



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	PCCHML: Δημιουργία Γλώσσας Μοντελοποίησης Ειδικού Σκοπού και Εργαλείου Μοντελοποίησης σε ADOxx για τη Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών Λιμένων PCCHML: Creation of a Domain Specific Modeling Language and Modeling Toolkit developed in ADOxx for use in Port Business Processes Management
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Ορέστης Κουφογιαννίδης
Πατρώνυμο	Γεώργιος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ 13055
Επιβλέπων	Χρήστος Δουληγέρης, Καθηγητής

Ημερομηνία
Παράδοσης

Οκτώβριος 2017

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Δουληγέρης Χρήστος
Καθηγητής

Βέργαδος Δημήτριος
Αναπληρωτής Καθηγητής

Κοτζανικολάου Παναγιώτης
Επίκουρος Καθηγητής

Στην Έλενα, τη Βάνα, τη Μαίρη, τον Γιώργο και τον Ιάσωνα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο στόχος αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής είναι η δημιουργία και περιγραφή μιας Γλώσσας Ειδικού Σκοπού (ΓΕΣ / DSL - Domain Specific Language) για την περιγραφή των διαδικασιών (Processes) ενός Λιμένων καθώς και υλοποίηση της, δημιουργώντας ένα Εργαλείο Μοντελοποίησης με τη χρήση της πλατφόρμας ADOxx. Σκοπός είναι να προσφερθεί στον χρήστη ένα εργαλείο μοντελοποίησης όπου μπορεί να δημιουργήσει Εξειδικευμένα Διαγράμματα Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Diagrams), καθώς και Εταιρικούς Χάρτες που περιγράφουν τους εμπλεκόμενους φορείς και τις διαδικασίες που εκτελούν.

Τα διαγράμματα που δημιουργούνται χρησιμοποιώντας το εργαλείο μοντελοποίησης, πέρα της γραφικής απεικόνισης της εκάστοτε διαδικασίας περιέχουν και κανόνες για τον ορθό σχεδιασμό τους. Οι κανόνες αυτοί προσφέρουν τη δυνατότητα ελέγχου της ορθότητας της σχεδιαζόμενης διαδικασίας κατά το σχεδιασμό, αποφεύγοντας έτσι λάθη και οδηγώντας τους χρήστες σε ορθά διαγράμματα βασισμένα στα Μετα-μοντέλα που θα ορίσουμε.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

ΓΕΣ – Γλώσσα Ειδικού Σκοπού, ΓΓΣ – Γλώσσα Γενικού Σκοπού, Επιχειρησιακή Μοντελοποίηση και Σημειογραφία, Διάγραμμα Επιχειρησιακών Διαδικασιών, Λιμένας, Πράκτορες, Αρχή Λιμένα, Τελωνείο, Εργαλείο Μοντελοποίησης, ADOxx

ABSTRACT

The goal of this dissertation is the definition and the description of a Domain Specific Language (DSL) describing the processes of a port, as well as the implementation of the DSL, creating a Modeling Toolkit using the ADOxx platform. The purpose is to provide the user with a modeling toolkit where they can design Specialized Business Process Diagrams, as well as Company Maps, depicting the Actors and the relevant Actions they perform in a process.

The diagrams created using the modeling toolkit do not only provide a visual representation of a process, but they also contain a set of rules regarding the models and diagrams produced. This provides the ability to check the validity of the designed processes during the design phase and to avoid any errors, leading the users to obtaining correct diagrams based on the defined Meta-models.

KEYWORDS

DSL – Domain Specific Language, GPL – General Purpose Language, BPMN – Business Process Modeling and Notation, Business Process Diagram, Port, Agents, Port Authority, Customs, Modeling Toolkit, ADOxx

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ	6
ABSTRACT	6
KEYWORDS	6
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	8
ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	10
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	11
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΓΕΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ	12
1.2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΟΜΗΣ.....	12
2. ΓΛΩΣΣΕΣ ΕΙΔΙΚΟΥ ΣΚΟΠΟΥ – ΓΕΣ	14
2.1. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΓΕΣ ΚΑΙ ΓΓΣ	14
2.2. ΛΕΚΤΙΚΗ / ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ	14
2.3. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΓΕΣ.....	15
3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ - ΔΕΔ	16
3.1. BUSINESS PROCESS MANAGEMENT INITIATIVE - BPMI	16
3.2. ΟΡΙΣΜΟΙ, ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ BPMI.....	17
3.3. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΡΟΗΣ	18
3.3.1. Γεγονός (Event)	18
3.3.2. Δραστηριότητα (Activity)	20
3.3.3. Πύλη (Gateway).....	21
3.4. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	23
3.5. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	24
3.6. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	25
3.7. ΕΤΑΙΡΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ	26
4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΛΙΜΕΝΩΝ	28
4.1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	28
4.2. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΦΟΡΕΙΣ (PARTICIPANTS).....	29
4.2.1. Πράκτορας (Agent)	29
4.2.2. Εισαγωγέας (Importer)	29
4.2.3. Τελωνείο (Customs)	29
4.2.4. Οργανισμός Λιμένα (Port Authority)	30
4.2.5. Πλοίο.....	30
4.3. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ (ACTIVITIES)	30
4.4. ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ – ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ (ARTIFACTS)	30
4.5. ΓΕΓΟΝΟΤΑ (EVENTS)	31
5. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ PORT CAR AND CARGO HANDLING MODELING LANGUAGE	32
5.1. PAIN POINTS ΚΑΙ ΝΕΑ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ	32
5.1.1. Δραστηριότητες	33
5.1.2. Γεγονότα	33
5.1.3. Συμμετέχοντες φορείς	33
5.2. ΣΥΝΤΑΞΗ ΓΕΣ PCCHML	34

5.2.1. Κανόνες Σύνταξης και Μετα-Μοντέλο Διαγραμμάτων Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Diagrams)	34
5.2.2. Κανόνες Σύνταξης και Μετα-Μοντέλα Διαγραμμάτων Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagrams) 37	
6. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ADOXX	38
6.1. ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (DEVELOPMENT TOOLKIT)	39
6.1.1. Διαχείριση Χρηστών	40
6.1.2. Τύποι Ιδιοτήτων	42
6.1.3. Διαχείριση Βιβλιοθήκης	43
6.1.4. Σημειογραφία ADOxx - GraphRep	51
6.2. ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ (MODELING TOOLKIT)	52
6.2.1. Σημειωματάριο (Notebook)	55
7. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΠΕΚΤΑΣΕΩΝ PCCHML ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ	56
7.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	56
7.2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΝΕΩΝ ΕΝΑΥΣΜΑΤΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ	60
7.3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΝΕΩΝ ΦΟΡΕΩΝ	65
7.4. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ	68
7.4.1. Διάγραμμα Διαδικασίας Car Terminal	68
7.4.2. Εταιρικός Χάρτης	69
8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	70
8.1. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΒΡΜΝ2.0	70
8.2. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΛΩΣΣΑΣ ΕΙΔΙΚΟΥ ΣΚΟΠΟΥ PCCHML	70
8.3. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ PCCHML ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ADOXX	71
8.4. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ	71
9. ΕΠΙΛΟΓΟΣ	72
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ	73
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	75
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	77

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1 - ΜΕΤΑ-ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ	36
ΕΙΚΟΝΑ 2 - ΜΕΤΑ-ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΧΡΗΣΗΣ	37
ΕΙΚΟΝΑ 3 ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - DEVELOPMENT TOOLKIT	39
ΕΙΚΟΝΑ 4 – ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ	40
ΕΙΚΟΝΑ 5 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΟΜΑΔΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ	41
ΕΙΚΟΝΑ 6 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ	43
ΕΙΚΟΝΑ 7 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΙΕΡΑΡΧΙΑ ΚΛΑΣΕΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ ΒΡΜΝ2	44
ΕΙΚΟΝΑ 8 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΚΛΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (TASK)	45
ΕΙΚΟΝΑ 9 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΛΑΣΕΩΝ	46
ΕΙΚΟΝΑ 10 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΛΑΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (TASK)	47
ΕΙΚΟΝΑ 11 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΚΛΑΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (TASK)	48
ΕΙΚΟΝΑ 12 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	49
ΕΙΚΟΝΑ 13 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ – ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ (ADD-ONS)	50
ΕΙΚΟΝΑ 14 - ΓΡΑΦΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑΣ GRAPHREP	51
ΕΙΚΟΝΑ 15 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΑΡΧΙΚΗ ΟΘΟΝΗ	52
ΕΙΚΟΝΑ 16 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ	53
ΕΙΚΟΝΑ 17 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ - ΚΛΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (TASK)	54
ΕΙΚΟΝΑ 18 - ΑΔΟΧΧ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ - ΚΛΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (TASK) - ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑΡΙΟ (NOTEBOOK)	55
ΕΙΚΟΝΑ 19 - ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑΣ ΚΛΑΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑ (TASK)	57
ΕΙΚΟΝΑ 20 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΣΤΗΝ ΙΔΙΟΤΗΤΑ "ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ"	58
ΕΙΚΟΝΑ 21 - ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑ (TASK)	59
ΕΙΚΟΝΑ 22 - ΝΕΑ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΓΙΑ ΚΛΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑ (TASK)	59
ΕΙΚΟΝΑ 23 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑΡΙΟ ΤΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑ	60
ΕΙΚΟΝΑ 24 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΝΕΩΝ ΕΝΑΥΣΜΑΤΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ	61
ΕΙΚΟΝΑ 25 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΠΙΘΑΝΩΝ ΤΙΜΩΝ ΝΕΩΝ ΕΝΑΥΣΜΑΤΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ	61
ΕΙΚΟΝΑ 26 - ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΟΣ	62
ΕΙΚΟΝΑ 27 - ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΕΝΑΥΣΜΑΤΟΣ	63
ΕΙΚΟΝΑ 28 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΜΕ GRAPHREP	63
ΕΙΚΟΝΑ 29 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΥΠΟΥ ΑΣΤΟΡ / ΦΟΡΕΑ	65
ΕΙΚΟΝΑ 30 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΥΠΟΥ ΦΟΡΕΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑΡΙΟ	66
ΕΙΚΟΝΑ 31 - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΑΔΟΧΧ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ CAR TERMINAL	68
ΕΙΚΟΝΑ 32 - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΑΔΟΧΧ - ΕΤΑΙΡΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ - CAR TERMINAL	69

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 - ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ	18
ΠΙΝΑΚΑΣ 2 - ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ	19
ΠΙΝΑΚΑΣ 3 - ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	20
ΠΙΝΑΚΑΣ 4 - ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΥΛΩΝ	23
ΠΙΝΑΚΑΣ 5 - ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ	24
ΠΙΝΑΚΑΣ 6 - ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ	25
ΠΙΝΑΚΑΣ 7 - ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ	26
ΠΙΝΑΚΑΣ 8 - ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΤΑΙΡΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ	27
ΠΙΝΑΚΑΣ 9 - ΤΥΠΟΙ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΑΔΟΧΧ	42
ΠΙΝΑΚΑΣ 10 - ΝΕΑ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΙΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ	64
ΠΙΝΑΚΑΣ 11 - ΝΕΑ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΦΟΡΕΩΝ (ACTORS)	67
ΠΙΝΑΚΑΣ 12 - ΝΕΑ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΣΥΝΕΡΓΑΤΩΝ (EXTERNAL PARTNERS)	67

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λειτουργία κάθε λιμένα διέπεται από ένα σύνολο κανόνων, οι οποίοι είναι κοινοί στη πλειοψηφία των λιμανιών, και από μεγάλες γραφειοκρατικές απαιτήσεις. Συνδυάζοντας το μεγάλο αριθμό από πράκτορες, αρχές και προσωπικό τα οποία πρέπει να συντονιστούν αυξάνεται το επίπεδο πολυπλοκότητας. Για κάθε διεργασία που ζητείται να εκτελεστεί από τον οργανισμό του λιμένα υπάρχει μια ορισμένη διαδικασία η οποία πρέπει να ακολουθηθεί, με μικρές διαφορές ανά λιμάνι βάσει της τοπικής νομοθεσίας. Το πρόβλημα που προσπαθεί να λύσει αυτή η εργασία είναι η απώλεια ύπαρξης μίας Γλώσσας Μοντελοποίησης Ειδικού Σκοπού η οποία θα είναι ικανή να περιγράψει το σύνολο των πιθανών εργασιών που καλείται να εκτελέσει ο οργανισμός του εκάστοτε λιμένα.

Λαμβάνοντας υπόψιν ότι είναι πιθανό να υπάρχουν διαφορές στις διαδικασίες ανά λιμάνι, κρίνεται απαραίτητο να υπάρξει μια ενοποιημένη γλώσσα και σημειογραφία, που χρησιμοποιώντας την θα μπορεί κάθε λιμάνι να περιγράψει τις διαδικασίες του.

Για την υλοποίηση της γλώσσας θα χρησιμοποιηθεί το περιβάλλον ADOxx (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017) το οποίο προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός εργαλείου μοντελοποίησης με δική του σημειογραφία και κανόνες. Θα αναλυθούν τα στοιχεία του περιβάλλοντος προγραμματισμού (Development Toolkit), του περιβάλλοντος μοντελοποίησης (Modeling Toolkit) και η χρήση τους για τον ορισμό της γλώσσας και τη χρήση της για τη δημιουργία μοντέλων αντιστοίχως.

Θα δημιουργήσουμε ένα εργαλείο μοντελοποίησης βασισμένο στη βιβλιοθήκη που προσφέρεται με το ADOxx για BPMN2 (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017). Θα επεκτείνουμε τη βιβλιοθήκη, και τη BPMN2, έτσι ώστε να δημιουργήσουμε τη ΓΕΣ αλλά και το εργαλείο μοντελοποίησης ειδικά για διαδικασίες λιμένων.

1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΓΕΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ

Η γλώσσα που θα ορίσουμε θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιοδήποτε λιμένα με σκοπό να περιγράψει τις διαδικασίες τις οποίες είναι ικανός να εκτελέσει και κατ' επέκταση τις υπηρεσίες που μπορεί να προσφέρει σε πράκτορες, εισαγωγείς, πλοία, φορτηγά και άλλα.

Κάθε διαδικασία έχει απαιτήσεις από έγγραφα (Δηλωτικό/Απόσπασμα Κατάστασης Εισαγωγής Εμπορευμάτων), υπηρεσίες που πρέπει να εμπλακούν (Αρχή Λιμανιού, Τελωνείο), διαδικασίες και έλεγχοι που πρέπει να ολοκληρωθούν (Έλεγχος Κατάστασης Εμπορεύματος) και βάσει των αποτελεσμάτων αυτών να προχωρήσει και να ολοκληρωθεί η διαδικασία.

Οι διαδικασίες αυτές συμπίπτουν σε μεγάλο βαθμό σε κάθε λιμάνι, αλλά προφανώς λόγω διαφορών στη νομοθεσία κάθε χώρας είναι πιθανό να υπάρχουν διαφορές. Αυτό είναι ένα από τα προβλήματα που καλούμαστε να λύσουμε, εφόσον κάθε πλοίο ή ιδιοκτήτης συναλλάσσεται με διάφορες χώρες και λιμάνια, προκύπτουν περιπτώσεις μη σωστής τήρησης της διαδικασίας λόγω άγνοιας. Βεβαίως υπάρχουν πράκτορες οι οποίοι αναλαμβάνουν τις διαδικασίες και εξειδικεύονται ανά χώρα, αλλά και αυτοί είναι πιθανοί χρήστες της ΓΕΣ και των μοντέλων που θα παράγονται.

Τέλος, με τη χρήση της ΓΕΣ μπορεί το κάθε λιμάνι να αναλύσει σε βάθος και με μεγαλύτερη ευκολία την κάθε του διαδικασία ώστε να ανακαλυφθούν σημεία για βελτιστοποίηση, πιθανές ελλείψεις και πιθανά σημεία αποτυχίας.

1.2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΟΜΗΣ

Αρχικά θα παρουσιαστούν ορισμένες βασικές έννοιες που θα χρησιμοποιηθούν, όπως Γλώσσες Ειδικού Σκοπού, Επιχειρησιακή Μοντελοποίηση και Σημειογραφία (Business Process Modeling and Notation) και περαιτέρω βάση θα δοθεί στη Σημειογραφία (Notation) της BPMN 2.0, την οποία και θα επεκτείνουμε. Για τη μετάφραση των όρων θα χρησιμοποιηθεί η μετάφραση που έχει δοθεί από το «Ελληνικό Πλαίσιο Παροχής Υπηρεσιών Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης και Πρότυπα Διαλειτουργικότητας» (ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ Α.Ε., 2008).

Σε επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθούν τα οφέλη από τη χρήση μίας Γλώσσας Ειδικού Σκοπού, τα πλεονεκτήματα σε σχέση με τη χρήση μίας Γλώσσας Γενικού σκοπού, τα οφέλη που μπορούμε να αποκομίσουμε από μια ΓΕΣ και τις πιθανές χρήσεις της.

Έπειτα, θα παρουσιαστούν οι προσθήκες που έγιναν στην BPMN 2.0, η σημειογραφία τους και οι κανόνες χρήσης. Βάση θα δοθεί ώστε οι νέες αυτές οντότητες να είναι μεν αυστηρά ορισμένες, αλλά να δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη, χωρίς αλλαγές στον ορισμό της γλώσσας να μπορεί να περιγράψει κάθε πιθανή διεργασία, καθώς και αλλαγές επί αυτών. Η γλώσσα θα βασιστεί και θα επεκτείνει την ήδη υπάρχουσα BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation, έκδοση 2.0 (Object Management Group (OMG), 2017a). Η υπάρχουσα σημειογραφία της BPMN θα αναλυθεί παρακάτω, καθώς και οι επεκτάσεις που θα προστεθούν για τη δημιουργία της ΓΕΣ την οποία πραγματεύεται αυτή η εργασία.

Τέλος, θα παρουσιαστεί η υλοποίηση του εργαλείου μοντελοποίησης σε περιβάλλον ADOxx. Η υλοποίηση της επέκτασης θα βασιστεί στην υπάρχουσα και παρεχόμενη από την ομάδα του ADOxx βιβλιοθήκη (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017) για BPMN 2.0.

2. ΓΛΩΣΣΕΣ ΕΙΔΙΚΟΥ ΣΚΟΠΟΥ – ΓΕΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλύσουμε τις διαφορές μεταξύ Γλωσσών Γενικού και Ειδικού σκοπού, καθώς και του τρόπου αναπαράστασης.

2.1. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΓΕΣ ΚΑΙ ΓΓΣ

Όπως αναφέρθηκε οι γλώσσες χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις Γλώσσες Γενικού Σκοπού και τις Γλώσσες Ειδικού Σκοπού, ανάλογα με τη χρήση, την έκταση και το επίπεδο ειδίκευσης. Έπειτα διαχωρίζονται σε δύο ακόμα κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο αναπαράστασης που χρησιμοποιούν, την λεκτική και τη γραφική αναπαράσταση.

Οι Γλώσσες Γενικού Σκοπού (ΓΓΣ / GPL – General Purpose Language) μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή οποιουδήποτε τομέα και οποιασδήποτε διεργασίας. Βέβαια αυτό φέρει μειονεκτήματα κυρίως χρηστικότητας σε πιο εξειδικευμένους τομείς καθώς θα πρέπει να γίνονται συνεχώς τροποποιήσεις για την περιγραφή κάθε νέας διαδικασίας.

Μπορεί να δοθούν πολλά παραδείγματα για Γλώσσες Γενικού Σκοπού, ανάλογα το σκοπό τον οποίο εξυπηρετούν. Οι βασικές κατηγορίες ΓΓΣ είναι:

- Γλώσσες Γενικού Σκοπού Σήμανσης, για παράδειγμα XML
- Γλώσσες Γενικού Σκοπού Μοντελοποίησης, για παράδειγμα UML
- Γλώσσες Γενικού Σκοπού Προγραμματισμού, για παράδειγμα C, C++, Java

Ένα από τα γνωστότερα παραδείγματα Γλώσσας Γενικού Σκοπού Σήμανσης είναι η XML (eXtended Markup Language) η οποία ορίζει ένα σύνολο κανόνων σήμανσης το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε έγγραφο ή αντικείμενο πληροφοριών, και το οποίο καθιστά ευανάγνωστο τόσο από ανθρώπους όσο και από μηχανές (World Wide Web Consortium, 2016).

Αξίζει να αναφερθούμε και στη UML (Unified Modeling Language) η οποία είναι η πιο ευρέως διαδεδομένη γλώσσα μοντελοποίησης στο χώρο του προγραμματισμού με σκοπό την οπτικοποίηση του σχεδιασμού ενός προγράμματος (Object Management Group (OMG), 2017).

Τέλος, οι ΓΓΣ Προγραμματισμού μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη προγραμμάτων ασχέτως αντικειμένου. Συνήθως ορίζονται Γενικού Σκοπού οι γλώσσες που δεν έχουν δομές ειδικά για κάποιο συγκεκριμένο τομέα.

Οι Γλώσσες Ειδικού Σκοπού (ΓΕΣ / DSL - Domain Specific Language) πραγματεύονται τη περιγραφή ενός συγκεκριμένου, εξειδικευμένου κλάδου και τις διεργασίες που εκτελούνται σε αυτόν (Fowler, 2010). Ένα πολύ γνωστό παράδειγμα ΓΕΣ είναι η HTML (HyperText Markup Language) η οποία χρησιμοποιείται ευρέως για να παραχθούν σελίδες και εφαρμογές για τον παγκόσμιο ιστό.

Μία ΓΓΣ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει ικανά ένα συγκεκριμένο τομέα, όπως και μια ΓΕΣ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε άλλους τομείς, αλλά και στις δύο περιπτώσεις υπάρχει είτε απώλεια χρηστικότητας ή πληροφoρίας από τα παραγόμενα μοντέλα.

2.2. ΛΕΚΤΙΚΗ / ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ

Μια γλώσσα μπορεί να περιγράψει το αντικείμενο το οποίο πραγματεύεται είτε λεκτικά ή μέσω γραφικών. Η ΓΕΣ που θα ορίσουμε θα χρησιμοποιεί γραφική αναπαράσταση η οποία θα αναλυθεί παρακάτω.

Αξίζει να σημειωθεί πως λεκτική περιγραφή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μία ΓΕΣ για τη δημιουργία γραφικών παραστάσεων. Παράδειγμα αποτελεί η DOT (Graphviz, 2017) με την οποία είναι εφικτό να δημιουργήσουμε κατευθυνόμενα διαγράμματα.

Συνηθισμένες εφαρμογές ΓΕΣ με λεκτική απεικόνιση είναι οι τεχνικές λειτουργίες. Παραδείγματα αποτελούν οι γνωστές μας SQL –για περιγραφή βάσεων δεδομένων-, SED και AWK – γλώσσες σε λειτουργικά συστήματα τύπου Unix οι οποίες δέχονται εντολές στη δική τους γλώσσα αντίστοιχα-.

Ένα ευρέως γνωστό παράδειγμα ΓΣ με γραφική αναπαράσταση αποτελεί η UML (Unified Modeling Language / ΕΓΜ - Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης)(Object Management Group (OMG), 2017). Η UML χρησιμοποιείται στον τομέα της ανάπτυξης λογισμικού και προσφέρει έναν κοινό τρόπο για την αναπαράσταση του σχεδιασμού ενός συστήματος.

2.3. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΓΕΣ

Οι ΓΕΣ χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις εσωτερικές (Internal) και τις εξωτερικές (External) (Fowler, 2010).

Μία εσωτερική ΓΕΣ βασίζεται και επεκτείνει μια ΓΣ, μορφοποιώντας τη με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνει στο χρήστη όλες τις εξειδικευμένες δυνατότητες που απαιτούνται για τον τομέα στον οποίο αναφέρεται η γλώσσα. Βάσει αυτού του ορισμού η γλώσσα που θα ορίσουμε είναι μια εσωτερική ΓΕΣ. Ένα παράδειγμα ΓΕΣ είναι η Rails η οποία αποτελεί επέκταση επί της Ruby (Ghosh, 2010). Όταν γράφουμε κώδικα σε Rails, πρακτικά γράφουμε κώδικα Ruby, βασισμένοι στη σημασιολογία της Rails που δημιουργήθηκε με σκοπό την ανάπτυξη διαδικτυακών σελίδων.

Μια εξωτερική ΓΕΣ γράφεται εξ αρχής για ένα συγκεκριμένο τομέα ή για μια συγκεκριμένη λειτουργία και δεν βασίζεται σε μια ΓΣ. Πρακτικά μια ΓΕΣ είναι μια νέα γλώσσα με δικό της λεξιλόγιο, σύνταξη και σημασιολογία (Ghosh, 2010). Ένα γνωστό παράδειγμα είναι η γλώσσα CSS (Cascading Style Sheets), η οποία εξυπηρετεί τη μορφοποίηση Διαδικτυακών Σελίδων.

3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ - ΔΕΔ

Ο όρος Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management – BPM) έχει πολλούς ορισμούς. Ένας εξ' αυτών είναι ότι χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια αρχή της Διαχείρισης Λειτουργίας (Operations Management) που χρησιμοποιεί διάφορες μεθόδους με στόχο την:

- Εύρεση
- Μοντελοποίηση
- Ανάλυση
- Μέτρηση
- Βελτίωση και Βελτιστοποίηση
- Αυτοματοποίηση

των επιχειρησιακών διαδικασιών (Jeston, 2014). Στόχος είναι η βελτίωση της απόδοσης της εκάστοτε επιχείρησης ή οργανισμού, μέσω της διαχείρισης των διαδικασιών που εκτελούνται. Οποιαδήποτε μέθοδος χρησιμοποιείται με αυτό το σκοπό μπορεί να οριστεί ως BPM.

Ο ορισμός από το BPM Institute (Business Process Management Institute) (BPMInstitute, Gregg Rock, 2017) ορίζει ως διαχείριση επιχειρησιακών διαδικασιών τον ορισμό, βελτίωση και διαχείριση των end-to-end (αρχή έως τέλος) επιχειρησιακών διαδικασιών (Business Processes) μιας επιχείρησης με σκοπό την επίτευξη τριών στόχων:

- Διαύγεια στην στρατηγική κατεύθυνση
- Συντονισμό των πόρων της επιχείρησης
- Αυξημένη πειθαρχία στις καθημερινές διαδικασίες

Η BPM είναι μια οργανωμένη προσπάθεια στο σύνολο μιας επιχείρησης για την κατανόηση των προϊόντων και των υπηρεσιών που ζητούν περισσότερο οι πελάτες της, καθώς και τις διαδικασίες που απαιτούνται για την παροχή αυτών. Κατανοώντας τα δύο αυτά μέρη μπορούμε να εντοπίσουμε το κενό που υπάρχει ανάμεσα στις προσδοκίες των πελατών και τα παρεχόμενα προϊόντα/υπηρεσίες.

Στοχεύουμε σε διαδικασίες που κρίνονται μη αποδοτικές με σκοπό να εντοπίσουμε τα σημεία όπου προκαλείται σπατάλη πόρων. Αποδοτικές κρίνονται οι διαδικασίες στις οποίες καταναλώνονται οι ελάχιστοι δυνατοί πόροι για την επίτευξη του στόχου της διαδικασίας, το αποτέλεσμα της οποίας πρέπει πάντα να είναι βάσει των προδιαγραφών, χρονικών και ποιοτικών, που έχουν οριστεί.

Υπάρχει πληθώρα ορισμών αλλά στη βάση τους καταλήγουν όλοι στα παραπάνω συμπεράσματα. Παρακάτω θα δούμε την εξέλιξη της ΔΕΔ με γνώμονα την πορεία του οργανισμού Business Process Management Initiative (BPMI) που δημιουργήθηκε.

3.1. BUSINESS PROCESS MANAGEMENT INITIATIVE - BPMI

Το BPMI (Business Process Management Initiative) ιδρύθηκε τον Αύγουστο του 2000 και αποτέλεσε ένα μη κερδοσκοπικό οργανισμό με στόχο την τυποποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών και τη χρήση της τυποποίησης αυτής για την πρόοδο των επιχειρήσεων ηλεκτρονικού επιχειρείν και των B2B (Business to Business / Επιχείρηση με Επιχείρηση) κύκλου εργασιών (TechTarget, 2017). Ιδρύθηκε από ένα συνασπισμό 16 επιχειρήσεων (Aventail, Black Pearl, Blaze Software, Bowstreet, Cap Gemini Ernst & Young, Computer Sciences Corporation, Cyclone Commerce, DataChannel, Entricom, Intalio, Ontology.Org, S1 Corporation, Versata, VerticalNet, Verve, και XMLFund).

Η δήλωση αποστολής του οργανισμού είναι η προαγωγή και η ανάπτυξη της χρήσης της Διαχείρισης Επιχειρησιακών Διαδικασιών (ΔΕΔ – BPM) μέσω της καθιέρωσης προτύπων για το σχεδιασμό, διάδοση, εκτέλεση, συντήρηση και βελτιστοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών. Αποτέλεσμα θα είναι να δίνει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να συναναστραφούν μεταξύ τους με μεγαλύτερη ευκολία, λόγω των κοινών διαδικασιών και αποτύπωσης αυτών. Αναγνωρίζοντας τα κέρδη που μπορεί να αποκτηθούν με την εκπλήρωση αυτού του στόχου, μέχρι το 2005, και πριν τη ένωση της BPMI με την OMG (Object Management Group) το 2006, πάνω από 80 εταιρίες προσχώρησαν στην

πρωτοβουλία. Με γνώμονα αυτήν την αποστολή, η BPMI δημιούργησε τη Business Process Modeling Language (BPML) και τη Business Process Model and Notation (BPMN).

Η BPML προσφέρει ένα ασαφές μοντέλο και σύνταξη XML για την καταγραφή εκτελέσιμων επιχειρησιακών διαδικασιών και υποστηρικτικών οντοτήτων (Arkin, 2002). Δεν δηλώνει συγκεκριμένες διαδικασίες, παρά μόνο τη γραμματική για τον ορισμό γενικών διαδικασιών (Arkin, 2002). Άρα βάσει των ορισμών που δώσαμε παραπάνω, αποτελεί μια Γλώσσα Ειδικού Σκοπού με Λεκτική αναπαράσταση για εφαρμογές στον τομέα της Διαχείρισης Επιχειρησιακών Διαδικασιών. Η BPML έχει παρωχηθεί από το 2008, μετά την ένωση των BPMI και OMG, όπου και επιλέχθηκε να συνεχιστεί η υποστήριξη της BPEL4WS (Business Process Execution Language 4 Web Services / Γλώσσα Εκτέλεσης Επιχειρησιακών Διαδικασιών για Υπηρεσίες Δικτύου).

