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται τα βασικά δομικά συστατικά στοιχεία μιας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών και ορίζονται οι αντίστοιχοι ρόλοι. Ακολουθεί μια παρουσίαση των διαδικτυακών υπηρεσιών που αποτελούν τον πιο δημοφιλή τύπο υλοποίησης των υπηρεσιών της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Αναλύονται επίσης θέματα όπως η ασφάλεια διαδικτυακών υπηρεσιών και πρωτόκολλων που υποστηρίζουν την αρχιτεκτονική υπηρεσιών.

Κεφάλαιο 3. Αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού. Προτείνεται μια κατάταξη των υπηρεσιών σε διαφορετικά επίπεδα ανάλογα μεταξύ άλλων με τον βαθμό αφαίρεσης κάθε υπηρεσίας και τα ειδικά χαρακτηριστικά της. Η συγκεκριμένη κατηγοριοποίηση βοηθά στην καλύτερη επιλογή υπηρεσιών έτσι ώστε αυτές να εξυπηρετήσουν τρέχουσες αλλά και μελλοντικές επιχειρηματικές διαδικασίες.

Κεφάλαιο 4. Μεθοδολογία αναγνώρισης επιχειρηματικών υπηρεσιών. Παρουσιάζεται μια νέα μεθοδολογία επιλογής των υπηρεσιών σύμφωνα με το νέο μοντέλο δόμησης που προτείνεται στο κεφάλαιο 3. Αυτή η νέα μεθοδολογία συνεισφέρει στην σωστή εφαρμογή της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών σε έναν επιχειρηματικό οργανισμό.

Κεφάλαιο 5. Στρατηγική υλοποίησης και διακυβέρνησης αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Περιλαμβάνει μια προσέγγιση της στρατηγικής εισαγωγής αρχιτεκτονικής υπηρεσιών σε έναν επιχειρηματικό οργανισμό. Αναλύει την διαδικασία προσαρμογής των ανθρωπίνων πόρων, τα ρίσκα και τα οφέλη. Αναλύεται, επίσης, η έννοια της διακυβέρνησης υπηρεσιών, τι θα πρέπει να περιλαμβάνει αυτή, ο κύκλος ζωής των υπηρεσιών, συμφωνίες για κάθε συγκεκριμένο επίπεδο υπηρεσιών, καθώς και ο ρόλος που παίζει στην διακυβέρνηση υπηρεσιών το επίπεδο ωριμότητας του οργανισμού.

Κεφάλαιο 6. Ενσωμάτωση συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Γίνεται μια πλήρης αναφορά στα ρίσκα και στα οφέλη που προκύπτουν από την ενσωμάτωση συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Εξετάζεται ένα πραγματικό παράδειγμα ενσωμάτωσης πληροφοριακών συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος eMayor. Εξετάζονται θέματα όπως ο τρόπος επικοινωνίας, η αρχιτεκτονική του συστήματος και το υλοποιούμενο σύστημα ασφαλείας.

Κεφάλαιο 7. Υλοποίηση μοντέλου υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού. Υλοποιούμε στην πράξη αυτά που περιγράφουμε με την δημιουργία μιας εφαρμογής σχεδιασμού επιχειρηματικών διαδικασιών από υπηρεσίες που προέρχονται από διαφορετικά πληροφοριακά συστήματα. Στο συγκεκριμένο μοντέλο επιδεικνύεται πώς στην πράξη μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την λειτουργικότητα ενός πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης επιχειρηματικών πόρων (ERP), ενός πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης αποθηκών και ενός πληροφοριακού συστήματος στο διαδίκτυο προκειμένου να συνθέσουμε μια σύνθετη επιχειρηματική διαδικασία.

Κεφάλαιο 8. Συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις. Σε αυτό το τελευταίο κεφάλαιο παραθέτουμε τα συμπεράσματα από την εργασία μας και περιγράφουμε τόσο τα ανοικτά ερευνητικά ζητήματα στα θέματα τα οποία διαπραγματευτήκαμε όσο και μελλοντικές επεκτάσεις της εφαρμογής που υλοποιήσαμε.

Εισαγωγή

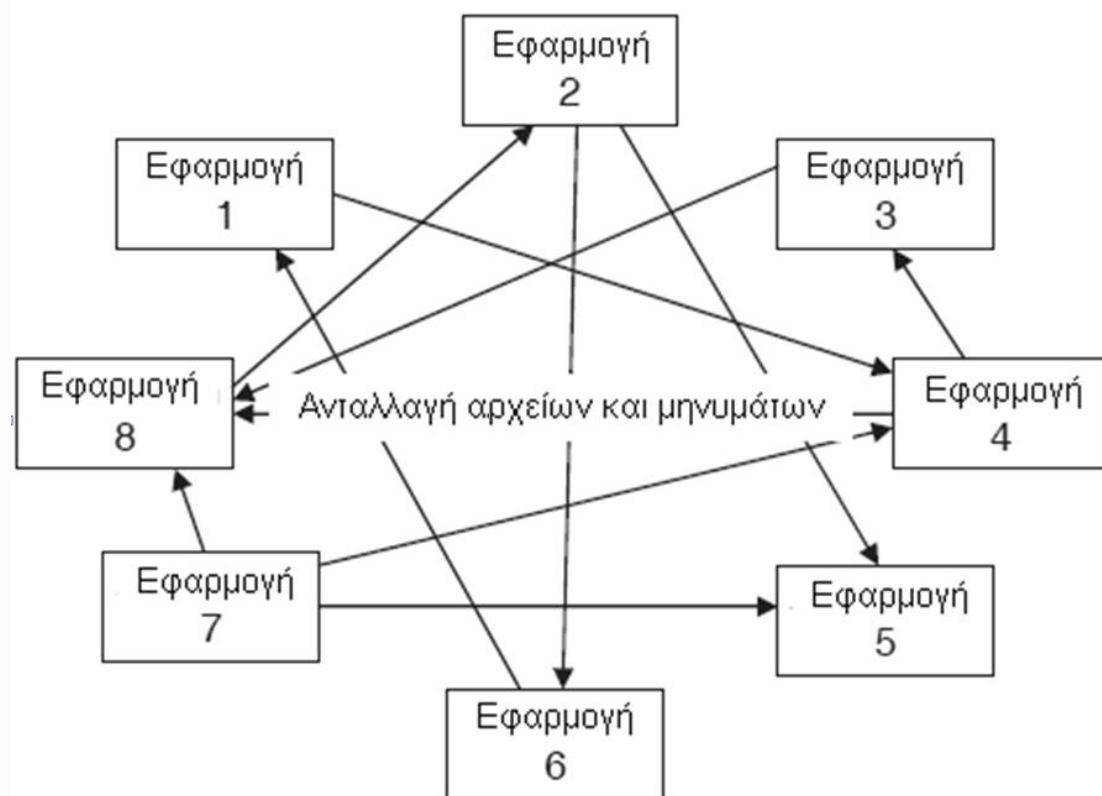
Οι επιχειρηματικοί οργανισμοί αντιμετωπίζουν προκλήσεις στο να είναι πιο προσαρμόσιμοι και ευμετάβλητοι για να ικανοποιήσουν νέες ανάγκες πελατών με λιγότερους πόρους και βελτιωμένες επιχειρηματικές διαδικασίες. Ταυτόχρονα σήμερα οι περισσότερες επιχειρήσεις βασίζουν την λειτουργία τους όχι μόνο σε ένα πληροφοριακό σύστημα αλλά σε περισσότερα συστήματα (ERP, CRM, WMS, BI)¹ διαφορετικών τεχνολογιών, γλωσσών προγραμματισμού και πλατφορμών λειτουργίας, που είτε βρίσκονται ενδοεταιρικά είτε είναι προσπελάσιμα μέσω διαδικτύου. Η αλληλεπίδραση αυτών των συστημάτων γίνεται ολοένα και πολυπλοκότερη ενώ η ανάγκη των επιχειρήσεων για γρήγορη υλοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών που προϋποθέτουν την παραπάνω αλληλεπίδραση έχει οδηγήσει σε συμβιβασμούς στην αρχιτεκτονική, σε στενές ολοκληρώσεις εφαρμογών (tight coupling integration), στην συγγραφή μεγάλων τμημάτων κώδικα και γενικότερα στην αδυναμία ευελιξίας και στην απουσία προτύπων επικοινωνίας. Αν σε αυτή την εικόνα προσθέσει κανείς την ανάγκη ολοκλήρωσης και με εφαρμογές πελατών, συνεργατών και προμηθευτών προκύπτει μια εικόνα από ανελαστικές συνδέσεις μεταξύ εφαρμογών που δύσκολα μπορούν να τροποποιηθούν έτσι ώστε να ενσωματώσουν νέες διαδικασίες αλλά και νέες εφαρμογές. Κάθε τροποποίηση προϋποθέτει μεγάλο κόστος και σημαντικό ρίσκο ενώ έχει περιορισμένη εφαρμογή. Απαιτείται μια καινούργια προσέγγιση στο χειρισμό των επιχειρηματικών διαδικασιών που περιλαμβάνει τη λειτουργικότητα πολλών ενδοεταιρικών αλλά και εξωτερικών εφαρμογών. Αυτό το κενό έρχεται να καλύψει η αρχιτεκτονική υπηρεσιών.

Τεχνολογίες ολοκλήρωσης και αρχιτεκτονική υπηρεσιών

Αρχικά οι υπολογιστές χρησιμοποιούνταν προκειμένου να εκτελέσουν μονότονες εργασίες πιο γρήγορα, πιο φθηνά και πιο αξιόπιστα από τους ανθρώπους. Όσο όμως όλο και περισσότερες εργασίες αυτοματοποιούνταν οι άνθρωποι αλληλεπιδρούσαν με αυτές σε πραγματικό χρόνο και μεγάλες ποσότητες πληροφοριών αποθηκεύονταν προκειμένου να εξυπηρετήσουν τα διάφορα τμήματα των εταιρειών. Στην συνέχεια, όμως, προέκυψε η

¹ ERP/ Enterprise Resource Planning: Σύστημα διαχείρισης επιχειρηματικών πόρων
CRM / Customer Relationship Management: Σύστημα διαχείρισης σχέσεων με τους πελάτες
WMS / Warehouse Management System: Σύστημα διαχείρισης αποθηκών
BI / Business Intelligence: Σύστημα επιχειρηματικής ευφυΐας

ανάγκη συνεργασίας και αξιοποίησης των πληροφοριών που αποθηκεύονταν σε διαφορετικά τμήματα και διαχειρίζονταν από διαφορετικές εφαρμογές. Αυτή η ανάγκη οδήγησε σε μια πρώτη μορφή επικοινωνίας που υλοποιούνταν με χρήση αρχείων που μεταφέρονταν από σύστημα σε σύστημα, διαδικασία που στην συνέχεια αυτοματοποιήθηκε για λόγους αποτελεσματικότητας και καλύτερου ελέγχου. Στην συνέχεια η ανταλλαγή αρχείων επεκτάθηκε εκτός των ορίων της επιχείρησης σε πελάτες, προμηθευτές, συνεργάτες, τράπεζες και γενικά συμμετέχοντες στην εφοδιαστική αλυσίδα. Προκειμένου να γίνει διαχειρίσιμη η όλο και μεγαλύτερη πολυπλοκότητα δημιουργήθηκαν πρότυπα ανταλλαγής αρχείων, όπως το EDI². Αυτές οι ανταλλαγές δεδομένων μεταξύ εφαρμογών ήταν της μορφής ολοκλήρωσης σημείου-προς-σημείο (point to point) και οδηγούσαν σε ένα αρκετά πολύπλοκο μοντέλο επικοινωνίας, όπως φαίνεται στην Εικόνα 1



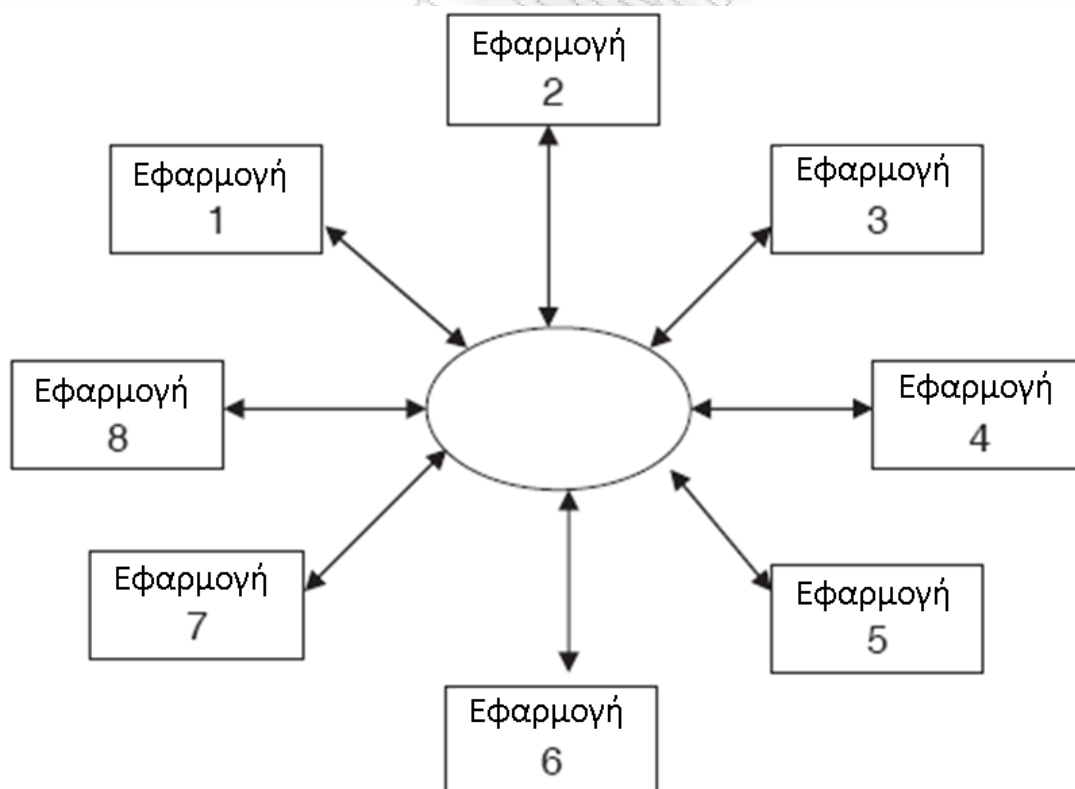
Εικόνα 1: Επικοινωνία διαφορετικών εφαρμογών λογισμικού ολοκλήρωσης σημείου-προς-σημείο

Στην ολοκλήρωση σημείου-προς-σημείο κάθε εφαρμογή εξαρτάται και «γνωρίζει» αυτή με την οποία επικοινωνεί. Η μία εφαρμογή εξαρτάται από την άλλη για να δουλέψει σωστά,

² Electronic Data Interchange (EDI): Ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων

κάνοντάς τες «στενά συνδεδεμένες» (tight coupled). Η επικοινωνία αυτή επιτυγχάνεται με απ' ευθείας χρήση διεπαφών εφαρμογών (application programming interface) της μίας εφαρμογής προς την άλλη. Το πλεονέκτημα αυτής της μορφής ολοκλήρωσης είναι ότι δίνει υψηλή απόδοση στην ταχύτητα επικοινωνίας. Το μειονέκτημά της είναι η πολυπλοκότητα στο να προστίθενται συνέχεια καινούριες εφαρμογές καθώς και ότι κάθε αλλαγή στην διεπαφή μιας εφαρμογής προκαλεί πρόβλημα αφού πρέπει να επαναμεταγλωτιστούν όλες οι εφαρμογές που την χρησιμοποιούν.

Εξέλιξη της ολοκλήρωσης σημείου-σημείου υπήρξε η ολοκλήρωση επιχειρηματικών εφαρμογών (Enterprise Application Integration/EAI). Στην EAI και ειδικά στην αρχιτεκτονική «spoke-and-hub» [9] οι εφαρμογές επικοινωνούσαν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας ως ενδιάμεσο ένα «βρόχο» επικοινωνίας μέσω του οποίου ανταλλάσσονταν η πληροφορία (Εικόνα 2). Το πλεονέκτημα με αυτή την νέα αρχιτεκτονική ήταν ότι πρώτα από όλα τα δεδομένα δεν χρειαζόταν να ανταλλάσσονται σε «ομάδες» (batch) αλλά μπορούσαν να ανταλλαχθούν σε πραγματικό χρόνο μεμονωμένες εγγραφές.



Εικόνα 2: Επικοινωνία διαφορετικών εφαρμογών λογισμικού με αρχιτεκτονική «spoke-and-hub»

Η ΕΑΙ επέτρεψε την μετάβαση από την μη πραγματικού χρόνου ολοκλήρωση στην πραγματικού χρόνου ολοκλήρωση επιταχύνοντας την δυνατότητα εξαγωγής αποτελεσμάτων και καλύτερης εικόνας της επιχείρησης. Στην συγκεκριμένη αρχιτεκτονική, η «καρδιά» της ολοκλήρωσης ήταν στο κέντρο των εφαρμογών όπου όλες οι εφαρμογές μοιράζονταν αυτό το «ενδιάμεσο» επίπεδο ενώ ο μετασχηματισμός των μηνυμάτων επικοινωνίας γινόταν με μη πρότυπο τρόπο. Αυτό δημιουργούσε πρόβλημα στην περίπτωση ολοκλήρωσης εφαρμογών εκτός των ορίων της εταιρείας, ειδικά λόγω της έλλειψης προτύπων επικοινωνίας στην ανταλλαγή μηνυμάτων. Αυτά τα κενά ήρθε να καλύψει η αρχιτεκτονική υπηρεσιών όπου δεχόμενη πρώτα από όλα ότι κάθε εφαρμογή μπορεί να «μιλάει» την δική της γλώσσα σύμφωνα με τις ανάγκες κάθε επιχείρησης χρησιμοποίησε τον δίαυλο επικοινωνίας προκειμένου να δρομολογήσει και να υποστηρίξει την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ των διαφορετικών εφαρμογών λογισμικού. Στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών κάθε μήνυμα των εφαρμογών μεταφράζεται σε μήνυμα της επιχείρησης στον δίαυλο και το αντίστροφο προκειμένου να υποστηριχθεί η ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ τους. Επομένως, η ολοκλήρωση πραγματοποιείται στα «άκρα» της αρχιτεκτονικής και όχι στην «καρδιά» της. Κάθε επιχείρηση και κάθε τμήμα της επιχείρησης έχει την δική της γλώσσα όπως έχει και το δικό της τρόπο να επιχειρεί. Για κάθε εφαρμογή της επιχείρησης υπάρχει ένας προσαρμογέας (adapter) ο οποίος αναλαμβάνει να μεταφράζει τα μηνύματα σε μια υψηλότερου επιπέδου γλώσσα η οποία είναι γνωστή και στους υπόλοιπους προσαρμογείς των εφαρμογών που χρησιμοποιούνται για να επικοινωνήσουν και οι υπόλοιπες εφαρμογές με μετασχηματισμό από την γλώσσα της επιχείρησης. Ουσιαστικά η αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι μια αποκεντρωμένη ΕΑΙ που χρησιμοποιεί πρότυπους τρόπους επικοινωνίας.

Τι είναι η αρχιτεκτονική υπηρεσιών

Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι μια αρχιτεκτονική που δημιουργεί επαναχρησιμοποιήσιμες υψηλού επιπέδου υπηρεσίες που είναι προσβάσιμες μέσω κοινά αποδεκτών προτύπων του διαδικτύου. Είναι μια προσέγγιση στον κατακεντρωμένο προγραμματισμό που θεωρεί το λογισμικό ως υπηρεσία προσβάσιμη στο διαδίκτυο. Υπηρεσία είναι μια μονάδα εργασίας που παρέχεται από κάποιον προμηθευτή προκειμένου να πάρει κάποιος πελάτης της υπηρεσίας τα επιθυμητά για αυτόν αποτελέσματα. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών φέρνει θεμελιώδεις αλλαγές στην δομή της επιχείρησης.

Παραδοσιακά μια επιχείρηση λειτουργεί ως ένα πλήθος από μεμονωμένα τμήματα, το καθένα με τα δικά του συστήματα και διαδικασίες. Τα συστήματα αυτών των διαφορετικών τμημάτων επικοινωνούν μεταξύ τους με ανελαστικούς τρόπους που συνήθως βασίζονται σε ανταλλαγή αρχείων. Η πρόσβαση στις εσωτερικές δυνατότητες κάθε τέτοιου συστήματος συναντάει κλειστές πόρτες και μεγάλη δυσκολία. Σταδιακά, όπως είδαμε, η αρχική ανελαστική ανταλλαγή αρχείων αντικαταστάθηκε από τις ΕΑΙ που βελτίωσαν τόσο την ταχύτητα όσο και την ευελιξία επικοινωνίας. Καινούργιες ανάγκες, όμως, όπως η ευελιξία προσαρμογής σε τροποποιημένες ή νέες διαδικασίες ή στην υποστήριξη διατμηματικών διαδικασιών δημιούργησαν την απαίτηση «ανοίγματος» των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα συστήματα αυτά ως διαμοιραζόμενες υπηρεσίες. Έτσι παραδοσιακές δομές εταιρικής οργάνωσης, η πρόσβαση στην πληροφορία, η διεθνής δραστηριοποίηση αλλά και η επέκταση των εταιριών με εξαγορές υποστηρίχτηκαν από βελτιστοποιημένες διαδικασίες χτισμένες στο να προσαρμόζονται στο ταχέως μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον. Η επιχειρηματική ευελιξία έγινε απαραίτητη και οι επιχειρήσεις έπρεπε να προσαρμοστούν προκειμένου να διατηρήσουν την ανταγωνιστικότητά τους. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών επέτρεψε την δημιουργία διαμοιραζόμενων επιχειρηματικών πόρων τόσο ενδοεταιρικά όσο και σε επίπεδο εφοδιαστικής αλυσίδας δημιουργώντας οικονομίες κλίμακας.

Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών ως τεχνολογία δεν επιτρέπει μόνο την ολοκλήρωση με χρήση του διαδικτύου αλλά και την ολοκλήρωση μέσα στα όρια της επιχείρησης. Μια λειτουργικότητα που χρησιμοποιείται από κοινού από πολλά τμήματα μπορεί να υλοποιηθεί ως διαμοιραζόμενη υπηρεσία που χρησιμοποιείται από όλους τους «πελάτες» που την χρειάζονται.

Τελικά, η αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι μια σχεδιαστική φιλοσοφία σχεδιασμού επιχειρηματικών εφαρμογών, ένας νέος τρόπος με τον οποίο οι επιχειρηματικοί οργανισμοί διαχειρίζονται τα πληροφοριακά τους συστήματα υπό το πρίσμα της διαχείρισης και της διακυβέρνησης. Η αρχιτεκτονική τροποποίηση που πραγματοποιείται με την αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι ανάλογη της αρχιτεκτονικής τροποποίησης που πραγματοποιήθηκε με τη μετάβαση από μεγάλα συστήματα (mainframes) σε συστήματα πελάτη-εξυπηρετητή. Είναι όμως και ένας νέος τρόπος, όπως θα δούμε στην συνέχεια, για να σχεδιάσουμε τον επιχειρηματικό οργανισμό του μέλλοντος.

Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών επιτρέπει την δημιουργία εφαρμογών μέσα από την αλληλεπίδραση και το συντονισμό χαλαρών υπηρεσιών (loosely coupled services). Υπηρεσία στην ορολογία αρχιτεκτονικής υπηρεσιών είναι μια οντότητα με συγκεκριμένη

διεπαφή (interface) ανεξάρτητη της πλατφόρμας στην οποία πραγματικά υλοποιείται. Στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών οι πόροι λογισμικού αναπαρίστανται ως υπηρεσίες καλά ορισμένες, ανεξάρτητες μεταξύ τους, οι οποίες επικοινωνούν με πρότυπους τρόπους προκειμένου να δημιουργήσουν μια πιο περίπλοκη υπηρεσία ή επιχειρηματική διαδικασία. Κάθε υπηρεσία αποτελείται από την διεπαφή και την υλοποίηση. Η διεπαφή περιγράφει με πρότυπο τρόπο την υπηρεσία ενώ η υλοποίηση υλοποιεί αυτό το οποίο περιγράφει η διεπαφή. Οι υπηρεσίες είναι ανεξάρτητες από συγκεκριμένη τεχνολογία, πλατφόρμα και γλώσσα προγραμματισμού. Αυτό επιτυγχάνεται κρύβοντας όλες αυτές τις λεπτομέρειες στην υλοποίηση της υπηρεσίας σε αντίθεση με την διεπαφή της υπηρεσίας που περιγράφεται, ανακαλύπτεται και καλείται με πρότυπο τρόπο. Βασικός σκοπός μιας υπηρεσίας στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι να παίξει το ρόλο μιας μονάδας λειτουργικότητας που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε πολλές επιχειρηματικές διαδικασίες ή περιπλοκότερες υπηρεσίες. Επειδή η διεπαφή είναι ανεξάρτητη τεχνολογίας, πλατφόρμας και γλώσσας προγραμματισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιαδήποτε πελάτη οποιοσδήποτε πλατφόρμας, γλώσσας προγραμματισμού και τεχνολογίας. Οι υπηρεσίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να συνθέσουν πιο σύνθετες υπηρεσίες ή διαδικασίες. Η ολοκλήρωση των υπηρεσιών που συμμετέχουν σε πιο σύνθετες υπηρεσίες γίνεται με έναν πρότυπο τρόπο και κάνοντας χρήση μόνο των διεπαφών των υπηρεσιών συστατικών που αποτελούν την σύνθετη υπηρεσία. Αυτό σημαίνει ότι ο πελάτης αυτών των υπηρεσιών δεν έχει γνώση των λεπτομερειών υλοποίησης. Μια υπηρεσία μπορεί να έχει υλοποιηθεί εκ νέου με σύγχρονα εργαλεία και τεχνολογίες αλλά μπορεί να εξυπηρετεί και λειτουργικότητα ενός συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας που εκθέτει την λειτουργικότητά του με την χρήση υπηρεσιών. Κάθε υπηρεσία μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί από διαφορετικές και ανεξάρτητες μεταξύ τους εφαρμογές και μπορεί να ανακαλυφθεί τόσο στατικά όσο και δυναμικά εξαιτίας των μεταδεδομένων (metadata) που την περιγράφουν.

Χαρακτηριστικά των υπηρεσιών

Κάθε υπηρεσία στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι μια δυνατότητα απαραίτητη σε ένα σύνολο από πελάτες που έρχεται να καλύψει μια ανάγκη. Παραδείγματα επιχειρηματικών υπηρεσιών είναι η καταχώριση μιας παραγγελίας, η προώθησή της για εκτέλεση στην αποθήκη, η αποστολή των εμπορευμάτων στον πελάτη κτλ. Είναι ουσιαστικά το σύνολο των

δυνατοτήτων που παρέχει μια επιχείρηση τόσο στους πελάτες όσο και στους προμηθευτές, τους συνεργάτες και τους εργαζομένους της.

Οι υπηρεσίες που συμμετέχουν στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία αξιοποιούν οι επιχειρηματικοί οργανισμοί προκειμένου να εντάξουν τις υπηρεσίες σε λύσεις που προσφέρουν αξία, όπως η συμμετοχή τους στις επιχειρηματικές διαδικασίες της επιχείρησης.

Επαναχρησιμοποιήσιμη (Reusable)

Οι υπηρεσίες πρέπει να σχεδιάζονται προκειμένου να είναι επαναχρησιμοποιήσιμες από πολλούς πελάτες. Αυτή είναι η βασικότερη επιχειρηματική ανάγκη. Η σωστή επιλογή των υπηρεσιών κατόπιν ανάλυσης και σχεδιασμού είναι αυτό που απαιτείται προκειμένου να πετύχουμε επαναχρησιμοποιούμενες υπηρεσίες. Αν θεωρήσουμε ότι κάθε επιχειρηματική διαδικασία αποτελείται από μονάδες λειτουργικότητας τότε οι κοινές μονάδες λειτουργικότητας μεταξύ των διαδικασιών είναι αυτές που ορίζουν τις υπηρεσίες που θα επιλεγθούν για υλοποίηση και οι οποίες βέβαια πρέπει να έχουν υψηλό βαθμό επαναχρησιμότητας.

Καλά ορισμένη διεπαφή (Well-defined service contract)

Οι υπηρεσίες πρέπει να έχουν καλά ορισμένη διεπαφή έτσι ώστε να χωρίζεται η υπηρεσία σε δύο μέρη. Στην διεπαφή που περιγράφει την λειτουργικότητα της υπηρεσίας και η γνώση της οποίας είναι απαραίτητη σε οποιοδήποτε επιχειρηματική διαδικασία πρόκειται να την αξιοποιήσει και στην αντίστοιχη υλοποίηση όπου ουσιαστικά υλοποιείται η λειτουργικότητα της υπηρεσίας. Η διεπαφή είναι το κομμάτι αυτό της υπηρεσίας που ουσιαστικά έχει πληροφορίες χρήσιμες για την αναγνώριση και την λειτουργικότητα της υπηρεσίας. Οι τεχνικές λεπτομέρειες της υπηρεσίας καθώς και η φυσική τοποθεσία που εκτελείται είναι κάτι που παίζει μικρό ρόλο στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών.

Χαλαρά συσχετιζόμενη (Loosely coupled)

Χαλαρά συσχετιζόμενη είναι μια υπηρεσία που σχεδιάζεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε η υλοποίησή της να είναι εύκολα αντικαταστάσιμη ή τροποποιήσιμη χωρίς να επηρεαστούν οι πελάτες της υπηρεσίας. Συνήθως οι χαλαρά συσχετιζόμενες υπηρεσίες είναι οι υπηρεσίες τύπου κειμένου (Document style calls) σε αντιδιαστολή με τις υπηρεσίες τύπου απομακρυσμένης κλήσης (Remote Procedure Call). Η έννοια της χαλαρά συσχετιζόμενης

οντότητας εκτείνεται και στον τρόπο κλήσης ανάλογα με το αν αυτός είναι σύγχρονος ή ασύγχρονος. Έτσι υπηρεσίες που σχεδιάζονται για να λειτουργούν ασύγχρονα τείνουν να είναι πιο χαλαρά συνδεδεμένες σε σχέση με τις σύγχρονες αφού στηρίζονται σε πλατφόρμες ανταλλαγής μηνυμάτων που είναι από την φύση τους ασύγχρονες. Βέβαια αυτό δεν σημαίνει ότι ο σύγχρονος τρόπος δεν μπορεί να σχεδιαστεί για να λειτουργεί ως χαλαρά συνδεδεμένος.

Υπάρχουν πολλές κατηγορίες χαλαρά συσχετιζόμενων εννοιών. Αναφέραμε ήδη ότι οι υπηρεσίες μπορεί να είναι χαλαρά συσχετιζόμενες όσον αφορά στον χρόνο (ασύγχρονες) και στην διεπαφή (σαφώς διαχωρισμένη σε σχέση με την υλοποίηση). Οι υπηρεσίες μπορεί όμως ακόμα να είναι χαλαρά συσχετιζόμενες όσον αφορά στην φυσική τους τοποθεσία με τον ίδιο τρόπο που είναι το DNS³. Για παράδειγμα, όταν πληκτρολογούμε ένα διαδικτυακό τόπο, πχ www.in.gr, δεν έχουμε την παραμικρή ιδέα με ποιον υπολογιστή συνδεόμαστε (και δεν μας ενδιαφέρει). Υπάρχει ένας λογικός προορισμός και μια υποδομή που αναλαμβάνει να μας οδηγήσει στο σωστό εξυπηρετητή.

Μια άλλη κατηγορία χαλαρά συσχετιζόμενης έννοιας είναι αυτή της διαχείρισης της φυσικής τοποθεσίας της υπηρεσίας που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε. Λογικές διευθύνσεις υπηρεσιών οδηγούν τις κλήσεις στις φυσικές διευθύνσεις κατά την διάρκεια εκτέλεσης της διαδικασίας που θα καλέσει την υπηρεσία. Αυτή η δυνατότητα χαλαρής συσχέτισης επιτρέπει σε μια υπηρεσία να έχει πολλές φυσικές διευθύνσεις που εκτελούν την ίδια υπηρεσία επιτρέποντας την κατανομημένη εκτέλεσή της ανάλογα με τον φόρτο κλήσεων επιτυγχάνοντας βελτίωση της επίδοσης. Επιπλέον, αυτή η δυνατότητα επιτρέπει την αναβάθμιση μιας υπηρεσίας αλλά και την συνεχή διαθεσιμότητά της σε αυτούς που την χρησιμοποιούν αφού μέσω της χαλαρής συσχέτισης δεν έχουμε απευθείας πρόσβαση στην υπηρεσία.

Τέλος, σε αυτή την κατηγορία χαρακτηριστικού εντάσσεται και η χαλαρά συσχετιζόμενη έννοια του σχήματος αναπαράστασης δεδομένων. Ας υποθέσουμε ότι μια υπηρεσία βασίζεται σε ένα σύστημα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων (ERP) το οποίο χρησιμοποιεί ένα συγκεκριμένο σχήμα (XSD) για την αναπαράσταση της οντότητας παραγγελίας. Όλες οι διαδικασίες που χρησιμοποιούν την συγκεκριμένη υπηρεσία είναι υποχρεωμένες να καλούν την υπηρεσία χρησιμοποιώντας την συγκεκριμένη αναπαράσταση. Αυτό κάνει το σχήμα αναπαράστασης που θα χρησιμοποιηθεί από τους πελάτες σθεναρά συσχετιζόμενο με την εφαρμογή. Αυτό εμποδίζει, όπως καταλαβαίνει κανείς, την αντικατάσταση της

³ DNS / Domain Name System: Σύστημα διαχείρισης ονομάτων στο διαδίκτυο

εφαρμογής ERP με άλλη χωρίς να χρειαστεί να γίνει νέα μεταγλώττιση (compilation). Όπως θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο στην αρχιτεκτονική που προτείνεται αντιμετωπίζεται αυτό το ενδεχόμενο με αποτελεσματικό τρόπο.

Αυτόνομη (autonomous)

Η λειτουργικότητα της υπηρεσίας ορίζεται αποκλειστικά στην υλοποίησή της και δεν εξαρτάται από άλλη υπηρεσία. Το χαρακτηριστικό αυτό δίνει την δυνατότητα επίσης ορισμού και διαφόρων άλλων παραμέτρων που αφορούν στην διαχείριση της υπηρεσίας όσο και στο συμφωνημένο επίπεδο ποιότητας της υπηρεσίας.

Χωρίς κατάσταση (Stateless)

Οι υπηρεσίες δεν διαχειρίζονται πληροφορίες κατάστασης αφού τότε θα έχαναν την δυνατότητα να παραμείνουν χαλαρά συσχετιζόμενες. Η απουσία κατάστασης επιτρέπει, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, να πραγματοποιείται κατανομή φορτίου σε επίπεδο υπηρεσίας ανάλογα με τον φόρτο.

Ανακαλύψιμη (Discoverable)

Το χαρακτηριστικό αυτό σημαίνει ότι μια υπηρεσία δεν θα πρέπει να είναι μόνο καλά ορισμένη αλλά να είναι ταυτόχρονα και εύκολα ανακαλύψιμη. Αυτό σημαίνει ότι η καλά ορισμένη διεπαφή θα πρέπει να είναι δημοσιεύμενη κάπου που μπορεί εύκολα να ανακαλυφθεί. Η τοποθεσία δημοσίευσης θα μπορούσε να είναι ένας καταχωριστής υπηρεσιών ή ακόμα, και όπως θα δούμε στην συνέχεια, ένας επιχειρηματικός δίαυλος υπηρεσιών. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι δυναμικά ανακαλύψιμη η λειτουργικότητα που εξυπηρετεί έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί από τον πελάτη που την επέλεξε.

Συνθέσιμη (Composable)

Το χαρακτηριστικό αυτό επιτρέπει σε πολλές υπηρεσίες να επικοινωνήσουν και να συντονιστούν μεταξύ τους με πρότυπο τρόπο προκειμένου να συνθέσουν μια πιο σύνθετη υπηρεσία ή να εξυπηρετήσουν μια επιχειρηματική διαδικασία. Η σύνθεση αυτή οδηγεί σε μια υπηρεσία με μικρότερο βαθμό ανάλυσης, όπως αυτός περιγράφεται παρακάτω. Για την σύνθεση αυτή χρησιμοποιούνται πρότυπες γλώσσες προγραμματισμού κοινά αποδεκτές

από την πληροφοριακή κοινότητα. Η σύνθεση ως χαρακτηριστικό υπονοεί και αυξημένη λειτουργικότητα αφού εμπεριέχει την συνδυασμένη λειτουργικότητα πολλών υπηρεσιών μαζί.

Βαθμός Ανάλυσης (Granularity)

Βαθμός ανάλυσης της υπηρεσίας (service granularity) που θα επιλεγεί για υλοποίηση είναι ένα χαρακτηριστικό της υπηρεσίας που εκφράζει πόσο γενική ή συγκεκριμένη είναι η απάντηση σε μια κλήση. Έτσι, για παράδειγμα, μια υπηρεσία που επιστρέφει τις ανεκτέλεστες παραγγελίες του πελάτη είναι πολύ πιο συγκεκριμένη από μια υπηρεσία που επιστρέφει τόσο τις ανεκτέλεστες όσο και τις εκτελεσμένες παραγγελίες του πελάτη. Αν τώρα μια διαδικασία θέλει και τις δύο πληροφορίες τότε πρέπει να κάνουμε κλήση στην γενική υπηρεσία. Αν όχι τότε θα πρέπει να κάνουμε κλήση στην πιο συγκεκριμένη υπηρεσία (αν υποθέσουμε ότι έχουμε συγκεκριμένη υπηρεσία και για τις εκτελεσμένες). Είναι σαφές ότι δύο πιο συγκεκριμένες υπηρεσίες συνθέτουν την μια πιο γενική. Όταν μια διαδικασία καλέσει την πιο γενική θα πάρει περισσότερη πληροφορία με μια κλήση. Αν ο χρήστης καλέσει τις δύο πιο συγκεκριμένες θα πάρει την ίδια πληροφορία με δύο κλήσεις. Μπορεί όμως να μην χρειάζεται η διαδικασία να κάνει κλήση και στις δύο υπηρεσίες αλλά μόνο στην μια. Είναι σαφές επομένως ότι όσο πιο γενική είναι μια υπηρεσία τόσο περισσότερα δεδομένα θα παραληφθούν (που όμως μπορεί να μην χρειάζονται όλα) και τόσο λιγότερες κλήσεις θα γίνουν. Στην αντίστροφη περίπτωση λιγότερα δεδομένα θα παραληφθούν και θα χρειαστεί να γίνουν περισσότερες κλήσεις προκειμένου να παραληφθεί ο ίδιος όγκος δεδομένων.

Στην συνέχεια θα δούμε ότι ο βαθμός ανάλυσης της υπηρεσίας θα παίξει σημαντικό ρόλο στην επιλογή και το σχεδιασμό των υποψηφίων υπηρεσιών προς υλοποίηση.

Επιχειρηματικά ευθυγραμμισμένη (Business Aligned)

Η επιχειρηματική ευθυγράμμιση είναι το χαρακτηριστικό αυτό της υπηρεσίας που την κάνει χρήσιμη σε μια επιχειρηματική διαδικασία. Το χαρακτηριστικό αυτό αποτελεί μέρος της στρατηγικής του επιχειρηματικού οργανισμού και του σχεδιασμού επιχειρηματικών διαδικασιών. Προκύπτει ως αποτέλεσμα ανάλυσης σε συγκεκριμένο πεδίο επιχειρηματικής εφαρμογής.

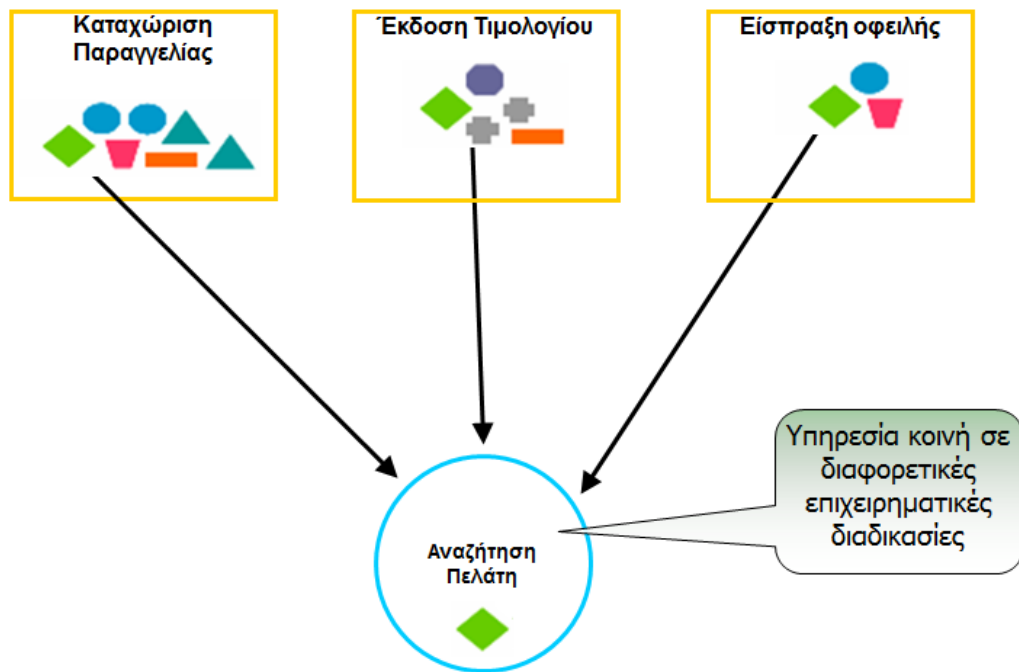
Διαλειτουργική (interoperable)

Αυτό το χαρακτηριστικό υπονοεί ότι μια υπηρεσία έχει χτιστεί με την λογική ότι θα εξυπηρετήσει κάποιον πελάτη της υπηρεσίας. Για να γίνει αυτό πάλι υπονοείται η εφαρμογή ευρέως αποδεκτών προτύπων.

Συστατικά στοιχεία της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών

Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών προϋποθέτει καταρχάς την ύπαρξη ενός **πελάτη** και ενός **παροχέα** της υπηρεσίας. Ο πελάτης καλεί την υπηρεσία στέλνοντας αιτήματα τα οποία επεξεργάζεται ο πάροχος, ο οποίος τα οδηγεί για εκτέλεση από κώδικα που έχει υλοποιηθεί σε συγκεκριμένη τεχνολογία (.net, java, vb6 κτλ). Ο πελάτης αγνοεί την τεχνολογία υλοποίησης και το μόνο που τον απασχολεί είναι η εκτέλεση της περιγραφόμενης λειτουργικότητας. Ο πελάτης είναι υπεύθυνος να ανακαλύψει, να διαπραγματευτεί, να καλέσει, ακόμα και να συνθέσει τις υπηρεσίες που χρειάζεται. Πολλές φορές για να διευκολύνει τις παραπάνω δραστηριότητες ένας πάροχος μπορεί να παρέχει πολλές υπηρεσίες ταυτόχρονα. Αυτές οι υπηρεσίες μπορεί να ανήκουν όλες στον ίδιο πάροχο ή να αξιοποιεί και υπηρεσίες που παρέχει τρίτος πάροχος. Αυτός ο διπλός ρόλος ενός παρόχου ονομάζεται **συσσωρευτικός πάροχος** (service aggregator) [10]. Οι συσσωρευτικοί πάροχοι πολλές φορές χρησιμοποιούν τις υπάρχουσες υπηρεσίες που διαθέτουν προκειμένου να συνθέσουν πιο πολύπλοκες υπηρεσίες. Τέλος, στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών υπάρχει και ο ρόλος του **μεσάζοντα υπηρεσιών** (service broker) που είναι ουσιαστικά ένας ρόλος που κρατάει πληροφορίες σχετικά με τις υπηρεσίες αλλά και τους παρόχους των υπηρεσιών αυτών.

Με την αρχιτεκτονική υπηρεσιών εισάγεται ένας νέος τρόπος σχεδιασμού συστημάτων, ο οποίος επιτρέπει την αποτελεσματική αξιοποίηση επενδύσεων σε υπάρχουσες υποδομές και συστήματα, την επιχειρηματική ευελιξία, την μείωση κόστους και την εύκολη προσαρμογή σε νέες επιχειρηματικές διαδικασίες. Ας δούμε πώς επιτυγχάνεται αυτό. Πρώτα από όλα πολλές επιχειρηματικές διαδικασίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την ίδια υπηρεσία ως τμήμα της λειτουργικότητας που εξυπηρετούν όπως φαίνεται στην Εικόνα 3, όπου τρεις διαφορετικές επιχειρηματικές διαδικασίες χρησιμοποιούν την υπηρεσία «Αναζήτηση Πελάτη». Έτσι βρίσκοντας κοινές υπηρεσίες μπορεί ένας επιχειρηματικός οργανισμός να χτίσει τις διαδικασίες του με σύνθεση των υπαρχουσών υπηρεσιών αξιοποιώντας το χαρακτηριστικό την επαναχρησιμοποίησης. Προφανώς μια τέτοια προσέγγιση ελαχιστοποιεί το κόστος υλοποίησης νέων επιχειρηματικών διαδικασιών.

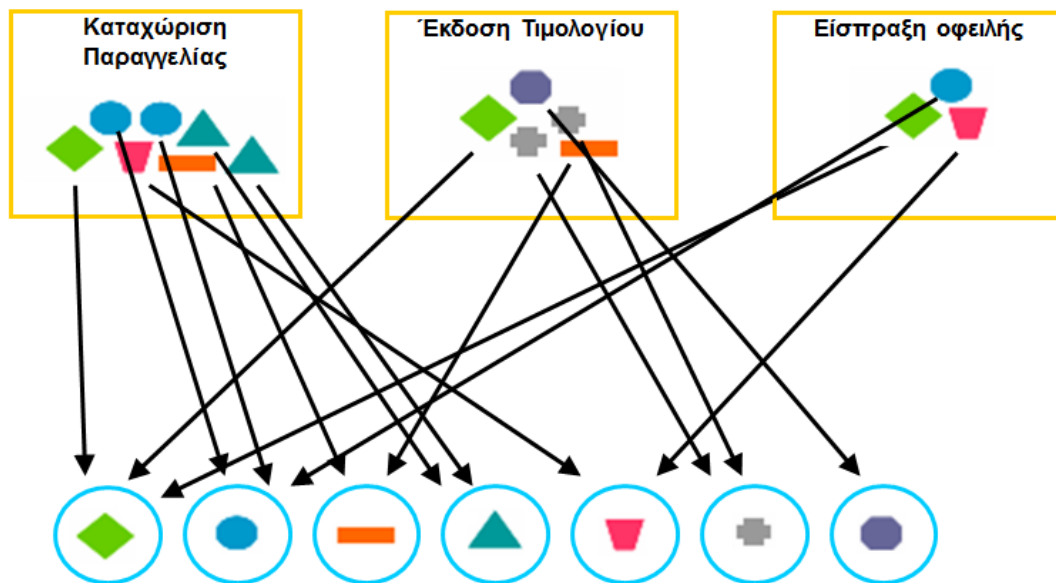


Εικόνα 3: Χρήση κοινών υπηρεσιών σε επιχειρηματικές διαδικασίες

Αν επεκτείνουμε αυτό το μοντέλο που από την μια πλευρά έχουμε τις επιχειρηματικές διαδικασίες (πελάτης) και από την άλλη τις υπηρεσίες (πάροχος) θα καταλήξουμε σε μια πιο σύνθετη δομή σύνθεσης επιχειρηματικών διαδικασιών από υπηρεσίες όπως αυτή που αναπαρίσταται στην Εικόνα 4.

Είναι σαφές ότι εφόσον ορίσουμε σωστά τις κατάλληλες υπηρεσίες αυτές μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και σε νέες διαδικασίες επιτυγχάνοντας έτσι επιχειρηματική ευελιξία (business agility) και γρήγορη προσαρμογή στις νέες συνθήκες. Είναι επίσης σαφές ότι όσο αυξάνονται οι υπηρεσίες αλλά και οι διαδικασίες που υποστηρίζουν αυξάνει και η πολυπλοκότητα της αρχιτεκτονικής.

Απαιτείται ακόμα ένα επίπεδο μεταξύ του πελάτη της υπηρεσίας (επιχειρηματική διαδικασία) και της υπηρεσίας προκειμένου να διαχειριστεί την ανταλλαγή μηνυμάτων αλλά και τον συντονισμό των υπηρεσιών. Αυτό το επίπεδο είναι ο επιχειρηματικός διάυλος υπηρεσιών (Enterprise Service Bus/ESB) που ουσιαστικά αποτελεί εξέλιξη του συσσωρευτικού παρόχου.



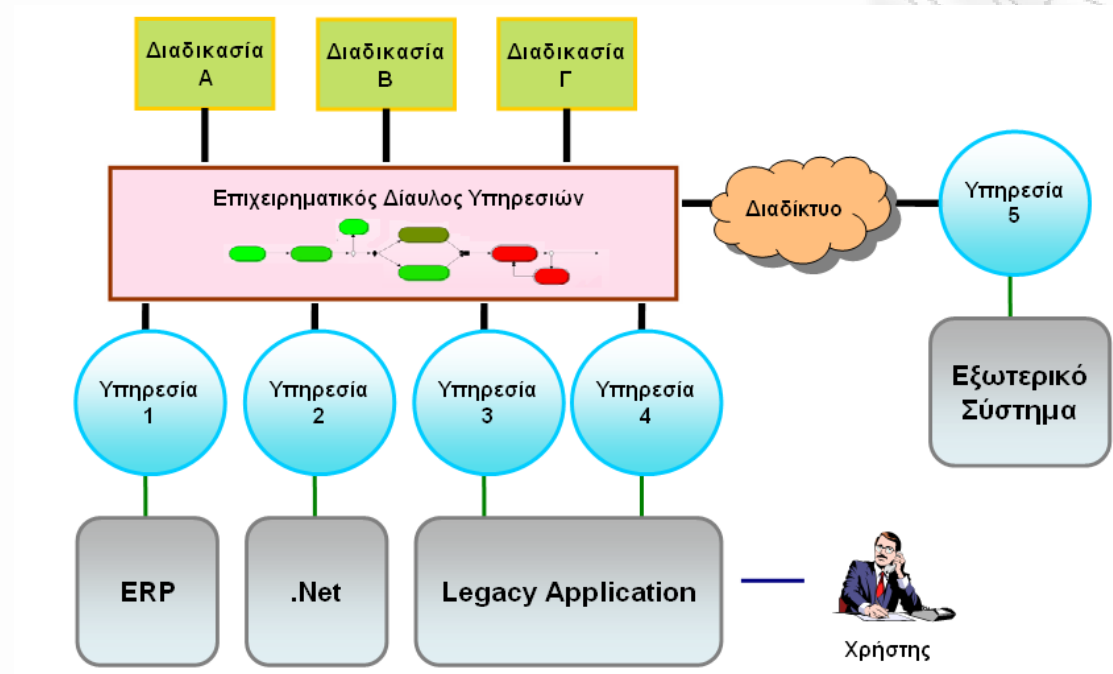
Εικόνα 4: Σύνθεση επιχειρηματικών διαδικασιών από υπηρεσίες

Αν στην αρχιτεκτονική της Εικόνα 4 λάβουμε υπόψη ότι κάποιες υπηρεσίες μπορεί να ανήκουν σε τρίτους (συνεργάτες, πελάτες, προμηθευτές) ενώ κάποιες άλλες ουσιαστικά μας δίνουν πρόσβαση σε λειτουργίες που υλοποιούνται από συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας τότε καταλήγουμε στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών της Εικόνα 5.

Με τον επιχειρηματικό διάλογο υπηρεσιών η δουλειά του σχεδιαστή διαδικασιών είναι να καλέσει τις υπηρεσίες που πρόκειται να χρησιμοποιήσει σύμφωνα με τις καλά οριζόμενες διεπαφές των υπηρεσιών. Δουλειά του ESB είναι να εξασφαλίσει πώς θα οδηγηθεί το μήνυμα της κλήσης στην υπηρεσία και πώς θα ληφθεί πίσω το μήνυμα της απάντησης.

Το ESB είναι ένα ανοικτός, βασισμένος σε πρότυπα διάυλος ανταλλαγής μηνυμάτων σχεδιασμένος να εξυπηρετεί την σύνθεση, εγκατάσταση και διαχείριση λύσεων που βασίζονται σε υπηρεσίες. Αποτελεί την σπονδυλική στήλη της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών και εξασφαλίζει τον σωστό έλεγχο και την παρακολούθηση της εκτέλεσης των διαδικασιών μέσω της κλήσης των υπηρεσιών. Επίσης, είναι υπεύθυνος να καλύψει το απαιτούμενο επίπεδο ασφάλειας αλλά και να εξασφαλίσει ότι τηρείται το συμφωνημένο επίπεδο ποιότητας εκτέλεσης των υπηρεσιών. Ένας ακόμα ρόλος με τον οποίο είναι επιφορτισμένος είναι να εξασφαλίσει την μετάφραση των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται μεταξύ των υπηρεσιών χρησιμοποιώντας κάθε δυνατό αριθμό επικοινωνιακών πρωτοκόλλων. Μέσω της χρήσης του ESB πραγματοποιείται η ανακάλυψη, κλήση και σύνθεση πολύπλοκων

επιχειρηματικών διαδικασιών που χρησιμοποιούν ως συστατικά τους υπηρεσίες που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.



Εικόνα 5: Μοντέλο αρχιτεκτονικής υπηρεσιών

Στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι εύκολο κανείς να χτίσει διαδικασίες με δεδομένες τις υπηρεσίες. Το δύσκολο είναι να σχεδιαστούν και να επιλεγθούν οι σωστές υπηρεσίες που απαιτούνται προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι διαδικασίες. Δυστυχώς δεν υπάρχουν πολλές καλές πρακτικές σχεδιασμού και επιλογής υπηρεσιών.

Επιπλέον, ενώ η τεχνολογία το επιτρέπει είναι παρά πολύ δύσκολο να υλοποιήσει κανείς διαδικασίες των οποίων οι υπηρεσίες ανακαλύπτονται κατά την διάρκεια εκτέλεσης της διαδικασίας δυναμικά. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα συνίσταται τόσο στην επιλογή των καταλληλότερων μοντέλων αναζήτησης προκειμένου να ανακαλυφθούν οι ζητούμενες υπηρεσίες όσο και στην δημιουργία των δεδομένων εκείνων που απαιτούνται για να κληθούν οι συγκεκριμένες υπηρεσίες. Είναι αντιληπτό ότι η εφαρμογή που διαχειρίζεται την συγκεκριμένη δραστηριότητα πρέπει να είναι αρκετά ευφυής αφού πρέπει να συνθέσει υπηρεσίες που χρησιμοποιούν διαφορετικά σχήματα αναπαράστασης δεδομένων.

Ρόλοι στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών

Στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών θα μπορούσαμε να διακρίνουμε τους εξής ρόλους:

- Τον υλοποιητή διαδικασιών
- Τον υλοποιητή (πάροχο) υπηρεσιών.
- Τον υλοποιητή του ESB.

Ο υλοποιητής διαδικασιών είναι υπεύθυνος να πάρει μια επιχειρηματική διαδικασία όπως σχεδιάζεται από τον αναλυτή επιχειρηματικών διαδικασιών και χρησιμοποιώντας κατάλληλες υπηρεσίες να υλοποιήσει την ζητούμενη διαδικασία. Ο ρόλος του περιλαμβάνει τα εξής:

- Την κατανόηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών.
- Την ανακάλυψη των κατάλληλων υπηρεσιών που απαιτούνται στην επιχειρηματική διαδικασία.
- Την κλήση και σύνθεση των επιλεγμένων υπηρεσιών αντιμετωπίζοντας ταυτόχρονα ζητήματα μετατροπής σχήματος δεδομένων και χειρισμού λαθών με ταυτόχρονη παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας.

Αυτό που θα πρέπει επίσης να χειριστεί είναι η ανυπαρξία κατάλληλων υπηρεσιών για τις ανάγκες της διαδικασίας, η πιθανή συχνή τροποποίηση της διεπαφής της ήδη χρησιμοποιούμενης υπηρεσίας και το επίπεδο ποιότητας στο πλαίσιο του οποίου εκτελείται η υπηρεσία (SLA/Service Level Agreement).

Ο υλοποιητής υπηρεσιών εστιάζει την προσοχή του στα εξής:

- Στο να αντιλαμβάνεται τις απαιτήσεις της αγοράς στην οποία απευθύνεται έτσι ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν οι υπηρεσίες που θα αναπτύξει.
- Συνεργάζεται με τον υλοποιητή διαδικασιών προκειμένου να επιλέξει τις κατάλληλες υπηρεσίες.
- Στην κατανόηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών.
- Στην λειτουργικότητα που εξυπηρετεί η υπηρεσία που υλοποίησε. Πρέπει δηλαδή να υλοποιεί με τον καλύτερο τρόπο την λειτουργικότητα για την οποία σχεδιάστηκε. Επιπλέον, θα πρέπει να παίρνει τις κλήσεις και να τις προωθεί για εκτέλεση σε νέα ή παρωχημένης τεχνολογίας συστήματα ανάλογα με το πού υλοποιείται η συγκεκριμένη λειτουργικότητα.

- Πρέπει να περιγραφεί σωστά η λειτουργικότητα και να δημοσιευτεί με τρόπο που να μπορεί να είναι εύκολα εντοπίσιμη.
- Πρέπει να αντιμετωπίσει το επίπεδο του βαθμού αφαίρεσης της υπηρεσίας.
- Πρέπει να εξασφαλίσει την απαιτούμενη ποιότητα παροχής της υπηρεσίας (Quality of Services/QoS) ανάλογα με το συμφωνημένο επίπεδο με τον κάθε πελάτη της υπηρεσίας SLA.

Ο ρόλος του υλοποιητή ESB συνοψίζεται στα παρακάτω:

- Να προσφέρει μια σταθερή υποδομή που θα φιλοξενεί υπηρεσίες που έχουν υλοποιηθεί μεν σε διάφορες τεχνολογίες αλλά ακολουθούν κοινά πρότυπα.
- Να αναπτύξει υπηρεσίες υποδομής που θα βοηθούν στην ανακάλυψη, κλήση και σύνθεση των υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες υποδομής θα πρέπει να επεκτείνονται και στον τομέα της ασφάλειας, πολιτικής και διακυβέρνησης των υπηρεσιών έτσι ώστε να υποστηρίζουν τον πλήρη κύκλο ζωής μιας υπηρεσίας.
- Να παρέχει τα εργαλεία που απαιτούνται προκειμένου να εξυπηρετεί τόσο τον υλοποιητή υπηρεσιών όσο και τον υλοποιητή διαδικασιών.
- Να ελέγχει αν παρέχεται το συμφωνημένο επίπεδο ποιότητας υπηρεσιών και να κρατάει μετρήσιμα ως δείκτες απόδοσης (KPIs⁴).
- Να παρέχει τεκμηρίωση και υποστήριξη της πλατφόρμας.

Είναι σαφές ότι αν ένας επιχειρηματικός οργανισμός περιλαμβάνει και τους τρεις ρόλους οι προκλήσεις είναι λιγότερες. Παρουσιάζει όμως εξαιρετικό ενδιαφέρον όταν αυτό δεν συμβαίνει και, για παράδειγμα, ένας οργανισμός αναπτύσσει τις υπηρεσίες και ένας άλλος αναλαμβάνει να τις χρησιμοποιήσει προκειμένου να εκτελέσει μια επιχειρηματική διαδικασία. Πρέπει να πούμε ότι αυτή η περίπτωση είναι η πιο συνήθη αφού πλέον οι επιχειρηματικές διαδικασίες περιλαμβάνουν και υπηρεσίες που προέρχονται από πελάτες, συνεργάτες και προμηθευτές. Είναι σαφές ότι οι αποφάσεις που παίρνει η μία ομάδα υλοποιητών επηρεάζει άμεσα και την άλλη.

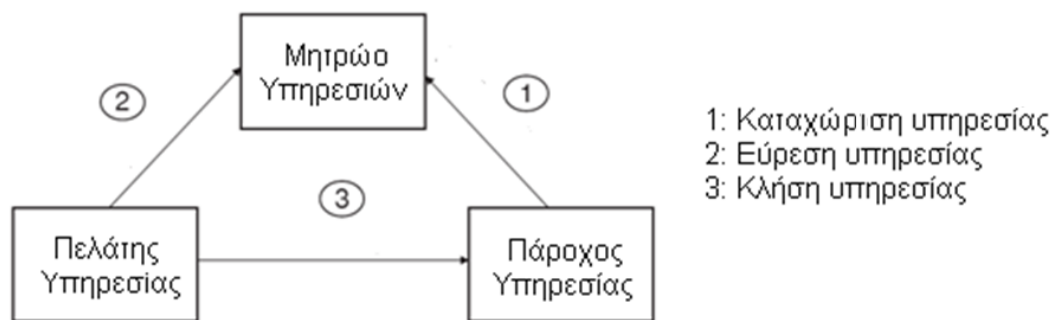
Συσχέτιση με διαδικτυακές υπηρεσίες

Οι διαδικτυακές υπηρεσίες αποτελούν σήμερα τον πιο δημοφιλή τρόπο υλοποίησης των υπηρεσιών [11], [12]. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες είναι ακόμα ένας τρόπος για να

⁴ KPI's / Key Performance Indicator: Δείκτες μέτρησης της απόδοσης ενός επιχειρηματικού οργανισμού

προσπελάσουμε απομακρυσμένο κώδικα [6]. Πριν από την χρήση των διαδικτυακών υπηρεσιών αυτό επιτυγχάνονταν με την χρήση τεχνολογιών όπως η Common Object Request Broker Architecture (CORBA) [13] και η Remote Method Invocation (RMI) της Java.

Στην Εικόνα 6 παρουσιάζεται η γενική ιδέα στην οποία βασίζεται η αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Σύμφωνα με αυτήν ένας πάροχος υπηρεσιών δηλώνει την υπηρεσία που θέλει να διαθέσει σε ένα μητρώο υπηρεσιών το οποίο κρατά πληροφορίες σε σχέση με τις υπηρεσίες που έχει όπως το πρωτόκολλο κλήσης, που βρίσκεται, τι κάνει κτλ. Ένας πελάτης υπηρεσιών «ρωτώντας» το μητρώο βρίσκει την υπηρεσία που τον ενδιαφέρει καθώς και πληροφορίες σχετικά με την κλήση της και, τέλος, την καλεί επικοινωνώντας απευθείας με τον πάροχο.



Εικόνα 6: Καταχώριση, εύρεση και κλήση διαδικτυακών υπηρεσιών

Οι διαδικτυακές υπηρεσίες περιβάλλονται από ένα σύνολο ανοικτών, ανεξαρτήτων πλατφόρμας και τεχνολογίας προτύπων προκειμένου να είναι χαλαρά συνδεδεμένες, επαναχρησιμοποιήσιμες και προσπελάσιμες με πρότυπο τρόπο στο διαδίκτυο.

