



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Διασύνδεση – επικοινωνία και ενημέρωση καταναμημένων βάσεων δεδομένων διαβαθμισμένων πληροφοριακών συστημάτων Data exchange, update and connectivity of a classified distributed database system
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Αλέξανδρος Καρανάσιος
Πατρώνυμο	Δημήτριος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ / 09032
Επιβλέπων	Γιάννης Θεοδωρίδης, Καθηγητής

Ημερομηνία Παράδοσης

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

Θεοδωρίδης Γιάννης
Καθηγητής

(υπογραφή)

Δουληγέρης Χρήστος
Καθηγητής

(υπογραφή)

Πελέκης Νικόλαος
Λέκτορας

Περίληψη

Η ανάπτυξη και η εκμετάλλευση τεχνολογιών από τις αμυντικές βιομηχανίες είχε ως αποτέλεσμα τη ένταξη της επιστήμης της πληροφορικής από πολύ νωρίς στις Ένοπλες Δυνάμεις. Μια από τις κύριες ανάγκες τους, ήταν η αποθήκευση δεδομένων σε εύχρηστες και εύκολα προσπελάσιμες βάσεις δεδομένων, με αποτέλεσμα τη δημιουργία, πέρα από την παραδοσιακή χρήση των κεντρικών ΒΔ, συστημάτων κατανεμημένων ΒΔ, τα οποία να ενημερώνονται αυτόματα μεταξύ τους.

Η αυτονομία των συστημάτων αυτών, ειδικότερα σε περίοδο επιχειρήσεων, λόγω της απαίτησης κίνησής τους και της αδυναμίας της αδιάλειπτης επικοινωνίας των κατανεμημένων ΒΔ τους, έκρινε απαραίτητη τη δημιουργία μιας εφαρμογής η οποία αρχικά να παρακολουθεί και να καταγράφει την ποιότητα επικοινωνίας μεταξύ των κόμβων του δικτύου επικοινωνιών, καθώς και τη διάρκεια της διακοπής αυτής, και στη συνέχεια να αποθηκεύει την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η κάθε κατανεμημένη ΒΔ από πλευράς ενημέρωσής της.

Η συλλογή, με τη πάροδο του χρόνου, των δεδομένων που θα αποθηκευτούν στη βάση της νέας εφαρμογής, θα δώσουν τη δυνατότητα για ανάπτυξη και βελτίωση της ποιότητας του δικτύου και των τρόπων επικοινωνιών μεταξύ των κόμβων των ΠΣ.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η ανάλυση και η δομή της εφαρμογής αυτής ακολούθησε μια γενική μεθοδολογία ανάπτυξης, γεγονός που την καθιστά εκμεταλλεύσιμη και από άλλα ΠΣ κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, ανεξάρτητα των Ενόπλων Δυνάμεων.

Abstract

The development and exploitation of new technologies from the defense industries resulted in early integration of computer science in the Armed Forces. A basic need was vast data storage into manageable and easily accessible databases. In time the need to create distributed database systems, organized in wide networks, with automatic update capabilities, became obvious.

These systems had to be totally autonomous, especially during operations, due to the need to be deployed in an operational theater and to be on constant move. As a result of that communication interruption between the distributed databases was inevitable so a new need became apparent which was to create an new application in order to monitor and record the quality of communication between the network nodes as well as interruptions, total failure time, and general database status.

The statistical data of the above mentioned application will permit to improve network quality and the network architecture.

Moreover the analysis and the implementation of this application was made in a generic and abstract fashion. This had as a result the additional capability to be used from other systems or agencies apart from the military.