Αντίστοιχα, ο σκοπός της BPMN είναι να προσφέρει μια ευκατανόητη σημειογραφία από κάθε συμμετέχοντα στην επιχειρησιακή διαδικασία, από τον αναλυτή που παρήγαγε το μοντέλο μέχρι τον χρήστη (S. a White, 2004). Η BPMN ορίζει ένα Διάγραμμα Επιχειρησιακών Διαδικασιών, τύπου διαγράμματος ροής, για τη δημιουργία γραφικών μοντέλων για τις επιχειρησιακές διαδικασίες. Οπότε ένα Business Process Model (BPM / Διάγραμμα Επιχειρησιακών Διαδικασιών) είναι ένα δίκτυο γραφικών αντικείμενων αποτελούμενο από διεργασίες και τις συνδέσεις μεταξύ τους. Σύμφωνα με τα παραπάνω αναφερόμαστε σε μια ΓΕΣ, με γραφική, σε αυτήν την περίπτωση, αναπαράσταση.

Αξίζει να σημειωθεί ότι αρχικά δημιουργήθηκε η BPMN 1.0 (εκδόθηκε τον Μάιο του 2004) (S. a White, 2004). Το 2006 η OMG υιοθετεί την BPMN 1.0 και ολοκληρώνεται η ένωση OMG και BPMI. Το 2011 ολοκληρώθηκε η τρέχουσα έκδοση BPMN 2.0 (Object Management Group (OMG), 2011; Rosing, Scheer, & Scheel, 2014).

Στον ορισμό BPMN περιλαμβάνεται και η υποστήριξη της BPML (BPMNWorkingGroup, 2001) και έπειτα της BPEL4WS (Business Process Execution Language 4 Web Services / Γλώσσα Εκτέλεσης Επιχειρησιακών Διαδικασιών για Υπηρεσίες Δικτύου) (S. A. White, 2004).

3.2. ΟΡΙΣΜΟΙ, ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ BPMN

Για να παρουσιάσουμε τη σημειογραφία της BPMN 2.0 θα βασιστούμε στο Πρότυπο που ορίστηκε το 2011 (Object Management Group (OMG), 2011) και την τελευταία έκδοση 2.0.2 που εκδόθηκε το 2012 (Object Management Group (OMG), 2012).

Είναι απαραίτητο να ορίσουμε τις βασικές έννοιες που θα χρησιμοποιήσουμε παρακάτω και τους κανόνες που πρέπει να ακολουθούμε. Όπως αναφέραμε παραπάνω, η BPMN 2.0 χρησιμοποιείται για τη δημιουργία Διαγραμμάτων Επιχειρησιακών Διαδικασιών (ΔΕΔ) δηλαδή αποκλειστικά για τη μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών (Rosing et al., 2014).

Ένα Διάγραμμα ΕΔ αποτελείται από ένα σύνολο από γραφικά στοιχεία. Αυτά τα στοιχεία επιτρέπουν την εύκολη ανάπτυξη διαγραμμάτων ευκατανοήτων από το μέσο χρήστη στον οποίο αναφέρονται, είτε αυτός είναι αναλυτής, διευθυντής επιχείρησης ή τελικός χρήστης (S. a White, 2004). Η σημειογραφία επιλέχθηκε με σκοπό κάθε τύπος οντότητας να είναι ξεκάθαρα διακριτός με την πρώτη ματιά. Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στους πιο έμπειρους χρήστες να αντιλαμβάνονται το αντικείμενο κάθε διαγράμματος με ευκολία και αμεσότητα.

Ένας από τους κύριους γνώμονες για τη δημιουργία της BPMN είναι να δημιουργηθεί ένας απλός μηχανισμός για τη δημιουργία μοντέλων επιχειρησιακών διαδικασιών, ενώ ταυτόχρονα να διαχειρίζεται η πολυπλοκότητα που φέρουν αυτές οι διαδικασίες. Η προσέγγιση που ακολουθήθηκε για τη λύση αυτής της αντίφασης ήταν να χωριστούν οι πτυχές της σημειογραφίας σε συγκεκριμένες κατηγορίες. Συνοψίζοντας τις κατηγορίες σημειογραφίας δίνουμε τη δυνατότητα στον αναγνώστη να μπορεί να αναγνωρίζει εύκολα τις οντότητες που περιλαμβάνονται στο εκάστοτε διάγραμμα με αποτέλεσμα την ευκολότερη και ταχύτερη κατανόηση.

Σε κάθε μια από τις βασικές κατηγορίες προστίθενται επιπλέον πληροφορίες έτσι ώστε να καλυφθεί η ανάγκη για πολυπλοκότητα στην πληροφορία, επηρεάζοντας σε μικρό βαθμό την γραφική πολυπλοκότητα του διαγράμματος.

Οι τέσσερις βασικές κατηγορίες οντοτήτων είναι:

- Αντικείμενα Ροής (Flow Objects)
- Αντικείμενα Σύνδεσης (Connecting Objects)
- Δεξαμενές (Swimlanes)
- Συμπληρωματικά Αντικείμενα (Artifacts)

Παρακάτω θα δοθούν περαιτέρω πληροφορίες ανά κατηγορία και η σημειογραφία τους. Λόγω της μεγάλης έκτασης της σημειογραφίας της BPMN 2.0 θα περιοριστούμε στα βασικά και πιο σημαντικά σύμβολα, με τα οποία μπορούμε να δημιουργήσουμε πρακτικά κάθε πιθανό διάγραμμα. Όπως αναφέραμε θα βασιστούμε στο «Business Process Model and Notation 2.0.2» του Object Management Group (OMG) (Object Management Group (OMG), 2012) και για την Ελληνική μετάφραση στο «Σημειογραφία των προτύπων BPMN και UML (Activity Diagrams)» (ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ Α.Ε., 2008). Η σημειογραφία που θα παρουσιάσουμε, και οι εικόνες που θα χρησιμοποιηθούν, προέρχονται από το Formal της BPMN 2.0.2 και ταυτίζεται με τη σημειογραφία του μεταφραστικού έργου που αναφέρθηκε.

3.3. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΡΟΗΣ





Τα αντικείμενα ροής αποτελούνται από τρία (3) είδη, Γεγονότα (Events), Δραστηριότητες (Activities) και Πύλες (Gateways). Αποτελούν το βασικό γραφικό στοιχείο για την απεικόνιση της αλληλουχίας μιας διαδικασίας.

Τα είδη των Αντικειμένων Ροής παρουσιάζονται στα επόμενα κεφάλαια.

3.3.1. Γεγονός (Event)






















Ένα γεγονός αναπαρίσταται από έναν κύκλο και είναι κάτι το οποίο λαμβάνει χώρα στη διάρκεια της επιχειρησιακής διαδικασίας. Αυτά τα γεγονότα επηρεάζουν τη ροή της διαδικασίας και συνήθως είναι ένα έναυσμα (trigger) ή ένα αποτέλεσμα (impact). Οι κύκλοι είναι κενοί έτσι ώστε να μπορεί να αποτυπωθούν μέσα τους τα διάφορα εναύσματα ή αποτελέσματα.

Υπάρχουν τρεις (3) κύριοι τύποι γεγονότων και, ανάλογα το έναυσμα (για γεγονότα αρχής και ενδιάμεσα γεγονότα) ή αποτέλεσμα (για γεγονότα τέλους), αρκετές υποκατηγορίες.

Τύπος	Σύμβολο	Επεξήγηση
Γενικό Σύμβολο		Τα βασικό σύμβολο για γεγονότα.
Γεγονός Αρχής (Start Event)		Το γεγονός αρχής μας δείχνει την έναρξη μιας συγκεκριμένης διαδικασίας.
Ενδιάμεσο Γεγονός (Intermediate Event)		Ενδιάμεσο γεγονός είναι οποιοδήποτε γεγονός συμβαίνει ανάμεσα από ένα γεγονός αρχή και ένα γεγονός τέλους. Επηρεάζει τη ροή της διαδικασίας, αλλά δεν μπορεί να ξεκινήσει ή να τελειώσει μια διαδικασία.
Γεγονός Τέλους (End Event)		Το Γεγονός Τέλους μας δείχνει το τέλος μιας διαδικασίας. Ονομάζεται και Τελικό Γεγονός.

Πίνακας 1 - Σημειογραφία Γεγονότων




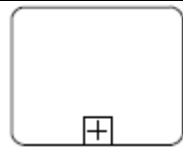
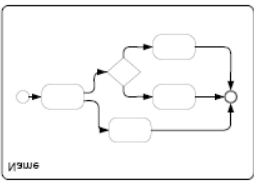

Παρακάτω θα δούμε μερικές κατηγορίες Ειδικές κατηγορίες για γεγονότα:

Τύπος	Σύμβολο (Αρχής, Ενδιάμεσο, Τέλους)
Μήνυμα	  
Χρονιστής	 
Σφάλμα	  
Ακύρωση	 
Αναδρομή	  
Κανόνας	 
Σύνδεσμος	 
Πολλαπλής Φύσεως	  
Τερματισμός	

Πίνακας 2 - Σημειογραφία Ειδικών Συμβόλων Γεγονότων

3.3.2. Δραστηριότητα (Activity)

Η δραστηριότητα απεικονίζεται με ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο με στρογγυλεμένες γωνίες και αποτελεί μια γενική ονομασία για τις εργασίες που κάνει μια επιχείρηση. Οι διαδικασίες περιέχονται σε μια ενότητα (pool) ή εναλλακτικά σε μία υπο-ενότητα (lane). Μια δραστηριότητα μπορεί να είναι είτε απλή ή σύνθετη.

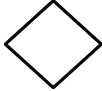








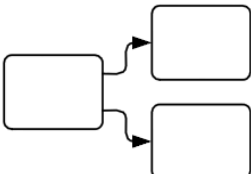
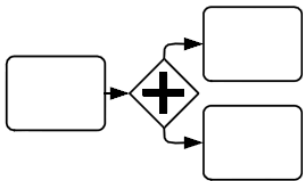
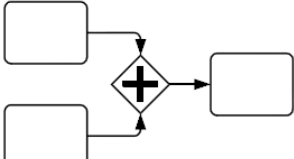
Τύπος	Σύμβολο	Επεξήγηση
Γενικό Σύμβολο		Τα βασικό σύμβολο για Δραστηριότητες.
Εργασία (Task)		Αποτελεί την απλή δραστηριότητα. Δεν μπορεί να αναλυθεί παραπάνω και εκτελείται στο πλαίσιο μιας υπηρεσίας
Διαδικασία/Υποδιαδικασία (Process, Sub-Process)		Είναι μια σύνθετη διαδικασία και μπορεί να αναλυθεί σε μικρότερες δραστηριότητες (βλέπε εργασίες) και να εμπλέκονται περισσότεροι από ένας φορείς. Η Υποδιαδικασία μπορεί να έχει δύο ακόμα συμβολισμούς.
Αφηρημένη Όψη Υποδιαδικασίας		Στην αφηρημένη όψη δεν έχουμε εικόνα για τις εργασίες που κρύβει. Περιλαμβάνει ένα σύμβολο «+» το οποίο υποδεικνύει ότι κρύβεται και ένα ακόμα επίπεδο ανάλυσης.
Διευρυμένη Όψη Υποδιαδικασίας		Η διευρυμένη όψη είναι ένα μεγαλύτερο παραλληλόγραμμο το οποίο περιλαμβάνει ένα μικρότερο, περιορισμένο διάγραμμα επιχειρησιακών διαδικασιών. Χρειάζεται προσοχή σε αυτό το σημείο, εφόσον το διάγραμμα που περιλαμβάνεται στην υποδιαδικασία πρέπει να ξεκινά και να τελειώνει μέσα σε αυτή, εφόσον δεν μπορεί να διασχίσει τα σύνορα της. Αυτή είναι και μια από τις διαφορές στη χρήση από τις δεξαμενές.
Δοσοληψία		Δοσοληψία ορίζεται μια διαδικασία ανάλογα με τις ιδιότητες της. Αυτό που την καθορίζει είναι ότι πρέπει όλες οι εμπλεκόμενες οντότητες πρέπει να έρθουν σε συμφωνία για το αν πρέπει να ολοκληρωθεί ή να ακυρωθεί η διαδικασία.

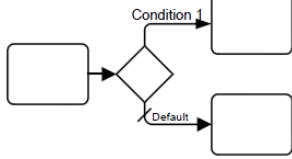
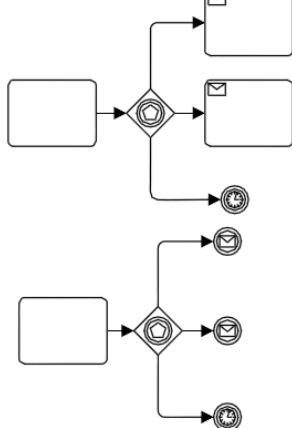
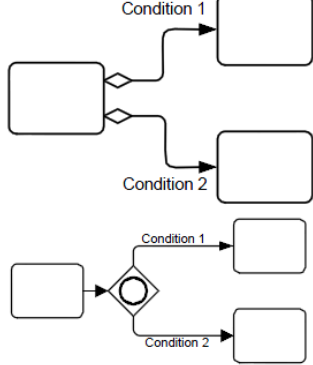
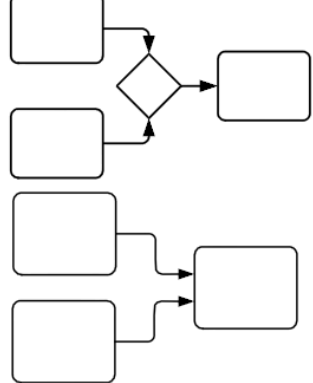
Πίνακας 3 - Σημειογραφία Δραστηριοτήτων

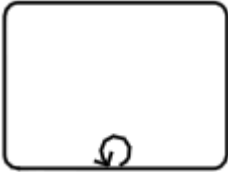


Ορίζεται επίσης και η εμφωλευμένη υποδιαδικασία, η οποία δεν έχει συγκεκριμένο σύμβολο. Η διαφορά της από την υποδιαδικασία είναι ότι έχει πρόσβαση στα δεδομένα που έχει και η διαδικασία στην οποία εμπριέχεται. Σε άλλη περίπτωση υποδιαδικασίας οτιδήποτε δεδομένο χρειαζόμαστε, πρέπει να περαστεί ρητά ως όρισμα (βλέπε αντικείμενο δεδομένων).

3.3.3. Πύλη (Gateway)

Μια πύλη ορίζεται με το βασικό σχήμα του ρόμβου και χρησιμοποιείται για να ελέγχει τη σύγκλιση (Convergence) και την απόκλιση (Divergence) της ροής ακολουθίας, και κατ' επέκταση των εργασιών. Παίρνει αποφάσεις για θέματα διαχωρισμού, συγχώνευσης και ένωσης μονοπατιών.

Τύπος	Σύμβολο	Επεξήγηση
Γενικό Σύμβολο		Το βασικό σύμβολο για πύλες.
Αποκλειστικό 'Η βασισμένο σε συνθήκες (XOR – Exclusive OR)	 ή 	Αποκλειστική απόφαση για απόκλιση ή σύγκλιση ροής βασισμένο σε συνθήκες. Το αποκλειστικό 'Η απεικονίζεται με ή χωρίς το X.
Αποκλειστικό 'Η βασισμένο σε Γεγονότα (Event Based)	 	Αποκλειστική απόφαση βασισμένη σε γεγονότα. Μπορεί να ξεκινήσει ένα νέο Instance (Στιγμιότυπο) της διαδικασίας.
'Η (OR - Inclusive)		Εναλλακτική απόφαση για σύγκλιση και απόκλιση.
Σύνθετος (Complex)		Απεικονίζει σύνθετες συνθήκες μεταξύ πολλαπλών εισερχόμενων και εξερχόμενων ροών
ΚΑΙ (Parallel)		Παράλληλη διασταύρωση ή Ένωση ροών βασισμένο σε Συνθήκες
ΚΑΙ (Parallel) Βασισμένο σε Γεγονότα		Παράλληλη διασταύρωση ή Ένωση ροών βασισμένο σε Γεγονότα
Διασταύρωση (ΚΑΙ-Διαίρεση – Fork/Διακλάδωση)	 	Μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την αναπαράσταση είτε δύο (2) ξεχωριστές ροές ή σε πιο σπάνιες περιπτώσεις και σε συνδυασμό με άλλες πύλες η ΚΑΙ πύλη. Η Διασταύρωση αναφέρεται στο διαχωρισμό μιας ροής σε δύο ή περισσότερα μονοπάτια. Αποτελεί μέρος της διαδικασίας όπου δραστηριότητες μπορούν να εκτελεσθούν παράλληλα.
Ένωση (ΚΑΙ-Σύνδεση / Join)		Χρησιμοποιείται για να απεικονίσει την ένωση δύο ή παραπάνω μονοπατιών σε ένα. Όπως και στη διασταύρωση, η πύλη ΚΑΙ χρησιμοποιείται για να δείξει την Ένωση.

<p>Αποκλειστική Απόφαση Βασισμένη σε Συνθήκες (Exclusive)</p>		<p>Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που θέλουμε η ροή να συνεχίσει σε κάποιο μονοπάτι βάσει συνθηκών. Κάθε νέο μονοπάτι έχει και μια συνθήκη που πρέπει να τηρηθεί. Οι συνθήκες πρέπει να είναι φτιαγμένες με τρόπο που μόνο μια μπορεί να ισχύει, δηλαδή μόνο μια ροή να μπορεί να ακολουθηθεί.</p>
<p>Αποκλειστική Απόφαση Βασισμένη σε Γεγονότα (Event - Based)</p>		<p>Παρόμοια λειτουργία με την Αποκλειστική Απόφαση Βασισμένη σε Συνθήκες μόνο που η απόφαση παίρνεται από το γεγονός που θα συμβεί σε εκείνο το σημείο της διαδικασίας. Τα πιο συνηθισμένα γεγονότα είναι η λήψη μηνύματος και ο χρονιστής. Η λήψη μηνύματος απεικονίζεται με δύο τρόπους, όπως βλέπουμε στο σύμβολο. Και σε αυτή την περίπτωση μόνο ένα από τα δύο μονοπάτια μπορεί να ακολουθηθεί.</p>
<p>Εναλλακτική Απόφαση (Inclusive)</p>		<p>Η απόφαση για το μονοπάτι που θα ακολουθηθεί βασίζεται σε κριτήρια που θα εφαρμοστούν κατά την εκτέλεση. Συνήθως ορίζεται και μια προκαθορισμένη συνθήκη έτσι ώστε να είναι σίγουρο ότι η διαδικασία θα προχωρήσει έχοντας πάντα ένα έγκυρο μονοπάτι. Χρησιμοποιούνται δύο τύποι Εναλλακτικής Απόφασης, είτε πολλαπλές εξαρτημένες ροές (Conditional Flow, βλέπε πάνω σχήμα) ή μια πύλη 'Η', η οποία συνήθως ορίζεται σε συνδυασμό με άλλες πύλες.</p>
<p>Συγχώνευση ('Η- Ένωση / Merging)</p>		<p>Παρόμοια λειτουργία με την ΚΑΙ-Σύνδεση, απεικονίζει την ένωση δύο ή περισσότερων διαδρομών. Η διαφορά είναι ότι δεν είναι απαραίτητο όλα τα μονοπάτια που συγχωνεύονται να έχουν εκτελεστεί. Ο συμβολισμός χωρίς την πύλη χρησιμοποιείται για τις περιπτώσεις που όλες οι εισερχόμενες διαδρομές είναι εναλλακτικές. Σε διαφορετική περίπτωση χρησιμοποιούμε το σύμβολο με την πύλη.</p>

Βρόχος Δραστηριοτήτων (Activity Looping)		Η επανάληψη ή μη μίας υποδιαδικασίας ή εργασίας καθορίζεται από τις ιδιότητες (attributes) τους. Ορίζονται δύο (2) τύποι βρόχων, Βρόχος Ροής (βλέπε σύμβολο με το μικρό εσωτερικό βέλος επανάληψης) και Βρόχος Πολλαπλών Στιγμιότυπων (βλέπε επόμενο).
Βρόχος Πολλαπλών Στιγμιότυπων (Multiple Instance Looping)	<p style="text-align: center;">Ακολουθιακά</p>  <p style="text-align: center;">Παράλληλα</p>	Ένα σύμβολο τριών (3) παράλληλων γραμμών εμφανίζεται στο κάτω μέρος της δραστηριότητας και απεικονίζει υποδιαδικασίες ή εργασίες που επαναλαμβάνονται. Ανάλογα με το σύμβολο (βλέπε σχήμα) οι εργασίες επαναλαμβάνονται παράλληλα ή σειριακά.
Βρόχος Ροής (Sequence Flow Looping)		Βρόχος ροής μπορεί να οριστεί ενώνοντας μια εξερχόμενη ροή με μια δραστηριότητα/πύλη/εργασία που έχει εκτελεστεί σε προηγούμενο σημείο, ως προς τη χρονική πρόοδο της ροής.



Πίνακας 4 - Σημειογραφία Πυλών




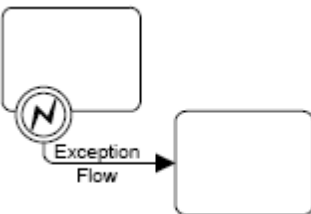


3.4. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Τα αντικείμενα σύνδεσης αποτελούν τους συνδετικούς κρίκους ανάμεσα σε όλα τα αντικείμενα κάθε διαγράμματος. Ορίζονται τρεις βασικοί (3) τρόποι σύνδεσης των αντικειμένων ροής, είτε μεταξύ τους ή με συμπληρωματικά αντικείμενα.

- Ροή Ακολουθίας (Sequence Flow)
- Ροή Μηνυμάτων (Message Flow)
- Σύνδεσμος (Association)

Για την ροή ακολουθίας ορίζονται και ειδικές κατηγορίες, όπως θα αναλυθεί στον παρακάτω πίνακα.

Τύπος	Σύμβολο	Επεξήγηση
Γενικό Σύμβολο		Το βασικό σύμβολο για τη ροή. Η ροή μας απεικονίζει την αλληλουχία των δραστηριοτήτων που αναμένουμε να γίνουν έτσι ώστε να ολοκληρωθεί μια διαδικασία.
Ομαλή Ροή (Normal Flow)		Η ομαλή ροή ξεκινά από ένα Γεγονός Αρχής, περνά μια σειρά δραστηριοτήτων και εργασιών και καταλήγει πάντα σε ένα Γεγονός τέλους. Μπορεί να διασχίσει διάφορα, εναλλακτικά ή παράλληλα, μονοπάτια ανάλογα τις Πύλες που θα συναντήσει.

Μη ελεγχόμενη Ροή (Uncontrolled Flow)		Μη ελεγχόμενη ροή είναι αυτή που δε διέρχεται από καμία Πύλη. Ένα παράδειγμα είναι μια ροή που ενώνει δύο διαδικασίες. Μια μη ελεγχόμενη ροή μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλαπλές ροές που συγχωνεύονται σε ή απομακρύνονται από μια δραστηριότητα. Κάθε ροή κατευθύνεται από ένα αντικείμενο-πηγή σε ένα αντικείμενο-στόχο.
Εξαρτημένη Ροή (Conditional Flow)		Είναι η ροή η οποία βάσει των συνθηκών που επικρατούν στο διάγραμμα θα αποφασιστεί εάν θα ακολουθηθεί ή όχι, ανάλογα με το χρόνο εκτέλεσης της διαδικασίας. Εάν η ροή ξεκινά από μια δραστηριότητα τότε το σύμβολο της θα περιέχει τον ρόμβο, όπως φαίνεται παρακάτω. Εάν η ροή ξεκινά από μια πύλη, τότε το σύμβολο θα ταυτίζεται με την ομαλή ροή.
Προκαθορισμένη Ροή (Default Flow)		Είναι η ροή η οποία χρησιμοποιείται σε Πύλες στην περίπτωση που οι συνθήκες για τις ακόλουθες εξαρτημένες ροές δεν ικανοποιούνται.
Ροή Εξαίρεσης (Exception Flow)		Είναι η ροή που ακολουθείται στην περίπτωση που προκαλείται ένα ενδιαμέσο γεγονός κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης διαδικασίας.
Ροή Μηνυμάτων (Message Flow)		Η ροή μηνυμάτων χρησιμοποιείται για να απεικονίσει τη ροή πληροφορίας ανάμεσα σε Φορείς που είναι ικανοί να λάβουν πληροφορία.
Σύνδεσμος (Association)		Ο σύνδεσμος χρησιμοποιείται για να τη συσχέτιση πληροφορίας με Αντικείμενα Ροής. Άλλα αντικείμενα τα οποία δεν απεικονίζουν ροή μπορούν επίσης να συσχετιστούν μέσω του Συνδέσμου με αντικείμενα ροής.

Πίνακας 5 - Σημειογραφία Αντικειμένων Συνδέσεων



3.5. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ

Στόχος των δεξαμενών είναι η ομαδοποίηση των κύριων αντικειμένων των διαγραμμάτων. Ανάλογα την απεικόνιση μέσα στις δεξαμενές, είναι δυνατό να μην απαιτείται η σειριακή ολοκλήρωση όλων των αναγραφόμενων διαδικασιών. Αυτό δίνει τη δυνατότητα να οριστεί ένα σύνολο διαδικασιών που μπορεί να εκτελεστούν παράλληλα.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα είδη Δεξαμενών και η σημειογραφία τους.

Τύπος	Σύμβολο	Επεξήγηση
-------	---------	-----------

PCCHML: Δημιουργία Γλώσσας Μοντελοποίησης Ειδικού Σκοπού και Εργαλείου Μοντελοποίησης σε ADOxx για τη Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών Λιμένα





Ενότητες (Pools)		Αποτελεί τη γραφική αναπαράσταση ενός Φορέα (Participant) σε συνεργασία. Δρα επίσης και ως Δεξαμενή, χωρίζοντας ένα σύνολο από Δραστηριότητες από άλλες Ενότητες, συνήθως σε B2B συνθήκες. Μπορεί να έχει πληροφορίες για τις περιεχόμενες Διαδικασίες ή μπορεί να μην έχει, δηλαδή να είναι ένα μαύρο κουτί (black box).
Υπο-ενότητες (Lanes)		Μια υπο-ενότητα αναγνωρίζει τα οργανωτικά τμήματα κάθε Φορέα. Τοποθετείται είτε κάθετα ή οριζόντια. Οι υπο-ενότητες χρησιμοποιούνται για να οργανώνουν και να κατηγοριοποιούν τις δραστηριότητες ανά αρμόδιο τμήμα του Φορέα.

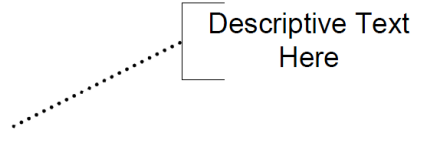
Πίνακας 6 - Σημειογραφία Δεξαμενών

3.6. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

Τα συμπληρωματικά αντικείμενα είναι αναγκαία στις περιπτώσεις που θέλουμε να εισαγάγουμε νέα επιπλέον πληροφορία σε ένα διάγραμμα.

Τα είδη των συμπληρωματικών αντικειμένων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Τύπος	Σύμβολο	Επεξήγηση
Αντικείμενο Δεδομένων (Data Object)		Αναπαριστούν την πληροφορία που χρειάζεται ή παράγει μια Δραστηριότητα (Activity)
Συλλογή Αντικειμένων Δεδομένων (Collection)		Αναπαριστά ένα αντικείμενο ή μια σειρά αντικειμένων.
Είσοδος (λευκό βέλος) και έξοδος (μαύρο βέλος)		Προσφέρουν την ίδια πληροφορία για τις Διαδικασίες (Processes).
Ομάδα (Group)		Περιέχει μια ομάδα γραφικών αντικειμένων που ανήκουν στην ίδια κατηγορία. Για παράδειγμα Δραστηριότητες που υπάγονται στην ίδια B2B (εταιρία με εταιρία) σχέση. Αυτός ο τύπος ομαδοποίησης δεν επηρεάζει τη ροή του διαγράμματος (όπως Ενότητες και Υπο-ενότητες). Το όνομα της κατηγορίας εμφανίζεται στο διάγραμμα ως η ονομασία της ομάδας.

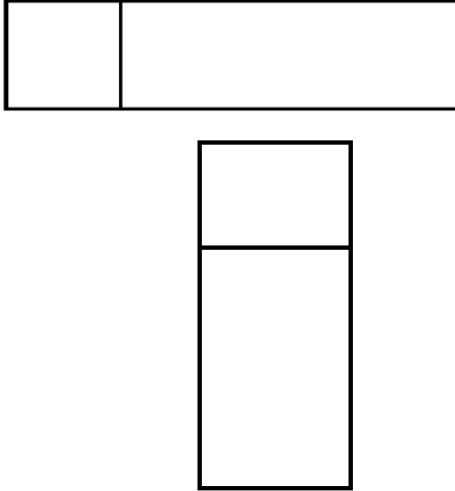



Σχόλια (Annotation)		Αποτελεί έναν τρόπο με τον οποίο μπορούμε να προσθέσουμε επιπλέον πληροφορία/επεξηγήσεις στο διάγραμμα μας.
---------------------	---	---


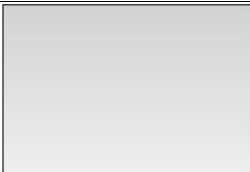

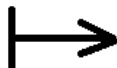


Πίνακας 7 - Σημειογραφία Συμπληρωματικών Αντικειμένων

3.7. ΕΤΑΙΡΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ

Σε αυτό το υπο-κεφάλαιο θα εξετάσουμε συνοπτικά τη χρήση και τη σημειογραφία ενός εταιρικού χάρτη. Οι εταιρικοί χάρτες χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν σε υψηλό επίπεδο τους φορείς που εμπλέκονται σε μια εταιρεία, τις διαδικασίες που εκτελεί η εταιρία και το ρόλο των φορέων σε αυτές τις διαδικασίες. Προσφέρει μια πιο γενική όψη από τα Διαγράμματα Διαδικασιών, εφόσον δεν επικεντρώνεται στις δραστηριότητες και τις εργασίες που εκτελούνται, αλλά στους φορείς και τις δράσεις που λαμβάνουν για κάθε διαδικασία.