Ο πιο κοινός τρόπος υλοποίησης μιας διαδικτυακής υπηρεσίας είναι ένας φάκελος SOAP (Simple Object Access Protocol) με XML (extensible Markup Language) [14] δεδομένα που μεταφέρονται μέσα από το πρωτόκολλο http (Hyper Text Transfer Protocol). Οι διαδικτυακές υπηρεσίες χρησιμοποιούν την XML για αναπαράσταση δεδομένων, το SOAP για την μεταφορά του, την WSDL (Web Services Definition Language) για την περιγραφή τους και την UDDI (Universal Description, Discovery and Integration service) ως μια λίστα με τις διαθέσιμες υπηρεσίες.

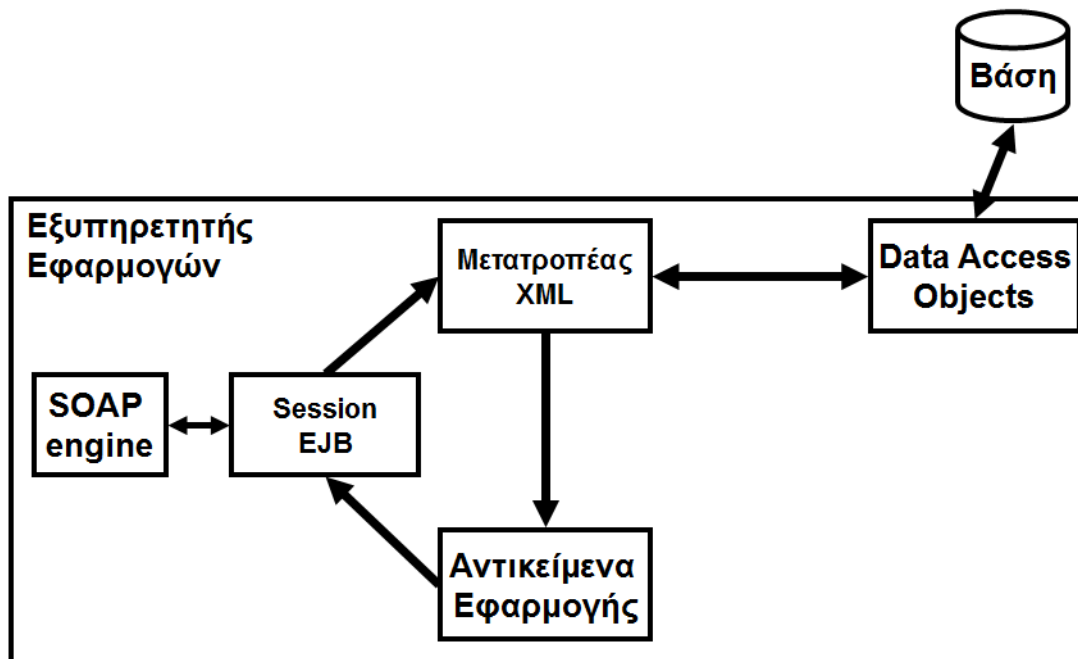


Εικόνα 7: Βασικά πρωτόκολλα διαδικτυακών υπηρεσιών

Στην Εικόνα 7 φαίνονται τα βασικά πρωτόκολλα στα οποία βασίζονται οι διαδικτυακές υπηρεσίες. Το SOAP επιτρέπει την απομακρυσμένη κλήση κώδικα στον διαδικτυακό ιστό χρησιμοποιώντας ένα οποιοδήποτε πρωτόκολλο όπως τα HTTP, HTTP/S και SMTP αρκεί να ορίζεται κάποια σύνδεση (binding). Η κλήση SOAP επεξεργάζεται από το πάροχό της και εξάγεται το μήνυμα XML που μεταφέρει προκειμένου να εκτελεστεί το αίτημα του πελάτη.

Η χρήση του WSDL είναι αυτή που εξασφαλίζει το χαρακτηριστικό της καλά ορισμένης διεπαφής των υπηρεσιών. Επιπλέον, λόγω της φύσεως και αρχιτεκτονικής τους είναι ιδανικές για επαναχρησιμοποίηση. Η χρήση ανοικτών πρωτοκόλλων τις κάνει εύκολα προσβάσιμες.

Οι διαδικτυακές υπηρεσίες ουσιαστικά ενσωματώνουν ένα σύνολο από κοινά αποδεκτά πρότυπα επιτρέποντας την εύκολη επικοινωνία μεταξύ τους. Χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον για ολοκλήρωση μεταξύ των εφαρμογών και όχι μέσα στις ίδιες τις εφαρμογές. Στην Εικόνα 8 φαίνεται η αρχιτεκτονική ενός εξυπηρετητή εφαρμογών όπου επεξεργαζόμενος την κλήση SOAP της διαδικτυακής υπηρεσίας την μεταφράζει με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να αξιοποιεί τα αντικείμενα της εφαρμογής που είναι υλοποιημένα σε γλώσσα Java αξιοποιώντας ταυτόχρονα δεδομένα XML της βάσης δεδομένων.



Εικόνα 8: Χρήση των διαδικτυακών υπηρεσιών μεταξύ εφαρμογών και όχι μέσα στις εφαρμογές

Ασφάλεια και αρχιτεκτονική υπηρεσιών

Σημαντικές ευκαιρίες για τους επιχειρηματικούς οργανισμούς εμφανίζονται μέσω του καινούριου επιχειρηματικού μοντέλου που προσβέυει η αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Αυτές οι ευκαιρίες μπορούν να οδηγήσουν σε καινούργια επιχειρηματικά μοντέλα χαμηλού κόστους και αυξημένης ικανοποίησης του χρήστη. Τα νέα επιχειρηματικά μοντέλα επιβάλλουν στους παρόχους υπηρεσιών να εφοδιάζουν τους πελάτες τους και με υπηρεσίες αναγνώρισης ταυτότητας προκειμένου για παράδειγμα να ενσωματωθεί μια υπηρεσία μισθοδοσίας σε μια επιχειρηματική διαδικασία της επιχείρησης που το απαιτεί. Τα νέα αυτά μοντέλα επιχειρηματικότητας φέρνουν πιο κοντά τους συμμετέχοντες στην εφοδιαστική αλυσίδα, μειώνοντας το συνολικό κόστος διαχείρισης μέσω αυτοματισμών και ελαχιστοποίησης του κόστους ολοκλήρωσης. Επιπλέον, ο χρήστης έχει συνολικότερη εικόνα των επιχειρηματικών διαδικασιών που «τρέχουν» στην επιχείρησή του, λιγότερα διπλά δεδομένα να διαχειριστεί αλλά και μια «ταυτότητα» που του επιτρέπει να συμμετέχει στις διαδικασίες που έχει δικαίωμα να συμμετέχει. Ταυτόχρονα, όμως, έχουμε και πιθανότητα «έκθεσης» σημαντικών λειτουργιών και υπηρεσιών εκτός των ορίων της εταιρίας. Η πρόσβαση όμως σε πληροφορίες πρέπει να πραγματοποιείται μόνο όπου υπάρχει εξουσιοδότηση εξασφαλίζοντας ότι άλλες κρίσιμες επιχειρηματικές πληροφορίες δεν είναι προσβάσιμες.

Είναι σαφές ότι η αντίληψη της διαδικασίας που βασίζεται σε υπηρεσίες από διαφορετικές εταιρείες που επικοινωνούν μεταξύ τους παρόλο που ανοίγει νέες δυνατότητες δημιουργεί νέες προκλήσεις στην ασφάλεια. Τα ζητήματα ασφαλείας που προκύπτουν από λογισμικό διαφορετικών εταιρειών που επικοινωνούν μεταξύ τους εγκυμονούν μεγάλους κινδύνους [15]. Πολύ σημαντικό ρόλο στην περαιτέρω διεξόδηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών σε ολοκληρωμένες επιχειρηματικές εφαρμογές θα παίξει το κατά πόσο αυτή θα καλύψει ανάγκες σχετικές με την ασφάλεια [16].

Η ασφάλεια επομένως εκ των πραγμάτων πρέπει να είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών που «ζει» σε όλα τα επίπεδά της. Είναι βασικό να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις ασφαλείας για ιδιωτικότητα (privacy), εμπιστευτικότητα (confidentiality) και ακεραιότητα (Integrity) προκειμένου να ικανοποιηθεί η ανάγκη για διεπιχειρησιακές διαδικασίες. Λόγω της αυξημένης δημοτικότητας των τεχνολογιών XML, των διαδικτυακών υπηρεσιών και των αντίστοιχων υπηρεσιών ασφαλείας [17] αυτές χρησιμοποιήθηκαν σαν βάση προκειμένου να ικανοποιηθούν οι νέες ανάγκες και ιδιαίτερα η σύνθεση διαδικασιών από διαδικτυακές υπηρεσίες [18]

Τα κύρια πρότυπα ασφαλείας XML είναι τα παρακάτω:

- XML ψηφιακή υπογραφή (XML digital signature) [19] .
- XML κρυπτογραφία για εμπιστευτικότητα (XML Encryption) [20] .
- XML διαχείριση κλειδιών (XKMS) [21].
- Η γλώσσα SAML / Security Assertion Markup Language [22] για εισαγωγή ισχυρισμών γνησιότητας (authentication) και πρόσβασης (authorization).
- Η γλώσσα XACML / XML Access Control Markup Language [23] για δημιουργία κανόνων πρόσβασης.

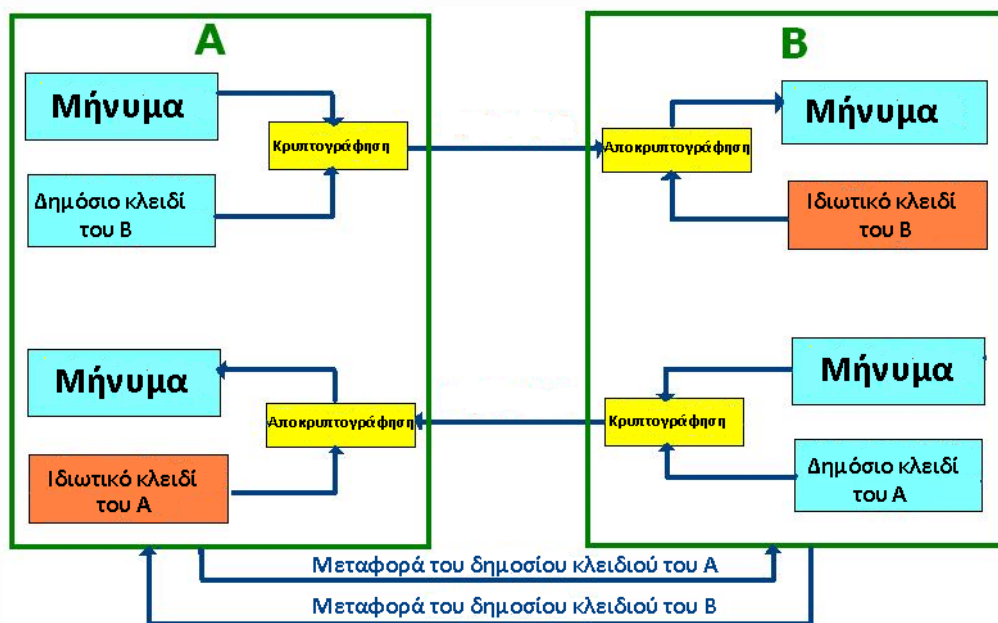
Οι **ψηφιακές υπογραφές** [24] είναι χρήσιμες για δύο λόγους. Για την εξασφάλιση ότι δεν έχουν γίνει αλλαγές στο περιεχόμενο των δεδομένων (content integrity) καθώς και για την δημιουργία και επαλήθευση ηλεκτρονικών υπογραφών. Για να καλύψει την ανάγκη ολοκλήρωσης περιεχομένου η ψηφιακή υπογραφή συνδέει μια σύνοψη (digest) του περιεχομένου με τον υπογράφοντα χρησιμοποιώντας κρυπτογραφικές τεχνικές. Η σύνοψη είναι ένα ψηφιακό αποτύπωμα που είναι μοναδικό για το περιεχόμενο και αδύνατο να την δημιουργήσει κανείς χωρίς το περιεχόμενο. Χρησιμοποιώντας την κρυπτογραφική τεχνική με την σύνοψη κάνει πρακτικά αδύνατο σε οποιονδήποτε πέρα του υπογράφοντα να

αλλάζει το περιεχόμενο χωρίς αυτό να γίνει αντιληπτό. Αυτό δίνει την δυνατότητα προστασίας του περιεχομένου όχι μόνο κατά την μεταφορά αλλά και κατά την επεξεργασία και αποθήκευσή του αντικαθιστώντας με ηλεκτρονικό τρόπο την φυσική υπογραφή. Έτσι η ηλεκτρονική υπογραφή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πιστοποίηση της εγκυρότητας του περιεχομένου, της δημιουργίας συμφωνίας αλλά και την πιστοποίηση της παραλαβής του περιεχομένου.

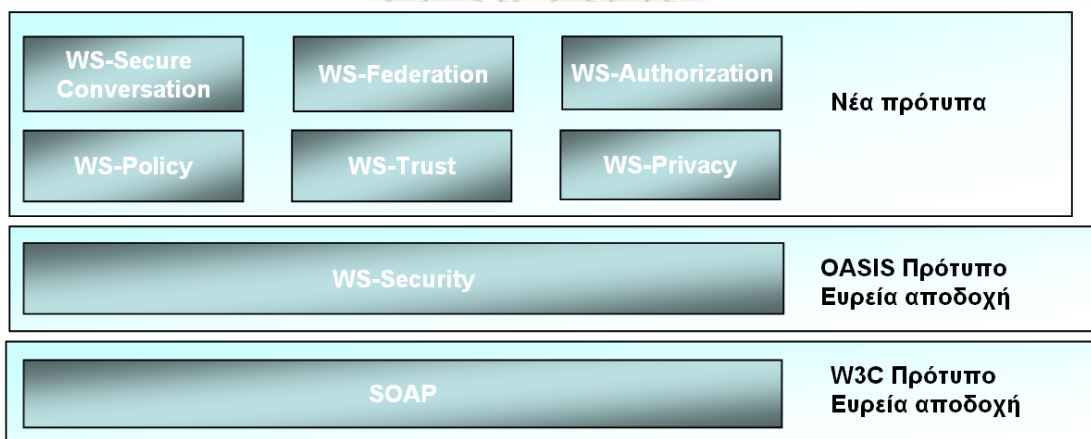
Η XML κρυπτογράφηση [25] εξυπηρετεί την διατήρηση της εμπιστευτικότητας της πληροφορίας. Σε αντίθεση με άλλες τεχνολογίες εμπιστευτικότητας όπως οι Secure Socket Layer (SSL) [26], Transport Layer Security (TLS) [27] και Virtual Private Network (VPN) [28] που προσφέρουν ασφάλεια μόνο κατά την μεταφορά η κρυπτογράφηση XML προσφέρει ασφάλεια και κατά την αποθήκευση του περιεχομένου. Επιπλέον, το μήνυμα μπορεί να ταξιδεύει κρυπτογραφημένο περνώντας από πολλούς ενδιάμεσους κόμβους και παραλήπτες. Η XML κρυπτογράφηση λειτουργεί με την χρήση ενός ζεύγους κλειδιών όπου το ένα είναι για κρυπτογράφηση και το άλλο για αποκρυπτογράφηση του περιεχομένου. Ο αποστολέας κρυπτογραφεί το περιεχόμενο χρησιμοποιώντας το δημόσιο κλειδί που έχει μοιράσει ο παραλήπτης, ο οποίος όμως χρησιμοποιεί το ιδιωτικό του κλειδί για να αποκρυπτογραφήσει το μήνυμα που του έστειλε ο αποστολέας. Το δημόσιο κλειδί είναι γνωστό σε όλους ενώ το ιδιωτικό μόνο στον παραλήπτη των μηνυμάτων. Επειδή η κρυπτογραφία δημοσίου κλειδιού είναι λιγότερο αποτελεσματική από την συμμετρική κρυπτογράφηση [25] συνήθως χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός τους, όπου το συμμετρικό κλειδί χρησιμοποιείται προκειμένου να κρυπτογραφηθεί το περιεχόμενο και ταυτόχρονα κρυπτογραφείται από το δημόσιο κλειδί. Στην συνέχεια τόσο το κρυπτογραφημένο περιεχόμενο όσο και το κρυπτογραφημένο συμμετρικό κλειδί αποστέλλονται στον παραλήπτη όπου χρησιμοποιεί το ιδιωτικό του κλειδί προκειμένου να αποκρυπτογραφήσει και τα δύο. Στην Εικόνα 9 αποτυπώνεται η ανταλλαγή μηνυμάτων με χρήση δημόσιων και ιδιωτικών κλειδιών [29].

Η χρήση XML κρυπτογραφίας θεωρείται η βάση πάνω στην οποία στηρίζονται τεχνολογίες ασφαλείας διαδικτυακών υπηρεσιών και αρχιτεκτονικής υπηρεσιών.

Πέραν των τεχνολογιών XML σε επίπεδο διαδικτυακών υπηρεσιών ορίζονται τα πρότυπα της Εικόνα 10.



Εικόνα 9: Ανταλλαγή μηνυμάτων με χρήση δημοσίου και ιδιωτικού κλειδιού



Εικόνα 10: Πρότυπα διαδικτυακών υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών

Ws-Security [30]: Περιγράφει τρόπο εισαγωγής ψηφιακής υπογραφής, κρυπτογραφίας και σημεία ασφαλείας (security tokens, X.509 certificates) σε μηνύματα SOAP.

WS-Policy [31]: Περιγράφει τις δυνατότητες αλλά και τους περιορισμούς πολιτικών μεταξύ διαδικτυακών υπηρεσιών καθώς και έναν μηχανισμό για να επικοινωνεί τις απαιτήσεις

πολιτικής ασφάλειας. Για παράδειγμα, περιγράφει ότι για την χρήση μιας υπηρεσίας απαιτείται συγκεκριμένο σημείο ασφαλείας, εμπιστευτικότητα, κτλ.

WS-Trust [32]: Μια υποδομή για μοντέλο εμπιστοσύνης που επιτρέπει στις διαδικτυακές υπηρεσίες να συνεργάζονται μεταξύ τους με ασφαλή τρόπο μέσω ανταλλαγής και ελέγχου σημείων ασφαλείας ακόμα και αν αυτά ανήκουν σε διαφορετικά περιβάλλοντα εμπιστοσύνης.

WS-Privacy [30]: Ένα μοντέλο αναπαράστασης περιβάλλοντος ιδιωτικότητας σύμφωνα με τους κανόνες που πιθανότατα επιβάλλονται από κάποιο οργανισμό.

WS-SecureConversation [33]: Διαχείριση και ανταλλαγή στοιχείων του περιβάλλοντος ασφαλείας κατά την αλληλεπίδραση διαδικτυακών υπηρεσιών.

WS-Federation [34]: Διαχείριση των σχέσεων εμπιστοσύνης σε ετερογενή περιβάλλοντα συμπεριλαμβανομένης της υποστήριξης ομοσπονδιακών ταυτοτήτων (federate identities).

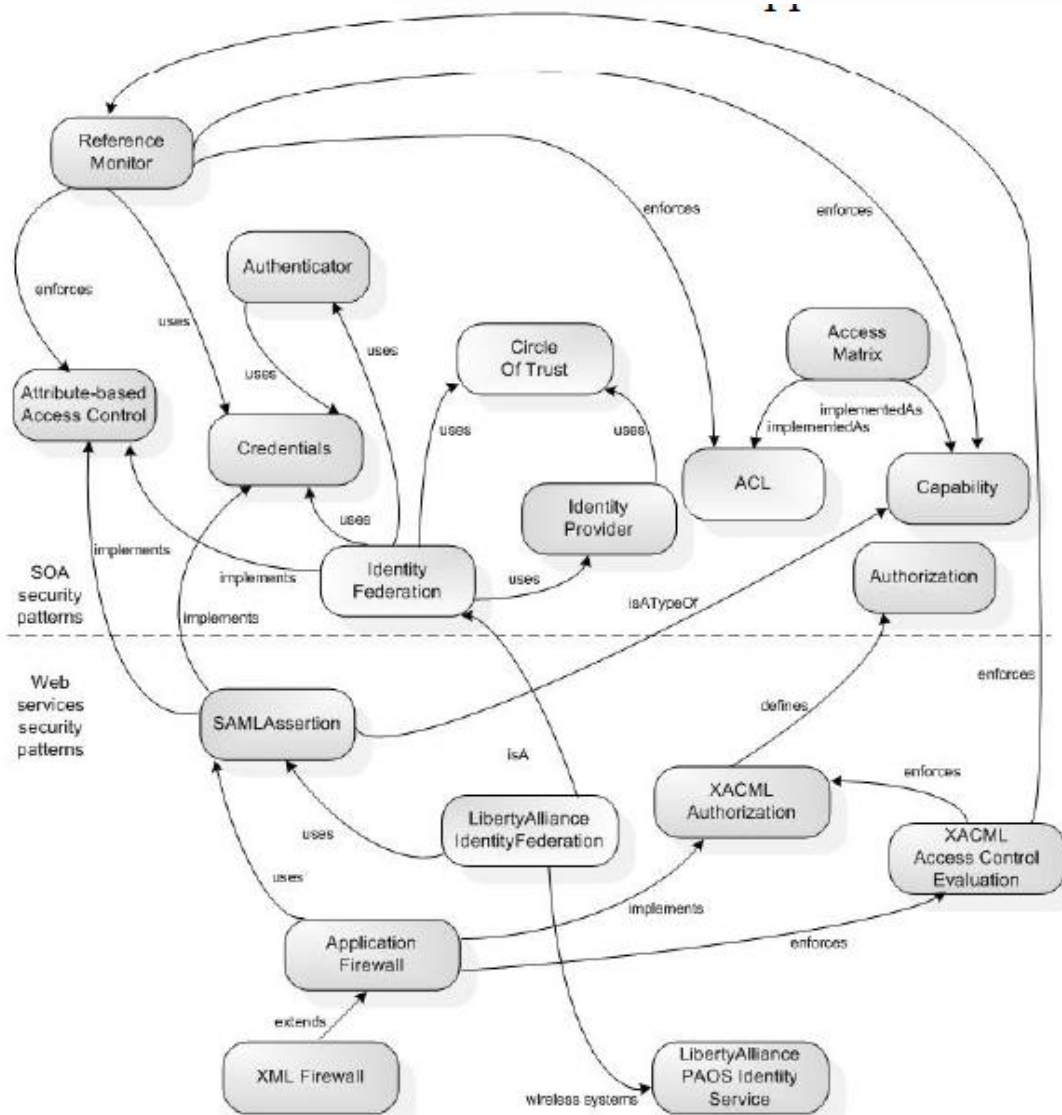
WS-Authorization [30]: Διαχείριση και διαμόρφωση πολιτικών πρόσβασης.

WS-Inspection [35]: Πρωτόκολλο ελέγχου για ανακάλυψη διαθέσιμων υπηρεσιών. Διαφέρει από το UDDI στο ότι τα δεδομένα ανακτώνται αντί να δημοσιεύονται.

WS-Reliable Messaging [36]: Πρωτόκολλο που εξασφαλίζει την αξιόπιστη και εγγυημένη παράδοση των μηνυμάτων SOAP.

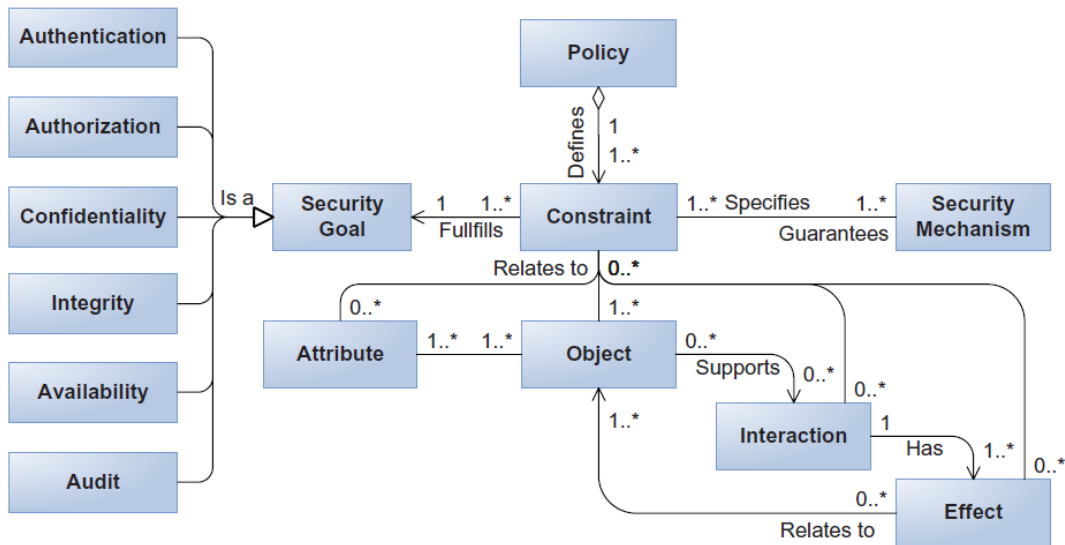
Μία από τις πολύ συχνές χρήσεις των διαδικτυακών υπηρεσιών είναι αυτή του ενδιάμεσου επιπέδου προκειμένου να αναπαρασταθεί ως υπηρεσία μία υπάρχουσα λειτουργικότητα που υφίσταται στις εγκαταστημένες εφαρμογές που πιθανόν ανήκουν σε προηγούμενη τεχνολογικά γενιά (legacy system).

Καταλαβαίνει κανείς ότι η τεχνολογική ωριμότητα των διαδικτυακών υπηρεσιών καθώς και τα πρότυπα που τις περιβάλλουν τις κάνει ιδανικές για χρήση στην υλοποίηση επιχειρηματικών υπηρεσιών. Παραδείγματα εφαρμογής των προτύπων ασφαλείας των διαδικτυακών υπηρεσιών στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών μπορεί κανείς να βρει πολλά στην βιβλιογραφία. Οι Delessy και Fernandez [37] προτείνουν ένα σύστημα ασφαλείας που βασίζεται στην ανάπτυξη βάσει μοντέλου με χρήση προτύπων ασφαλείας (security patterns). Στην Εικόνα 11 βλέπουμε το διάγραμμα αντιστοίχισης προτύπων ασφαλείας μεταξύ αρχιτεκτονικής υπηρεσιών και διαδικτυακών υπηρεσιών προκειμένου για την υπηρεσία αναγνώρισης ταυτότητας.



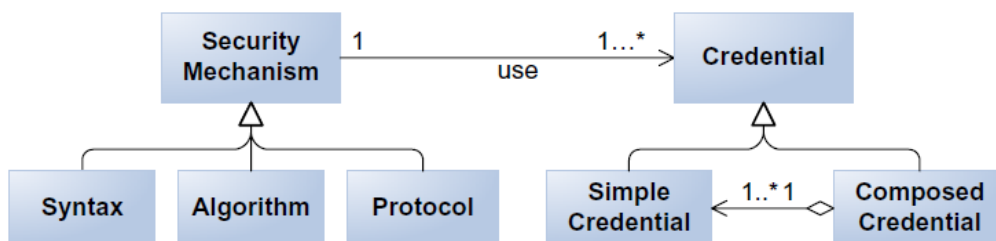
Εικόνα 11: Διάγραμμα προτύπων ασφαλείας μεταξύ αρχιτεκτονικής υπηρεσιών και διαδικτυακών υπηρεσιών κατά Nelly A. Delessy και Eduardo B. Fernandez [37]

Στο [38] αναλύεται η διαδικασία δημιουργίας ενός ασφαλούς συστήματος που βασίζεται σε διαδικτυακές υπηρεσίες ενώ στο [39] οι συγγραφείς παρουσιάζουν ένα πλαίσιο ασφαλείας που βασίζεται στην ανάπτυξη βάσει μοντέλου. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η έρευνα των Menzel, Wolter και Meinel [40] όπου συναθροίζοντας απαιτήσεις ασφαλείας εντοπίζουν εξαρτήσεις και επικαλύψεις που κατηγοριοποιούν και δημιουργούν ένα μοντέλο ασφαλείας που ελαχιστοποιεί τις επικαλύψεις. Οι συγγραφείς βασιζόμενοι στην πολιτική ασφαλείας όπως αυτή απεικονίζεται στην Εικόνα 12 ορίζουν σημασιολογικά στοιχεία για συγκεκριμένους τύπους περιορισμών (constraints) όπου ο καθένας εγγυάται ένας από τους στόχους ασφαλείας, όπως αυτοί απεικονίζονται αριστερά στην Εικόνα 12.



Εικόνα 12: Πολιτική ασφαλείας των Michael Menzel, Christian Wolter και Christoph Meinel [40]

Κάθε περιορισμός τώρα σχετίζεται με ένα συγκεκριμένο σύνολο από οντότητες και ορίζει κανόνες συσχέτισης μεταξύ των οντοτήτων οι οποίοι πρέπει να επιβάλλονται από τους μηχανισμούς ασφαλείας (Εικόνα 13).



Εικόνα 13: Μοντέλο μηχανισμού ασφαλείας των Michael Menzel, Christian Wolter και Christoph Meinel [40]

Κεφάλαιο 3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΟΜΗΣΗΣ

ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Εισαγωγή

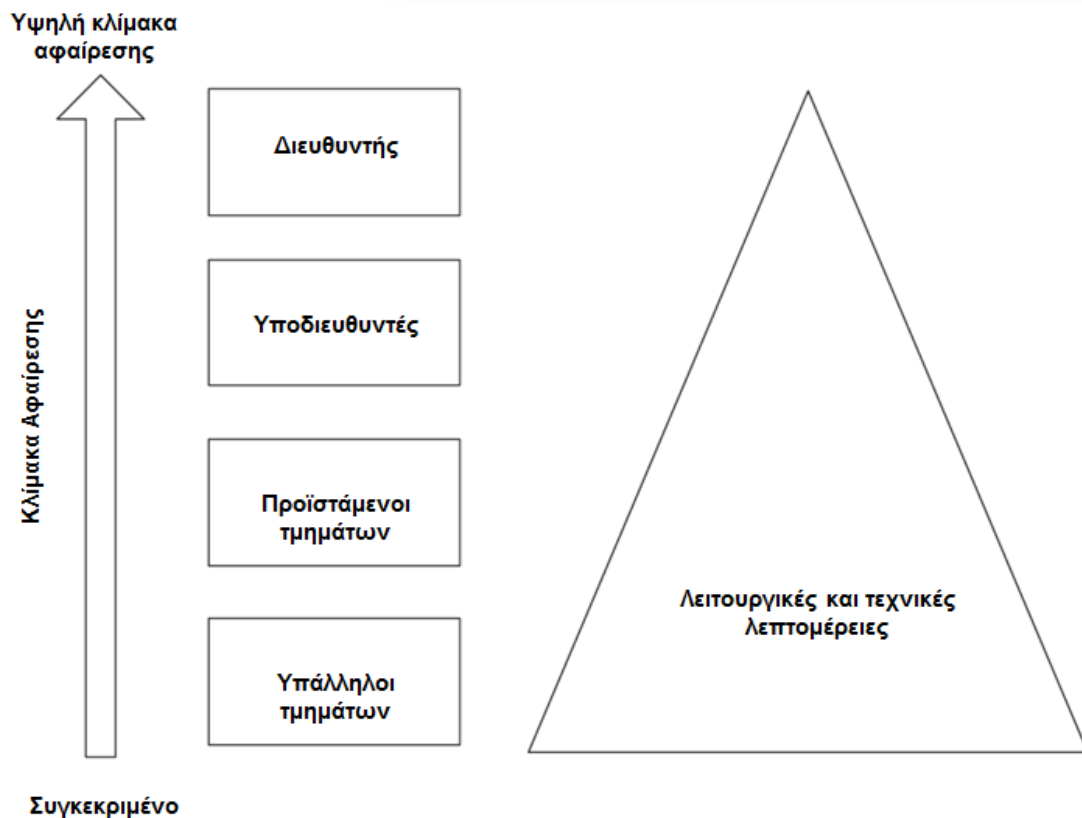
Ο σχεδιασμός των επιχειρηματικών διαδικασιών απαιτεί γνώση του αντικειμένου, υπομονή και προσεκτικό σχεδιασμό. Πολλές φορές ο υπέρμετρος ενθουσιασμός από την χρήση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών οδηγεί σε αποτυχία γιατί δεν έχουν εμπεδωθεί οι αρχές που αυτή η νέα αρχιτεκτονική φιλοσοφία υπαγορεύει. Έτσι παρόλο που υπάρχουν τα κατάλληλα εργαλεία αυτά δεν είναι αρκετά έτσι ώστε να αντικαταστήσουν το χρόνο και την σκέψη που απαιτείται για έναν σωστό σχεδιασμό. Το χτίσιμο μιας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών είναι κάτι ανάλογο σαν το χτίσιμο ενός οικοδομήματος. Απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, θεμέλια, σκελετό και τελικά χτίσιμο. Κατά τον ίδιο τρόπο που δεν νοείται ένα οικοδόμημα να ξεκινήσει χωρίς την παραπάνω διαδικασία έτσι και ο σχεδιασμός μιας συγκεκριμένης αρχιτεκτονικής υπηρεσιών απαιτεί την ανάλογη προσοχή. Προκειμένου να εξυπηρετηθεί ο σχεδιασμός αυτών των υπηρεσιών εισάγουμε ένα νέο μοντέλο δόμησης υπηρεσιών επιχειρηματικών οργανισμών που λειτουργεί ως οδηγός στην δημιουργία αυτών των υπηρεσιών. Το μοντέλο αυτό συνίσταται στην δημιουργία μιας πολυεπίπεδης αρχιτεκτονικής με διαφορετικά χαρακτηριστικά σε κάθε επίπεδο. Στην συνέχεια αναλύουμε τα χαρακτηριστικά αυτής της μεθοδολογίας αφού όμως πρώτα μιλήσουμε για κάποιες αρχικές έννοιες που διέπουν τις υπηρεσίες.

Κλίμακες Αφαίρεσης (Abstraction Scale)

Ο κόσμος που μας περιβάλλει χαρακτηρίζεται από πολυεπίπεδες λογικές με διαφορετικό βαθμό αφαίρεσης σε κάθε επίπεδο. Για παράδειγμα μια εταιρική δομή είναι πολυεπίπεδη (Εικόνα 14).

Έτσι μπορεί να απαρτίζεται από τους:

- Διευθυντή που χαράσσει την στρατηγική της εταιρείας.
- Τους υποδιευθυντές που ελέγχουν τους διάφορους τομείς της εταιρείας.
- Τους προϊστάμενους τμημάτων που συντονίζουν την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του τμήματός τους.
- Τους υπαλλήλους κάθε τμήματος που εκτελούν συγκεκριμένες δραστηριότητες που άπτονται του τμήματός τους.



Εικόνα 14: Κλίμακες αφαίρεσης σε εταιρικό επίπεδο

Ο Διευθυντής δεν μπορεί να γνωρίζει τις τεχνικές λεπτομέρειες που μπορεί να γνωρίζει ο υπάλληλος ενός τμήματος για να είναι αποτελεσματικός στην δουλειά του, ενώ τις περισσότερες φορές δεν γνωρίζει τις λεπτομέρειες της δουλειάς ούτε των άμεσα υφισταμένων του. Σε αυτή την εταιρική δομή ξεκινώντας από πάνω προς τα κάτω όσο «διανύουμε» την κλίμακα αφαίρεσης μπαίνουμε σε όλο και μεγαλύτερες τεχνικές λεπτομέρειες. Είναι σαφές ότι αυτή η οργανωτική δομή είναι όχι μόνο αποδεκτή αλλά και απαραίτητη για την διοίκηση τέτοιων οργανισμών. Σε μια τέτοια δομή η εταιρική στρατηγική και οι αποφάσεις που ξεκινούν από το επίπεδο του Διευθυντή, διασχίζουν όλη την ιεραρχία και μετατρέπονται τελικά σε συγκεκριμένες ενέργειες για κάθε εργαζόμενο σε κάθε επίπεδο.

Ανάλογης φύσης οργανωτικές δομές συναντάμε σε κάθε δραστηριότητα. Για παράδειγμα στην κυβέρνηση και στο στρατό μιας χώρας, σε συστήματα πληροφορικής και σε μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά συστήματα. Για παράδειγμα, το πάτημα στο γκάζι ενός αυτοκινήτου προκαλεί μια σειρά ενεργειών σε ένα σύνολο μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών επιπέδων που τελικά έχουν ως αποτέλεσμα την επιτάχυνση του

αυτοκινήτου. Ο οδηγός δεν απαιτείται να ξέρει αυτή την λογική σειρά των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα προκειμένου να επιταχυνθεί το αυτοκίνητο.

Αυτή η απόλυτα φυσική οργανωτική υποδομή βασίζεται σε δύο βασικές αρχές:

- Κάθε επίπεδο γνωρίζει μόνο το ακριβώς από κάτω του.
- Οι τεχνικές λεπτομέρειες κάθε από επάνω επιπέδου πρέπει να είναι λιγότερες από αυτές του από κάτω επιπέδου.

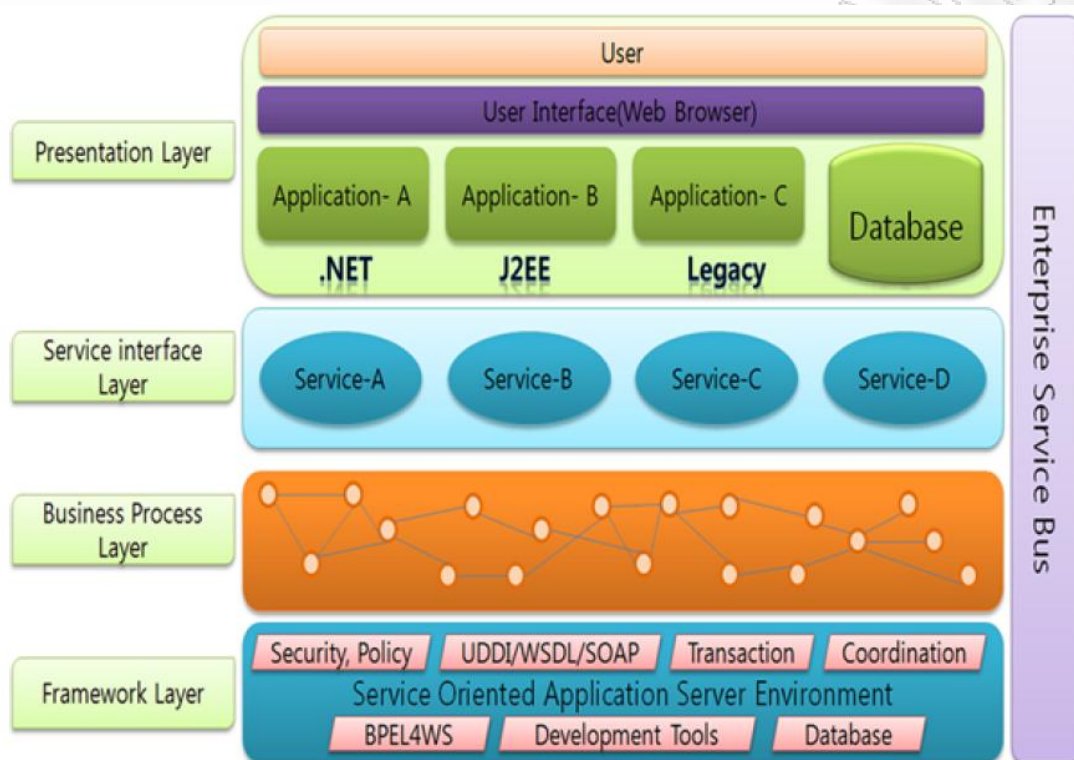
Είναι σαφές ότι ο διευθυντής απευθύνεται στους υποδιευθυντές για την εκτέλεση της στρατηγικής και αυτοί συντονίζονται με τους προϊσταμένους τμημάτων προκειμένου οι τελευταίοι να συντονίσουν τις συγκεκριμένες ενέργειες που θα λάβουν χώρα από τους αντίστοιχους υπαλλήλους. Η φιλοσοφία αυτής της οργανωτικής δομής βασίζεται στην λογική ότι τα παραπάνω επίπεδα ξέρουν **τι πρέπει να γίνει** ενώ τα από κάτω **το πώς πρέπει να γίνει**.

Ρόλος των αρχιτεκτονικών μοντέλων υπηρεσιών

Τα μοντέλα αρχιτεκτονικής υπηρεσιών μας προσφέρουν πρότυπους σχεδιασμούς επιχειρηματικών οργανισμών όσα αφορά στα λειτουργικά και διαδικαστικά χαρακτηριστικά τους. Χρησιμοποιούνται προκειμένου να μας βοηθήσουν στο να ορίσουμε την αρχιτεκτονική υπηρεσιών του οργανισμού. Είναι ουσιαστικά ένα πρώτο βήμα πριν την διαδικασία επιλογής των υπηρεσιών που θα εφαρμοστούν με βάση την συγκεκριμένη αρχιτεκτονική δόμησης.

Στην βιβλιογραφία συναντάμε αρκετές προσπάθειες αρχιτεκτονικών μοντέλων υπηρεσιών. Οι Shin και Kim [41] προτείνουν ένα μοντέλο αρχιτεκτονικής υπηρεσιών για μικρομεσαίους επιχειρηματικούς οργανισμούς που βασίζεται στην δημιουργία υπηρεσιών υψηλής επιχειρηματικής αξίας από αντίστοιχες μικρότερης (Εικόνα 15). Το μοντέλο επιτρέπει την σύνθεση επιχειρηματικών διαδικασιών από αντίστοιχες υπηρεσίες. Παρόλο που είναι μια προσέγγιση που όπως θα δούμε επί της αρχής ακολουθούμε και εμείς στο δικό μας μοντέλο δόμησης υπηρεσιών δεν απαντάει σε βασικά ερωτήματα του τύπου: πώς μπορούμε να διαχειρισθούμε τον διαφορετικό τύπο δεδομένων των πληροφοριακών συστημάτων από τα οποία εξάγουμε τις υπηρεσίες και πώς διαχειρίζεται το διαφορετικό επίπεδο αφαίρεσης των διαφόρων υπηρεσιών. Επιπλέον, δεν δίνει καμία πληροφορία για τα χαρακτηριστικά κάθε επιπέδου. Ως αποτέλεσμα αυτού δεν απαντάει στο βασικό

ερώτημα: πώς γεφυρώνεται το επίπεδο που ονομάζει «Business Process Layer» με το επίπεδο «Service interface layer». Όπως θα δούμε στην συνέχεια στην δική μας προσέγγιση δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο να γεφυρώσουμε τις διαδικασίες που ορίζονται σε επιχειρηματικό επίπεδο με τις υπηρεσίες που τελικά προκύπτουν σε τεχνολογικό επίπεδο.



Εικόνα 15: Αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών των SeungWoo Shin και Haeng Kon Kim

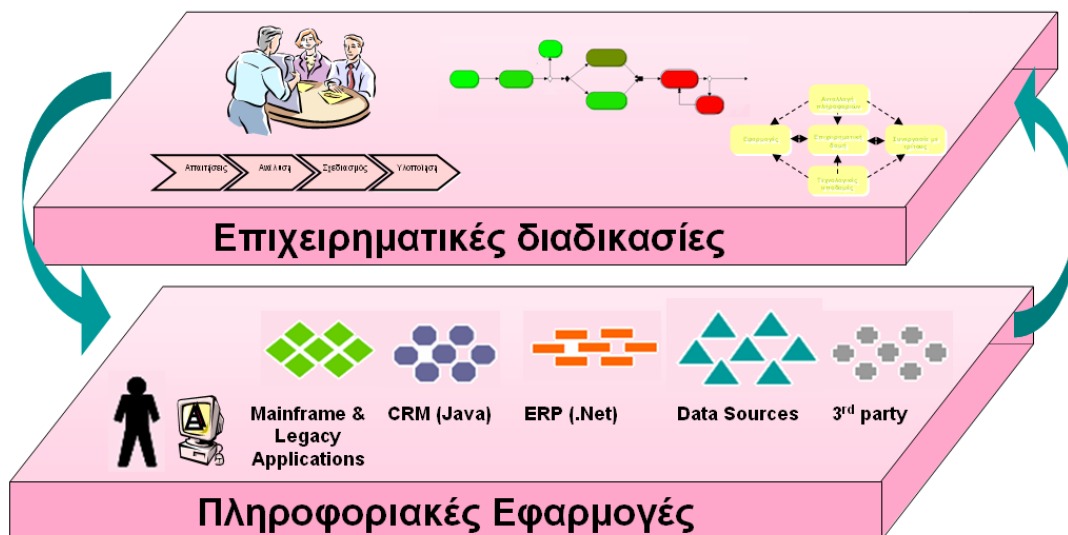
Το μοντέλο δόμησης επιχειρηματικών υπηρεσιών που προτείνουμε βασίζεται σε βέλτιστες πρακτικές όπως αυτές προκύπτουν από πραγματικές εμπειρίες λειτουργίας αρχιτεκτονικών υπηρεσιών σε επιχειρηματικούς οργανισμούς.

Αν κανείς εξετάσει την πληροφοριακή ανατομία ενός οργανισμού θα διαπιστώσει ότι αποτελείται από επιχειρηματικές διαδικασίες και εφαρμογές που αναλαμβάνουν να εκτελέσουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες. Έτσι μπορούμε αρχικά να ορίσουμε δύο επίπεδα επιχειρηματικής οργάνωσης. Αυτό του επιπέδου των επιχειρηματικών διαδικασιών στις οποίες βασίζεται η λειτουργία των επιχειρήσεων και αυτό των εφαρμογών όπου όπως είπαμε διεκπεραιώνονται οι επιχειρηματικές διαδικασίες.

Το επίπεδο των επιχειρηματικών διαδικασιών είναι συνήθως ένα επίπεδο στο οποίο χαράσσεται η στρατηγική και η πολιτική της εταιρείας, η οποία με την σειρά της

μεταφράζεται σε συγκεκριμένες επιχειρηματικές διαδικασίες. Τις περισσότερες φορές αυτές οι διαδικασίες δεν αναπαρίστανται με έναν πρότυπο τρόπο αλλά συνήθως είναι κάπου καταγεγραμμένες με αποτέλεσμα όταν κάποια από αυτές τροποποιείται να πρέπει με συγκεκριμένες ενέργειες να εντοπιστούν οι τροποποιήσεις που αυτές οι αλλαγές επιφέρουν στον επιχειρηματικό οργανισμό και να εφαρμοστούν χειρωνακτικά.

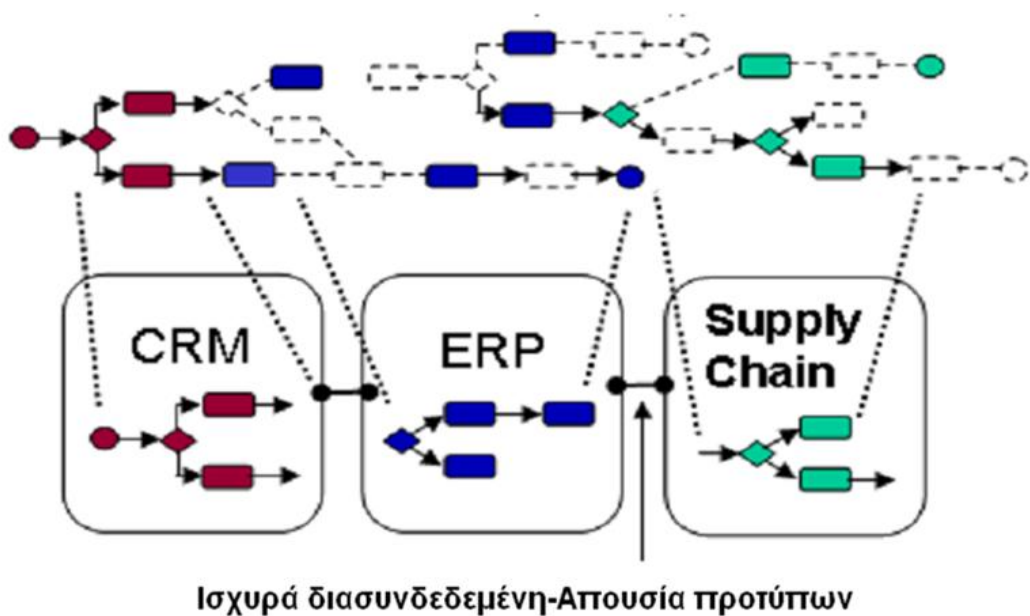
Αντίστοιχα, το επίπεδο των πληροφοριακών εφαρμογών περιλαμβάνει μια γκάμα εφαρμογών πάνω στις οποίες βασίζεται η λειτουργία του επιχειρηματικού οργανισμού. Οι εφαρμογές αυτές συνήθως εξυπηρετούν ένα συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογής που μπορεί να ταυτίζεται με ένα συγκεκριμένο τμήμα. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις όπου μια επιχειρηματική διαδικασία είναι διατμηματική με αποτέλεσμα να απαιτείται ολοκλήρωση των εφαρμογών μεταξύ τους. Στην Εικόνα 16 αποτυπώνεται το επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών και πληροφοριακών συστημάτων του επιχειρηματικού οργανισμού.



Εικόνα 16: Επίπεδα ανάλυσης ενός επιχειρηματικού οργανισμού

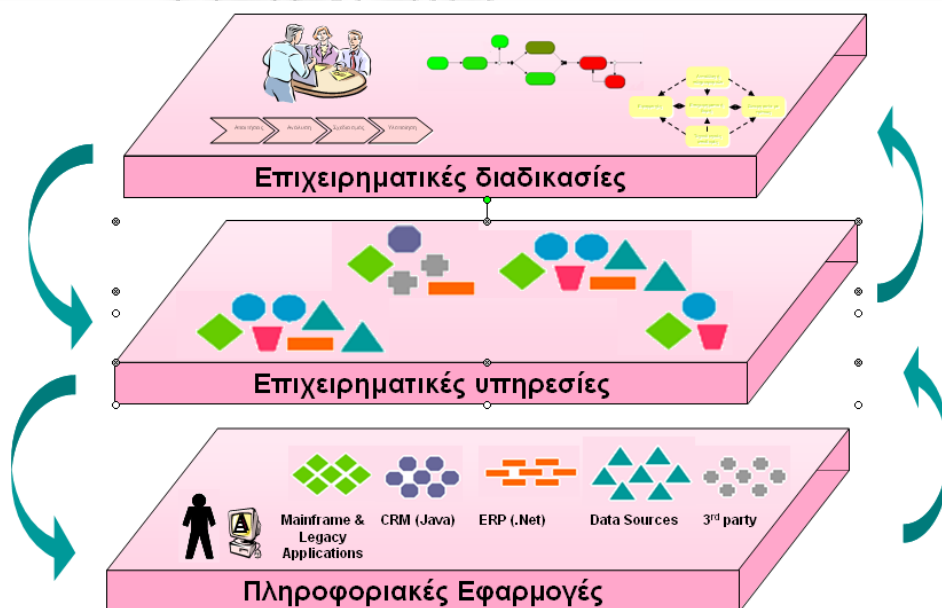
Αυτό που ακολουθείται σε αυτές τις περιπτώσεις ολοκλήρωσης είναι με χρήση μη πρότυπων τρόπων επικοινωνίας να ανταλλάσσουν οι εφαρμογές μεταξύ τους πληροφορίες προκειμένου να υποστηρίξουν την επιχειρηματική διαδικασία. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι λόγω της φύσεως του αυτός ο τρόπος ολοκλήρωσης εξυπηρετεί μόνο τις ανάγκες της συγκεκριμένης διαδικασίας και μπορεί πολύ δύσκολα να διαμορφωθεί προκειμένου να εξυπηρετήσει και άλλες διαδικασίες. Έτσι, οι διαδικασίες που συντίθενται με αυτό τον τρόπο είναι από την φύση τους ανελαστικές και δύσκολα μεταβαλλόμενες (Εικόνα 17).

ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ



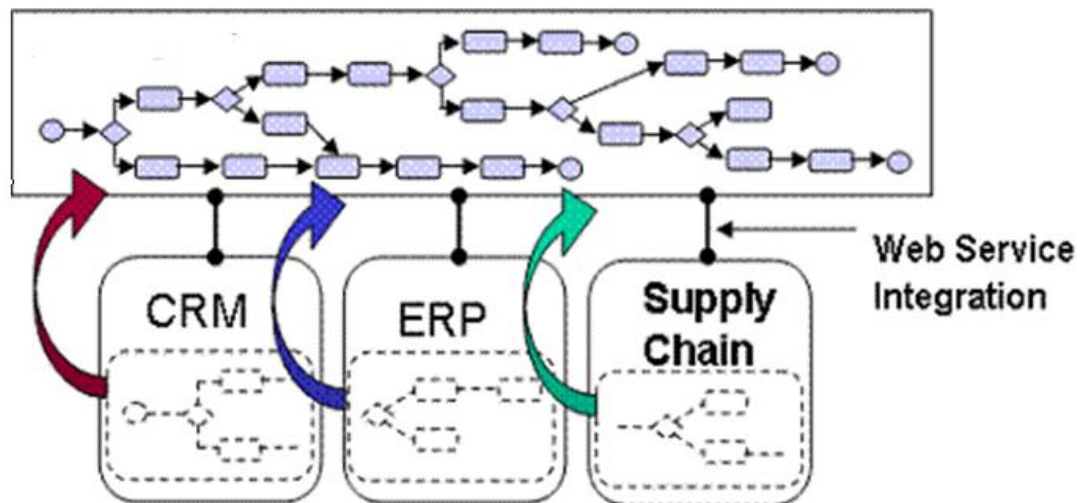
Εικόνα 17: Ανελαστική επιχειρηματική διαδικασία

Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών έρχεται να λύσει τα προβλήματα της δημιουργίας ανελαστικών επιχειρηματικών διαδικασιών εισάγοντας ακόμα ένα επίπεδο στα επίπεδα ανάλυσης του επιχειρηματικού οργανισμού, αυτό των υπηρεσιών (Εικόνα 18)



Εικόνα 18: Ανάλυση ενός επιχειρηματικού οργανισμού με εισαγωγή του επιπέδου υπηρεσιών

Στο επίπεδο των επιχειρηματικών υπηρεσιών κρύβεται όλη η λογική του επιπέδου των πληροφοριακών εφαρμογών που συμμετέχουν στις υλοποιούμενες επιχειρηματικές διαδικασίες. Αυτό γίνεται κρύβοντας την λογική των εφαρμογών πίσω από καλά σχεδιασμένες υπηρεσίες που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν από τον επιχειρηματικό οργανισμό. Η εικόνα που έχει τώρα μια επιχειρηματική διαδικασία είναι αυτή που παρουσιάζεται στην Εικόνα 19.

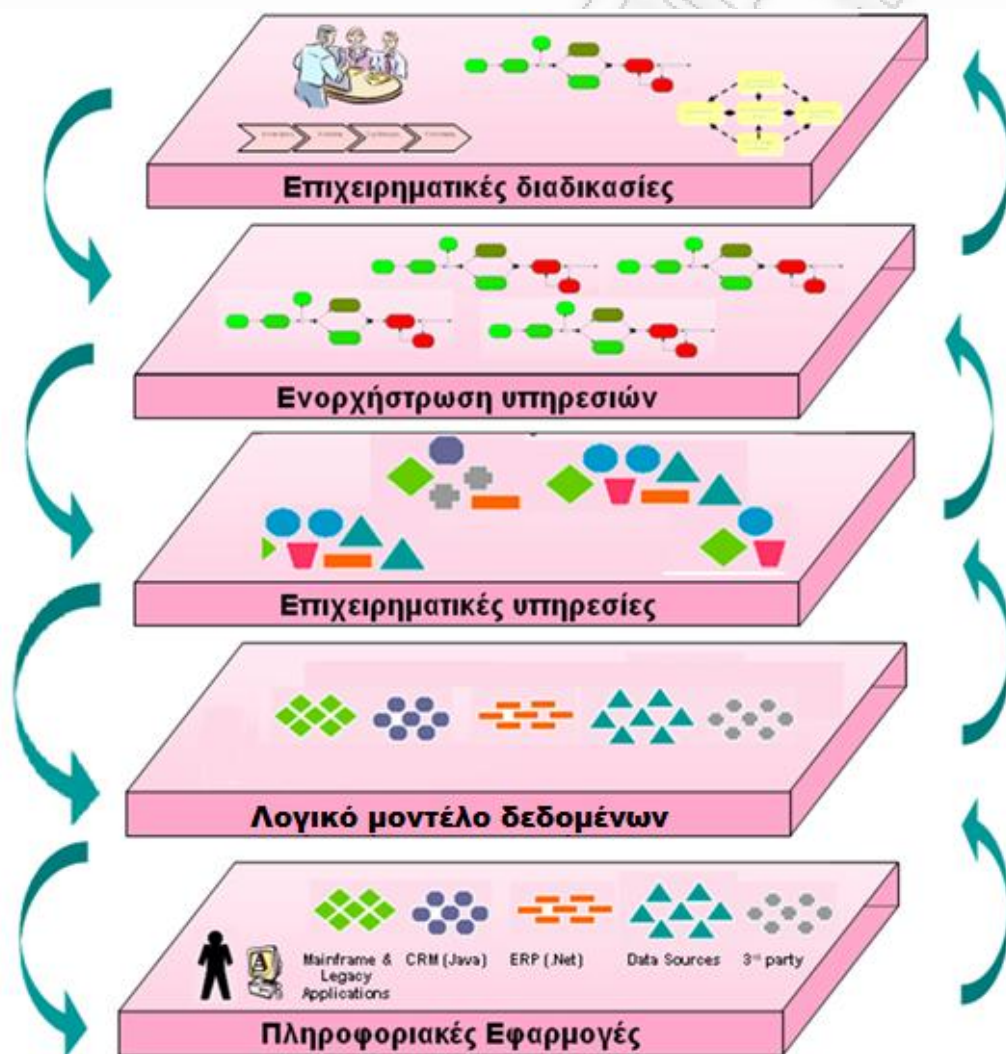


Εικόνα 19: Εξαγωγή επιθυμητής λειτουργικότητας του επιπέδου πληροφοριακών εφαρμογών στο επίπεδο των επιχειρηματικών υπηρεσιών

Βλέπουμε λοιπόν ότι η επιχειρηματική διαδικασία συντίθεται από υπηρεσίες, η λειτουργικότητα των οποίων υλοποιείται στο επίπεδο των εφαρμογών. Επιπλέον αυτό το ενδιάμεσο επίπεδο που μόλις δημιουργήσαμε είναι πιο «κοντά» και στο επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών.

Μια άλλη παρατήρηση που μπορούμε να κάνουμε είναι ότι εκτός από το επίπεδο των υπηρεσιών απαιτείται και άλλο ένα επίπεδο το οποίο συνθέτει υπηρεσίες προκειμένου να εκτελέσει μια επιχειρηματική διαδικασία. Το επίπεδο αυτό το ονομάζουμε επίπεδο ενορχήστρωσης υπηρεσιών. Σε αυτό το επίπεδο συναρμολογούνται και ενορχηστρώνονται υπηρεσίες χρησιμοποιώντας γλώσσες προγραμματισμού όπως η WSBPEL [42]. Η διαφορά του από το επίπεδο των επιχειρηματικών διαδικασιών είναι στην προσέγγιση της επιχειρηματικής διαδικασίας. Στο επίπεδο των επιχειρηματικών διαδικασιών η προσέγγιση είναι πιο επιχειρηματική από την άποψη ότι οι διαδικασίες σχεδιάζονται και μοντελοποιούνται από ρόλους επιχειρηματικών αναλυτών που μπορεί να μην έχουν τεχνικό

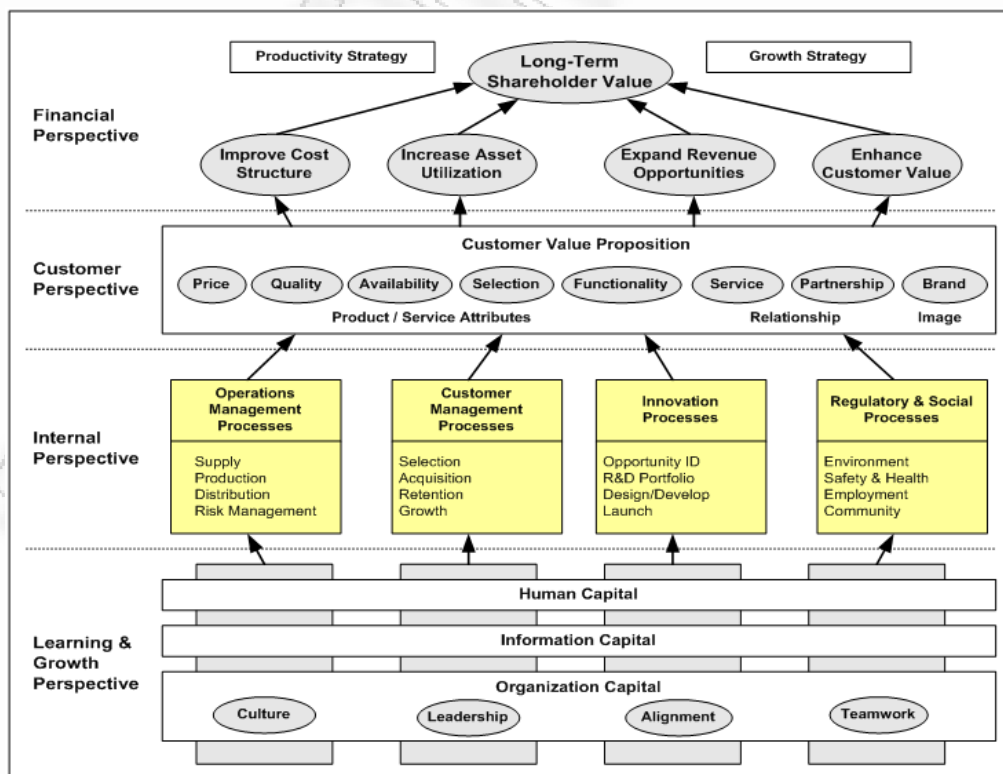
υπόβαθρο σε αντίθεση με το επίπεδο της ενορχήστρωσης υπηρεσιών που είναι πιο τεχνικά προσανατολισμένο και απαιτεί τεχνολογικό υπόβαθρο. Παρακάτω ακολουθεί μια λεπτομερής αποτύπωση του κάθε επιπέδου. Τέλος, η ανάγκη για ενιαίο τρόπο αναπαράστασης της πληροφορίας σε επίπεδο επιχείρησης και ανεξαρτήτως εφαρμογής μας οδηγεί στην εισαγωγή και του τελευταίου επιπέδου του αρχιτεκτονικού μοντέλου δόμησης υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού, αυτό του επιπέδου δεδομένων. Στην Εικόνα 20 αποτυπώνεται το ολοκληρωμένο αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού.