Περιεχόμενα

1.Εισαγωγή	5
2.Θεωρητικό Υπόβαθρο	6
3.Αντικείμενο Εργασίας	23
4.Ανάλυση απαιτήσεων	27
5.Σχεδιασμός	37
Εννοιολογικός Σχεδιασμός	37
Σχεδιασμός περιπτώσεων χρήσης	37
Λεκτική περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ)	39
Υποψήφιος οντότητες (χαρακτηριστικά – σχέσεις)	43
Βασικές Οντότητες και Κύριες Συσχετίσεις	47
Συγκεντρωτικό Σχήμα Βάσης	61
Φυσικός Σχεδιασμός (προγραμματισμός)	61
6.Εφαρμογές	63
7.Αξιολόγηση – Συμπεράσματα	65
8.Βιβλιογραφικές αναφορές	66

1

Εισαγωγή

Με την είσοδο της πληροφορικής και των επικοινωνιακών τεχνολογιών στις Ένοπλες Δυνάμεις, αξιοποιήθηκαν ακόμα περισσότερο οι δυνατότητές τους, ενώ ταυτόχρονα βελτιώθηκε η αμεσότητα στην επικοινωνία και τη λήψη αποφάσεων. Στις μέρες μας, ένας μεγάλος αριθμός πληροφοριακών συστημάτων καλύπτουν αφενός τις επιχειρησιακές και αφετέρου τις διοικητικές ανάγκες, της Εθνικής Άμυνας. Χαρακτηριστική είναι η χρήση τους, για την κάλυψη και την παρακολούθηση των ενεργειών των ανεφοδιαστικών οργάνων, καθώς μέσα από τα πληροφοριακά συστήματά τους, εφαρμόζεται το σύνολο των αρχών λειτουργίας της Διοικητικής Μέριμνας (logistics).

Στην εργασία που ακολουθεί θα ασχοληθούμε με την ανάλυση και τη δημιουργία μιας δικτυακής εφαρμογής η οποία, μέσα από ένα σύνολο ιστοσελίδων που θα αντλούν πληροφορίες από μια βάση δεδομένων, θα παρακολουθεί αφενός την αδιάλειπτη λειτουργία του δικτύου επικοινωνιών και αφετέρου την διεξαγωγή της ενημέρωσης των κατανεμημένων βάσεων, που συνθέτουν κάθε ένα από τα παραπάνω ΠΣ.

Στην εφαρμογή αυτή δόθηκε η ονομασία «Μ.Ε.Δ.Ο.Υ.Σ.Α.», από τα αρχικά του Μηχανογραφικού Ελέγχου Δικτύου Ολοκληρωμένων Υπολογιστικών Συστημάτων Ανεφοδιασμού, σε συνδυασμό με το μυθολογικό όν της Μέδουσας, το οποίο αντί για μαλλιά είχε φίδια, παραλληλίζοντάς τα με το διάσπαρτο δίκτυο δεδομένων και επικοινωνιών των Ενόπλων Δυνάμεων.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια θεωρητική αναφορά σχετικά με την ανάγκη που οδήγησε στη δημιουργία των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, καθώς και στις διάφορες μορφές και τύπους που μπορεί να έχουν. Ταυτόχρονα, αναφέρεται ο τρόπος με τον οποίο οι κατανεμημένες βάσεις δεδομένων μπορούν να σχεδιαστούν, να επεξεργαστούν ή μετασχηματιστούν, να διαχειριστούν και να συντονιστούν με τη βοήθεια κατάλληλων αλγορίθμων. Τέλος, επισημαίνονται κάποια από τα βασικά είδη αποτυχιών μιας βάσης δεδομένων καθώς και μερικοί τρόποι αντιμετώπισης αυτών των αποτυχιών.

Στη δεύτερη ενότητα, πραγματοποιείται μια μικρή περιγραφή των υπαρχόντων, στο Σώμα Υλικού Πολέμου, πληροφοριακών συστημάτων, με τις λειτουργίες και τις ανάγκες που αυτά καλύπτουν. Ταυτόχρονα, γίνεται μια αναφορά στο κλειστό δίκτυο επικοινωνιών του Στρατού Ξηράς και στον τρόπο με τον οποίο εκτελείται η ενημέρωση των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων των ΠΣ του.

Ακολουθεί το κεφάλαιο της ανάλυσης των απαιτήσεων της εφαρμογής «Μ.Ε.Δ.Ο.Υ.Σ.Α.». Μέσα από αυτό περιγράφεται το προσωπικό χρήσης της εφαρμογής καθώς και οι ανάγκες της κάθε κατηγορίας χειριστών. Ταυτόχρονα, αποτυπώνεται και αναλύεται, μέσω ενός χάρτη των ιστοσελίδων (χάρτης site), το πεδίο εφαρμογής της.