Ένας εταιρικός χάρτης, όπως ορίζεται στη βιβλιοθήκη για BPMN2 του ADOxx περιλαμβάνει την παρακάτω σημειογραφία. Η σημειογραφία, δηλαδή οι εικόνες, που παρουσιάζονται σε αυτό το κεφάλαιο προέρχονται από τη βιβλιοθήκη του ADOxx για την BPMN2.0 (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017).

Τύπος	Σύμβολο	Επεξήγηση
Κάθετες και Οριζόντιες Δεξαμενές		Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 3.5, στόχος των δεξαμενών είναι η ομαδοποίηση των κύριων αντικειμένων των διαγραμμάτων.
Διαδικασία (Process)		Μία διαδικασία που εκτελείται.
Απόδοση (Performance)		Απόδοση.
Φορέας (Actor)		Η οντότητα που λαμβάνει δράση για τις διαδικασίες.

Εξωτερικός Συνεργάτης (External Partner)		Δηλώνει εξωτερικούς συνεργάτες, δηλαδή που προσφέρουν αξία στη διαδικασία μας χωρίς να γνωρίζουμε ακριβώς τις δικές τους διαδικασίες.
Συσσωμάτωση (Aggregation)		Ενώνει σύνολα από διαδικασίες
Σημείωμα (Note)		Σημείωμα
Έχει Διαδικασία (Has-Process)		Ενώνει Φορείς με Διαδικασίες
Ροή Αξίας (Value Flow)		Ενώνει διαφορετικές ροές/δεξαμενές. Μπορεί να είναι ροή πληροφορίας (I στον κύκλο), ροή υλικών (M στον κύκλο) ή ροή ελέγχου (C στον κύκλο)
Έχει Σημείωμα (Has-Note)		Ενώνει σημειώματα με ιδιοκτήτες τους

Πίνακας 8 - Σημειογραφία Εταιρικού Χάρτη

4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΛΙΜΕΝΩΝ

Έχοντας παρουσιάσει τις βασικές δομές της BPMN 2.0 θα συνεχίσουμε αναλύοντας ένα παράδειγμα λειτουργίας ενός λιμένα. Βάσει αυτού θα μπορέσουμε να αναγνωρίσουμε τις διαδικασίες οι οποίες εκτελούνται και να εντοπίσουμε σημεία στα οποία η σημειογραφία της BPMN 2.0 μπορεί να επεκταθεί, προσφέροντας παραπάνω αξία και χρηστικότητα στη γλώσσα μοντελοποίησης που θα ορίσουμε.

Η γλώσσα που θα ορίσουμε για την περιγραφή των διαδικασιών ενός λιμένα θα περιλαμβάνει και θα επεκτείνει τις λειτουργίες της BPMN 2.0 έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης με μεγαλύτερη ευκολία και ακρίβεια να περιγράφει τις διαδικασίες αυτές.

Το παράδειγμα λειτουργίας που θα εξετάσουμε είναι η προσφερόμενη υπηρεσία Διαχείρισης Car Terminal (ελεύθερη μετάφραση Τερματικό Αυτοκινήτων/Οχημάτων), δηλαδή την Υπηρεσία Διαχείρισης Χώρου για την αποθήκευση και διακίνηση (φόρτωση και εκφόρτωση) οχημάτων μεταφερόμενων με πλοίο (ΟΛΠ, 2014). Το παράδειγμα που θα παρουσιαστεί βασίζεται στη Διαδικασία του Λιμένος Πειραιώς. Αναφερόμαστε δηλαδή στη διαδικασία με την οποία μπορεί ένας πλοιοκτήτης να κανονίσει και να εκτελέσει την παράδοση φορτίου οχημάτων στον Οργανισμό του λιμένα, όπου ο εισαγωγέας μπορεί να παραλάβει τα αυτοκίνητα, ακολουθώντας βέβαια την παρακάτω διαδικασία.

Επιλέγουμε αυτή τη διαδικασία επειδή περιλαμβάνει τη πλειονότητα των δραστηριοτήτων που εκτελούνται στον οργανισμό του λιμένα, όσο αφορά τους ελέγχους που εκτελούνται. Στη βάση της και η διαδικασία διαχείρισης φορτίων/κοντέινερ ταυτίζεται με τη διαδικασία του Car Terminal, με διαφορές στον έλεγχο των προϊόντων.

Αρχικά είναι ωφέλιμο αναλύσουμε τη διαδικασία που ορίζεται για τη λειτουργία της υπηρεσίας Car Terminal. Βάσει αυτής θα παρουσιάσουμε τους Φορείς (Participants) οι οποίοι συμμετέχουν στη διαδικασία, έπειτα τα έγγραφα που εμπλέκονται, τα οποία μεταφράζονται σε Αντικείμενα Δεδομένων (Data Objects), και τέλος θα παρουσιάσουμε τις δραστηριότητες και τη ροή τους. Όπως αναφέραμε, θα βασιστούμε σε αυτές τις οντότητες για να εντοπίσουμε Pain Points (Σημεία Πόνου) στη διαδικασία μοντελοποίησης της υπηρεσίας, τα οποία σημεία θα κληθούμε να λύσουμε με τη ΓΕΣ που θα ορίσουμε.

4.1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Όπως αναφέρθηκε, αρχικά ο Πράκτορας πρέπει να παραδώσει/αποστείλει σε ηλεκτρονική μορφή στον Οργανισμό Λιμένα το Δηλωτικό/ΑΚΕΕ. Το δηλωτικό λαμβάνεται από τον Οργανισμό Λιμένα, αλλά ενημερώνεται και το Τελωνείο, και πρέπει να περιλαμβάνει τα στοιχεία και την κατάσταση εισαγωγής του φορτίου γενικότερα, των οχημάτων ειδικότερα σε αυτή τη διαδικασία.

Έπειτα, και ακολουθώντας την άφιξη του πλοίου με τα οχήματα, εκτελείται από τον Αρχή Λιμένα (Port Authority) η Ταυτοποίηση Οχημάτων/Εμπορεύματος. Χρησιμοποιώντας μια ειδική ηλεκτρονική συσκευή, συγκεκριμένα ένα Scanner (Σαρωτή), γίνεται ανάγνωση του Αριθμού Πλαισίου του κάθε οχήματος και ταυτοποίηση του με το Δηλωτικό/ΑΚΕΕ. Βάσει του αποτελέσματος της ταυτοποίησης, δηλαδή είτε Ορθή ή Μη-Ορθή Ταυτοποίηση, προχωρά η διαδικασία.

Στην περίπτωση της Μη-Ορθής Ταυτοποίησης ενημερώνεται το σύστημα του Λιμένα και το όχημα τοποθετείται σε μια ειδική θέση. Η ενημέρωση του συστήματος περιλαμβάνει και τη θέση στην οποία θα εναποτεθεί το όχημα. Στη συνέχεια είναι υπ' ευθύνη του Τελωνείου να διενεργηθεί εκ νέου έλεγχος.

Στην περίπτωση της Ορθής Ταυτοποίησης το σύστημα ενημερώνεται με την επιτυχία του ελέγχου και χρησιμοποιώντας και πάλι τον Σαρωτή εμφανίζεται η θέση που έχει ανατεθεί για το Όχημα. Σε αυτό το σημείο ενεργοποιείται σήμα για την εκκίνηση μιας νέας διαδικασίας, υπό την ευθύνη του Τελωνείου, για περαιτέρω ελέγχους του Οχήματος.

Ακολουθεί η οπτική επιβεβαίωση της αρτιότητας του οχήματος από το προσωπικό του ΟΛΠ, και εφόσον έχει επιβεβαιωθεί λαμβάνει χώρα η εναπόθεση του οχήματος στο χώρο που του έχει ανατεθεί. Τελειώνοντας αυτό το βήμα ενημερώνεται το σύστημα ότι το όχημα έχει εναποτεθεί στη θέση που του έχει οριστεί.

Επόμενο βήμα αποτελεί η Λογιστική Τακτοποίηση του οχήματος, δηλαδή ο έλεγχος του οχήματος από το τελωνείο σε σχέση με το Δηλωτικό/ΑΚΕΕ που έχει παραδοθεί. Σε περίπτωση μη ορθής Λογιστικής Τακτοποίησης γίνεται αίτημα διόρθωσης του δηλωτικού από τον πράκτορα και αποστολή του εκ νέου στον Οργανισμό Λιμένα, και κατ' επέκταση στο Τελωνείο. Έπειτα ξεκινάει διαδικασίες εντοπισμού του λόγου για το λάθος και επανάληψη της διαδικασίας από την αρχή. Στην περίπτωση της Ορθής Λογιστική Τακτοποίησης του οχήματος, προχωράμε στο στάδιο της Παράδοσης του Οχήματος.

Σε αυτό το στάδιο ο Εισαγωγέας παραδίδει τα αναγκαία δικαιολογητικά στον Οργανισμό Λιμένα. Στην περίπτωση της Μη Ορθής Λογιστικής Τακτοποίησης ενημερώνεται το σύστημα και δεν πραγματοποιείται η παράδοση. Στην περίπτωση της Ορθής Λογιστικής Τακτοποίησης γίνεται ενημέρωση του συστήματος ότι ο εισαγωγέας του συστήματος ικανοποιεί τις Συνθήκες για παράδοση του οχήματος, όπως αυτές ορίζονται από το Τελωνείο. Το Τελωνείο εκδίδει άδεια ζώνης, δηλαδή άδεια εισαγωγής του οχήματος στην Ελλάδα. Έπειτα υπολογίζεται η χρέωση για τον εισαγωγέα και εκδίδεται το αντίστοιχο τιμολόγιο. Το τιμολόγιο παραδίδεται στον εισαγωγέα μαζί με εκτυπωμένο έγγραφο το οποίο περιέχει τη θέση στην οποία βρίσκεται το όχημα.

Τελικό στάδιο είναι η παραλαβή του οχήματος από τον Εισαγωγέα και διαγραφή του από το σύστημα του Λιμένα.

Βάσει της παραπάνω διαδικασίας, μπορούμε να ορίσουμε Γεγονότα και Δραστηριότητες τα οποία πρέπει να είναι ικανά να περιγράψουν τη διαδικασία.

4.2. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΦΟΡΕΙΣ (PARTICIPANTS)

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε τους φορείς που εμπλέκονται στην υπηρεσία Car Terminal και θα αναλύσουμε τους ρόλους που επιτελούν στη διαδικασία. Επιγραμματικά οι φορείς είναι ο Πράκτορας (Agent), ο Εισαγωγέας (Importer), το Τελωνείο (Customs), και ο Οργανισμός Λιμένα (Port Authority).

4.2.1. Πράκτορας (Agent)

Ο Πράκτορας αναλαμβάνει το ρόλο της ενημέρωσης του λιμανιού για την άφιξη του φορτίου οχημάτων, και την παράδοση των αναγκαίων εγγράφων για την ομαλή εκφόρτωση και αποθήκευση των οχημάτων.

Είναι υπό την ευθύνη του Πράκτορα να παραδοθεί στον Οργανισμό Λιμένα το Δηλωτικό/Απόσπασμα Κατάστασης Εισαγωγής Εμπορευμάτων (Manifest) πριν την άφιξη του πλοίου στο Λιμάνι, όσο και το να είναι ακριβή τα στοιχεία για τα αυτοκίνητα που θα παραδοθούν στο Λιμένα.

4.2.2. Εισαγωγέας (Importer)

Ο Εισαγωγέας είναι η οντότητα που θα παραλάβει το φορτίο οχημάτων από το Λιμάνι. Είναι υποχρεωμένος να παραδώσει τα κατάλληλα δικαιολογητικά στον Οργανισμό Λιμένα τα οποία πρέπει να αντιστοιχίζουν ορθά στο φορτίο που έχει παραλάβει ο Λιμένας. Εφόσον υπάρξει Ορθή Λογιστική Τακτοποίηση, τότε μόνο παραδίδονται τα ξεκινά η διαδικασία που καταλήγει στην παράδοση των οχημάτων στον Εισαγωγέα.

4.2.3. Τελωνείο (Customs)

Το Τελωνείο εκτελεί δύο κύριους ρόλους. Αποτελεί μια εκ των δύο ελεγκτικών αρχών στο Λιμένα και αναλαμβάνει τον έλεγχο των παραδομένων Οχημάτων, τόσο ώστε να είναι ορθή η αρχική δήλωση ως προς το Κόστος και την Κατάσταση των οχημάτων.

Κατόπιν ορθής Λογιστικής Τακτοποίησης, το Τελωνείο εκτελεί και την έκδοση της Άδειας Ζώνης (άδεια εισαγωγής του Οχήματος) καθώς και τον υπολογισμό της χρέωσης προς τον Εισαγωγέα και την παράδοση του αντίστοιχου τιμολογίου προς πληρωμή.

4.2.4. Οργανισμός Λιμένα (Port Authority)

Ο Οργανισμός Λιμένα επιτελεί τις βασικές λειτουργίες και ελέγχους για την διαχείριση του Car Terminal. Αναλαμβάνει την παραλαβή του Δηλωτικού/Αποσπάσματος Κατάστασης Εισαγωγής Εμπορευμάτων και των δικαιολογητικών του Εισαγωγέα

Ο Οργανισμός Λιμένα έπειτα αναλαμβάνει τον έλεγχο του οχήματος ως προς το αρχικό Δηλωτικό που παρέλαβε από τον Πράκτορα, τον έλεγχο της κατάστασης του οχήματος, την ανάθεση κατάλληλης θέσης αποθήκευσης του οχήματος, και τη λογιστική τακτοποίηση των οχημάτων.

Επίσης αναλαμβάνει τις διαδικασίες φόρτωσης/εκφόρτωσης του φορτίου οχημάτων, της εναπόθεσης των οχημάτων στις θέσεις που τους αναλογούν, και την εναπόθεση του οχήματος στον εισαγωγέα.

4.2.5. Πλοίο

Ορίζουμε ως εμπλεκόμενο φορέα και το πλοίο που εκτελεί τη μεταφορά. Σαφώς δεν ορίζεται μόνο το πλοίο ως αντικείμενο, αλλά ως οντότητα που περιλαμβάνει και εκτελεί όλη τη διαδικασία μεταφοράς των οχημάτων, ή και εμπορευμάτων, μαζί με το πλήρωμα του και την οργανωτική δομή που εμπλέκεται στην οργάνωση της μεταφοράς.

Σε αυτή την εργασία δε θα επεκταθούμε στις διαδικασίες που εκτελεί το πλοίο, αλλά με δεδομένη τη σημασία της λειτουργίας που επιτελεί και της πολυπλοκότητας της, θεωρείται ορθό να συμπεριληφθεί στους εμπλεκόμενους φορείς.

4.3. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ (ACTIVITIES)

Μπορούμε να εντοπίσουμε και να ορίσουμε τις παρακάτω δραστηριότητες:

- Ταυτοποίηση Οχήματος (μέσω χρήσης Σαρωτή)
- Ειδοποίηση Αποτυχίας Ταυτοποίησης για το Όχημα
- Ενημέρωση του Συστήματος
- Εναπόθεση Οχήματος σε Ειδική Θέση
- Εμφάνιση Θέσης Εναπόθεσης (μέσω χρήσης Σαρωτή)
- Έλεγχος Οχήματος από το Τελωνείο
- Εναπόθεση του Οχήματος
- Λογιστική Τακτοποίηση
- Αίτημα Νέας Αποστολής Δηλωτικού/ΑΚΕΕ
- Εντοπισμός Αιτίας Μη-Ορθής Λογιστικής Τακτοποίησης
- Αίτημα Παράδοσης Οχήματος
- Έκδοση Άδειας Ζώνης
- Έκδοση Τιμολογίου και Εγγράφου Θέσης Οχήματος
- Παράδοση/Παραλαβή Οχήματος

4.4. ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ – ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ (ARTIFACTS)

Όπως αναφέρθηκε στη λειτουργία των φορέων, για την ολοκλήρωση του συνόλου της διαδικασίας είναι απαραίτητη η κατάθεση δικαιολογητικών στον Οργανισμό Λιμένα από δύο άλλους Φορείς, τον Πράκτορα και τον Εισαγωγέα. Θα ορίσουμε Αντικείμενα Δεδομένων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στο Διάγραμμα Δραστηριοτήτων.

- Δηλωτικό/Απόσπασμα Κατάστασης Εισαγωγής Εμπορευμάτων (Δ/ΑΚΕΕ - Manifest)
- Δικαιολογητικά Εισαγωγής
- Τιμολόγιο

- Εκτύπωση θέσης οχήματος

Το Δηλωτικό είναι το αρχικό έγγραφο που λαμβάνεται από τον Οργανισμό Λιμένα από τον Πράκτορα και περιέχει πληροφορίες για το φορτίο Οχημάτων που πρόκειται να παραληφθεί. Χωρίς αυτό δεν είναι δυνατή η παραλαβή των οχημάτων από τον Λιμένα.

Ομοίως, τα Δικαιολογητικά Εισαγωγής είναι τα έγγραφα που παραδίδει ο Εισαγωγέας στον Οργανισμό Λιμένα και πρέπει να αντικατοπτρίζουν ορθά τα οχήματα που έχουν παραληφθεί από το Λιμένα και την άδεια του Εισαγωγέα να τα παραλάβει.

Το τιμολόγιο παράγεται αφότου το Τελωνείο ολοκληρώσει τις διαδικασίες που εκτελεί, οι οποίες θα αναλυθούν παρακάτω. Περιλαμβάνει την κοστολόγηση των οχημάτων και τους δασμούς που πρέπει να κατατεθούν από τον εισαγωγέα.

Η Εκτύπωση θέσης οχήματος περιλαμβάνει τη θέση του οχήματος/οχημάτων που πρέπει να παραλάβει ο εισαγωγέας. Παραδίδεται στον εισαγωγέα μαζί με το Τιμολόγιο από το τελωνείο.

4.5. ΓΕΓΟΝΟΤΑ (EVENTS)

Μπορεί να οριστούν τα παρακάτω Γεγονότα που διέπουν τη διαδικασία διαχείρισης ενός Car Terminal:

- Λήψη Δηλωτικού/ΑΚΕΕ
- Άφιξη Πλοίου
- Επανεκκίνηση Διαδικασίας
- Ολοκλήρωση Διαδικασίας

5. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ PORT CAR AND CARGO HANDLING MODELING LANGUAGE

Η ΓΕΣ PCCHML σκοπεύει στη δημιουργία ενός εργαλείου μοντελοποίησης που θα προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας δύο (2) διαγραμμάτων. Το πρώτο και κύριο όπως αναφέραμε θα είναι το Διάγραμμα Επιχειρησιακών Διαδικασιών, το οποίο θα περιγράφει μια διαδικασία, όπως αυτή του Car Terminal, με επίκεντρο τις δραστηριότητες και τις εργασίες που την αποτελούν. Το δεύτερο θα είναι Εταιρικός Χάρτης (Company Map). Η βασική λειτουργία ενός Εταιρικού Χάρτη είναι να παρουσιάσει σε υψηλό επίπεδο τη λειτουργία του λιμένα, με επίκεντρο τους Εμπλεκόμενους Φορείς (ή Δράστες/Actors στην προκειμένη) και τις δράσεις που είναι υπό την ευθύνη τους. Πρακτικά αναφερόμαστε σε διάγραμμα Περιπτώσεως Χρήσης (Use Case Diagram) από την UML. Η βασική λειτουργικότητα παρέχεται και σε αυτή την περίπτωση από τη βασική βιβλιοθήκη για BPMN2 της ADOxx, αλλά θα προσθέσουμε μία επέκταση ως προς τους φορείς έτσι ώστε να γίνει πιο λειτουργική για ένα λιμένα.

Στα προηγούμενα κεφάλαια αναλύσαμε τη λειτουργία και σημειογραφία της BPMN2 καθώς και ενός συνόλου πιθανών διαδικασιών που εκτελεί ένας λιμένας. Βάσει αυτών είμαστε σε θέση να εντοπίσουμε Προβληματικά Σημεία (Pain Points), στη διαδικασία μοντελοποίησης των επιχειρησιακών διαδικασιών ενός λιμένα.

Σαφώς είναι δυνατό να χρησιμοποιήσουμε την BPMN2 για την Μοντελοποίηση των Επιχειρησιακών Διαδικασιών του λιμένα, δεδομένου του ότι η BPMN2 δημιουργήθηκε για να είναι ικανή να απεικονίσει οποιαδήποτε επιχειρησιακή διαδικασία. Αυτός άλλωστε είναι ο σκοπός της, να προσφέρει ένα κοινό υπόβαθρο σε επιχειρησιακούς αναλυτές και χρήστες βάσει του οποίου να είναι ικανοί να αναγνωρίσουν και να κατανοήσουν μια διαδικασία ασχέτως του τομέα/domain που ανήκει.

Το πρόβλημα με τη χρήση της BPMN2 για τη μοντελοποίηση των διαδικασιών αυτών έγκειται στο ότι ένας νέος χρήστης δε θα είναι ικανός με μια ανάγνωση ενός διαγράμματος να αναγνωρίσει εύκολα τη διαδικασία και τα σημεία που θα τον ενδιαφέρουν. Ο λόγος είναι ότι η σημειογραφία που έχει οριστεί για την BPMN2 είναι εσκεμμένα γενική και με ένα παραπάνω επίπεδο ασάφειας, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακέραιη, ανεξάρτητα από τον τομέα.

Αυτός ο τύπος απεικόνισης προσφέρει πλεονεκτήματα σε έμπειρους αναλυτές και χρήστες της BPMN2, αλλά δεν παρέχει άμεση πληροφορία με την πρώτη ματιά, και διαγράμματα αυξημένης πολυπλοκότητας μπορεί να καταλήξουν δυσνόητα.

Η επέκταση επί της BPMN2 που προτείνεται, με την οποία θα ορίσουμε την Port Car/Cargo Handling Modeling Language θα είναι επέκταση επί της σημειογραφίας (notation). Ορίζοντας μια εκτεταμένη σημειογραφία, ακολουθώντας πάντα τις αρχές της σημειογραφίας της BPMN2, μπορούμε να κάνουμε τα μοντέλα και τα διαγράμματα που θα παραγάγουμε πιο ευνόητα και περιεκτικά σε γρήγορη πληροφορία. Επίσης θα καταστήσουμε το έργο των αναλυτών ευκολότερο, από την άποψη ότι θα περιλαμβάνεται περισσότερη πληροφορία στα ήδη υπάρχοντα σύμβολα, που σημαίνει λιγότερη μορφοποίηση για την επίτευξη ενός ακριβούς μοντέλου.

Η επιπλέον προσθήκη είναι τα διαγράμματα του Εταιρικού Χάρτη (Company Map). Η βασική λειτουργία ενός εταιρικού χάρτη περιλαμβάνεται και αυτή στη βασική βιβλιοθήκη για BPMN2 της ADOxx, όμως και σε αυτή την περίπτωση υπάρχει περιθώριο βελτίωσης. Εισάγοντας εκτεταμένη σημειογραφία επί των Actors (Φορέων), έτσι ώστε να συμπεριλάβουμε τους φορείς που εμπλέκονται στις διαδικασίες λιμένα που θέλουμε να περιγράψουμε, μπορούμε να προσφέρουμε περισσότερη και ευκολότερη πληροφορία σε χρήστες μη εξοικειωμένους με τη χρήση διαγραμμάτων. Ταυτόχρονα προσφέρουμε στους αναλυτές που θα παράγουν τα μοντέλα δυνατότητες ταχύτερης μοντελοποίησης χρησιμοποιώντας τους εκτεταμένους αυτούς ρόλους.

5.1. PAIN POINTS ΚΑΙ ΝΕΑ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν τα προβληματικά, ή ελλιπή, σημεία της BPMN2 σε σχέση με τις ανάγκες ενός λιμένα. Σε αυτά τα σημεία θα εισάγουμε την επέκταση στη σημειογραφία της BPMN2,

δημιουργώντας έτσι μια νέα Γλώσσα Ειδικού Σκοπού, στοχευμένη στην απεικόνιση των επιχειρησιακών διαδικασιών ενός λιμένα.

Θα αναφερθούν τρία (3) παραδείγματα στα οποία εντοπίστηκε περιθώριο για βελτίωση. Η κατηγοριοποίηση των δραστηριοτήτων, η προσθήκη νέων γεγονότων εκκίνησης και η προσθήκη νέας σημειογραφίας για τους συμμετέχοντες φορείς.

5.1.1. Δραστηριότητες

Αναλύοντας τη Διαδικασία διαχείρισης ενός Car Terminal μπορούμε εύκολα να διακρίνουμε τρεις (3) μεγάλες κατηγορίες Δραστηριοτήτων. Λόγω της ύπαρξης αυτών των κατηγοριών, μας δίνεται η δυνατότητα να προσθέσουμε ένα ακόμα επίπεδο πληροφορίας στη Γραφική Αναπαράσταση των Διαγραμμάτων Διαδικασιών που μπορούμε να ορίσουμε με την PCCHML, ορίζοντας διαφορετικά χρώματα Δραστηριοτήτων και Εργασιών σε κάθε κατηγορία. Οι τρεις κατηγορίες που θα οριστούν είναι:

- Έλεγχος και ταυτοποίηση
- Μετακίνηση Εμπορευμάτων και Εγγράφων
- Γενικές/Λοιπές Διαδικασίες

Τα διαφορετικά χρώματα που θα δοθούν προσθέτουν τη δυνατότητα να εντοπίσουμε τις Δραστηριότητες που μας ενδιαφέρουν σε κάθε ανάγνωση ενός διαγράμματος. Για παράδειγμα ένας αναλυτής ασφαλείας που τον ενδιαφέρουν μόνο οι έλεγχοι που γίνονται στα εμπορεύματα μπορεί γρήγορα να εντοπίσει τα σημεία που αυτοί οι έλεγχοι διενεργούνται. Παρομοίως και η κάθε υπηρεσία που είναι υπεύθυνη για να πράξει αυτούς τους ελέγχους, μπορεί εύκολα να βρει τις υπό ευθύνη της δραστηριότητες.

Η σημειογραφία που θα χρησιμοποιηθεί για το καθένα φαίνεται στο κεφάλαιο 7.1.

5.1.2. Γεγονότα

Μία ακόμα έλλειψη εντοπίζεται στα υπάρχοντα Γεγονότα που ορίζονται στην BPMN. Συγκεκριμένα θα ορίσουμε δύο (2) ακόμα γεγονότα, ένα (1) για τα έγγραφα ή δικαιολογητικά που ανταλλάσσονται και ένα (1) για το πλοίο.

Αρχικά για τα Έγγραφα/Δικαιολογητικά, υπάρχει ήδη ορισμένο το Γεγονός Μηνύματος, και υπάρχουν επίσης τα Αντικείμενα Δεδομένων (Data Objects) αλλά όπως είδαμε στην ανάλυση της διαδικασίας του Car Terminal, ορίζεται ως έναρξη της διαδικασίας η λήψη του Δηλωτικού, για το οποίο Γεγονός δεν υπάρχει αναπαράσταση. Περαιτέρω υπάρχουν και ενδιάμεσα γεγονότα που αφορούν Έγγραφα ή και Δικαιολογητικά, όπως η υπο-διαδικασία παράληψης των οχημάτων από τον εισαγωγέα. Οπότε θα ορίσουμε Γεγονότα Αρχής, Ενδιάμεσα και Τέλους για την ανταλλαγή Εγγράφων.

Επιπλέον, δεν υπάρχει σημειογραφία για την άφιξη και την αναχώρηση ενός πλοίου. Αποτελεί ουσιαστική προσθήκη εφόσον η άφιξη ενός πλοίου αποτελεί Γεγονός Αρχής για διάφορες διαδικασίες πέραν της διαδικασίας του Car Terminal. Το ίδιο και για την αποχώρηση ενός πλοίου από τον λιμένα. Βέβαια μπορεί η άφιξη ή αποχώρηση του πλοίου να είναι και Ενδιάμεσα Γεγονότα, ανάλογα στη διαδικασία που αναφερόμαστε, οπότε θα οριστούν και για το Πλοίο Γεγονότα Αρχής, Ενδιάμεσα και Τέλους.

Η σημειογραφία που θα χρησιμοποιηθεί για το καθένα φαίνεται στο παρακάτω κεφάλαιο 7.2.

5.1.3. Συμμετέχοντες φορείς

Σε προηγούμενο κεφάλαιο αναφέρθηκαν οι συμμετέχοντες φορείς στη διαδικασία του Car Terminal. Οι ίδιοι φορείς συμμετέχουν στην πλειονότητα των διαδικασιών ενός λιμένα, οπότε κρίνεται αναγκαίο να οριστεί μία μοναδική σημειογραφία για τον καθένα. Η σημειογραφία αυτή χρησιμοποιείται στον Εταιρικό Χάρτη (Company Map) όπου ορίζουμε σε πιο αφηρημένο επίπεδο τους ρόλους που εκτελεί ο κάθε φορέας και τις διαδικασίες που εκτελεί.

Οι Συμμετέχοντες για τους οποίους θα ορίσουμε νέα Σημειογραφία είναι οι εξής:

- Αρχή Λιμένα (Port Authority)
- Τελωνείο (Customs)
- Πράκτορας (Agent)
- Εισαγωγέας (Importer)
- Πλοιο

Η σημειογραφία που θα χρησιμοποιηθεί για το καθένα φαίνεται στο παρακάτω 7.3.