Εικόνα 20: Αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού

Επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών οργανισμού

Αρχικά, όταν δημιουργείται ένας επιχειρηματικός οργανισμός, οι επιχειρηματικές του διαδικασίες δεν είναι καλά ορισμένες και εκτελούνται με έναν μη συντονισμένο τρόπο από τους υπαλλήλους της εταιρείας. Όσο η εταιρεία μεγαλώνει τόσο περισσότεροι εργαζόμενοι εμπλέκονται στις διαδικασίες και τόσο αυτές γίνονται πολυπλοκότερες και πιο δύσκολα ελεγχόμενες. Αυτό οδηγεί την διοίκηση σε έναν προβληματισμό σχετικά με το αν οι διαδικασίες έτσι όπως έχουν διαμορφωθεί είναι οργανωμένες με βέλτιστο τρόπο. Η λειτουργική αποτελεσματικότητα (operational effectiveness) δηλαδή η δυνατότητα να εκτελείς τις ίδιες διαδικασίες καλύτερα από τους ανταγωνιστές αρχίζει να βαραίνει στις προτεραιότητες του επιχειρηματικού οργανισμού ενώ ταυτόχρονα προσπαθεί να αποκτήσει ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα στις αγορές που δραστηριοποιείται. Επιπλέον, ερωτήματα του τύπου ποιες διαδικασίες είναι οι πιο κερδοφόρες ή οι πιο ζημιогόνες, πόσο κοστίζει ή διαρκεί κάθε μια από αυτές ή ακόμα πόσο αποδοτικοί είναι οι εργαζόμενοι απαιτούν απάντηση. Άρα απαιτείται να μάθει ο οργανισμός πώς ακριβώς λειτουργεί. Στο πλαίσιο της προσπάθειας αυτής άρχισαν να σχεδιάζονται στρατηγικοί χάρτες που είναι διαγράμματα ή ροές που απεικονίζουν τους στρατηγικούς στόχους που θέτουν οι επιχειρηματικοί οργανισμοί. Ένας τέτοιος στρατηγικός χάρτης είναι αυτός των [43] που απεικονίζεται στην Εικόνα 21.



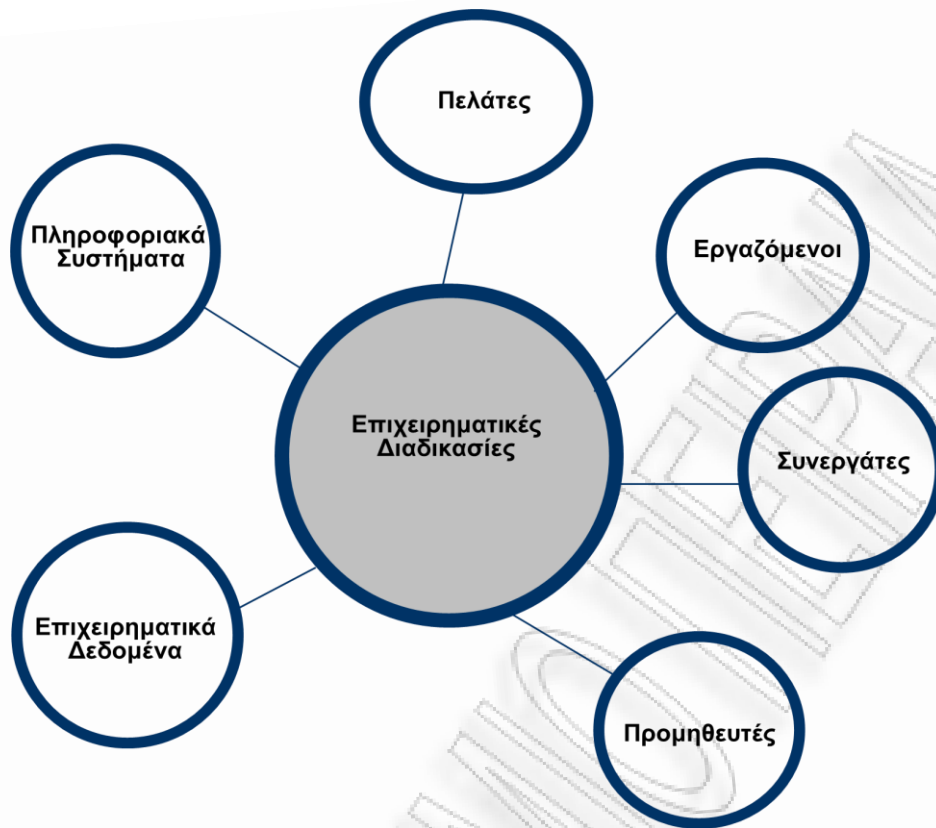
Εικόνα 21: Στρατηγικός χάρτης επιχειρηματικού οργανισμού κατά Kaplan και Norton

Όλοι αυτοί οι χάρτες ξεκινούν από τους στρατηγικούς στόχους και καταλήγουν πάντα σε διαδικασίες που εξυπηρετούν αυτούς τους στόχους. Οι διαδικασίες αυτές μπορεί να διασχίζουν πολλά τμήματα του επιχειρηματικού οργανισμού και να ολοκληρώνουν τα πάντα μεταξύ τους. Αντιλαμβάνεται κανείς λοιπόν την μεγάλη σημασία που έχουν οι επιχειρηματικές διαδικασίες στην αποτελεσματικότητα και κερδοφορία του οργανισμού.

Προκειμένου να αποκτηθεί ο έλεγχος και η παρακολούθηση των επιχειρηματικών διαδικασιών απαιτείται ένας τρόπος αναπαράστασής τους κατανοητός και διαχειρίσιμος από επιχειρηματικούς αναλυτές. Αυτοί οι τρόποι αναπαράστασης υλοποιούνται σε γραφικά περιβάλλοντα όπου με παραστατικό τρόπο μπορούν να σχεδιαστούν επιχειρηματικές ροές, ρόλοι και επιχειρηματικά δεδομένα.

Στο αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού το επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών οργανισμού είναι το επίπεδο στο οποίο σχεδιάζεται η επιχειρηματική διαδικασία. Μια επιχειρηματική διαδικασία εκφράζει ένα σύνολο από επιχειρηματικές πράξεις που πρέπει να γίνουν προκειμένου να επιτευχθεί επιχειρηματική αξία. Η επιχειρηματική διαδικασία ορίζει και διαχειρίζεται την ανταλλαγή επιχειρηματικής πληροφορίας εμπλέκοντας εργαζόμενους, πελάτες, συνεργάτες, εφαρμογές και δεδομένα.

Τελικά, μια επιχειρηματική διαδικασία είναι ένα σύνολο διατεταγμένων υπηρεσιών, εργαλείων και μεθοδολογιών που εμπλέκει τόσο ανθρώπους όσο και εφαρμογές [44], [45]. Όταν σχεδιάζουμε μια επιχειρηματική διαδικασία λαμβάνουμε υπόψη όλους τους συντελεστές που μετέχουν σε αυτή. Ποιοι είναι αυτοί οι συντελεστές; Πρώτα από όλα οι πελάτες και οι προμηθευτές της επιχείρησης. Στους πελάτες πουλάμε προϊόντα ή/και υπηρεσίες ενώ από τους προμηθευτές προμηθευόμαστε είτε τα ίδια τα προϊόντα είτε τις πρώτες ύλες για τα προϊόντα μας. Ένας επιχειρηματικός οργανισμός όμως στις διαδικασίες του δεν περιλαμβάνει μόνο αυτούς τους συντελεστές. Για να λειτουργήσει αποτελεσματικά χρειάζεται και συνεργάτες, τους εργαζόμενούς του, τρίτα πρόσωπα και βέβαια τα πληροφοριακά του συστήματα ή τα δεδομένα τα απαραίτητα για την εκτέλεση των διαδικασιών (Εικόνα 22).



Εικόνα 22: Η επιχειρηματική διαδικασία και οι εμπλεκόμενοι συντελεστές της

Στην Εικόνα 23 αναπαριστούμε μια επιχειρηματική διαδικασία σε συνδυασμό με τους συντελεστές της. Είναι μια σειριακή διαδικασία που έχει αρχή και τέλος (κύκλος και έντονος κύκλος αντίστοιχα) και στα πλαίσιά της εκτελούνται επιχειρηματικές υπηρεσίες με συγκεκριμένη σειρά. Η συγκεκριμένη διαδικασία έχει τέσσερα στάδια (υπηρεσίες):

1. Την καταχώριση παραγγελίας.
2. Την προώθησή της για εκτέλεση στην αποθήκη.
3. Την επιβεβαίωση των ποσοτήτων από την αποθήκη.
4. Την αποστολή στον πελάτη.







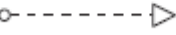
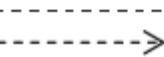

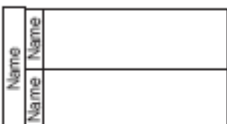


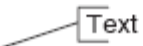
Εικόνα 23: Παράδειγμα επιχειρηματικής διαδικασίας

Στην παραπάνω διαδικασία δεν ορίστηκε από πού έρχεται η παραγγελία, αν εκτελείται μηχανογραφικά ή από ανθρώπους ή ακόμα και αν κάθε βήμα της εμπεριέχει μέσα και άλλες επιχειρηματικές υπηρεσίες χαμηλότερου βαθμού αφαίρεσης. Επιπλέον στην μορφή που παρουσιάζεται δεν ξεκαθαρίζεται αν αυτή η διαδικασία αφορά όλους τους πελάτες ή όλα τα υποκαταστήματα της εταιρείας κοκ. Μια τέτοια διαδικασία ορίζει συγκεκριμένα στάδια για κάθε παραγγελία. Έτσι μια παραγγελία που εκτελείται βάσει της συγκεκριμένης διαδικασίας έχει 4 στάδια. Σε μια δεδομένη χρονική στιγμή μια παραγγελία μπορεί να βρίσκεται στο στάδιο της καταχώρισης ενώ μια άλλη στο στάδιο της αποστολής. Ο αριθμός των σταδίων μιας παραγγελίας είναι σαφές ότι ορίζεται με βάση την εταιρική πολιτική της εταιρείας. Είναι σαφές ότι μια τέτοια διαδικασία μπορεί να εκτελεστεί είτε πλήρως μηχανογραφικά, είτε μερικώς μηχανογραφικά είτε μη μηχανογραφικά απευθείας από ανθρώπους που κρατούν σημειώσεις για κάθε παραγγελία χωρίς την χρήση υπολογιστών. Άρα βλέπουμε ότι η επιχειρηματική διαδικασία είναι μια εταιρική παράμετρος που με κάποιο τρόπο πρέπει να σχεδιαστεί ανεξαρτήτως του τρόπου που πρόκειται να εκτελεστεί.

Πριν την εισαγωγή των υπολογιστών και τη δημιουργία εργαλείων μοντελοποίησης σε αυτούς τέτοιες διαδικασίες σχεδιάζονταν στο χαρτί από επιχειρηματικούς αναλυτές με χρήση διαγραμμάτων που αναπαριστούσαν καταστάσεις και ροές. Στην συνέχεια αυτά τα μοντέλα εξελίχθηκαν και άρχισαν να σχεδιάζονται μέσω υπολογιστών για μεγαλύτερη ακρίβεια και καλύτερη αναπαράσταση. Καινούρια πρότυπα δημιουργήθηκαν προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες μοντελοποίησης για επιχειρηματικές διαδικασίες είτε αυτές εκτελούνται από ανθρώπους είτε μηχανογραφικά. Η Business Process Modeling Notation (BPMN) [46] αναπτύχθηκε προκειμένου να δώσει στους επιχειρηματικούς αναλυτές την δυνατότητα να αναπαραστήσουν επιχειρηματικές διαδικασίες γραφικά με συγκεκριμένη σημειογραφία και με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να είναι από όλους κατανοητές αλλά και επεξεργάσιμες από πολλά συστήματα μοντελοποίησης επιχειρηματικών διαδικασιών. Παρόλες τις σχετικές προσπάθειες δεν είναι όλα τα διαγράμματα BPMN των διαφόρων συστημάτων μοντελοποίησης συμβατά μεταξύ τους. Στην προσπάθεια δημιουργίας ενός προτύπου για ανταλλαγή διαγραμμάτων BPMN μεταξύ διαφορετικών συστημάτων δημιουργήθηκε η XML Process Definition Language (XPDL) [47] από το Workflow Management Coalition και η Business Process Definition Metamodel (BPDM) [48] από το OMG. Στην περίπτωση του BPDM μεγαλύτερο βάρος δόθηκε στην δημιουργία διαγραμμάτων ανεξαρτήτως πλατφόρμας με στοιχεία αρχιτεκτονικής υπηρεσιών πολύ πιο ολοκληρωμένα σε σχέση με την απεικόνιση BPMN ειδικότερα σε περιπτώσεις που

περιλαμβάνεται και επικοινωνία με άλλες επιχειρηματικές διαδικασίες. Επιπλέον, η BPDM υποστηρίζει και XML ανταλλαγή μεταπληροφοριών (XMI/XML for metadata exchange) που είναι μια πρότυπη μορφή ανταλλαγής πληροφοριών με στόχο την μεταφορά επιχειρηματικών διαδικασιών μεταξύ διαφορετικών εργαλείων. Τελικά τα XPDML και XPDM συνέκλιναν στην BPMN 2.0 [46] που αποτελεί και την τρέχουσα έκδοση της γλώσσας (τον Απρίλιο του 2011).

Στην Εικόνα 24 αναπαρίστανται μερικά από τα γραφικά σύμβολα στην BPMN 2.0.

Event	
Activity	
Gateway	
Sequence flow	
Message flow	
Association	
Pool	
Lane (within pool)	
Data object	
Group	
Text annotation	

Εικόνα 24: Γραφικά σύμβολα στην BPMN 2.0

Γεγονός (event)

Ένα γεγονός προκαλεί την έναρξη ή το τέλος μιας ροής. Υπάρχουν τρεις τύποι γεγονότων:

- Έναρξη: Αναπαρίσταται με έναν απλό κύκλο
- Τέλος: Αναπαρίσταται με έναν έντονο κύκλο
- Ενδιάμεσος: Αναπαρίσταται με έναν διπλό κύκλο.

Εικονίδια μέσα στον κύκλο αναπαριστούν συγκεκριμένης φύσεως γεγονότα, όπως πχ ο φάκελος αντιπροσωπεύει ένα μήνυμα ενώ το ρολόι αντιπροσωπεύει χρονοδιακόπτη.

Δραστηριότητα (Activity)

Εκφράζει την δουλειά που πρέπει να γίνει. Συνήθως είναι μια απλή εργασία (task) αλλά μπορεί να αναπαριστά και μια άλλη διαδικασία (με το σύμβολο +).

Πύλη (Gateway)

Χρησιμοποιείται για να εκφράσει σύγκλιση ή απόκλιση ροών διαδικασίας.

Σειριακή Ροή (Sequence Flow)

Χρησιμοποιείται για να εκφράσει την σειρά σύμφωνα με την οποία οι επιχειρηματικές δραστηριότητες θα εκτελεστούν στο πλαίσιο της διαδικασίας.

Ροή μηνύματος (Message Flow)

Χρησιμοποιείται για να εκφράσει την ροή των μηνυμάτων μεταξύ δύο συμμετεχόντων που είναι έτοιμοι ο ένας να στείλει και ο άλλος να λάβει.

Συσχέτιση (Association)

Χρησιμοποιείται για συσχέτιση πληροφοριών μεταξύ σημείων της διαδικασίας και αντικειμένων ή εγγράφων που σχετίζονται με αυτά.

Δεξαμενή (Pool)

Είναι η γραφική αναπαράσταση μιας επιχειρηματικής οντότητας στην διαδικασία. Στο πλαίσιο μιας δεξαμενής μπορεί επίσης να περιλαμβάνονται και πολλές διαδικασίες.

Λωρίδα (Lane)

Αναπαριστούν τους ρόλους των συμμετεχόντων σε μια διαδικασία της δεξαμενής.

Αντικείμενο Δεδομένων (Data Object)

Αποτελεί την μονάδα πληροφορίας που μπορεί να παραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί από ένα στοιχείο της διαδικασίας δεξαμενής.

Ομάδα (Group)

Είναι η γραφική αναπαράσταση ενός κοινού χαρακτηριστικού των στοιχείων της διαδικασίας που εμπεριέχει.

Σχόλιο (Text Annotation)

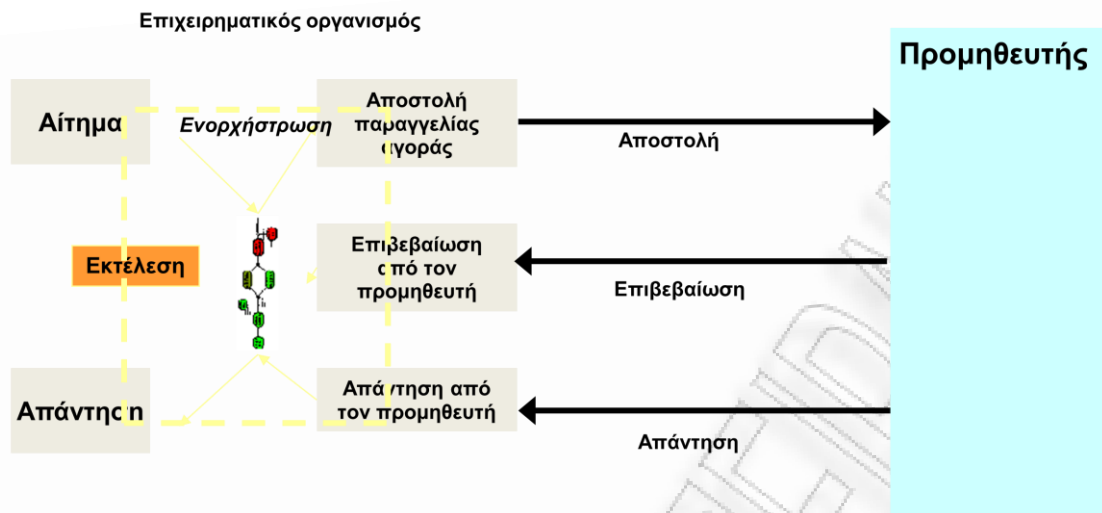
Είναι σχόλια για τεκμηρίωση και μόνο.

Χαρακτηριστικά (Attributes)

Χαρακτηριστικά που συνοδεύουν ένα διάγραμμα BPMN και που είναι συνήθως διαχειρίσιμα από τα εργαλεία BPMN.

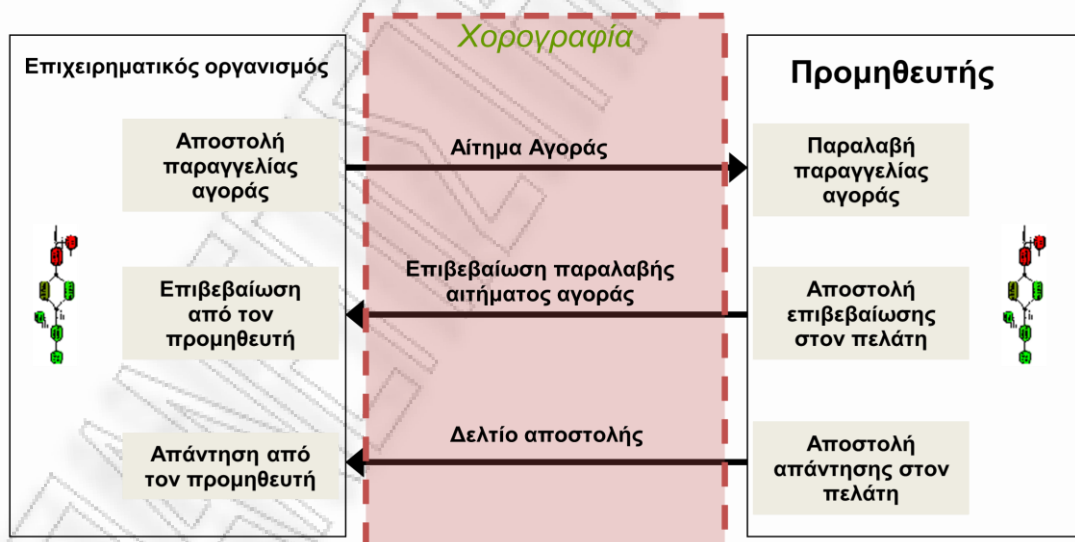
Επίπεδο ενορχήστρωσης υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού

Από την στιγμή που έχουμε ορίσει ένα διάγραμμα σε BPMN 2.0 που εκφράζει μια επιχειρηματική διαδικασία το επόμενο βήμα είναι να την εισαγάγουμε στο κατάλληλο εργαλείο που θα αναλάβει την εκτέλεση της συγκεκριμένης διαδικασίας. Σημαντική έρευνα έχει πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια στον συγκεκριμένο τομέα προκειμένου να μειωθεί η απόσταση μεταξύ του τι σχεδιάζεται σε επίπεδο επιχειρηματικού αναλυτή και του πώς αυτό μετασχηματίζεται έτσι ώστε να εκτελεστεί. Για τον λόγο αυτό δημιουργήθηκαν εκτελέσιμες γλώσσες βασισμένες σε XML πρότυπα για διαδικτυακές υπηρεσίες. Η έρευνα είχε αρχικά ξεκινήσει με ορισμό προδιαγραφών (specification) για εκτέλεση διαδικτυακών υπηρεσιών είτε μέσω ενορχήστρωσης (orchestration) [42] είτε μέσω χορογραφίας (choreography) [49]. Παρόλο που οι δύο αυτές έννοιες είναι διαφορετικές χρησιμοποιήθηκαν εναλλακτικά για να εκφράσουν το ίδιο πράγμα με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί σύγχυση στην βιβλιογραφία. Η ενορχήστρωση αναφέρεται σε μια εκτελέσιμη επιχειρηματική διαδικασία που περιγράφει πώς οι διαδικτυακές υπηρεσίες επικοινωνούν στο επίπεδο μηνυμάτων συμπεριλαμβάνοντας ταυτόχρονα επιχειρηματική λογική και συγκεκριμένη ροή εκτέλεσης. Στην ενορχήστρωση είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι η διαδικασία ελέγχεται από ένα κεντρικό σημείο (πχ τον επιχειρηματικό οργανισμό), όπως φαίνεται στην Εικόνα 25.



Εικόνα 25: Κεντρικά ελεγχόμενη η διαδικασία κατά την ενορχήστρωση

Αντίθετα, η χορογραφία είναι περισσότερο αποκεντρωμένη με κάθε συμμετέχοντα στην διαδικασία να περιγράφει το ρόλο που παίζει στην εκτέλεση της διαδικασίας. Ουσιαστικά εδώ έχουμε ένα ορισμό της σειράς ανταλλαγής μηνυμάτων μεταξύ των συμμετεχόντων στην επιχειρηματική διαδικασία (Εικόνα 26).



Εικόνα 26: Περιγράφει την σειρά ανταλλαγής μηνυμάτων η χορογραφία

Επικρατέστερη γλώσσα υλοποίησης διαδικασιών με χρήση χορογραφίας είναι η WS-CDL [49].

Επικρατέστερη γλώσσα υλοποίησης χορογραφίας, που είναι και γλώσσα που έχει επικρατήσει στην πράξη και υποστηριχθεί από κατασκευαστές λογισμικού, είναι η WSBPEL (Web-Services Business Process Execution Language) [42]. Αυτό που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη όσον αφορά την WSBPEL είναι ότι μπορεί να αναπαριστά διαδικασίες με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Με συμπεριφορά που ρυθμίζεται ανάλογα με τα δεδομένα που επεξεργάζεται. Έτσι μια διαδικασία που εκφράζει τον κύκλο εκτέλεσης παραγγελίας ουσιαστικά επεξεργάζεται τα στοιχεία της παραγγελίας (είδη, αξίες, εκτελεσμένες γραμμές κτλ) και η ροή της ρυθμίζεται ανάλογα με αυτή την επεξεργασία.
- Ορίζονται εναλλακτικές ροές αν όλα δεν πάνε όπως πρέπει (πχ κολλήσει η παραγγελία λόγω έλλειψης αποθεμάτων ή πιστωτικού ελέγχου). Αυτές οι εναλλακτικές ροές είναι σαφώς πολύ χρήσιμες γιατί εκφράζουν πραγματικές περιπτώσεις.
- Δίνει την δυνατότητα για «μακράς διάρκειας συναλλαγές» (long-run transactions) που αποτελεί σίγουρα μια πολύ χρήσιμη δυνατότητα αφού μια διαδικασία μπορεί να εμπλέκει πολλούς επιχειρηματικούς οργανισμούς και να απαιτείται η δυνατότητα για τέτοιου τύπου συναλλαγές.

Όσον αφορά στις βασικές αρχές της WSBPEL αυτές μπορούν να εφαρμοστούν με δύο τρόπους: Τον αφηρημένο (abstract) και τον εκτελέσιμο (executable). Στον αφηρημένο τρόπο έχουμε μια μερικώς ορισμένη επιχειρηματική διαδικασία που δεν προορίζεται για εκτέλεση ενώ στον εκτελέσιμο έχουμε μια πλήρως ορισμένη διαδικασία προς εκτέλεση. Ο λόγος ύπαρξης του αφηρημένου τρόπου είναι για λόγους περιγραφικότητας και φορητότητας ενώ μπορεί να μετατραπεί όταν χρειαστεί σε εκτελέσιμη. Η WSBPEL ορίζει ένα μοντέλο και μια γραμματική για την περιγραφή επιχειρηματικών διαδικασιών βασισμένη στην αλληλοεπίδραση των συμμετεχόντων στο πλαίσιο της διαδικασίας μέσω χρήσης διαδικτυακών υπηρεσιών. Αυτό που τελικά καταφέρνει είναι η συντονισμένη αλληλεπίδραση πολλών διαφορετικών διαδικτυακών υπηρεσιών από ίσως διαφορετικούς συμμετέχοντες προκειμένου να εκτελεστεί μια επιχειρηματική διαδικασία. Συνεργάζεται με πρότυπα όπως τα WSDL 1.1, XML Schema 1.0, XPath 1.0, XSLT 1.0 και Infoset.

Η βασική δομή μιας επιχειρηματικής διαδικασίας σε WSBPEL παρουσιάζεται στην Εικόνα 27.

```

<process name="NCName" targetNamespace="anyURI"
  queryLanguage="anyURI"?
  expressionLanguage="anyURI"?
  suppressJoinFailure="yes|no"?
  exitOnStandardFault="yes|no"?
  xmlns="http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/process/executable">

  <extensions>?
    <extension namespace="anyURI" mustUnderstand="yes|no" />+
  </extensions>

  <import namespace="anyURI"?
    location="anyURI"?
    importType="anyURI" />*

  <partnerLinks>?
    <!-- Note: At least one role must be specified. -->
    <partnerLink name="NCName"
      partnerLinkType="QName"
      myRole="NCName"?
      partnerRole="NCName"?
      initializePartnerRole="yes|no"?>+
    </partnerLink>
  </partnerLinks>

  <messageExchanges>?
    <messageExchange name="NCName" />+
  </messageExchanges>

  <variables>?
    <variable name="BPELVariableName"
      messageType="QName"?
      type="QName"?
      element="QName"?>+
      from-spec?
    </variable>
  </variables>

  <correlationSets>?
    <correlationSet name="NCName" properties="QName-list" />+
  </correlationSets>

  <faultHandlers>?
    <!-- Note: There must be at least one faultHandler -->
    <catch faultName="QName"?
      faultVariable="BPELVariableName"?
      ( faultMessageType="QName" | faultElement="QName" )? >*
      activity
    </catch>
    <catchAll>?
      activity
    </catchAll>
  </faultHandlers>

  <eventHandlers>?
    <!-- Note: There must be at least one onEvent or onAlarm. -->
    <onEvent partnerLink="NCName"
      portType="QName"?
      operation="NCName"
      ( messageType="QName" | element="QName" )?
      variable="BPELVariableName"?
      messageExchange="NCName"?>*
      <correlations>?
        <correlation set="NCName" initiate="yes|join|no"? />+
      </correlations>
      <fromParts>?
        <fromPart part="NCName" toVariable="BPELVariableName" />+
      </fromParts>
      <scope ...>...</scope>
    </onEvent>
    <onAlarm>*
      <!-- Note: There must be at least one expression. -->
      (
        <for expressionLanguage="anyURI"?>duration-expr</for>
        |
        <until expressionLanguage="anyURI"?>deadline-expr</until>
      )?

```

```

    <repeatEvery expressionLanguage="anyURI"?
      duration-expr
    </repeatEvery>?
    <scope ...>...</scope>
  </onAlarm>
</eventHandlers>
activity
</process>

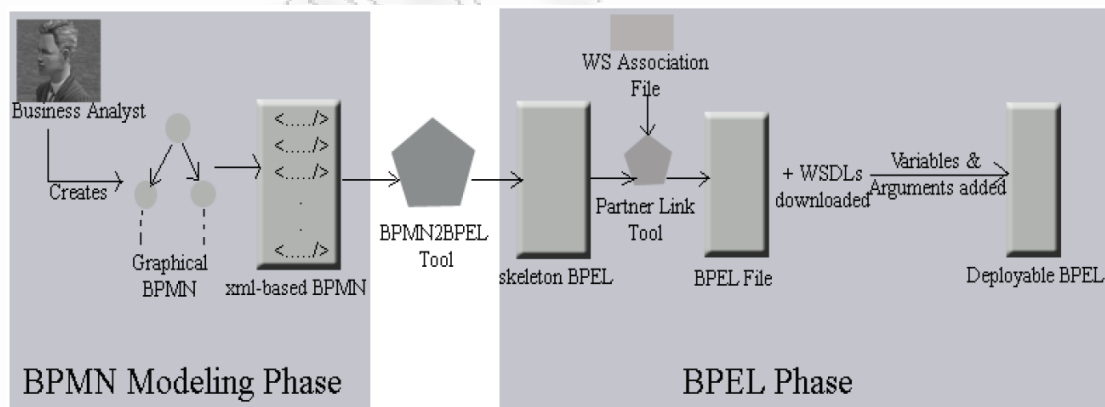
```

Εικόνα 27: Δομή επιχειρηματικής διαδικασίας σε WSBPEL [42]

Από τα βασικά τμήματα της δομής μπορούμε να διακρίνουμε:

- <partnerLinks>: Οι συμμετέχοντες στην επιχειρηματική διαδικασία
- <variables>: Δεδομένα της διαδικασίας σε όρους WSDL και XML. Οι μεταβλητές επιτρέπουν την διατήρηση της κατάστασης της διαδικασίας κατά την διάρκεια ανταλλαγής μηνυμάτων
- <faultHandlers>: Ορίζει τις εναλλακτικές ροές σε περίπτωση που κάτι δεν πάει όπως θα έπρεπε (πχ πρόβλημα λόγω πιστωτικού ελέγχου)
- Την σειρά εκτέλεσης προκειμένου να εκτελεστεί η επιχειρηματική διαδικασία

Η μετάβαση τώρα από τα μοντέλα BPMN σε BPEL μπορεί να γίνει σε φάσεις [50] με χρήση εργαλείων όπως το BPMN2BPEL [51]. Η προσέγγιση θεωρεί το μεταφραστικό αυτό σαν «μαύρο κουτί» που αναλαμβάνει την διαδικασία δημιουργίας επιχειρηματικών διαδικασιών σε BPEL. Πιο συγκεκριμένα ακολουθείται η διαδικασία που αποτυπώνεται στην Εικόνα 28 [52].



Εικόνα 28: Χρήση μεταφραστική για την μετατροπή από BPMN μοντέλου σε BPEL εκτελέσιμη διαδικασία.

Αρχικά ένας επιχειρηματικός αναλυτής σχεδιάζει την επιχειρηματική διαδικασία με έναν εργαλείο σχεδίασης BPMN όπως το BusinessProcess Visual Architect [53]. Στην συνέχεια

εξάγουμε το BPMN μοντέλο σε XML βασισμένο BPMN αρχείο το οποίο χρησιμοποιείται προκειμένου να τροφοδοτήσει το εργαλείο μεταφραστή. Αυτό το αρχείο περιέχει όλες εκείνες τις απαραίτητες BPMN πληροφορίες σε μορφή XML. Ο μεταφραστής επεξεργαζόμενος αυτό το αρχείο εξάγει ένα αρχείο BPEL σκελετό (μια βασική BPEL μορφή που αντιστοιχεί στο εισαγόμενο BPMN αρχείο) που περιλαμβάνει όλες εκείνες τις ροές που ορίζονται σε επίπεδο BPMN. Το εξαγόμενο αυτό αρχείο πρέπει να επεξεργαστεί προκειμένου να δημιουργηθεί το τελικό αρχείο BPEL που θα είναι και το τελικό εκτελέσιμο αρχείο. Η επεξεργασία αυτή συνίσταται περισσότερο στο να δοθούν πληροφορίες σχετικά με τις διαδικτυακές υπηρεσίες που θα χρησιμοποιηθούν στην εκτέλεση της επιχειρηματικής διαδικασίας.

Στο ίδιο εργαλείο μεταφραστή [51] βασίζεται και η έρευνα των Karona, Bures, and Hnetyuka [54] όπου με επαυξήσεις στον βασικό αλγόριθμο του μεταφραστή προσπαθούν να ελαχιστοποιήσουν τις ατέλειες που προκύπτουν από την μετάφραση. Το βασικό πρόβλημα σύμφωνα με τους συγγραφείς είναι ότι η μετάφραση θα πρέπει να διατηρήσει τις προθέσεις (preserve the intentions) του επιχειρηματικού αναλυτή όπως αυτές έχουν αποτυπωθεί στο μοντέλο BPMN. Αυτό επιτυγχάνεται με αντιστοίχιση συγκεκριμένων προτύπων BPMN σε αντίστοιχες δομές BPEL.

Αντίστοιχες εργασίες μετασχηματισμού από BPMN σε BPEL βρίσκουμε στα [55], [56] όπου η έρευνα εστιάζεται επίσης στην διατήρηση των προθέσεων μέσω αντιστοίχισης BPMN ροών με δομές BPEL. Ειδικότερα στο πρώτο οι συγγραφείς επικεντρώνονται περισσότερο στην αναγνώριση και καταγραφή των διαφορετικών ροών στο μοντέλο BPMN ενώ στο δεύτερο επικεντρώνονται σε μη δομημένες ροές που τελικά τις διακρίνουν σε σωστές και λανθασμένες. Στο [57] ο συγγραφέας προσπαθεί να μετατρέψει πολύπλοκα μοντέλα BPMN σε δομές BPEL ενώ στα [58] και [59] προτείνονται συγκεκριμένες στρατηγικές μετασχηματισμού από BPMN σε BPEL.

Βλέπουμε λοιπόν πως με σταδιακό τρόπο και με αφετηρία την επιχειρηματική διαδικασία και όπως αυτή την αντιλαμβάνεται ο επιχειρηματικός αναλυτής οδηγούμαστε τελικά στην εκτέλεσή της με όρους λογισμικού και συγκεκριμένα επιχειρηματικών υπηρεσιών ελαχιστοποιώντας την απόσταση μεταξύ επιχειρηματικότητας και τεχνολογίας.

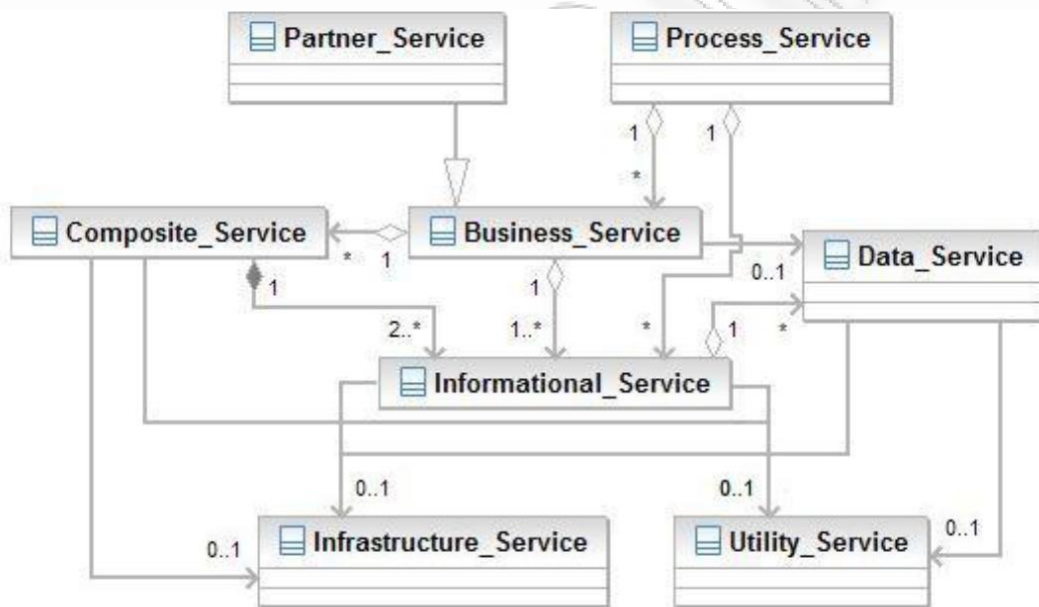
Επίπεδο υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού

Αποτελεί το κεντρικό επίπεδο του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών. Αποτελείται από επιχειρηματικές υπηρεσίες που λειτουργούν κάτω από ένα ενιαίο μοντέλο δεδομένων και υψηλή κλίμακα αφαίρεσης. Αυτό σημαίνει ότι οι υπηρεσίες αυτές είναι έτοιμες να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να συνθέσουν επιχειρηματικές διαδικασίες. Τα χαρακτηριστικά των υπηρεσιών αυτού του επιπέδου είναι αυτά που έχουν αναπτυχθεί στο υποκεφάλαιο «Χαρακτηριστικά υπηρεσιών» του κεφαλαίου δύο. Το πρόβλημα της εύρεσης του βέλτιστου βαθμού αφαίρεσης των υπηρεσιών (service granularity) έχει γίνει εξαιρετικά σημαντικό ειδικά από την στιγμή που ολοένα και περισσότερες διαδικασίες συντίθενται από επιχειρηματικές υπηρεσίες. Ειδικά από την στιγμή που οι περισσότεροι οργανισμοί έχουν επικαλυπτόμενες λειτουργικότητες μεταξύ διαφορετικών γραμμών παραγωγής ή διάθεσης είναι βασικό να ορίσουμε τις υπηρεσίες αυτές που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε όλες αυτές τις γραμμές επιχειρηματικότητας. Χωρίς μια τέτοια κατηγοριοποίηση η διαχείριση των υπηρεσιών που προκύπτουν μπορεί να καταστήσει εφιάλτης αφού δεν θα γνωρίζουμε ποιες υπηρεσίες από μια γκάμα παρόμοιων υπηρεσιών μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να συνθέσουμε τις διαδικασίες μας. Ακριβώς αυτό τον ρόλο παίζει το επίπεδο υπηρεσιών στο μοντέλο δόμησης. Περιλαμβάνει μόνο τις υπηρεσίες αυτές που θέλουμε να αξιοποιήσουμε για να συνθέσουμε διαδικασίες. Υπηρεσίες μικρότερης επιχειρηματικής αξίας τοποθετούνται σε χαμηλότερα επίπεδα του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών. Ουσιαστικά το ίδιο το μοντέλο δόμησης υπηρεσιών με τον ορισμό των επιπέδων του δημιουργεί μια τέτοια κατάταξη.

Ανάλογες προσπάθειες στην βιβλιογραφία που να προσπαθούν να λύσουν το πρόβλημα του βέλτιστου βαθμού αφαίρεσης των υπηρεσιών μέσω της κατηγοριοποίησής τους σε επίπεδα προτείνονται από τους Kulkarni και Dwivedi [60] όπου παρουσιάζουν ένα μοντέλο κατηγοριοποίησης υπηρεσιών ανάλογα με αυτό τον βαθμό αφαίρεσης. Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο (Εικόνα 29) όλες οι υπηρεσίες κατατάσσονται σε μια από τις παρακάτω κατηγορίες:

- **Partner Services (υπηρεσίες συνεργατών):** Είναι οι υπηρεσίες συνεργατών που μπορεί να βρίσκονται και στο σύννεφο (cloud).
- **Process Services (υπηρεσίες διαδικασίες):** Είναι οι υπηρεσίες που προκύπτουν ως αποτέλεσμα του ορισμού διαδικασιών.
- **Business Services (επιχειρηματικές υπηρεσίες):** Υπηρεσίες οι οποίες χρησιμοποιούνται για να σχηματιστούν “process services”.

- **Composite Services (σύνθετη υπηρεσία):** Υπηρεσία που προκύπτει από την σύνθεση άλλων υπηρεσιών.
- **Data Services (υπηρεσία δεδομένων):** Υπηρεσίες ανάκτησης δεδομένων όπως πελατών, παραγγελιών κτλ.
- **Informational Services (υπηρεσίες πληροφοριών):** Υπηρεσίες ανάκτησης επεξεργασμένης πληροφορίας.
- **Utility Services (βοηθητικές υπηρεσίες):** Υπηρεσίες που οι λειτουργίες τους μοιράζονται μεταξύ των άλλων υπηρεσιών (πχ συναλλαγές πιστωτικών καρτών).
- **Infrastructure Services (υπηρεσίες υποδομών):** Τεχνικές υπηρεσίες που εξυπηρετούν ανάγκες όπως ασφάλεια κτλ.



Εικόνα 29: Κατάταξη των υπηρεσιών σύμφωνα με το μοντέλο των Naveen Kulkarni και Vishal Dwivedi

Είναι σαφές ότι το επίπεδο κλίμακας αφαίρεσης επηρεάζει και την απόδοση του συστήματος. Έτσι σε περίπτωση χονδροειδών υπηρεσιών (coarse-grained) πολλές φορές παρατηρείται το φαινόμενο να μεταφέρεται περισσότερη πληροφορία από ότι απαιτείται ενώ στην περίπτωση αναλυτικών υπηρεσιών (fine-grained) μπορεί να απαιτούνται πολλαπλές προσβάσεις (round-trips) προκειμένου να ανακτηθεί η πληροφορία που απαιτείται. Άρα απαιτείται μια ισορροπία στο επίπεδο αφαίρεσης των υπηρεσιών προκειμένου αυτές να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά στο πλαίσιο διαδικασιών.

Προβλήματα που μπορεί να προκύψουν αν δεν λάβουμε υπόψη την σωστή επιλογή της κλίμακας αφαίρεσης των υπηρεσιών του επιπέδου υπηρεσιών του μοντέλου δόμησης περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

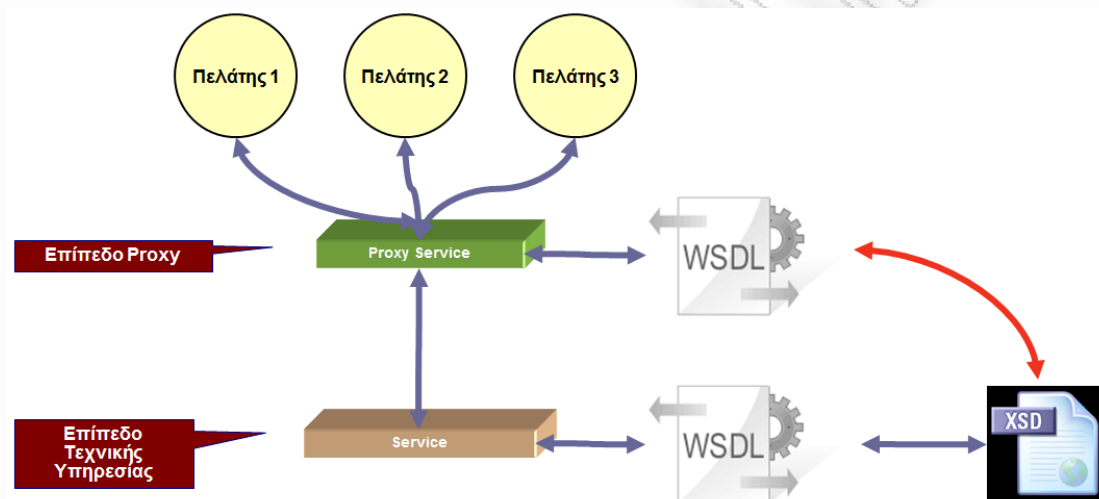
- Επικαλυπτόμενες υπηρεσίες.
- Μεγάλα κόστη και δυσκολίες συντήρησης.
- Η διακυβέρνηση υπηρεσιών γίνεται ολοένα και πιο περίπλοκη με αποτέλεσμα να αντιμετωπίζουμε το κίνδυνο να γίνει μη διαχειρίσιμη.
- Η σύγκλιση τεχνολογίας και επιχειρηματικότητας μέσω της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών γίνεται ιδιαίτερα δύσκολη.
- Πολύ δύσκολα μπορούν να τεθούν SLA (Service Level Agreement) που βασίζονται σε μετρήσιμα.

Διαπιστώνουμε, επομένως, ότι η σωστή επιλογή υπηρεσιών στο επίπεδο υπηρεσιών του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών παίζει ουσιαστικό ρόλο στην επιτυχή μετάβαση του επιχειρηματικού οργανισμού στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών.

Επίπεδο δεδομένων επιχειρηματικού οργανισμού

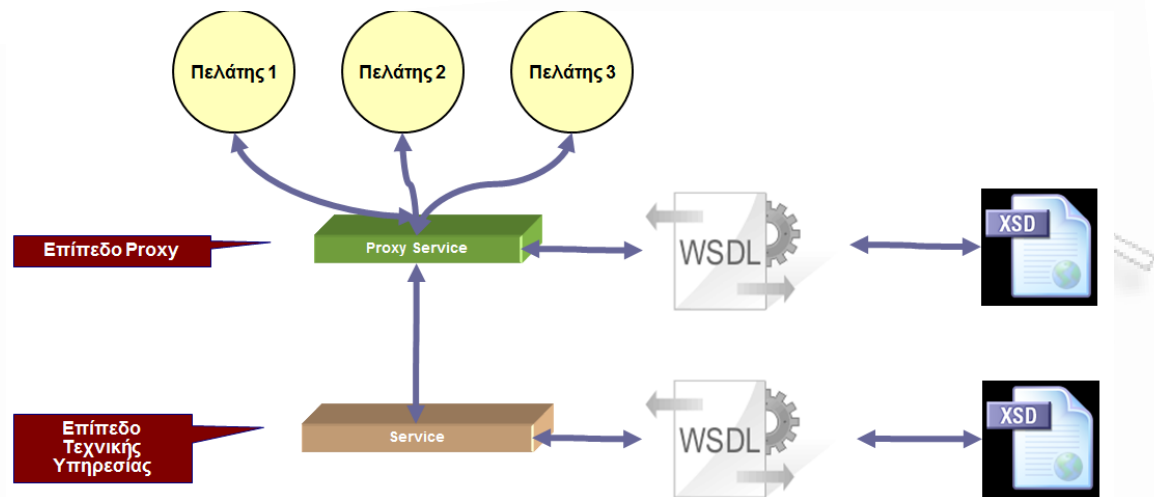
Η πληροφορία είναι η βάση κάθε επιχείρησης. Χωρίς πληροφορία δεν μπορεί να υλοποιηθεί καμιά διαδικασία ή μελλοντικό πλάνο. Κατ' επέκταση και η διαχείριση της πληροφορίας είναι σημαντική· ειδικά στην περίπτωση που η πληροφορία διατρέχει πολλά πληροφοριακά συστήματα διαφορετικών τεχνολογιών. Σε μια ιδανική κατάσταση τα σχήματα των δεδομένων που διατρέχουν όλες τις εφαρμογές της επιχείρησης ή ακόμα και των συνεργατών και πελατών θα έπρεπε να είναι ίδια. Δυστυχώς κάτι τέτοιο είναι μακριά από την πραγματικότητα όπου πολλές φορές απαιτούνται πολύπλοκοι μετασχηματισμοί μεταξύ των εφαρμογών προκειμένου να μιλήσουν την ίδια γλώσσα. Τελικά αυτό που χρειάζεται μια επιχείρηση είναι μια μοναδική γλώσσα δεδομένων που να την μιλούν όλες οι εφαρμογές της. Αυτό ακριβώς τον ρόλο έρχεται να παίξει το επίπεδο δεδομένων επιχειρηματικού οργανισμού που ουσιαστικά αυτό που κάνει είναι να δημιουργεί ένα επίπεδο μεταξύ των υπηρεσιών κάθε εφαρμογής και του επιπέδου υπηρεσιών σε επίπεδο επιχειρηματικού οργανισμού. Αυτό σημαίνει ότι κάθε εφαρμογή εξακολουθεί να διαχειρίζεται το σχήμα πληροφορίας που έχει μάθει να διαχειρίζεται αλλά ανεβαίνοντας επίπεδο αυτή η πληροφορία μετασχηματίζεται σε επιχειρηματικό δεδομένο. Το επίπεδο λοιπόν αυτό αναλαμβάνει τον έλεγχο, τον μετασχηματισμό και την επικοινωνία της

πληροφορίας στα παραπάνω επίπεδα με έναν ενιαίο όσον αφορά στα δεδομένα τρόπο. Έτσι, επιχειρηματικές οντότητες, όπως οι παραγγελίες, μπορεί να απεικονίζονται σε επίπεδο εφαρμογής με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Σε επίπεδο, όμως, επιχείρησης υιοθετείται ένας μόνο τρόπος αναπαράστασης που λαμβάνεται υπόψη ως μοναδικός από τα παραπάνω επίπεδα. Με αυτό τον τρόπο ο τρόπος αναπαράστασης της πληροφορίας σε εταιρικό επίπεδο είναι «χαλαρά συνδεδεμένος» με τον τρόπο αναπαράστασης της πληροφορίας σε επίπεδο εφαρμογής. Αν δεν υπήρχε αυτό το λογικό μοντέλο δεδομένων τότε θα είχαμε την αρχιτεκτονική της Εικόνα 30.



Εικόνα 30: Αρχιτεκτονική χρήσεως τεχνικών υπηρεσιών χωρίς το επίπεδο δεδομένων

Κάθε πελάτης επικοινωνεί και μεταγλωττίζεται σύμφωνα με το αρχείο WSDL που απευθείας εισάγει το XSD που είναι βασισμένο στην δομή δεδομένων του πληροφοριακού συστήματος. Αν αλλάξουμε την πληροφοριακή εφαρμογή που μας εφοδιάζει με αυτή την τεχνική υπηρεσία ή ακόμα και αν την αναβαθμίσουμε μπορεί να προκύψουν αλλαγές στο σχήμα (ή στα namespaces) και να απαιτείται επαναμεταγλώττιση. Αυτό δένει την λύση με τις επιλογές του πληροφοριακού συστήματος (tightly coupled architecture). Αντίθετα στην περίπτωση που έχουμε την λειτουργικότητα που περιγράφει το επίπεδο δεδομένων έχουμε την αρχιτεκτονική της Εικόνα 31.



Εικόνα 31: Αρχιτεκτονική χρήσεως τεχνικών υπηρεσιών με το επίπεδο δεδομένων

Η αρχιτεκτονική μας δίνει αυτή την χαλαρή σύνδεση του σχήματος του επιπέδου δεδομένων με το σχήμα των δεδομένων του πληροφοριακού συστήματος (loosely couple architecture). Επιπλέον, αυτή η αρχιτεκτονική αυξάνει την σταθερότητα του συστήματος αφού σε περίπτωση αλλαγής του πληροφοριακού συστήματος δεν απαιτείται επαναμεταγλώττίσή του σε επίπεδο proxy αφού δεν έχει αλλάξει το xsd του.

Έτσι σε επίπεδο επιχείρησης υπάρχει μια κατανόηση του τρόπου αναπαράστασης και διαχείρισης της πληροφορίας. Αυτό το εταιρικό σχήμα αναπαράστασης της πληροφορίας που χρησιμοποιείται σε όλο το εύρος της επιχείρησης ορίζεται από το επιχειρηματικό λογικό μοντέλο δεδομένων. Στο μοντέλο αυτό ορισμού και ανταλλαγής δεδομένων χρησιμοποιείται μια κοινή γλώσσα σε όλο το μήκος της επιχείρησης. Προχωρώντας ένα βήμα παραπάνω, πέραν της δυνατότητας ορισμού μιας κοινής γλώσσας δεδομένων σε επίπεδο επιχείρησης απαιτείται και η δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων με άλλες επιχειρήσεις. Προκειμένου να καλυφθεί η συγκεκριμένη ανάγκη αναπτύχθηκαν πρότυπα όπως τα:

- United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT).
- XML Business Reporting Language (XBRL).
- Human Relations XML (HR-XML).

Για κάθε επιχείρηση η επιλογή κοινών επιχειρησιακών μοντέλων δεδομένων ελαχιστοποιεί τα κόστη ανάπτυξης, διατήρησης και μετασχηματισμών ενώ βελτιώνει την ικανότητα

μέτρησης της απόδοσης καθώς και εξαγωγής μετρήσιμων δεικτών σε επίπεδο διαδικασιών επιχείρησης. Κατά συνέπεια, είναι προς όφελος κάθε επιχείρησης να ακολουθήσει κάποια από τα διεθνή λογικά μοντέλα δεδομένων.

Το επίπεδο δεδομένων επιχειρηματικού οργανισμού αναλαμβάνει ακριβώς αυτό τον ρόλο. Να μετατρέψει τα δεδομένα κάθε πληροφοριακού συστήματος στο επιλεγμένο λογικό μοντέλο δεδομένων.

Ένας δεύτερος ρόλος αυτού του επιπέδου είναι να δημιουργήσει ένα ενδιάμεσο επίπεδο μεταξύ του επιπέδου υπηρεσιών και του επιπέδου που βρίσκονται οι τεχνικές υπηρεσίες παρέχοντας υπηρεσίες λογικής δρομολόγησης των κλήσεων στην ακριβή φυσική τοποθεσία που είναι εγκαταστημένη η τεχνική υπηρεσία. Αυτό σημαίνει ότι πάνω από αυτό το επίπεδο η επικοινωνία πραγματοποιείται μέσω της χρήσης λογικών καταληκτικών σημείων (endpoints) που μεταφράζονται στα αντίστοιχα φυσικά στο επίπεδο δεδομένων. Με αυτή την αρχιτεκτονική μπορούμε να προσθέσουμε καινούργια φυσικά καταληκτικά σημεία των υπηρεσιών αυξάνοντας την απόδοση του συστήματος χωρίς να επηρεάζουμε τους πελάτες της υπηρεσίας, που ουσιαστικά είναι το επίπεδο υπηρεσιών. Αυτό επιτρέπει επίσης την δημιουργία πολιτικών κατανομής φορτίου που αποτελεί ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα στην απόδοση της λειτουργίας του επιχειρηματικού οργανισμού. Δίνεται επίσης η δυνατότητα να εφαρμοστούν εύκολα πολιτικές αλλαγής της υποδομής υπηρεσιών όταν αυτό απαιτηθεί προσδίδοντας στον επιχειρηματικό οργανισμό την ευελιξία που απαιτείται χωρίς καθυστερήσεις.

Επίπεδο πληροφοριακών εφαρμογών επιχειρηματικού οργανισμού

Σε αυτό το επίπεδο εντοπίζονται οι βασικές εφαρμογές, τα πληροφοριακά συστήματα και οι βάσεις δεδομένων των επιχειρηματικών οργανισμών τα οποία θα αξιοποιήσουμε προκειμένου να εξαγάγουμε την λειτουργικότητά τους με την μορφή υπηρεσιών. Ουσιαστικά αποτελεί το πρώτο επίπεδο του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών και είναι το επίπεδο αυτό από όπου θα εξαγάγουμε τις βασικές μας τεχνικές υπηρεσίες που θα χρησιμοποιούν τις δομές δεδομένων των αντίστοιχων συστημάτων τους. Όπως είδαμε στο επίπεδο δεδομένων αυτές οι δομές δεδομένων θα μετασχηματιστούν στο ενιαίο λογικό μοντέλο δεδομένων.

Ιδανικά θα θέλαμε το επίπεδο πληροφοριακών συστημάτων να ενσωματώνει πληροφοριακά συστήματα που είναι σωστά δομημένα και των οποίων η λειτουργικότητα διαχωρίζεται σαφώς από τις οθόνες των χρηστών ενώ η βάση δεδομένων είναι σύγχρονη και κανονικοποιημένη. Δυστυχώς, αυτό συνήθως δεν συμβαίνει. Τα πληροφοριακά συστήματα που θέλουμε να αξιοποιήσουμε μπορεί να μην έχουν μεσαίο επίπεδο (middle-tier) όπου υλοποιείται η λειτουργικότητα, ενώ πολλές φορές θέλουμε να αξιοποιήσουμε και δεδομένα που βρίσκονται σε βάσεις δεδομένων. Επομένως, αυτό που απαιτείται να κάνουμε τις περισσότερες φορές είναι να εκμοντερνίσουμε τα συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας έτσι ώστε να είναι εύκολα προσαρμόσιμα στις νέες τεχνολογίες και κυρίως στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Η έλλειψη ευελιξίας είναι το βασικό μειονέκτημα των συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας. Ειδικά τα πληροφοριακά συστήματα που βασίζονται στην γλώσσα προγραμματισμού COBOL είναι εστιασμένα να είναι αποτελεσματικά σε ομαδικές εργασίες (batch tasks) ενώ προκειμένου να ανταποκριθούν σε νέα ερωτήματα μπορεί να χρειαστεί ανάπτυξη επιπλέον προγραμμάτων αντί της σύνταξης ερωτημάτων SQL που πραγματοποιούνται εύκολα στις σημερινές σχεσιακές βάσεις δεδομένων ακόμα και από μη ειδικούς χρήστες. Ένα άλλο πρόβλημα που παρουσιάζεται είναι η έλλειψη ειδικευμένων στελεχών προκειμένου να υποστηρίξουν τα συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας. Ειδικά με το πέρασμα τον χρόνων οι ειδικευμένοι σε συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας ελαχιστοποιούνται με αποτέλεσμα η συντήρηση και βελτιστοποίηση των συγκεκριμένων συστημάτων να καθίσταται ολοένα και πιο δύσκολη. Επομένως, ο εκμοντερνισμός των συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας καθίσταται απαραίτητος. Πολλές φορές αυτός ο εκμοντερνισμός μπορεί να απαιτεί και την αλλαγή της βάσης δεδομένων. Ενώ καταρχήν μια τέτοια ενέργεια δεν φαίνεται να παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες στην πράξη διαπιστώνουμε ότι δεν είναι ένα τόσο απλό έργο γιατί πολλές φορές η βάση δεδομένων περιέχει και λειτουργικότητα του μεσαίου επιπέδου για λόγους βελτιστοποίησης της ταχύτητας (store procedure, triggers κτλ). Επίσης, πολλές φορές πρέπει να γίνουν αλλαγές και στον κώδικα της εφαρμογής ειδικά στα τμήματα εκείνα που προσπελαύνει την βάση δεδομένων αφού με την αλλαγή της βάσης δεδομένων αλλάζουν και τα πρωτόκολλα επικοινωνίας.

Το δυσκολότερο και πιο απαιτητικό μέρος του εκμοντερνισμού των συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας και που άμεσα συνδέεται με την δυνατότητα ή μη προσαρμογής τους στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών έχει να κάνει με την δυνατότητα εξαγωγής τεχνικών υπηρεσιών από αυτά. Είναι σαφές ότι τα πληροφοριακά αυτά συστήματα που υποστηρίζουν την λειτουργία του επιχειρηματικού οργανισμού πολλές

φορές δεν είναι υλοποιημένα ούτε στο ίδιο λειτουργικό, ούτε με την ίδια τεχνολογία και ούτε με την ίδια γλώσσα προγραμματισμού. Άρα με κάποιο τρόπο θα πρέπει να βρούμε τρόπους πρόσβασης στην λειτουργικότητά τους. Υπάρχουν τρεις τρόποι με τους οποίους θα μπορούσαμε να προσπελάσουμε αυτή την λειτουργικότητα [61]:

- Διαδικτυακών σημείων διεπαφής (Web Services Interface): Πολλά πληροφοριακά συστήματα περιλαμβάνουν πλέον τέτοια σημεία διεπαφής ακολουθώντας την φιλοσοφία των ανοικτών προτύπων. Η ενσωμάτωση τέτοιων πληροφοριακών συστημάτων στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι αρκετά εύκολη γιατί οι τεχνικές υπηρεσίες είναι ήδη διαθέσιμες ως διαδικτυακές υπηρεσίες.
- Σημεία διεπαφής: Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν πληροφοριακά συστήματα που ενώ έχουν σημεία διεπαφής αυτά δεν βασίζονται σε διαδικτυακές υπηρεσίες. Και σε αυτή την περίπτωση μέσω κατάλληλου προσαρμογέα (adapter) μπορούμε να εντάξουμε το πληροφοριακό σύστημα στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών.
- Σημεία διεπαφής μέσω περιτυλίγματος υπηρεσιών (Service Wrapper as interface to adapter): Σε αυτή την περίπτωση υπάρχει προσαρμογέας αλλά αυτός δεν χρησιμοποιεί το σωστό πρωτόκολλο το οποίο μπορεί να απαιτείται. Και σε αυτή την περίπτωση με χρήση προσαρμογέα μπορούμε να ενσωματώσουμε το πληροφοριακό σύστημα στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών.

Οι προσαρμογείς εξυπηρετούν την ανάγκη για επικοινωνία μεταξύ των εφαρμογών είτε αυτή είναι σύγχρονη είτε ασύγχρονη, υποστηρίζουν υπηρεσίες μετασχηματισμού μεταξύ πολύπλοκων δομών δεδομένων (όπως COBOL σε XML, από XML σε XML), μετασχηματισμούς μεταξύ χρονικών (date/time) δεδομένων και δυαδικών (binary to character) καθώς και ένα πλήθος υπηρεσιών όπως η σύνθεση και το σπάσιμο πεδίων δεδομένων. Η δυσκολία όμως έγκειται στο ότι τις περισσότερες φορές τα συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας είναι φτιαγμένα για να είναι απομονωμένα δηλαδή χωρίς την υποστήριξη σημείων διεπαφής (interfaces) μέσω των οποίων αποκτούμε πρόσβαση στην λειτουργικότητά τους. Στην βιβλιογραφία ο εκμοντερνισμός τέτοιων συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους [62]: Με πλήρη υλοποίηση εξ αρχής ή με σταδιακή μετάβαση με μικρά βήματα. Στην δεύτερη κατηγορία που είναι βέβαια μικρότερου κόστους και ρίσκου εντάσσεται και η εξαγωγή από αυτά τεχνικών υπηρεσιών μέσω της δημιουργίας προσαρμογέα εκ του μηδενός. Αυτή η τελευταία περίπτωση είναι και η δυσκολότερη γιατί μπορεί να απαιτηθεί λόγω απουσίας ενδιάμεσου επιπέδου (middle-tier) η δημιουργία του, προκειμένου να αποφευχθεί η

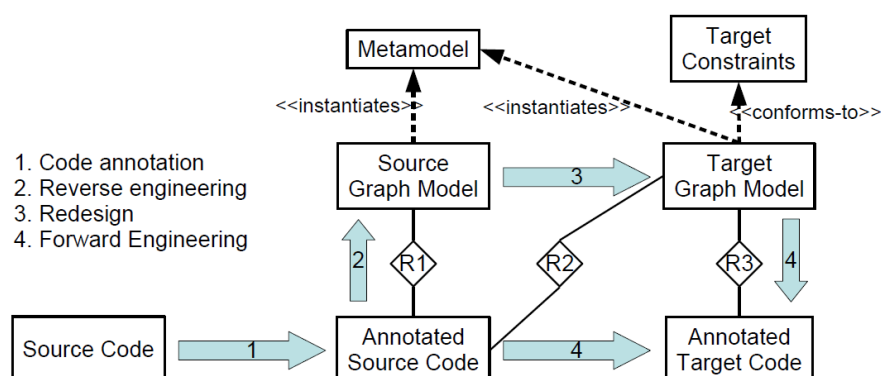
απευθείας πρόσβαση στην βάση δεδομένων του πληροφοριακού συστήματος που μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα ακεραιότητας των δεδομένων (data integrity).