Στην τέταρτη ενότητα πραγματοποιείται ο σχεδιασμός της εφαρμογής της εργασίας, αρχικά με τη βοήθεια των διαγραμμάτων περιπτώσεων χρήσης και στη συνέχεια των διαγραμμάτων ροής. Περιγράφονται οι περιπτώσεις χρήσης και οι βασικές λειτουργίες της και αναδεικνύονται οι βασικές οντότητες και οι συσχετίσεις. Τέλος, ακολουθεί το σχήμα της βάσης και ο προγραμματισμός για τη δημιουργία της.

Ολοκληρώνοντας την εργασία, γίνεται μια αναφορά στις εφαρμογές τις οποίες δύναται να έχει η «Μ.Ε.Δ.Ο.Υ.Σ.Α.», όχι μόνο στα Σώματα Ασφαλείας, αλλά και γενικότερα σε δικτυακές εφαρμογές κατανεμημένων βάσεων. Επίσης, στην ενότητα της αξιολόγησης διατυπώνεται η δυνατότητα για χρήση και περαιτέρω έρευνα των δεδομένων που θα αποθηκευτούν με την πάροδο του χρόνου, στη βάση δεδομένων της εφαρμογής, με απώτερο σκοπό τη βελτίωση και αναβάθμιση των δυνατοτήτων των Ενόπλων Δυνάμεων.

2 Θεωρητικό Υπόβαθρο

Κατανεμημένες Βάσεις Δεδομένων (ΚΒΔ)

Μια κατανεμημένη βάση δεδομένων (distributed database) μπορεί να οριστεί σαν μια ομάδα από λογικά συνδεδεμένες βάσεις δεδομένων που είναι διεσπαρμένες σε ένα δίκτυο υπολογιστών. Ένα κατανεμημένο σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (distributed DBMS) μπορεί να οριστεί σαν ένα πρόγραμμα που επιτρέπει τη διαχείριση μιας κατανεμημένης βάσης δεδομένων με τρόπο που να κάνει την κατανομή της διαφανή στους χρήστες.

Ο προσεκτικός αναγνώστης θα διαπιστώσει ότι η έμφαση κρύβεται στις εκφράσεις "λογικά συνδεδεμένες βάσεις δεδομένων" και "διαφανής κατανομή". Μια κατανεμημένη βάση δεδομένων δεν είναι ένα σύνολο τοπικών βάσεων που βρίσκονται τυχαία διεσπαρμένες σε ένα δίκτυο και επικοινωνούν μεταξύ τους. Υπάρχει αφενός μια λογική συνοχή των τοπικών βάσεων και αφετέρου ένας τρόπος επερώτησής τους χωρίς ο χρήστης/προγραμματιστής να πρέπει να γνωρίζει την εσωτερική δομή της κατανομής.

Η ανάγκη του τεμαχισμού μιας βάσης δεδομένων και της κατανομής της γεωγραφικά στο δίκτυο προέκυψε ιστορικά από την ανάγκη των μεγάλων οργανισμών να εκμεταλλεύονται το σύνολο των δεδομένων τους που βρίσκεται αποθηκευμένα σε διάφορα τοπικά μηχανογραφικά συστήματα.

Συνοπτικά, οι λόγοι που καθιέρωσαν τα κατανεμημένα συστήματα σαν μια αποδεκτή και χρησιμοποιούμενη στην πράξη, τεχνολογία, μπορούν να περιγραφούν συνοπτικά ως εξής:

- Οργανωτικοί και οικονομικοί λόγοι, καθώς αποδείχθηκε, πολλές φορές στην πράξη ότι η συντήρηση κατανεμημένων συστημάτων μπορεί να είναι πιο αποδοτική από τη συντήρηση ενός κεντρικού συστήματος
- Λόγοι αξιοποίησης της πληροφορίας, καθώς οι κατανεμημένες βάσεις δεδομένων προκύπτουν σαν μια φυσική λύση σε γεωγραφικά κατανεμημένα δεδομένα που προσπελαύνονται από κεντρικές εφαρμογές
- Λόγοι σταδιακής αύξησης του οργανισμού, η οποία μπορεί να γίνει πιο εύκολα σε ένα κατανεμημένο, παρά σε ένα κεντρικό περιβάλλον
- Λόγοι μείωσης του τηλεπικοινωνιακού φορτίου
- Λόγοι απόδοσης στην αποτίμηση ερωτήσεων
- Λόγοι αξιοπιστίας και διαθεσιμότητας της πληροφορίας, μέσω πολλαπλών κατανεμημένων αντιγράφων της