5.2. ΣΥΝΤΑΞΗ ΓΕΣ PCCHML

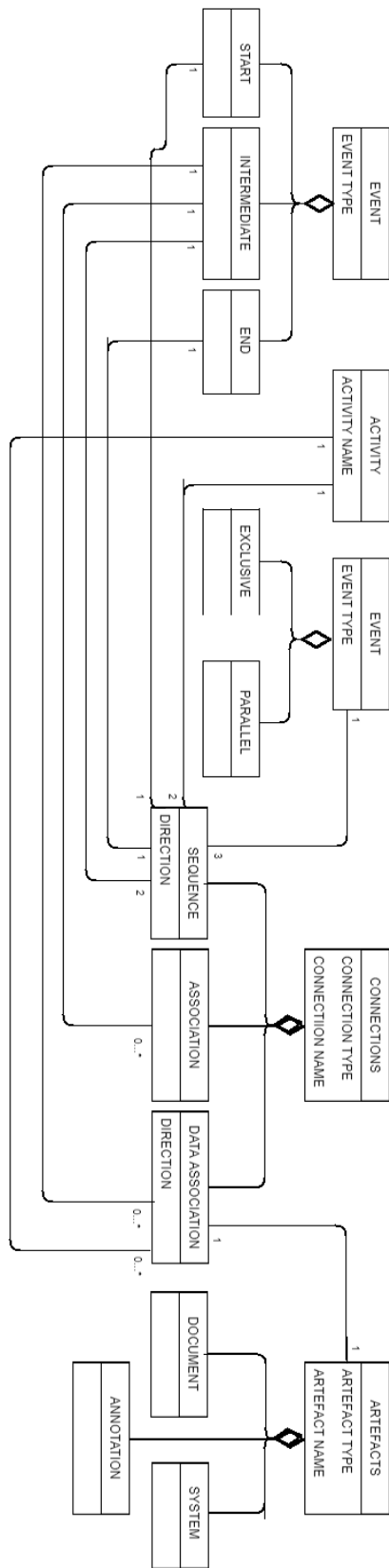
Για την χρήση της PCCHML θα επικεντρωθούμε σε δύο τύπους διαγραμμάτων, τα Διαγράμματα Δραστηριοτήτων και τα Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης. Παρακάτω θα ορίσουμε τους κανόνες με τους οποίους μπορούμε να δημιουργήσουμε τα διαγράμματα και τα αντίστοιχα μετα-μοντέλα πάνω στα οποία μπορούμε να βασιστούμε.

5.2.1. Κανόνες Σύνταξης και Μετα-Μοντέλο Διαγραμμάτων Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Diagrams)

Παρακάτω θα αναλύσουμε τους βασικούς κανόνες Μοντελοποίησης που διέπουν τη δημιουργία των Διαγραμμάτων Δραστηριοτήτων, στα οποία και θα επικεντρωθούμε με την PCCHML.

1. Μια οντότητα του διαγράμματος είναι πάντα συνδεδεμένη με μια (1) άλλη οντότητα.
2. Περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα (1) **Γεγονός Αρχής (Start Event)** και τουλάχιστον ένα (1) **Γεγονός Τέλους (End Event)**.
3. Ξεκινάει πάντα με ένα (1) **Γεγονός (Event)** και πιο συγκεκριμένα ένα (1) **Γεγονός Αρχής (Start Event)**.
4. Όλα τα **Γεγονότα (Events)** εκτός του **Γεγονότος Τέλους (End Event)** πρέπει πάντα να ακολουθούνται από μία (1) **Ροή (Sequence)**.
5. Πρέπει πάντα να τελειώνει σε τουλάχιστον ένα (1) **Γεγονός Τέλους (End Event)**.
6. Μπορεί να περιέχει όσα **Ενδιάμεσα Γεγονότα (Intermediate Events)** χρειάζονται, πάντα συνδεδεμένα με δύο (2) **Ροές (Sequences)** – μία πριν και μία μετά.
7. Ένα **Ενδιάμεσο Γεγονός (Intermediate Event)** μπορεί να συνδέεται με όσους **Συνδέσμους (Associations)** και **Συνδέσμους Δεδομένων (Data Associations)** χρειάζονται.
8. Μία (1) **Ροή (Sequence)** πρέπει να συνδέεται με τουλάχιστον μία (1) **Δραστηριότητα (Activity)** ή μια (1) **Εργασία (Task)**.
9. Ένας (1) **Σύνδεσμος (Association)** δεν μπορεί να ξεκινάει και να καταλήγει στην ίδια οντότητα.
10. Μία (1) **Ροή (Sequence)** δεν μπορεί να ξεκινάει και να καταλήγει στην ίδια οντότητα.
11. Μία (1) **Εργασία (Task)** πρέπει να συνδέεται με ακριβώς Δύο (2) **Ροές (Sequences)**.
12. Μία (1) **Δραστηριότητα (Activity)** πρέπει να συνδέεται με ακριβώς Δύο (2) **Ροές (Sequences)**.
13. Μία (1) **Εργασία (Task)** μπορεί να συνδεθεί με όσους **Συνδέσμους Δεδομένων (Data Associations)** χρειάζεται.
14. Μία (1) **Δραστηριότητα (Activity)** μπορεί να συνδεθεί με όσα **Συνδέσμους Δεδομένων (Data Associations)** χρειάζεται.
15. Μία **Πύλη (Gateway)** συνδέεται με ακριβώς Τρεις (3) **Ροές (Sequences)** όταν χρησιμοποιείτε. Είτε μία (1) εισερχόμενη και δύο (2) εξερχόμενες, ή δύο (2) εισερχόμενες και μία (1) εξερχόμενη.
16. Ένα **Αντικείμενο (Artifact)** συνδέεται με μία **Δραστηριότητα (Activity)** μέσω ενός **Συνδέσμου Δεδομένων (Data Associations)**.
17. Ένα (1) **Αντικείμενο (Artifact)** συνδέεται με μία (1) **Εργασία (Task)** μέσω ενός **Συνδέσμου Δεδομένων (Data Associations)**.
18. Μία (1) **Δραστηριότητα (Activity)** μπορεί να συνδέεται με όσα **Συμπληρωματικά Αντικείμενα (Artifacts)** χρειάζονται.

19. Μία (1) **Εργασία (Task)** μπορεί να συνδέεται με όσα **Συμπληρωματικά Αντικείμενα (Artifacts)** χρειάζονται.

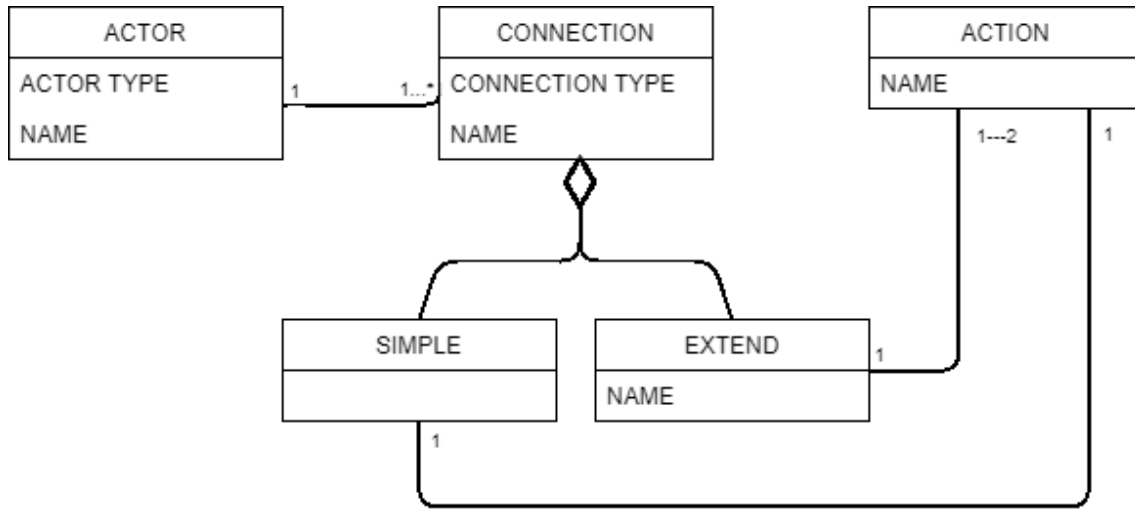


Εικόνα 1 - Μετα-Μοντέλο Διαγράμματος Επιχειρησιακών Διαδικασιών

5.2.2. Κανόνες Σύνταξης και Μετα-Μοντέλα Διαγραμμάτων Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagrams)

Παρακάτω θα αναλύσουμε τους βασικούς κανόνες Μοντελοποίησης που διέπουν τη δημιουργία των Διαγραμμάτων Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagrams) της UML .

1. Μία **Οντότητα** του διαγράμματος είναι πάντα συνδεδεμένη με μία (1) άλλη **Οντότητα**.
2. Περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν (1) **Actor** και τουλάχιστον μία (1) **Ενέργεια (Action)**.
3. Όλα οι **Ενέργειες (Actions)** πρέπει πάντα να συνδέονται με έναν (1) **Actor** μέσω μιας **Σύνδεσης (Connection)**.
4. Μια **Σύνδεση (Connection)** δεν μπορεί να ξεκινάει και να καταλήγει στην ίδια **Οντότητα**.



Εικόνα 2 - Μετα-Μοντέλο Περιπτώσεων Χρήσης

Ακολουθώντας τους κανόνες σύνταξης και το μετα-μοντέλο του Use Case Diagram της UML περιγράφουμε τους Εταιρικούς Χάρτες (Company Map) οι οποίοι ορίζονται στη βιβλιοθήκη για BPMN2 του ADOxx.

6. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ADOxx

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μια σύντομη παρουσίαση της πλατφόρμας μοντελοποίησης ADOxx, έκδοση 1.5, ο τρόπος χρήσης και οι δυνατότητες που προσφέρει (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017).

Η πλατφόρμα ADOxx είναι ένα εργαλείο ανάπτυξης και διαμόρφωσης εργαλείων μοντελοποίησης (BOC Group, 2014) . Παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα να ορίσουν τις δικές τους βιβλιοθήκες μοντελοποίησης, με μοναδική σημειογραφία και κανόνες. Παράλληλα δίνει τη δυνατότητα σχεδιασμού μοντέλων βασισμένα στις βιβλιοθήκες που ορίστηκαν.

Το βασικότερο στοιχείο που πρέπει να αναφερθεί είναι ότι αποτελείται από δύο ξεχωριστά εργαλεία, το Εργαλείο Ανάπτυξης (Development Toolkit) και το Εργαλείο Μοντελοποίησης (Modeling Toolkit). Αυτός ο διαχωρισμός προσφέρει μεγαλύτερη ευκολία χρήσης ανάλογα με το ρόλο που εκπληρώνει ο κάθε χρήστης, εφόσον διαχωρίζεται η δημιουργία της βιβλιοθήκης μοντελοποίησης από τον σχεδιασμό μοντέλων. Με αυτόν τον τρόπο διαχωρίζεται ο προγραμματιστής της βιβλιοθήκης από τον χρήστη.

Ο Προγραμματιστής Εργαλείου Μέτα-Μοντέλου (MM-Tool Developer) εργάζεται αποκλειστικά στο κομμάτι της δημιουργίας του εργαλείου, χρησιμοποιώντας το Development Toolkit/Εργαλείο Ανάπτυξης για να ορίσει τη βιβλιοθήκη που θα χρησιμοποιηθεί από τον Χρήστη του Εργαλείου Μετα-Μοντελοποίησης (Meta-Modeling-tool User).

Ο Χρήστης του εργαλείου, και κατ' επέκταση της βιβλιοθήκης που έχει ορίσει ο προγραμματιστής, είναι ο Ειδικός Πεδίου (Domain Expert) του εκάστοτε πεδίου που πραγματεύεται η βιβλιοθήκη. Ο ρόλος του είναι να δημιουργήσει μοντέλα χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη που του παρέχεται βάσει του πεδίου που θέλει να μοντελοποιήσει. Απαραίτητη είναι η γνώση του πεδίου έτσι ώστε να είναι επιτυχημένα τα μοντέλα που θα σχεδιαστούν, καθώς και να υπάρχει επισκόπηση του εργαλείου που αναπτύχθηκε από τον προγραμματιστή.

Αρχικά κρίνεται σκόπιμο να αναλύσουμε μερικές από τις βασικές οντότητες που υπάρχουν στο ADOxx (BOC Group, 2014).

- Κλάσεις (Classes): Χρησιμοποιείται ως βάση για τη δημιουργία αντικειμένων (ή στιγμιότυπων) της κλάσης αυτής.
- Ιδιότητες (Attributes): Είναι οι ιδιότητες που μπορούμε να ορίσουμε σε κλάσεις, μοντέλα, αντικείμενα, σχέσεις. Κάθε ιδιότητα έχει τύπο και τιμή.
- Σχέσεις (Relations – Κλάσεις Σχέσεων): Αποτελούν επίσης κλάσεις που χρησιμοποιούνται για να ορίσουν σχέσεις μεταξύ αντικειμένων. Ορίζεται ως συσχέτιση μεταξύ κλάσεων και χρησιμοποιείται ως στιγμιότυπο για να ενώσει στιγμιότυπα κλάσεων. Μία σύνδεση ορίζεται πάντα με κατεύθυνση, δηλαδή μία κλάση αρχής (από) και μια κλάση τέλους (προς). Με τις σχέσεις δηλαδή ορίζονται οι συσχετίσεις μεταξύ κλάσεων (βλέπε Αντικείμενα Σύνδεσης).
- Τύπος Μοντέλων (Model Type): ορίζεται ως ένα σαφώς ορισμένο σύνολο από κλάσεις και συνδέσεις ενός μεταμοντέλου.

Όπως αναφέρθηκε, το ADOxx χωρίζεται σε δύο (2) επιμέρους εργαλεία, το Εργαλείο Ανάπτυξης και το Εργαλείο Μοντελοποίησης. Συνεχίζοντας θα κάνουμε μια γρήγορη αναφορά και στα δύο εργαλεία. Σημειώνεται ότι έχει εισαχθεί η παρεχόμενη από την ομάδα του ADOxx βιβλιοθήκη για BPMN 2.0 (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017) σε αμφότερα τα εργαλεία. Οι εικόνες που θα παρουσιαστούν είναι παρμένες κατευθείαν από τα εργαλεία.

Και στα δύο εργαλεία δίνεται η δυνατότητα εισόδου σε χρήστες με τη χρήση ονόματος και κωδικού χρήστη. Στο εργαλείο ανάπτυξης έχουμε τη δυνατότητα να ορίσουμε τους χρήστες που θα έχουν πρόσβαση σε κάθε βιβλιοθήκη που δημιουργούμε.

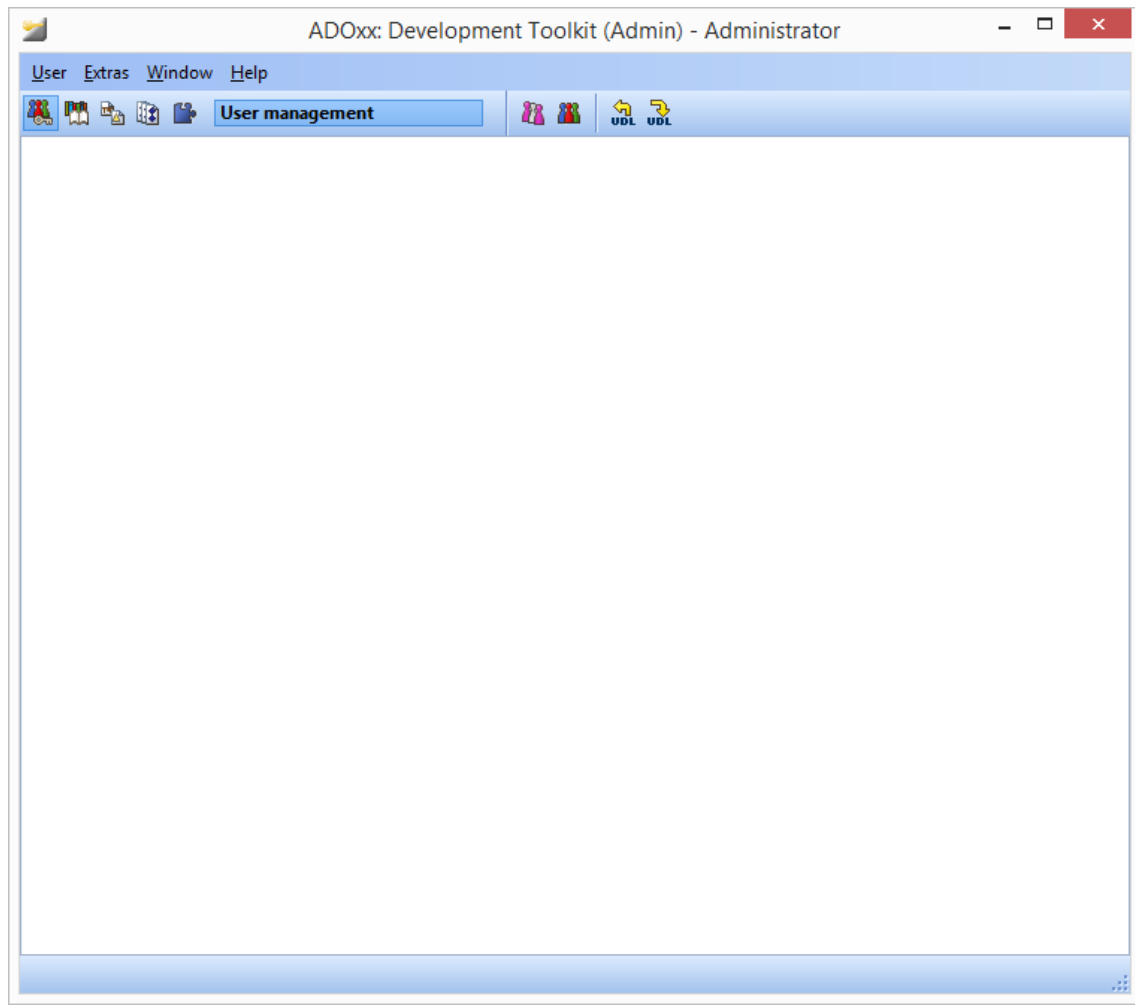
Δε θα γίνει αναφορά στη διαδικασία εγκατάστασης των εργαλείων, οπότε στα παρακάτω κεφάλαια θα δούμε επιγραμματικά τη χρήση των δύο εργαλείων και πως τα χρησιμοποιούμε για να δημιουργήσουμε το εργαλείο μοντελοποίησης της PCCHML.

Στα επόμενα δύο κεφάλαια οι εικόνες που θα παρουσιαστούν προέρχονται από τα εργαλεία ανάπτυξης και μοντελοποίησης ADOxx (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017).

6.1. ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (DEVELOPMENT TOOLKIT)

Το Εργαλείο Ανάπτυξης χρησιμοποιείται για να ορίσουμε τη βιβλιοθήκη (Library), τις κλάσεις (Classes) και τις ιδιότητες (Attributes) που θα έχουμε διαθέσιμα στο Εργαλείο Μοντελοποίησης. Θα παρουσιάσουμε επιγραμματικά τις δυνατότητες διαχείρισης χρηστών και βιβλιοθήκης και θα εστιάσουμε στα σημεία όπου θα κάνουμε αλλαγές για να εισάγουμε τη νέα σημειογραφία που ορίσαμε.

Μία πρώτη ματιά στο περιβάλλον του ADOxx Development Toolkit φαίνεται στην Εικόνα 3.

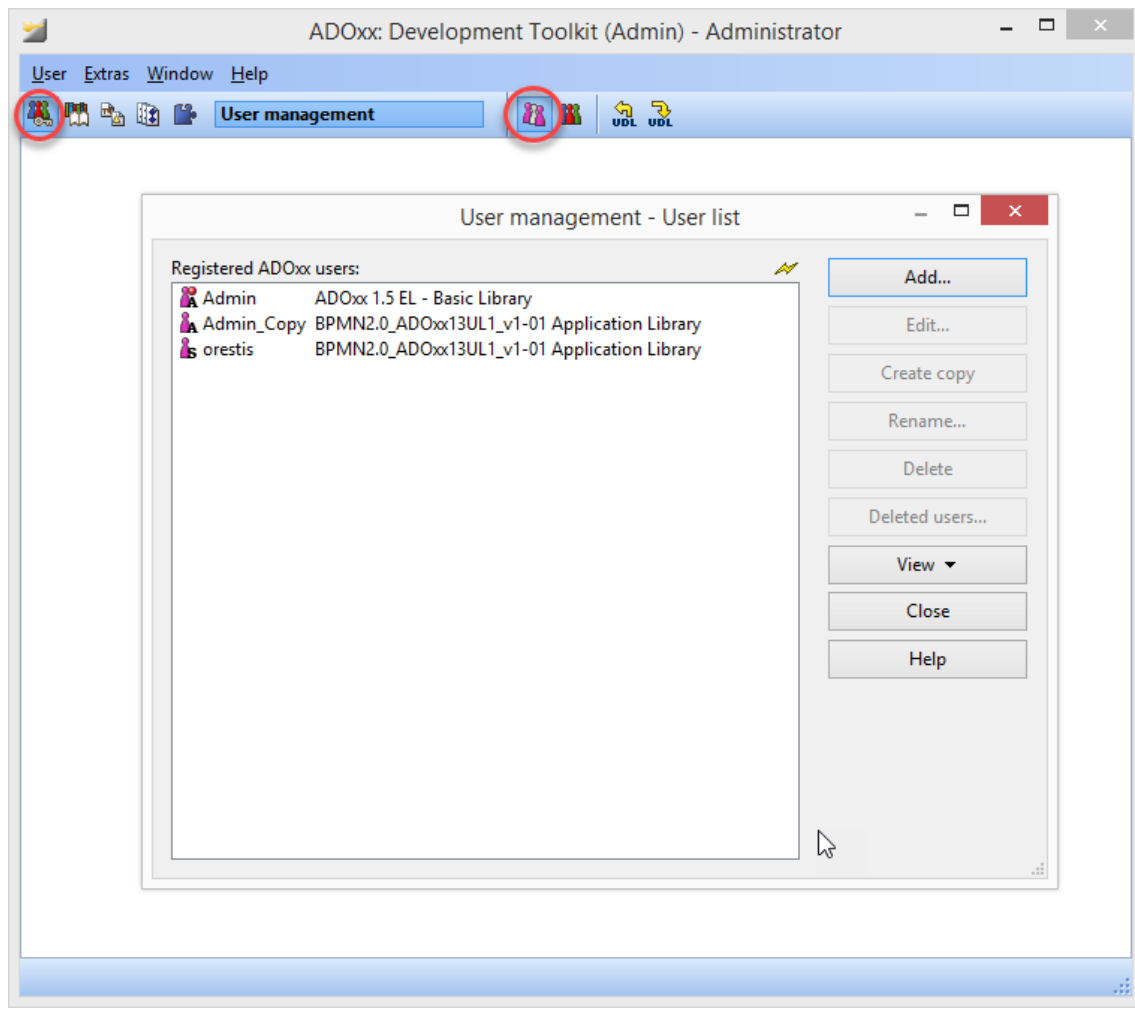


Εικόνα 3 ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Development Toolkit

6.1.1. Διαχείριση Χρηστών

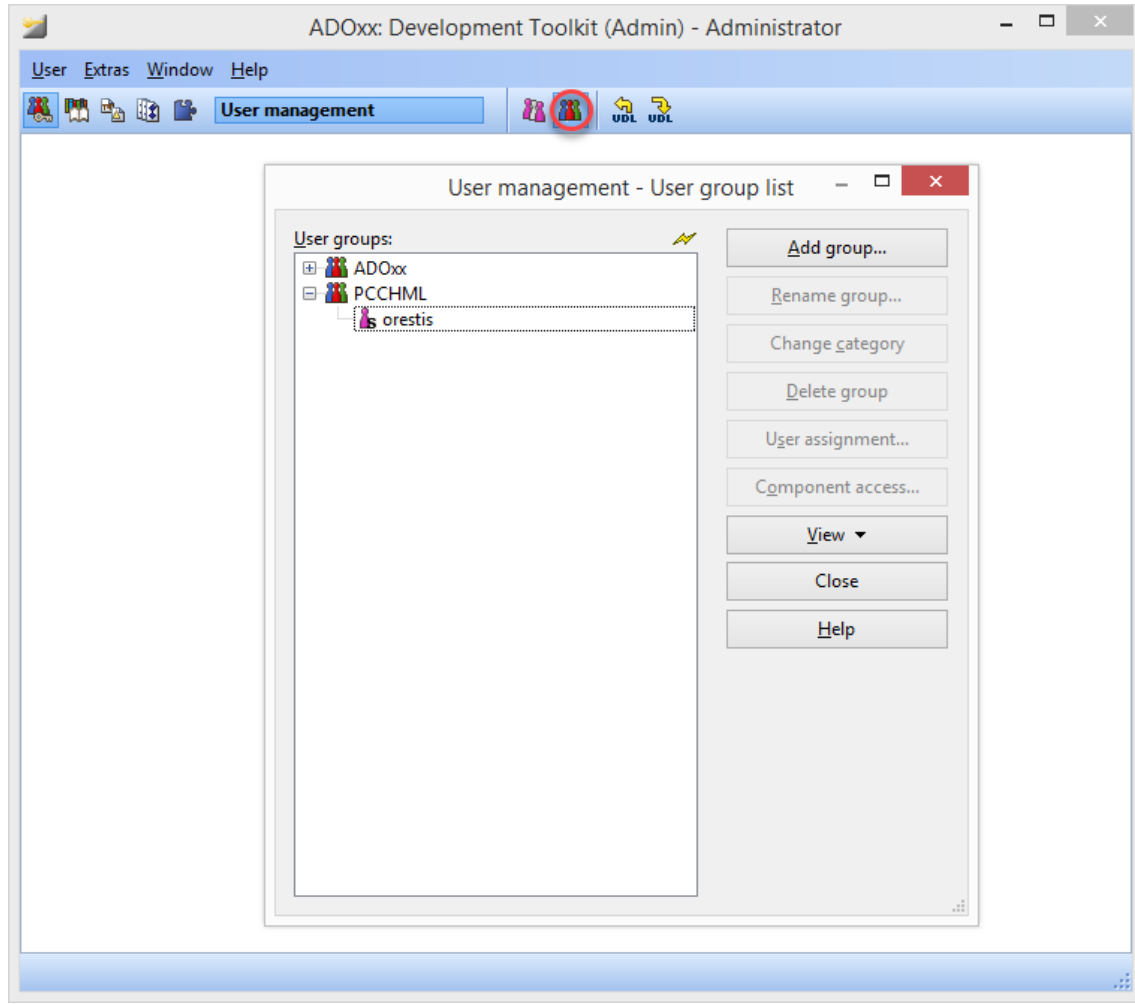
Η πρώτη λειτουργία είναι η διαχείριση χρηστών. Εδώ μπορούμε να ορίσουμε νέους χρήστες (Users) αλλά και σύνολα χρηστών (User Groups). Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να διαχωρίσουμε τα δικαιώματα που έχει ο κάθε χρήστης καθώς και τον ρόλο που μπορεί να εκτελέσει στα δύο εργαλεία.

Στο παρακάτω παράδειγμα έχουμε τον Προκαθορισμένο Χρήστη Admin (Διαχειριστή) που έχει όλα τα δικαιώματα για διαχείριση των εργαλείων, ένα αντίγραφο με τα ίδια δικαιώματα και έναν χρήστη που μπορεί να παράγει μοντέλα στο εργαλείο Μοντελοποίησης. Ο κάθε χρήστης μπορεί να αντιστοιχηθεί με μια βιβλιοθήκη με την οποία μπορεί να συναναστραφεί. Ο Προκαθορισμένος Διαχειριστής είναι σε αντιστοιχία με την Προκαθορισμένη Αρχική Βιβλιοθήκη παραδείγματος που προσφέρεται μαζί με τα εργαλεία ADOxx.



Εικόνα 4 – ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Διαχείριση Χρηστών

Παρακάτω μπορούμε να δούμε την διαχείριση Ομάδων Χρηστών. Εδώ μπορούμε να ορίσουμε ομάδες χρηστών με τις οποίες μπορούμε πιο εύκολα να διαχειριστούμε τις άδειες (permissions) που δίνουμε. Παρατηρούμε ότι υπάρχει η προκαθορισμένη ομάδα ADOxx και η ομάδα PCCHML όπου έχουμε εισάγει και το χρήστη που θέλουμε να μπορεί να χρησιμοποιεί τη βιβλιοθήκη:



Εικόνα 5 - ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Διαχείριση Ομάδων Χρηστών

Τέλος, προσφέρεται η δυνατότητα να εξαγάγουμε τις ρυθμίσεις χρηστών που έχουμε και να εισάγουμε εξωτερικές ρυθμίσεις από άλλες εγκαταστάσεις του εργαλείου.

6.1.2. Τύποι Ιδιοτήτων

Υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες ιδιοτήτων, οι ιδιότητες κλάσης και οι απλές ιδιότητες. Όπως φαίνεται στην ονομασία, οι ιδιότητες κλάσης προσδιορίζουν όλη την κλάση, ενώ οι απλές ιδιότητες χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν τα στιγμιότυπα της κλάσης (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017c).