Επομένως, το πρόβλημα της ενσωμάτωσης ενός συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών ανάγεται συνήθως σε πρόβλημα τεχνολογικής αναδόμησης του συστήματος σε αρχιτεκτονική τριών τουλάχιστον επιπέδων:

- Επίπεδο διεπαφής χρήστη (user interface).
- Επίπεδο λογικής (business logic).
- Επίπεδο δεδομένων (database).

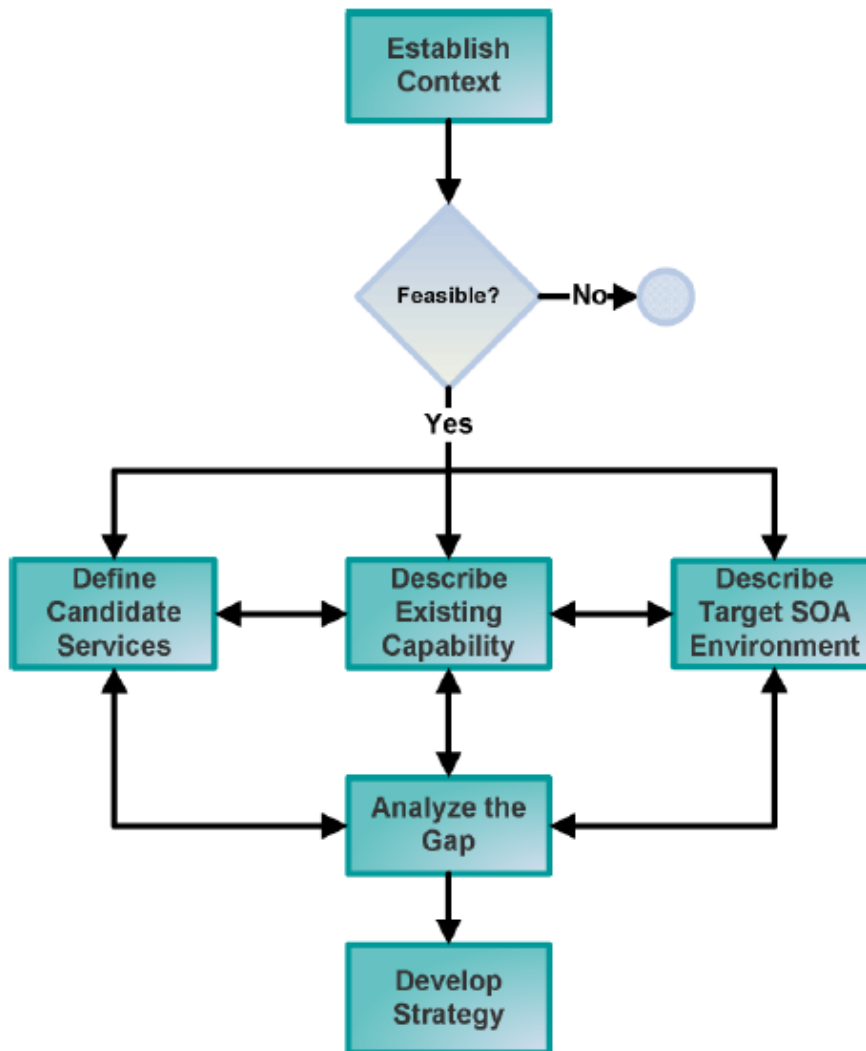
Ο Matos που στην [63] διαπραγματεύεται την εξαγωγή υπηρεσιών από συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας προτείνει εκτός από την τεχνολογική αναδόμηση και την λειτουργική αναδόμηση όπου παράλληλα αναγνωρίζονται και ομαδοποιούνται λειτουργίες σε υπηρεσίες. Στην Εικόνα 32 παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθεί ο Matos για την εξαγωγή υπηρεσιών από συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας. Η μεθοδολογία αυτή απαρτίζεται από τέσσερα βήματα:

1. Σχολιασμό κώδικα (code annotation), όπου ο κώδικας κατηγοριοποιείται ανάλογα με τα διαφορετικά στοιχεία της τελικής αρχιτεκτονικής.
2. Αντίστροφη μηχανική (reverse engineering), όπου πραγματοποιείται η αναπαράσταση του σχολιασμένου κώδικα με μορφή γράφου.
3. Επανασχεδιασμός (redesign), όπου αξιοποιούνται τεχνικές μετασχηματισμού γράφων προκειμένου να οδηγηθούμε στην τελική αρχιτεκτονική.
4. Προς τα εμπρός μηχανική (forward engineering), όπου αξιοποιώντας τα αποτελέσματα του προηγούμενου βήματος οδηγούμαστε στον τελικό κώδικα.



Εικόνα 32: Μεθοδολογία ανάκτηση υπηρεσιών από συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας μέσω τεχνολογικής και λειτουργικής αναδόμησης (μεθοδολογία του Carlos Matos)

Πέρα από την διαδικασία εξαγωγής υπηρεσιών από ένα σύστημα προηγούμενης τεχνολογίας απαιτείται και μια μεθοδολογία ενσωμάτωσης του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Μια από τις πλέον διαδεδομένες μεθοδολογίες που συναντάται στην βιβλιογραφία είναι η μεθοδολογία SMART [64]. Σύμφωνα με αυτήν, (Εικόνα 33) αρχικά αυτό που πρέπει να κάνουμε είναι να ορίσουμε το πλαίσιο της μετάβασης.



Εικόνα 33: Μεθοδολογία SMART για ενσωμάτωση συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών [64]

Δηλαδή τους επιχειρηματικούς στόχους, τον προϋπολογισμό του έργου και τα αναμενόμενα οφέλη. Ανάλογα με το αν το πλαίσιο μετάβασης είναι εφικτό ή όχι συνεχίζουμε στην μεθοδολογία ή σταματάμε την μετάβαση γιατί για παράδειγμα το κόστος

είναι απαγορευτικό. Ακολουθεί μια σύγκριση της υπάρχουσας κατάστασης με την κατάσταση που θέλουμε να βρεθούμε. Μετριέται και αναλύεται η απόσταση των δύο αυτών καταστάσεων (Analyze the Gap). Από την ανάλυση αυτή προκύπτουν οι υποψήφιος υπηρεσίες προς δημιουργία. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται είτε μέχρι να ελαχιστοποιηθεί η απόσταση των δύο καταστάσεων ή να φθάσει στα επίπεδα που έχουν τεθεί στο πλαίσιο της μετάβασης (Establish Context). Αφού γίνουν τα παραπάνω ορίζουμε την στρατηγική με την οποία θα υλοποιήσουμε τις υποψήφιος υπηρεσίες που έχουν προκύψει.

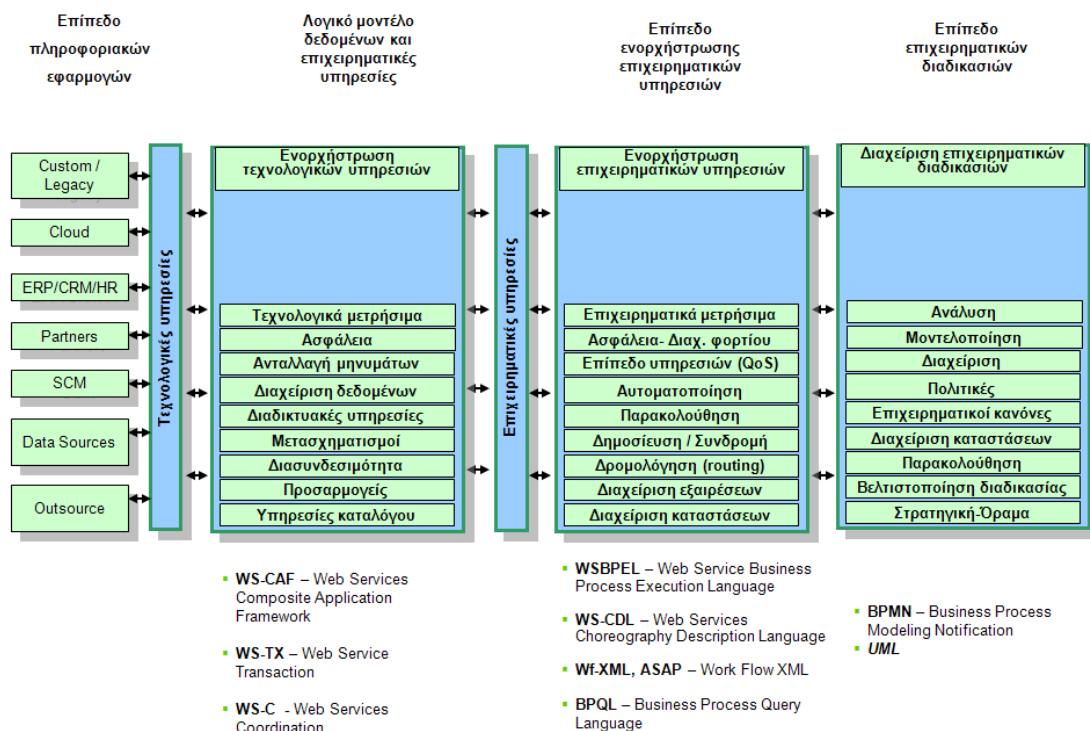
Στην συνέχεια θα δούμε ότι στην απόφασή μας για το αν θα εκμοντερνίσουμε ή όχι ένα πληροφοριακό σύστημα προηγούμενης τεχνολογίας βαραίνουν και παράμετροι όπως η τεχνολογική και επιχειρηματική αξία της λειτουργικότητας το πληροφοριακού συστήματος.

Αρχιτεκτονικό μοντέλο υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα επίπεδα του αρχιτεκτονικού μοντέλου δόμησης υπηρεσιών συνθέτουμε την αρχιτεκτονική υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού. Ξεκινώντας από το επίπεδο των πληροφοριακών εφαρμογών βλέπουμε ότι σε αυτό εντάσσονται όλα τα πληροφοριακά συστήματα του επιχειρηματικού οργανισμού. Έτσι εκεί εντοπίζονται τόσο συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας, όπου αξιοποιούμε τις δυνατότητές τους «εκθέτοντας» την λειτουργικότητά τους με μορφή υπηρεσίας, όσο και καινούργια συστήματα που είναι περισσότερο συμβατά με την αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Οι εφαρμογές που εντάσσουμε σε αυτό το επίπεδο είναι εφαρμογές που συνήθως χρησιμοποιούνται από τον επιχειρηματικό οργανισμό, όπως συστήματα διαχείρισης επιχειρηματικών πόρων (ERP), συστήματα διαχείρισης σχέσεων πελατών (CRM), συστήματα μισθοδοσίας και διαχείρισης προσωπικού (HR) καθώς και τρίτες ειδικές εφαρμογές που εξυπηρετούν ειδικά τον συγκεκριμένο επιχειρηματικό οργανισμό (πχ για επικοινωνία με προμηθευτές, ειδικές διαδικασίες κτλ).

Στο επίπεδο δεδομένων και επιχειρηματικών υπηρεσιών συντίθενται οι τεχνικές υπηρεσίες, μετασχηματίζονται τα δεδομένα στην μορφή που έχει επιλεγεί με βάση το λογικό μοντέλο δεδομένων και συντίθενται τελικά οι επιχειρηματικές υπηρεσίες. Σε αυτό το επίπεδο κρατούνται τεχνολογικά μετρήσιμα που θα αντιστοιχιστούν με επιχειρηματικά μετρήσιμα, πραγματοποιείται η ανταλλαγή μηνυμάτων σε χαμηλό βαθμό αφαίρεσης και αξιοποιούνται οι δυνατότητες των προσαρμογών προκειμένου να μετατρέψουν την λειτουργικότητα των πληροφοριακών συστημάτων σε υπηρεσίες. Εδώ πρέπει να προσέξουμε ότι το επίπεδο

αυτό δέχεται σαν είσοδο τεχνολογικές υπηρεσίες που χαρακτηρίζονται από χαμηλό βαθμό αφαίρεσης, τεχνικές λεπτομέρειες και συγκεκριμένη δομή δεδομένων και εξάγονται επιχειρηματικές υπηρεσίες με δομή δεδομένων αυτή του επιχειρηματικού οργανισμού και έτοιμες για να συνθέσουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες. Σε αυτό το επίπεδο μεταξύ των άλλων λαμβάνουν χώρα συναλλαγές που βασίζονται σε γλώσσες σύνθεσης, όπως οι WS-CAF [65], WS-TX [66] , WS-C [67] αλλά και σε γλώσσες του επόμενου επιπέδου, όπως οι WSBPEL, WS-CDL, Wf-XML/ASAP [68], BPQL [69] , WSCI [70] , BPML, BPSS. Στην Εικόνα 34 αποτυπώνεται γραφικά η αρχιτεκτονική υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού.



Εικόνα 34: Αρχιτεκτονική υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού

Στο επίπεδο ενορχήστρωσης επιχειρηματικών υπηρεσιών λαμβάνονται ως είσοδος προς αξιοποίηση οι επιχειρηματικές υπηρεσίες στις οποίες στηρίζεται ο επιχειρηματικός οργανισμός για να συνθέσει τις διαδικασίες του. Είναι σαφές ότι οι επιχειρηματικές υπηρεσίες αυτές μπορεί να έχουν προκύψει από πολλές τεχνικές υπηρεσίες, όπου έχουν μετασχηματιστεί σε επιχειρηματικές υπηρεσίες υψηλότερου βαθμού αφαίρεσης που λειτουργούν με το επιχειρηματικό λογικό μοντέλο δεδομένων. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι σε αυτό το επίπεδο ορίζεται η ποιότητα των επιχειρηματικών υπηρεσιών που για να μετρηθεί πρέπει να αντιστοιχιστεί με τα αντίστοιχα μετρήσιμα από τις τεχνικές υπηρεσίες, υποστηρίζονται υπηρεσίες καταλόγου για δημοσίευση και αναζήτηση υπηρεσιών που

μπορεί να χρησιμεύσουν και για δυναμική σύνθεση διαδικασιών στο σύννεφο (cloud), πολιτικές δρομολόγησης, διαχείρισης εξαιρέσεων και καταστάσεων ενώ αξιοποιούνται γλώσσες εκτέλεσης επιχειρηματικών διαδικασιών όπως οι WSBPEL (Web Services Business Process Execution Language) [71], WS-CDL (Web Services Choreography Description Language Version 1.0) [72], Wf-XML/ASAP [68], BPQL (Business Process Query Language) [69], WSCI (Web Service Choreography Interface) [70], BPML (Business Process Modeling Language) [73], BPSS (ebXML Business Process Specification Schema) [74].

Τέλος στο επίπεδο των επιχειρηματικών διαδικασιών σχεδιάζονται από το τμήμα επιχειρηματικού σχεδιασμού οι επιχειρηματικές διαδικασίες στις οποίες θα βασιστεί η λειτουργία της επιχείρησης. Τα βασικά στάδια του σχεδιασμού περιλαμβάνουν την ανάλυση, μοντελοποίηση και διαχείριση των επιχειρηματικών διαδικασιών. Όπως θα δούμε στο κεφάλαιο επιλογής υπηρεσιών το πώς επιλέγονται τόσο οι υπηρεσίες και πώς σχεδιάζεται το κάθε επίπεδο παίζει σημαντικό ρόλο στον επιτυχή μετασχηματισμό του επιχειρηματικού οργανισμού σε οργανισμό που βασίζεται στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών.

Προτεινόμενο μοντέλο ασφαλείας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δοθεί στο μοντέλο ασφαλείας που θα αξιοποιηθεί και που δεν θα πρέπει να περιοριστεί στα τείχη προστασίας (firewalls) αλλά θα πρέπει να λάβει υπόψη του τεχνολογίες ασφαλείας που σχετίζονται με διαδικτυακές υπηρεσίες και XML τεχνολογίες. Το μοντέλο ασφαλείας που προτείνουμε περιλαμβάνει τόσο τεχνολογικές όσο και επιχειρηματικές υπηρεσίες ασφαλείας και συγκεκριμένα απαρτίζεται από (Εικόνα 35):



Εικόνα 35: Μοντέλο ασφαλείας επιχειρηματικού οργανισμού βασισμένο σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών

- Πολιτικές διακυβέρνησης ασφαλείας.
- Επιχειρηματικές υπηρεσίες ασφαλείας.
- Τεχνικές υπηρεσίες ασφαλείας.
- Υποδομές.

Πολιτικές διακυβέρνησης ασφαλείας: Περιλαμβάνει λειτουργίες όπως η δημιουργία πολιτικής ασφαλείας, η μεταφορά και διάδοση της πολιτικής σε όλους τους συμμετέχοντες των επιχειρησιακών διαδικασιών στο πλαίσιο της οποίας αυτές εντάσσονται, καθώς και η επιβολή κανόνων ασφαλείας όπου αυτό απαιτείται (distribution of policy decision and policy enforcement points). Ένας άλλος ρόλος της διακυβέρνησης ασφαλείας είναι η διαχείριση όλου του κύκλου ζωής των πολιτικών ασφαλείας (δημιουργία, τροποποίηση, έλεγχος, βελτιστοποίηση, κατάργηση) καθώς και η διατήρηση της ιστορικότητας αυτών των αλλαγών σε συνδυασμό με τις επιχειρηματικές υπηρεσίες στο πλαίσιο των οποίων εφαρμόστηκε η πολιτική ασφαλείας. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να επιβεβαιώσουμε ή όχι αν τηρήθηκε η πολιτική ασφαλείας σε μια επιχειρηματική διαδικασία σε μελλοντικό χρόνο ακόμα και αν αυτή η πολιτική έχει αλλάξει. Λειτουργίες που υποστηρίζονται επίσης στο πλαίσιο της διακυβέρνησης πολιτικών ασφαλείας περιλαμβάνουν την εισαγωγή και εξαγωγή πολιτικών, την ιχνηλασιμότητά τους καθώς και μετρήσιμα σχετικά με την συχνότητα εφαρμογής τους και το χρόνο που αναλώνουν στο πλαίσιο της επιχειρηματικής διαδικασίας.

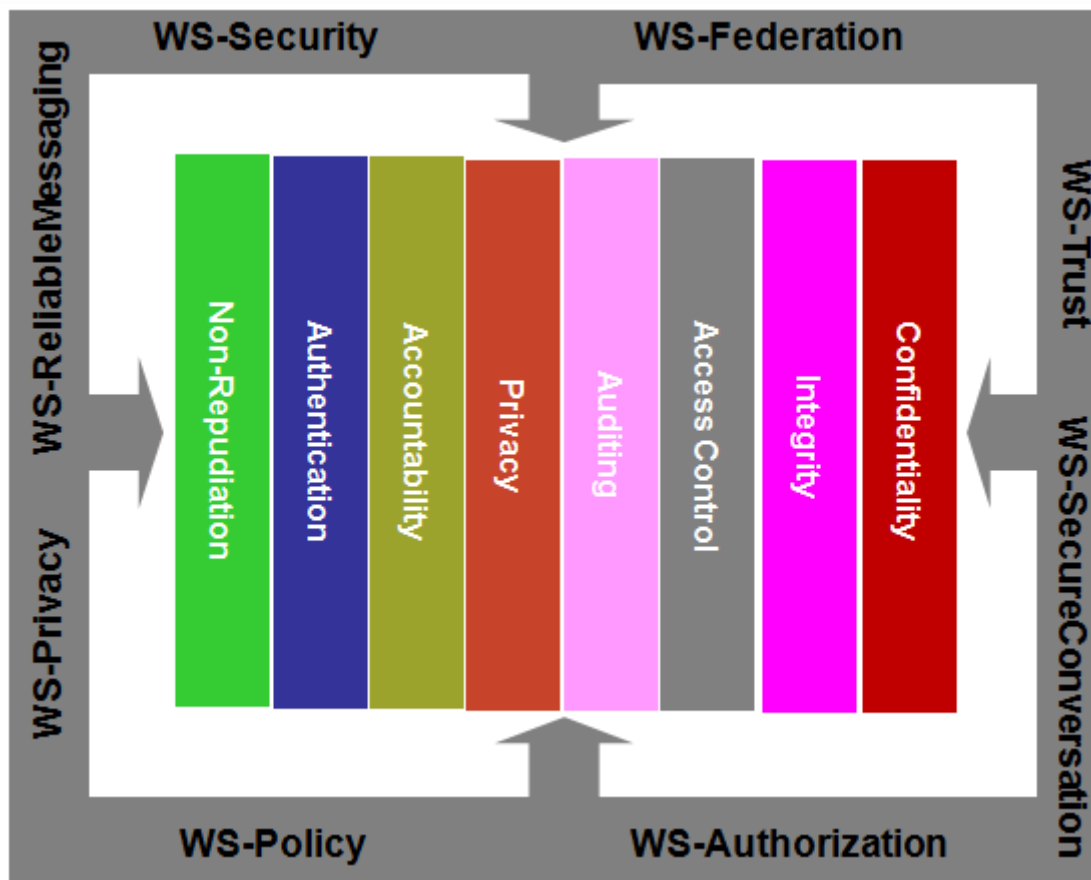
Επιχειρηματικές υπηρεσίες ασφαλείας: Είναι σαφές ότι εφόσον μιλάμε για υπηρεσίες και χρήστες που έρχονται από διαφορετικές εφαρμογές και ίσως και επιχειρηματικούς οργανισμούς θα πρέπει να υπάρχει μια **πολιτική αναγνώρισης της ταυτότητάς τους** και προώθηση αυτής σε όλο το μήκος των υπηρεσιών της διαδικασίας και μάλιστα σε πραγματικό χρόνο. Η διαχείριση της ταυτότητας και της ασφάλειας σε ένα εύρος εφαρμογών και υπηρεσιών αποτελεί από μόνο του τεχνολογική πρόκληση που απαιτεί την χρήση τόσο παλιών όσο και νέων τεχνολογιών. Παλιών γιατί πρέπει να έχουμε πρόσβαση και στο σύστημα ασφαλείας συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας και νέων προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για να καλύψουν τις ανάγκες που προκύπτουν από την υιοθέτηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Έτσι αξιοποιούνται πρότυπα ασφαλείας που επιτυγχάνουν σχέσεις εμπιστοσύνης μεταξύ οργανισμών, ταυτοτήτων και συστημάτων ασφάλειας πληροφοριακών συστημάτων. Επίσης ορίζεται ο κύκλος ζωής των ταυτοτήτων που μετέχουν στις επιχειρηματικές διαδικασίες προκειμένου η πρόσβαση να είναι ρυθμιζόμενη,

ορισμένης διάρκειας και για συγκεκριμένα δεδομένα και διαδικασίες. Έτσι διαμορφώνονται σχέσεις εμπιστοσύνης και πολιτικές προστασίας δεδομένων που ορίζουν τι προστατεύεται και με τι είδους προστασία. Οι επιχειρηματικές υπηρεσίες ασφαλείας υποστηρίζουν πλήρως και ομοσπονδιακές ταυτότητες (federated identities). Ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στον διαχωρισμό της επιχειρηματικής υπηρεσίας από την αντίστοιχη πολιτική ασφαλείας. Δεν υπάρχει «στενό» δέσιμο των δύο υπηρεσιών. Αντίθετα, στο σχεδιασμό της πολιτικής ασφαλείας υπάρχει ένας **σαφής διαχωρισμός της επιχειρηματικής λειτουργικότητας, της πολιτικής ασφάλειας και των πόρων που αφορά**. Έτσι για παράδειγμα μια λειτουργικότητα θα πρέπει να ορίζει ποιος χρήστης μπορεί να εκτελέσει μια παραγγελία αλλά και κάνοντας χρήση ποίου παραστατικού ή ορίζοντας από ποια αποθήκη θα εξαχθεί.

Ειδική μέριμνα δίνεται προκειμένου να υπάρξει μια ομαλή ενσωμάτωση των επιχειρηματικών υπηρεσιών ασφαλείας στο συνολικό μοντέλο αρχιτεκτονικής υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού. Η ολοκλήρωση αυτή εξασφαλίζεται μέσω του διαύλου επικοινωνίας επιχειρησιακών υπηρεσιών. Τέλος, όπως και όλες οι επιχειρηματικές υπηρεσίες έτσι και οι υπηρεσίες ασφαλείας βασίζουν την ύπαρξή τους στην σύνθεση τεχνικών υπηρεσιών ασφαλείας.

Τεχνικές υπηρεσίες ασφαλείας: Σε αυτό το επίπεδο βρίσκονται όλες εκείνες οι τεχνικές υπηρεσίες που υποστηρίζουν την λειτουργία που απαιτείται από τις επιχειρηματικές υπηρεσίες ασφαλείας. Τέτοιες τεχνικές υπηρεσίες εξασφαλίζουν έλεγχο πρόσβασης (authorization), έλεγχο ταυτότητας (authentication), εμπιστευτικότητα (confidentiality), καταγραφή πρόσβασης (access control, auditing), έλεγχο και εγγύηση επικοινωνίας (non-repudiation), ακεραιότητα δεδομένων (integrity), ιδιωτικότητα (privacy) και κατ' επέκταση ασφαλή ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ επιχειρηματικών υπηρεσιών. Οι ανάγκες ασφαλείας καθώς και τα αντίστοιχα πρότυπα που αξιοποιούνται στο πλαίσιο των τεχνικών υπηρεσιών παρουσιάζονται στην Εικόνα 36.

Βλέπουμε ότι πέραν του παραδοσιακού τύπου προστασίας (transport-level security) αξιοποιούνται τεχνολογίες που εξασφαλίζουν την ασφαλή ανταλλαγή μηνυμάτων (message-level security). Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται τεχνολογίες πολιτικών ασφαλείας, διαχείρισης του κύκλου ζωής ταυτότητας και της δημιουργίας σχέσεων εμπιστοσύνης (Ws-Federation, WS-Trust, Ws-SecureConversation, WS-policy), τεχνολογίες που υποστηρίζουν τον έλεγχο πρόσβασης, την αναγνώριση ταυτοτήτων (WS-authorization, Accountability) και τεχνολογίες που εξασφαλίζουν την ασφαλή και εγγυημένη ανταλλαγή μηνυμάτων.



Εικόνα 36: Τεχνολογίες ασφάλειας που αξιοποιούνται στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών.

Κεφάλαιο 4 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Εισαγωγή

Το να σχεδιάζει κανείς την αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι μια συναρπαστική εμπειρία. Χρειάζεται όμως υπομονή και προσεκτικό σχεδιασμό. Πολλές φορές ο υπερβολικός ενθουσιασμός μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία. Παρόλο που στην αγορά υπάρχουν πλέον ώριμα εργαλεία αρχιτεκτονικής υπηρεσιών [75], [76], [77], [78], [79], [80] όλα αυτά δεν μπορούν να αντικαταστήσουν την επένδυση σε χρόνο που απαιτείται προκειμένου να σχεδιάσουμε σωστά τις υπηρεσίες που θα δομήσουν την αρχιτεκτονική υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού μας. Αρχικές προσπάθειες υλοποίησης αρχιτεκτονικής υπηρεσιών ακολουθούσαν το μοντέλο «από τη βάση στην κορυφή» προκειμένου να εντοπίσουν υπηρεσίες από την ήδη υπάρχουσα λειτουργικότητα των πληροφοριακών συστημάτων. Αυτή η παραδοσιακή προσέγγιση αφήνει τον επιχειρηματικό σχεδιασμό ουσιαστικά τον ίδιο. Η σημερινή ευέλικτη επιχείρηση απαιτεί υλοποίηση σύμφωνα με το μοντέλο «από πάνω προς τα κάτω» ακολουθώντας μια επιχειρηματική προσέγγιση που θέτει την «από τη βάση στην κορυφή» ως ένα μέρος της προσέγγισης. Ο «από πάνω προς τα κάτω» σχεδιασμός όμως απαιτεί μια εξοικείωση ολόκληρου του επιχειρηματικού οργανισμού και ιδιαίτερα της διοίκησης με την νέα προσέγγιση και ιδιαίτερα την σαφή δέσμευση της διοίκησης. Πολλές φορές η τελική προσέγγιση μπορεί να είναι διαφορετική ανάλογα με τον τύπο της αγοράς. Σε αυτό το κεφάλαιο θα προσεγγίσουμε το δύσκολο θέμα του εντοπισμού των κατάλληλων προς υλοποίηση υπηρεσιών σε κάθε επίπεδο της αρχιτεκτονικής μας. Πρώτα, όμως, θα εξετάσουμε την σύγκλιση δύο φιλοσοφιών: της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών που προέρχεται από την πληροφοριακή τεχνολογία και της διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών (Business Process Management/BPM) που προέρχεται από την διοίκηση επιχειρήσεων.

Από τις τεχνολογίες μοντελοποίησης στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών

Ουσιαστικά το αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού δεν θα μπορούσε να δομηθεί χωρίς την σύγκλιση των δύο φιλοσοφιών σχεδιασμού

επιχειρηματικών διαδικασιών (BPM, SOA) που προσφέρουν έναν κοινό δρόμο για οργανισμούς που επιθυμούν να ξεφύγουν από την επιχειρηματική δυσκαμψία.

Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών υποστηρίζει τις επιχειρηματικές διαδικασίες επιτρέποντας την «έκθεση» των δυνατοτήτων των πληροφοριακών συστημάτων ως επαναχρησιμοποιούμενες υπηρεσίες που μπορούν να επικοινωνούν και να ολοκληρώνονται μεταξύ τους. Ουσιαστικά είναι μια αρχιτεκτονική ολοκλήρωσης που παρέχει εργαλεία, κοινές έννοιες για ανταλλαγή δεδομένων και μεθοδολογίες για συστηματική ολοκλήρωση υπάρχοντων πληροφοριακών συστημάτων με στόχο την δημιουργία νέων λύσεων. Κεντρική ιδέα πίσω από την αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι να εξυπηρετήσει την ανάγκη για γρήγορη υλοποίηση νέων ή τροποποιημένων επιχειρηματικών διαδικασιών με το ελάχιστο δυνατό λειτουργικό κόστος.

Το BPM είναι ένας γενικός όρος που έρχεται να εκφράσει και να αναπαραστήσει όλες εκείνες τις τεχνικές που απαιτούνται για την διαχείριση και την μοντελοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών που διέπουν έναν ή περισσότερους οργανισμούς. Οι επιχειρηματικές αυτές διαδικασίες μπορούν να «διαπερνούν» μέσα από πολλά τμήματα, ανθρώπους με διαφορετικούς ρόλους και πληροφοριακά συστήματα. Είναι σαφές ότι ένας μεγάλος οργανισμός μπορεί να περιλαμβάνει πολλές εκατοντάδες τέτοιες διαδικασίες διαφορετικού βαθμού ωριμότητας. Η OMG BPMM (Business Process Maturity Model) [81] βοηθά τους επιχειρηματικούς οργανισμούς να βελτιώσουν το επίπεδο διεύθυνσης και αποτελεσματικότητας των επιχειρηματικών διαδικασιών έτσι ώστε αυτοί να είναι καλύτερα αντιληπτοί από τους συντελεστές των διαδικασιών. Επιπλέον, η OMG SBVR (Semantics of Business Vocabulary and Business Rule) [82] και η OMG BPMN (Business Process Modeling Notation) μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε με γραφικό τρόπο να αναπαραστήσουν επιχειρηματικές διαδικασίες κατανοητές από επιχειρηματικούς χρήστες τόσο του ιδίου οργανισμού, όσο και πελατών, προμηθευτών και συνεργατών. Όλοι οι συμμετέχοντες μπορούν να κατανοήσουν τις επιχειρηματικές αυτές διαδικασίες η αναπαράσταση των οποίων χρησιμοποιείται ως βάση για τους μηχανικούς λογισμικού που θα τις χρησιμοποιήσουν προκειμένου να σχεδιάσουν την αρχιτεκτονική SOA και τις υπηρεσίες που θα υποστηρίξουν και θα υλοποιήσουν τις συγκεκριμένες επιχειρηματικές διαδικασίες. Πέρα όμως από μέθοδος αναπαράστασης είναι και ένας τρόπος για καλύτερη κατανόηση και συνεχή βελτιστοποίηση των διαδικασιών.

Η σημασιολογική απόσταση μεταξύ της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών και της διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών έχει ελαχιστοποιηθεί με σύγχρονα εργαλεία που δίνουν την

δυνατότητα αντιστοίχισης μοντέλων επιχειρηματικών διαδικασιών με εκτελέσιμο κώδικα στην μορφή υπηρεσιών. Οι επιχειρηματικοί οργανισμοί που ταυτόχρονα υιοθετούν και τις δύο αυτές προσεγγίσεις στην λειτουργία τους επιτυγχάνουν ευελιξία, ποιότητα υπηρεσιών και καλύτερη συνεργασία μεταξύ της επιχειρηματικότητας και των πληροφοριακών συστημάτων που την υποστηρίζουν.

Είναι σαφή τα πλεονεκτήματα αυτής της προσέγγισης.

1. Οι σχεδιαστές επιχειρηματικών διαδικασιών γνωρίζουν πολύ καλά το πεδίο τους και μπορούν να το αναπαραστήσουν με αντίστοιχες διαδικασίες χωρίς να απαιτούνται από αυτούς γνώσεις πληροφοριακών συστημάτων.
2. Οι μηχανικοί λογισμικού χρησιμοποιούν τις συγκεκριμένες διαδικασίες προκειμένου να τις υλοποιήσουν με υποδομή SOA.
3. Τα τμήματα μηχανογράφησης δεν θεωρούνται πλέον μόνο μηχανήματα και δεδομένα αλλά συστατικά απαραίτητα για την υποστήριξη επιχειρηματικών διαδικασιών.

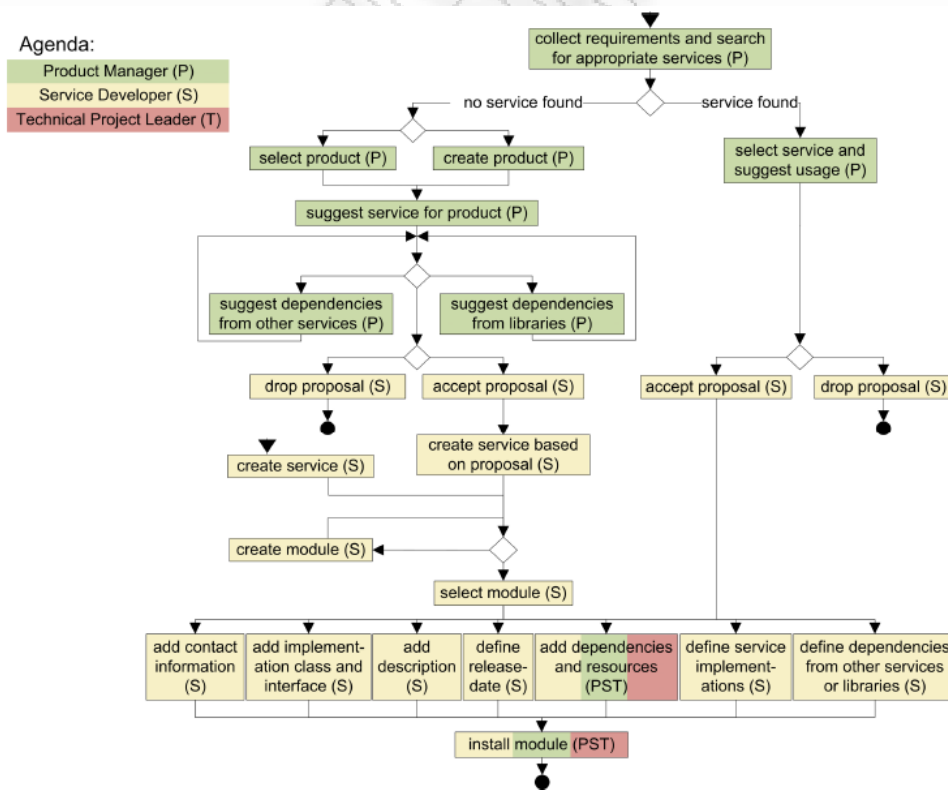
Θα πρέπει να κατανοήσουμε ότι στον σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον που δραστηριοποιούνται οι επιχειρήσεις οι διαδικασίες δεν είναι στατικές αλλά συνεχώς μεταβαλλόμενες· ούτε περιορίζονται στο πλαίσιο του επιχειρηματικού οργανισμού αλλά εκτείνονται έτσι ώστε να συμπεριλάβουν συνεργάτες, πελάτες και προμηθευτές.

Μέθοδοι αναγνώρισης «Από Πάνω προς τα Κάτω» και «Από την Βάση στην Κορυφή»

Είναι σαφές ότι οποιοδήποτε στρατηγική επιλογής υπηρεσιών για έναν επιχειρηματικό οργανισμό πρέπει να συνδέεται με επιχειρηματικά μετρήσιμα και επιχειρηματικούς στόχους. Πολύ σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των επιχειρηματικών στόχων παίζει η επιλογή των υπηρεσιών που θα δομήσουν το επίπεδο υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού. Παραδοσιακά σε επίπεδο μηχανογράφησης επιχείρησης αυτό που ακολουθούταν ήταν η από την «Από την Βάση στην Κορυφή» προσέγγιση όπου οι αναλυτές πληροφοριακών συστημάτων είχαν πολύ καλύτερη εικόνα. Εξέταζαν λοιπόν κυρίως τα συστήματα παλιάς τεχνολογίας (legacy systems) ή άλλες εφαρμογές που είναι στο κατώτερο επίπεδο ιεραρχίας του μοντέλου αρχιτεκτονικής υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού (επίπεδο πληροφοριακών εφαρμογών), ανακάλυπταν κοινά πρότυπα και προσάρμοζαν την ήδη υπάρχουσα λειτουργικότητα σε υπηρεσίες. Η συγκεκριμένη προσέγγιση παρουσιάζει πολλά

πλεονεκτήματα. Πρώτα από όλα είναι λιγότερο χρονοβόρα στην επιλογή των υποψηφίων υπηρεσιών και πολύ άμεση. Αυτό γίνεται γιατί οι αναλυτές συστημάτων γνωρίζουν πλήρως την υπάρχουσα λειτουργικότητα και μπορούν να την σπάσουν σε υπηρεσίες. Αντίθετα, στην μέθοδο «Από Πάνω προς τα Κάτω» αυτό που γίνεται είναι ο επιχειρησιακός αναλυτής να εντοπίζει τόσο κοινά πρότυπα όσο και βήματα από τις επιχειρησιακές διαδικασίες. Το πρόβλημα με αυτή την προσέγγιση είναι ότι τελικά οι υπηρεσίες που επιλέγονται μπορεί να μην μπορούν εύκολα να εξαχθούν ως λειτουργικότητα από το επίπεδο των πληροφοριακών εφαρμογών χωρίς πρώτα να γίνει κάποια επεξεργασία ή και επέμβαση σε αυτά τα συστήματα. Δηλαδή η «Από Πάνω προς τα Κάτω» δεν λαμβάνει υπόψη τις ήδη υπάρχουσες δυνατότητες των πληροφοριακών συστημάτων. Από την άλλη ως μέθοδος είναι πολύ πιο αποτελεσματική γιατί οδηγείται απ' ευθείας από την επιθυμητή επιχειρηματική διαδικασία.

Στην βιβλιογραφία μπορεί κανείς να εντοπίσει πολύ σημαντικές εργασίες επιλογής και εντοπισμού υπηρεσιών [64], [83], [84]. Όλες με τον έναν ή με τον άλλο τρόπο χρησιμοποιούν στην ουσία μια παραλλαγή της «από πάνω προς τα κάτω» και «από την κορυφή στην βάση» μεθοδολογίας. Στους Derler and Weinreich [83] προτείνεται ένα μοντέλο επιλογής υπηρεσιών (Εικόνα 37) που βασίζεται σε τρεις ρόλους:



Εικόνα 37: Μοντέλο επιλογής υπηρεσιών κατά Patricia Derler and Rainer Weinreich

σε έναν επιχειρηματικό χρήστη τον “Product manager” που αναλαμβάνει να πάρει τις επιχειρηματικές απαιτήσεις, σε έναν τεχνολογικό χρήστη τον “Service Developer” που αναλαμβάνει να πάρει τις απαιτήσεις και να δημιουργήσει τις αντίστοιχες υπηρεσίες που απαιτούνται προκειμένου εξυπηρετηθούν οι απαιτήσεις και σε ένα ρόλο επικεφαλής που αναλαμβάνει να βρίσκει τους αναγκαίους πόρους που απαιτούνται. Ουσιαστικά αυτό που γίνεται είναι ότι ο επιχειρηματικός χρήστης κατευθύνει τον τεχνολογικό χρήστη να φτιάξει τις επιχειρηματικές υπηρεσίες που απαιτούνται. Είναι επομένως μια παραλλαγή της «από πάνω προς τα κάτω» μεθοδολογίας αναγνώρισης υπηρεσιών.

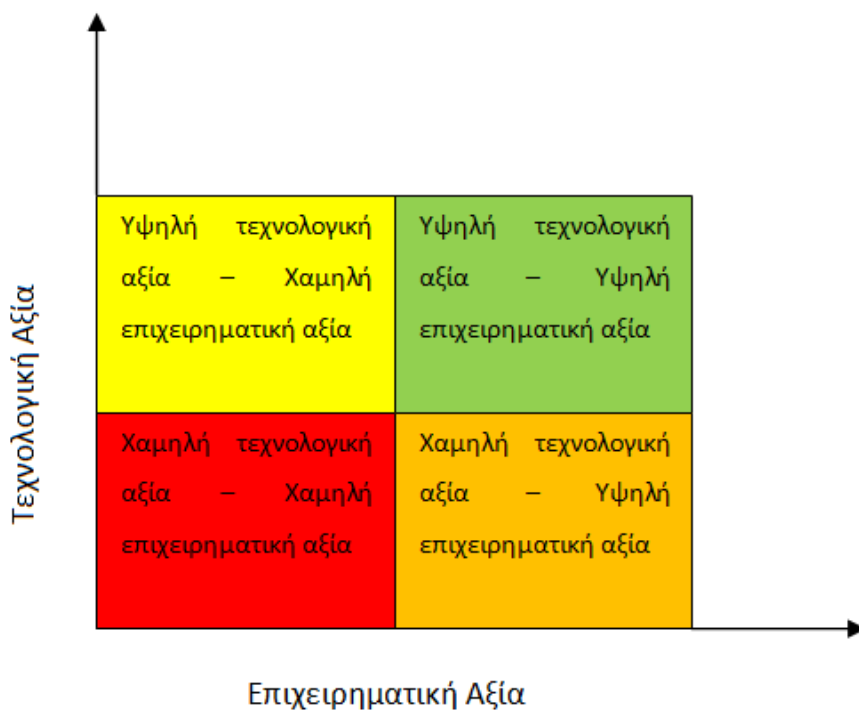
Τελικά αυτό που αντιλαμβάνεται, λοιπόν, κανείς είναι ότι και οι δύο μέθοδοι έχουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους και μια ενδιάμεση προσέγγιση θα είχε τα καλύτερα αποτελέσματα. Στην συνέχεια αναπτύσσουμε ακριβώς αυτή την ενδιάμεση προσέγγιση.

Μεθοδολογία αναγνώρισης επιχειρηματικών υπηρεσιών

Ξεκινώντας την διαδικασία αναγνώρισης επιχειρηματικών υπηρεσιών ξεκινάμε τόσο από το επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών όσο και από το επίπεδο πληροφοριακών εφαρμογών. Πιο συγκεκριμένα στο επίπεδο των πληροφοριακών εφαρμογών κάνουμε μια αξιολόγηση τόσο της λειτουργικότητας όσο και της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται. Η λειτουργικότητα για εμάς έχει επιχειρηματική αξία ενώ η τεχνολογία με την οποία παρέχεται η λειτουργικότητα έχει τεχνολογική αξία (Εικόνα 38).

Αντιλαμβάνεται κανείς ότι όσο μεγαλύτερη επιχειρηματική και τεχνολογική αξία έχει μια λειτουργικότητα τόσο πιο εύκολο είναι αυτή να μετασχηματιστεί σε υπηρεσία με το μικρότερο δυνατό κόστος. Αντίστοιχα, στην περίπτωση ταυτόχρονης μικρής τεχνολογικής και επιχειρηματικής αξίας μπορεί το κόστος μετατροπής σε υπηρεσία να είναι τέτοιο που να κάνει προτιμότερη την επιλογή της αντικατάστασης του πληροφοριακού συστήματος που προσφέρει αυτή την λειτουργικότητα με άλλο από το οποίο θα εξαγάγουμε αυτή την λειτουργικότητα. Βεβαίως, η καινούργια πληροφοριακή εφαρμογή θα πρέπει να ανήκει στο τεταρτημόριο εκείνο της εικόνας που προϋποθέτει την ελάχιστη επέμβαση προκειμένου να μετατραπεί σε υπηρεσία. Εκτός τώρα από τα τεταρτημόρια ένα και τέσσερα έχουμε και τις ενδιάμεσες καταστάσεις. Δηλαδή περιπτώσεις λειτουργικότητας υψηλής τεχνολογίας και χαμηλής επιχειρηματικής αξίας και περιπτώσεις υψηλής επιχειρηματικής αξίας και χαμηλής τεχνολογικής. Στην πρώτη περίπτωση, η δυσκολία μετατροπής της λειτουργικότητας σε

υπηρεσία είναι μικρή γιατί απλούστατα το πληροφοριακό σύστημα είναι φτιαγμένο σε τεχνολογία υψηλής αξίας που επιτρέπει την γρήγορη μετατροπή. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται μεγαλύτερη προσπάθεια στο να συνθέσουμε υπηρεσίες μικρής επιχειρηματικής αξίας με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να εξαγάγουμε μια υπηρεσία υψηλής επιχειρηματικής αξίας. Αυτή η σύνθεση μπορεί βεβαίως να πραγματοποιηθεί στα παραπάνω επίπεδα του αρχιτεκτονικού μας μοντέλου οργάνωσης υπηρεσιών. Αντίθετα, στην περίπτωση υψηλής επιχειρηματικής αξίας και χαμηλής τεχνολογικής αντιμετωπίζουμε τεχνολογικά προβλήματα όσον αφορά στην μετατροπή μιας χρήσιμης λειτουργικότητας σε υπηρεσία. Σε αυτή την περίπτωση μπορούμε ίσως με κάποια μικρή ανάπτυξη να λύσουμε τα προβλήματα αυτού του μετασχηματισμού. Άλλες φορές όμως το κόστος του μετασχηματισμού μπορεί να είναι τέτοιο που ούτε αυτοματοποιημένα να μπορεί να γίνει αλλά ούτε και εύκολα. Σε αυτή την περίπτωση μπορεί να καταφύγουμε ακόμα και στην δημιουργία εκ νέου της υπηρεσίας.



Εικόνα 38: Επιχειρηματική Αξία έναντι Τεχνολογικής Αξίας πληροφοριακών εφαρμογών

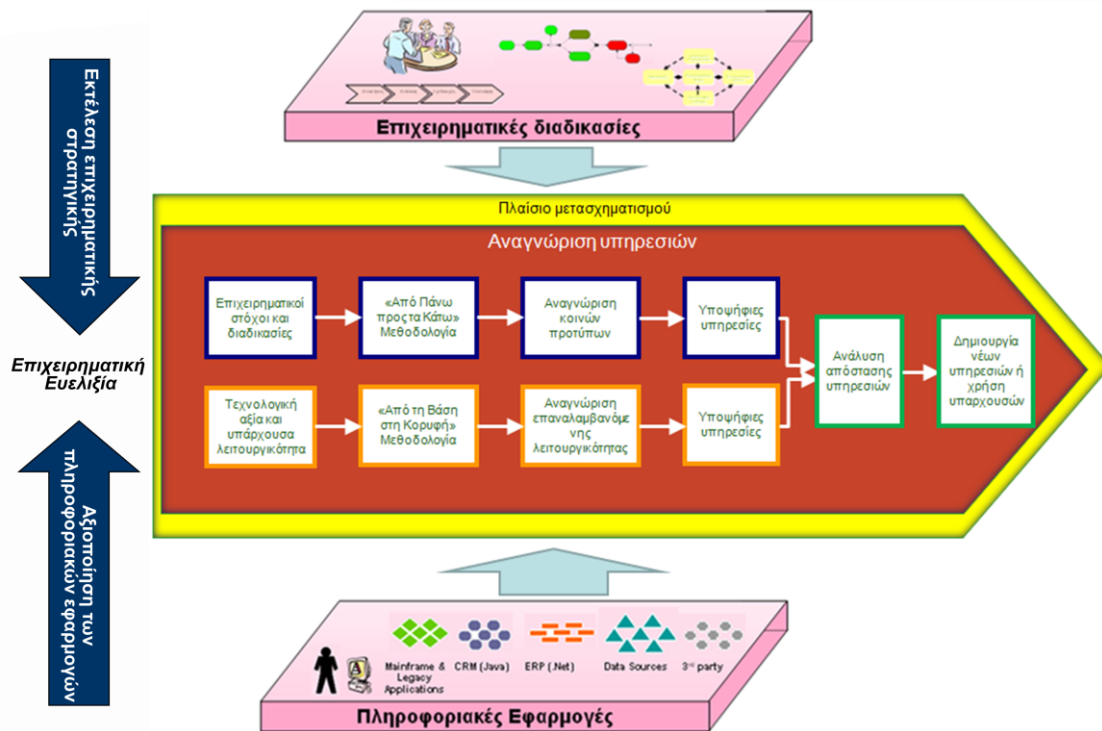
Αντιλαμβάνεται κανείς ότι η τεχνολογική αξία του πληροφοριακού συστήματος του επιπέδου πληροφοριακών εφαρμογών παίζει σημαντικό ρόλο στην απόφασή μας για το αν θα το μετασχηματίσουμε και πόσο εύκολα στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών ή αν θα

υλοποιήσουμε εκ νέου την λειτουργικότητα αντικαθιστώντας σε αυτό το σημείο την πληροφοριακή εφαρμογή. Ποια όμως είναι τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά ενός πληροφοριακού συστήματος με βάση τα οποία θα πάρουμε την παραπάνω απόφαση και με βάση τα οποία κατατάσσουμε αυτά ως προς την τεχνολογική τους αξία; Παρακάτω έχουμε συγκεντρώσει μερικά από αυτά:

- Διαχωρισμός του επιπέδου επιχειρηματικής λογικής (middle-tier) από το επίπεδο διεπαφής με τον χρήστη (user interface) και από το επίπεδο της βάσης δεδομένων.
- Τεχνικούς περιορισμούς λόγω αρχιτεκτονικής του πληροφοριακού συστήματος (πχ μπορεί να δουλεύει το πληροφοριακό σύστημα μόνο σύγχρονα ή batch).
- Δυνατότητα διατήρησης του υπάρχοντος χρόνου απόκρισης όταν μετασχηματιστεί σε υπηρεσία.
- Προσαρμογή σε περιορισμούς ασφαλείας καθώς και δυνατότητα Single Sign-On.
- Πόσο δεμένο είναι το περιβάλλον χρήστη (user interface) με τον κώδικα της εφαρμογής (business functions).
- Διαθεσιμότητα εργαλείων XML και SOAP από την πλατφόρμα του πληροφοριακού συστήματος.
- Τεκμηρίωση του πληροφοριακού συστήματος καθώς και ύπαρξη ανθρωπινων πόρων διαθέσιμων στην αγορά στην συγκεκριμένη πλατφόρμα.
- Ζητήματα αδειοδότησης (licensing).

Εκτός από την τεχνολογική αξιολόγηση ενός πληροφοριακού συστήματος το κατατάσσουμε και ως προς την επιχειρηματική του αξία. Πώς καθορίζεται η επιχειρηματική αξία ενός πληροφοριακού συστήματος; Για να είμαστε σε θέση να αξιολογήσουμε πόσο χρήσιμο επιχειρηματικά είναι κάποια λειτουργικότητα θα πρέπει να δούμε αν αυτή εντάσσεται στις στρατηγικές διαδικασίες του επιχειρηματικού οργανισμού. Αυτού του τύπου, όμως, οι διαδικασίες αποτυπώνονται στο επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών του μοντέλου μας.

Στην Εικόνα 39 αποτυπώνεται η μεθοδολογία αναγνώρισης επιχειρηματικών υπηρεσιών ως αποτέλεσμα της ταυτόχρονης ανάλυσης των επιπέδων επιχειρηματικών διαδικασιών και πληροφοριακών εφαρμογών. Αν αναλύσουμε τα συστατικά της μεθοδολογίας έχουμε τα εξής:



Εικόνα 39: Μεθοδολογία αναγνώρισης επιχειρηματικών υπηρεσιών

Επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών (target state): Αυτό το επίπεδο για την μεθοδολογία μας εκφράζει τις επιχειρηματικές διαδικασίες του οργανισμού, δηλαδή την κατάσταση στην οποία θέλουμε να οδηγηθούμε (target state). Ουσιαστικά, εδώ βρίσκεται όλο το υλικό που θέλουμε να επεξεργαστούμε προκειμένου σχεδιαστικά να ορίσουμε τις επιθυμητές υπηρεσίες.

Επίπεδο πληροφοριακών εφαρμογών (initial state): Αυτό το επίπεδο εκφράζει το τι αρχικά έχουμε και αποτελεί μια πηγή «έτοιμων υπηρεσιών». Όλη η υπόλοιπη ανάλυση της μεθοδολογίας είναι ένας δρόμος προκειμένου να φτάσουμε στην τελική κατάσταση χρησιμοποιώντας τα «χρήσιμα στοιχεία» της αρχικής κατάστασης.

Πλαίσιο μετασχηματισμού (migration context): Κατά την διαδικασία μετασχηματισμού πολύ σημαντικό ρόλο παίζει το πλαίσιο κάτω από το οποίο κάνουμε το μετασχηματισμό. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει πολλές παραμέτρους όπως:

- Επιλογή επιχειρηματικών διαδικασιών ή διαδικασιών συγκεκριμένων τμημάτων προς μετασχηματισμό.
- Ιεράρχηση της επιχειρηματικής αξίας των διαδικασιών που είναι προς μετασχηματισμό.

- Οφέλη και κόστη.

Επιχειρηματικοί στόχοι και διαδικασίες: Ορίζονται οι διαδικασίες προς μετασχηματισμό καθώς και οι στόχοι που θέλουμε να επιτευχθούν από αυτόν τον μετασχηματισμό. Σε αυτό το επίπεδο απαντούνται ερωτήσεις του τύπου γιατί θέλουμε να μετασχηματίσουμε μια διαδικασία σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών και τι αναμένουμε από αυτόν τον μετασχηματισμό.

Από Πάνω προς τα Κάτω μεθοδολογία: Η συγκεκριμένη μεθοδολογία ξεκινάει από το πώς θέλουμε να είναι η επιχειρηματική διαδικασία και καταλήγει στην επιλογή υπηρεσιών προς υλοποίηση προκειμένου να υποστηριχθεί αποτελεσματικά και πλήρως η επιθυμητή διαδικασία. Θεωρείται η πιο αποτελεσματική μέθοδος εύρεσης των κατάλληλων υπηρεσιών, αλλά ταυτόχρονα και η πιο χρονοβόρα. Το μειονέκτημά της είναι ότι δεν εστιάζει στην υπάρχουσα λειτουργικότητα των πληροφοριακών εφαρμογών.

Αναγνώριση κοινών προτύπων: Είναι σαφές ότι από την στιγμή που θα επιλέξουμε τις διαδικασίες προς μετασχηματισμό, κατά την διάρκεια της «Από Πάνω προς τα Κάτω» μεθοδολογίας θα βρεθούν κοινές υπηρεσίες που μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές διαδικασίες. Αποτελεί μέρος της μεθοδολογίας αλλά λόγω της σπουδαιότητάς της αναφέρεται ξεχωριστά.

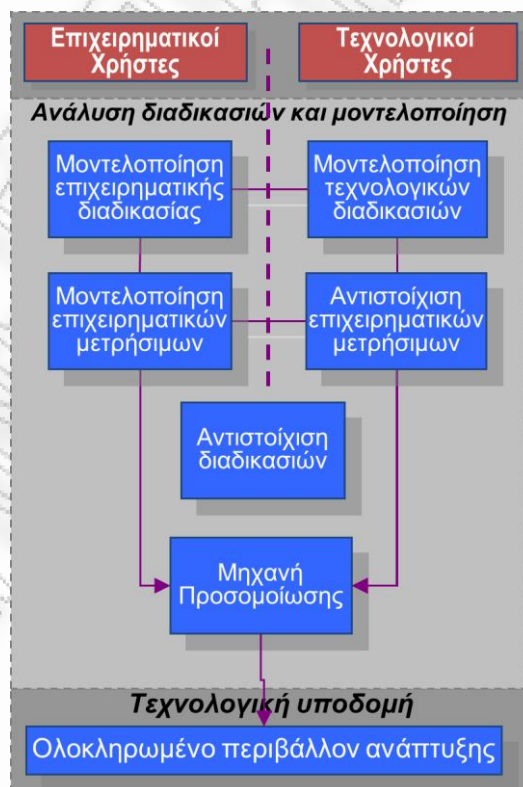
Υποψήφιος υπηρεσίες: Είτε αυτές προέρχονται από το επίπεδο των επιχειρηματικών διαδικασιών είτε από το επίπεδο των πληροφοριακών εφαρμογών εκφράζουν τις επιθυμητές υπηρεσίες και τις υπάρχουσες υπηρεσίες αντίστοιχα.

Τεχνολογική αξία και υπάρχουσα λειτουργικότητα: Αξιολογείται το υπάρχον πληροφοριακό σύστημα όσον αφορά στην τεχνολογία του και τη λειτουργικότητά του. Πρέπει να τονίσουμε εδώ ότι δεν βαθμολογείται όσο αφορά στην επιχειρηματική του αξία γιατί αυτό λαμβάνει χώρα σε επόμενο στάδιο όταν θα έχουν εντοπιστεί οι απαραίτητες υπηρεσίες όπως αυτές προκύπτουν από τις επιχειρηματικές εφαρμογές.

Από την Βάση στην Κορυφή μεθοδολογία: Αναγνωρίζονται υπηρεσίες από την ήδη υπάρχουσα λειτουργικότητα. Αποτελεί μια σχετικά εύκολη διαδικασία· ειδικά για τα εξειδικευμένα στελέχη των πληροφοριακών συστημάτων. Το μειονέκτημα της μεθοδολογίας είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψη το πού θέλουμε να οδηγηθούμε τελικά με βάση τις επιχειρηματικές διαδικασίες του οργανισμού. Επιπλέον, είναι μια μεθοδολογία που μπορεί να αξιοποιηθεί μόνο από τα τεχνικά καταρτισμένα στελέχη και όχι από τους επιχειρηματικούς αναλυτές.

Αναγνώριση επαναλαμβανόμενης λειτουργικότητας: Αφού εντοπιστεί η λειτουργικότητα προσπαθούμε να βρούμε πού αυτή επαναλαμβάνεται και, επομένως, να ελαχιστοποιήσουμε τις υπηρεσίες που κάνουν ίδια ή παρόμοια πράγματα.

Ανάλυση Απόστασης υπηρεσιών (Service Gap Analysis): Με βάση την ως τώρα ανάλυση η μεθοδολογία μας έχει οδηγήσει σε ένα σύνολο υπηρεσιών που από την μια πλευρά (επιχειρηματικές διαδικασίες) είναι οι επιθυμητές και από την άλλη (πληροφοριακές εφαρμογές) οι ήδη διαθέσιμες. Το επόμενο βήμα είναι να βρούμε την «απόσταση» αυτών των δύο κατηγοριών υπηρεσιών μεταξύ τους, να ορίσουμε πίνακες αντιστοίχισης και βαθμό δυσκολίας για τον μετασχηματισμό τους. Σε αυτό το στάδιο αξιολογείται και η επιχειρηματική αξία της υπηρεσίας που προέρχεται από το επίπεδο πληροφοριακών εφαρμογών. Σε αυτό το σημείο συγκλίνουν οι δύο κόσμοι: ο τεχνολογικός και ο επιχειρηματικός. Αποτέλεσμα αυτής της σύνθεσης είναι η δημιουργία διαδικασιών που λαμβάνει υπόψη και τους δύο κόσμους μέσω αντιστοιχίσεων. Στην Εικόνα 40 αναπαρίσταται η ταυτόχρονη αξιοποίηση των αποτελεσμάτων των μεθοδολογιών αναγνώρισης υπηρεσιών «από την βάση στην κορυφή» και «από πάνω προς τα κάτω». Μέσω αυτής της προσέγγισης αξιοποιούμε κατά το δυνατόν τα πλεονεκτήματα και των δύο κόσμων.



Εικόνα 40: Αντιστοίχιση επιχειρηματικών και τεχνολογικών διαδικασιών

Σύμφωνα με τα παραπάνω, κατά την μοντελοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών το τμήμα επιχειρηματικού σχεδιασμού αναλύει, σχεδιάζει ή τροποποιεί τις επιχειρηματικές διαδικασίες, ενώ, παράλληλα το τμήμα πληροφορικής του επιχειρησιακού οργανισμού συνθέτει διαδικασίες από τεχνικές υπηρεσίες, αντιστοιχίζει δεδομένα και πραγματοποιεί μετασχηματισμούς επικοινωνώντας ταυτόχρονα με το τμήμα επιχειρηματικού σχεδιασμού. Στην συνέχεια ορίζονται μετρήσιμα προκειμένου να παρακολουθήσουμε καλύτερα την επιχειρηματική διαδικασία από το τμήμα επιχειρηματικού σχεδιασμού και, ταυτόχρονα, αυτά μεταφράζονται σε τεχνολογικά μετρήσιμα. Τελικά πραγματοποιείται η αντιστοίχιση των διαδικασιών όπως αυτές γίνονται αντιληπτές και από τις δύο πλευρές και πραγματοποιείται προσομοίωση προκειμένου να δοκιμαστούν/ελεγχθούν και να βελτιστοποιηθούν οι διαδικασίες χρησιμοποιώντας πραγματικά επιχειρηματικά δεδομένα (γίνεται συνήθως αναγωγή στο παρελθόν).