Βέβαια, από την άλλη πλευρά, το τίμημα που πρέπει να πληρώσει κανείς είναι η ανάγκη διαχείρισης και συντήρησης μιας κατανεμημένης και πολύπλοκης εφαρμογής καθώς και το κόστος του επιπλέον λογισμικού και υλικού υποστήριξης.

Τα συστήματα κατανεμημένων βάσεων δεδομένων κλήθηκαν να καλύψουν τις απαιτήσεις των διαφόρων οργανισμών με την ίδια αξιοπιστία και ταχύτητα που τα κλασικά συστήματα βάσεων δεδομένων ανταποκρίνονταν στις αντίστοιχες απαιτήσεις.

Βασικά χαρακτηριστικά ενός κατανεμημένου συστήματος βάσεων δεδομένων είναι τα εξής:

- Έλεγχος του συστήματος. Ο έλεγχος του συστήματος επιτελείται και τοπικά από τοπικούς διαχειριστές (administrators) και καθολικά, από κάποιον επιβλέποντα διαχειριστή.
- Ανεξαρτησία από τα δεδομένα. Βασικό χαρακτηριστικό των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων είναι ο βαθμός στον οποίο η φυσική οργάνωση των δεδομένων είναι διαφανής στον προγραμματιστή.
- Ύπαρξη αντιγράφων. Σε ένα κατανεμημένο σύστημα, η μείωση του πλεονασμού των δεδομένων (που ήταν από τα βασικά ζητούμενα στις μη-κατανεμημένες βάσεις δεδομένων) δεν είναι πλέον τόσο σημαντικό. Αντιθέτως, η ύπαρξη τοπικών αντιγράφων της πληροφορίας είναι ως ένα βαθμό και επιδιωκόμενη, για την αύξηση της απόδοσης του συστήματος.
- Η βελτιστοποίηση των ερωτήσεων, σε περιβάλλοντα κατανεμημένων βάσεων δεδομένων δεν γίνεται μόνο τοπικά, αλλά προηγείται και ένα στάδιο καθολικής βελτιστοποίησης.

➤ Η αξιοπιστία, ο έλεγχος συντονισμού, η ανάνηψη των συστημάτων, καθώς και η δυνατότητα ορισμού δικαιωμάτων στους χρήστες, είναι από τα βασικά χαρακτηριστικά και των κατανεμημένων συστημάτων βάσεων δεδομένων.

Διαφάνεια Κατανεμημένων Βάσεων Δεδομένων

Στις εφαρμογές βάσεων δεδομένων, ένας γενικός στόχος είναι η ανεξαρτησία των εφαρμογών από την τοποθεσία των δεδομένων. Στην περίπτωση των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, εκτός από την κλασική προσέγγιση στο πρόβλημα αυτό, υπάρχει και ένας επιπλέον παράγοντας δυσκολίας που πρέπει να ληφθεί υπόψη και είναι η κατανομή των δεδομένων, σε περισσότερες της μιας, τοποθεσίες.

Το κατανεμημένο, λοιπόν, σύστημα βάσεων δεδομένων πρέπει να παρέχει μια σειρά από χαρακτηριστικά που καθιστούν την κατανεμημένη φύση του διαφανή στον χρήστη. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι :

- Διαφάνεια τοποθεσίας
- Διαφάνεια αναπαραγωγής
- Διαφάνεια επίδοσης
- Διαφάνεια συναλλαγής
- Διαφάνεια καταλόγου

Η τεχνολογία των Κατανεμημένων Βάσεων Δεδομένων έχει αναδειχθεί σαν συνένωση δύο τεχνολογιών. Της τεχνολογίας βάσεων δεδομένων και της τεχνολογίας δικτύων και επικοινωνιών δεδομένων. Η τελευταία έχει κάνει μεγάλα βήματα όσον αφορά τις ενσύρματες και τις ασύρματες επικοινωνίες, από δορυφορικές και κυψελοειδείς επικοινωνίες και μητροπολιτικά δίκτυα όσο και σε τυποποίηση και πρωτόκολλα όπως το Ethernet, το TCP/IP, και τον ασύγχρονο τρόπο μεταφοράς (Asynchronous Transfer Mode ATM) καθώς και την επέκταση του Internet.