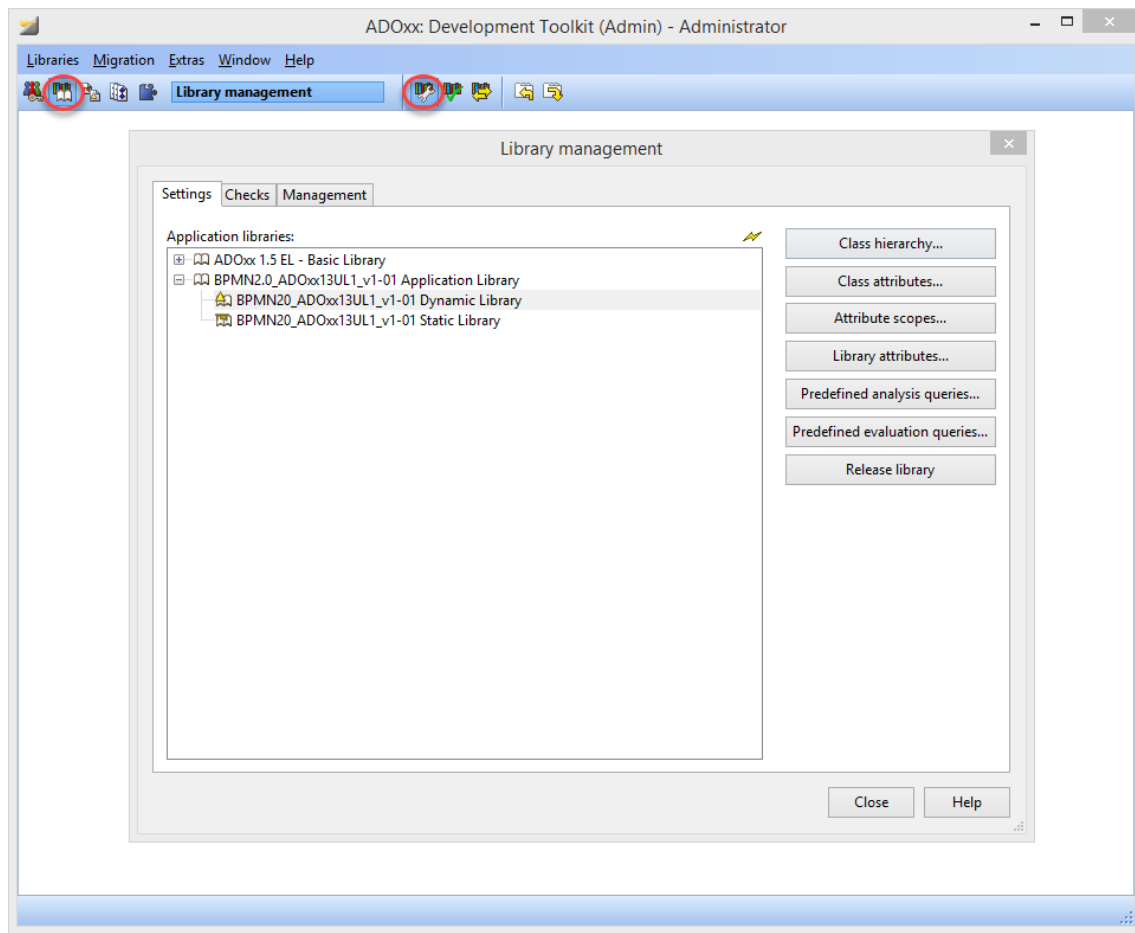
Έπειτα ορίζονται οι εξής τύποι ιδιοτήτων (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017b):

Ονομασία στο ADOxx	Τύπος
INTEGER	Ακέραιος Αριθμός
DOUBLE	Αριθμός Διπλής Ακρίβειας
STRING	Σύντομο Κείμενο, έως 3699 σύμβολα
LONGSTRING	Εκτενές Κείμενο, έως 32000 σύμβολα
TIME	Ώρα
DATE	Ημερομηνία
DATETIME	Ημερομηνία και Ώρα
ENUMERATION	Απαρίθμηση για επιλογή ενός χαρακτηριστικού
ENUMERATIONLIST	Απαρίθμηση για επιλογή ενός ή περισσότερων χαρακτηριστικών
DISTRIBUTION	Στατιστική Κατανομή
PROGRAMCALL	Απαρίθμηση για επιλογή προγράμματος
RECORD	Πίνακας Ιδιοτήτων
EXPRESSION	Τύπος (Μαθηματικός)
INTERREF	Αναφορά σε μοντέλο ή στιγμιότυπο
ATTRPROFREF	Προκαθορισμένο σύνολο τιμών ιδιοτήτων

Πίνακας 9 - Τύποι Ιδιοτήτων ADOxx

6.1.3. Διαχείριση Βιβλιοθήκης

Παρακάτω θα αναλύσουμε τη διαδικασία Διαχείρισης της βιβλιοθήκης που θα χρησιμοποιήσουμε. Όπως αναφέραμε έχουμε την Προκαθορισμένη Πειραματική βιβλιοθήκη που προσφέρεται με την εγκατάσταση των εργαλείων και τη βιβλιοθήκη για BPMN2 (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017).



Εικόνα 6 - ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Διαχείριση Βιβλιοθήκης

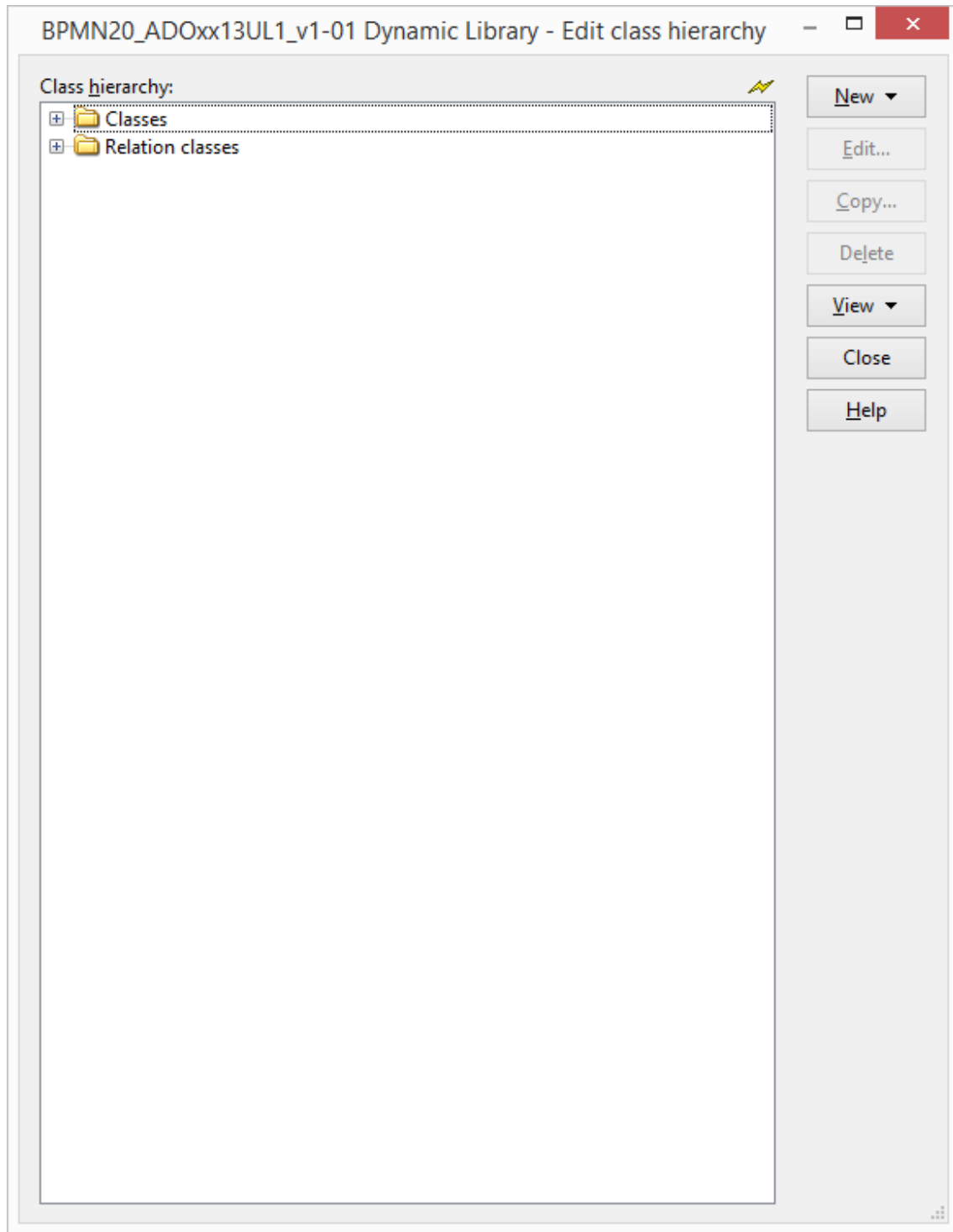
Θα εργαστούμε με τη δυναμική βιβλιοθήκη. Η διαφορά είναι ότι στις δυναμικές βιβλιοθήκες προσφέρεται και η δυνατότητα προσομοίωσης της διαδικασίας εισάγοντας ορισμένα δεδομένα στις Εργασίες που ορίζουμε στο κάθε διάγραμμα. Οι στατική βιβλιοθήκη προσφέρει μόνο τη δυνατότητα αναπαράστασης και κανόνες που διέπουν την αναπαράσταση.

Έχουμε αρκετές επιλογές για τη διαχείρισης της βιβλιοθήκης, οι κύριες και αυτές που θα εξετάσουμε είναι οι:

- Ιεραρχία Κλάσεων (Class Hierarchy)
- Ιδιότητες Κλάσεων (Class Attributes)
- Πεδίο Εφαρμογής Ιδιοτήτων (Attribute Scope)
- Ιδιότητες Βιβλιοθήκης (Library Attributes)

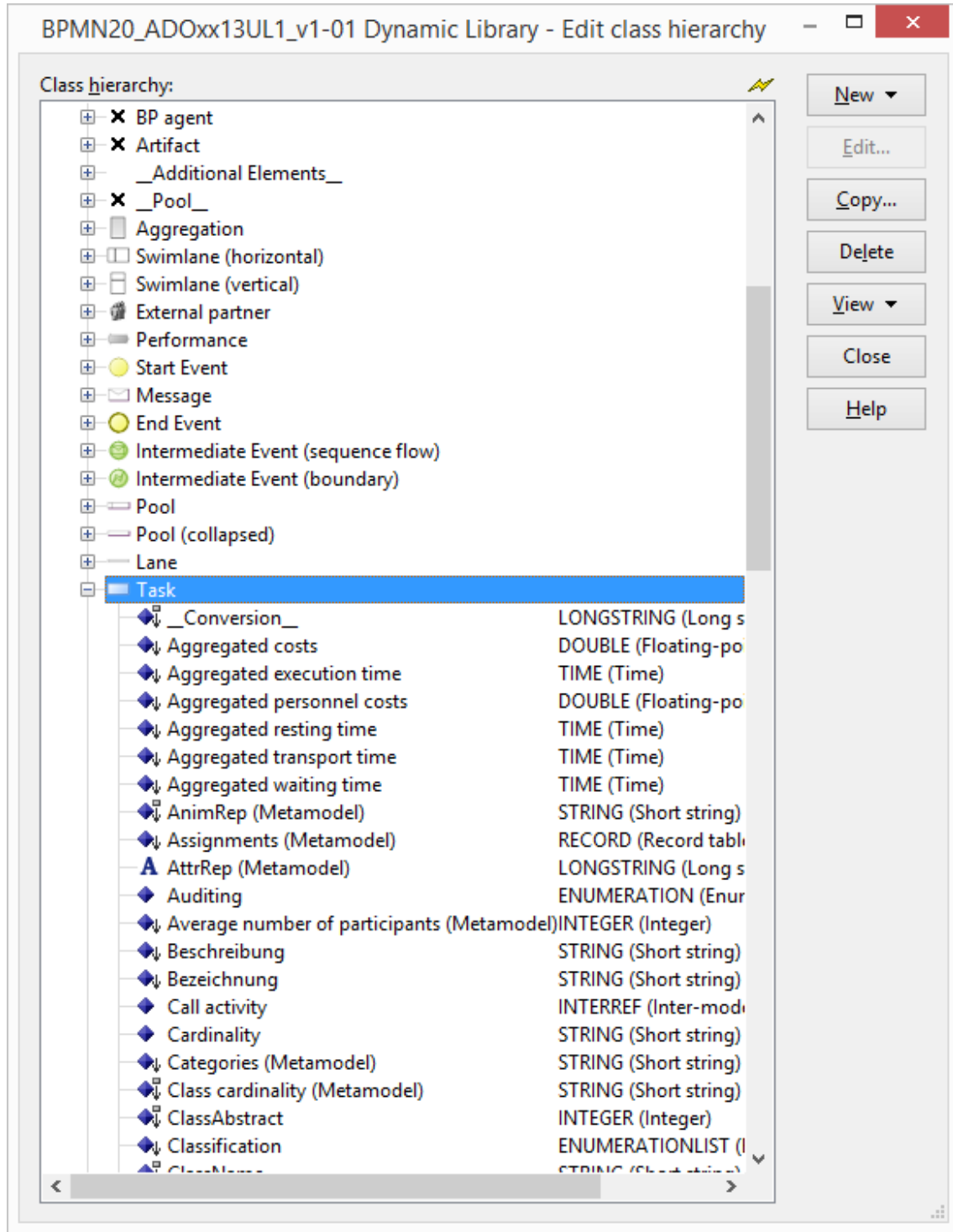
Η Ιεραρχία κλάσεων αναφέρεται στο πως έχουμε ορίσει τις κλάσεις της βιβλιοθήκης, την κληρονομικότητα των κλάσεων και γενικότερα προσφέρει όλες τις δυνατότητες επεξεργασίας των κλάσεων αυτών.

Όπως βλέπουμε στην παρακάτω εικόνα έχουμε δύο μεγάλες κατηγορίες κλάσεων, τις γενικές κλάσεις και τις κλάσεις συσχετίσεων. Οι κλάσεις είναι οι γενικές οντότητες, όπως γεγονότα, εργασίες και λουπά, και οι κλάσεις συσχετίσεων είναι οι κλάσεις τύπου ροών και συνδέσεων.



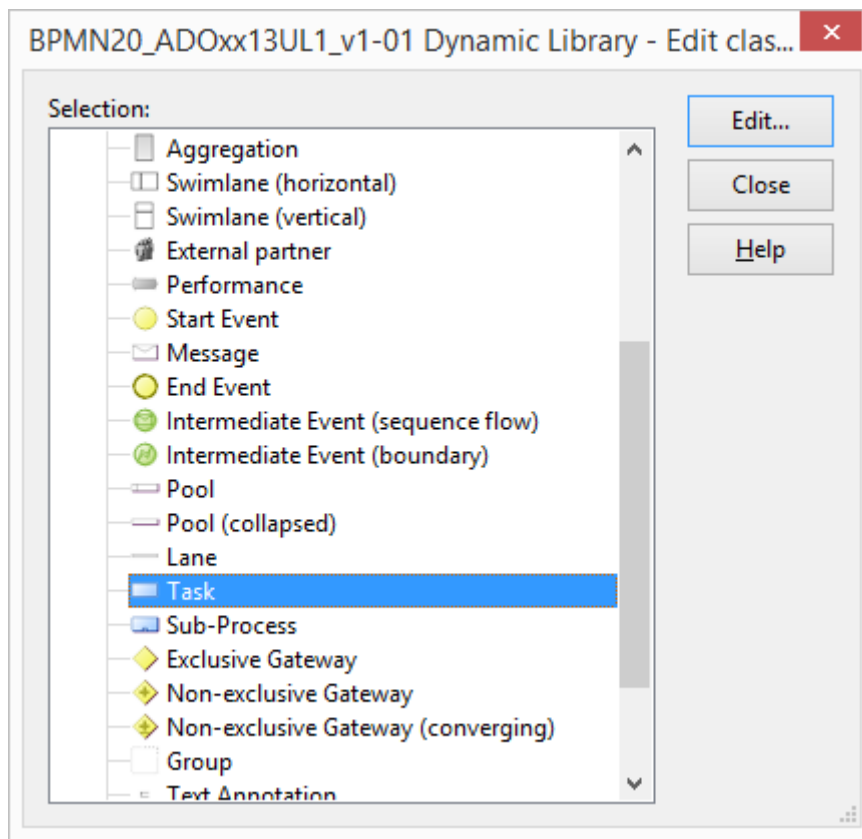
Εικόνα 7 - ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Ιεραρχία Κλάσεων Βιβλιοθήκης BPMN2

Κάθε κλάση που ορίζουμε έχει ένα σύνολο από ιδιότητες. Για παράδειγμα έχει ένα όνομα, μια γραφική αναπαράσταση, που ορίζεται με GraphRep το οποίο θα αναλυθεί παρακάτω, και λοιπές ιδιότητες που διέπουν τη λειτουργία της. Για παράδειγμα μπορούμε παρακάτω να δούμε τη κλάση της Εργασίας (Task) και ένα μέρος των ιδιοτήτων της:



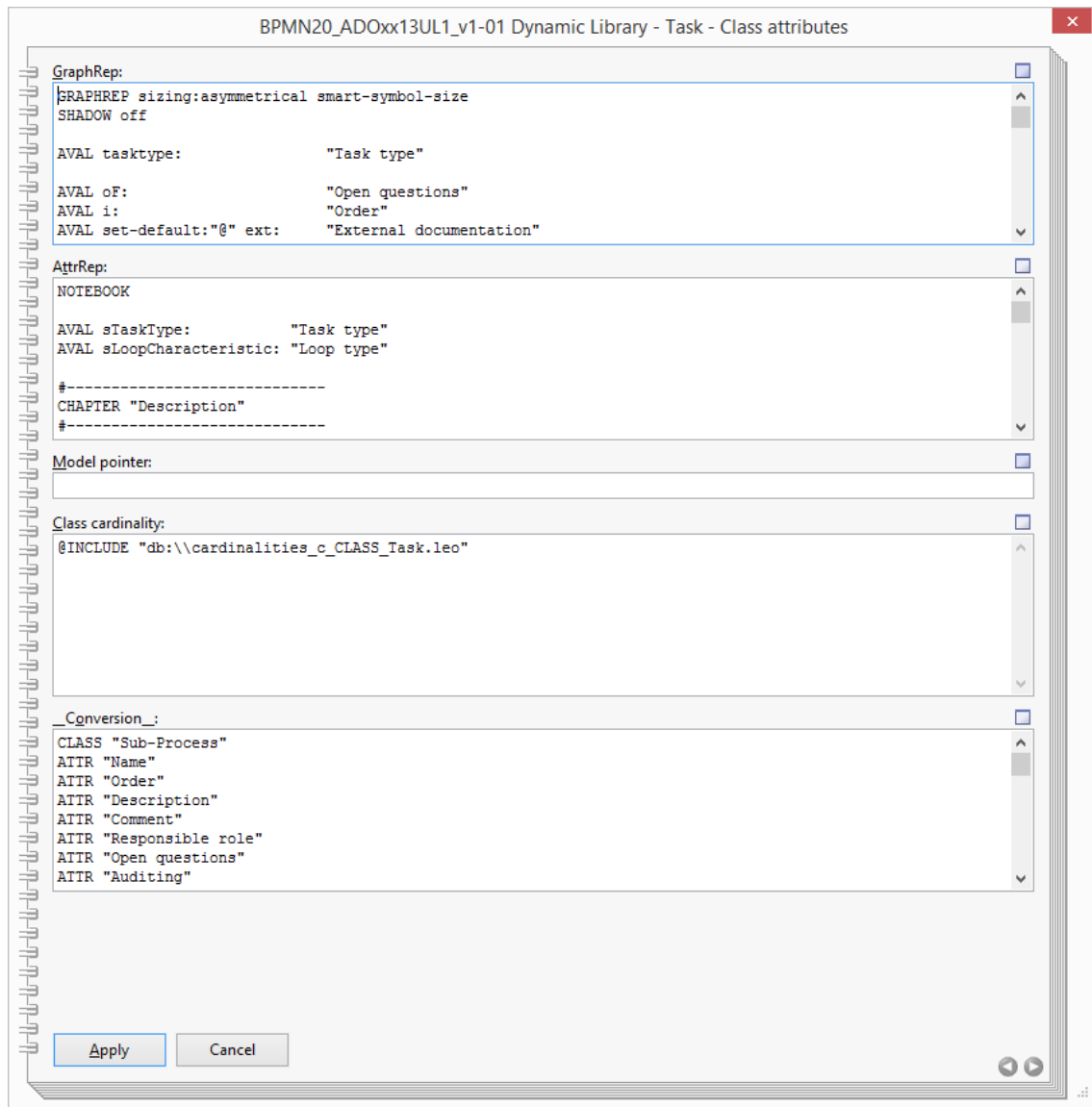
Εικόνα 8 - ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Κλάση Εργασίας (Task)

Ένας ακόμα τρόπος να επεξεργαστούμε τις ιδιότητες των κλάσεων που ορίζουμε είναι μέσω της επιλογής Ιδιότητες κλάσεων:



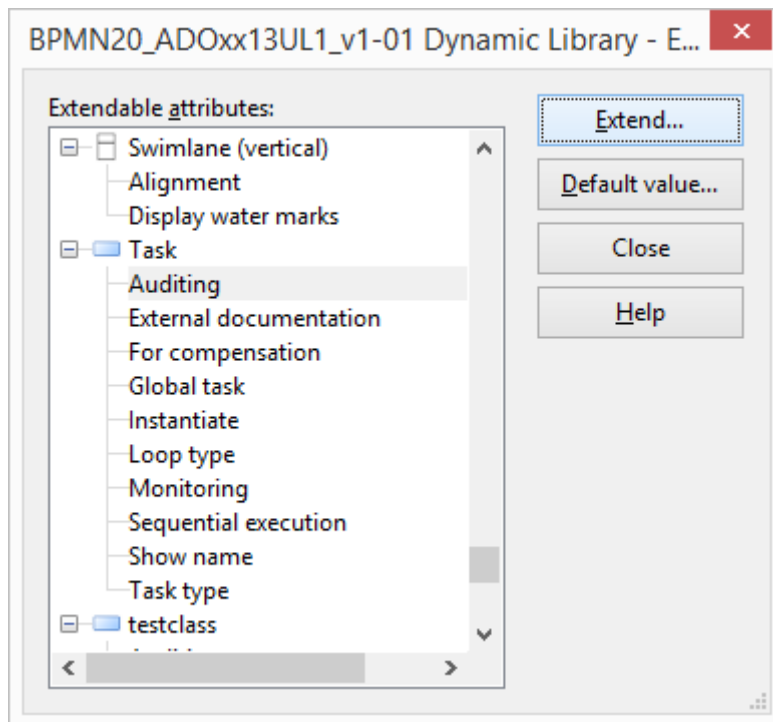
Εικόνα 9 - ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Ιδιότητες Κλάσεων

Επιλέγοντας την Επεξεργασία (Edit) μπορούμε να δούμε τις βασικές επιλογές που έχουμε για αυτή την κλάση, όπως τη γραφική αναπαράσταση (GraphRep), τις επιλογές που προσφέρουμε στον χρήστη μοντελοποίησης και τον τρόπο που παρουσιάζονται στο Σημειωματάριο (Notebook) (θα αναλυθεί στο κεφάλαιο του Εργαλείου Μοντελοποίησης) και μερικές ακόμα ιδιότητες που ξεφεύγουν από το πεδίο εφαρμογής μας.



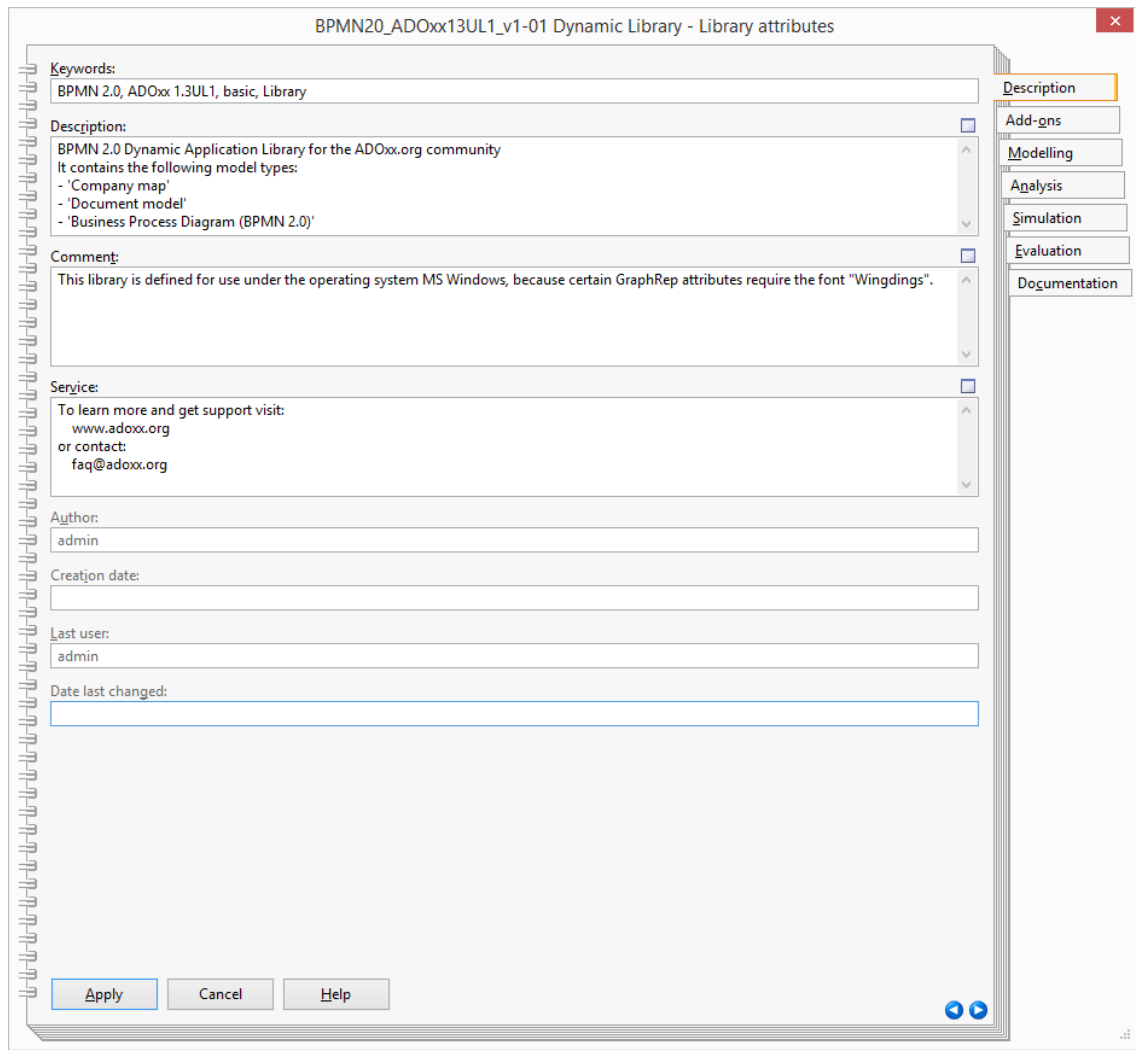
Εικόνα 10 - ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Ιδιότητες Κλάσης Εργασίας (Task)

Έπειτα έχουμε τη δυνατότητα να δούμε συνοπτικά το πεδίο εφαρμογής των ιδιοτήτων όλων των κλάσεων, δηλαδή τις τιμές που μπορούν να πάρουν, και να το επεκτείνουμε. Ακολουθεί παράδειγμα για την Εργασία (Task):



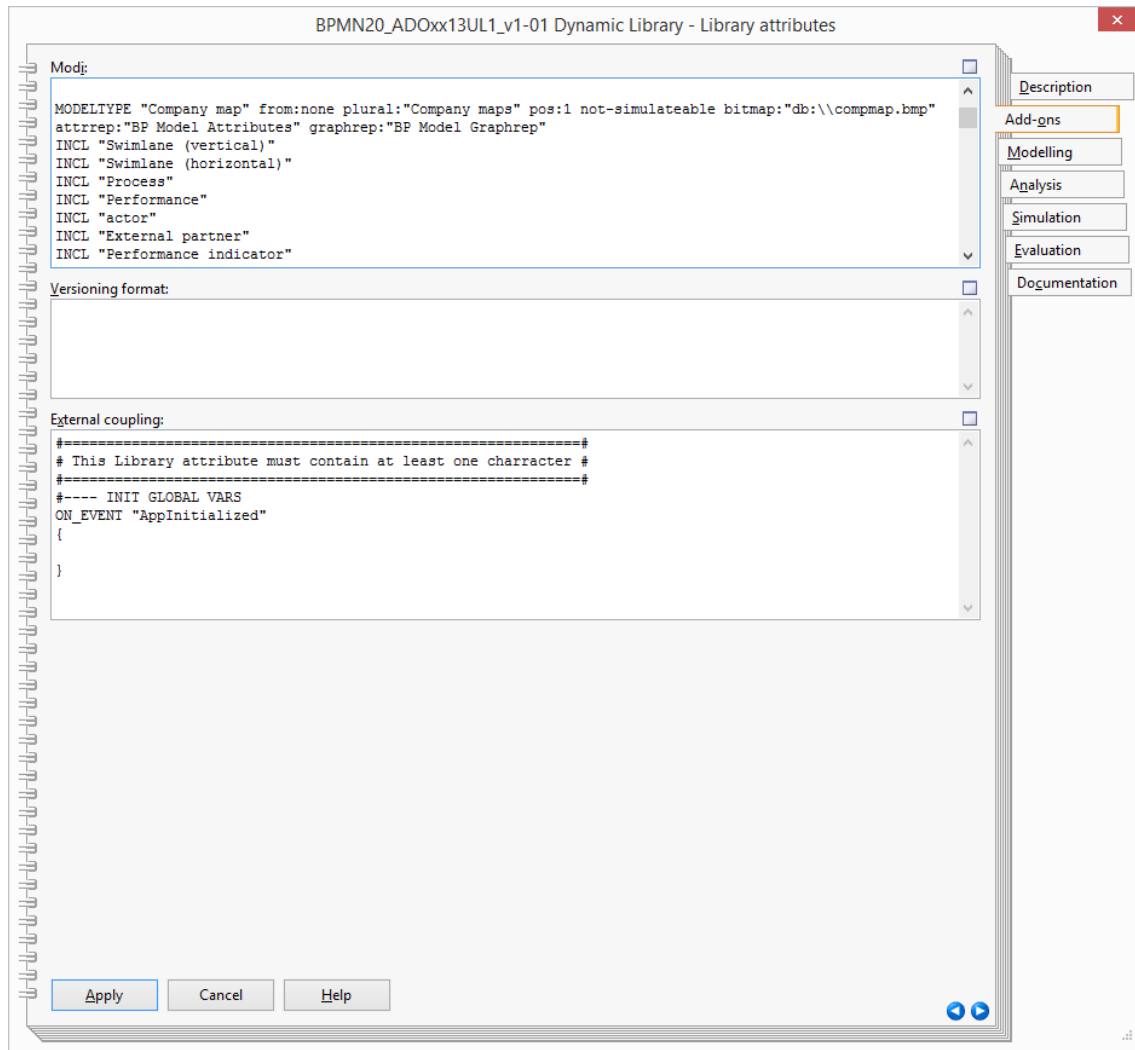
Εικόνα 11 - ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Πεδίο Εφαρμογής Ιδιοτήτων Κλάσης Εργασίας (Task)

Έπειτα έχουμε τη δυνατότητα να επεξεργαστούμε τις ιδιότητες της βιβλιοθήκης, όπως την περιγραφή, τις λέξεις κλειδιά, τα σχόλια και λοιπά.



Εικόνα 12 - ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Ιδιότητες Βιβλιοθήκης – Περιγραφή

Αξίζει να αναφερθούμε και στο παράθυρο για τις Επεκτάσεις (Add-ons) της Βιβλιοθήκης. Εδώ επιλέγουμε ποιες από τις κλάσεις που ορίσαμε θα συμπεριληφθούν στη βιβλιοθήκη, τι τύπους μοντέλων έχουμε τη δυνατότητα να παράγουμε και άλλα.