Δημιουργία νέων υπηρεσιών ή χρήση υπαρχουσών: Σε αυτό το στάδιο λαμβάνεται απόφαση με βάση την ανάλυση απόστασης υπηρεσιών ποιες υπηρεσίες θα χρησιμοποιηθούν από το επίπεδο πληροφοριακών εφαρμογών, είτε αυτοματοποιημένα είτε κατόπιν κάποιες επεξεργασίας τους, και ποιες πρέπει να υλοποιηθούν εκ νέου. Άρα σε αυτό το στάδιο θα επιλέξουμε ποιες υπηρεσίες θα προκύψουν από τις υπάρχουσες εφαρμογές, ποιες υπηρεσίες θα αγοραστούν εκ νέου και θα εκτελούνται είτε τοπικά είτε απομακρυσμένα (outsource) και ποιες διαδικασίες θα αναπτυχθούν από τον επιχειρηματικό οργανισμό.

Αντιλαμβάνεται κανείς ότι η μεθοδολογία αναγνώρισης υπηρεσιών που προτείνουμε λαμβάνει πρώτα από όλα υπόψη της την υπάρχουσα κατάσταση του επιχειρηματικού οργανισμού δηλαδή πώς αυτός δομείται, τι διαδικασίες ακολουθεί και με ποια πληροφοριακά συστήματα υποστηρίζει αυτή την κατάσταση. Οι επιχειρηματικές διαδικασίες στις οποίες θέλουμε να οδηγηθούμε αντιπροσωπεύουν την μελλοντική κατάσταση που οραματιζόμαστε για τον επιχειρηματικό οργανισμό. Σε αυτή την μελλοντική κατάσταση θα πρέπει να οριστούν οι διαδικασίες, οι οργανωτικές αλλαγές, ένα λογικό μοντέλο δεδομένων και οι στρατηγικοί στόχοι. Μεταξύ, τώρα, της αρχικής και της τελικής κατάστασης υπάρχει μια απόσταση που πρέπει να καλυφθεί, η οποία πρέπει πρώτα από όλα να οριστεί και να βρεθεί ο δρόμος μετάβασης μέσα από μια ανάλυση αλλαγών που θα οδηγήσει σε επιχειρηματική αξία. Αυτή η ανάλυση απόστασης (gap analysis) θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της κόστη, οφέλη, ρίσκα και χρόνους που απαιτούνται προκειμένου να οδηγηθούμε στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δώσουμε στις

προτεραιότητες μετασχηματισμού αφού από αυτές θα εξαρτηθούν οι ενέργειες που πρόκειται να γίνουν αλλά και η επιτυχία του εγχειρήματος. Μετασχηματισμοί που είναι μεγάλοι και περίπλοκοι αυξάνουν το ρίσκο και αν δεν συνοδεύονται από επιχειρηματική αξία μπορεί να δώσουν λάθος συμπεράσματα. Πρέπει τα οφέλη να είναι ορατά και άμεσα ακόμα και από τα πρώτα βήματα του μετασχηματισμού. Άρα η διαδικασία μετασχηματισμού θα πρέπει βήμα-βήμα να οδηγεί στην τελική κατάσταση και να σέβεται τις επιχειρηματικές προτεραιότητες.

Κεφάλαιο 5 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

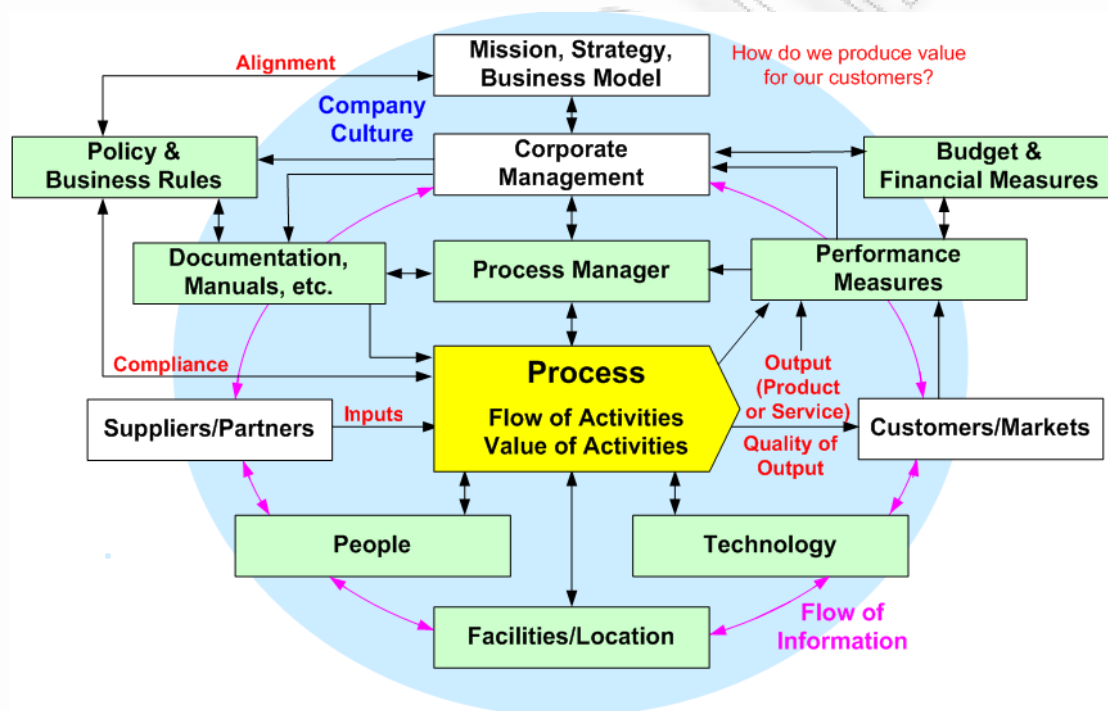
Εισαγωγή

Η επιτυχής μετάβαση σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών δεν απαιτεί μόνο τεχνολογίες και πρότυπα αλλά και λειτουργίες δημιουργίας, ελέγχου και διαχείρισης των επιχειρηματικών υπηρεσιών. Τα εργαλεία αυτά, που είναι εργαλεία διακυβέρνησης υπηρεσιών, βρίσκονται στο επίκεντρο της πολιτικής εισαγωγής της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών εκτός από επιχειρηματική αρχιτεκτονική αποτελεί μέρος και συμβαδίζει με την επιχειρηματική στρατηγική [5]. Η επιχειρηματική στρατηγική αντιστοιχίζει τις τεχνολογικές υποδομές λογισμικού με τις επιχειρηματικές διαδικασίες μέσω της μοντελοποίησης των τελευταίων με την μορφή υπηρεσιών υψηλού επιπέδου. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών τεμαχίζει την λειτουργικότητα των συστημάτων λογισμικού με την μορφή επαναχρησιμοποιούμενων και συντιθέμενων σε διαδικασίες υπηρεσιών. Τα πλεονεκτήματα της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών περιλαμβάνουν την μείωση κόστους μέσω της επαναχρησιμοποίησης υπηρεσιών σε όλο τον οργανισμό, την ευελιξία μέσω της απευθείας αντιστοίχισης των υπηρεσιών με τις επιχειρηματικές διαδικασίες, νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες μέσω αυτής της ευελιξίας και την δυνατότητα αξιοποίησης των ήδη υπάρχουσών επενδύσεων σε συστήματα λογισμικού. Η εισαγωγή της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών είναι ένα έργο διάρκειας για τον επιχειρηματικό οργανισμό. Τον επηρεάζει σε κάθε επίπεδό του και γι' αυτό η μετάβαση θα πρέπει να γίνει μεθοδευμένα και με την δέσμευση και υποστήριξη της διοικητικής ομάδας. Στο πλαίσιο αυτού του έργου θα πρέπει να τεθούν ακριβείς στόχοι. Δεν αρκεί να θέτουμε μόνο ως στόχο την βελτίωση της απόδοσης των επιχειρηματικών διαδικασιών. Θα πρέπει αυτό να μπορούμε να το μετρήσουμε και, τελικά, να το αξιολογήσουμε. Επιπλέον, θα πρέπει να εντοπίσουμε τα ρίσκα αυτού του εγχειρήματος. Ποιες διαδικασίες θα επηρεαστούν και ποιοι εργαζόμενοι. Πώς αυτοί θα συνηθίσουν στο νέο περιβάλλον; Πόσο ώριμος είναι ο επιχειρηματικός οργανισμός για αυτές τις αλλαγές και πώς αυτές πρέπει να δρομολογηθούν ανάλογα με αυτή την ωριμότητα. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι το νέο μοντέλο λειτουργίας συνοδεύεται απαραίτητα και από αλλαγή του τρόπου θεώρησης των πραγμάτων όσον αφορά στην λειτουργία του επιχειρηματικού οργανισμού. Οι αλλαγές αυτές δεν περιορίζονται μόνο στους εργαζόμενους στη μηχανογράφηση του οργανισμού, που βεβαίως παίζουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο, αλλά επεκτείνεται και σε όλα τα άλλα τμήματα και, κυρίως, απαιτεί την πλήρη υποστήριξη της διοίκησης.

Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει την διαδικασία μετασχηματισμού ενός υπάρχοντος επιχειρηματικού οργανισμού σε ένα καινούργιο μοντέλο επιχειρηματικού οργανισμού, αυτού της «ευέλικτης επιχείρησης». Πρώτα όμως ας εξετάσουμε ποια είναι η αρχιτεκτονική ενός επιχειρηματικού οργανισμού.

Αρχιτεκτονική επιχειρηματικού οργανισμού

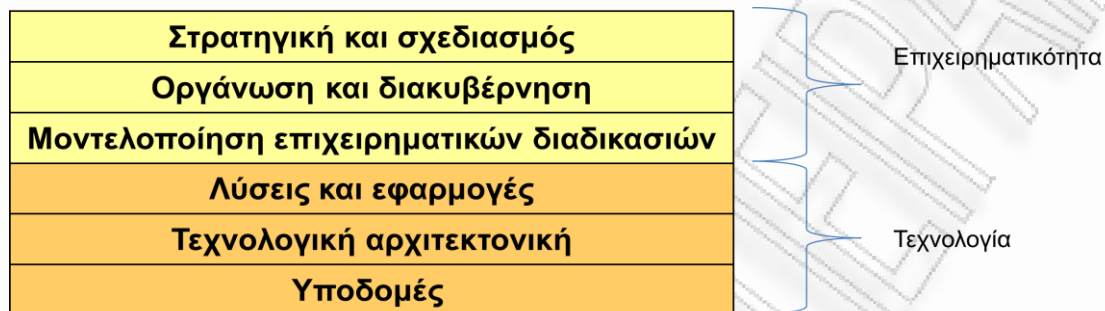
Η αρχιτεκτονική ενός επιχειρηματικού οργανισμού ορίζει τα συστατικά, τους στόχους, τις λειτουργίες και τις κατευθύνσεις που «οδηγούν» τον επιχειρηματικό οργανισμό. Στην βιβλιογραφία η αρχιτεκτονική ενός επιχειρηματικού οργανισμού αναπαρίσταται όπως στην Εικόνα 41.



Εικόνα 41: Αρχιτεκτονική επιχειρηματικού οργανισμού [85]

Βλέπουμε λοιπόν ότι η «ανατομία» ενός επιχειρηματικού οργανισμού [85] έχει στην κορυφή την στρατηγική, τον επιχειρηματικό σχεδιασμό και το επιχειρηματικό μοντέλο, ενώ στην καρδιά της αρχιτεκτονικής τις επιχειρηματικές διαδικασίες. Επιπλέον, θα προσέξουμε ότι ορίζονται οι πολιτικές και οι επιχειρηματικοί κανόνες, μετράται το οικονομικό αποτέλεσμα, υπάρχει επικοινωνία με τους πελάτες, τους προμηθευτές, τα πρόσωπα και την τεχνολογία ενώ η πληροφορία «ρέει» από όλα τα συστατικά της αρχιτεκτονικής. Αν

προσπαθήσουμε να απλοποιήσουμε την παραπάνω αρχιτεκτονική και να περιοριστούμε στην καρδιά του συστήματος θα καταλήγαμε στην απλοποιημένη μορφή της Εικόνα 42 που περιλαμβάνει την επιχειρηματικότητα και την χρήση της τεχνολογίας για την εξυπηρέτησή της.



Εικόνα 42: Αρχιτεκτονική επιχειρηματικού οργανισμού

Στρατηγική και Σχεδιασμός: Περιλαμβάνει τους στρατηγικούς στόχους της εταιρείας, τις βασικές κατευθύνσεις, το όραμα και την εταιρική κουλτούρα.

Οργάνωση και διακυβέρνηση: Η οργανωτική δομή, ο έλεγχος και τα μετρήσιμα στις επιχειρηματικές διαδικασίες.

Μοντελοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών: Οι διαδικασίες της εταιρείας στις οποίες βασίζει την λειτουργία της καθώς και η συσχέτιση αυτών.

Λύσεις και εφαρμογές: Δεδομένα και πληροφοριακές εφαρμογές στις οποίες ο επιχειρηματικός οργανισμός βασίζει τις λειτουργίες του.

Τεχνολογική αρχιτεκτονική: Τεχνολογική πλατφόρμα λειτουργίας, πολιτική ασφαλείας και υπηρεσίες που υποστηρίζουν τις πληροφοριακές εφαρμογές.

Υποδομές: Αναφέρεται στον τεχνολογικό εξοπλισμό και την τεχνολογία του (δίκτυα κτλ).

Η αρχιτεκτονική επιχειρηματικού οργανισμού θέτει τις αρχές, το πλαίσιο και τα εργαλεία λειτουργίας του επιχειρηματικού οργανισμού. Όλα τα επίπεδα της αρχιτεκτονικής συνδέονται άμεσα με τις επιχειρηματικές ικανότητες του οργανισμού ενώ κάθε κατώτερο επίπεδο εμπεριέχεται εξ ορισμού στο ανώτερό του. Έτσι, η οργάνωση και διακυβέρνηση εμπεριέχει το επίπεδο των επιχειρηματικών διαδικασιών που παρακολουθεί και ελέγχει,

ενώ οι επιχειρηματικές διαδικασίες εμπεριέχουν το επίπεδο εφαρμογών στο οποίο στηρίζονται για να μπορέσουν να υλοποιηθούν. Η εξέλιξη της αρχιτεκτονικής της επιχείρησης εξαρτάται από τις επιχειρηματικές πρωτοβουλίες και πώς ευθυγραμμίζονται με αυτές οι τεχνολογικές δυνατότητες. Έτσι οι επενδύσεις στην τεχνολογία οδηγούνται από τις επιχειρηματικές ανάγκες.

Σημαντικό ρόλο στην αρχιτεκτονική της επιχείρησης παίζει και το επίπεδο οργάνωσης και διακυβέρνησης· ειδικά στο επίπεδο που αφορά στην διακυβέρνηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Αν προσπαθούσαμε να προσεγγίσουμε αυτό το θέμα θα λέγαμε ότι η διακυβέρνηση αρχιτεκτονικής υπηρεσιών είναι υπεύθυνη για την υιοθέτηση, παρακολούθηση, συντήρηση και συνεχή βελτιστοποίηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Είναι ένα σύνολο από πολιτικές που οδηγούν το ταξίδι της εισαγωγής αρχιτεκτονικής υπηρεσιών στον επιχειρηματικό οργανισμό χαράσσοντας πολιτικές, διαδικασίες και εξασφαλίζοντας ότι επιτυγχάνεται επιχειρηματική αξία. Συντονίζει τις δυνατότητες και τους πόρους της εταιρείας έτσι ώστε να συμβάλουν στην υιοθέτηση, το χτίσιμο και την υποστήριξη της αρχιτεκτονικής. Αναλαμβάνει να μετατρέψει τον οργανισμό από εφαρμογο-κεντρικό σε υπηρεσιο-κεντρικό, ελέγχοντας ταυτόχρονα επιχειρηματικότητα και τεχνολογία με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να είναι κατά το δυνατόν ευθυγραμμισμένες.

Πυλώνες και πλεονεκτήματα της ευέλικτης επιχείρησης

Κύριο χαρακτηριστικό μιας ευέλικτης επιχείρησης είναι ότι αυτή δομείται ως ένα δίκτυο από αλληλεπιδρώσες υπηρεσίες που διαχειρίζονται τις ικανότητες της επιχείρησης προκειμένου να δώσουν επιχειρηματική αξία. Η δομή της επιχείρησης πρέπει να είναι τέτοια έτσι ώστε για κάθε επιχειρηματική υπηρεσία να ορίζεται ποιοι άνθρωποι πόροι την εξυπηρετούν, την συντονίζουν και την ελέγχουν. Μια ευέλικτη επιχείρηση προσαρμόζεται εύκολα στις μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές συνθήκες και ελαχιστοποιεί τα κόστη και τους χρόνους αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο το επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών. Επιτρέπει στην διοικητική ομάδα του οργανισμού να χαράσσει γρήγορα νέες στρατηγικές και να αντιμετωπίζει προκλήσεις που συναντώνται στο σημερινό δύσκολο και ανταγωνιστικό επιχειρηματικό περιβάλλον. Η διοίκηση επιχειρήσεων επομένως βρίσκεται μπροστά σε ένα τελείως καινούργιο περιβάλλον. Η αγορά είναι παγκόσμια και οι σχέσεις εργαζομένων, πελατών και συνεργατών αντιμετωπίζονται κάτω από ένα νέο πρίσμα προκλήσεων. Απαιτείται μια νέα προσέγγιση και ένας νέος τρόπος σκέψης σχετικά τόσο με τον τρόπο οργάνωσης όσο και λειτουργίας μιας τέτοιας επιχείρησης. Σε αυτό το νέο περιβάλλον η

αρχιτεκτονική υπηρεσιών (SOA) και η διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών (BPM) έχουν αλλάξει τον τρόπο οργάνωσης και διοίκησης των επιχειρήσεων.

Η ανάγκη για ευελιξία και αλλαγή σε κάθε επίπεδο έχουν φέρει στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος την αρχιτεκτονική υπηρεσιών γιατί επιτρέπει την δημιουργία μια ευέλικτης επιχειρηματικής δομής. Αντίστοιχα, η διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών εκσυγχρονίζει τον τρόπο περιγραφής του πώς μια διαδικασία εκτελείται. Η χρήση και η υιοθέτηση των παραπάνω τεχνολογιών και πρακτικών επιτρέπει τον μετασχηματισμό του επιχειρηματικού οργανισμού και την μετατροπή του σε έναν ευέλικτο, εύκολα προσαρμοζόμενο με μικρό κόστος και ποιοτικές υπηρεσίες οργανισμό έτοιμο να ανταποκριθεί στις νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες.

Αν προσπαθήσουμε να εντοπίσουμε τα πλεονεκτήματα της ευέλικτης επιχείρησης τότε σίγουρα θα συμπεριλάβουμε τα παρακάτω:

Διεθνοποίηση και δημιουργία ομογενοποιημένων μη επικαλυπτόμενων διαδικασιών σε όλο το μήκος του επιχειρηματικού οργανισμού: Η εισαγωγή των παραπάνω τεχνολογιών επιτρέπει πρώτα από όλα την διερεύνηση από τον οργανισμό των επικαλυπτόμενων λειτουργιών από τα διάφορα τμήματα. Τέτοιες ανάγκες εντοπισμού και ενοποίησης ιδίων ή παρόμοιων επιχειρηματικών λειτουργιών καθίστανται απαραίτητες ειδικότερα την σημερινή εποχή των συγχωνεύσεων και επεκτάσεων επιχειρήσεων - ιδιαίτερα όταν αυτό περιλαμβάνει και διεθνή επέκταση. Ο συνδυασμένος οργανισμός που προκύπτει πρέπει να πετύχει την ενσωμάτωση όλων των επιμέρους οργανισμών σε έναν και μοναδικό, ενοποιώντας διαδικασίες και πετυχαίνοντας οικονομίες κλίμακας. Παραδείγματα από αγορές που κατά κανόνα αντιμετωπίζουν τέτοιες προκλήσεις είναι οι τηλεπικοινωνίες και οι χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, αλλά και κάθε οργανισμός με αποκεντρωμένα τμήματα διάσπαρτα γεωγραφικά αλλά κάτω από κεντρικό έλεγχο και διαδικασίες. Ένα άλλο πλεονέκτημα που έχει η ευέλικτη επιχείρηση όταν διεθνοποιείται είναι η εύκολη προσαρμογή στους νόμους κάθε κράτους που δραστηριοποιείται. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι καθώς ο επιχειρηματικός οργανισμός επεκτείνεται, δραστηριοποιείται σε καινούργιες αγορές που διέπονται τόσο από διαφορετικούς κανόνες όσο και από διαφορετικούς νόμους. Θα πρέπει ο επιχειρηματικός οργανισμός να μπορεί να εντάσσει εύκολα στις διαδικασίες του τέτοιου είδους κανόνες και νόμους.

Ευθυγράμμιση τεχνολογίας με επιχειρηματικότητα: Όπως περιγράψαμε και στο αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού ένας από τους

βασικούς στόχους του μετασχηματισμού είναι να μειωθεί η απόσταση μεταξύ της τεχνολογίας και της επιχειρηματικότητας. Αυτά τα δύο συστατικά του επιχειρηματικού οργανισμού θα πρέπει να στηρίζουν και να συμπληρώνουν το ένα το άλλο. Έτσι οι επιχειρηματικές διαδικασίες θα πρέπει να υποστηρίζονται άμεσα και με ευκολία από τεχνικές υπηρεσίες. Με αυτό τον τρόπο ελαχιστοποιούνται τα κόστη αλλαγών αλλά, κυρίως, αποκτάται η ευελιξία εκείνη που απαιτείται για να λάβουν χώρα οι όποιες αλλαγές στις επιχειρησιακές διαδικασίες. Έτσι ο επιχειρηματικός οργανισμός επικεντρώνεται στην καινοτομία και όχι στην συντήρηση της υπάρχουσας κατάστασης. Είναι σαφές ότι αυτή η αλληλεπίδραση αλλάζει τον τρόπο που λειτουργεί τόσο η επιχειρηματικότητα όσο και η τεχνολογία. Η σύγκλιση τεχνολογίας και επιχειρηματικότητας οφείλεται στην κοινή σημειολογία που παρέχεται από τα εργαλεία μοντελοποίησης επιχειρηματικών διαδικασιών και τις γλώσσες εκτέλεσης υπηρεσιών. Η εκτέλεση επιχειρηματικών διαδικασιών μέσω της τεχνολογίας επιτρέπει μέγιστη «ορατότητα» στην ροή εκτέλεσης της διαδικασίας αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο τα περιθώρια βελτιστοποίησής της.

Επέκταση σε νέες αγορές και προϊόντα: Σε έναν τέτοιο ευέλικτο οργανισμό οι απαιτήσεις για τη δημιουργία ενός καινούργιου προϊόντος ή υπηρεσίας προς τους πελάτες μπορεί εύκολα να ικανοποιηθεί γιατί υπάρχουν τα εργαλεία εκείνα που θα επιτρέψουν την βελτιστοποίηση των καινούργιων διαδικασιών που θα απαιτηθούν για να υποστηρίξουν την νέα δραστηριότητα. Σε μια παραδοσιακή επιχείρηση οι δυσκολίες είναι μεγαλύτερες. Συνήθως αυτό που ακολουθείται είναι η δημιουργία ενός νέου τμήματος ή η αγορά μιας εταιρείας εξειδικευμένης στον τομέα για τον απλούστατο λόγο ότι οι υπάρχουσες διαδικασίες και πληροφοριακές εφαρμογές είναι εστιασμένες στην βελτιστοποίηση των ήδη υπαρχόντων προϊόντων ή υπηρεσιών. Η διοίκηση, όμως, αναγνωρίζει ότι αυτή η πολιτική δεν είναι πάντα η καλύτερη γιατί δεν εκμεταλλεύεται τις οικονομίες κλίμακας και τις δυνατότητες του επιχειρηματικού οργανισμού. Οι υπάρχουσες δυνατότητες θα πρέπει να μπορούν να τεθούν στην υπηρεσία των νέων δραστηριοτήτων χωρίς ρίσκο στις υπάρχουσες δραστηριότητες. Είναι εύκολα αντιληπτό ότι τα πλεονεκτήματα μιας τέτοιας προσέγγισης περιλαμβάνουν τον πλήρη έλεγχο στις επιχειρηματικές δραστηριότητες, την ικανότητα ενσωμάτωσης νέων δραστηριοτήτων αξιοποιώντας υπάρχουσες ικανότητες και δομές του οργανισμού, ταχύτερους χρόνους προσαρμογής στην αγορά και βέβαια υψηλότερη ικανοποίηση πελατών.

Δυνατότητα ανάθεσης μη στρατηγικών δραστηριοτήτων σε τρίτους: Δραστηριότητες όπως η μισθοδοσία, η διαχείριση των πληροφοριακών συστημάτων, η διαχείριση ανθρώπινων

πόρων, η διανομή των προϊόντων αλλά και άλλες δραστηριότητες που δεν θεωρούνται βασικές ανατίθενται σε τρίτους οργανισμούς που έχουν την σχετική εξειδίκευση. Με αυτό τον τρόπο ο επιχειρηματικός οργανισμός εστιάζεται σε δραστηριότητες που πραγματικά αξίζει να επενδύσει και να εξειδικευτεί. Ένας επιχειρηματικός οργανισμός, επομένως, θα πρέπει να είναι σε θέση τόσο να εντοπίζει δραστηριότητες που θα πρέπει να ανατεθούν σε τρίτους όσο και αυτή η ανάθεση να μην επηρεάζει με την σειρά της τον τρόπο λειτουργίας των στρατηγικών του δραστηριοτήτων αλλά, αντίθετα, να ενσωματώνονται οι λειτουργίες τρίτων στις διαδικασίες του επιχειρηματικού οργανισμού. Αντιλαμβάνεται κανείς, επομένως, ότι με αυτό τον τρόπο ο μετασχηματισμός ενός επιχειρηματικού οργανισμού σε ευέλικτη επιχείρηση συνεισφέρει ακόμα και στον τομέα της ανάθεσης δραστηριοτήτων σε τρίτους.

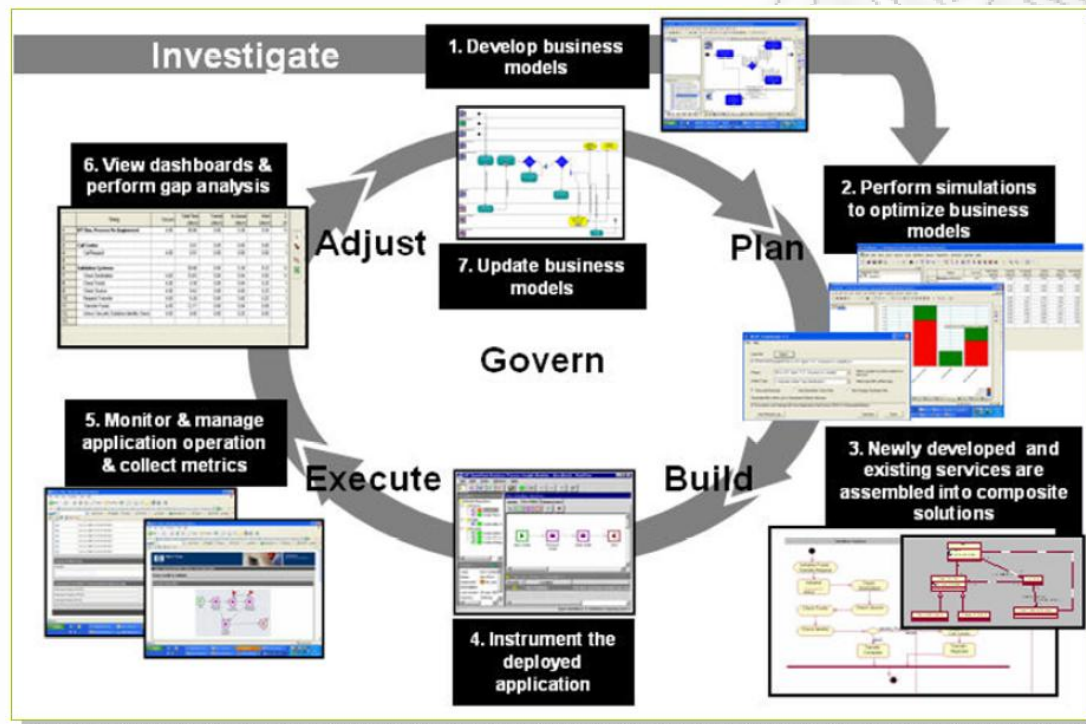
Ταχύτητα απόκρισης στις ανάγκες της αγοράς: Επειδή ο ανταγωνισμός είναι έντονος και η αγορά αλλάζει συνέχεια τάσεις, ένας επιχειρηματικός οργανισμός θα πρέπει να είναι αρκετά ευέλικτος έτσι ώστε να προσαρμόζεται σε αυτές τις αλλαγές. Εξ ορισμού, η ευέλικτη επιχείρηση λόγω της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών μπορεί εύκολα να αναπροσαρμόζεται ανάλογα με τις τάσεις της αγοράς. Η αναπροσαρμογή αυτή βέβαια αφορά σε όλη την αρχιτεκτονική του επιχειρηματικού οργανισμού. Αποτέλεσμα αυτής της προσαρμογής είναι η γρήγορη λειτουργική αποτελεσματικότητα και η ικανοποίηση της πελατειακής βάσης.

Περιθώρια κέρδους: Η προσαρμοστικότητα της ευέλικτης επιχείρησης, η επαναχρησιμοποίηση επενδύσεων λογισμικού με μορφή υπηρεσιών και η δυνατότητά της να συνασπίζεται εύκολα με συνεργάτες στο πλαίσιο της εφοδιαστικής αλυσίδας της επιτρέπει να αυξάνει τα περιθώρια κέρδους της σε σχέση με τους ανταγωνιστές της. Αυτό αποτελεί ένα βασικό στόχο της διοίκησης και των μετόχων αφού αυτός είναι τελικά ένας από τους βασικούς στόχους του επιχειρηματικού οργανισμού, να πετύχει δηλαδή την καλύτερη απόδοση των ιδίων κεφαλαίων του ανάλογα με την αγορά που δραστηριοποιείται.

Διακυβέρνηση επιχειρηματικών υπηρεσιών

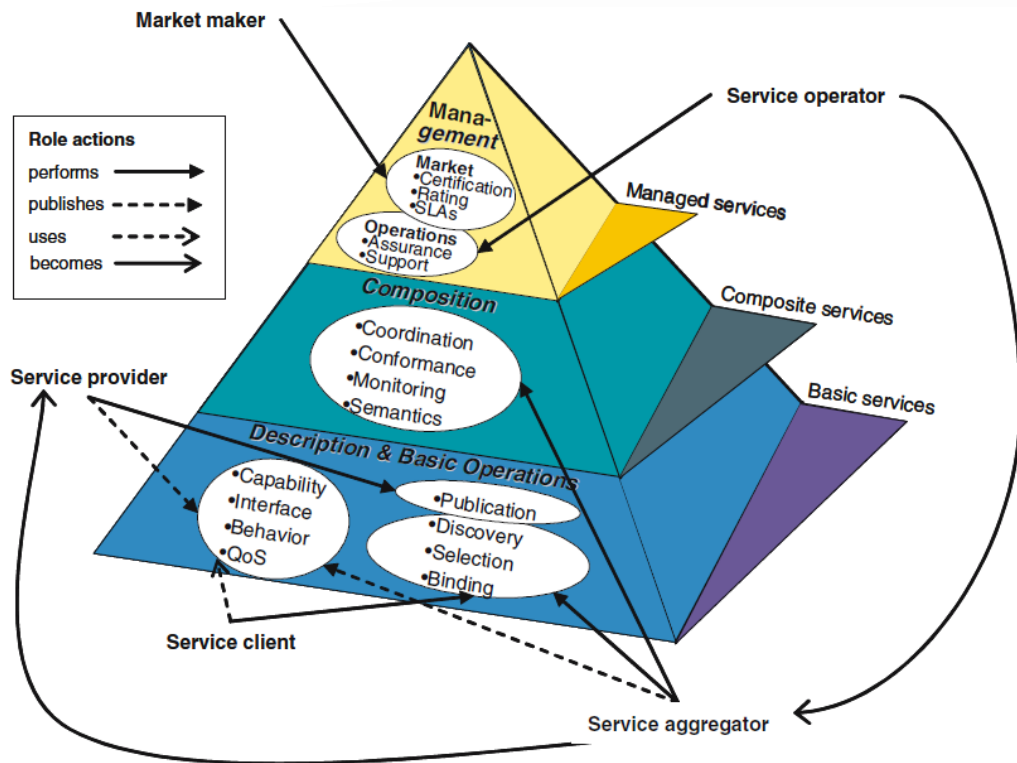
Η διακυβέρνηση αρχιτεκτονικής υπηρεσιών παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην εισαγωγή της αρχιτεκτονικής όσο και στην διατήρησή της με τρόπο τέτοιο έτσι ώστε να επιτευχθούν οι επιχειρηματικοί στόχοι βάσει των οποίων επελέγη η υιοθέτησή της. Στην βιβλιογραφία συναντάμε αρκετές προσπάθειες που εστιάζονται στην καλύτερη διακυβέρνηση υπηρεσιών. Για τους Krämer, Lin, and Narasimhan [86] η διακυβέρνηση υπηρεσιών

καλύπτεται πλήρως από τον κύκλο ζωής τους που περιλαμβάνει μια σειρά από βήματα που αποτυπώνονται στην Εικόνα 43. Σύμφωνα με το μοντέλο τους η διακυβέρνηση υπηρεσιών ξεκινάει από την ανάπτυξη του επιχειρηματικού μοντέλου και την βελτιστοποίησή του και συνεχίζει με την δημιουργία υπηρεσιών και την σύνθεσή τους σε επιχειρηματικές διαδικασίες με ταυτόχρονη παρακολούθηση δεικτών απόδοσης για συνεχή βελτιστοποίηση.



Εικόνα 43: Κύκλος ζωής υπηρεσιών κατά τους B. Krämer, K.-J. Lin, and P. Narasimhan

Οι Παρραζογλου και Heuvel [87] προτείνουν ένα μοντέλο διακυβέρνησης που ονομάζουν extended SOA (xSOA) (αποτυπώνεται στην Εικόνα 44), το οποίο είναι μια προσπάθεια λογικής ομαδοποίησης δεδομένων και λειτουργικών απαιτήσεων. Ακολουθείται, σύμφωνα με τους συγγραφείς, ένας πολυδιάστατος διαχωρισμός εννοιών με τέτοιο τρόπο που κάθε επίπεδο ορίζει ένα σύνολο από δομές, κανόνες, ρόλους και υπευθυνότητες και όπου κάθε επίπεδο βασίζεται στο προηγούμενό του για να επιτελέσει τον σκοπό του. Κάθε λογικό επίπεδο εκφράζει συγκεκριμένες δυνατότητες της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών ξεκινώντας από τις υπηρεσίες, προχωρώντας στην σύνθεση και τον έλεγχό τους και καταλήγοντας στην επιχειρηματικότητα. Οι συγγραφείς με την αρχιτεκτονική που προτείνουν προσπαθούν να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ επιχειρηματικότητας και τεχνολογίας.

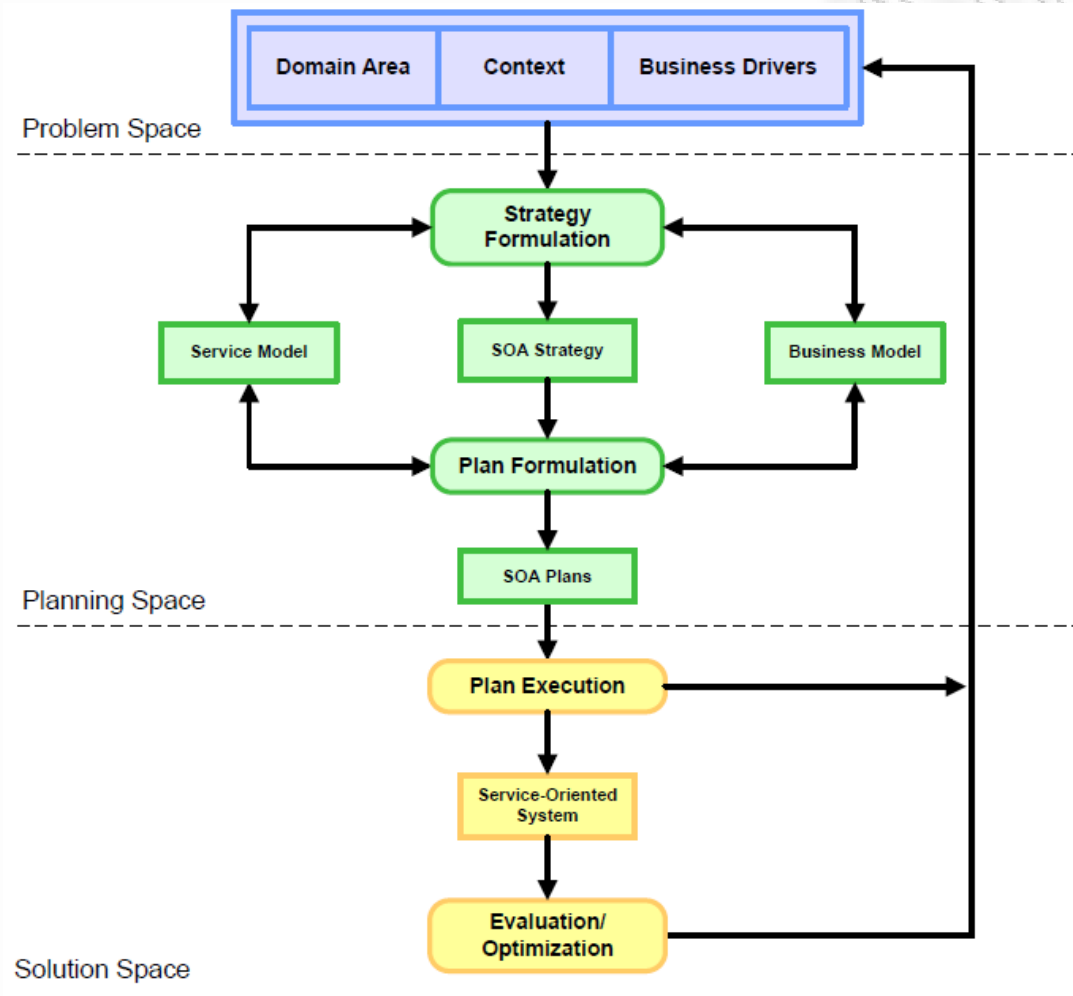


Εικόνα 44: Μοντέλο διακυβέρνησης xSOA των Mike P. Papazoglou και Willem-Jan van den Heuvel

Οι Kontogiannis, Lewis και Smith [84] συνδέουν και αυτοί στην εργασία τους την διακυβέρνηση υπηρεσιών στο πλαίσιο της σύγκλισης τεχνολογίας και επιχειρηματικότητας. Ξεκινώντας από την στρατηγική και τους επιχειρηματικούς στόχους και με συνεχή επεξεργασία του επιχειρηματικού μοντέλου και του μοντέλου υπηρεσιών, όπως αυτό διαμορφώνεται σε κάθε φάση, οδηγούνται στην στρατηγική υλοποίησης της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών, στην εκτέλεσή της και τελικά, μέσω ανάδρασης σε μετρήσιμα και βελτιώσεις. Αναλυτικά το μοντέλο τους περιγράφεται στην Εικόνα 45. Στο μοντέλο που προτείνεται από τους συγγραφείς δεν λαμβάνεται καθόλου υπόψη ο παράγοντας ανθρωπίνι πόροι καθώς και ο βαθμός ωριμότητας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού που θα δούμε στην συνέχεια.

Στο Web Service Distributed Management (WSDM) [88] από την OASIS προτείνονται δύο πρότυπα που σχετίζονται με την διακυβέρνηση υπηρεσιών: Το MUWS (Management Using Web Services) για την χρήση των διαδικτυακών υπηρεσιών σαν κατακεντρωμένη πλατφόρμα και το MOWS (Management Of Web Services). Οι προσεγγίσεις αυτές περισσότερο ασχολούνται με την διαχείριση των διαδικτυακών υπηρεσιών ως πόρους του συστήματος με ταυτόχρονο έλεγχο και παρακολούθησή τους σε αντίθεση με την δική μας προσέγγιση

που όπως θα δούμε είναι να ελέγξουμε και να διαχειριστούμε συνολικά στον επιχειρηματικό οργανισμό την διαδικασία εισαγωγής της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών χωρίς να περιοριστούμε αποκλειστικά στον έλεγχο της υπηρεσίας.



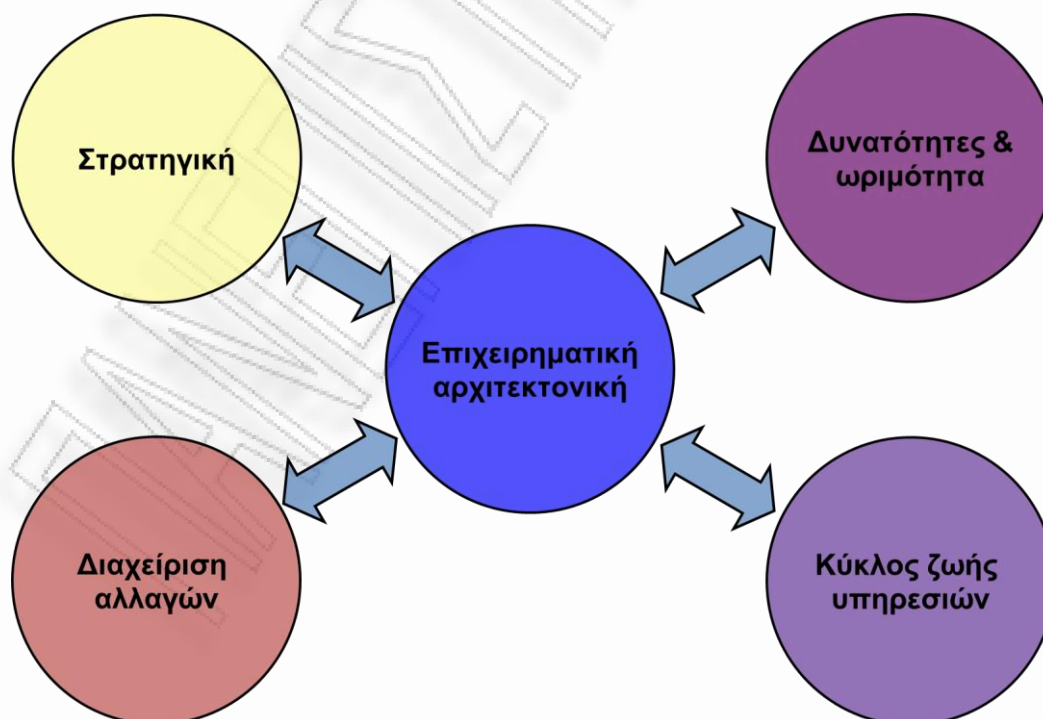
Εικόνα 45: Μοντέλο διακυβέρνησης υπηρεσιών των Kostas Kontogiannis, Grace A. Lewis και Dennis B. Smith

Στο Common Information Model (CIM) [89] από το Distributed Management Task Force (DMTF) περιγράφονται διαχειρίσιμα στοιχεία κατά μήκος το επιχειρηματικού οργανισμού όπως συστήματα, δίκτυα και εφαρμογές. Στόχος του CIM είναι να επιτρέψει την ανταλλαγή επιχειρηματικών δεδομένων μεταξύ των συστημάτων μέσω του δικτύου. Δεν ασχολείται όμως με την επαναχρησιμοποίηση των υπηρεσιών και την διαχείριση του κύκλου ζωής τους. Επιπλέον προσπάθειες περιλαμβάνουν αυτές των Manolescu και Lublinsky [90] που αναλύουν έναν αποθηκευτικό χώρο (repository) υπηρεσιών για την υποστήριξη της

επιλογής, υλοποίησης, ελέγχου και επαναχρησιμοποίησης των υπηρεσιών, ενώ αντίστοιχες υλοποιήσεις συστημάτων διακυβέρνησης βρίσκουμε σε συστήματα όπως τα Systinet 2 [91], Centrasite [92] από την Software AG, X-Registry [93] από την Infravio και SUN Service Registry [94] από την SUN Microsystems. Τα περισσότερα από αυτά τα συστήματα εστιάζονται στην ανακάλυψη υπηρεσιών, σε θέματα ασφαλείας και ταυτοποίησης, σε θέματα εφαρμογής πολιτικών καθώς και σε θέματα διάδοσης στοιχείων ταυτότητας μεταξύ συστημάτων. Τέλος, στην βιβλιογραφία υπάρχουν πρότυπα για ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συστημάτων διακυβέρνησης όπως το Governance Interoperability Framework (GIF) [95] που υλοποιούνται από διάφορους προμηθευτές (BEA, Sun, HP).

Η διακυβέρνηση υπηρεσιών ορίζει τις οργανωτικές δομές, τις διαδικασίες, τις πολιτικές και τα μετρήσιμα που απαιτούνται προκειμένου να διαχειριστούμε επιτυχώς την αρχιτεκτονική υπηρεσιών στον επιχειρηματικό οργανισμό. Επιτυχής διαχείριση είναι αυτή που συμβαδίζει με τους στόχους του επιχειρηματικού οργανισμού. Αυτό που προτείνουμε ως μοντέλο διακυβέρνησης υπηρεσιών βασίζεται σε τέσσερις πυλώνες γύρω από την επιχειρηματική αρχιτεκτονική και αντικατοπτρίζεται στην

Εικόνα 46.



Εικόνα 46: Συστατικά της διακυβέρνησης υπηρεσιών

Η διακυβέρνηση υπηρεσιών περιλαμβάνει πρώτα από όλα μια **στρατηγική** και έναν δρόμο προς κάποιο στόχο ο οποίος είναι ευρύτερος και αφορά σε όλη την αρχιτεκτονική του επιχειρηματικού οργανισμού. Η στρατηγική αυτή λαμβάνει υπόψη της τόσο τις προτεραιότητες όσο και την εξασφάλιση ότι ευθυγραμμίζονται οι επιχειρηματικοί στόχοι με τις τεχνολογικές δυνατότητες. Η στρατηγική μετάβασης περιλαμβάνει επιχειρηματικές παραμέτρους όπως προϋπολογισμός και χρόνος επιστροφής της επένδυσης (Return of investment). Επίσης, περιλαμβάνει τις δομές εκείνες που απαιτείται να αναπτυχθούν οργανωτικά και δομικά στον επιχειρηματικό οργανισμό έτσι ώστε να επιτευχθεί η υιοθέτηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Σημαντική παράμετρος είναι και ο βαθμός ωριμότητας του επιχειρηματικού οργανισμού έτσι ώστε να αφομοιώσει την μετάβαση.

Σε επίπεδο **διαχείρισης αλλαγών** είναι σημαντικό να παρακολουθούμε και να αξιολογούμε κάθε στιγμή οφέλη και κόστη. Αυτά τα μεγέθη είναι απαραίτητα προκειμένου να ενημερώνονται τόσο οι μέτοχοι όσο και η διοικητική ομάδα και να μπορούν ανάλογα με αυτά να παίρνουν αποφάσεις. Χωρίς τον κατάλληλο έλεγχο και παρακολούθηση μπορεί πολύ εύκολα ο επιχειρηματικός οργανισμός να οδηγηθεί σε μια δυσλειτουργική και ανέλεγκτη κατάσταση που μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση ρίσκου και κόστους. Τέτοιες καταστάσεις μπορεί να είναι η ανεξέλεγκτη δημιουργία υπηρεσιών χωρίς σχέδιο και η απουσία υπηρεσιών για βασικές διαδικασίες.

Σε επίπεδο τώρα **κύκλου ζωής υπηρεσιών** περιλαμβάνεται η μεθοδολογία αναγνώρισης υπηρεσιών που αναλύσαμε στο αντίστοιχο κεφάλαιο. Πρέπει όμως να προσθέσουμε και μια άλλη παράμετρο που είναι και η συντήρηση των υπηρεσιών που δημιουργούνται με διαδικασίες έκδοσης (versioning) αλλά και η πολιτική αλλαγών και βελτιστοποίησης των διαδικασιών.

Τέλος, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην **ανάπτυξη των δυνατοτήτων** εκείνων που θα οδηγήσουν τον επιχειρηματικό οργανισμό σε κατάσταση ωριμότητας τέτοιας έτσι ώστε να είναι έτοιμος για τον μετασχηματισμό του σε ευέλικτη επιχείρηση όπου είναι και το τελευταίο στάδιο ωριμότητας. Είναι σαφές ότι όλα τα προηγούμενα συστατικά της διακυβέρνησης υπηρεσιών έχουν ως αναφορά το συγκεκριμένο επίπεδο. Αυτό σημαίνει ότι συνεχώς διαμορφώνεται η στρατηγική, η διαχείριση αλλαγών και ο κύκλος ζωής των υπηρεσιών ανάλογα με το επίπεδο ωριμότητας του επιχειρηματικού οργανισμού.

Παρακάτω αναλύονται διεξοδικά τα συστατικά της διακυβέρνησης υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού που προτείνουμε.

Στρατηγική εισαγωγής αρχιτεκτονικής υπηρεσιών

Η στρατηγική του επιχειρηματικού οργανισμού είναι αυτή που οδηγεί την μετάβαση στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Πρώτα από όλα απαιτείται δέσμευση της διοίκησης προς αυτή την κατεύθυνση και στην συνέχεια αναγνώριση των επιχειρηματικών στόχων. Στην συνέχεια όσο και αυτό αν φαίνεται παράξενο, θα πρέπει η επιχείρηση να καταγράψει τις επιχειρηματικές διαδικασίες της και να τις κατανοήσει. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι η στρατηγική διαμορφώνεται διαφορετικά ανάλογα με τις δυνατότητες του επιχειρηματικού οργανισμού και την ωριμότητά του στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Σε κάθε περίπτωση πάντως αυτό που θα πρέπει πρώτα να γίνει είναι μια «διάγνωση» στον επιχειρηματικό οργανισμό σχετικά με τις ευκαιρίες που ανοίγονται σε αυτόν σε σχέση με τα ρίσκα στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών και να προσδιοριστούν οι προτεραιότητες. Απαραίτητοι συντελεστές αυτής της διάγνωσης πρέπει να είναι οι ομάδες εργασίας που αποτελούνται από ειδικούς τόσο στον επιχειρηματικό σχεδιασμό όσο και στις λύσεις τεχνολογίας. Η διάγνωση αυτή ασχολείται με θέματα όπως:

- Συνεντεύξεις με τους ανθρώπους-κλειδιά του επιχειρηματικού οργανισμού προκειμένου να αναγνωριστούν οι ευκαιρίες και τα ρίσκα.
- Εντοπισμός των σημείων εκείνων που ο επιχειρηματικός οργανισμός περιμένει να ωφεληθεί σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα των καλύτερων πρακτικών (best practices) εφαρμογής της αρχιτεκτονικής.
- Ο εντοπισμός των αδυναμιών προς την στρατηγική υλοποίησης της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Οι αδυναμίες αυτές μπορούν να οδηγούν σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης προσωπικού ή ακόμα και σε επενδύσεις σε τεχνολογικό εξοπλισμό.
- Η δημιουργία ομάδας εργασίας που θα συντονίζει και θα παρακολουθεί το έργο.
- Η δημιουργία των σταδίων μετάβασης σε συνδυασμό με την ωριμότητα της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών του οργανισμού.
- Οι προτεραιότητες υλοποίησης

Είναι σαφές ότι η διάγνωση αυτή δεν κοιτάζει μόνο τεχνολογικά τον επιχειρηματικό οργανισμό αλλά επίσης επιχειρηματικά και οργανωτικά. Έτσι, η στρατηγική μετάβασης σε

αρχιτεκτονική υπηρεσιών προϋποθέτει μια σειρά από βήματα τεχνολογικής, επιχειρηματικής και οργανωτικής φύσεως:

Στρατηγική όσον αφορά στην επιχειρηματικότητα

Πρώτα βήματα σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών: Το πρώτο λόγο στην στρατηγική εισαγωγής αρχιτεκτονικής υπηρεσιών έχει η απάντηση στην ερώτηση «Γιατί κάνουμε την μετάβαση σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών». Άρα θα πρέπει να εντοπίσουμε τους στρατηγικούς στόχους που θα επιτευχθούν στο πλαίσιο αυτής της μετάβασης. Οι στρατηγικοί αυτοί στόχοι θα πρέπει να χωριστούν σε κοντινής διάρκειας στόχους, όπως η αξιολόγηση του αν θα αντικατασταθούν κάποια συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας και μακράς διάρκειας στόχους, όπως η αξιολόγηση της μετάβασης. Είναι σαφές ότι η εμπλοκή της διοίκησης σε αυτή την φάση είναι απαραίτητη. Στα πρώτα βήματα θα μπορούσαν επίσης να συμπεριληφθούν η εκπαίδευση του οργανισμού, η δημιουργία ομάδας εργασίας που θα επιβλέπει την μετάβαση καθώς και ένα πιλοτικό έργο. Επιπλέον, σε αυτό το στάδιο θα πρέπει να δημιουργήσουμε τις προϋποθέσεις για την δημιουργία ενός μοντέλου ωριμότητας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών του οργανισμού και των διαδικασιών του.

Επιχειρηματικά οφέλη της μετάβασης: Σε αυτή την φάση θα πρέπει να αξιολογηθούν τα κόστη και τα οφέλη της μετάβασης. Πρέπει να απαντηθούν ερωτήματα του τύπου «Πόσο θα κοστίσει», «τι χρόνος απαιτείται», «θα ωφελήσει και με ποιό τρόπο τους πελάτες».

Σχεδιασμός επιχειρηματικών διαδικασιών: Απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός των επιχειρηματικών διαδικασιών στις οποίες θέλουμε να οδηγηθούμε. Είναι σημαντικό σε αυτό το στάδιο να κατανοήσουμε ότι ένας βασικός στόχος είναι να καταλάβουμε τις διαδικασίες βάσει των οποίων λειτουργεί ο επιχειρηματικός οργανισμός, να εντοπίσουμε σημεία αναποτελεσματικότητας (πχ bottlenecks) και να διαχειριστούμε δραστηριότητες που μας στοιχίζουν πολλά και προσφέρουν λίγα. Σημαντικό ρόλο σε αυτό το στάδιο παίζει και ο εντοπισμός των βασικών διαδικασιών και η διάκρισή τους σε σχέση με τις αντίστοιχες βοηθητικές. Όλες αυτές οι διαδικασίες δεν είναι ούτε στατικές, ούτε απομονωμένες από την υπόλοιπη αρχιτεκτονική του επιχειρηματικού οργανισμού. Οι διαδικασίες που θα χτιστούν θα πρέπει να μπορούν να υποστηριχθούν από την τεχνολογία που χρησιμοποιείται και να είναι εύκολα εκτελέσιμες από μια μηχανή εκτέλεσης διαδικασιών. Οι διαφορές μεταξύ του μοντέλου της διαδικασίας και του τι τελικά εκτελείται πρέπει να ελαχιστοποιηθούν (αντιστοίχιση BPMN με BPEL).

Δρομολόγηση πιλοτικής εφαρμογής: Επιλέγεται μια διαδικασία την οποία θέλουμε να την μετασηματίσουμε σε διαδικασία αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Ακολουθούμε το μοντέλο

αναγνώρισης υπηρεσιών που έχουμε προτείνει. Προσεγγίζουμε την επιλογή υπηρεσιών τόσο από επιχειρηματική όσο και από τεχνολογική σκοπιά όπως έχουμε περιγράψει. Αξιοποιούμε κάποια από τα πληροφοριακά συστήματα εκθέτοντας την λειτουργικότητά τους με την μορφή υπηρεσιών. Συνθέτουμε με αυτό τον τρόπο την επιχειρηματική διαδικασία και την βάζουμε στην παραγωγή. Αξιολογούμε τα οφέλη/κόστη, καθώς και επιβεβαιώνουμε εάν η ωριμότητα του οργανισμού για αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι στο επίπεδο που είχαμε εκτιμήσει. Η πιλοτική εφαρμογή δεν πρέπει να αφορά σε κρίσιμες διαδικασίες που η υλοποίησή τους σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα. Πρέπει να αφορά διαδικασίες μικρής επιχειρηματικής αξίας που θα μας δώσουν χρόνο να μάθουμε. Στην συνέχεια, και αφού επιτύχει η μετάβαση για μικρής επιχειρηματικής αξίας υπηρεσία, θα πρέπει να συνεχίσουμε το πιλοτικό με το μετασχηματισμό μιας επιχειρηματικής διαδικασίας υψηλής επιχειρηματικής αξίας. Αυτό θα δώσει στον οργανισμό και μία αίσθηση της πρόσθετης αξίας που αποκτάει η διαδικασία μέσω της υλοποίησής της με την νέα αρχιτεκτονική. Θέλει ιδιαίτερη προσοχή βέβαια γιατί το ρίσκο που αντιμετωπίζεται είναι πλέον μεγαλύτερο αλλά η επιτυχής έκβαση δίνει κίνητρα στην διοίκηση να υποστηρίξει περαιτέρω την προσπάθεια. Θα πρέπει για να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα να ακολουθήσουμε ολόκληρο τον κύκλο ζωής της επιχειρηματικής υπηρεσίας και να καταγράψουμε την εμπειρία των χρηστών.

Στρατηγική όσον αφορά στην τεχνολογία

Υποδομές & τεχνολογία: Απαραίτητες είναι και οι επενδύσεις σε υποδομές και τεχνολογίες που θα υποστηρίξουν το μοντέλο της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Τέτοιες επενδύσεις περιλαμβάνουν τον διαδικτυακό εξοπλισμό, τα δίκτυα, την πλατφόρμα αρχιτεκτονικής υπηρεσιών, τις βάσεις δεδομένων κτλ. Στο επίπεδο της πλατφόρμας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών για παράδειγμα θα πρέπει να ληφθεί απόφαση αν η λύση θα στηρίζεται σε τεχνολογίες .net (Microsoft), Java EE (IBM, Oracle, BEA, JBoss) ή τεχνολογίες ανοικτού λογισμικού (open source).

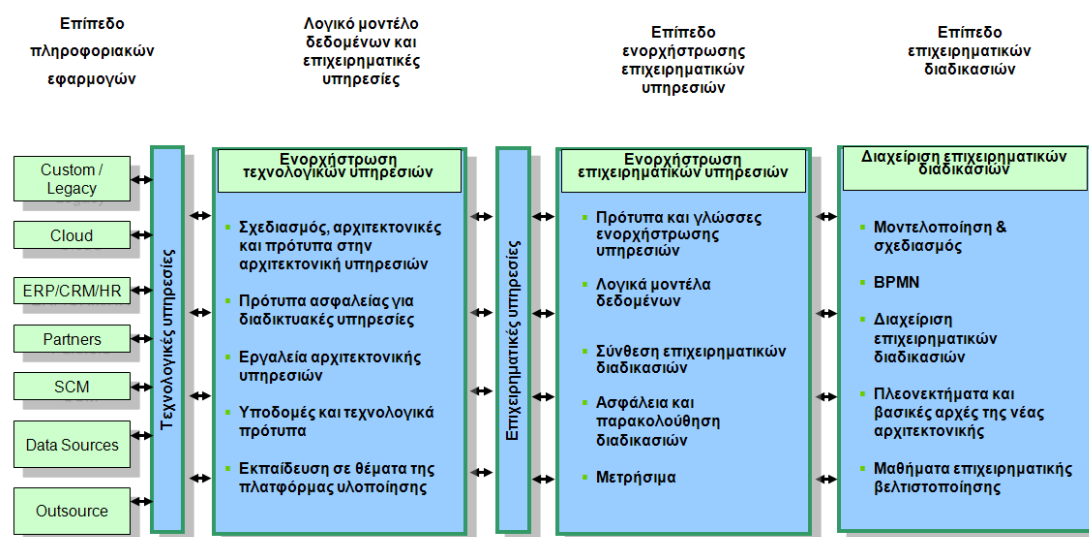
Λογικό μοντέλο δεδομένων: Ο επιχειρηματικός οργανισμός θα πρέπει να διαμορφώσει τις διαδικασίες του έτσι ώστε να αξιοποιούν ένα λογικό μοντέλο δεδομένων που θα χρησιμοποιείται σε όλες τις επιχειρηματικές υπηρεσίες. Επομένως, θα πρέπει να λάβουν χώρα όλοι οι μετασχηματισμοί που απαιτούνται προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος του ενός και μοναδικού μοντέλου δεδομένων από ένα επίπεδο και πάνω (οι τεχνικές υπηρεσίες μπορεί να έχουν το μοντέλο δεδομένων των αντίστοιχων εφαρμογών από τις οποίες προέρχονται). Αυτό το μοντέλο θα πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένο με υπάρχοντα

πρότυπα αναπαράστασης δεδομένων και να διευκολύνει την συμμετοχή του οργανισμού στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Στρατηγική όσον αφορά στην οργάνωση

Συνεντεύξεις: Οι συνεντεύξεις πραγματοποιούνται με στόχο τόσο να διαγνωστεί η φύση των πληροφοριακών συστημάτων (επιχειρηματική αξίας έναντι τεχνολογικής αξίας) όσο και οι στόχοι, τα αναμενόμενα οφέλη και τα ρίσκα. Η μορφή των ερωτήσεων εξαρτάται από το κοινό στο οποίο απευθύνονται. Σε γενικές γραμμές πάντως τα ανώτερα στελέχη περισσότερο «οδηγούνται» σε ερωτήσεις τύπου «ναι/όχι» ενώ τα μεσαία/μικρότερα στελέχη που γνωρίζουν και καλύτερα την τεχνική φύση του αντικειμένου σε αναλυτικές ερωτήσεις.

Εκπαίδευση: Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να υπάρξει μια διαδικασία εκπαίδευσης και εξοικείωσης των εργαζομένων με την νέα αρχιτεκτονική. Η εκπαίδευση είναι διαφορετική ανάλογα με τον εργαζόμενο στον οποίο απευθύνεται. Σε γενικές γραμμές, λαμβάνοντας υπόψη και το αρχιτεκτονικό μοντέλο υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού, θα μπορούσαμε να εντοπίσουμε τις ανάγκες εκπαίδευσης ανάλογα με το επίπεδο στο οποίο εμπλέκεται ο εργαζόμενος όπως φαίνεται στην Εικόνα 47.

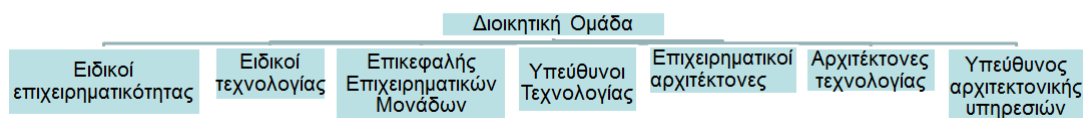


Εικόνα 47: Εκπαίδευση των συμμετεχόντων στην διακυβέρνηση υπηρεσιών

Τέλος, θα πρέπει να υπάρξει εκπαίδευση σε θέματα οργανωτικά (διαχείριση έργου).

Οργανωτική δομή ομάδας εργασίας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών: Η ομάδα εργασίας που θα αναλάβει την μετάβαση του επιχειρηματικού οργανισμού σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών θα πρέπει να είναι δομημένη με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μπορεί να βγάλει εις πέρας το

συγκεκριμένο εγχείρημα. Στην κορυφή της ιεραρχίας οι ρόλοι οι οποίοι απαιτούνται από την ομάδα εργασίας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών είναι αυτοί που απεικονίζονται στην Εικόνα 48.



Εικόνα 48: Βασικοί ρόλοι ομάδας εργασίας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών

Αναλυτικότερα οι ρόλοι έχουν ως εξής:

- **Διοικητική Ομάδα (Executive Committee):** Περιλαμβάνονται μέλη της διοικητικής ομάδας υπεύθυνα για την παρακολούθηση του έργου μετάβασης στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Αναλαμβάνουν να παίρνουν τις κατάλληλες αποφάσεις και να εξασφαλίζουν την απαραίτητη προβλεπόμενη χρηματοδότηση.
- **Ειδικοί επιχειρηματικότητας (Business Executives):** Είναι ο ρόλος αυτός που παίρνει τις στρατηγικές αποφάσεις σχετικά με την εξέλιξη του έργου και επιβλέπει την εκτέλεσή του σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
- **Ειδικοί τεχνολογίας (IT Executives):** Είναι ο ρόλος αυτός που αναλαμβάνει να παίρνει τις κρίσιμες αποφάσεις σε επίπεδο τεχνολογίας.
- **Επικεφαλής Επιχειρηματικών Μονάδων (Business Unit Leaders):** Είναι ο ρόλος εκείνος που είναι υπεύθυνος για τις επιχειρηματικές μονάδες του επιχειρηματικού οργανισμού. Γνωρίζει καλά τις διαδικασίες της μονάδας του, τις δυνατότητες και τους στόχους.
- **Υπεύθυνοι τεχνολογίας (IT Directors):** Είναι ο ρόλος αυτός που είναι υπεύθυνος για συγκεκριμένες τεχνολογικές και επιχειρηματικές λειτουργίες του επιχειρηματικού οργανισμού.
- **Επιχειρηματικοί αρχιτέκτονες (Business Architects):** Είναι ο ρόλος αυτός που είναι υπεύθυνος για τον σχεδιασμό των απαιτούμενων επιχειρηματικών διαδικασιών καθώς και της οργανωτικής δομής που απαιτείται για την εκτέλεσή τους.
- **Αρχιτέκτονες τεχνολογίας (Technical Architects):** Είναι ο ρόλος που είναι υπεύθυνος για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της υποδομής που απαιτείται προκειμένου να υποστηριχθεί η σχεδιαζόμενη αρχιτεκτονική υπηρεσιών.

- **Υπεύθυνος αρχιτεκτονικής υπηρεσιών (SOA director):** Είναι ο ρόλος που είναι υπεύθυνος για τον συνολικό συντονισμό της ομάδας προκειμένου να υλοποιηθεί το έργο. Αναλαμβάνει να συντονίσει και την ομάδα του σχεδιασμού και της ανάπτυξης των υπηρεσιών.

Πέραν των παραπάνω βασικών ρόλων θα μπορούσε, επίσης, κανείς να διακρίνει ρόλους όπως ο αρχιτέκτονας δεδομένων (data architect) που αναλαμβάνει το έργο της δημιουργίας του ενιαίου μοντέλου δεδομένων, ο υλοποιητής υπηρεσιών (service developer) που αναλαμβάνει την υλοποίηση υπηρεσιών, ο υπεύθυνος ασφαλείας (SOA security architect) που αναλαμβάνει την επίλυση θεμάτων ασφαλείας που προκύπτουν, ο καταχωρητής υπηρεσιών (Service Registrar) που αναλαμβάνει να κάνει διαθέσιμες τις υπηρεσίες στον επιχειρηματικό οργανισμό και, τέλος, ο ελεγκτής υπηρεσιών (Service Tester) που αναλαμβάνει τον έλεγχο των υπηρεσιών πριν αυτές αξιοποιηθούν από τον επιχειρηματικό οργανισμό.

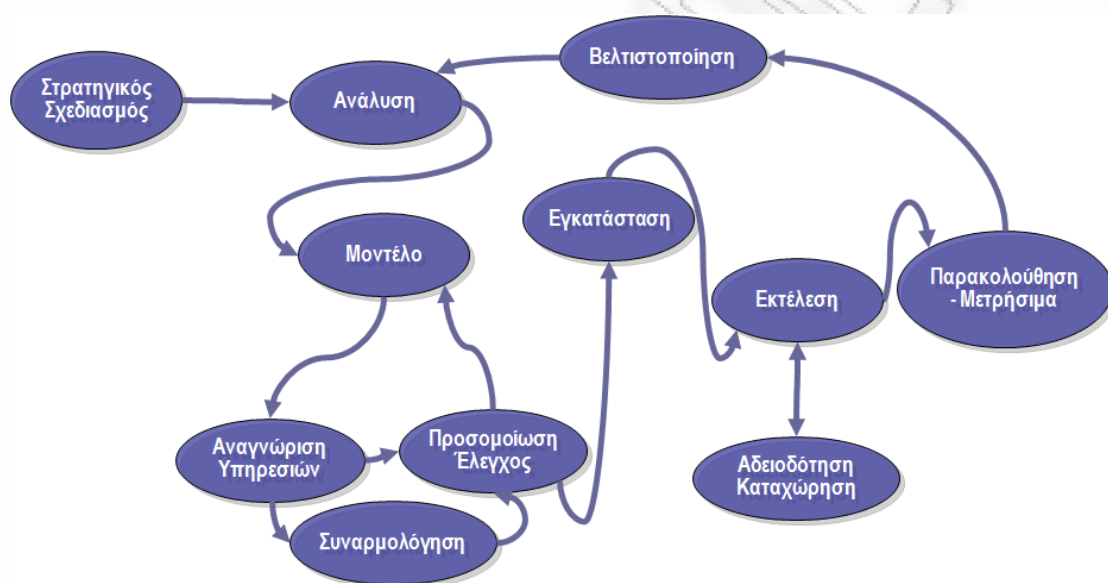
Διαχείριση αλλαγών κατά την εισαγωγή αρχιτεκτονικής υπηρεσιών

Στόχος της διαχείρισης αλλαγών είναι η παρακολούθηση των διαδικασιών σε πραγματικό χρόνο προκειμένου να είναι ενήμερος ο επιχειρηματικός οργανισμός για τα ακριβή επιχειρηματικά μετρήσιμα των διαδικασιών ανά πάσα στιγμή. Αυτό επιτρέπει στον οργανισμό να ορίσει τα επίπεδα υπηρεσιών (Service Level Agreement) που εξασφαλίζει για τους πελάτες του. Έτσι, για παράδειγμα, παρακολουθώντας την διαδικασία προμήθειας ενός προϊόντος από έναν προμηθευτή και στην συνέχεια την πώλησή του στον τελικό πελάτη μπορεί να καταγράψει τους χρόνους που απαιτούνται για την ολοκλήρωση, να συμφωνήσει με τον προμηθευτή για τους χρόνους που αυτός προμηθεύει και να εγγυηθεί τελικά στον πελάτη τον χρόνο παράδοσης του προϊόντος που χρειάζεται από την στιγμή που θα στείλει την παραγγελία. Μέσω αυτής της παρακολούθησης μπορεί να εντοπίσει τα σημεία εκείνα της διαδικασίας που καθυστερούν, να βρει τι φταίει και να προβεί σε ανάλογες τροποποιήσεις. Με αυτό τον τρόπο μαθαίνει ο οργανισμός να αυτοβελτιώνεται και να αντιδρά γρηγορότερα στις αλλαγές.

Κύκλος ζωής επιχειρηματικών υπηρεσιών

Ο κύκλος ζωής των επιχειρηματικών υπηρεσιών περιλαμβάνει όλα εκείνα στάδια από τα οποία περνάει υπηρεσία στον επιχειρηματικό οργανισμό. Στην Εικόνα 49 αποτυπώνονται

όλα αυτά τα στάδια καθώς και η συσχέτιση μεταξύ τους. Είναι φανερό ότι οι καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρεθεί μια υπηρεσία είναι σαφώς ορισμένες· όπως σαφώς ορισμένες είναι και οι μεταβάσεις από κατάσταση σε κατάσταση. Ο κύκλος ζωής μιας υπηρεσίας ξεκινάει με τον στρατηγικό σχεδιασμό. Μια υπηρεσία θα προκύψει ως αποτέλεσμα μιας στρατηγικής του επιχειρηματικού οργανισμού, όπως η δημιουργία ενός καινούργιου προϊόντος ή η χάραξη μιας καινούργιας εμπορικής πολιτικής. Ως αποτέλεσμα αυτού του σχεδιασμού απαιτείται να γίνουν κάποιες ενέργειες από τον επιχειρηματικό οργανισμό προκειμένου να υποστηριχθεί ακριβώς αυτός ο στρατηγικός σχεδιασμός. Έτσι το επόμενο βήμα που ακολουθεί είναι η ανάλυση για το τι απαιτείται προκειμένου να υποστηριχθεί ο δεδομένος στρατηγικός σχεδιασμός.



Εικόνα 49: Κύκλος ζωής επιχειρηματικών υπηρεσιών

Από την ανάλυση αυτή προκύπτουν τα βήματα που απαιτούνται προκειμένου να γίνει πιο «συγκεκριμένος» ο τρόπος με τον οποίο θα εξυπηρετηθεί ο στρατηγικός σχεδιασμός. Από την ανάλυση, επομένως, προκύπτουν τα βήματα, οι πόροι και οι προϋποθέσεις για την ικανοποίηση του στρατηγικού σχεδιασμού. Όλα αυτά τα στοιχεία αποτυπώνονται στο επιχειρηματικό μοντέλο το οποίο περιλαμβάνει και τις διαδικασίες που θα υποστηρίξουν ακριβώς αυτή την στρατηγική. Με την μεθοδολογία αναγνώρισης υπηρεσιών από τις διαδικασίες οδηγούμαστε στις υπηρεσίες που απαιτούνται σε όλο το μοντέλο δόμησης υπηρεσιών για την επίτευξη του στρατηγικού σχεδιασμού. Αφού δομήσουμε τις υπηρεσίες στο μοντέλο δόμησης τότε τις χρησιμοποιούμε προκειμένου να συνθέσουμε επιχειρηματικές διαδικασίες. Έτσι έχουμε τώρα μια πρώτη εικόνα της αρχιτεκτονικής

υπηρεσιών του οργανισμού που καλούμαστε να την τεστάρουμε, να την ελέγξουμε και να την βελτιώσουμε αν συναντήσουμε προβλήματα. Πολλές φορές λόγω ίσως διαφόρων προβλημάτων ή παραλείψεων οδηγούμαστε σε διορθώσεις ακόμα και στο μοντέλο και επαναλαμβάνουμε σε ένα βαθμό την διαδικασία που περιλαμβάνει την αναγνώριση υπηρεσιών, την συναρμολόγηση, την προσομοίωση-έλεγχο και το μοντέλο. Τελικά, αφού κρίνουμε ότι τα αποτελέσματα του ελέγχου και της προσομοίωσης του συστήματος είναι τα αναμενόμενα, περνάμε στο επόμενο στάδιο που είναι η εγκατάσταση των υπηρεσιών και διαδικασιών του μοντέλου δόμησης που προέκυψαν από τον στρατηγικό σχεδιασμό στον επιχειρηματικό οργανισμό. Ακολουθεί η ενσωμάτωση αυτών στο παραγωγικό περιβάλλον με την εκτέλεση και την αδειοδότηση των υπηρεσιών. Τώρα, πλέον, οι υπηρεσίες και οι διαδικασίες που προέκυψαν ως αποτέλεσμα του στρατηγικού σχεδιασμού είναι σε παραγωγική λειτουργία και αποτελούν μέρος των λειτουργιών του επιχειρηματικού οργανισμού.

Το επόμενο βήμα είναι να παρακολουθήσουμε την απόδοση των υπηρεσιών που εγκαταστήσαμε και να εξαγάγουμε επιχειρηματικά μετρήσιμα (key performance indicator/KPI). Έτσι θα μπορούσαμε να καταλήξουμε ότι στην δημιουργία ενός καινούργιου προϊόντος κάποιες διαδικασίες καθυστερούν και θα πρέπει να βελτιστοποιηθούν. Επομένως, η συνεχής παρακολούθηση και η καταγραφή μετρήσιμων δίνει στον οργανισμό την δυνατότητα για συνεχή βελτίωση. Οι αλλαγές που προκύπτουν από την συνεχή βελτίωση μπορεί να επηρεάζουν και την ανάλυση με αποτέλεσμα όλος ο παραπάνω κύκλος ζωής των υπηρεσιών να οδηγεί σε συνεχή βελτιστοποίηση, μια κατάσταση που είναι απόλυτα επιθυμητή για τον επιχειρηματικό οργανισμό καθώς του εξασφαλίζει την ευελιξία που απαιτείται και την εύκολη προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές συνθήκες.

Διαπιστώνουμε, επομένως, ότι η επιτυχημένη εφαρμογή του κύκλου ζωής υπηρεσιών ενός επιχειρηματικού οργανισμού είναι αυτή που τον καθιστά έναν δυναμικό και ευέλικτο οργανισμό.

Ανάπτυξη δυνατοτήτων και ωριμότητα για την μετάβαση σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών

Ο μετασχηματισμός σε μια ευέλικτη επιχείρηση είναι μια βασική αλλαγή για τον επιχειρηματικό οργανισμό που απαιτεί χρόνο και εξαρτάται τόσο από την φύση όσο και

από την κατάσταση του επιχειρηματικού οργανισμού. Δηλαδή εξαρτάται από το αντικείμενό του και τις αγορές που δραστηριοποιείται καθώς και από το επίπεδο ωριμότητας του οργανισμού. Όταν λέμε επίπεδο ωριμότητας του επιχειρηματικού οργανισμού εννοούμε κατά πόσο ώριμος είναι ώστε να εισαχθεί στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι με αυτή την διάκριση εισάγουμε επίπεδα ωριμότητας τα οποία πρέπει να διανύσει ο επιχειρηματικός οργανισμός προκειμένου να φθάσει στην επιθυμητή τελική κατάσταση. Προς αυτή την κατεύθυνση και προκειμένου να κατηγοριοποιήσει τους επιχειρηματικούς οργανισμούς ανάλογα με τον βαθμό ωριμότητάς τους σε επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών το OMG έχει προτείνει το «Business Process Maturity Model- BPMM» [96] όπου ορίζονται τα παρακάτω επίπεδα:

1. **Αρχικό (initial):** Οι επιχειρηματικές διαδικασίες εκτελούνται με ασυνεπή και μη οργανωμένο τρόπο και είναι δύσκολο να προβλέψεις τα αποτελέσματά τους.
2. **Διαχειρίσιμο (Managed):** Οι επιχειρηματικές διαδικασίες υλοποιούνται αποτελεσματικά σε επίπεδο επιχειρηματικής μονάδας με αποτέλεσμα διαφορετικές επιχειρηματικές μονάδες να εκτελούν τις ίδιες διαδικασίες με διαφορετικό τρόπο.
3. **Τυποποιημένο (standardized):** Οι ίδιες διαδικασίες εκτελούνται με τον ίδιο τρόπο σε όλες τις επιχειρηματικές μονάδες, ακολουθούνται οι βέλτιστες πολιτικές και αξιοποιούνται οικονομίες κλίμακας.
4. **Προβλέψιμο (predictable):** Αξιοποιούνται οι δυνατότητες που προκύπτουν από τις τυποποιημένες διαδικασίες προς όφελος τόσο των επιχειρηματικών μονάδων όσο και του επιχειρηματικού οργανισμού. Καταγράφονται μετρήσιμα και η αποτελεσματικότητα κάθε διαδικασίας μπορεί να προβλεφθεί.
5. **Καινοτόμος (innovating):** Ο επιχειρηματικός οργανισμός είναι σε τέτοια κατάσταση έτσι ώστε αξιοποιώντας τις δυνατότητες από τις τρέχουσες διαδικασίες μπορεί να αναπτύξει δυνατότητες προκειμένου να υλοποιήσει με ευκολία νέες διαδικασίες σύμφωνα με τους στόχους του επιχειρηματικού οργανισμού.

Η παραπάνω κατηγοριοποίηση ενώ μας δίνει μια πλήρη εικόνα του βαθμού ετοιμότητας του επιχειρηματικού οργανισμού όσον αφορά στις διαδικασίες του δεν μας δίνει αντίστοιχη εικόνα για τον βαθμό ετοιμότητας του επιχειρηματικού οργανισμού σε παραμέτρους όπως η τεχνολογική ή η οργανωτική ωριμότητα. Προκειμένου να καλυφθεί αυτό το κενό προτείνουμε ένα μοντέλο κατάταξης με βάση το οποίο προσαρμόζουμε την στρατηγική εισαγωγής ή βελτίωσης της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών ενός επιχειρηματικού οργανισμού. Ουσιαστικά αυτό που κάνουμε είναι να κατηγοριοποιούμε τους επιχειρηματικούς

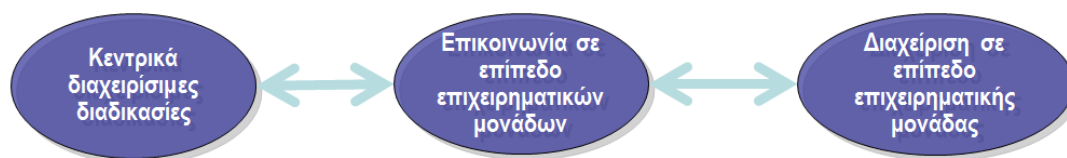
οργανισμούς με βάση τον βαθμό ωριμότητάς τους στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Η κατηγοριοποίηση αυτή λαμβάνει υπόψη τις παρακάτω τρεις παραμέτρους που κάθε επιχειρηματικός οργανισμός μπορεί να κατηγοριοποιηθεί ως προς αυτές:

- Τεχνολογική ωριμότητα
- Επιχειρηματική ωριμότητα
- Οργανωτική ωριμότητα

Τεχνολογική ωριμότητα: Αφορά στον βαθμό ετοιμότητας του επιχειρηματικού οργανισμού όσον αφορά στις τεχνολογικές υποδομές, τα δίκτυα, τις βάσεις δεδομένων και την ετοιμότητα των εφαρμογών λογισμικού έτσι ώστε να ενταχθούν στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Είδαμε ότι ειδικά όσον αφορά στην ετοιμότητα εφαρμογών λογισμικού πόσο σημαντικό ρόλο παίζει η αρχιτεκτονική τους και, ιδιαίτερα, η ύπαρξη του επιπέδου επιχειρηματικής λογικής (middle-tier). Τέλος, σημαντικό ρόλο όσο αφορά στην τεχνολογική ωριμότητα του επιχειρηματικού οργανισμού παίζει και η επιλογή της πλατφόρμας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών πάνω στη οποία θα υλοποιηθεί η λύση.

Επιχειρηματική ωριμότητα: Αφορά στον βαθμό ετοιμότητας του επιχειρηματικού οργανισμού σε επιχειρηματικούς παραμέτρους όπως η επάρκεια χρηματοδότησης, ο σωστός σχεδιασμός, το επίπεδο ωριμότητας των επιχειρηματικών υπηρεσιών, η καταγραφή μετρήσεων και επιχειρηματικών αποτελεσμάτων και το επίπεδο προσήλωσης της διοίκησης στον στόχο υιοθέτησης αρχιτεκτονικής υπηρεσιών και τον βαθμό διεύθυνσης πολιτικών που εξυπηρετούν την υιοθέτηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών στον επιχειρηματικό οργανισμό.

Οργανωτική ωριμότητα: Αφορά στον βαθμό ετοιμότητας της οργανωτικής δομής του επιχειρηματικού οργανισμού προκειμένου να υιοθετήσει την αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Για παράδειγμα, στο επίπεδο του τμήματος πληροφορικής θα μπορούσαμε οργανωτικά να το κατατάξουμε σύμφωνα με την Εικόνα 50.



Εικόνα 50: Επίπεδο οργανωτικής ετοιμότητας τμήματος πληροφορικής επιχειρηματικού οργανισμού

Με βάση την κατάταξη αυτή χωρίζουμε τον βαθμό ετοιμότητας σε τρεις κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία το τμήμα πληροφορικής αναλαμβάνει να διαχειριστεί διαδικασίες που διατρέχουν όλη την δομή της εταιρείας και μπορεί να υλοποιείται από πολλές επιχειρηματικές μονάδες. Αυτό αποτελεί το μέγιστο επίπεδο ωριμότητας που είναι και το επιθυμητό. Στην περίπτωση επικοινωνίας σε επίπεδο επιχειρηματικών μονάδων τότε η υλοποίηση των διαδικασιών υλοποιείται σε επίπεδο επιχειρηματικών μονάδων που είναι απομονωμένες μεταξύ τους και επικοινωνούν όταν απαιτείται η ανταλλαγή πληροφοριών. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι σε αυτό το επίπεδο δεν έχουμε τον βαθμό ευελιξίας που απαιτείται προκειμένου να υλοποιήσουμε διαδικασίες που διατρέχουν όλο τον επιχειρηματικό οργανισμό. Τέλος, στην διαχείριση σε επίπεδο επιχειρηματικής μονάδας οι διαδικασίες υλοποιούνται σε επίπεδο συγκεκριμένης επιχειρηματικής μονάδας με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλος βαθμός δυσκολίας όταν πρόκειται να επικοινωνήσουν δύο επιχειρηματικές μονάδες μεταξύ τους.

Αν προχωρήσουμε τώρα ένα βήμα παραπάνω και χρησιμοποιήσουμε χαρακτηριστικά και από τις τρεις παραπάνω κατηγοριοποιήσεις ωριμότητας ορίζουμε μια ευρύτερη κατηγοριοποίηση που περιλαμβάνει τις παραπάνω κατηγοριοποιήσεις και που σχετίζεται με τον βαθμό ωριμότητας και ετοιμότητας ενός επιχειρηματικού οργανισμού στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών.

Σε κάθε επίπεδο ορίζουμε τα χαρακτηριστικά του και εξετάζουμε όλες εκείνες τις πολιτικές που θα οδηγήσουν στο επόμενο επίπεδο ωριμότητας. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι κάθε μετάταξη από το ένα επίπεδο σε άλλο απαιτεί και τις αντίστοιχες επενδύσεις στις «δυνατότητες» του επιχειρηματικού οργανισμού είτε αυτές αφορούν επενδύσεις σε επίπεδο τεχνολογίας είτε σε επίπεδο οργάνωσης και επιχειρηματικότητας. Αυτές οι επενδύσεις αυξάνουν μεσοπρόθεσμα τα κόστη αλλά όσο προχωράει η υλοποίηση της αρχιτεκτονικής εισπράττονται και τα αντίστοιχα οφέλη.

Τελικά, ο επιχειρηματικός οργανισμός κατακτά ένα επίπεδο όταν επιτυγχάνει τις «δυνατότητες» που προϋποθέτει το συγκεκριμένο επίπεδο. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι τα οφέλη των μικρότερων επιπέδων είναι μικρότερα ενώ τα κόστη μεγαλύτερα. Παρόλα αυτά, επειδή οι υπερβάσεις των δυνατοτήτων και οι απότομες μεταβάσεις αυξάνουν το ρίσκο επιλέγουμε τελικά να ακολουθήσουμε με την σειρά τα επίπεδα. Στην Εικόνα 51 παρουσιάζονται τα διαφορετικά επίπεδα ωριμότητας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού που προτείνουμε:

Επίπεδο διερεύνησης: Στο επίπεδο αυτό ο επιχειρηματικός οργανισμός αναγνωρίζει τα οφέλη από την υιοθέτηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Εξετάζει τα κόστη, το σχεδιασμό και την εκπαίδευση στο προσωπικό που απαιτείται προκειμένου να ξεκινήσει ένα πιλοτικό έργο μικρής εμβέλειας. Είναι θέμα χρόνου τότε θα περάσει από το στάδιο της διερεύνησης στην εφαρμογή της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Σε αυτό το επίπεδο ωριμότητας βρίσκεται η πλειοψηφία των επιχειρηματικών οργανισμών.



Εικόνα 51: Μοντέλο ωριμότητας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού

Επίπεδο εφαρμογής: Ο οργανισμός έχει αναγνωρίσει την αξία της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών και η διοίκηση είναι προσηλωμένη στον στόχο της εφαρμογής της στον επιχειρηματικό οργανισμό. Θεωρείται μια προσέγγιση που μειώνει το κόστος και βελτιώνει την εμπειρία του πελάτη με τον επιχειρηματικό οργανισμό. Αντιλαμβάνεται βέβαια ακόμα την μετάβαση σαν μια τεχνολογική καινοτομία για τον οργανισμό και ενώ η διοίκηση γνωρίζει και λειτουργεί επιχειρηματικές διαδικασίες με χρήση εργαλείων διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών (BPM) δεν έχει προσπαθήσει να γεφυρώσει τις δύο τεχνολογίες. Η επιλογή υπηρεσιών σε αυτόν τον οργανισμό ξεκινάει με την μεθοδολογία «από την βάση στην κορυφή». Στο επίπεδο αυτό απλές διαδικασίες έχουν υλοποιηθεί μέσω σύνθεσης διαδικτυακών υπηρεσιών.

Επίπεδο υλοποίησης: Σε αυτό το επίπεδο ο επιχειρηματικός οργανισμός έχει την απαραίτητη υποδομή και αντιλαμβάνεται ότι η αρχιτεκτονική υπηρεσιών και η διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών δεν είναι μόνο συμπληρωματικές αλλά και σε πλήρη αντιστοίχιση. Έχει αρχίσει η υλοποίηση μιας δομημένης μεθοδολογίας επιλογής υπηρεσιών που δεν βασίζεται μόνο στην «από την βάση στην κορυφή» πολιτική αλλά και στην «από πάνω προς τα κάτω». Η ανταλλαγή δεδομένων πραγματοποιείται μέσω ενός επιχειρηματικού μοντέλου δεδομένων. Ο επιχειρηματικός οργανισμός αρχίζει να εισπράττει τα οφέλη από την εισαγωγή της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών.

Επίπεδο βελτιστοποίησης: Ο επιχειρηματικός οργανισμός έχει περάσει από το στάδιο της υλοποίησης στο στάδιο της βελτιστοποίησης. Έχοντας υλοποιήσει την αρχιτεκτονική υπηρεσιών αρχίζει να ασχολείται με την καταγραφή του αποτελέσματος, τα κόστη και τα οφέλη. Έχοντας καλύτερη εικόνα των υπηρεσιών καταγράφει μετρήσιμα και θέτει επίπεδα παρεχομένων υπηρεσιών. Σε αυτό το επίπεδο αντιλαμβάνεται και αξιοποιεί την εφοδιαστική αλυσίδα ως ένα σύνολο από υπηρεσίες που πρέπει να συνθέσει προκειμένου να φτάσει στην επιχειρηματική διαδικασία. Η ποιότητα είναι ένα βασικό ζητούμενο που μετρείται (SLA/Service Level Agreement) αλλά αποτελεί και σημείο αναφοράς των παρεχομένων υπηρεσιών.

Επίπεδο ευέλικτης επιχείρησης: Είναι το τελικό επίπεδο ωριμότητας της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού. Ο οργανισμός αφομοιώνει εύκολα τροποποιήσεις στις επιχειρηματικές διαδικασίες ή στις νέες επιχειρηματικές διαδικασίες ανεξαρτήτως αγοράς. Προσαρμόζεται εύκολα στο τροποποιούμενο επιχειρηματικό περιβάλλον. Αναπροσαρμόζει τις επιχειρηματικές διαδικασίες ανεξαρτήτως των συμμετεχόντων στην εφοδιαστική αλυσίδα. Έχει επιλύσει θέματα ασφαλείας στην εφοδιαστική αλυσίδα. Δέχεται τις αλλαγές ως φυσική συνέπεια τις δομής του και των μεταβαλλόμενων επιχειρηματικών συνθηκών. Κάνει το σωστό πράγμα και το κάνει εύκολα, γρήγορα και καλά. Ο στρατηγικός σχεδιασμός γρήγορα και εύκολα μεταδίδεται σε όλο το μήκος και πλάτος του επιχειρηματικού οργανισμού και οι στόχοι επιτυγχάνονται.

Κεφάλαιο 6 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εισαγωγή

Η σύγκλιση των τεχνολογιών αρχιτεκτονικής υπηρεσιών με την τεχνολογία συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας επιτρέπει στον επιχειρηματικό οργανισμό να απελευθερώσει σημαντικά επιχειρηματικά πάγια με τρόπο τέτοιο που να είναι επαναχρησιμοποιήσιμα από σύγχρονες επιχειρηματικές διαδικασίες όπως αυτές διαμορφώνονται στο συνεχώς τροποποιούμενο επιχειρηματικό περιβάλλον. Η ανάγκη αξιοποίησης των συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας είναι επιτακτική αν λάβουμε υπόψη ότι τουλάχιστον διακόσια δισεκατομμύρια γραμμές κώδικα υπάρχουν σε Cobol και τουλάχιστον πέντε δισεκατομμύρια προστίθενται κάθε χρόνο [97] προκειμένου να υποστηρίξουν βασικές διαδικασίες επιχειρηματικών οργανισμών. Αυτού του τύπου όμως ο «εκμοντερνισμός» τέτοιων παλιών συστημάτων πρέπει να είναι η βασική μας επιλογή αντί της αντικατάστασής τους επειδή αυτή είναι η καλύτερη προσέγγιση προς την κατεύθυνση της κεφαλαιοποίησης των ανθρωποχρόνων που αναλώθηκαν προκειμένου να τελειοποιηθεί το σύστημα προηγούμενης τεχνολογίας.

Μια επιτυχημένη στρατηγική εισαγωγής αρχιτεκτονικής υπηρεσιών προϋποθέτει την επίτευξη συγκεκριμένων επιχειρηματικών στόχων όπως την ελαχιστοποίηση του χρόνου προσαρμογής στις μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές συνθήκες. Εξάλλου, κάτω από αυτό το πρίσμα προβαίνει ένας επιχειρηματικός οργανισμός και σε αυτού του τύπου τις επενδύσεις. Τα οφέλη αυτής της μετάβασης περιλαμβάνουν επιπλέον ελαχιστοποίηση του κόστους συντήρησης πληροφοριακών συστημάτων και την ολοκλήρωση με συνεργάτες, πελάτες και προμηθευτές. Στα προηγούμενα κεφάλαια αναπτύξαμε την μεθοδολογία επιλογής καταλλήλων υπηρεσιών καθώς και την στρατηγική μετάβασης ενός επιχειρηματικού οργανισμού σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Στην πράξη όμως πώς ενσωματώνεται ένα πληροφοριακό σύστημα προηγούμενης τεχνολογίας στο αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών επιχειρηματικού οργανισμού; Ποια είναι τα βήματα που ακολουθούμε και ποιοι οι στόχοι; Η ενσωμάτωση στην πράξη ενός συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας στο προτεινόμενο μοντέλο δόμησης είναι το θέμα που πραγματεύεται αυτό το κεφάλαιο.

Ρίσκα και οφέλη

Η πλήρης αντικατάσταση ενός συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας εγκυμονεί πολλούς κινδύνους γιατί θέτει ως προϋπόθεση την πλήρη γνώση της λειτουργικότητας του συστήματος που αντικαθίσταται. Η γνώση αυτή όμως έχει δημιουργηθεί μετά από πολλά χρόνια λειτουργίας και συνεχούς βελτίωσης του συστήματος από ανθρώπινους πόρους που είτε ανήκαν στο τμήμα επιχειρηματικού σχεδιασμού είτε στην μηχανογράφηση και που τώρα μπορεί να μην ανήκουν πλέον στο δυναμικό του επιχειρηματικού οργανισμού. Επιπλέον, πολλές φορές η λειτουργικότητα δεν συνοδεύεται από την κατάλληλη τεκμηρίωση ή δεν υπάρχει ειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό διαθέσιμο στην αγορά εξοικειωμένο με την τεχνολογία του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας κατάλληλο για να κατανοήσει την λειτουργικότητά του. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι η καλύτερη εναλλακτική αξιοποίησης της λειτουργικότητας του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας είναι με χρήση αρχιτεκτονικής υπηρεσιών όπου με τη χρήση επαναχρησιμοποιούμενων υπηρεσιών ξεκλειδώνει την λειτουργικότητα του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας και την θέτει στην διάθεση του «ευέλικτου» οργανισμού. Η προσέγγιση αυτή πέραν της αποτελεσματικότητάς της δίνει γρήγορα, εύκολα και με μικρό κόστος αποτελέσματα.

Στην βιβλιογραφία μπορεί κανείς να εντοπίσει αρκετά παραδείγματα ενσωμάτωσης συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας σε αρχιτεκτονική υπηρεσιών [7]. Όλες οι προσεγγίσεις εστιάζουν στα πλεονεκτήματα της τελικής λύσης και ειδικά στην ευελιξία που μπορούν να αποκτήσουν οι διαδικασίες στην νέα αρχιτεκτονική. Οι περισσότερες προσεγγίσεις βασίζονται στην επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο της νέας πλατφόρμας με τα σημεία διεπαφής των συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας καθώς και στην αξιοποίηση των προτύπων των διαδικτυακών υπηρεσιών προκειμένου να επιτευχθεί η ενσωμάτωση. Καμία προσέγγιση δεν έχει παρουσιάσει ολοκληρωμένη λύση που να μπορεί να υλοποιηθεί στην πράξη.

Ως αποτέλεσμα αυτής της αδυναμίας εφαρμόσαμε το μοντέλο δόμησης υπηρεσιών που προτείναμε σε ένα πραγματικό παράδειγμα ενσωμάτωσης συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας σε μια πλατφόρμα υπηρεσιών. Αυτό πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος eMayor [8], [98], [99], [100], [101], [102], [103] που με στόχο την δημιουργία μιας ασφαλούς πλατφόρμας διαδικτυακών κυβερνητικών υπηρεσιών αξιοποίησε τις ήδη υπάρχουσες επενδύσεις σε συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας προκειμένου να «ξεκλειδώσει» την λειτουργικότητά τους και να την

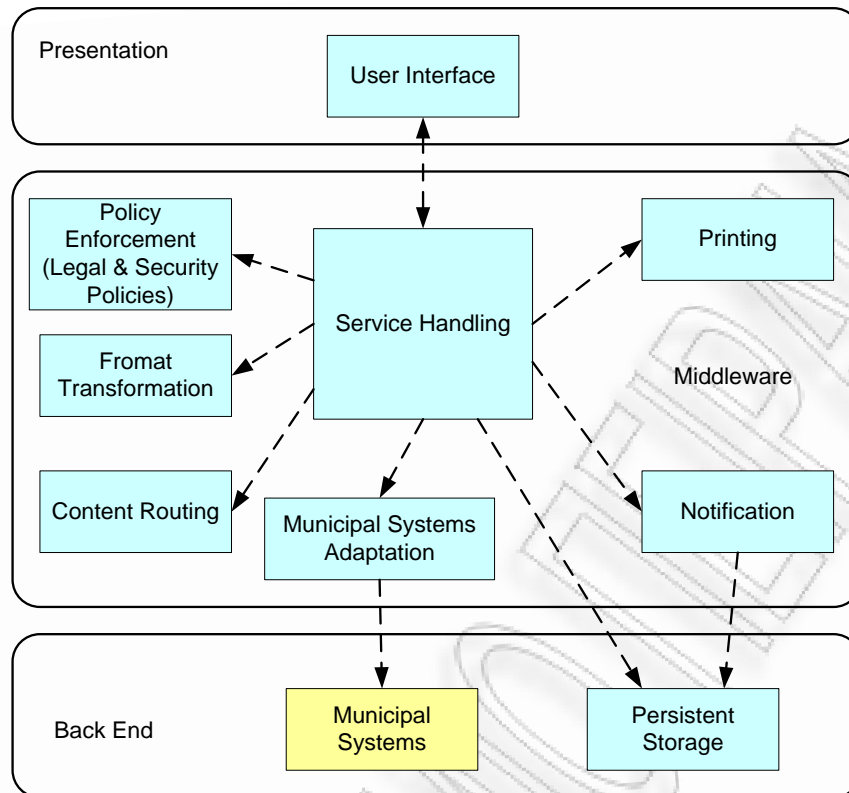
αξιοποιήσει προκειμένου να εξυπηρετήσει νέες ανάγκες επικοινωνίας και ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ κυβερνητικών οργανισμών στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ουσιαστικά το μοντέλο δόμησης υπηρεσιών προέκυψε ως αρχιτεκτονική ακριβώς από αυτό το ερευνητικό πρόγραμμα. Παρακάτω αναλύουμε διεξοδικά πώς εφαρμόσαμε το προτεινόμενο μοντέλο δόμησης υπηρεσιών στο eMayor προκειμένου να ενσωματώσουμε συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας. Προχωράμε επίσης και ένα βήμα παραπάνω προκειμένου να αναλύσουμε πώς οι υπηρεσίες οι οποίες προέκυψαν από την συγκεκριμένη ενσωμάτωση λειτουργούν και προσπελούνται στο πλαίσιο του eMayor επιβάλλοντας ακόμα και συγκεκριμένες πολιτικές στην λειτουργία τους.

Η περίπτωση του eMayor

Το eMayor είναι ένα πιλοτικό πρόγραμμα δημιουργίας μιας ασφαλούς πλατφόρμας διαδικτυακών υπηρεσιών στην υπηρεσία μικρών και μεσαίων κυβερνητικών οργανισμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η μεγαλύτερη δυσκολία σε τέτοιου είδους έργα είναι η υπέρβαση των πολιτικών, οικονομικών και νομικών προβλημάτων καθώς και των προβλημάτων ασφαλείας που παρατηρούνται σε αντίστοιχες λύσεις. Το eMayor προσπάθησε να ξεπεράσει τα παραπάνω προβλήματα δίνοντας λύσεις σε ζητήματα όπως:

- Δημιουργία μιας ανοικτής, ασφαλούς κυβερνητικής πλατφόρμας για την εξυπηρέτηση των αναγκών μικρών δήμων και κυβερνητικών οργανισμών στην Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Υποστήριξη συναλλαγών πέρα από τα όρια των κρατών (cross-border e-government services).
- Επίλυση των νομικών, πολιτικών και οικονομικών θεμάτων που συναντώνται σε τέτοιες λύσεις.
- Υποστήριξη της επικοινωνίας μεταξύ πολιτών, δήμων και επιχειρήσεων προκειμένου να υποστηριχθούν υπηρεσίες εξυπηρέτησής τους.

Προκειμένου να υλοποιηθεί το παραπάνω έργο σχεδιάστηκε μια πλατφόρμα που διαχειρίζεται τα παραπάνω προβλήματα μέσω της επικοινωνίας της με τα συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας των κυβερνητικών οργανισμών που εξήγαγαν την λειτουργικότητά τους με την μορφή υπηρεσιών (διαδικτυακές υπηρεσίες) οι οποίες αξιοποιούνταν από την πλατφόρμα eMayor.

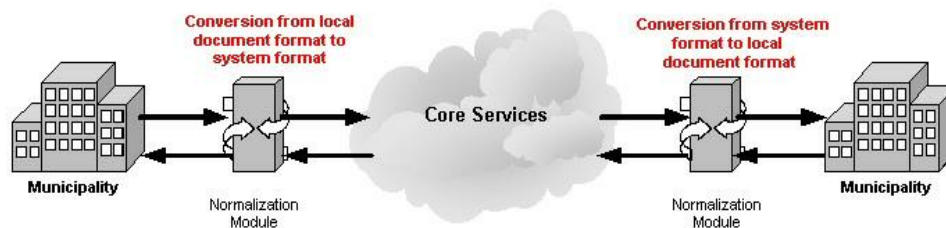


Εικόνα 52: Η αρχιτεκτονική της πλατφόρμας eMayor

Στην Εικόνα 52 παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική της πλατφόρμας eMayor. Όπως φαίνεται τα συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας των κυβερνητικών οργανισμών (Municipal Systems) προσπελούνται μέσω ενός προσαρμογέα (Municipal Systems Adaptation) που αναλαμβάνει να εξαγάγει την λειτουργικότητα του συστήματος παλαιάς τεχνολογίας με μορφή υπηρεσιών και μάλιστα με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να αξιοποιεί ένα ενιαίο λογικό μοντέλο δεδομένων που με βάση αυτό προσπελούνται όλες οι υπηρεσίες της πλατφόρμας. Στην Εικόνα 53 αναπαρίσταται η πλατφόρμα eMayor και πώς αυτή επικοινωνεί με καθένα από τα συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας των κυβερνητικών οργανισμών αξιοποιώντας την λειτουργικότητά τους ως μέρος μιας συνολικότερης αρχιτεκτονικής η οποία περιλαμβάνει και την ενιαία αναπαράσταση δεδομένων ανεξαρτήτως της αναπαράστασης δεδομένων κάθε συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας.

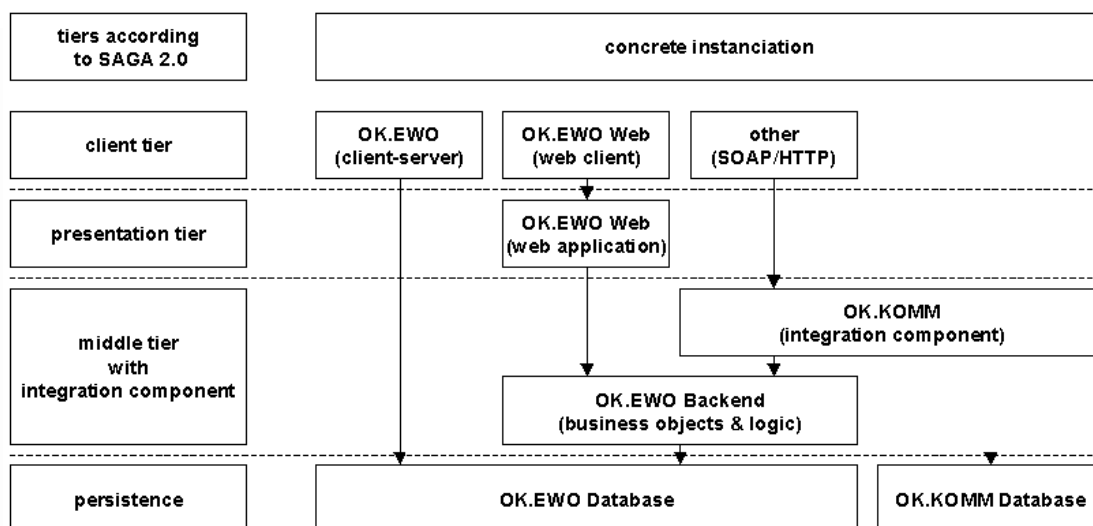
Αυτό σημαίνει ότι πραγματοποιείται μετασχηματισμός της δομής της αναπαράστασης δεδομένων κάθε κυβερνητικού οργανισμού στο αντίστοιχο συστημικό μοντέλο δεδομένων που είναι και το μοντέλο της πλατφόρμας. Κάθε νέος κυβερνητικός οργανισμός που εντάσσεται σε αυτή την πλατφόρμα το μόνο που πρέπει να κάνει ήταν να υλοποιήσει ένα

μέρος του προσαρμογέα επικοινωνίας με την πλατφόρμα. Ουσιαστικά αυτό που κάνουμε είναι να εξάγουμε την λειτουργικότητα του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας με μορφή υπηρεσίας υλοποιώντας τα τρία επίπεδα του προτεινόμενου μοντέλου δόμησης δηλαδή του επιπέδου πληροφοριακών συστημάτων, του επιπέδου δεδομένων και του επιπέδου υπηρεσιών.



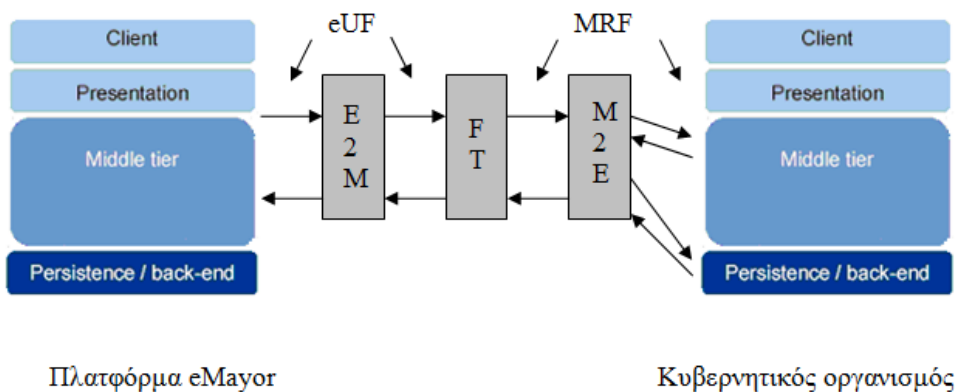
Εικόνα 53: Ενιαία πλατφόρμα δεδομένων στην πλατφόρμα eMayor διαφορετική από αυτή κάθε δήμου

Στο μοντέλο που περιγράφουμε κάθε κυβερνητικός οργανισμός εξακολουθεί να χρησιμοποιεί την λειτουργικότητα του πληροφοριακού του συστήματος με την διαφορά ότι τώρα αυτή παρέχεται με την μορφή υπηρεσίας προσπελάσιμης τόσο από τον ίδιο τον οργανισμό όσο και από άλλους κυβερνητικούς οργανισμούς ή πολίτες με εξουσιοδότηση να προσπελαίνουν τις συγκεκριμένες υπηρεσίες. Στην Εικόνα 54 αποτυπώνεται η αρχιτεκτονική ενός κυβερνητικού οργανισμού προηγούμενης τεχνολογίας που αξιοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος eMayor. Όπως βλέπουμε στον συγκεκριμένο σύστημα προηγούμενης τεχνολογίας υπάρχει επίπεδο διεπαφής (middle tier with integration component) που μπορούμε να αξιοποιήσουμε έτσι ώστε να εξάγουμε τις υπηρεσίες του επιπέδου πληροφοριακών συστημάτων. Σε άλλες περιπτώσεις η αρχιτεκτονική του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας είναι τέτοια έτσι ώστε πολλές φορές απαιτείται να δημιουργηθεί εκ νέου ένα τέτοιο επίπεδο διεπαφής προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για να εξάγουμε την λειτουργικότητα του συστήματος με την μορφή υπηρεσιών. Προφανώς, στην προσέγγισή μας, δεν δίνεται βαρύτητα στην εκμάθηση ενός συγκεκριμένου πληροφοριακού συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας αλλά στην εξαγωγή της λειτουργικότητάς του μέσω κατάλληλου προσαρμογέα.



Εικόνα 54: Αρχιτεκτονική ενός κυβερνητικού οργανισμού προηγούμενης τεχνολογίας

Ο προσαρμογέας αυτός έχει τριπλό ρόλο. Πρώτα από όλα να εξάγει τις τεχνικές υπηρεσίες που υλοποιούν την λειτουργικότητα του συστήματος (επίπεδο πληροφοριακών συστημάτων στο μοντέλο δόμησης υπηρεσιών). Στην συνέχεια να μετατρέπει τα δεδομένα του πληροφοριακού συστήματος στο ενιαίο λογικό μοντέλο δεδομένων της πλατφόρμας (επίπεδο δεδομένων στο μοντέλο δόμησης υπηρεσιών). Τέλος να συνθέτει τις υπηρεσίες που απαιτούνται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να προκύπτουν υπηρεσίες που να είναι αξιοποιήσιμες από την πλατφόρμα (επίπεδο υπηρεσιών στο μοντέλο δόμησης υπηρεσιών). Στην Εικόνα 55 αναπαρίσταται η αρχιτεκτονική της επικοινωνίας της πλατφόρμας eMayor με το πληροφοριακό σύστημα προηγούμενης τεχνολογίας του κυβερνητικού οργανισμού. Το επίπεδο των πληροφοριακών συστημάτων στο αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών αντιπροσωπεύουν οι τεχνικές υπηρεσίες που εξάγονται απευθείας από το πληροφοριακό σύστημα και διαχειρίζονται δομές δεδομένων γνωστές μόνο στο πληροφοριακό σύστημα (M2E module: Municipal 2 Emayor). Η πληροφορία μετασχηματίζεται στο λογικό μοντέλο δεδομένων eUF (eMayor Universal Format) από το μοντέλο δεδομένων του κυβερνητικού οργανισμού MRF (Municipal Reference Format) στο module FT (format transformation). Ουσιαστικά το module FT υλοποιεί το επίπεδο δεδομένων στο αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών ενώ στο module E2M (Emayor 2 Municipal) στο οποίο συντίθενται υπηρεσίες μικρότερου βαθμού αφαίρεσης σε υπηρεσίες αναγνωρίσιμες από την πλατφόρμα υλοποιεί το επίπεδο υπηρεσιών στο αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης υπηρεσιών.

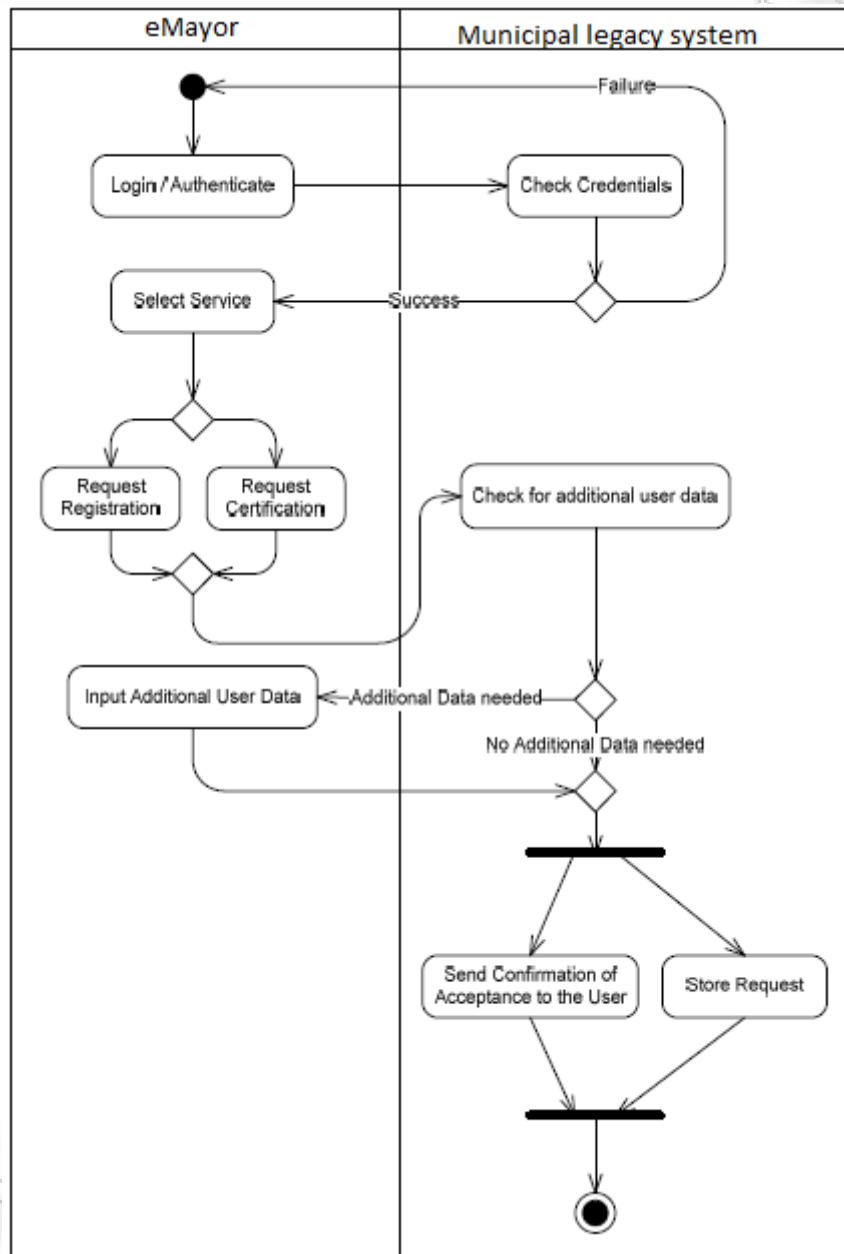


Εικόνα 55: Ενσωμάτωση της λειτουργικότητας συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας στην πλατφόρμα eMayor

Αποτέλεσμα της αρχιτεκτονικής του eMayor ήταν όλες οι διαδικασίες να συμπεριλαμβάνουν και υπηρεσίες από τα πληροφοριακά συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας των κυβερνητικών οργανισμών. Έτσι, για παράδειγμα, στην Εικόνα 56 αναπαρίσταται η επιχειρηματική διαδικασία αίτησης πιστοποιητικού όπου ο χρήστης μέσω της πλατφόρμας eMayor αιτείται την χορήγηση πιστοποιητικού από τον κυβερνητικό οργανισμό. Όπως βλέπουμε από την αναπαράσταση της διαδικασίας η πλατφόρμα χρησιμοποιεί υπηρεσίες του πληροφοριακού συστήματος του κυβερνητικού οργανισμού προκειμένου να πιστοποιήσει τον χρήστη αλλά και για να καταχωρίσει το αίτημά του προκειμένου στην συνέχεια να εκτελεστεί. Με αυτό τον τρόπο αντιλαμβάνεται κανείς ότι αξιοποιείται σε μεγάλο βαθμό η ήδη υπάρχουσα λειτουργικότητα του πληροφοριακού συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας του κυβερνητικού οργανισμού απλώς και μόνο ενσωματώνοντάς το στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών και αξιοποιώντας για την καλύτερη ενσωμάτωσή του το προτεινόμενο μοντέλο δόμησης υπηρεσιών. Επιπλέον, η χρήση του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών συμβάλλει τα μέγιστα στην επιτυχή μετάβαση των πληροφοριακών συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας των κυβερνητικών οργανισμών στην νέα αρχιτεκτονική. Με αυτό τον τρόπο «απελευθερώνονται» οι δυνατότητες των συστημάτων προηγούμενης τεχνολογίας και συμβάλλουν στην δημιουργία του ευέλικτου οργανισμού με το ελάχιστο δυνατό κόστος και ρίσκο.

Κατά την δημιουργία του επιπέδου πληροφοριακών συστημάτων του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών δεν είναι απαραίτητο να δημιουργήσουμε τεχνικές υπηρεσίες που καλύπτουν όλη την λειτουργικότητα του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας αλλά υπηρεσίες που

αντιστοιχούν στην λειτουργικότητα που χρειαζόμαστε. Το ποιες είναι αυτές οι υπηρεσίες προκύπτει από τις αντίστοιχες διαδικασίες με τον τρόπο που περιγράψαμε σε προηγούμενα κεφάλαια.



Εικόνα 56: Διάγραμμα ροής επιχειρηματικής διαδικασίας

Στο επίπεδο δεδομένων του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών χρησιμοποιήθηκε ένας ενιαίος τρόπος αναπαράστασης των δεδομένων σε επίπεδο πλατφόρμας. Κάθε συναλλαγή της πλατφόρμας χρησιμοποιεί αυτόν τον ενιαίο τύπο δεδομένων ανεξαρτήτως χώρας και

γλώσσας που λειτουργεί η πλατφόρμα. Μπορούμε να διακρίνουμε τους ακόλουθους τύπους δεδομένων:

- eUF (eMayor Universal Format): Είναι ο ενιαίος τρόπος αναπαράστασης των δεδομένων που χρησιμοποιείται από την πλατφόρμα.
- MRF (Municipal Row Format): Είναι ο τρόπος αναπαράστασης της πληροφορίας που χρησιμοποιείται σε κάθε πληροφοριακό σύστημα κυβερνητικού οργανισμού
- eLF (eMayor Localized Format): Είναι ο τρόπος αναπαράστασης της πληροφορίας όπως αυτή εμφανίζεται στους χρήστες της εφαρμογής (πολίτες, επιχειρήσεις ή δημοσίους υπαλλήλους). Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι τα έγγραφα eLF είναι στην γλώσσα της κάθε χώρας που λειτουργεί η πλατφόρμα.
- ePF (eMayor Presentation Format): Είναι ο τρόπος αναπαράστασης των δεδομένων πριν αυτά εμφανιστούν στον χρήστη μέσω φυλλομετρητή (browser).

Στην

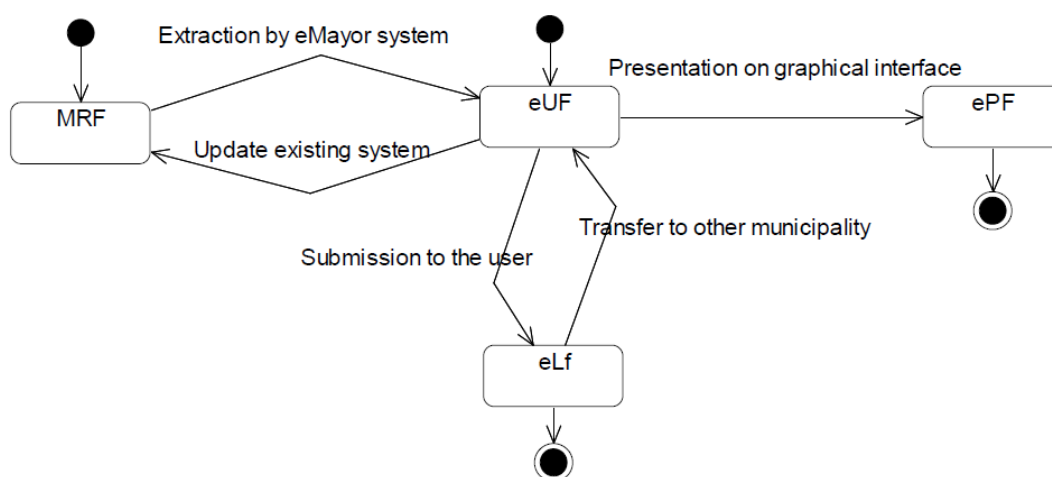
Εικόνα 57 φαίνεται η μορφή ενός εγγράφου σε eLF μορφή.

```
<e-doc>
<CertificatoResidenza>
<Comune>Bolzano-Bozen</Comune>
<Acctante>
  <Nome>Giorgos</Nome>
  <Cognome>Ninios</Cognome>
</Acctante>
...
  </CertificatoResidenza>
  < Wohnsitzbescheinigung>
    <Stadt>Bolzano-Bozen</Stadt>
<Empfaenger>
  <Vorname>Giorgos</Vorname>
  <Familiennome>Ninios</Familiennome>
</Empfaenger>
...
</Wohnsitzbescheinigung>
</e-doc>
```

Εικόνα 57: Παράδειγμα ηλεκτρονικού εγγράφου σε eLF

Προκειμένου να διαχειριστεί η πλατφόρμα και τους τέσσερις τρόπους αναπαράστασης απαιτείται η δυνατότητα μετασχηματισμού των MRF, eLF, ePF σε eUF και το αντίστροφο. Αυτό πραγματοποιείται στο επίπεδο δεδομένων του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών μέσω μετασχηματισμών όπου ένα έγγραφο μεταβαίνει από την μια αναπαράσταση στην άλλη μέσω μιας μηχανής καταστάσεων που ορίζει πότε ένα έγγραφο μπορεί να μεταβεί από μία

κατάσταση σε μία άλλη. Στην Εικόνα 58 αναπαρίστανται οι καταστάσεις και οι μεταβάσεις ενός εντύπου από την μια μορφή αναπαράστασης στην άλλη. Είναι σαφές από αυτό το διάγραμμα ότι η μορφή αναπαράστασης eUF αποτελεί την μορφή εκείνη στην οποία πρέπει να μετασχηματιστεί οποιοδήποτε έγγραφο πριν πάει σε οποιοδήποτε άλλη μορφή. Αυτό είναι λογικό αν λάβει κανείς υπόψη του ότι η συγκεκριμένη μορφή αναπαράστασης είναι η μορφή αυτή που χρησιμοποιείται σε όλες τις συναλλαγές της πλατφόρμας.



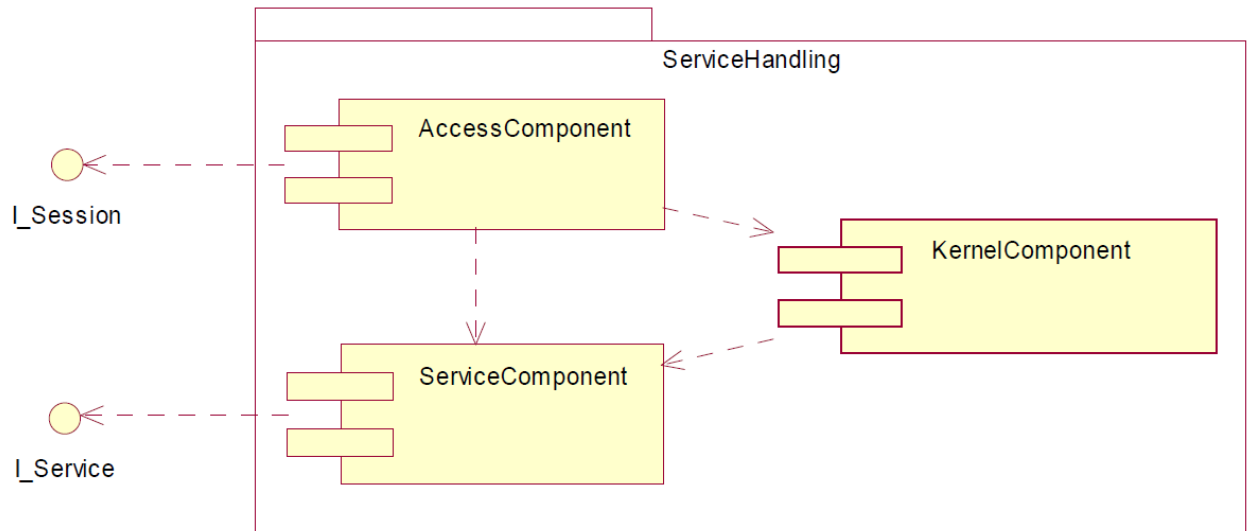
Εικόνα 58: Καταστάσεις και μεταβάσεις ενός εγγράφου στην πλατφόρμα eMayor

Τέλος, αφού αποκτήσουμε δυνατότητα πρόσβασης στην απαιτούμενη από την πλατφόρμα λειτουργικότητα του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας, με την μορφή υπηρεσιών που χρησιμοποιούν το ενιαίο λογικό μοντέλο δεδομένων eUF, το επόμενο βήμα είναι να συνθέσουμε τις υπηρεσίες του επιπέδου υπηρεσιών του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών, που είναι άλλωστε και οι υπηρεσίες που υποστηρίζει η πλατφόρμα και μπορεί να χρησιμοποιήσει προκειμένου να συνθέσει διαδικασίες.