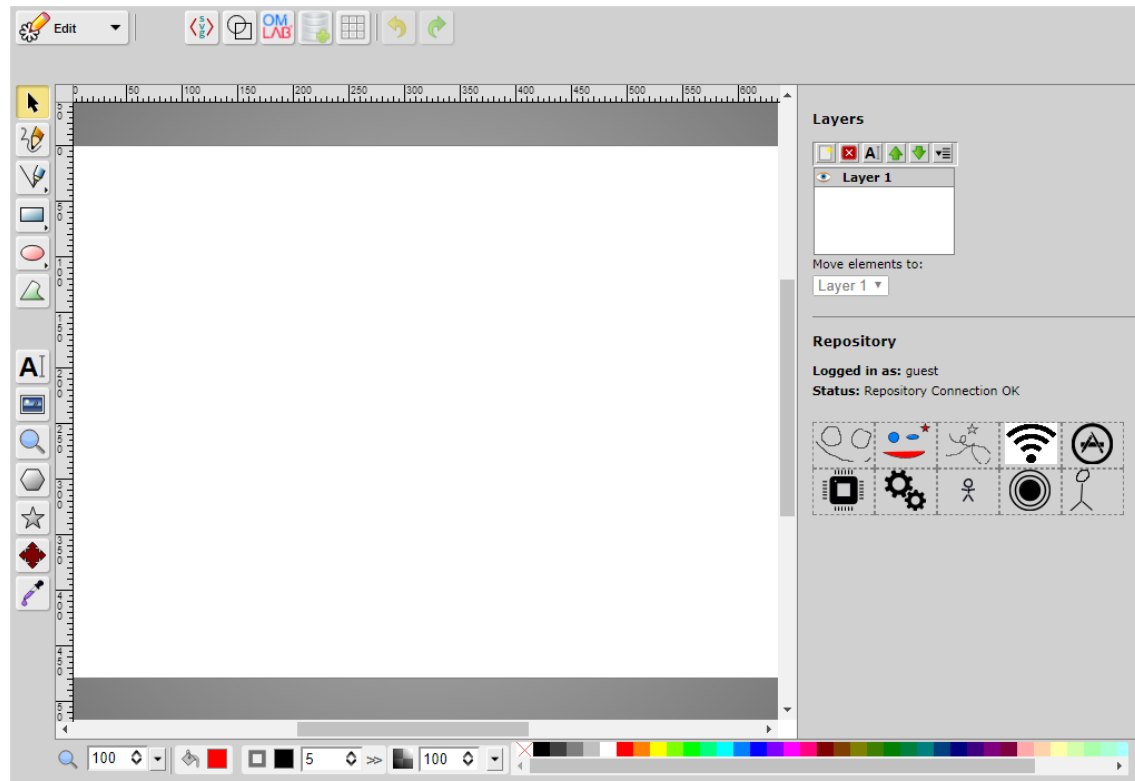
Εικόνα 13 - ADOxx Εργαλείο Ανάπτυξης - Ιδιότητες Βιβλιοθήκης – Επεκτάσεις (Add-ons)

6.1.4. Σημειογραφία ADOxx - GraphRep

Είναι απαραίτητο να αναφέρουμε ότι η σημειογραφία στο ADOxx γίνεται με χρήση της GraphRep (BOC - Information Technologies Consulting AG., 2017d). Η GraphRep είναι μια Γλώσσα Ειδικού Σκοπού με Λεκτική Αναπαράσταση η οποία χρησιμοποιείται για να παράγει σχήματα. Αυτή τη γλώσσα θα χρησιμοποιήσουμε για να παράγουμε τη νέα σημειογραφία που θα χρησιμοποιήσουμε.

Ένα εργαλείο δημιουργίας σχημάτων σε γραφικό περιβάλλον και μετατροπής τους σε GraphRep δίδεται από το OmiLab (Open Models Laboratory) και αυτό θα χρησιμοποιήσουμε για τη δημιουργία της νέας σημειογραφίας (OmiLAB, 2017) .

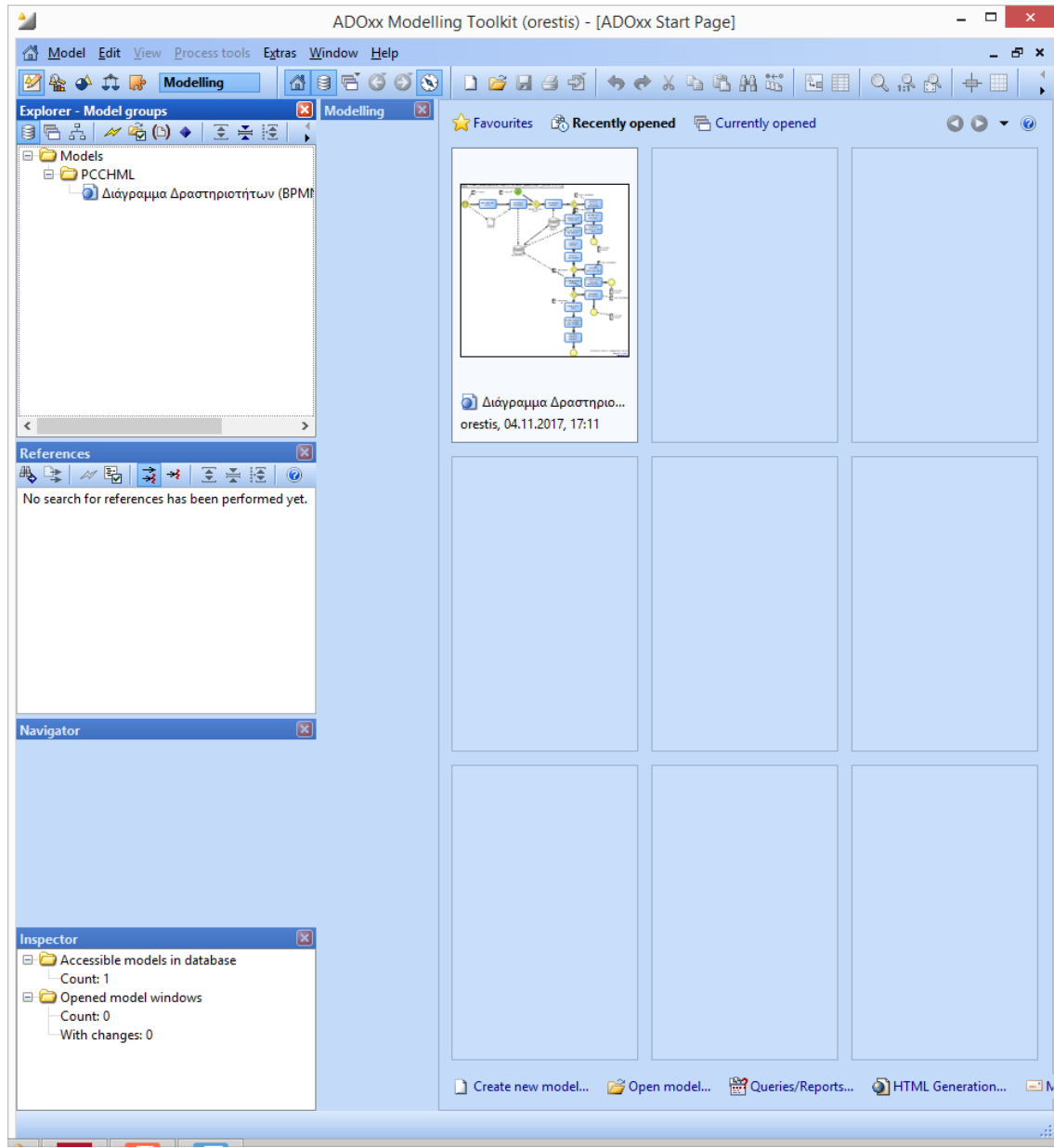
Το περιβάλλον είναι βασισμένο στον παγκόσμιο ιστό και είναι ως φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 14 - Γραφικό Περιβάλλον Δημιουργίας Σημειογραφίας GraphRep

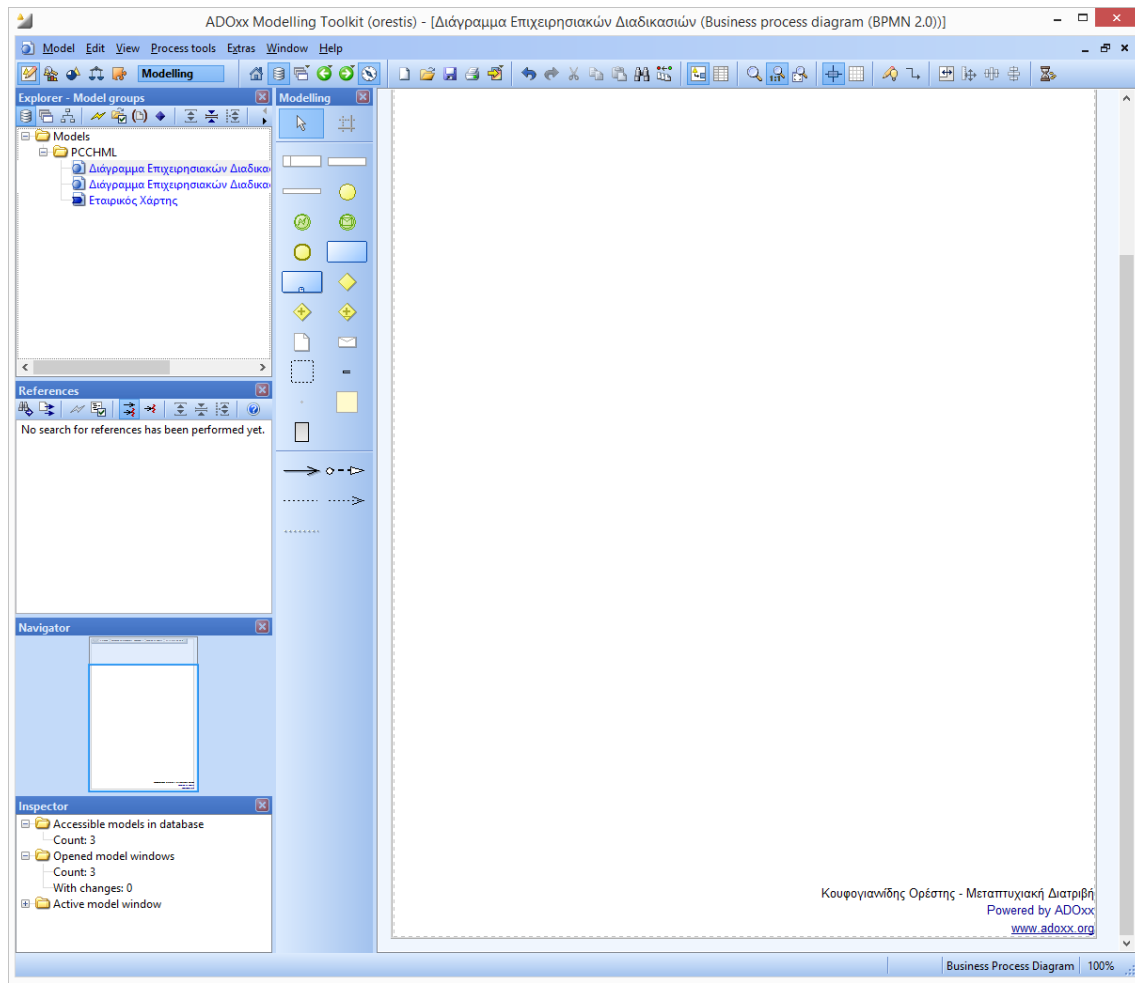
6.2. ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ (MODELING TOOLKIT)

Όπως αναφέραμε το εργαλείο μοντελοποίησης μας δίνει τη δυνατότητα να παράγουμε διαγράμματα βάσει των μοντέλων που ορίσαμε. Η πρώτη εικόνα που έχουμε με την εκκίνηση του προγράμματος περιέχει τα πρόσφατα διαγράμματα που δημιουργήσαμε και όλες τις επιλογές που έχουμε διαθέσιμες για τα διαγράμματα αυτά.



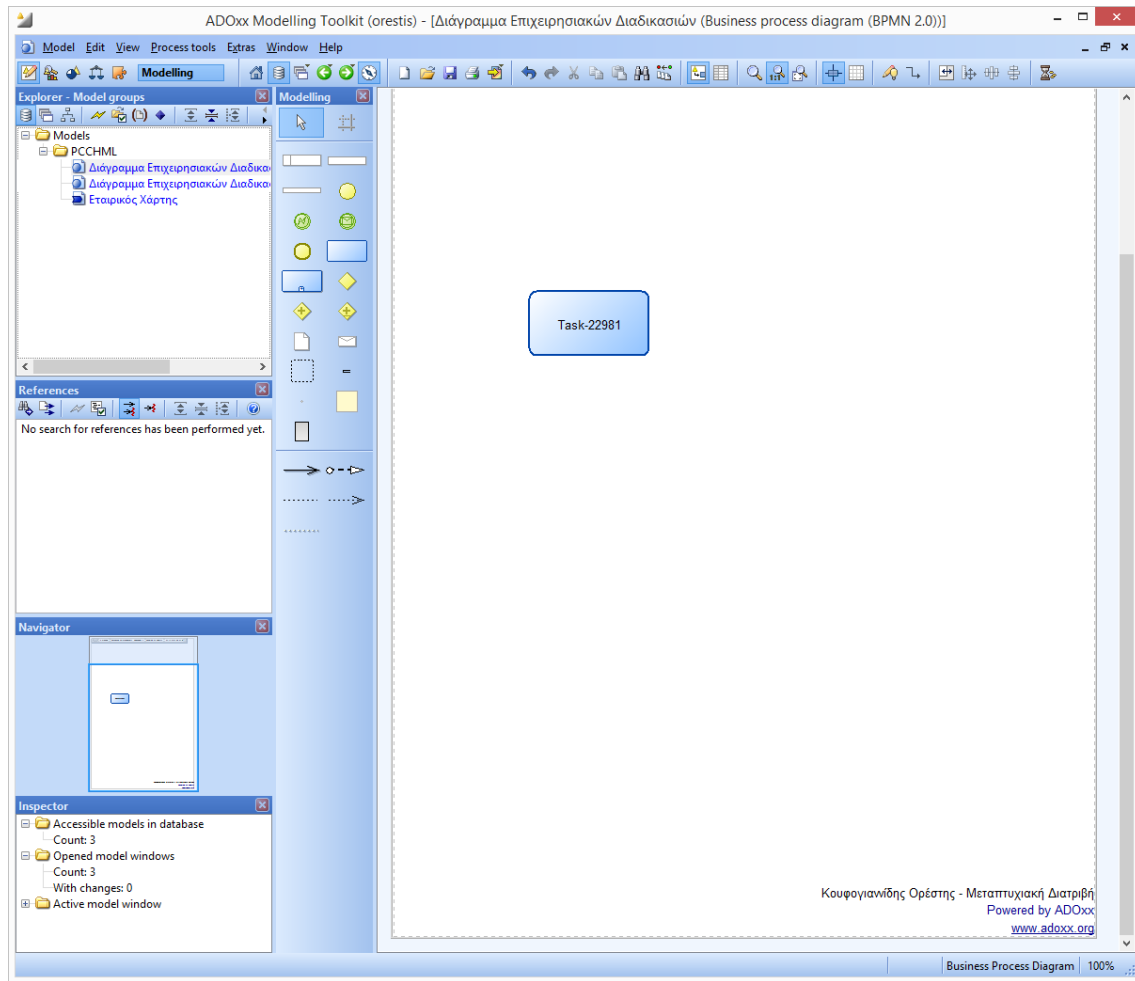
Εικόνα 15 - ADOxx Εργαλείο Μοντελοποίησης - Αρχική Οθόνη

Παρακάτω βλέπουμε την οθόνη μοντελοποίησης για ένα Διάγραμμα Επιχειρησιακών Διαδικασιών:



Εικόνα 16 - ADOxx Εργαλείο Μοντελοποίησης - Σχεδιασμός Διαγράμματος Επιχειρησιακών Διαδικασιών

Μπορούμε να δούμε ότι έχουμε έναν κεντρικό χώρο σχεδίασης, ο οποίος μπορεί να επεκταθεί όσο χρειάζεται. Επίσης αριστερά έχουμε όλες τις οντότητες που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε. Για παράδειγμα θα εισάγουμε μία εργασία (Task):

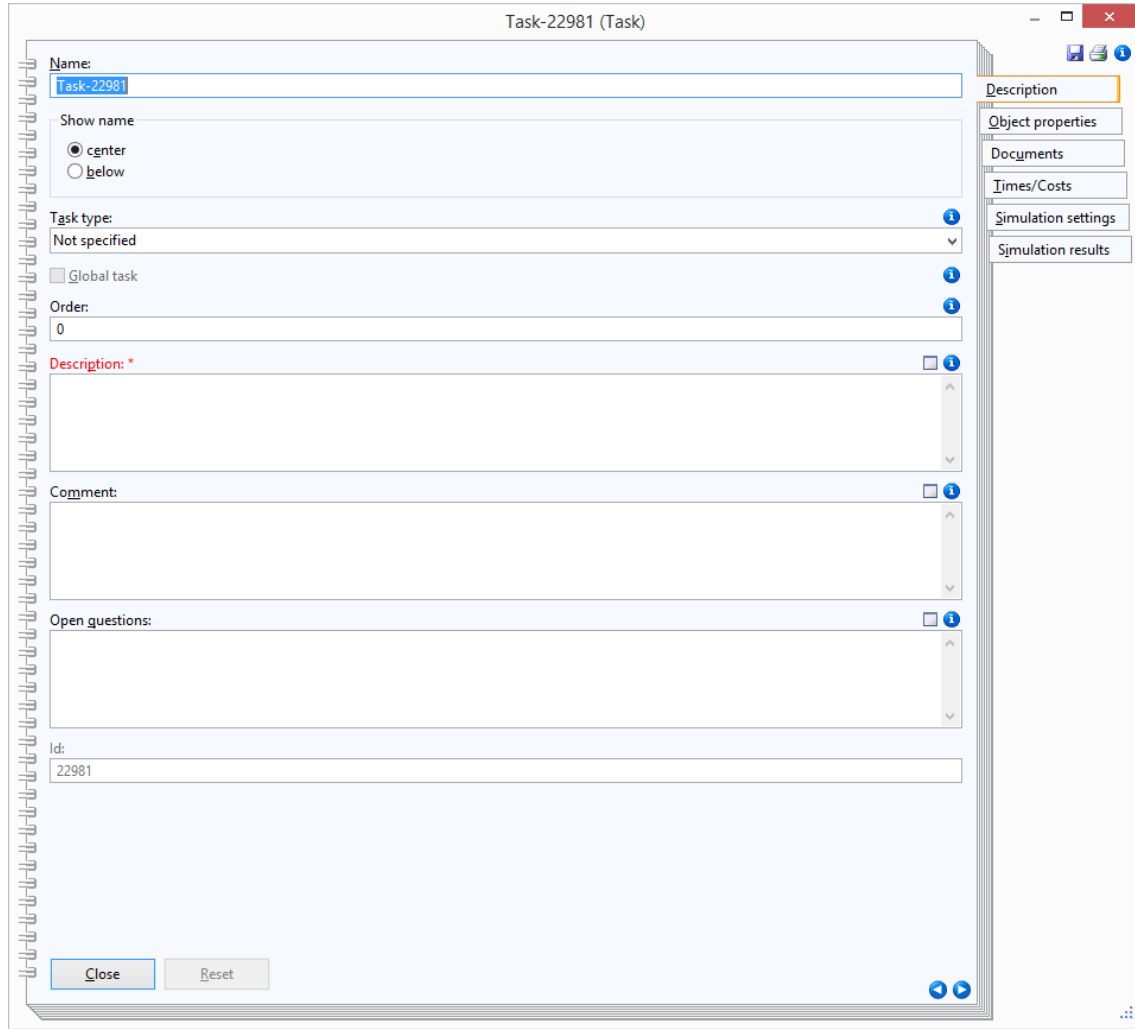


Εικόνα 17 - ADOxx Εργαλείο Μοντελοποίησης - Σχεδιασμός Διαγράμματος Επιχειρησιακών Διαδικασιών - Κλάση Εργασίας (Task)

Όπως βλέπουμε η κάθε οντότητα εισάγεται με ένα μοναδικό όνομα το οποίο αποτελείται από το όνομα της κλάσης και έναν μοναδικό αριθμό. Αυτό είναι αναγκαίο εφόσον κάθε τι που εισάγουμε είναι ένα στιγμότυπο της κλάσης στην οποία ανήκει, οπότε και πρέπει να είναι μοναδικό.

6.2.1. Σημειωματάριο (Notebook)

Επιλέγοντας ένα στιγμιότυπο και πατώντας «Enter» ανοίγει το Σημειωματάριο (Notebook) που αναφέρθηκε προηγουμένως:



Εικόνα 18 - ADOxx Εργαλείο Μοντελοποίησης - Σχεδιασμός Διαγράμματος Επιχειρησιακών Διαδικασιών - Κλάση Εργασίας (Task) - Σημειωματάριο (Notebook)

Το Σημειωματάριο (Notebook) περιλαμβάνει όλη την πληροφορία και τις επιλογές που έχουμε διαθέσιμα για αυτό το στιγμιότυπο. Η πληροφορία χωρίζεται σε σελίδες ανάλογα τη λειτουργία της. Στην πρώτη σελίδα έχουμε γενικές πληροφορίες όπως το όνομα, την περιγραφή, τα σχόλια και άλλα. Στις υπόλοιπες καρτέλες έχουμε πληροφορίες για τις λειτουργικές ιδιότητες του στιγμιότυπου.

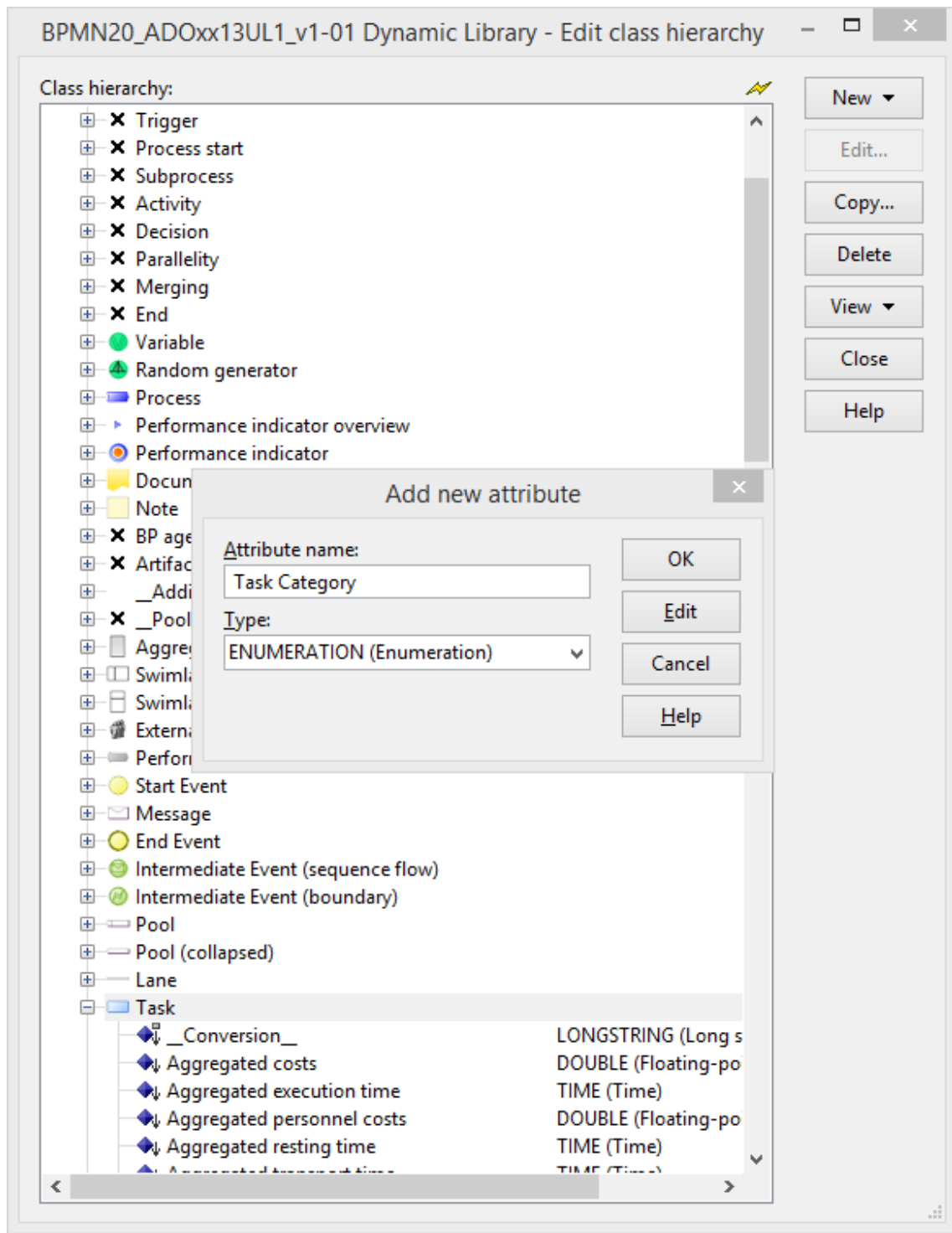
7. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΠΕΚΤΑΣΕΩΝ PCCHML ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ

Σε αυτό το κεφάλαιο εφαρμόσαμε τις επεκτάσεις που προτείναμε παραπάνω στο Εργαλείο Ανάπτυξης ADOxx και έπειτα θα παραγάγουμε τα αντίστοιχα διαγράμματα στο Εργαλείο Μοντελοποίησης ADOxx.

7.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

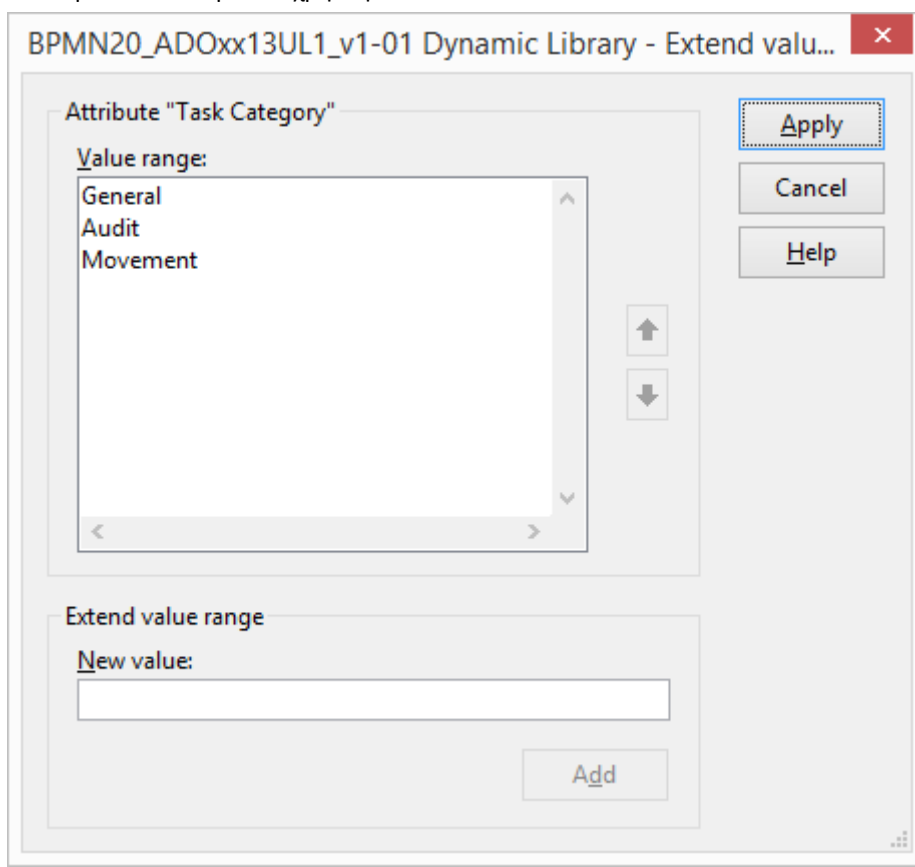
Όπως αναφέραμε, θέλουμε να προσθέσουμε κατηγοριοποίηση στις εργασίες που εκτελούνται, με αντίστοιχη σημειογραφία σε κάθε κατηγορία. Πρώτο βήμα είναι να προσθέσουμε μια νέα ιδιότητα στην κλάση Εργασία (Task). Εδώ αξίζει να σημειώσουμε ότι η ίδια αλλαγή θα γίνει και στην κλάση Υπο-Διαδικασία (Sub-Process) εφόσον και αυτή η κλάση μπορεί να επωφεληθεί από την περαιτέρω κατηγοριοποίηση.

Για να εισαγάγουμε τη νέα ιδιότητα χρησιμοποιούμε την όψη της Ιεραρχίας κλάσης που αναφέραμε παραπάνω και εφόσον επιλέξουμε την κλάση Εργασία (Task), εισάγουμε μια νέα ιδιότητα. Ο τύπος της ιδιότητας θα είναι Enumeration εφόσον θέλουμε να μπορεί ο χρήστης να επιλέξει μόνο μια τιμή.



Εικόνα 19 - Προσθήκη Ιδιότητας κλάσης Εργασία (Task)

Έπειτα επιλέγουμε τη νέα ιδιότητα για να την επεξεργαστούμε και εισάγουμε τις επιλογές που θέλουμε να δώσουμε στο χρήστη:

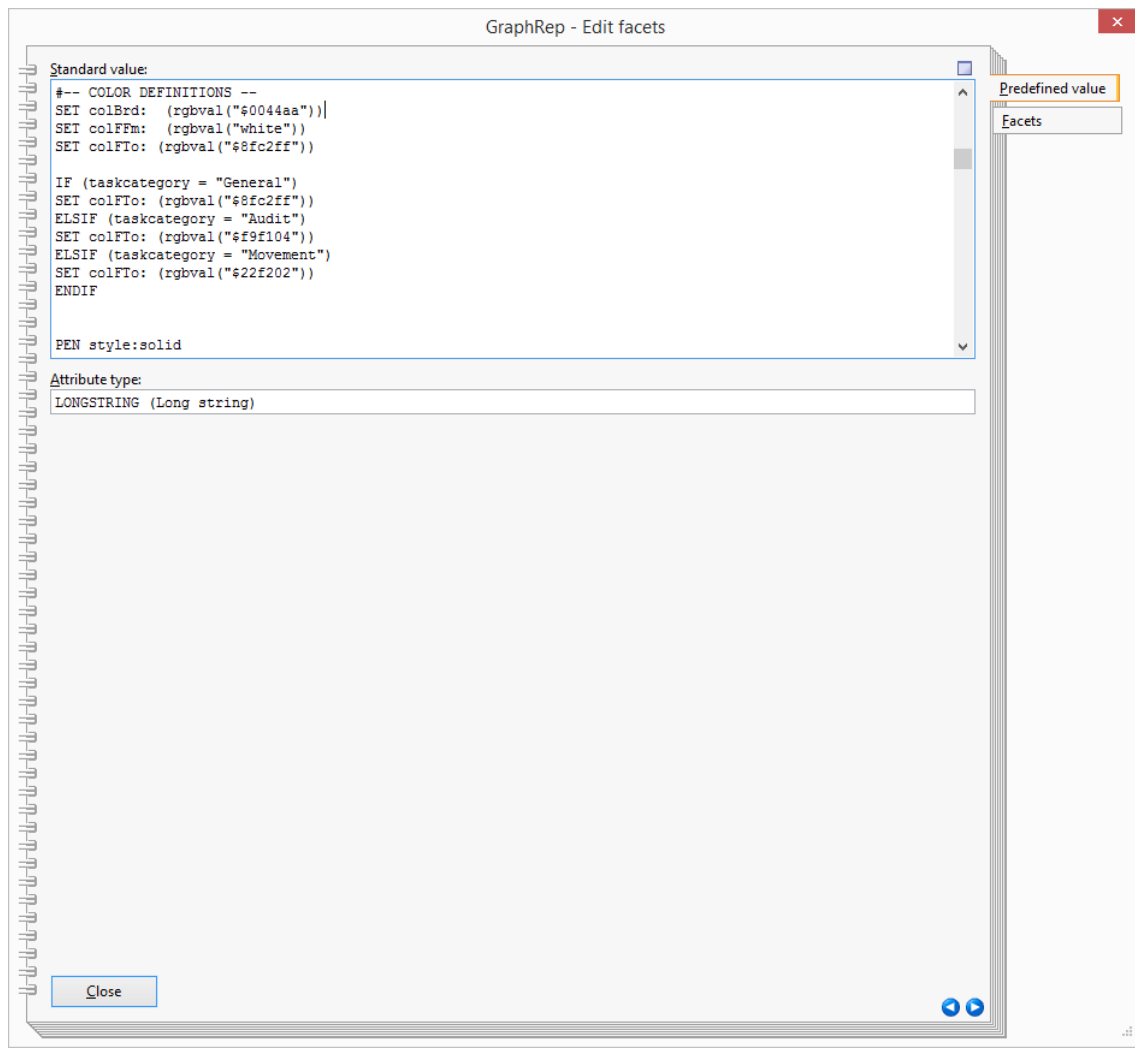


Εικόνα 20 - Εισαγωγή Επιλογών στην Ιδιότητα "Κατηγορία Εργασίας"

Η πρώτη ιδιότητα που βάλαμε θα είναι και η προεπιλεγμένη, έτσι και βάζουμε τη γενική κατηγορία πρώτη. Οι κατηγορίες που βάλαμε είναι ίδιες με αυτές που ορίσαμε στο κεφάλαιο 5.1.1 και είναι:

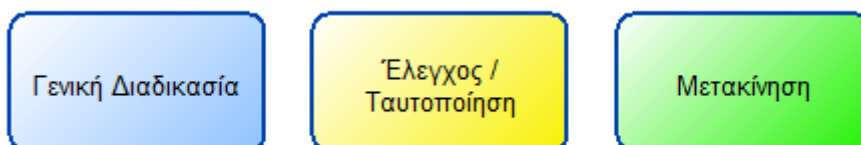
- Γενικές/Λοιπές Διαδικασίες, αντιστοιχίζεται με General.
- Έλεγχος και ταυτοποίηση, αντιστοιχίζεται με Audit.
- Μετακίνηση Εμπορευμάτων και Εγγράφων, αντιστοιχίζεται με Movement.

Τελευταία αλλαγή που πρέπει να κάνουμε είναι να εισαγάγουμε τον κανόνα για την αλλαγή του χρώματος του στιγμιότυπου στο διάγραμμα ανάλογα με τη κατηγορία που θα ορίσουμε στο στιγμιότυπο. Για να γίνει αυτή η αλλαγή πρέπει να τροποποιήσουμε την ιδιότητα GraphRep της κλάσης. Μέσα στο ήδη ορισμένο GraphRep εντοπίζουμε το σημείο όπου ορίζεται το χρώμα του στιγμιότυπου και εισάγουμε τον κανόνα όπως φαίνεται παρακάτω.



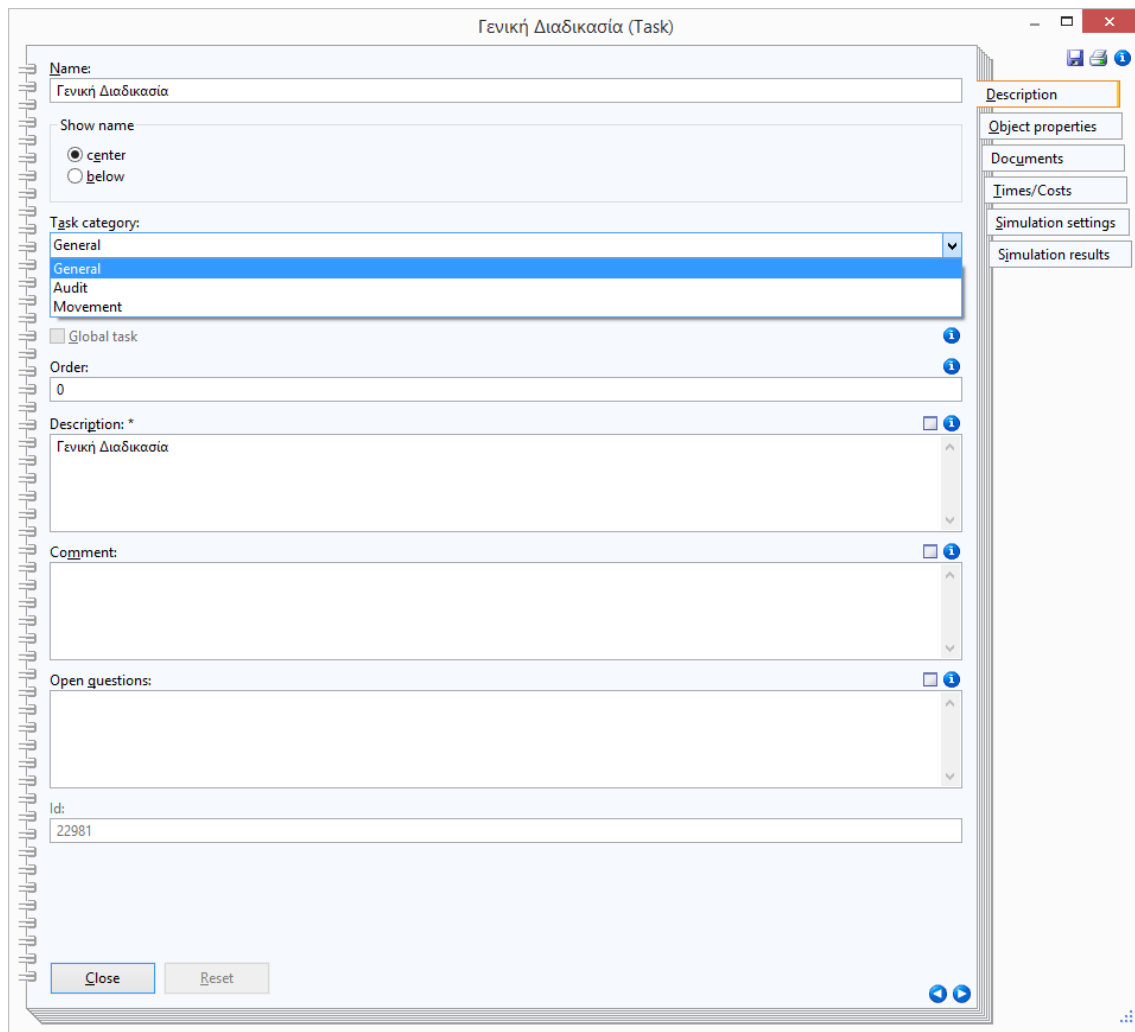
Εικόνα 21 - Τροποποίηση Γραφικής Αναπαράστασης Κλάσης Εργασία (Task)

Έτσι ανάλογα με την κατηγορία θα αλλάζει και το χρώμα του στιγμιότυπου. Παρακάτω μπορούμε να δούμε τις επιλογές που έχουμε και το αποτέλεσμα τους στο εργαλείο μοντελοποίησης:



Εικόνα 22 - Νέα Σημειογραφία ανά Κατηγορία για Κλάση Εργασία (Task)

Μεταβαίνοντας στο σημειωματάριο της κλάσης Εργασία (Task) στο Εργαλείο Μοντελοποίησης, μπορούμε να δούμε ότι έχει εμφανιστεί η επιλογή Task Category, δηλαδή Κατηγορία Εργασίας:



Εικόνα 23 Εισαγωγή Επιλογής Κατηγορίας στο Σημειωματάριο της Κλάσης Εργασία

7.2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΝΕΩΝ ΕΝΑΥΣΜΑΤΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ

Για την εισαγωγή των γεγονότων θα ακολουθηθεί μια ελαφρώς διαφορετική προσέγγιση λόγω διαφορετικών αναγκών της κλάσης και της παρούσας υλοποίησης. Ένα Γεγονός όπως αναφέραμε μπορεί να έχει πάνω από μία αιτία/έναυσμα, οπότε και είναι Σύνθετο (Composite) Γεγονός. Άρα ο τρόπος για να εισάγουμε τα νέα γεγονότα, είναι να προσφέρουμε στον χρήστη περισσότερες επιλογές ως προς το έναυσμα του γεγονότος.

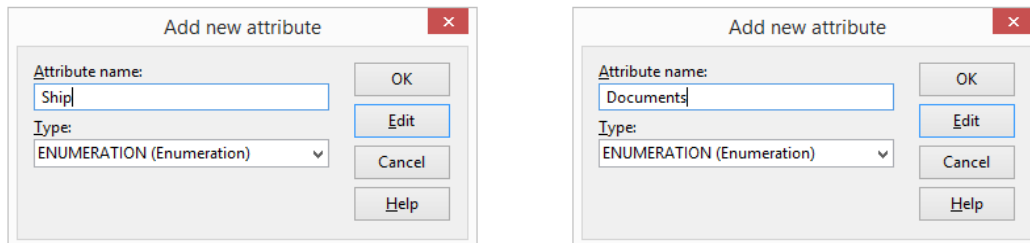
Αξίζει να σημειώσουμε ότι υπάρχουν 4 τύποι Γεγονότων ορισμένα στο ADOxx όπου θα εισάγουμε το νέο τύπο:

- Γεγονός Αρχής (Start Event)
- Ενδιάμεσο Γεγονός Ροής (Intermediate Event – Sequence Flow)
- Ενδιάμεσο Οριακό Γεγονός (Intermediate Event – Boundary)
- Γεγονός Τέλους (End Event)

Η σημειογραφία του Ενδιάμεσου Γεγονότος Ροής και του Οριακού Γεγονότος ταυτίζεται. Επίσης θα ακολουθήσουμε την υπάρχουσα σημειογραφία για τα Γεγονότα, δηλαδή θα εισαγάγουμε σημειογραφία στους κλασικούς κύκλους που ορίζονται για τα αντίστοιχα γεγονότα.

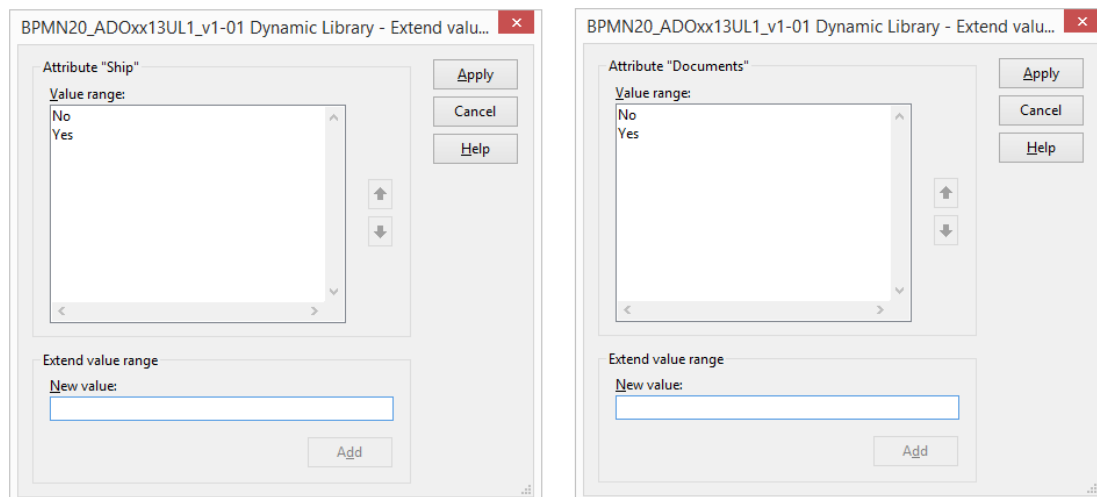
Ο τρόπος για να επιτευχθεί η εισαγωγή των δύο νέων εναυσμάτων Γεγονότων, είναι να εισάγουμε δύο νέες ιδιότητες στις κλάσεις των Γεγονότων, ένα για πλοίο και ένα για έγγραφα/δικαιολογητικά. Οι δύο νέες ιδιότητες θα ακολουθούν την ίδια υλοποίηση με τους υπάρχοντες τύπους γεγονότος, δηλαδή θα είναι τύπου Enumeration (Απαρίθμηση) με πιθανές τιμές Ναι και Όχι, δηλαδή είτε θα είναι τέτοιο τύπου ή όχι.

Όπως και πριν εισάγουμε τις νέες ιδιότητες:



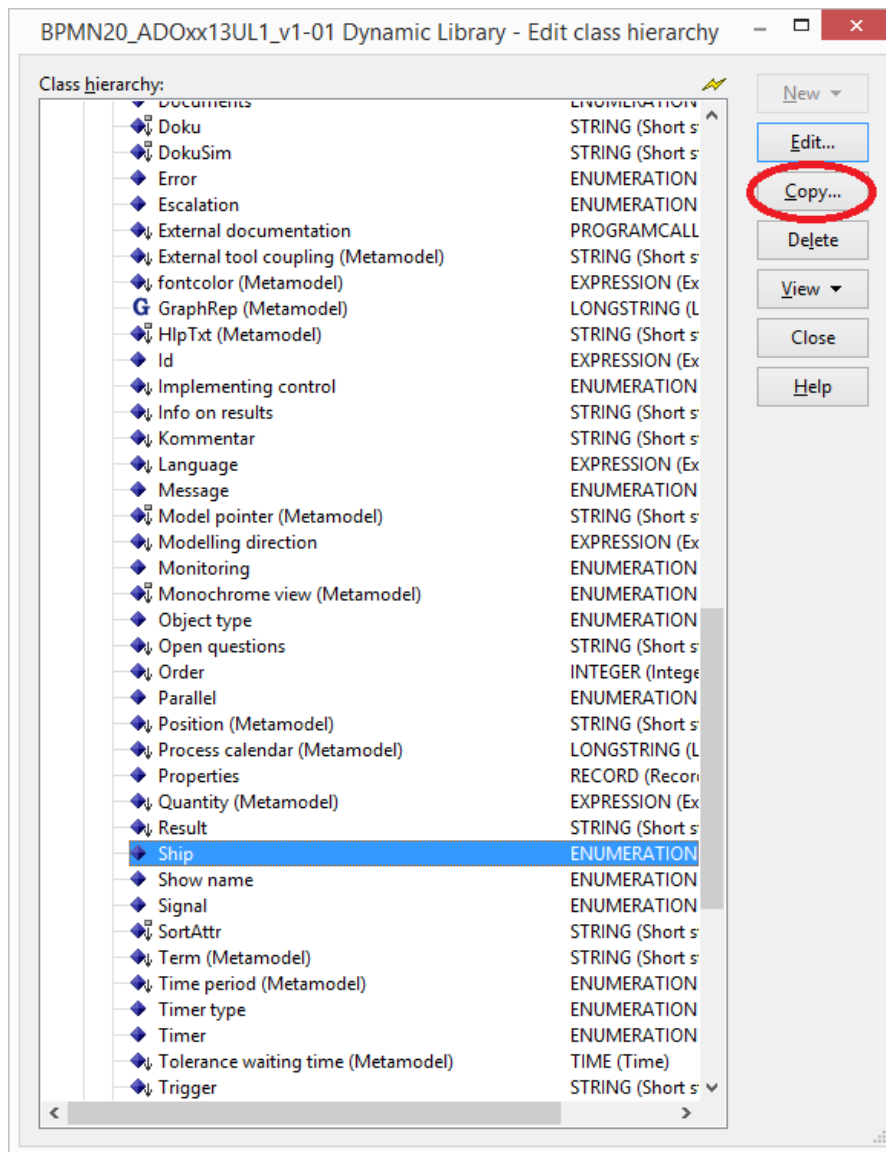
Εικόνα 24 - Εισαγωγή Νέων Εναυσμάτων Γεγονότων

και τις πιθανές τιμές τους:



Εικόνα 25 - Εισαγωγή Πιθανών Τιμών Νέων Εναυσμάτων Γεγονότων

Αρκεί να εισάγουμε τις ιδιότητες σε ένα τύπο Γεγονότος, για παράδειγμα στο Start Event (Γεγονός Αρχής) και έπειτα χρησιμοποιούμε τη λειτουργία Αντιγραφής (Copy) και τα εισάγουμε στα υπόλοιπα Γεγονότα.



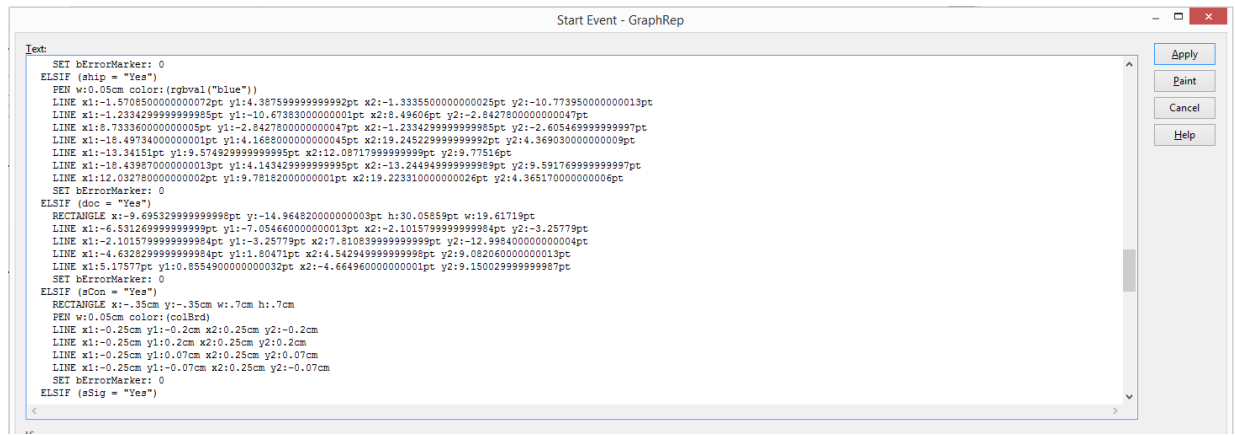
Εικόνα 26 - Αντιγραφή Ιδιοτήτων Γεγονότος

Έπειτα με όμοια διαδικασία με το κεφάλαιο 7.1 εισάγουμε την ιδιότητα στο σημειωματάριο όλων των κλάσεων. Αρχικά πρέπει να γίνει ανανέωση του ελέγχου για πολλαπλά εναύσματα, ο οποίος καταλήγει σε σύνθετο γεγονός, με τα δύο νέα εναύσματα. Για παράδειγμα παραθέτουμε το Γεγονός Έναρξης, εφόσον είναι το πιο πολύπλοκο:



Εικόνα 27 - Έλεγχος Σύνθετου Εναύσματος

Έπειτα πρέπει να εισάγουμε τη μοναδική σημειογραφία για το έναυσμα πλοίου και εγγράφων/δικαιολογητικών για όλους τους τύπους γεγονότων.



Εικόνα 28 - Εισαγωγή Σημειογραφίας με GraphRep

Είναι επίσης δυνατό να εισάγουμε και εικόνες αντί για γράφημα GraphRep στη σημειογραφία μας. Ο λόγος που επιλέγουμε GraphRep είναι ότι έχει καλύτερο χειρισμό στην αυξομείωση μεγέθους του διαγράμματος. Η Σημειογραφία που εισήγαμε είναι η εξής:

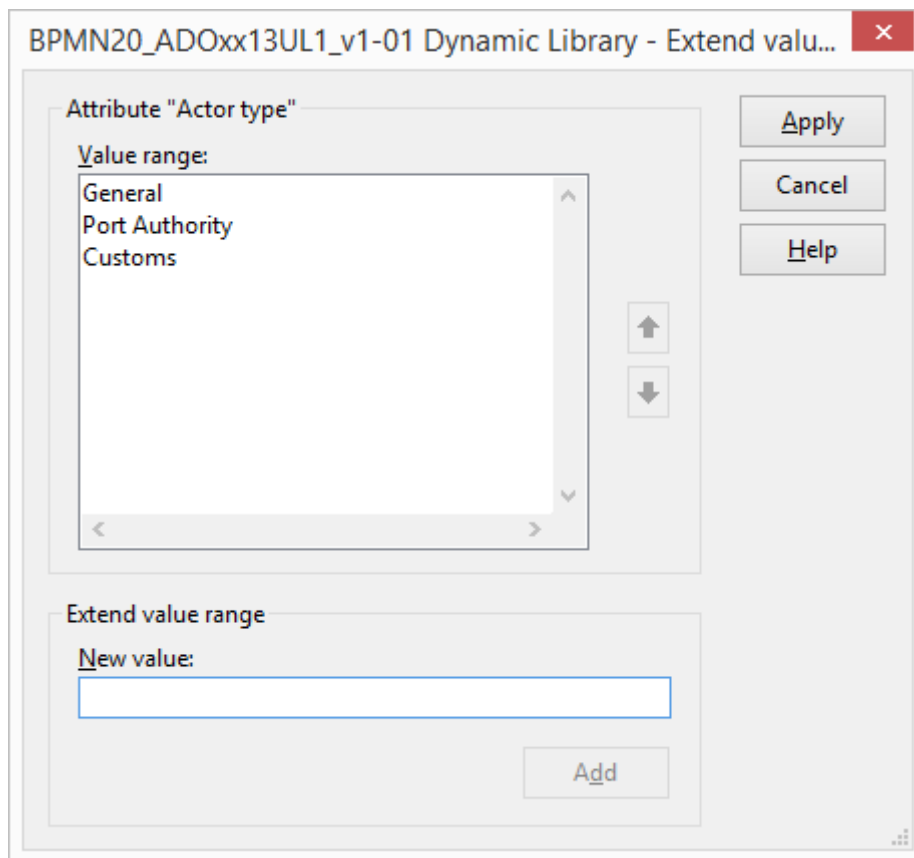
Τύπος	Σημειογραφία
Γεγονός Αρχής	
Ενδιάμεσο Γεγονός	
Γεγονός Τέλους	

Πίνακας 10 - Νέα Σημειογραφία για Γεγονότα

7.3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΗΜΕΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΝΕΩΝ ΦΟΡΕΩΝ

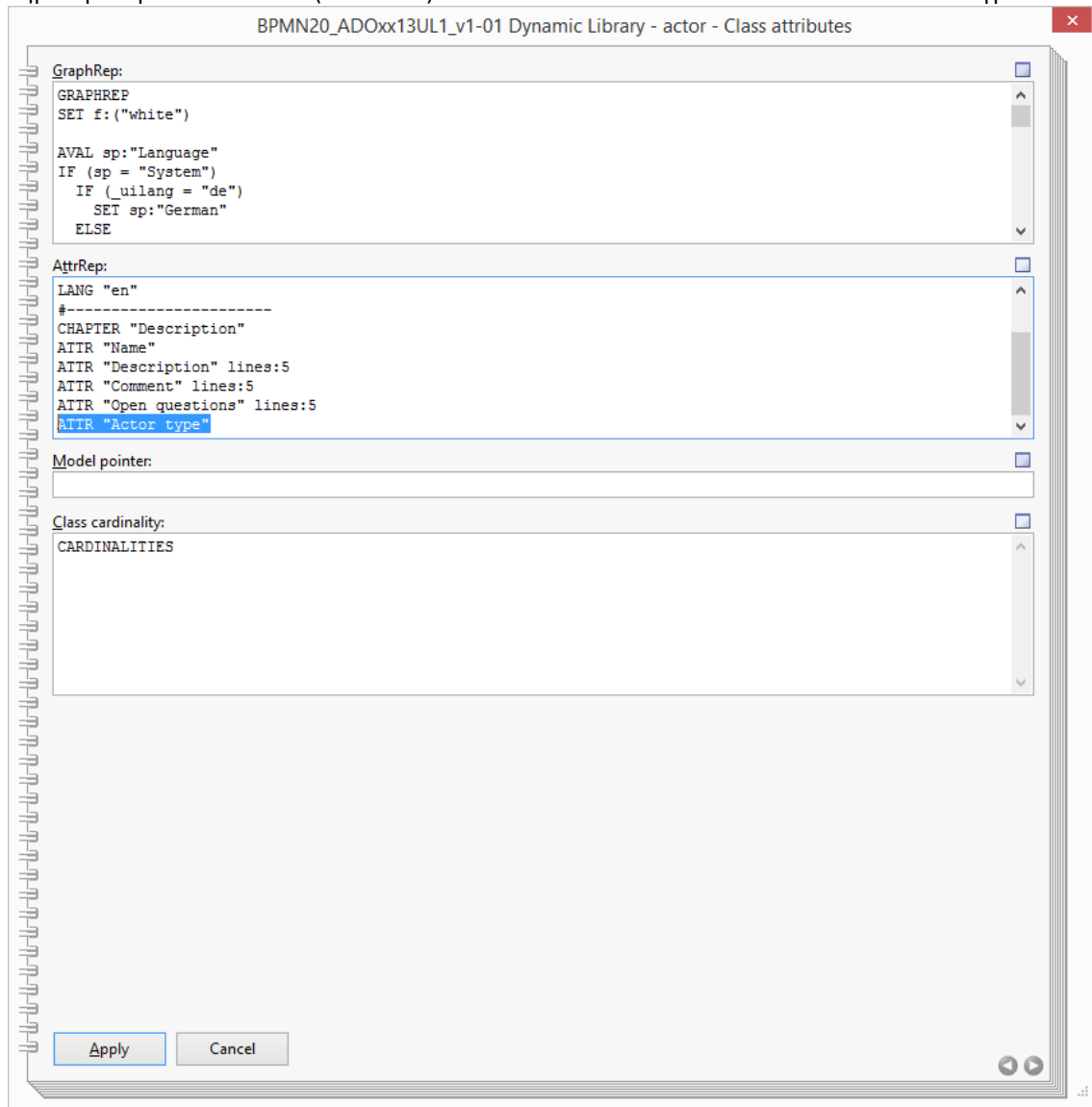
Ως τελευταία προσθήκη έχουμε την εκτεταμένη σημειογραφία για συμμετέχοντες φορείς. Αυτή η σημειογραφία θα χρησιμοποιείται στους Εταιρικούς Χάρτες όπου περιγράφουμε σε υψηλό επίπεδο τις διαδικασίες που εκτελούνται και από ποιόν φορέα. Υπάρχει ήδη διαχωρισμός σε εσωτερικούς φορείς (Actors) και εξωτερικούς συνεργάτες (External Partners). Βάσει αυτού του διαχωρισμού είναι ωφέλιμο να χωρίσουμε και τους νέους φορείς που θα εισάγουμε.

Ως εσωτερικοί φορείς (actors) ορίζουμε την Αρχή Λιμένα (Port Authority) και το Τελωνείο (Customs). Ως εξωτερικούς συνεργάτες ορίζουμε τον Πράκτορα (Agent). Εισαγωγέα (Importer) και το Πλοίο. Θα ακολουθήσουμε και πάλι παρόμοια διαδικασία για να εισάγουμε τους νέους φορείς. Αρχικά πρέπει να προσθέσουμε την ιδιότητα με την οποία θα διαλέγουμε τι τύπος φορέα είναι και έπειτα να αντιστοιχήσουμε τη σημειογραφία των νέων φορέων με τις επιλογές.






Εικόνα 29 - Εισαγωγή Τύπου Actor / Φορέα

Έπειτα εισάγουμε τη νέα αυτή ιδιότητα στο AttrRep όπως δείξαμε παραπάνω και στο Σημειωματάριο (Notebook) του κάθε στιγμιότυπου.







Εικόνα 30 - Εισαγωγή Τύπου Φορέα στο Σημειωματάριο

Έπειτα πρέπει να εισάγουμε την αντίστοιχη σημειογραφία ανάλογα με την επιλογή του χρήστη στο GraphRep. Για να διαφοροποιήσουμε τους φορείς θα ακολουθήσουμε την ίδια μέθοδο με την κατηγοριοποίηση των Δραστηριοτήτων, δηλαδή διαφορετικό χρωματισμό. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η νέα σημειογραφία που εισήγαμε:

Τύπος Φορέα (Actor)	Σημειογραφία
Γενικός Φορέας	
Αρχή Λιμένα (Port Authority)	
Τελωνείο (Customs)	

Πίνακας 11 - Νέα Σημειογραφία Φορέων (Actors)

Ακολουθούμε την ίδια διαδικασία για να προσθέσουμε τη νέα σημειογραφία και για τους Εξωτερικούς Συνεργάτες (External Partners). Στον παρακάτω πίνακα μπορούμε να δούμε τη νέα σημειογραφία για τους Εξωτερικούς Συνεργάτες.