Στην Εικόνα 59 αναπαρίστανται τα συστατικά της αρχιτεκτονικής που αναλαμβάνουν τον έλεγχο πρόσβασης και εξυπηρέτησης των υπηρεσιών (Service Handling). Πιο συγκεκριμένα:

- **Access Component (AC):** Είναι το συστατικό αυτό της πλατφόρμας που αναλαμβάνει την ταυτοποίηση και την αναγνώριση των πιστοποιημένων χρηστών.
- **Service Component (SC):** Είναι το συστατικό αυτό της πλατφόρμας που αναλαμβάνει την εκτέλεση των υπηρεσιών της πλατφόρμας όπως αυτές έχουν διαμορφωθεί στο επίπεδο υπηρεσιών του μοντέλου δόμησης υπηρεσιών.

- **Kernel Component (KC):** Είναι το συστατικό αυτό της πλατφόρμας που αναλαμβάνει την διαχείριση των χρηστών και των υπηρεσιών της πλατφόρμας.

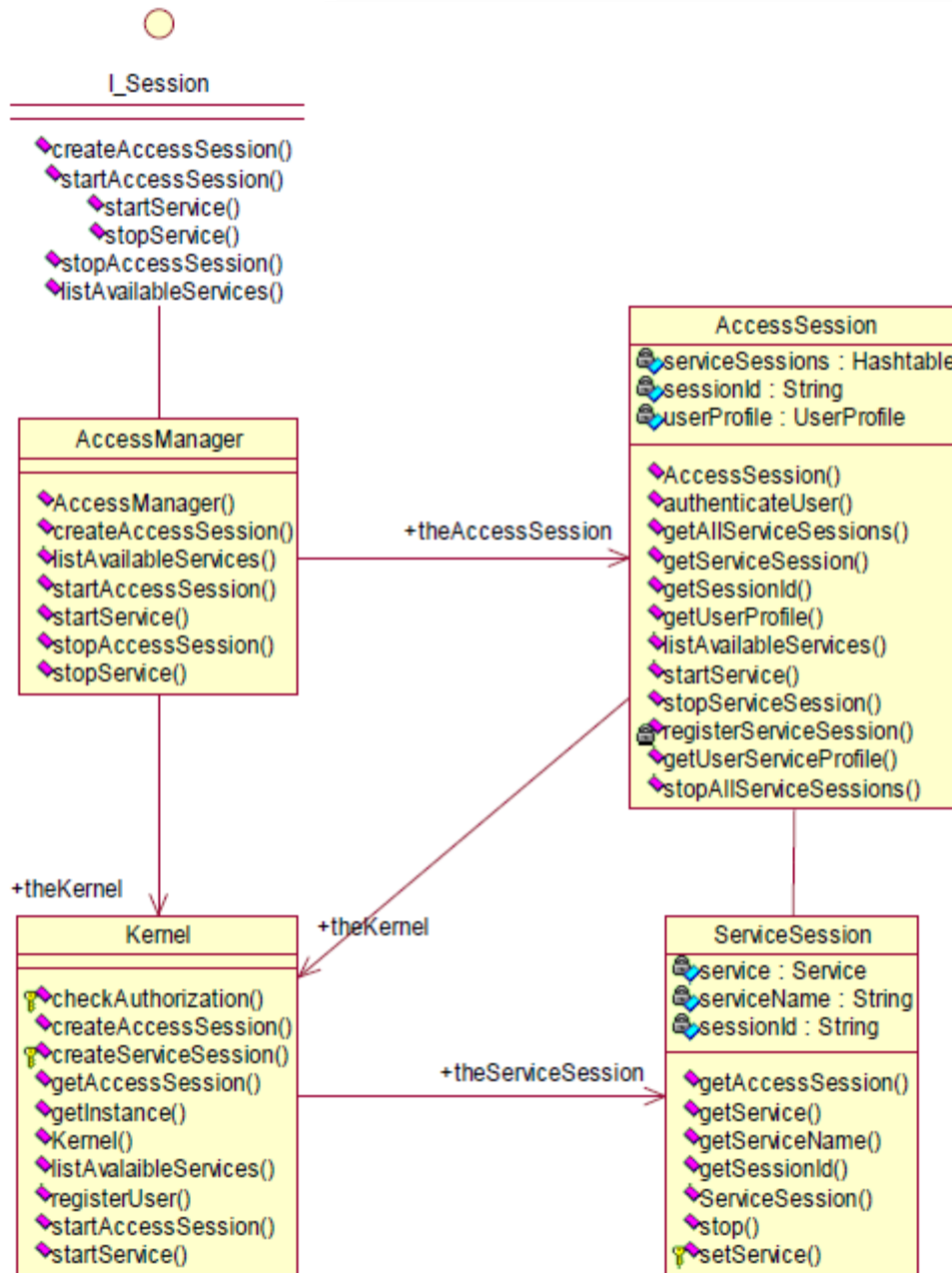


Εικόνα 59: Διάγραμμα συστατικών διαχείρισης υπηρεσιών

Με βάση αυτή την αρχιτεκτονική μπορούμε να μπούμε βαθύτερα σε κάθε συστατικό και να ορίσουμε τις βασικές μεθόδους που θα αναλάβουν την διαχείριση της πρόσβασης και της εκτέλεσης των υπηρεσιών. Στην Εικόνα 60 εμφανίζεται το διάγραμμα κλάσεων του AC, το οποίο εμπεριέχει όλες αυτές τις μεθόδους που θα εξυπηρετήσουν την ταυτοποίηση και αναγνώριση των χρηστών της πλατφόρμας.

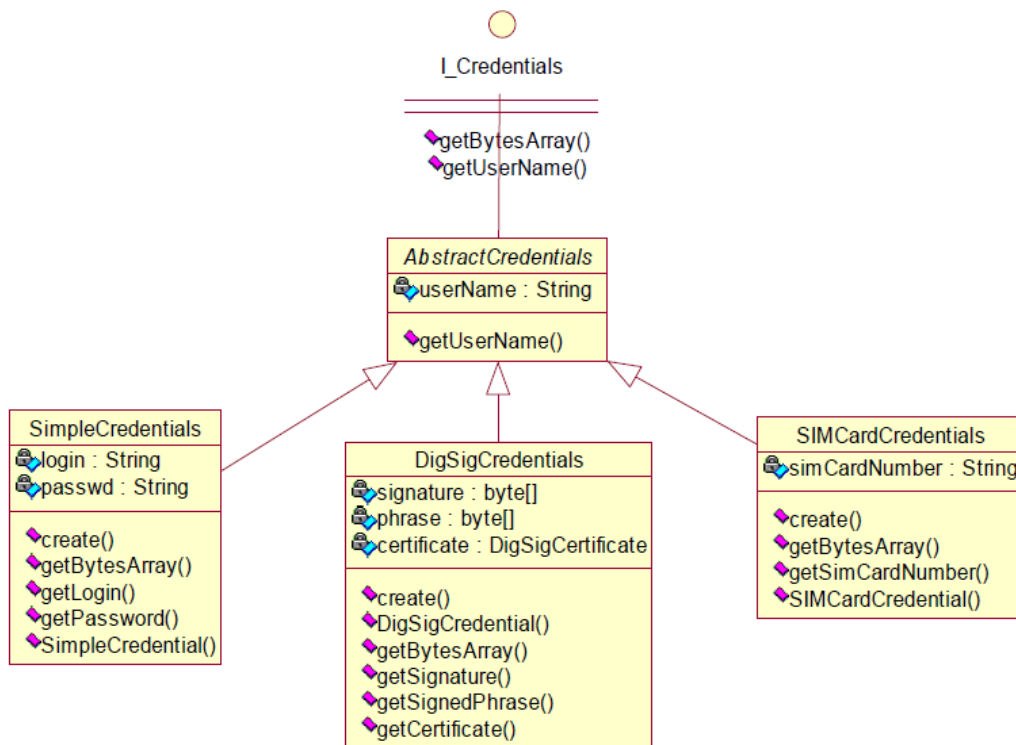
Είναι επίσης σημαντικό να τονίσουμε ότι ο χρήστης μπορεί να αναγνωριστεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους:

- **Simple Credentials:** Αποτελεί τον πιο απλό τρόπο αναγνώρισης που βασίζεται στο ζευγάρι login, password.
- **DigSigCredentials:** Αποτελεί έναν πιο ασφαλή τρόπο αναγνώρισης, αξιοποιώντας την ψηφιακή υπογραφή του χρήστη.
- **SIMCardCredentials:** Αφορά στην ασφαλή πρόσβαση από κινητά έξυπνα τηλέφωνα ή συσκευές.

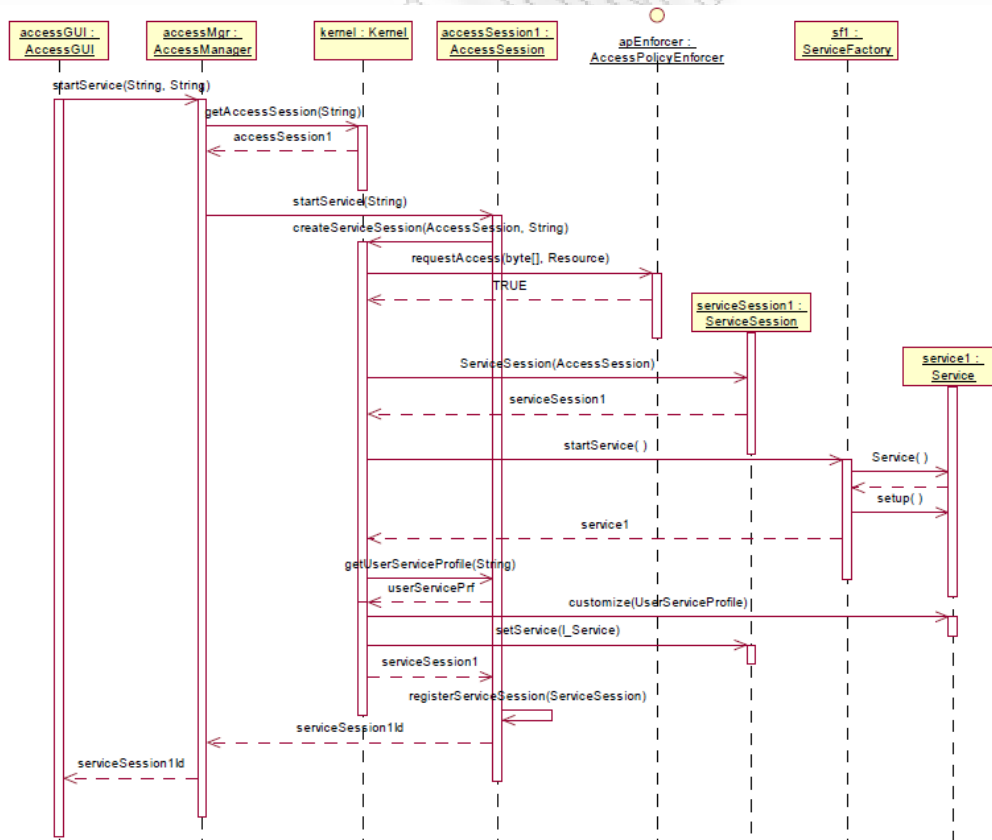


Εικόνα 60: Διαχείριση πρόσβασης και εκτέλεσης υπηρεσιών

Όλες οι κλάσεις ασφαλείας που υλοποιούν τις παραπάνω μορφές αναγνώρισης αποτυπώνονται στο διάγραμμα κλάσεων της Εικόνα 61. Ο χρήστης αναγνωρίζεται από την πλατφόρμα με έναν από τους παραπάνω μηχανισμούς αναγνώρισης και η πλατφόρμα του επιστρέφει τις υπηρεσίες στην οποίες έχει πρόσβαση προκειμένου να ενεργοποιήσει μια υπηρεσία της πλατφόρμας. Στην Εικόνα 62 φαίνεται σε σειριακό διάγραμμα ροής η ενεργοποίηση μιας υπηρεσίας της πλατφόρμας με χρήση των μηχανισμών πρόσβασης και διαχείρισης των υπηρεσιών που περιγράψαμε προηγουμένως.

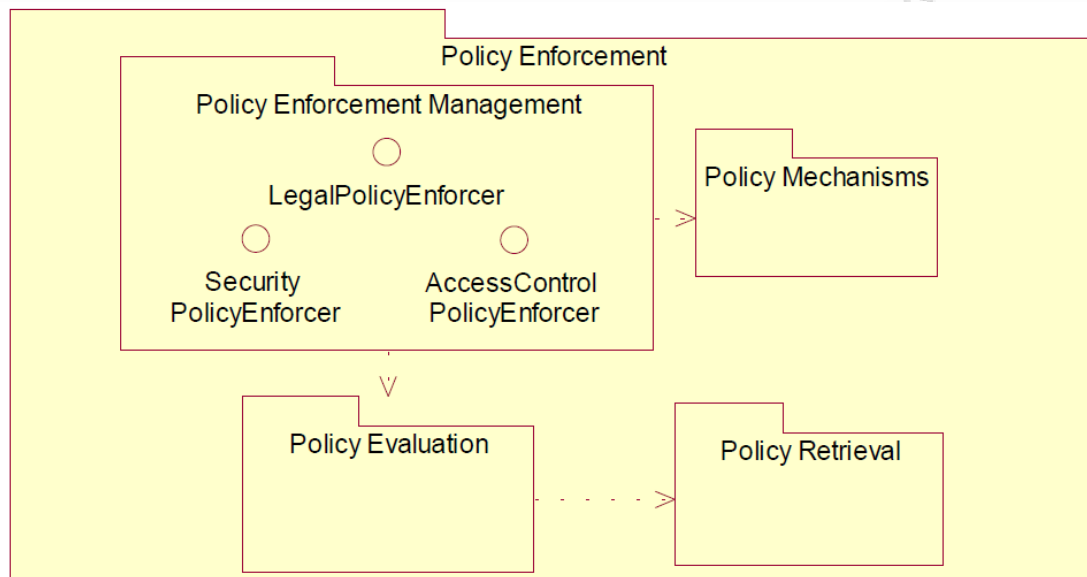


Εικόνα 61: Διάγραμμα κλάσεων που υλοποιεί τους διαφορετικούς τύπους αναγνώρισης



Εικόνα 62: Ενεργοποίηση μιας υπηρεσίας της πλατφόρμας eMayor

Ένα άλλο συστατικό της πλατφόρμας είναι ο μηχανισμός που υλοποιήθηκε προκειμένου να επιβάλλει κανόνες και πολιτικές (Εικόνα 63).

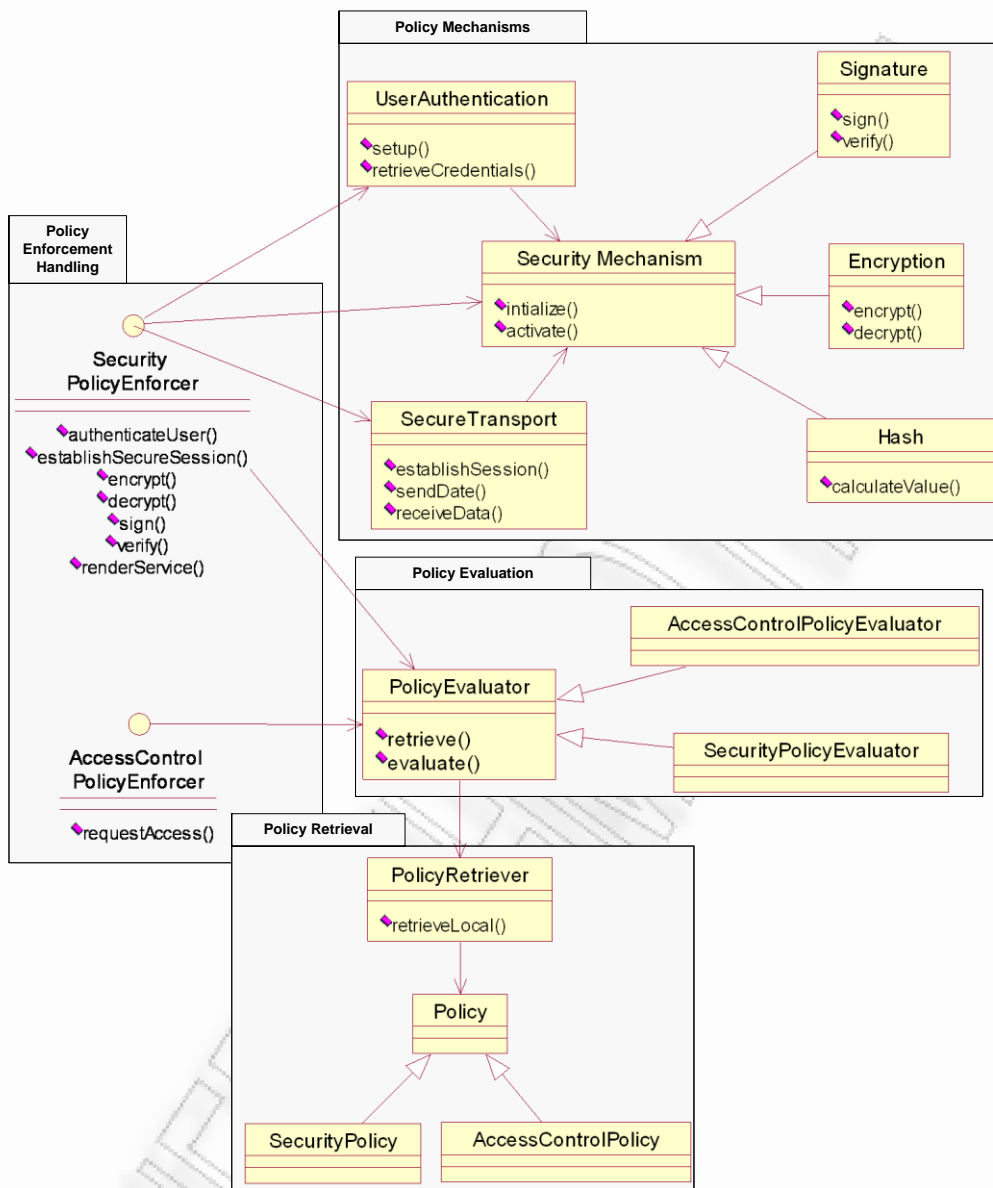


Εικόνα 63: Επιβολή κανόνων και πολιτικών

Ο μηχανισμός αυτός επιβολής πολιτικών αποτελείται από πολλές διαφορετικές λειτουργικότητες προκειμένου να επιβάλει μια πολιτική. Οι λειτουργικότητες αυτές τίθενται στην υπηρεσία του συστατικού "Service Handling" της πλατφόρμας που περιγράψαμε παραπάνω. Όπως βλέπουμε στην Εικόνα 63, έχει ως σημεία διεπαφής τα «LegalPolicyEnforcer», «SecurityPolicyEnforcer» και «AccessControlPolicyEnforcer». Το συστατικό «Policy Evaluation» αναλαμβάνει να κρίνει αν ένα αίτημα ή λειτουργικότητα συμβαδίζει με κάποια από τις ισχύουσες πολιτικές. Το συστατικό «PolicyRetrieval» είναι ουσιαστικά ο «αποθηκευτικός χώρος» των πολιτικών και είναι αυτός που ερωτάται για την ύπαρξη ή όχι μιας πολιτικής ενώ το συστατικό «PolicyMechanisms» υλοποιεί τον μηχανισμό που χρησιμοποιείται προκειμένου να επιβληθεί μια πολιτική.

Στην Εικόνα 64 φαίνεται το διάγραμμα κλάσεων του συστατικού επιβολής πολιτικών της πλατφόρμας.

Από όλη την παραπάνω ανάλυση των χαρακτηριστικών της πλατφόρμας eMayor βλέπουμε στην πράξη πώς μπορούμε να υλοποιήσουμε με βάση το προτεινόμενο μοντέλο δόμησης υπηρεσιών την ενσωμάτωση ενός συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών ως μέρος μίας συνολικότερης λύσης.



Εικόνα 64: Διάγραμμα κλάσεων των συστατικών επιβολής πολιτικών

Είδαμε ότι το μοντέλο δόμησης υπηρεσιών λειτούργησε ως οδηγός προκειμένου να μας κατευθύνει και να μας βοηθήσει να σχεδιάσουμε ακόμα και την ίδια την αρχιτεκτονική του συνολικού συστήματος. Με οδηγό το προτεινόμενο μοντέλο δόμησης υπηρεσιών εξ αρχής οδηγηθήκαμε στην επιλογή της αξιοποίησης της λειτουργικότητας του συστήματος προηγούμενης τεχνολογίας με την μορφή τεχνικών υπηρεσιών. Στην συνέχεια αναγνωρίζοντας την ανάγκη για μια ενιαία μορφή αναπαράστασης των δεδομένων όπως

επιβάλλει το μοντέλο δόμησης υπηρεσιών (επίπεδο δεδομένων) οδηγηθήκαμε στην επιλογή της μορφής αναπαράστασης eUF που χρησιμοποιείται σε όλες συναλλαγές της πλατφόρμας. Η συγκεκριμένη μορφή αναπαράστασης μετασχηματίζεται με βάση τις ανάγκες σε κάθε άλλη μορφή αναπαράστασης απαραίτητης για την λειτουργία του συστήματος. Τέλος, αναγνωρίζοντας ότι οι τελικές υπηρεσίες που θέλουμε να προσφέρουμε στον τελικό χρήστη μπορεί να διαφέρουν από τις τελικές υπηρεσίες που προσφέρονται από το σύστημα προηγούμενης τεχνολογίας δημιουργούμε υπηρεσίες υψηλότερης κλίμακας αφαίρεσης που είναι όμως εμπλουτισμένες και με τρίτες υπηρεσίες που εξυπηρετούν ανάγκες όπως η ασφάλεια, η ταυτοποίηση, η δρομολόγηση, η επιβολή πολιτικών κτλ. Βλέπουμε, επομένως, ότι το μοντέλο δόμησης λειτουργεί ως αρχιτεκτονικός οδηγός σχεδιασμού και υλοποίησης συστημάτων αρχιτεκτονικής υπηρεσιών.

Κεφάλαιο 7 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Εισαγωγή

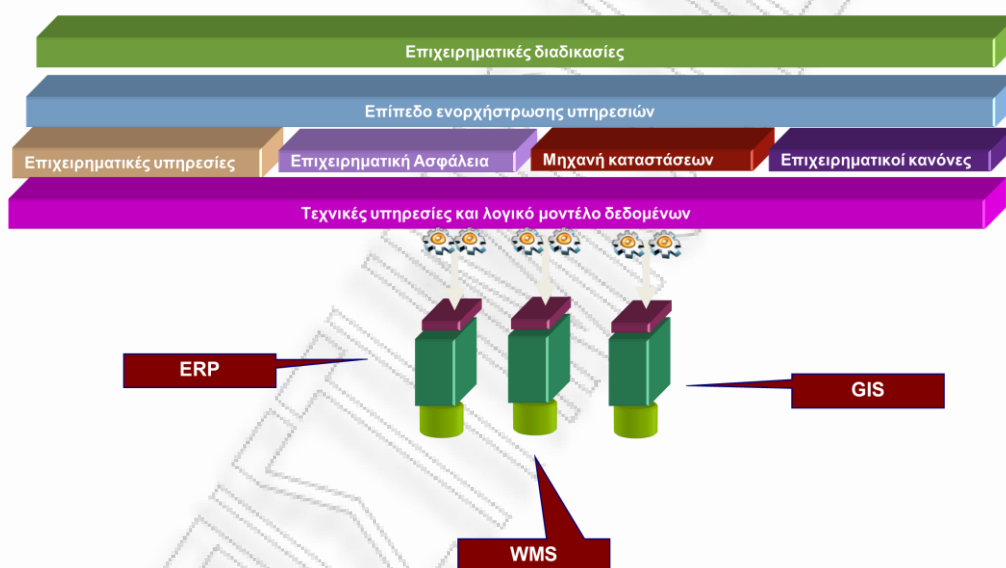
Έχοντας αναλύσει το αρχιτεκτονικό μοντέλο δόμησης ενός επιχειρηματικού οργανισμού, την μεθοδολογία αναγνώρισης επιχειρηματικών υπηρεσιών καθώς και την διακυβέρνηση υπηρεσιών είμαστε σε θέση να υλοποιήσουμε ένα πιλοτικό έργο το οποίο θα μας επιτρέψει να εξαγάγουμε μέρος της λειτουργικότητας τριών πληροφοριακών συστημάτων με την μορφή υπηρεσιών. Από αυτές τις υπηρεσίες θα δημιουργήσουμε επιχειρηματικές υπηρεσίες από τις οποίες θα συνθέσουμε επιχειρηματικές διαδικασίες. Οι διαδικασίες αυτές θα σχεδιαστούν σε γραφικό περιβάλλον ειδικά σχεδιασμένο για αξιοποίηση από τον επιχειρηματικό αναλυτή από τον οποίο το μόνο που απαιτείται είναι η γνώση της επιχειρηματικής διαδικασίας και όχι τεχνικές λεπτομέρειες. Τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν επιλέχθηκαν προσεκτικά προκειμένου να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Είναι ένα σύστημα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων (ERP/Enterprise Resource Planning) στο οποίο βασίζει την λειτουργία του ένας επιχειρηματικός οργανισμός, ένα σύστημα αποτύπωσης γεωγραφικών πληροφοριών (GIS-Geographic Information System) που αποτυπώνει στοιχεία της οικονομικής κατάστασης του επιχειρηματικού οργανισμού σε διαδραστικούς χάρτες (Google Maps & Microsoft Bing) και ένα σύστημα διαχείρισης αποθηκευτικών χώρων με το οποίο ο οργανισμός διαχειρίζεται την αποθήκη του.

Αρχιτεκτονική της λύσης

Προκειμένου να υλοποιήσουμε την λύση που περιγράψαμε απαιτείται η δημιουργία μιας εφαρμογής που θα επιτρέπει το σχεδιασμό επιχειρηματικών διαδικασιών από επιχειρηματικές υπηρεσίες που προέρχονται από τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιεί ο επιχειρηματικός οργανισμός. Τα πληροφοριακά συστήματα που επιλέχθηκαν είναι κατά γενική ομολογία τα πιο χρήσιμα και απαραίτητα για επιχειρηματικούς οργανισμούς. Το ένα πληροφοριακό σύστημα είναι το ERP, προϊόν απαραίτητο για την λειτουργία του επιχειρηματικού οργανισμού που περιλαμβάνει λειτουργικότητα οικονομικής διαχείρισης, εμπορικής διαχείρισης και παραγωγής. Τα άλλα δύο συστήματα περιλαμβάνουν ένα εργαλείο GIS για την αποτύπωση της οικονομικής

κατάστασης της εταιρείας και ένα σύστημα διαχείρισης αποθηκών (WMS/Warehouse Management System). Είναι σαφές ότι αξιοποιήθηκε μέρος της λειτουργικότητας κάθε συστήματος μέσω της δημιουργίας αντίστοιχων υπηρεσιών. Τόσο το ERP όσο και το WMS είναι τοποθετημένα εντός των ορίων της εταιρείας ενώ το GIS είναι στο διαδίκτυο (σύννεφο/cloud).

Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής που δημιουργήσαμε σε συνδυασμό με τα τρία πληροφοριακά συστήματα φαίνεται στην Εικόνα 65.



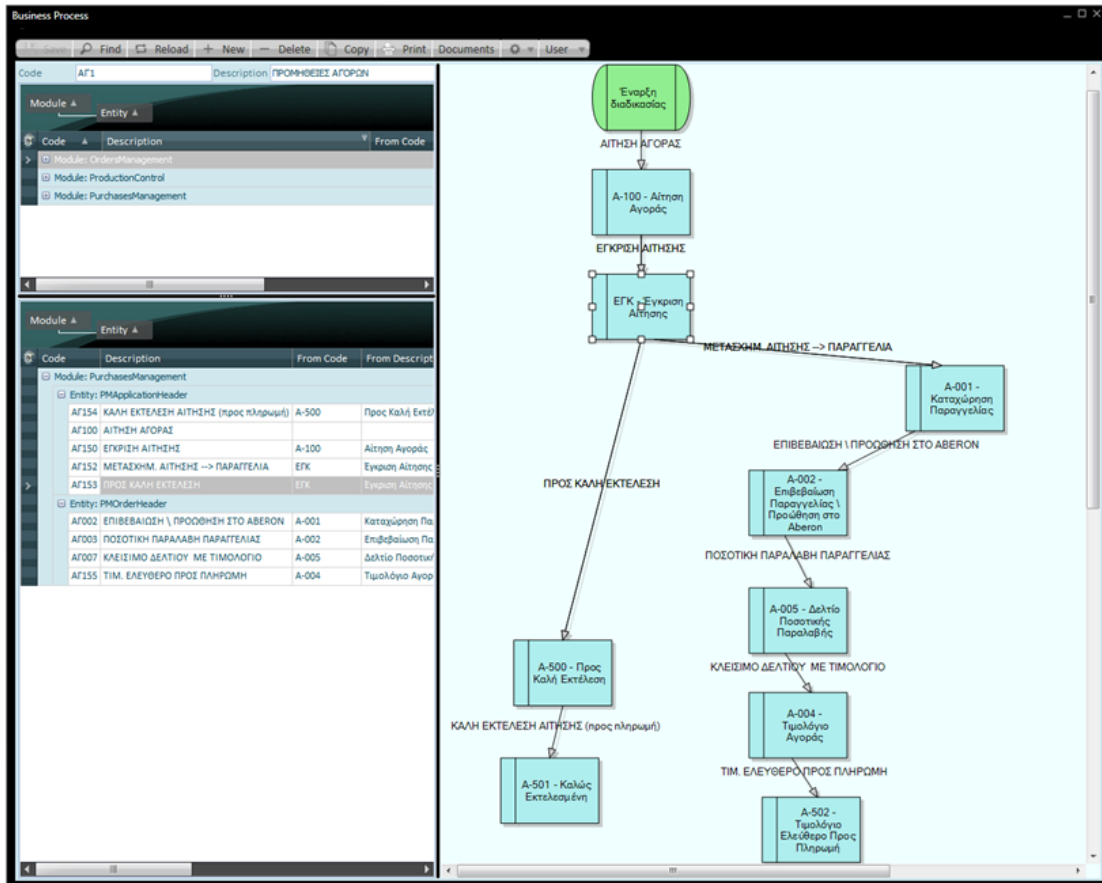
Εικόνα 65: Αρχιτεκτονική της εφαρμογής σύνθεσης επιχειρηματικών διαδικασιών από υπηρεσίες

Στο ανώτερο επίπεδο έχουμε το επίπεδο των επιχειρηματικών διαδικασιών όπου ο σχεδιαστής της επιχειρησιακής διαδικασίας σχεδιάζει γραφικά την διαδικασία. Ακολουθεί το επίπεδο ενορχήστρωσης όπου σχεδιάζεται η αλληλεπίδραση των επιχειρηματικών υπηρεσιών μεταξύ τους. Το επόμενο επίπεδο περιλαμβάνει τρία τμήματα: το επίπεδο των επιχειρηματικών υπηρεσιών όπου ορίζεται η επιχειρηματική υπηρεσία, το επίπεδο ασφάλειας όπου ορίζεται η πολιτική ασφαλείας των υπηρεσιών και ακολουθεί η μηχανή καταστάσεων (state machine) η οποία είναι μια διάταξη όπου ορίζονται οι επιχειρηματικές καταστάσεις των επιχειρηματιών εγγράφων. Τέλος, ορίζονται για κάθε υπηρεσία οι επιχειρηματικοί κανόνες.

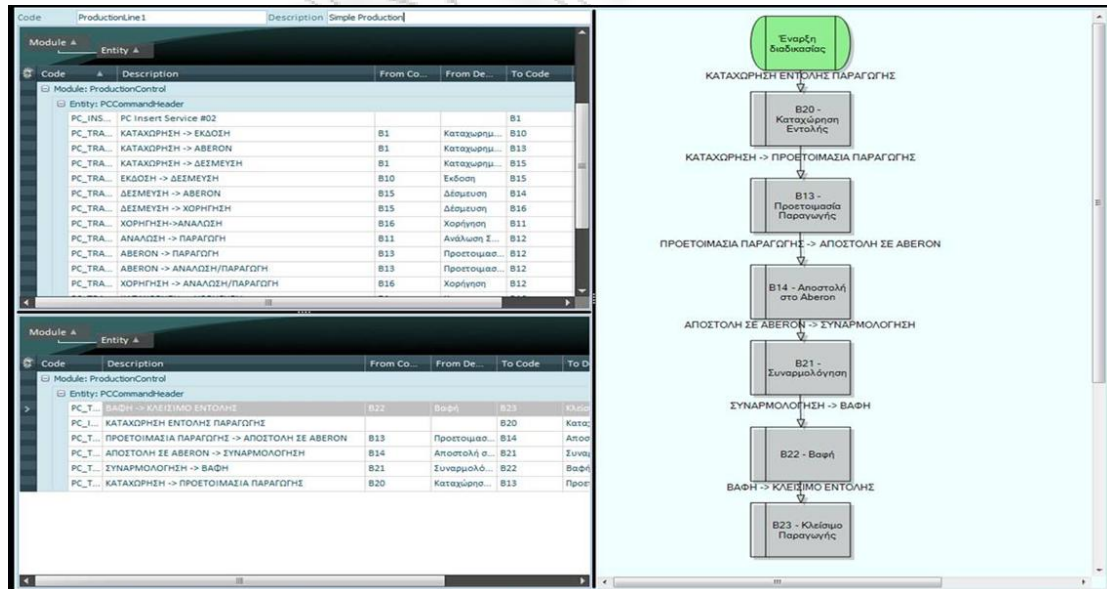
Ακολουθεί το επίπεδο των τεχνικών υπηρεσιών και το λογικό μοντέλο δεδομένων. Εδώ έχουμε τις τεχνικές υπηρεσίες που αντιστοιχίζονται με επιχειρηματικές υπηρεσίες ενώ δομείται το λογικό μοντέλο δεδομένων και, τέλος, έχουμε το επίπεδο των πληροφοριακών συστημάτων όπου περιλαμβάνονται τα τρία συστήματα που περιγράψαμε και από τα οποία θα εξαγάγουμε μέρος της λειτουργικότητάς τους με την μορφή υπηρεσίας.

Επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών και ενορχήστρωση υπηρεσιών

Ξεκινώντας από πάνω το αρχιτεκτονικό μοντέλο της εφαρμογής, το επίπεδο επιχειρηματικών διαδικασιών είναι το σημείο αυτό της εφαρμογής όπου το τμήμα επιχειρηματικής ανάλυσης σχεδιάζει τις επιχειρηματικές του διαδικασίες. Στην Εικόνα 66 φαίνεται το περιβάλλον εργασίας στο οποίο εργάζονται οι επιχειρηματικοί αναλυτές. Η διαδικασία που σχεδιάστηκε αφορά στον κύκλο εκτέλεσης μιας αίτησης αγοράς. Αυτό που αναπαριστά είναι μια επιχειρηματική διαδικασία όπου η αίτηση αγοράς πρέπει να εγκριθεί από τον προϊστάμενο και αν υπάρχει στην αποθήκη να εξυπηρετηθεί ο αιτών από το απόθεμα και στην συνέχεια να πιστοποιήσει ότι το αίτημά του εκτελέστηκε «καλώς» διαφορετικά να παραγγελθεί από κάποιον προμηθευτή και να ακολουθήσει τον κύκλο της παραγγελίας. Με την ίδια μεθοδολογία και στο ίδιο περιβάλλον εργασίας στην Εικόνα 67 έχουμε σχεδιάσει μια επιχειρηματική διαδικασία παραγωγής που αναπαριστά τις φάσεις μιας απλής παραγωγικής διαδικασίας. Όπως παρατηρούμε και στις δύο περιπτώσεις επιχειρηματικών διαδικασιών, η αναπαράστασή τους γίνεται με τέτοιο τρόπο που δεν απαιτείται από τον επιχειρησιακό αναλυτή να έχει γνώσεις τεχνολογίας. Αυτό που θα πρέπει να ξέρει είναι πώς δουλεύει η διαδικασία που σχεδιάζει. Από εκεί και πέρα επιλέγει επιχειρηματικές υπηρεσίες οι οποίες του είναι διαθέσιμες για να σχεδιάσει την διαδικασία. Οι επιχειρηματικές υπηρεσίες οι οποίες είναι διαθέσιμες παρουσιάζονται πάνω αριστερά, ενώ οι επιχειρηματικές υπηρεσίες οι οποίες χρησιμοποιούνται στην διαδικασία παρουσιάζονται κάτω αριστερά.

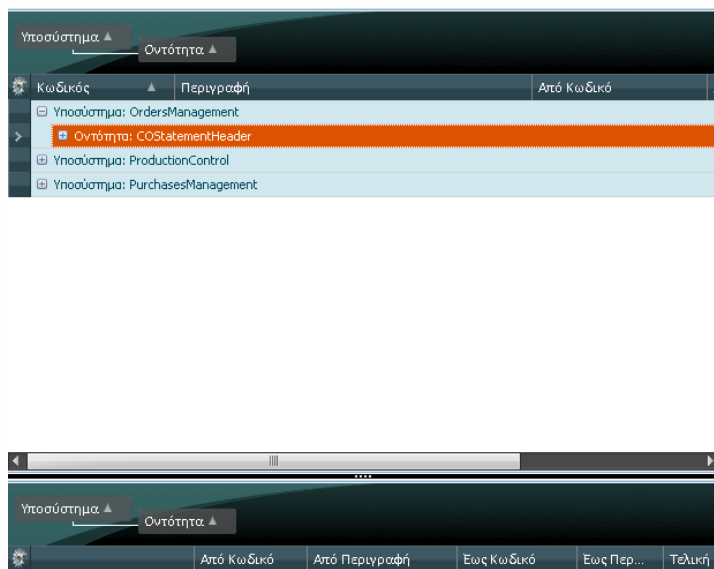


Εικόνα 66: Σχεδιασμός επιχειρηματικής διαδικασίας αγορών από επιχειρηματικούς αναλυτές



Εικόνα 67: Σχεδιασμός επιχειρηματικής διαδικασίας παραγωγής από επιχειρηματικούς αναλυτές

Αν ρίξουμε μια προσεκτικότερη ματιά στις διαθέσιμες υπηρεσίες (Εικόνα 68) θα δούμε ότι οι επιχειρησιακές υπηρεσίες ταξινομούνται σε ομαδοποιήσεις.



Εικόνα 68: Διαθέσιμες επιχειρηματικές υπηρεσίες προς αξιοποίηση στις επιχειρηματικές διαδικασίες

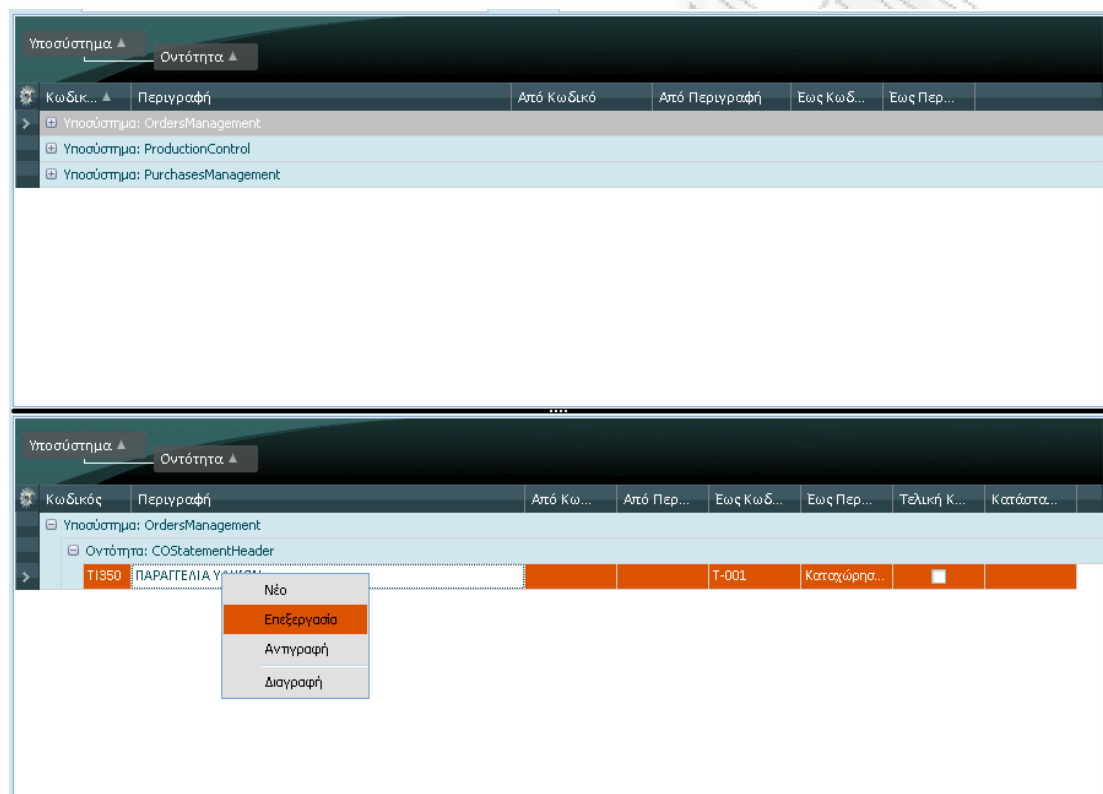
Οι ομαδοποιήσεις ορίζονται προκειμένου να αναπαραστήσουν την δομή που επιθυμεί ο επιχειρηματικός οργανισμός. Η ομαδοποίηση που επιλέξαμε είναι ομαδοποίηση σε επίπεδο υποσυστήματος και επιχειρηματικής δραστηριότητας. Η ομαδοποίηση αυτή μας επιτρέπει να χωρίσουμε την λειτουργικότητα του επιχειρηματικού οργανισμού σε λογικές ενότητες ενώ ταυτόχρονα μας βοηθάει να εντοπίσουμε ευκολότερα την επιχειρηματική υπηρεσία που αναζητούμε και, επομένως, να αυξηθεί η παραγωγικότητα του επιχειρηματικού σχεδιαστή διαδικασιών. Έτσι επιλέξαμε να δημιουργήσουμε τρεις ομαδοποιήσεις (Εικόνα 69).

- Διαχείριση πωλήσεων.
- Διαχείριση παραγωγής.
- Διαχείριση αγορών.

Κάθε μία από αυτές τις ομαδοποιήσεις περιλαμβάνει και μια εσωτερική ομαδοποίηση που ορίζει την επιχειρηματική δραστηριότητα. Επιχειρηματικές δραστηριότητες στην περίπτωση διαχείρισης πωλήσεων είναι, για παράδειγμα, η καταχώριση παραγγελίας, ο μετασχηματισμός παραγγελίας και η έκδοση παραστατικού τιμολόγησης. Κάθε

επιχειρηματική δραστηριότητα περιλαμβάνει πολλές υπηρεσίες ανάλογα με τις ρυθμίσεις που πραγματοποιούνται στον ορισμό της επιχειρηματικής υπηρεσίας.

Όταν επιλέγουμε μια επιχειρηματική υπηρεσία αυτή απομακρύνεται από τον πίνακα των διαθέσιμων επιχειρηματιών υπηρεσιών και προστίθεται στις επιχειρηματικές υπηρεσίες της διαδικασίας. Ταυτόχρονα αποτυπώνεται στο δεξί τμήμα της οθόνης. Πρέπει να τονίσουμε ότι η συγκεκριμένη οθόνη είναι μια κονσόλα δημιουργίας διαδικασιών και υπηρεσιών αφού με δεξί κλικ μπορούμε να ορίσουμε μια νέα υπηρεσία, να επεξεργαστούμε μια υπάρχουσα, να την αντιγράψουμε και τέλος να την διαγράψουμε.

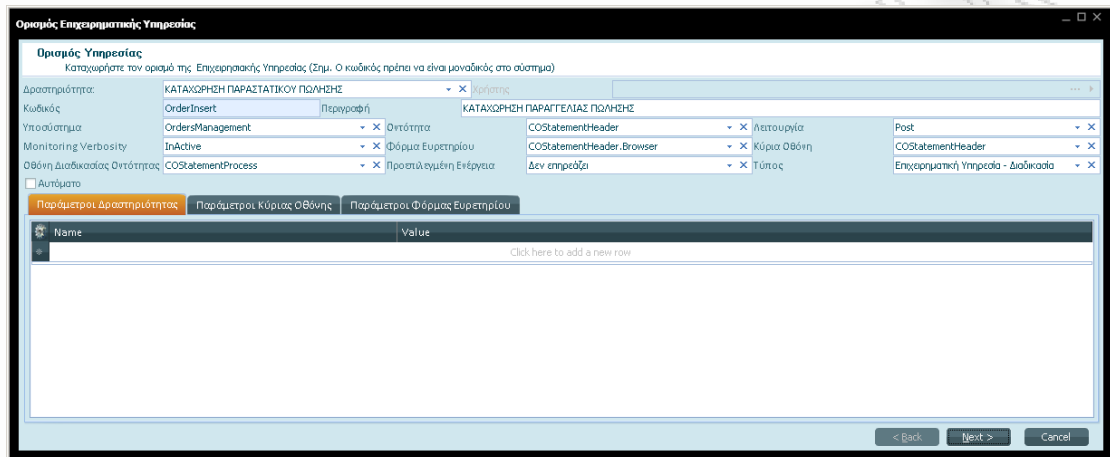


Εικόνα 69: Λειτουργίες σε υπηρεσίες στην κονσόλα επιχειρηματικών διαδικασιών

Η κονσόλα εσωτερικά κάνει όλες εκείνες τις ενέργειες που απαιτούνται (ενορχήστρωση υπηρεσιών) προκειμένου να εκτελέσει την επιχειρηματική διαδικασία. Αυτή εκτελείται με την ροή που ορίζεται στην διαδικασία.

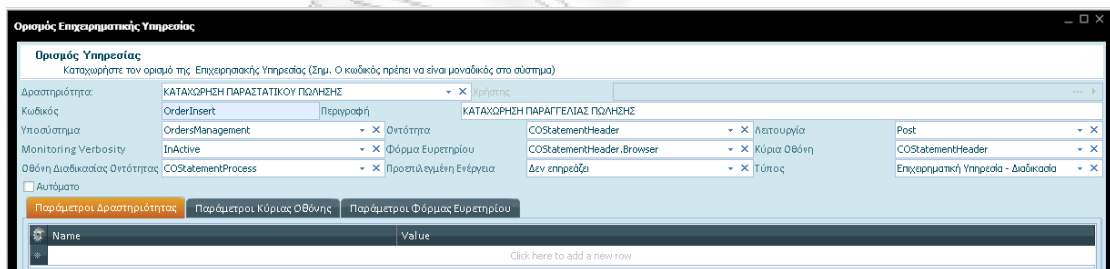
Επίπεδο επιχειρηματικών υπηρεσιών και κανόνων

Η καρδιά του συστήματος είναι η επιχειρηματική υπηρεσία. Αυτή ορίζεται επιλέγοντας νέο από την κονσόλα επιχειρηματικών διαδικασιών. Τότε εμφανίζεται η οθόνη της Εικόνα 70.



Εικόνα 70: Ορισμός επιχειρηματικής υπηρεσίας

Η οθόνη αυτή είναι η πρώτη μιας σειράς οθονών που μας οδηγεί στην δημιουργία της επιχειρηματικής υπηρεσίας. Στην Εικόνα 71 εμφανίζεται η οθόνη της κεφαλίδας της επιχειρηματικής υπηρεσίας.



Εικόνα 71: Κεφαλίδα επιχειρηματικής υπηρεσίας

Στην πρώτη οθόνη μπορούμε να διακρίνουμε τα εξής:

Δραστηριότητα: Είναι η επιχειρηματική δραστηριότητα η οποία θα εκτελεστεί, πχ η καταχώριση παραγγελίας είναι μια επιχειρηματική δραστηριότητα. Μια υπηρεσία βασίζεται στην επιχειρηματική δραστηριότητα αφού θέτει το πλαίσιο κάτω από το οποίο θα εκτελεστεί.

Υποσύστημα: Όπως περιγράψαμε πιο πριν είναι μια ομαδοποίηση που μας βοηθάει να ομαδοποιήσουμε λογικά την υπηρεσία μας.

Οντότητα-Λειτουργία: Ο συνδυασμός τους ορίζει την τεχνική υπηρεσία η οποία θα εκτελεστεί. Ουσιαστικά αυτό που γίνεται είναι η αντιστοίχιση της τεχνικής υπηρεσίας με την αντίστοιχη επιχειρηματική υπηρεσία.

Επίπεδο παρακολούθησης (monitoring verbosity): Ορίζει το επίπεδο παρακολούθησης που ορίζουμε για την επιχειρηματική υπηρεσία. Ανάλογα με το επίπεδο παρακολουθούνται οι εξής πληροφορίες:

- **MasterOp:** Παρακολουθείται ποιος εκτέλεσε την διαδικασία, από ποια IP και ποιον υπολογιστή (host), πότε ξεκίνησε και πότε τελείωσε.
- **MasterOpParams:** Ίδια πληροφορία με το προηγούμενο επίπεδο συν τις παραμέτρους με τις οποίες εκτελέστηκε η επιχειρηματική υπηρεσία.
- **MasterOpChildOps:** Ίδια πληροφορία με το προηγούμενο επίπεδο και επιπλέον παρακολουθεί τις υπηρεσίες που εκτελούνται στο πλαίσιο της συγκεκριμένης υπηρεσίας. Οι υπηρεσίες αυτές είναι υπο-υπηρεσίες που τρέχουν στο πλαίσιο της αρχικής υπηρεσίας. Παράδειγμα τέτοιων υπο-υπηρεσιών είναι η κίνηση αποθήκης και πελάτη. Καλούνται, για παράδειγμα, στο πλαίσιο μιας υπηρεσίας κίνησης τιμολόγησης.
- **MasterOpChildOpParams:** Ίδια πληροφορία με το προηγούμενο επίπεδο και επιπλέον παρακολουθούνται οι παράμετροι με τις οποίες εκτελούνται και οι υπο-υπηρεσίες. Αποτελεί το υψηλότερο επίπεδο παρακολούθησης.

Αντιλαμβάνεται κανείς ότι όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο παρακολούθησης τόσο μεγαλύτερη καθυστέρηση παρουσιάζεται στην εκτέλεση της υπηρεσίας. Για αυτό τον λόγο θα πρέπει να κάνουμε χρήση της ρύθμισης αυτής όπου απαιτείται για να αποφευχθεί η συνολική επιβράδυνση της λειτουργίας του συστήματος. Μια άλλη χρήση αυτής της ρύθμισης είναι για να εξασφαλίσουμε τεχνικά μετρήσιμα. Έτσι μπορούμε να παρακολουθήσουμε τις εξής πληροφορίες:

1. Ποιες υπηρεσίες/διαδικασίες είναι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες.
2. Πόσοι χρήστες εμπλέκονται σε μια διαδικασία.
3. Πόσος χρόνος απαιτείται για την εκτέλεση συγκεκριμένων διαδικασιών.
4. Ποιες διαδικασίες καθυστερούν και πού οφείλεται αυτή η καθυστέρηση.

Αντιλαμβάνεται κανείς ότι από τις παραπάνω πληροφορίες μπορεί να οριστούν επίπεδα εξυπηρέτησης υπηρεσιών (SLA – Service Level Agreement).

Φόρμα Ευρετηρίου: Είναι τα δεδομένα που εισάγονται προς επεξεργασία από την υπηρεσία.

Κύρια οθόνη: Αν η υπηρεσία απαιτεί και οθόνη για την λειτουργία της αυτή την δηλώνουμε σε αυτό το σημείο. Για παράδειγμα, μια καταχώριση παραγγελίας δεν μπορεί να καταχωρηθεί χωρίς να εισάγουμε την παραγγελία.

Οθόνη διαδικασίας οντότητας: Ορίζει την οθόνη στην οποία ενσωματώνονται οι επιχειρηματικοί κανόνες της υπηρεσίας. Είναι η δεύτερη οθόνη του αυτοματοποιημένου οδηγού (wizard) δημιουργίας υπηρεσιών.

Προεπιλεγμένη ενέργεια: Αφορά ενέργειες που λαμβάνουν χώρα με την χρήση της υπηρεσίας (πχ, άνοιγμα της φόρμας καταχώρισης παραγγελίας)

Τύπος: Ορίζεται πού μπορεί να χρησιμοποιηθεί η επιχειρηματική υπηρεσία. Διαθέσιμες επιλογές είναι:

- **Επιχειρηματική υπηρεσία-Διαδικασία (προεπιλογή):** Μπορεί να αξιοποιηθεί ως αυτόνομη επιχειρηματική υπηρεσία ή στο πλαίσιο μιας επιχειρηματικής διαδικασίας.
- **Μόνο επιχειρηματική υπηρεσία:** Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο ως αυτόνομη επιχειρηματική υπηρεσία. Αυτό σημαίνει ότι δεν είναι διαθέσιμη στις επιχειρηματικές διαδικασίες.
- **Μόνο επιχειρηματική διαδικασία:** Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο στο πλαίσιο μιας επιχειρηματικής διαδικασίας. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορεί να αξιοποιηθεί αυτόνομα.

Αυτόματο: Στην περίπτωση αυτόματης υπηρεσίας τότε αυτή εκτελείται χωρίς την επέμβαση χρήστη.

Παράμετροι δραστηριότητας: Είναι οι παράμετροι με τις οποίες θα τροφοδοτηθεί η τεχνική υπηρεσία.

Παράμετροι κυρίας οθόνης: Είναι οι παράμετροι που θέλουμε αρχικά να περάσουμε στην κύρια οθόνη προκειμένου να την αρχικοποιήσουμε.

Παράμετροι φόρμας ευρετηρίου: Είναι οι παράμετροι που θέλουμε να περάσουμε στην φόρμα ευρετηρίου προκειμένου, για παράδειγμα, να φιλτράρουμε τα δεδομένα της.

Βλέπουμε λοιπόν από τους παραμέτρους που ορίσαμε στην πρώτη οθόνη του αυτοματοποιημένου οδηγού δημιουργίας υπηρεσιών ότι έχουμε ορίσει επακριβώς την τεχνική υπηρεσία, τις παραμέτρους της, καθώς και τον τρόπο παρακολούθησής της. Στην επόμενη οθόνη του αυτοματοποιημένου οδηγού περιλαμβάνονται οι επιχειρηματικοί κανόνες της υπηρεσίας. Όπως κανείς αντιλαμβάνεται, ανάλογα με την επιχειρηματική δραστηριότητα έχουμε διαφορετικούς επιχειρηματικούς κανόνες. Άλλοι κανόνες ορίζονται για την καταχώριση παραγγελίας και άλλοι για την καταχώριση εντολής παραγωγής. Οι επιχειρηματικοί αυτοί κανόνες θα πρέπει να υποστηρίζονται και από το πληροφοριακό σύστημα από όπου αντλούνται οι τεχνικές υπηρεσίες· διαφορετικά θα πρέπει να υπάρξει ανάπτυξη. Στην Εικόνα 72 παρουσιάζονται οι επιχειρηματικοί κανόνες μιας υπηρεσίας καταχώρισης παραγγελίας. Αυτό που ρυθμίζεται είναι οι κανόνες με τους οποίους θα καταχωριστεί η παραγγελία. Τέτοιοι κανόνες είναι αν θα πραγματοποιηθεί πιστωτικός έλεγχος, δέσμευση αποθεμάτων, πολιτική εκπτώσεων κτλ.

Εικόνα 72: Επιχειρηματικοί κανόνες καταχώρισης παραγγελίας

Η οθόνη αυτή όπως είπαμε ορίστηκε στην πρώτη οθόνη του αυτοματοποιημένου οδηγού δημιουργίας επιχειρηματικών υπηρεσιών στο πεδίο «οθόνη διαδικασίας οντότητας». Η οθόνη αυτή φορτώνεται «δυναμικά» στον μάγο ανάλογα με το τι δηλώνεται στην πρώτη

οθόνη. Με αυτό τον τρόπο πετυχαίνουμε να έχουμε ένα μάγο ανεξαρτήτως επιχειρηματικής λειτουργίας. Στην Εικόνα 73 ορίζονται οι επιχειρηματικοί κανόνες καταχώρισης εντολής παραγωγής.

Ορισμός Επιχειρηματικής Υπηρεσίας

Διαμόρφωση Διαδικασίας
Εκτέλεσε την απαραίτητη διαμόρφωση σχετικά με την διαδικασία της οντότητας.

Κωδικός: ΠΡ0110 Περιγραφή: ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ

Γενικές Ρυθμίσεις Defaults

Ορισμός Κατάστασης

Συστηματική Κατάσταση: ProductionControl

Κατάσταση Χρήστη: Έκδοση Εντολής Παραγωγής

Άλλες Ρυθμίσεις

Μη τροποποίηση Συστατικών:

Μη τροποποίηση φάσεων:

Φίλτρα Τεχν. Προδιαγρ. ανά Φασεολόγιο:

Κατάσταση Παραγγελιών Πώλησης: Πρώθηση στο Aberon

< Back Next > Cancel

Εικόνα 73: Επιχειρηματικοί κανόνες καταχώρισης εντολής παραγωγής

Τέλος, στην Εικόνα 74 ορίζονται οι επιχειρηματικοί κανόνες καταχώρισης αίτησης αγοράς.

Ορισμός Επιχειρηματικής Υπηρεσίας

Διαμόρφωση Διαδικασίας
Εκτέλεσε την απαραίτητη διαμόρφωση σχετικά με την διαδικασία της οντότητας.

Κωδικός: ΑΓ100 Περιγραφή: ΑΙΤΗΣΗ ΑΓΟΡΑΣ

Γενικές Ρυθμίσεις Ρυθμίσεις Εγκριτικής Ροής

Ορισμός Κατάστασης

Τύπος Παραστατικού: Application

Στάδιο Χρήστη: Αίτηση Αγοράς

Defaults

Παραστατικό:

Καταχώριση ειδών αίτησης βάσει οριζόμενου

Οριζόμενες Ομάδες:

< Back Next > Cancel

Εικόνα 74: Επιχειρηματικοί κανόνες καταχώρισης αίτησης αγοράς

Αφού ορίσουμε τους επιχειρηματικούς κανόνες της υπηρεσίας περνάμε στην επόμενη οθόνη του αυτοματοποιημένου οδηγού (τρίτη οθόνη) όπου ορίζουμε παραμέτρους για την λογική δομή των δεδομένων που θα διαχειριστούμε. Στην περίπτωση καταχώρισης αίτησης αγορών έχει την μορφή της Εικόνα 75. Σε αυτή την οθόνη ανακτάται το σχήμα της δομής που διαχειρίζεται η υπηρεσία προκειμένου να το διαχειριστούμε. Έτσι μπορούμε να ορίσουμε υποχρεωτικά πεδία και αν επιτρέπεται να τα τροποποιήσει η υπηρεσία. Για παράδειγμα, από τις παραμέτρους της κύριας οθόνης θα μπορούσαμε να ορίσουμε αρχικές τιμές που δεν θα θέλαμε να εμφανιστούν ή να τροποποιηθούν από τον χρήστη.

Πύλη/Πακέτο	Όνομα Πεδίου	Υποχρεωτικό	Δυνατότητα Τροποποίησης
chPMApplicationHeader	Description	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationHeader	SUFiscalDateID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationHeader	SUDepartmentRoleID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationHeader	SUCurrencyID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationHeader	Comments	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDomain	DomainAA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDomain	PMApplicationHeaderID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDomain	PMApplicationProcessID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDomain	PMApplicationTransformProcessID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDomain	PMApplicationApprovalProcessID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDomain	SUBusinessProcessID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDomain	IsWebTransformation	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	PMApplicationDomainID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	SUApprovalID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	SUEntityStateID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	Prefixes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	RequestDescription	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	INItemWarehouseID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	INItemDimensionID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	INItemUnitID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	RequestQuantity	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	UnitPrice	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	Price	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	PAVendorAttrID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	RequestedDeliveryDate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	ActionComment	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	LSUserID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	ApprovalUserID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	SUDepartmentRoleID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	RoleID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	IsFinalState	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	ApprovalStatus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	LineStyle	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	TransformStatus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
chPMApplicationDetail	ApprovalEntityRel1ValueID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Εικόνα 75: Δομή δεδομένων αίτησης αγοράς

Στην Εικόνα 76 φαίνεται η λογική δομή δεδομένων της καταχώρισης παραγγελίας, ενώ στην Εικόνα 77 η λογική δομή δεδομένων της εντολής παραγωγής.

Ομοίως Επιχειρηματικής Υπηρεσίας

Διαμόρφωση Πεδίων Οντότητας
Παράμετροποίηση των χαρακτηριστικών των πεδίων της σχετιζόμενης οντότητας

Πεδίο	Όνομα Πεδίου	Υποχρεωτικό	Δυνατότητα Τροποποίησης
enCOStatementHeader	SUCompanyID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementHeader	SUFiscalDateID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementHeader	Description	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementHeader	InvertedHeaderID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementHeader	IsInverted	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementHeader	PVVendorActID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementHeader	CalDrVendorActID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementHeader	CalDate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementHeader	CreditStatus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementHeader	Comments	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementHeader	IsGL	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	COStatementHeaderID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	COPaymentMatchID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	PayValueType	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	PaymentType	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	IssueDate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	PayDate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	OpenValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	ApprovalValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	NetValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	VatValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	PayableValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	Pay/NetValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	Pay/VatValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	Pay/PayableValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	Pay/CompNetValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	Pay/CompVatValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	Pay/CompPayableValue	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	ReferenceDate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	IssueDays	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	PaymentDays	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	Modified	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementPayment	PaymentState	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementDomain	COStatementHeaderID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enCOStatementDomain	COStatementProcessID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

< Back Next > Cancel

Εικόνα 76: Δομή δεδομένων παραγγελίας πώλησης

Ομοίως Επιχειρηματικής Υπηρεσίας

Διαμόρφωση Πεδίων Οντότητας
Παράμετροποίηση των χαρακτηριστικών των πεδίων της σχετιζόμενης οντότητας

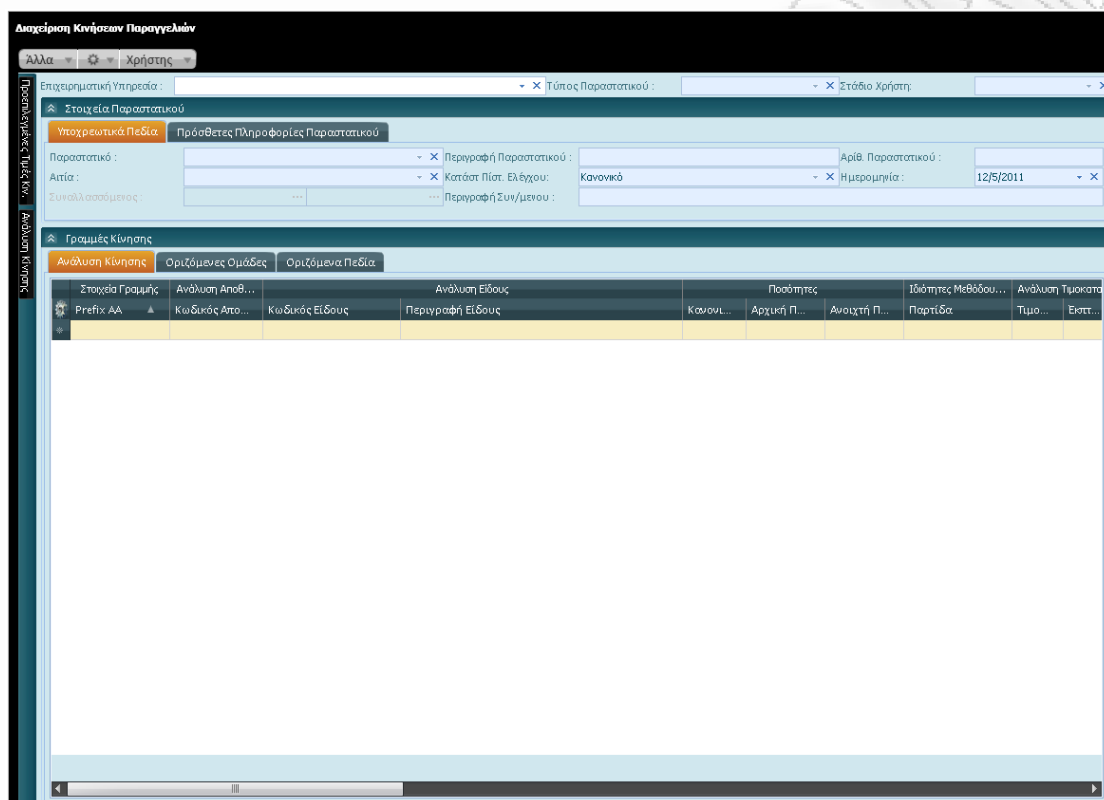
Πεδίο	Όνομα Πεδίου	Υποχρεωτικό	Δυνατότητα Τροποποίησης
enPCCCommandHeader	Description	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	SUFiscalDateID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	PDFactoryID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	INItemCompanyID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	INWarehouseID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	INItemDimensionID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	INItemLotID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	INItemUnitID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	PDORouting	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	PDBOMID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	StartDate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	DueDate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	InsertDate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	DueDateExecuted	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	StatusCommand	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandHeader	Comments	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	PCCCommandHeaderID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	DomainAA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	PCCCommandProcessID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	PCCCommandTrfID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	SUBusinessProcessID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	QuantityAvailable	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	QuantityDemand	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	QuantityTransferred	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	QuantityExecuted	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	QuantityLoss	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	DomainStatus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandDomain	SUEntityStateID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandComponent	PCCCommandDomainID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandComponent	PrefixAA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandComponent	SUEntityStateID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandComponent	INItemCompanyID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandComponent	INItemDimensionID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandComponent	INItemLotID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
enPCCCommandComponent	INItemUnitID	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

< Back Next > Cancel

Εικόνα 77: Δομή δεδομένων εντολής παραγωγής

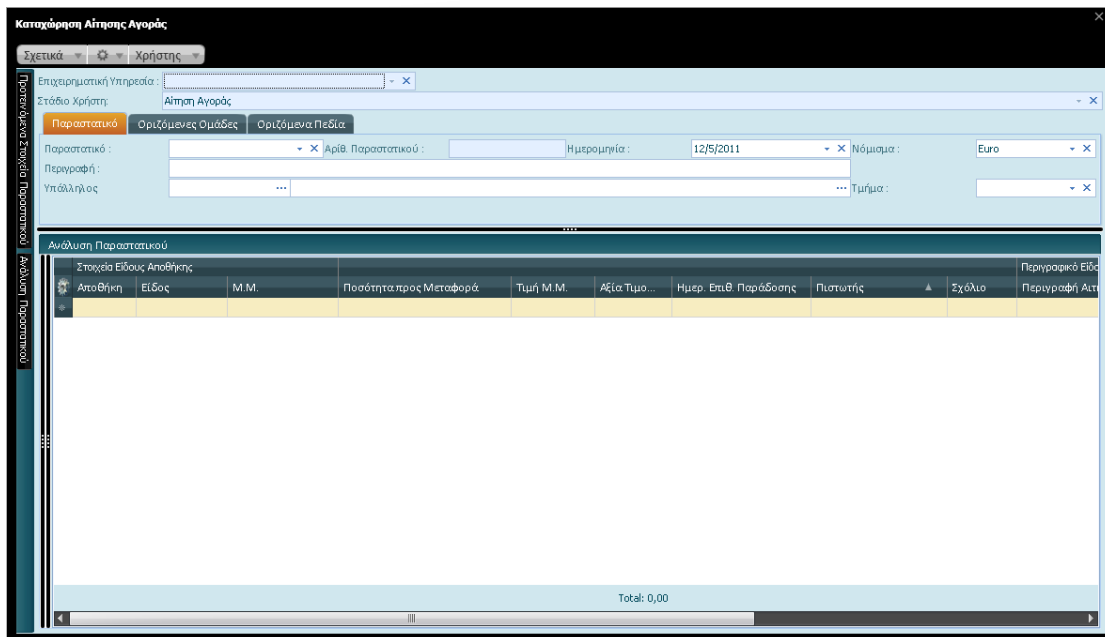
Το τελευταίο βήμα για την δημιουργία της επιχειρηματικής υπηρεσίας είναι η διαμόρφωση της οθόνης που θα χρησιμοποιηθεί από την υπηρεσία. Αυτή δεν είναι πάντα απαραίτητη. Η

ενημέρωση του συστήματος διαχείρισης αποθήκης γίνεται χωρίς οθόνη παίρνοντας τα στοιχεία της καταχωρισμένης παραγγελίας που θέλουμε να εκτελεστεί από το σύστημα διαχείρισης αποθήκης. Στην περίπτωση καταχώρισης παραγγελίας πώλησης η οθόνη θα μπορούσε να έχει την μορφή της Εικόνα 78.

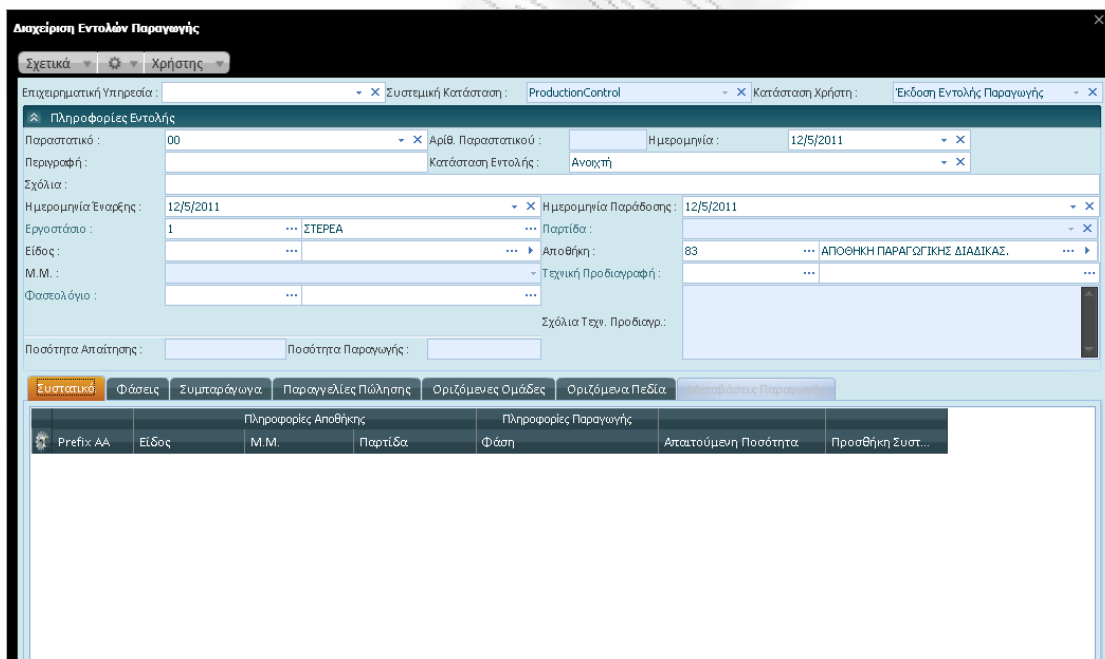


Εικόνα 78: Διαμόρφωση οθόνης καταχώρισης παραγγελίας

Σε αυτό το σημείο μπορούμε να φτιάξουμε την οθόνη μας όπως επιθυμούμε. Μπορούμε να κρύψουμε και να προσθέσουμε πεδία, να τροποποιήσουμε τις περιγραφές και να μεγαλώσουμε ή να μικρύνουμε τα πεδία. Ανάλογες οθόνες διαμόρφωσης υπάρχουν για την καταχώριση αίτησης αγοράς (Εικόνα 79) και για την καταχώριση εντολής παραγωγής (Εικόνα 80).

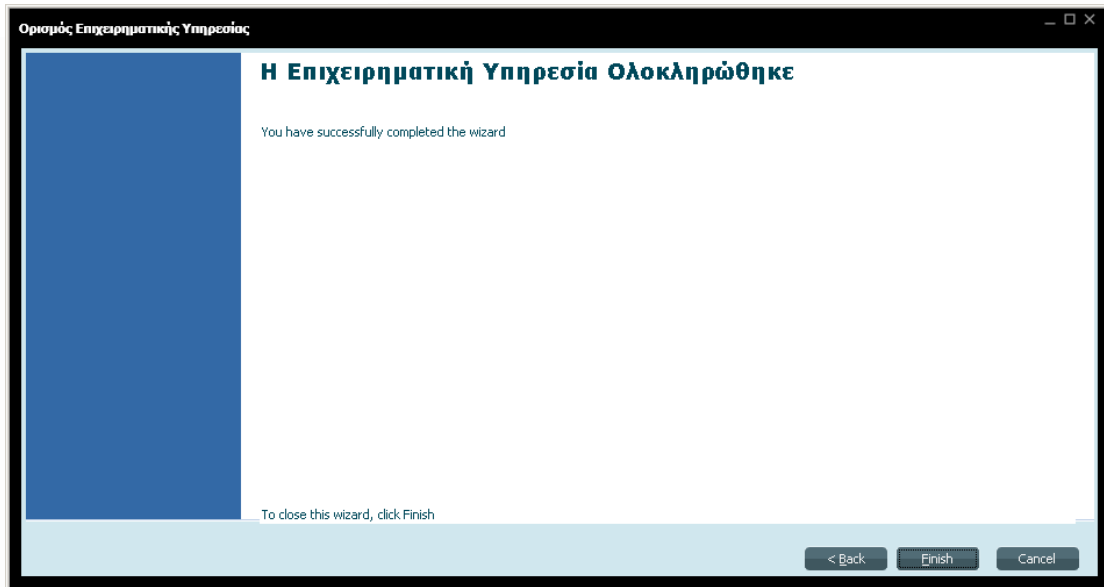


Εικόνα 79: Διαμόρφωση οθόνης αίτησης αγοράς



Εικόνα 80: Διαμόρφωση οθόνης καταχώρισης εντολής παραγωγής

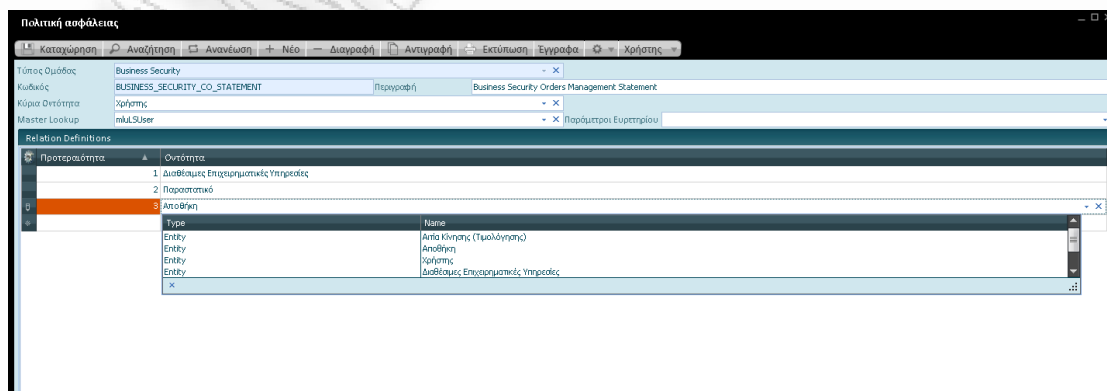
Τελευταία οθόνη της σειράς οθονών για την δημιουργία της επιχειρηματικής υπηρεσίας είναι αυτή που ενημερώνει τον χρήστη ότι η επιχειρηματική υπηρεσία ολοκληρώθηκε (Εικόνα 81).



Εικόνα 81: Ολοκλήρωση της δημιουργίας της επιχειρηματικής υπηρεσίας

Επίπεδο ασφάλειας

Έχοντας ολοκληρώσει και την δημιουργία της επιχειρηματικής υπηρεσίας, το επόμενο βήμα είναι να ορίσουμε την επιχειρηματική ασφάλεια. Όπως αναφέρθηκε ήδη στο “Προτεινόμενο μοντέλο ασφαλείας αρχιτεκτονικής υπηρεσιών” για ένα επιτυχημένο μοντέλο ασφαλείας απαιτείται ο σαφής διαχωρισμός της επιχειρηματικής λειτουργικότητας από την πολιτική ασφαλείας και τους πόρους που αυτή αφορά. Στο πλαίσιο αυτής της λογικής αναπτύχθηκε ένας πίνακας διασύνδεσης επιχειρηματικών υπηρεσιών, με χρήστες και πόρους. Προκειμένου να ορίσουμε την επιχειρηματική πολιτική ασφαλείας πρέπει να ορίσουμε ποια είναι τα επίπεδά της, τα οποία αποτελούν τις επιχειρηματικές οντότητες (resources) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο της επιχειρηματικής υπηρεσίας.



Εικόνα 82: Ορισμός επιπέδων πολιτικής ασφαλείας εμπορικής τιμολόγησης

Στην Εικόνα 82 ορίζουμε τα επίπεδα της πολιτικής ασφάλειας της εμπορικής τιμολόγησης. Ορίζουμε έτσι ότι τα επίπεδα αυτά είναι η επιχειρηματική υπηρεσία και το παραστατικό. Όπως βλέπουμε από την ίδια εικόνα, μπορούμε να ορίσουμε και άλλα επίπεδα όπως την αποθήκη, τον τύπο κίνησης κτλ. Έτσι μπορούμε τώρα να ορίσουμε ότι ο χρήστης gniniος (Γιώργος Νινιός) μπορεί να χρησιμοποιήσει την επιχειρηματική υπηρεσία «T1200» (καταχώριση παραγγελίας πώλησης) σε συνδυασμό όμως μόνο με το παραστατικό «00T154» (Εικόνα 83). Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει την συγκεκριμένη επιχειρηματική υπηρεσία με άλλα παραστατικά πέρα από αυτά που ορίζονται στην πολιτική ασφάλειας.

Διαθέσιμες Επιχειρηματικές Υπηρεσίες	Παραστατικό	Χρήστης
T1200	00T154	gniniος
T1203	004Y09	gniniος
T1201	00XJ39	gniniος
T1202	00TMS4	gniniος
T1252	00AK54	gniniος
T1250	00AK54	gniniος
T1202	00XJ39	gniniος

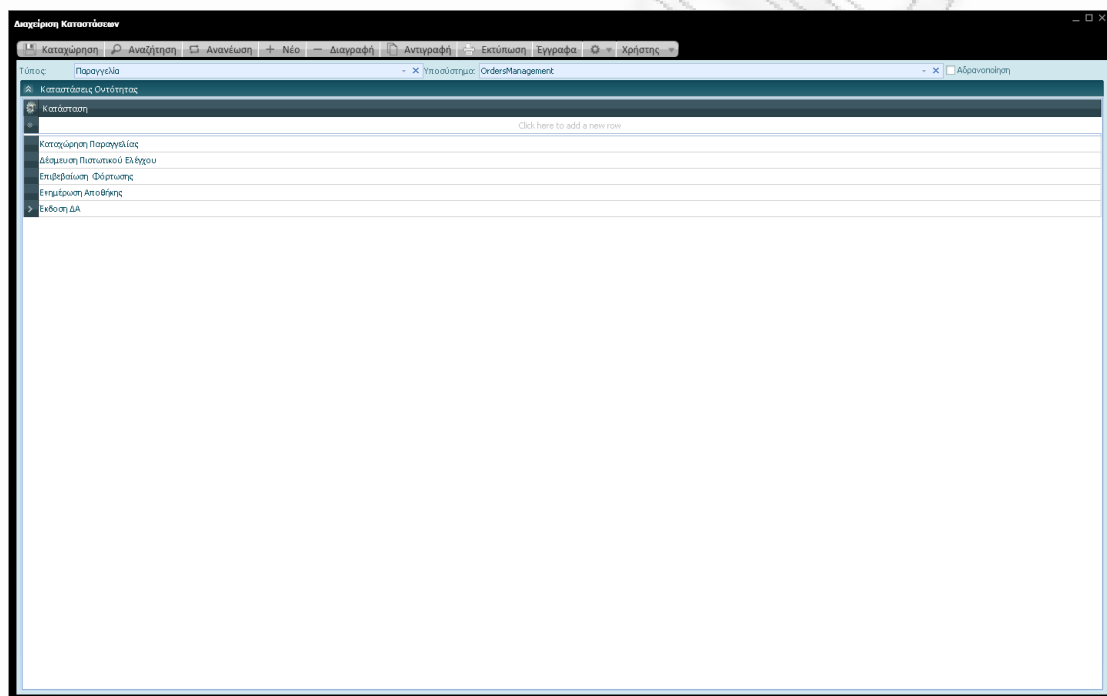
Εικόνα 83: Ορισμός επιπέδων πολιτικής ασφάλειας εμπορικής τιμολόγησης

Μέσω αυτής της πολιτικής μπορούμε να ορίσουμε ότι ένας εργαζόμενος μπορεί να πουλάει μόνο προϊόντα μιας συγκεκριμένης αποθήκης (σύνδεση υπηρεσίας πώλησης με αποθήκη και χρήστη). Η πολιτική ασφάλειας που περιγράψαμε παραπάνω εφαρμόζεται σε επίπεδο υποσυστήματος. Έτσι κάθε υποσύστημα έχει τα δικά του οριζόμενα επίπεδα ασφάλειας και τους δικούς του συνδυασμούς για αυτά τα επίπεδα.

Επίπεδο μηχανής καταστάσεων

Σε αυτό το επίπεδο ορίζονται οι επιχειρηματικές καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρεθεί ένα επιχειρηματικό έγγραφο. Για παράδειγμα, μια παραγγελία μπορεί να είναι στο στάδιο της καταχώρισης (έχει καταχωριστεί στο σύστημα), στο στάδιο του πιστωτικού ελέγχου (ελέγχεται πιστωτικά), στο στάδιο προώθησης στην αποθήκη και, γενικά, σε οποιοδήποτε στάδιο απαιτεί ο επιχειρηματικός οργανισμός βάσει των διαδικασιών του. Αντίστοιχα, στη παραγωγή τα στάδια είναι αυτά της παραγωγικής διαδικασίας του κάθε εργοστασίου (πχ, βαφή, συναρμολόγηση, έλεγχος απόδοσης). Μια επιχειρηματική υπηρεσία προκαλεί μετάβαση από την μια επιχειρηματική κατάσταση στην άλλη. Έτσι έχει αρχική κατάσταση και τελική κατάσταση. Μεταξύ των δύο καταστάσεων η υπηρεσία ορίζει τις ενέργειες (actions) που θα προκληθούν. Η διαδικασία είναι ένα σύνολο μεταβάσεων που

αναπαρίστανται από αυτές τις καταστάσεις. Με αυτή την λογική των καταστάσεων μπορούμε να συνθέτουμε υπηρεσίες και να σχηματίζουμε με αυτό τον τρόπο διαδικασίες. Δηλαδή μια διαδικασία είναι μια σειρά διαδοχικών καταστάσεων. Σε μια διαδικασία μετά από μια υπηρεσία που τελειώνει σε κατάσταση «X» μπορεί να ακολουθήσει υπηρεσία που ξεκινάει από κατάσταση «X». Αυτό επιχειρηματικά σημαίνει ότι αν για παράδειγμα έχουμε μια διαδικασία που αναφέρεται σε παραγωγική διαδικασία και μετά την συναρμολόγηση υπάρχει η βαφή τότε υπάρχουν και αντίστοιχα δύο υπηρεσίες που η μία οδηγεί σε κατάσταση «συναρμολόγησης» και η άλλη ξεκινάει από την κατάσταση «συναρμολόγηση» και οδηγεί στην κατάσταση «βαφή». Στην Εικόνα 84 εμφανίζεται η οθόνη διαχείρισης καταστάσεων μετάβασης προκειμένου για παραγγελία πώλησης.



Εικόνα 84: Ορισμός καταστάσεων μετάβασης σε επίπεδο παραγγελίας

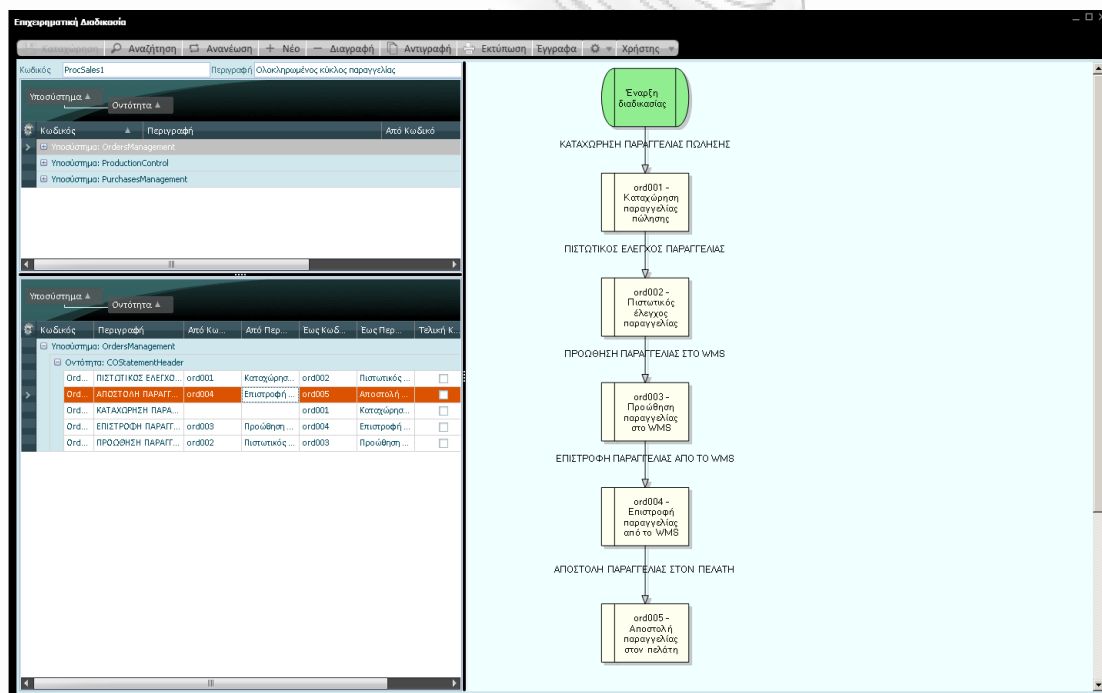
Τεχνικές υπηρεσίες και λογικό επίπεδο δεδομένων

Σε αυτό το τελευταίο επίπεδο (μαζί με τις πληροφοριακές εφαρμογές) της αρχιτεκτονικής δηλώνουμε τα τμήματα της εφαρμογής ως τεχνικές υπηρεσίες που στην συνέχεια θα χρησιμοποιηθούν στον ορισμό των επιχειρηματικών υπηρεσιών. Η λειτουργικότητα που εξάγεται με την μορφή υπηρεσίας συνήθως είναι ένα ξεχωριστό κομμάτι από αυτό της πληροφοριακής εφαρμογής. Η δυσκολία σε αυτό το επίπεδο είναι αυτή που περιγράψαμε στα προηγούμενα κεφάλαια, δηλαδή να ενσωματώσουμε αυτή την λειτουργικότητα σε υπηρεσίες.

Εκτέλεση της διαδικασίας

Από την στιγμή που θα οριστεί η διαδικασία αυτή πρέπει να εκτελεστεί. Αυτό γίνεται πηγαίνοντας στις αντίστοιχες κύριες οθόνες των υπηρεσιών που θέλουμε να εκτελέσουμε και να επιλέξουμε την υπηρεσία της διαδικασίας. Έστω για παράδειγμα η διαδικασία της Εικόνα 85 όπου εκφράζει έναν κύκλο παραγγελίας με τα εξής βήματα:

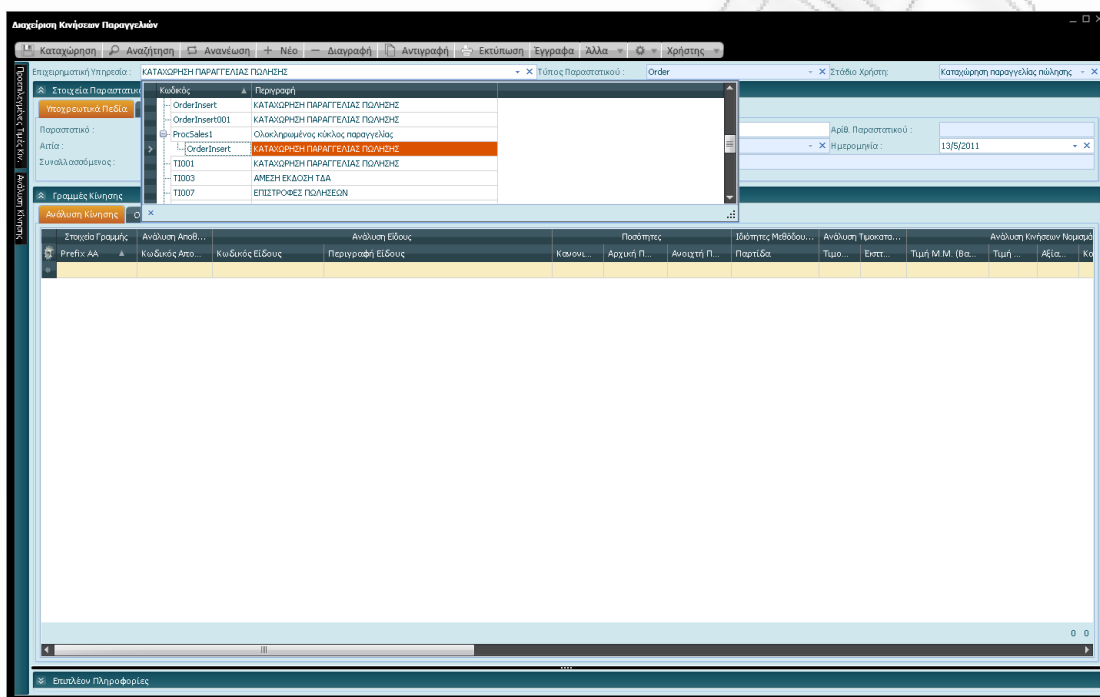
1. Καταχώριση παραγγελίας.
2. Έλεγχος της παραγγελίας στο τμήμα πιστωτικού ελέγχου.
3. Προώθηση των ποσοτήτων για εκτέλεση στο WMS.
4. Επιστροφή από το WMS των ποσοτήτων που επιβεβαιώθηκαν για εκτέλεση.
5. Αποστολή της παραγγελίας στον πελάτη (Δελτίο αποστολής –τιμολόγιο).
6. Αποτύπωση της πώλησης στην εφαρμογή GIS.



Εικόνα 85: Επιχειρηματική διαδικασία εμπορικής τιμολόγησης πέντε βημάτων

Για την εκτέλεση της διαδικασίας αρχικά πηγαίνουμε στην κύρια οθόνη της υπηρεσίας καταχώρισης παραγγελίας. Επιλέγουμε την συγκεκριμένη οθόνη και στην επιλογή επιχειρηματική υπηρεσία επιλέγουμε την πρώτη υπηρεσία της επιχειρηματικής διαδικασίας. Αυτή είναι η «Καταχώριση παραγγελίας πώλησης» της διαδικασίας

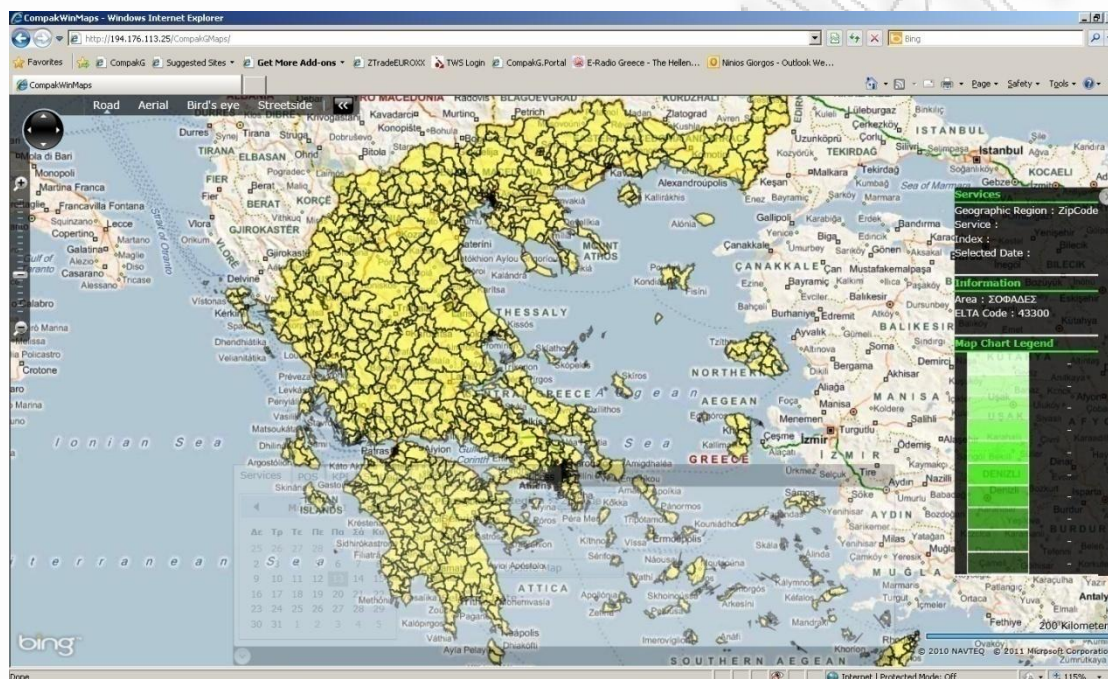
«ProcSales1» (Εικόνα 86). Συμπληρώνουμε την παραγγελία και την καταχωρίζουμε. Τώρα η παραγγελία βρίσκεται στο στάδιο «Καταχώριση παραγγελίας πώλησης». Το επόμενο βήμα είναι να χρησιμοποιήσουμε την κύρια οθόνη της υπηρεσίας «Πιστωτικός έλεγχος παραγγελίας». Η συγκεκριμένη υπηρεσία ψάχνει για παραγγελίες οι οποίες καταχωρίστηκαν στο πλαίσιο της διαδικασίας «ProcSales1» και βρίσκονται στο στάδιο της καταχώρισης παραγγελίας πώλησης.



Εικόνα 86: Καταχώριση παραγγελίας στο πλαίσιο της διαδικασίας «ProcSales1» σύμφωνα με τους κανόνες της επιχειρηματικής υπηρεσίας «Καταχώριση παραγγελίας πώλησης»

Η παραγγελία που μόλις καταχωρίστηκε είναι μια τέτοια παραγγελία. Επομένως μετασχηματίζεται και μεταβαίνει από την κατάσταση «Καταχώριση παραγγελία πώλησης» στην κατάσταση «Πιστωτικός έλεγχος παραγγελίας». Η παραγγελία ελέγχεται όσον αφορά στα πιστωτικά όρια των πελατών και αφού ελεγχθεί είναι έτοιμη να προωθηθεί στην αποθήκη για εκτέλεση. Αυτό επιτυγχάνεται πάλι με μετάβαση από την κατάσταση «Πιστωτικός έλεγχος παραγγελίας» στην κατάσταση «Προώθηση παραγγελίας στο WMS». Και πάλι φιλτράρονται μόνο οι παραγγελίες τις διαδικασίας «ProcSales1» και, επομένως, η παραγγελία που έχει προηγουμένως εξεταστεί στον πιστωτικό έλεγχο. Στην συνέχεια στην αποθήκη ελέγχεται η διαθεσιμότητα των προϊόντων και επιστρέφονται οι διαθέσιμες ποσότητες για την εξυπηρέτηση της παραγγελίας. Ο αποθηκάριος αυτό που κάνει είναι να

μεταβάλει και πάλι την κατάσταση της παραγγελίας από «Προώθηση παραγγελίας στο WMS» σε κατάσταση «Επιστροφή παραγγελίας από το WMS». Τέλος, αφού ληφθεί η παραγγελία από την αποθήκη είναι έτοιμη για αποστολή στον πελάτη. Αυτό γίνεται με μετάβαση της παραγγελίας από «Επιστροφή παραγγελίας από το WMS» σε «Αποστολή παραγγελίας στον πελάτη». Με το που γίνεται αποστολή στον πελάτη ενημερώνεται το σύστημα GIS με την αξία πωλήσεων στον ταχυδρομικό κωδικό (TK) που εντάσσεται ο πελάτης (Εικόνα 87).



Εικόνα 87: Παρουσίαση στοιχείων πώλησης από το GIS

Σε αυτό το σημείο τελειώνει η διαδικασία «ProcSales1» και η παραγγελία μπορεί να επεξεργαστεί περαιτέρω είτε από άλλη υπηρεσία είτε από άλλη διαδικασία (επόμενα βήματα θα μπορούσαν να είναι η τιμολόγηση της αποστολής και η είσπραξη του τιμολογημένου ποσού).

Διαπιστώνουμε ότι η μηχανή καταστάσεων μας βοήθησε να ορίσουμε βήματα και υπηρεσίες που εξυπηρετούν την επιχειρηματική μας διαδικασία. Τόσο ο σχεδιασμός της διαδικασίας όσο και η εκτέλεσή της αποτελούν βήματα εύκολα υλοποιήσιμα ακόμα και για κάποιον που δεν έχει τεχνικές γνώσεις. Αυτός άλλωστε ήταν και ο στόχος του σχεδιασμού μας: να εξυπηρετήσει χρήστες με επιχειρηματικό προσανατολισμό.

Κεφάλαιο 8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

Οι σύγχρονοι επιχειρηματικοί οργανισμοί πρέπει να αντιδρούν αποτελεσματικά και γρήγορα στις νέες ευκαιρίες, ειδικά στο σημερινό ανταγωνιστικό και διεθνοποιημένο περιβάλλον. Αυτό όμως προϋποθέτει επιχειρηματική ευελιξία, μικρότερους χρόνους προσαρμογής και μια νέα θεώρηση στον τρόπο δόμησης και λειτουργίας της επιχείρησης, όπου η σύγκλιση της τεχνολογίας με την επιχειρηματικότητα αποτελεί στρατηγική επιλογή του επιχειρηματικού οργανισμού. Για να επιτευχθεί η επιχειρηματική ευελιξία απαιτείται ένας μετασχηματισμός των επιχειρηματικών διαδικασιών έτσι ώστε αυτές να προκύπτουν ως αποτέλεσμα της σύνθεσης της λειτουργικότητας πληροφοριακών συστημάτων και εφαρμογών που λειτουργούν είτε μέσα στο πλαίσιο του επιχειρηματικού οργανισμού είτε στο σύννεφο με έναν πρότυπο τρόπο. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί εξάγοντας την λειτουργικότητα των πληροφοριακών εφαρμογών με μορφή υπηρεσιών που βασίζονται σε διαδικτυακές τεχνολογίες και αξιοποιώντας τις δυνατότητες της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών. Σκοπός αυτής της νέας αρχιτεκτονικής είναι να ικανοποιήσει την ανάγκη για επαναχρησιμοποίηση χαλαρά συνδεδεμένων (loosely-coupled) υπηρεσιών που επικοινωνούν μεταξύ τους με πρότυπο τρόπο με στόχο την σύνθεση επιχειρηματικών διαδικασιών. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών είναι ο συνδεδεμένος κρίκος μεταξύ της επιχειρηματικότητας και της τεχνολογίας στον επιχειρηματικό οργανισμό.

Στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών, οι πόροι λογισμικού (μονάδες λειτουργικότητας) αναπαρίστανται ως καλά ορισμένες υπηρεσίες, που η κάθε μια είναι ανεξάρτητη της κατάστασης κάθε άλλης υπηρεσίας. Περιγράφονται με έναν πρότυπο τρόπο, έχουν δημοσιευμένο τρόπο προσπέλασης και επικοινωνούν μεταξύ τους έτσι ώστε να εκτελέσουν επιχειρηματικές διαδικασίες. Η αρχιτεκτονική υπηρεσιών απαντά στις επιχειρηματικές προκλήσεις για ευελιξία και γρήγορη προσαρμογή στο συνεχώς μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον ελαχιστοποιώντας την απόσταση μεταξύ επιχειρηματικότητας και τεχνολογίας.

Μέσω της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών διαπιστώσαμε ότι αυτή η σύγκλιση είναι εφικτή και πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα για τον επιχειρηματικό οργανισμό προκειμένου να μετατραπεί σε «ευέλικτη επιχείρηση». Το έργο της μετάβασης όμως στο νέο μοντέλο λειτουργίας δεν είναι απλή υπόθεση. Απαιτεί πρώτα από όλα δέσμευση της διοίκησης προς αυτή την κατεύθυνση με ανάλογες επενδύσεις τόσο σε λογισμικό όσο και σε εκπαίδευση

των ανθρώπων. Απαιτεί την υιοθέτηση ενός αρχιτεκτονικού μοντέλου δόμησης υπηρεσιών βάσει του οποίου θα δομηθεί όλη η αρχιτεκτονική υπηρεσιών του επιχειρηματικού οργανισμού. Το μοντέλο δόμησης υπηρεσιών ενός επιχειρηματικού οργανισμού που προτάθηκε στο πλαίσιο της διδακτορικής αυτής διατριβής έχει εφαρμοστεί με επιτυχία στην πράξη στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος eMayor. Βασίζεται στην βαθμιαία δόμηση της αρχιτεκτονικής σταδιακά από υπηρεσίες μικρότερης επιχειρηματικής αξίας σε υπηρεσίες μεγαλύτερης επιχειρηματικής αξίας με βάση τις κλίμακες αφαίρεσης.

Ιδιαίτερο βάρος δόθηκε στην διδακτορική διατριβή στην υιοθέτηση μιας πολιτικής επιλογής υπηρεσιών που λαμβάνει υπόψη της τόσο την μεθοδολογία «από πάνω προς τα κάτω» όσο και την μεθοδολογία «από την κορυφή στην βάση». Με βάση την μεθοδολογική μας προσέγγιση στην επιλογή υπηρεσιών χτίζουμε σταδιακά και δομημένα το μοντέλο δόμησης υπηρεσιών που περιγράφηκε. Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι η διαδικασία επιλογής υπηρεσιών βασίζεται στο μοντέλο δόμησης υπηρεσιών και το αντίστροφο, αφού το ένα συμπληρώνει το άλλο.

Η επιτυχημένη, όμως, εφαρμογή και διατήρηση της αρχιτεκτονικής υπηρεσιών στον επιχειρηματικό οργανισμό απαιτεί και ένα αποτελεσματικό μοντέλο διακυβέρνησής των, που ορίζει τον κύκλο ζωής των υπηρεσιών, την επιχειρηματική στρατηγική, την διαχείριση αλλαγών αλλά και τον βαθμό ωριμότητας του επιχειρηματικού οργανισμού.

Είδαμε στην πράξη πώς μπορούμε να ενσωματώσουμε συστήματα προηγούμενης τεχνολογίας με το μικρότερο δυνατό κόστος στην νέα αρχιτεκτονική διαφυλάσσοντας με αυτό τον τρόπο τις ήδη υπάρχουσες επενδύσεις σε πάγια λογισμικού. Τέλος, υλοποιήσαμε μια πρότυπη εφαρμογή σχεδιασμού επιχειρηματικών διαδικασιών που αξιοποιεί τις λειτουργικότητες τριών διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων εξάγοντάς τις με την μορφή υπηρεσιών.

Παρόλη την πλούσια σε αποτελέσματα έρευνα υπάρχουν ακόμα πολλά αναπάντητα ερωτήματα σχετικά με την εφαρμογή αρχιτεκτονικής υπηρεσιών σε επιχειρηματικούς οργανισμούς.

Ενώ εξετάσαμε πώς μπορούμε να οδηγηθούμε από ένα μοντέλο BPMN σε δομές BPEL εκτενέστατα παρουσιάζοντας μάλιστα αντίστοιχες ερευνητικές προσπάθειες και βιβλιογραφία δεν ασχοληθήκαμε καθόλου με το αντίστροφο. Δηλαδή τον μετασχηματισμό δομών BPEL σε μοντέλο BPMN που είναι απαραίτητο προκειμένου να είμαστε

συγχρονισμένοι με το αρχικό μοντέλο μας. Αυτός ο αντίστροφος μετασχηματισμός αποτελεί ένα εξαιρετικό θέμα έρευνας αφού υπάρχει και ελάχιστη σχετική βιβλιογραφία.

Ιδιαίτερη βαρύτητα, επιπλέον, θεωρούμε ότι πρέπει να δοθεί στην επιπλέον λειτουργικότητα που θα πρέπει να υποστηρίζεται για τις υπηρεσίες που συνθέτουν διαδικασίες. Λειτουργικότητα που αφορά στον συντονισμό συναλλαγών και την αξιόπιστη μεταφορά μηνυμάτων. Για παράδειγμα, στο [104] οι συγγραφείς προτείνουν την επαύξηση των υπηρεσιών με εισαγωγή δηλωτικών ισχυρισμών πολιτικής (declarative policy assertions) για τους διαφόρους τύπους συναλλαγών. Αποτελεί και αυτό με την σειρά του ένα ενδιαφέρον πεδίο έρευνας.

Σε πολλά σημεία της εργασίας μας ασχοληθήκαμε με το σύννεφο (cloud) και τις υπηρεσίες που βρίσκουμε σε αυτό. Μάλιστα κάποιες τέτοιες υπηρεσίες χρησιμοποιήσαμε και στην εφαρμογή που αναπτύξαμε όπου συνθέτουμε επιχειρηματικές διαδικασίες από αντίστοιχες υπηρεσίες. Οι υπηρεσίες όμως που βρίσκονται στο σύννεφο είναι θεωρητικά άπειρες και θα ήταν πολύ χρήσιμο με έναν αυτοματοποιημένο τρόπο να επιλέγουμε δυναμικά αυτές που μας ενδιαφέρουν και να τις χρησιμοποιούμε προκειμένου να συνθέσουμε τις διαδικασίες μας. Αντιλαμβάνεται κανείς την δυσκολία ενός τέτοιου εγχειρήματος αλλά και την χρησιμότητά του. Οι [105], [106] και [107] κάνουν μια προσπάθεια προς αυτή την κατεύθυνση προτείνοντας μια πλατφόρμα ποιότητας υπηρεσιών που βασίζεται στις προσδοκίες των χρηστών. Οι Yang και Parazoglou [108] προτείνουν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο διαχείρισης του κύκλου ζωής των υπηρεσιών όπου αυτές συντίθενται με τρεις τρόπους: Σταθερό, ημι-σταθερό και εξερευνητικό (explorative). Η σταθερή σύνθεση προϋποθέτει ότι είναι γνωστή εκ των προτέρων η τοποθεσία της υπηρεσίας, η ημι-σταθερή προϋποθέτει σταθερή σύνθεση αλλά η δέσμευση (binding) πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο, ενώ στην εξερευνητική η σύνθεση πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο με ανίχνευση της υπηρεσίας με βάση τα αιτήματα αυτού που ζητάει την υπηρεσία.

Τέλος, πολλές βελτιώσεις θα μπορούσαν να γίνουν και σε επίπεδο εφαρμογής όπως η δυναμική εύρεση υπηρεσιών στο σύννεφο (cloud) μέσω κριτηρίων, η αυτοματοποιημένη δημιουργία ενοποιημένου μοντέλου δεδομένων και η χρήση του για αυτοματοποιημένους μετασχηματισμούς και η δυνατότητα ενσωμάτωσης συγκεκριμένων αρχιτεκτονικών ασφαλείας ανάλογα με τις πληροφοριακές εφαρμογές από τις οποίες εξάγονται οι τεχνολογικές υπηρεσίες.

Βιβλιογραφία

- [1] Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0, OASIS Standard, 12 October 2006. OASIS SOA: <http://docs.oasis-open.org/soa-rm/v1.0/soa-rm.pdf>
- [2] Reference Architecture Foundation for Service Oriented Architecture Version 1.0, 14 October 2009. OASIS SOA: <http://docs.oasis-open.org/soa-rm/soa-ra/v1.0/soa-ra-cd-02.pdf>
- [3] J. A. Estefan, K. Laskey, F. G. McCabe, D. Thornton, N. Grumman, (14/10/2009). A OASIS Reference architecture foundation for service oriented architecture v.1: <http://docs.oasis-open.org/soa-rm/soa-ra/v1.0/soa-ra-cd-02.pdf>
- [4] Meiyun Zuo and Bei Wu. SOA Oriented Web Services Operational Mechanism. IFIP International Federation for Information Processing, 2008, Volume 254/2008, 753-762, DOI: 10.1007/978-0-387-75902-9_85
- [5] A. Arsanjani, "Service-Oriented Modeling and Architecture" 9 Nov. 2004, IBM developerWorks; www-106.ibm.com/developerworks/library/ws-soa-design1.
- [6] Thomas Erl, Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, 2005.
- [7] António Martins, Pedro Carrilho, Miguel Silva and Carlos Alves, "Using a SOA Paradigm to Integrate with ERP Systems", Advances in Information Systems Development 2008, 179-190, DOI: 10.1007/978-0-387-70761-7_15
- [8] Ninios G., Douligieris C. (2006). Ασφάλεια σε Ενδοκυβερνητικές Συναλλαγές: Η πλατφόρμα eMayor. eMayor Consortium: E-mayor project (IST-2004-507217).
- [9] MPLS/VPN Hub-and-spoke Topology : Chapter 11. Advanced MPLS/VPN Topologies : Part 2: MPLS-based Virtual Private Networks. (n.d.). <http://etutorials.org/Networking/MPLS+VPN+Architectures/Part+2+MPLSbased+Virtual+Private+Networks/Chapter+11.+Advanced+MPLS+VPN+Topologies/MPLS+VPN+Hub-and-spoke+Topology/>.
- [10] Papazoglou M., Georgakopoulos D. "Introduction: Service-oriented computing," in Communication of the ACM , Volume 46, Issue 10, pp. 25-28,.
- [11] Calladine J. (2004). Giving Legs to the Legacy – Web Services Integration within the Enterprise. BT Technology Journal , Volume: 22, Issue: 1, pp: 87-98, ISSN: 13583948.
- [12] Fingar P., Benfield S., "Managing Web Services". SOA Web Services Journal.

- [13] Common Object Request Broker Architecture (CORBA) (1/8/2008). Available: <http://www.omg.org/spec/CORBA/3.1/Components/PDF>.
- [14] Bray T. (26/11/2008). Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition). Available: <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>.
- [15] O'Neill M., "Web Services Security", pp. 312. McGraw-Hill Osborne Media.
- [16] Weber S., Austel P., McIntosh M. "A Framework for Multi-Platform SOA Security Analyses," in IEEE ICWS 2007.
- [17] C. Douligieris and G. Ninios, "Security in Web Services," in Network Security: Current Status and Future Directions, Edited by C. Douligieris and D. N. Serpanos, IEEE Press, pp. 179-204.
- [18] Koshutanski H., Massacci F. "An Access Control Framework for Business Processes for Web Services," in ACM Workshop on XML Security, pp. 9, Fairfax VA, USA, 2003.
- [19] XML Signature Syntax and Processing. (6/10/2008). Available: W3C: <http://www.w3.org/TR/xmlsig-core/>.
- [20] XML Encryption Syntax and Processing. (10/12/2002). Available: W3C: <http://www.w3.org/TR/xmlenc-core/>.
- [21] XML Key Management Specification (XKMS). (30/3/2001). Available: W3C: <http://www.w3.org/TR/xkms/>.
- [22] SAML V2.0. (20/10/2009). Available: OASIS: <http://docs.oasis-open.org/security/saml/v2.0/sstc-saml-approved-errata-2.0.html>.
- [23] eXtensible Access Control Markup Language (XACML) Version 2.0. (1/2/2005). Available: OASIS: http://docs.oasis-open.org/xacml/2.0/access_control-xacml-2.0-core-spec-os.pdf.
- [24] Bartel M., Boyer J., Fox B., LaMacchia B., Simon E. (10/6/2008). XML Signature Syntax and Processing (Second Edition). Available: W3C: <http://www.w3.org/TR/xmlsig-core/>.
- [25] XML Encryption and Signature. Available: W3C: http://www.w3.org/Consortium/Offices/Presentations/XML_Signatures/.
- [26] Secure Sockets Layer (SSL): How It Works. Available: Verisign: <http://www.verisign.com/ssl/ssl-information-center/how-ssl-security-works/>.

- [27] Transport Layer Security (tls). Available: IETF: <http://datatracker.ietf.org/wg/tls/charter/>.
- [28] Setting Up a Virtual Private Network. Available: http://oreilly.com/pub/a/windows/2004/03/09/vpn_connection.html.
- [29] Joginipally, Gopal R. (1/11/2007). An overview of Cryptography. Available: Gopal's Blog: <http://joginipally.blogspot.com/2007/11/overview-of-cryptography.html>.
- [30] OASIS Web Services Security (WSS) TC | OASIS. (28/11/2006). Available: OASIS: <http://www.oasis-open.org/committees/wss/>.
- [31] Web Services Policy 1.2 - Framework (WS-Policy). (25/4/2006). Available: W3C: <http://www.w3.org/Submission/WS-Policy/>.
- [32] WS-Trust 1.3. (19/3/2007). Available: OASIS : <http://docs.oasis-open.org/ws-sx/ws-trust/200512/ws-trust-1.3-os.html>.
- [33] WS-SecureConversation 1.3. (1/3/2007). Available: OASIS: <http://docs.oasis-open.org/ws-sx/ws-secureconversation/200512/ws-secureconversation-1.3-os.html>.
- [34] Web Services Federation Language (WS-Federation) Version 1.2. (22/5/2009). Available: OASIS: <http://docs.oasis-open.org/wsfed/federation/v1.2/os/ws-federation-1.2-specos.html>.
- [35] The WS-Inspection and UDDI Relationship. Available: IBM: <http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-wsiluddi/index.html>.
- [36] Web Services Reliable Messaging (WS-ReliableMessaging) Version 1.2. (2/2/2009). Available: OASIS: <http://docs.oasis-open.org/ws-rx/wsrn/200702/wsrn-1.2-spec-os.html>.
- [37] Fernandez E., Delessy N., "A Pattern-Driven Security Process for SOA Applications. Third International Conference on Availability, Reliability and Security". ISBN: 978-0-7695-3102-1, IEEE, 2008.
- [38] Gutierrez, C., Fernandez-Medina E., Piattini M., "PWSSec: Process for Web Services Security," in ICWS, pp.213-222, 2006
- [39] Alam M., Hafner M., Breu R., "Model-Driven Security Engineering for Trust Management". Journal of Software. Academy Publisher. Vol. 2 NO. 1, 2007

[40] Menzel M., Wolter C., Meinel C., "Towards the Aggregation of Security Requirements in Cross-Organisational Service Compositions," in BIS 2008, pp. 297–308. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008

[41] Shin S. and Kon H., "A Framework for SOA-Based Application on Agile of Small and Medium Enterprise", (pp. 107–120). Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.

[42] Web Services Business Process Execution Language (11/4/2007). Available: OASIS Standard: <http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/OS/wsbpel-v2.0-OS.html>.

[43] Kaplan R., Norton D. (1996). Linking the Balanced Scorecard to Strategy. California Management Review.

[44] Γ. Νινιός και Χ. Δουληγέρης, «Εφαρμογή Διεπιχειρησιακών μεθοδολογιών για την βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας», 15ο Εθνικό Συνέδριο της ΕΕΕΕ, Τρίπολη, 31 Οκτωβρίου – 2 Νοεμβρίου 2002.

[45] Γ. Νινιός και Χ. Δουληγέρης, «Ανάπτυξη διεπιχειρησιακού μοντέλου ηλεκτρονικής ανταλλαγής επιχειρησιακών εγγράφων για τη βέλτιστη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας», 16ο Εθνικό Συνέδριο της ΕΕΕΕ, Λάρισα, 2003.

[46] BPMN 2.0 (3/1/2011). Available: OMG: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>.

[47] XPD L 2.1 Complete Specification (10/10/2008). Workflow Management Coalition: Available: <http://www.wfmc.org/xpdl.html>.

[48] Business Process Definition MetaModel (BPDM), v.1.0. (11/2008). Available: OMG: <http://www.omg.org/spec/BPDM/1.0/>.

[49] Web Services Choreography Description Language (2005-11-09). Available: <http://www.w3.org/TR/ws-cdl-10/>.

[50] Pankaj Jalote, "An Integrated Approach to Software Engineering", Springer-Verlag New York, Inc., Secaucus, NJ, 1997

[51] Chun Ouyang et al., "Translating BPMN to BPEL", available: <http://eprints.qut.edu.au/3615/1/3615.pdf>

[52] Uttam Kumar Tripathi and Pankaj Jalote, "Automated Approach for Developing and Changing SOA-Based Business Process Implementation," in BPM'07 Proceedings, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

- [53] BPM Tool supports BPMN 2.0 business process diagram. Available: <http://www.visual-paradigm.com/product/bpva/>.
- [54] Lucia Kapova, Tomas Bures, and Petr Hnetynka, "Preserving Intentions in SOA Business Process development," in Software Engineering Research, Management and Applications, volume 150 of Studies in Computational Intelligence, chapter, pages 59-72. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Prague, August 20-22 2008.
- [55] N. Russell, A.H.M. ter Hofstede, W.M.P. van der Aalst, and N. Mulyar, "Workflow Control-Flow Patterns: A Revised View," in BPM Center Report BPM-06-22, BPMcenter.org, 2006.
- [56] Rong Liu and Akhil Kumar, "An analysis and taxonomy of unstructured workflows" in BPM 2005, LNCS 3649, pp. 268 – 284, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005
- [57] Stephen White, "Using BPMN to Model a BPEL Process," in BPTrends 2005. Available: <http://w.bptrends.com/publicationfiles/03-05 WP Mapping BPMN to BPEL- White.pdf>
- [58] Jan Recker and Jan Mendling, "On the translation between BPMN and BPEL: Conceptual mismatch between process modeling languages". EMMSAD 2006, Available: <http://www.mendling.com/publications/06-EMMSAD.pdf>.
- [59] Jan Mendling et al., "Transformation strategies between block-oriented and graph-oriented process modelling languages". Multikonferenz Wirtschaftsinformatik. Available: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.60.5061&rep=rep1&type=pdf>, 2006.
- [60] Naveen Kulkarni and Vishal Dwivedi, "The Role of Service Granularity in A Successful SOA Realization – A Case Study," in 2008 IEEE Congress on Services 2008-Part I.
- [61] Martin Keen et al., "Implementing an SOA using an Enterprise Service Bus". IBM Redbook, 2004.
- [62] Jean-Luc Hainaut et al., "Migration of Legacy Information Systems," in Software Evolution 2008, 105-138, DOI 10.1007/978-3-540-76440-3, Springer, 2008.
- [63] Carlos Matos, "Service Extraction from Legacy Systems," in ICGT 2008, LNCS 5214, pp. 505–507, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008

[64] Sriram Balasubramaniam et al., "SMART: Application of a Method for Migration of Legacy Systems to SOA Environments" in ICSOC 2008, Volume 5364/2008, pp. 678–690, 2008.

[65] WS-CAF, O. (2005, 10 24). OASIS Web Services Composite Application Framework (WS-CAF) TC. Available OASIS: http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=ws-caf.

[66] WS-TX, O. (2009, 2 2). OASIS Web Services Transaction (WS-TX) TC. Available OASIS: http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=ws-tx.

[67] WS-Coordination, O. (2009, 2 2). OASIS Web Services Coordination (WS-Coordination). Available <http://docs.oasis-open.org/ws-tx/wscoor/2006/06>.

[68] ASAP/WF-XML, OASIS Asynchronous Service Access Protocol (ASAP) TC. Available http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=asap.

[69] (BPQL), B. P. (n.d.). Business Process Query Language (BPQL). Available http://www.service-architecture.com/webservices/articles/business_process_query_language_bpql.html.

[70] (WSCI), W.-W. S. (2002, 8 8). WSCI Web service choreography interface. Available W3C: <http://www.w3.org/TR/wsci/>.

[71] Web Services Business Process Execution Language Version 2.0. (2007, 4 11). Available OASIS: <http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/OS/wsbpel-v2.0-OS.html>.

[72] Web Services Choreography Description Language Version 1.0. (2004-12-17). Available W3C: <http://www.w3.org/TR/2004/WD-ws-cdl-10-20041217/>.

[73] BPML 1.0. (2002, 6). Available: ebPML.org: http://www.ebpml.org/bpml_1_0_june_02.htm.

[74] ebXML Business Process Specification Schema v 1.01. Available: <http://www.ebxml.org/specs/ebBPSS.pdf>.

[75] Oracle SOA Governance. Available: <http://www.oracle.com/us/technologies/soa/soa-governance/index.htm>.

[76] BMC Software's AppSight. Available: <http://www.bmc.com/>.

[77] CA's Wily SOA Solution. Available: <http://www.ca.com/us/application-management.aspx>.

[78] HP's SOA Manager. Available: <http://www8.hp.com/us/en/software/enterprise-software.html>.

[79] IBM's Tivoli Composite Application Manager (ITCAM) for SOA. Available: <http://www-01.ibm.com/software/tivoli/products/composite-application-mgr-soa-platform/>.

[80] iTKO's LISA Enterprise SOA Testing platform. Available: <http://www.itko.com/>.

[81] Business Process Maturity Model (BPMM), v.1. Available: <http://www.omg.org/spec/BPMM/1.0/>.

[82] Documents associated with Semantics of Business Vocabulary and Business Rules (SBVR), v 1.0. (2008). Available: <http://www.omg.org/spec/SBVR/1.0/>.

[83] P. Derler and R. Weinreich, "Models and Tools for SOA Governance," in International Conference on Trends in Enterprise Application Architecture, Berlin, Germany, Nov. 29 - Dec. 1, Springer Lecture Notes on Computer Science (LNCS), 2006.

[84] Kostas Kontogiannis et al., "A Research Agenda for Service-Oriented Architecture," in SDSOA 2008, ACM & Carnegie Mellon University, 2008.

[85] Fred Cummins, "Building the Agile Enterprise with SOA, BPM and MBM", ISBN 13: 978-0-12-374445-6, Publisher: Morgan Kaufmann, Sep 2008.

[86] B. Kramer et al., "SOA and Large Scale and Complex Enterprise Transformation," in ICDOC 2007, LNCS 4749, pp. 530–545, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.

[87] Mike P. Papazoglou and Willem-Jan van den Heuvel, "Service oriented architectures: approaches, technologies and research issues," in The VLDB Journal , pp.389–415, 2007.

[88] OASIS Web Service Distributed Management (WSDM) v 1.1. (2006-08-01). Available OASIS : http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=wsdm.

[89] Common Information Model (CIM) Infrastructure v. 2.6.0. (2010-03-17). Available: http://dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP0004_2.6.0_0.pdf.

[90] Dragos Manolescu and Boris Lublinsky, SOA Enterprise Patterns - Services, Orchestration and Beyond, Morgan-Kaufman Publishers, 2007.

- [91] Systinet 2: A Foundation for SOA Governance and Lifecycle Management. Available: <http://www.demosondemand.com/clients/mercuryint/001/page/index.asp>, 2011
- [92] Centrasite Available: <http://www.centrasite.com/>.
- [93] INFRAVIO X-Registry Platform. Available: <http://uddi.xml.org/node/99>.
- [94] Sun Microsystems: Sun Services Registry. Available: <http://ebxml.xml.org/node/142>.
- [95] Governance Interoperability Framework. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Governance_Interoperability_Framework.
- [96] Business Process Maturity Model (BPMM) v.1. (2008-01-06). Available BPMM: <http://www.omg.org/spec/BPMM/1.0/PDF>.
- [97] Darryl K. Taft, "Micro Focus Moves Mainframe Apps to .Net, " in eWeek of 2003-11-04 .
- [98] Giorgos Ninios et al., "E-mayor project (IST-2004-507217): D2.2 Analysis related to security and PKI services for SMGOs", 2004, eMayor Consortium.
- [99] Giorgos Ninios et al., "E-mayor project (IST-2004-507217): D3.1 System Design", Municipality of Bolzano-Bozen, 2005, eMayor Consortium.
- [100] Giorgos Ninios et al., «E-mayor project (IST-2004-507217): Interfaces and architecture between eMayor and municipal systems» University of Siegen, Germany, 2005, eMayor Consortium.
- [101] Giorgos Ninios et al., "E-mayor project (IST-2004-507217): D4.1: Development of the eMayor Platform", University of Zurich, Switzerland, 2005, eMayor Consortium.
- [102] Giorgos Ninios et al., «E-mayor project (IST-2004-507217): D5.1: Operation and Trial», 2006, eMayor Consortium.
- [103] Giorgos Ninios et al., "E-mayor project (IST-2004-507217): D6.1 Pilot Evaluation report & guidelines", University of Zurich, Switzerland, 2006, eMayor Consortium.
- [104] Stefan Tai et al., "Transaction policies for service-oriented computing," in Data Knowl. Eng. 51(1) , 59-79, 2004 Elsevier B.V.
- [105] Vikas Deora et al., "A quality of service management framework based on user expectations," in ICSOC 2003, LNCS 2910, pp. 104–114, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2003

[106] V. Deora et al., "Incorporating QoS specifications in service discovery," in WISE 2004 Workshops, LNCS 3307, pp. 252–263, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004

[107] Shuping Ran, "A Model for Web Services Discovery with QoS," in ACM SIGecom Exchanges, Volume 4 Issue 1, Spring, 2003.

[108] Jian Yang and Mike P. Papazoglou, "Service components for managing the life-cycle of service compositions," in 14th international conference on advanced information systems engineering, Volume 29 Issue 2, April 2004.

[109] H. Smith and P. Fingar, (2002), "Managing web services" in SOA web services journal.

[110] Rainer Weinreich and Patricia Derler, "Models and tools for SOA Governance" in Proc.TEAA'06, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.