Τύπος Εξωτερικού Συνεργάτη (External Partners)	Σημειογραφία
Γενικός Εξωτερικός Συνεργάτης	
Εισαγωγέας (Importer)	 IMPORTER
Πράκτορας (Agent)	 AGENT
Πλοίο (Ship)	

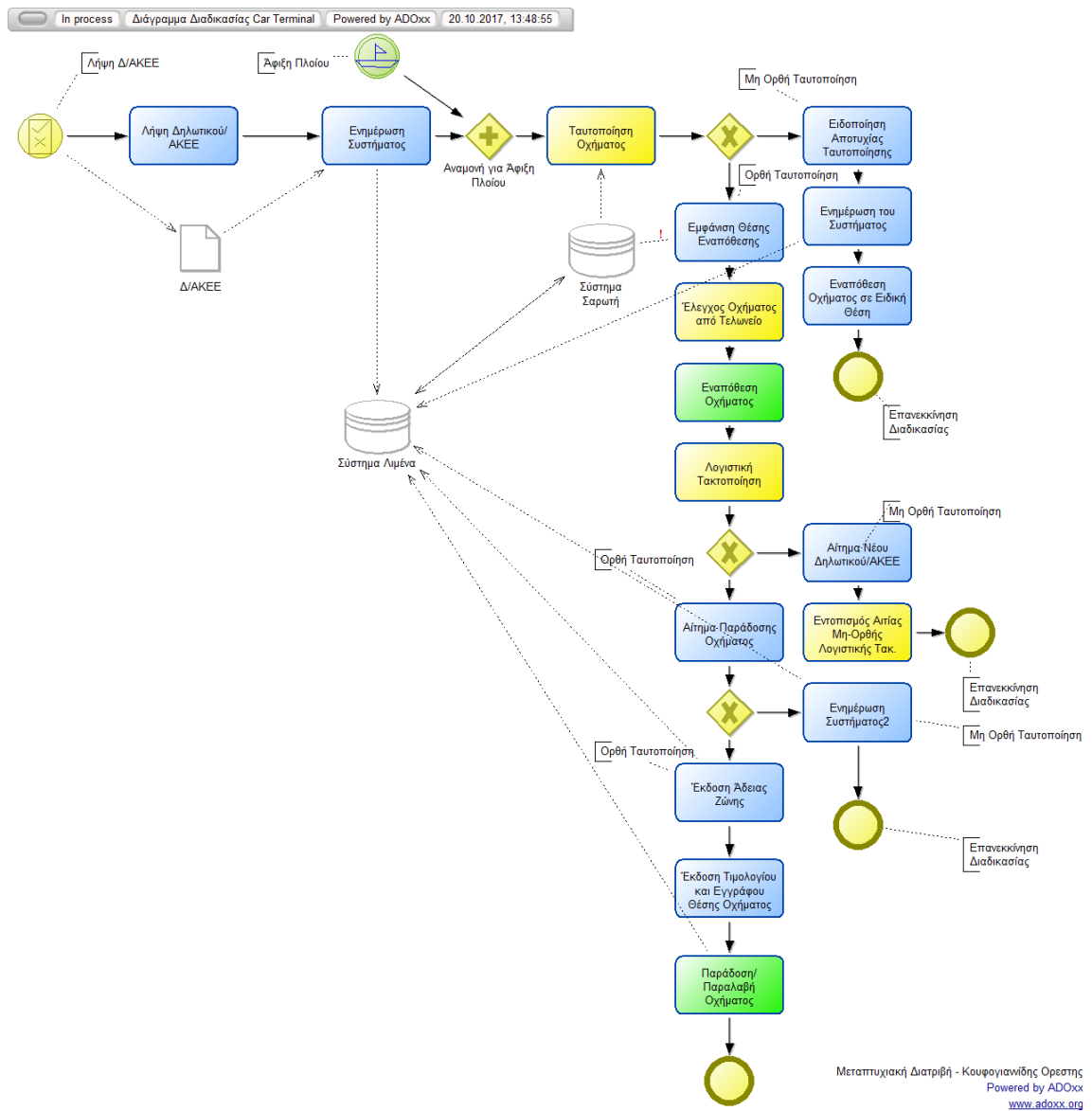
Πίνακας 12 - Νέα Σημειογραφία Εξωτερικών Συνεργατών (External Partners)

7.4. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ

Έχοντας ολοκληρώσει τη δημιουργία του εργαλείου της PCCHML, μπορούμε να δούμε δύο παραδείγματα χρήσης της, ένα στην περίπτωση χρήσης (Use Case) που ήδη αναφέραμε, δηλαδή τη διαχείριση ενός Car Terminal, και επίσης θα δημιουργήσουμε και έναν Εταιρικό Χάρτη για έναν λιμένα συγκεκριμένα για τη διαδικασία διαχείρισης ενός Car Terminal.

7.4.1. Διάγραμμα Διαδικασίας Car Terminal

Παρακάτω παρουσιάζεται το Διάγραμμα της Διαδικασίας διαχείρισης ενός Car Terminal, όπως αυτό αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 4. Χρησιμοποιώντας το ADOxx και την σημειογραφία που προσθέσαμε παράχθηκε το παρακάτω Διάγραμμα:



Εικόνα 31 - Πλατφόρμα ADOxx - Διαχείριση Διαδικασίας Car Terminal

7.4.2. Εταιρικός Χάρτης

Παρακάτω βλέπουμε ένα παράδειγμα ενός Εταιρικού Χάρτη. Όπως φαίνεται στο σχήμα ο κάθε συμμετέχοντας επηρεάζει τη διαδικασία με διαφορετικό τρόπο.

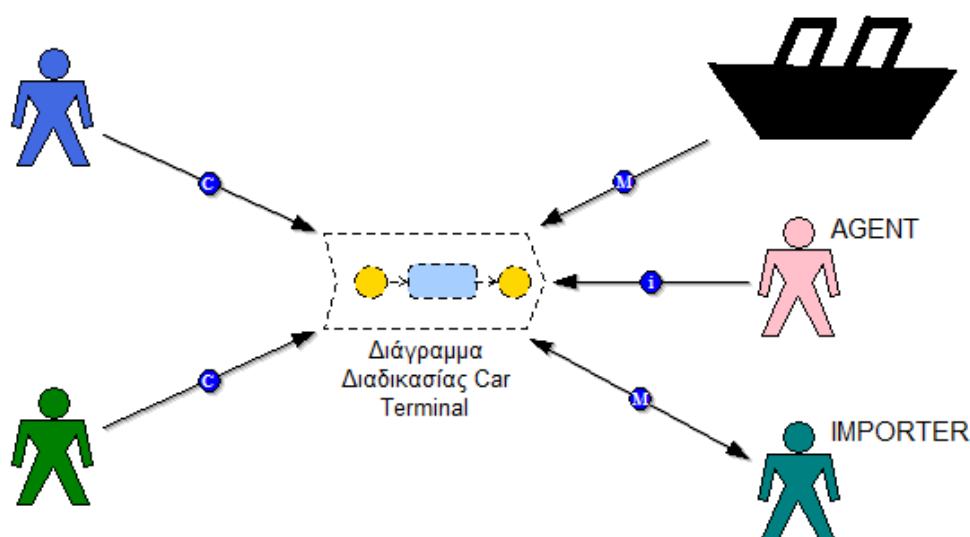
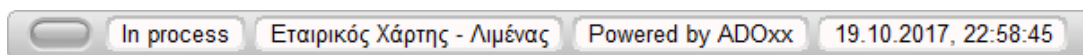
Η Αρχή Λιμένα (Port Authority) εκτελεί ελέγχους ως προς τα αυτοκίνητα που παρελήφθησαν και την αντιστοίχηση τους με το Δηλωτικό που έλαβε ο λιμένας από τον πράκτορα. Οπότε η σύνδεση με τη διαδικασία είναι Ροή Διαχείρισης, με το σύμβολο C στον κύκλο του βέλους..

Ομοίως, το Τελωνείο (Customs) έχει ρόλο Ροής Διαχείρισης της διαδικασίας, εφόσον εκτελεί και αυτό τους ελέγχους επί των οχημάτων, και έτσι συμβολίζεται η σύνδεση του με τη διαδικασία με Ροή Διαχείρισης.

Ο Πράκτορας (Agent) έχει το ρόλο παροχής πληροφοριών στον οργανισμό Λιμένα, οπότε έχει Ροή Πληροφορίας σε σχέση με τη διαδικασία.

Ο Εισαγωγέας (Importer) παρέχει πληροφορίες, έγγραφα, και παραλαμβάνει τα αυτοκίνητα, οπότε είναι ορθότερη η χρήση της Ροής Υλικών.

Τέλος, το Πλοίο (Ship), παραδίδει τα αυτοκίνητα στο λιμένα, οπότε έχει αποκλειστικά ρόλο μεταφοράς και άρα έχει Ροή Υλικών ως προς τη Διαδικασία Car Terminal.



Μεταπτυχιακή Διατριβή - Κουφογιαννίδης Ορέστης
 Powered by ADOxx
www.adoxx.org

Εικόνα 32 - Πλατφόρμα ADOxx - Εταιρικός Χάρτης - Car Terminal

Όπως φαίνεται παραπάνω, στον εταιρικό χάρτη συνδέουμε Διαγράμματα Επιχειρησιακών Διαδικασιών που έχουμε δημιουργήσει. Στη διαδικασία αυτή περιέχονται όλα τα βήματα που εκτελούνται κατά τη λειτουργία ενός Car Terminal.

Στην περίπτωση που θέλουμε να σχεδιάσουμε την πλήρη λειτουργία του λιμένα, θα πρέπει να οριστούν και οι λοιπές Διαδικασίες και να συμπεριληφθούν στη δημιουργία ενός πλήρους Εταιρικού Χάρτη.

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο παρών έργο παρουσιάστηκε η BPMN2.0 και ορίστηκε η PCCHML. Παρουσιάστηκε η πλατφόρμα ADOxx και χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή μιας νέας βιβλιοθήκης, βασισμένη στην υπάρχουσα βιβλιοθήκη για BPMN2.0. Η βιβλιοθήκη αυτή αποτέλεσε μια πρακτική εφαρμογή της γλώσσας που ορίσαμε, δηλαδή της επέκτασης επί της σημειογραφίας της BPMN2.0.

8.1. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ BPMN2.0

Με σκοπό τη παρουσίαση και μελέτη της BPMN2.0 παρουσιάστηκε συνοπτικά η θεωρία πίσω από τη κατηγοριοποίηση των Γλωσσών, τη Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών και τέλος η σημειογραφία της BPMN2.0.

Αναλύθηκε ο διαχωρισμός των Γλωσσών σε Ειδικού και Γενικού Σκοπού, βάσει της λειτουργίας που επιτελούν και εάν δημιουργήθηκαν για ένα συγκεκριμένο τομέα, καθώς και οι πιθανοί τρόποι αναπαράστασης των γλωσσών, γραφικά ή λεκτικά. Τέλος παρουσιάστηκε ο διαχωρισμός των Γλωσσών Ειδικού Σκοπού σε Εσωτερικές και Εξωτερικές, βάσει της διαδικασίας που ακολουθήθηκε για τη δημιουργία τους.

Παρουσιάστηκε επίσης μια σύντομη αναδρομή της Διαχείρισης Επιχειρησιακών Διαδικασιών και των πλεονεκτημάτων που προσφέρει.

Τέλος παρουσιάστηκε η BPMN2.0, η οποία αποτελεί μία από τις πλέον διαδεδομένες γλώσσες για τη μοντελοποίηση και γραφική αναπαράσταση Επιχειρησιακών Διαδικασιών. Προσφέρει ένα πλήρες σύνολο δυνατοτήτων για την αναπαράσταση οποιασδήποτε διαδικασίας, εφόσον έχει δημιουργηθεί με αυτό το σκοπό. Αυτή η γενικότητα στην απεικόνιση προσφέρει τη δυνατότητα ευρείας χρήσης, αλλά σε περιπτώσεις ειδικών πεδίων προκαλεί κενά στην εξειδικευμένη σημειογραφία που χρειάζεται.

8.2. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΛΩΣΣΑΣ ΕΙΔΙΚΟΥ ΣΚΟΠΟΥ PCCHML

Το παραπάνω πρόβλημα της γενικότητας κλήθηκε να λύσει το έργο αυτό, δημιουργώντας μία Γλώσσα Ειδικού Σκοπού η οποία επεκτείνει τη σημειογραφία της BPMN2.0, τη PCCHML. Με τη PCCHML δίνουμε τη δυνατότητα να παράγουμε διαγράμματα επιχειρησιακών διαδικασιών και εταιρικούς χάρτες πιο εύκολους στην ανάγνωση και πιο περιεκτικούς στην οπτική πληροφορία που προσφέρουν.

Η σημειογραφία που προστέθηκε επιλέχθηκε με γνώμονα το όφελος που προσδίδει τόσο στον τελικό χρήστη των διαγραμμάτων, όσο και στη διαδικασία δημιουργίας τους. Προστέθηκε σημειογραφία που απεικονίζει τα βασικά στοιχεία που διέπουν τη διαδικασία ενός λιμένα, έτσι ώστε να καταστεί ευκολότερο στο μέσο τελικό χρήστη να κατανοήσει ένα διάγραμμα, αλλά και σε έναν έμπειρο χρήστη να μπορεί με μεγαλύτερη ευκολία και ταχύτητα να κατανοήσει και να επεξεργαστεί ένα διάγραμμα ενός άλλου λιμένα.

Ο λόγος ύπαρξης της PCCHML είναι η πληθώρα λιμένων και σχετιζόμενων οντοτήτων που είναι απαραίτητο να ανταλλάσσουν πληροφορία με ταχύτητα και διαύγεια. Ένας πράκτορας θα μπορεί να λάβει πληροφορία για τις διαδικασίες ενός νέου λιμένα με ένα ενοποιημένο πρότυπο, ασχέτως χώρας και γλώσσας επικοινωνίας. Έτσι μπορούν να αποφευχθούν προβλήματα έλλειψης πληροφορίας και από τις δύο πλευρές, ιδιώτη και λιμένα.

Παράλληλα αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για πλοιοκτήτες και εισαγωγείς για την εύρεση της βέλτιστης λύσης για την αποστολή ή παραλαβή ενός φορτίου, έχοντας όλη την πληροφορία για τα πιθανά λιμάνια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μία ενιαία μορφή, διευκολύνοντας τη σύγκριση τους.

8.3. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ PCCHML ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ADOxx

Για της πρακτική εφαρμογή της PCCHML χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα ανάπτυξης ADOxx. Σε αυτή δημιουργήσαμε μια βιβλιοθήκη, βασισμένη στη βιβλιοθήκη για BPMN2.0 του ADOxx, στην οποία προσθέσαμε τη σημειογραφία που ορίσαμε. Βάσει αυτής παράχθηκαν και ορισμένα παραδείγματα χρήσης, όπως ένα Διάγραμμα της διαδικασίας λειτουργίας και διαχείρισης ενός Car Terminal.

Η πλατφόρμα ADOxx χωρίζεται σε δύο εργαλεία, ένα Ανάπτυξης (Development) και ένα Μοντελοποίησης (Modeling). Το κύριο πλεονέκτημα αυτού του διαχωρισμού είναι η απομόνωση των διαδικασιών που πρέπει να εκτελέσει ο εκάστοτε χρήστης, ανάλογα πάντα με το λόγο χρήσης της πλατφόρμας. Ένας τελικό χρήστης, για παράδειγμα ειδικός τομέα, που χρειάζεται μόνο να παράγει Διαγράμματα Επιχειρησιακών Διαδικασιών ή Εταιρικούς Χάρτες απαιτεί πρόσβαση μόνο στο Εργαλείο Μοντελοποίησης, ενώ ο υπεύθυνος δημιουργίας της βιβλιοθήκης προς χρήση χρειάζεται το Εργαλείο ανάπτυξης.

8.4. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

Κατά τη χρήση του Εργαλείου Ανάπτυξης της πλατφόρμας ADOxx ανακαλύφθηκαν ορισμένα σημεία που επιδέχονται βελτίωση. Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για ένα νέο χρήστη είναι η εξοικείωση με το περιβάλλον ανάπτυξης και την κατανόηση του τρόπου εργασίας. Υπάρχουν πολλές εξαρτήσεις μεταξύ κλάσεων που πρέπει να οριστούν μέσω γραπτών κανόνων, χωρίς γραφικές δυνατότητες. Για παράδειγμα για να χρησιμοποιηθεί μία νέα κλάση, πρέπει μετά τη δημιουργία της να ανατεθεί και στη βιβλιοθήκη δια χειρός. Αντίστοιχα και για τις κλάσεις σχέσεων, πρέπει μέσω κανόνων να οριστούν οι κλάσεις που σχετίζονται με αυτή την εκάστοτε κλάση σχέσης.

Το παραπάνω δεν αποτελεί πρόβλημα μόνο κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, αλλά και για τη διατήρηση της βιβλιοθήκης, εφόσον για κάθε αλλαγή, ο προγραμματιστής πρέπει να γνωρίζει τη συσχέτιση της κλάσεις με κάθε άλλη κλάση αλλά και τη βιβλιοθήκη. Ωφέλιμη θα ήταν άρα και μια γραφική αναπαράσταση των κλάσεων και των ιδιοτήτων τους και στο Εργαλείο Ανάπτυξης, ουσιαστικά ένα μοντέλο της βιβλιοθήκης. Δεν πρέπει βέβαια να συγχέεται με το Εργαλείο Μοντελοποίησης, όπου χρησιμοποιούμε στιγμιότυπα των κλάσεων.

Ένα ακόμα μεγάλο πρόβλημα είναι η χρήση της γλώσσας λεκτικής αναπαράστασης γραφικών Grapher. Παρόλο που προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας οποιουδήποτε σχήματος, η λειτουργία του είναι αρκετά δύσκολη. Το εργαλείο που προσφέρεται είναι εξίσου δύσκολο στη λειτουργία του, και δεν υπάρχουν εναλλακτικές. Βέβαια προσφέρεται η δυνατότητα χρήσης εικόνων, αλλά υπάρχουν προβλήματα με την αυξομείωση του μεγέθους τους.

9. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ο τομέας της Διαχείρισης Επιχειρησιακών Διαδικασιών αποτελεί πλέον βασικό κομμάτι κάθε επιχείρησης και γνωρίζει μεγάλη άνθιση τα τελευταία χρόνια. Χρησιμοποιείται ευρέως για την καταγραφή και επίβλεψη των διαδικασιών μίας επιχείρησης. Σκοπός είναι η βελτίωση των διαδικασιών, η μείωση του επιχειρησιακού κόστους καθώς και η εύρεση προβληματικών σημείων και τη βελτίωση τους.

Στο παρών προτάθηκε και υλοποιήθηκε η Port Car and Cargo Handling Modeling Language - PCCHML, μια βιβλιοθήκη ειδικά για τις διαδικασίες διαχείρισης φορτίου ενός λιμένα. Η σημειογραφία που εισήχθη αποσκοπεί στη βελτίωση της εμπειρίας των χρηστών της γλώσσας μοντελοποίησης, προσφέροντας περισσότερη γραφική πληροφορία. Σε επόμενο βήμα υπάρχει η δυνατότητα περαιτέρω επέκτασης της PCCHML ώστε να περιλαμβάνει σημειογραφία για περισσότερες οντότητες. Ένα παράδειγμα είναι η εισαγωγή φορτηγών οχημάτων που συμμετέχουν στις διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης. Μία ακόμα δυνατότητα είναι η επέκταση της γλώσσας ώστε να συμπεριλάβει δραστηριότητες πέρα της διαχείρισης φορτίου, όπως επισκευές πλοίων.

Έχοντας ως βάση την παρούσα βιβλιοθήκη, μπορούν να συμπεριληφθούν στην περαιτέρω ανάπτυξη και συμμετέχοντες στις διαδικασίες αυτές, όπως οργανισμοί λιμένων, πράκτορες, πλοιοκτήτες και λοιποί τελικοί χρήστες. Η άμεση συσχέτιση με τη βιομηχανία και η εφαρμογή της βιβλιοθήκης σε πραγματικά σενάρια θα αποκαλύψει σημεία που μπορούν να βελτιωθούν στη PCCHML. Βάσει της συνεργασίας και της κριτικής, μπορεί να δημιουργηθεί ένα εργαλείο το οποίο μπορεί να καλύψει όλο το φάσμα των ναυτιλιακών διαδικασιών.

Αξίζει να αναφερθεί ότι η πλατφόρμα ADOxx προσφέρει και δυνατότητες προσομοίωσης των διαδικασιών. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει δεδομένα σε κάθε οντότητα της διαδικασίας, όπως χρόνο εκτέλεσης, δίνοντας τη δυνατότητα πρόβλεψης και υπολογισμού χρόνων εκτέλεσης των διαδικασιών που περιγράφονται. Επίσης με τη χρήση της προσομοίωσης μπορούν να ανακαλυφθούν και σημεία όπου μπορεί να αποτύχει η διαδικασία, τα οποία δεν είναι εμφανή μέσω μόνο του διαγράμματος. Η δυνατότητα αυτή δεν παρουσιάζεται καθώς κρίθηκε εκτός σκοπού της παρούσας εργασίας, όμως αποτελεί ένα ακόμα κίνητρο για την περαιτέρω ανάπτυξη της PCCHML στο περιβάλλον ADOxx.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος Όρος	Ελληνικός Όρος
Activity	Δραστηριότητα / Ενέργεια
Activity Looping	Βρόχος Δραστηριοτήτων
Add-ons	Επεκτάσεις
Admin	Διαχειριστής
Agent	Πράκτορας
Annotation	Σχόλια
Artifacts	Συμπληρωματικά Αντικείμενα
Association	Σύνδεσμος
Attribute Scope	Πεδίο Εφαρμογής Ιδιοτήτων
Attributes	Ιδιότητες
Black Box	Μαύρο Κουτί
BPMN	ΕΜΣ
Business Process	Επιχειρησιακή Διαδικασία
Business Process Diagram	Διάγραμμα Επιχειρησιακών Διαδικασιών
Business Process Execution Language 4 Web Services	Γλώσσα Εκτέλεσης Επιχειρησιακών Διαδικασιών για Υπηρεσίες Δικτύου
Business Process Flow	Ροή Επιχειρησιακής Διαδικασίας
Business Process Management Suite	Περιβάλλον Διαχείρισης Επαγγελματικών Διαδικασιών
Business Process Model	Μοντέλο Επιχειρησιακών Διαδικασιών
Business to Business	Επιχείρηση με Επιχείρηση
Car Terminal	Τερματικό Αυτοκινήτων/Οχημάτων
Class Attributes	Ιδιότητες Κλάσεων
Class Hierarchy	Ιεραρχία Κλάσεων
Classes	Κλάσεις
Collapsed Sub-Process	Αφηρημένη Όψη Υποδιαδικασίας
Compensation Association	Σύνδεσμος Αναδρομής
Compile	Συντάσσω
Complex	Σύνθετος
Conditional Flow	Εξαρτημένη Ροή
Connecting Objects	Αντικείμενα Σύνδεσης
Convergence	Σύγκλιση
Customs	Τελωνείο
Data Object	Αντικείμενο Δεδομένων
Default	Προκαθορισμένος
Default Flow	Προκαθορισμένη Ροή
Development Toolkit	Εργαλείο Ανάπτυξης
Directed	Κατευθυνόμενα

Divergence	Απόκλιση
Domain Expert	Ειδικός Πεδίου
DSL	ΓΕΣ
End Event	Συμβάν Λήξης
End-to-end	Αρχή έως τέλος
Entity	Οντότητα
Event	Γεγονός
Event - Based	Βασισμένο σε Γεγονότα
Exception Flow	Ροή Εξαίρεσης
Exclusive	Αποκλειστικός
Exclusive OR - XOR	Αποκλειστικό Ή βασισμένο σε συνθήκες
Expanded Sub-Process	Διευρυμένη Όψη Υποδιαδικασίας
External	Εξωτερική
Flow Objects	Αντικείμενα Ροής
Fork	Διακλάδωση/Διασταύρωση
Gateway	Πύλη
Group	Ομάδα
Importer	Εισαγωγέας
Inclusive	Απόφαση, Περιεκτικός
Input	Δεδομένα Εισόδου
Instance	Στιγμιότυπο
Intermediate Event	Ενδιάμεσο Συμβάν
Internal	Εσωτερική
Join	Ένωση (ΚΑΙ-Σύνδεση)
Key Performance Indicators	Βασικοί Δείκτες Απόδοσης
Lane	Υπο-Ενότητα
Lanes	Υπο-ενότητες
Library Attributes	Ιδιότητες Βιβλιοθήκης
Manifest	Δηλωτικό/Απόσπασμα Κατάστασης Εισαγωγής Εμπορευμάτων
Merging	Συγχώνευση
Message Flow	Ροή Μηνυμάτων
Message Flow	Ροή Μηνυμάτων
MM-Tool Developer	Προγραμματιστής Εργαλείου Μέτα-Μοντέλου
Model Types	Τύποι Μοντέλων
Modeling Toolkit	Εργαλείο Μοντελοποίησης
Multiple Instance Looping	Βρόχος Πολλαπλών Στιγμιότυπων
Notation	Σημειογραφία
Notebook	Σημειωματάριο
OR	Ή
Output	Δεδομένα Εξόδου

Pain Points	Σημεία Πόνου
Parallel	Παράλληλο
Participant	Φορέας
Participant	Φορέας
Participants	Φορείς
Permissions	Άδειες
Pool	Ενότητα
Pools	Ενότητες
Port Authority	Οργανισμός Λιμένα
Process	Διαδικασία
Process	Διαδικασία
Relations	Σχέσεις
Scanner	Σαρωτής
Sequence Flow	Ροή
Sequence Flow	Ροή Ακολουθίας
Sequence Flow Looping	Βρόχος Ροής
Start Event	Συμβάν Έναρξης
Sub-Process	Υπο-Διαδικασία
Swimlanes	Δεξαμενές
Task	Εργασία
Task	Εργασία
Transaction	Δοσοληψία
Trigger	Έναυσμα
Uncontrolled Flow	Μη Ελεγχόμενη Ροή
UNIX-like	Οικογένεια από ευρέως διαδεδομένα Λειτουργικά Σύστηματα
Use Case	Περίπτωση Χρήσης
User	Χρήστης
User Group	Ομάδα Χρηστών

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Συντόμηση	Περιγραφή
B2B	Business to Business
BPD	Business Process Diagram
BPEL4WS	Business Process Execution Language 4 Web Services
BPM	Business Process Management
BPM	Business Process Management / Business Process Model
BPMI	Business Process Management Initiative

BPMI	Business Process Modeling Initiative
BPMN	Business Process Model and Notation
BPMS	Business Process Management Suite
BPMI	Business Process Management Institute
BPMI	Business Process Management Institute
DSL	Domain Specific Language
GPL	General Purpose Language
HTML	HyperText Markup Language
IDE	Integrated Development Environment
KPI	Key Performance Indicators
OMG	Object Management Group
UML	Unified Modeling Language
XML	eXtended Markup Language
ΓΓΣ	Γλώσσα Γενικού Σκοπού
ΓΕΣ	Γλώσσα Ειδικού Σκοπού
Δ/ΑΚΕΕ	Δηλωτικό/Απόσπασμα Κατάστασης Εισαγωγής Εμπορευμάτων
ΔΕΔ	Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών
ΔΕΔ	Διάγραμμα Επιχειρησιακών Διαδικασιών
E2E	End to End
ΕΓΜ	Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης
ΕΜΣ	Επιχειρησιακή Μοντελοποίηση και Σημειογραφία

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ Α.Ε. (2008). Σημειογραφία των προτύπων BPMN και UML (Activity Diagrams).
- ΟΛΠ. (2014). Διαδικασίες Οργανισμού Λιμένος Πειραιώς.
- Arkin, A. (Intalio). (2002). Business Process Modeling Language.
- BOC - Information Technologies Consulting AG. (2017). BPMN @ www.adoxx.org. Retrieved from <https://www.adoxx.org/live/bpmn>
- BOC - Information Technologies Consulting AG. (2017). class-attribute-and-attribute-types @ www.adoxx.org. Retrieved October 1, 2017, from <https://www.adoxx.org/live/class-attribute-and-attribute-types>
- BOC - Information Technologies Consulting AG. (2017). class-attribute-and-attribute @ www.adoxx.org. Retrieved October 1, 2017, from <https://www.adoxx.org/live/class-attribute-and-attribute>
- BOC - Information Technologies Consulting AG. (2017). GraphRep @ www.adoxx.org. Retrieved July 20, 2010, from <https://www.adoxx.org/live/graphrep>
- BOC - Information Technologies Consulting AG. (2017). Home @ www.adoxx.org. Retrieved from <https://www.adoxx.org/live/home>
- BOC Group. (2014). What is ADOxx? Retrieved from https://www.adoxx.org/live/documents/10157/78347/0_0_Introduction+to+ADOxx.pdf/0114c4b7-e797-4ca0-b16b-1e71b086c9b1
- BPMInstitute, Gregg Rock, T. D. (2017). BPM Explained @ www.bpminstitute.org. Retrieved from <http://www.bpminstitute.org/resources/articles/what-bpm-anyway-business-process-management-explained>
- BPMNWorkingGroup. (2001). BPMN Charter.
- Fowler, M. (2010). *Domain Specific Languages* (1st ed.). Addison-Wesley Professional.
- Ghosh, D. (2010). *DSLs In Action*.
- Graphviz. (2017). Home @ www.graphviz.org. Retrieved from <http://www.graphviz.org>
- Jeston, J. (2014). *Business Process Management*. Taylor & Francis. Retrieved from <https://books.google.nl/books?id=HFupAgAAQBAJ>
- Object Management Group (OMG). (2011). Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0. *Business*. <https://doi.org/10.1007/s11576-008-0096-z>
- Object Management Group (OMG). (2012). Business Process Model and Notation 2.0.2. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-33155-8>
- Object Management Group (OMG). (2017). index @ www.bpmn.org. Retrieved October 1, 2017, from <http://www.bpmn.org/>
- Object Management Group (OMG). (2017). What-Is-Uml @ [Www.Uml.Org](http://www.Uml.Org). Retrieved from <http://www.uml.org/what-is-uml.htm>
- OmiLAB. (2017). GraphRep @ austria.omilab.org. Retrieved July 20, 2010, from <http://austria.omilab.org/psm/content/Graphrep/iframe?view=Developer-Online>
- Rosing, M. von, Scheer, A.-W., & Scheel, H. von. (2014). *Business Process Model and Notation. The Complete Business Process Handbook* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-33155-8>
- TechTarget. (2017). Business-Process-Management-Initiative-BPMI @ searchcio.techtarget.com. Retrieved July 20, 2010, from <http://searchcio.techtarget.com/definition/Business-Process-Management-Initiative-BPMI>
- White, S. a. (2004). Introduction to BPMN. *BPTrends*. <https://doi.org/10.3727/000000006783982421>
- White, S. A. (2004). BPMN Fundamentals. *OMG BEIDTF Meetin - Joint BPMI-OMG Meeting*. Retrieved from http://www.omg.org/bpmn/Documents/BPMN_Fundamentals.pdf
- World Wide Web Consortium. (2016). XML @ www.w3.org. Retrieved July 20, 2010, from <https://www.w3.org/XML/>