Ενώ στα πρώτα στάδια οι βάσεις δεδομένων στη δεκαετία του 1970 και τις αρχές της δεκαετίας του 1980 στηρίχθηκαν σε κεντροποιημένα συστήματα, με αποτέλεσμα μονολιθικές γιγάντιες βάσεις δεδομένων, η τάση στο τέλος της δεκαετίας του 80 αναστράφηκε σε περισσότερη αποκέντρωση και αυτονομία της επεξεργασίας.

Με τις εξελίξεις στην κατανεμημένη επεξεργασία και στα λειτουργικά συστήματα κατανεμημένων συστημάτων, η ερευνητική κοινότητα των βάσεων δεδομένων παρήγαγε σημαντικές εργασίες σε θέματα κατανομής δεδομένων, επεξεργασίας κατανεμημένων επερωτήσεων και δοσοληψιών, διαχείρισης μεταδεδομένων κατανεμημένων δεδομένων, και άλλων θεμάτων, και ανέπτυξε πολλά ερευνητικά πρωτότυπα. Ωστόσο, ποτέ δεν προέκυψε σαν ορατό εμπορικό προϊόν, ένα ευρείας κλίμακας ΚΣΔΒΔ που να υλοποιεί τη λειτουργικότητα και τις τεχνικές που προτάθηκαν από την έρευνα στις ΚΒΔ. Οι περισσότεροι σημαντικοί κατασκευαστές ανακατεύθυναν τις προσπάθειές τους από ένα "καθαρό" προϊόν ΚΣΔΒΔ στην ανάπτυξη συστημάτων που βασίζονται στο μοντέλο πελάτη – διακομιστή ή στην ανάπτυξη τεχνολογιών για την προσπέλαση κατανεμημένων ετερογενών πηγών δεδομένων.

Ωστόσο, οι οργανισμοί στα πλαίσια των γεωγραφικά κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, εφαρμογών και χρηστών έχουν ενδιαφερθεί πολύ για την αποκέντρωση των επεξεργασιών (σε επίπεδο συστήματος) με ταυτόχρονη ενοποίηση των πηγών πληροφοριών (σε λογικό επίπεδο). Συνδυασμένη με τις προόδους στις επικοινωνίες υπάρχει σήμερα μια γενική αποδοχή της προσέγγισης διακομιστή – πελάτη στην ανάπτυξη εφαρμογών, που υιοθετεί πολλά θέματα ΚΒΔ.

Έννοιες των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων

Οι κατανεμημένες βάσεις δεδομένων συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των κατανεμημένων συστημάτων με την περιοχή της διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Ένα κατανεμημένο υπολογιστικό σύστημα αποτελείται από ένα πλήθος υπολογιστικών στοιχείων, όχι απαραίτητα ομογενών, που διασυνδέονται με ένα υπολογιστικό δίκτυο και που συνεργάζονται στην εκτέλεση μιας εργασίας. Σαν γενικό στόχο, τα κατανεμημένα συστήματα διασπούν ένα μεγάλο, δύσκολα διαχειριζόμενο πρόβλημα σε μικρότερα τμήματα και το λύνουν αποδοτικά με ένα συντονισμένο τρόπο. Η οικονομική βιωσιμότητα αυτής της προσέγγισης

απορρέει από δύο λόγους. Πρώτον διατίθεται περισσότερη υπολογιστική ισχύς για τη λύση μιας πολύπλοκης εργασίας και δεύτερον η διαχείριση για κάθε αυτόνομο υπολογιστικό στοιχείο μπορεί να γίνει ανεξάρτητα και καθένα να αναπτύξει τις δικές του εφαρμογές.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να ορίσουμε μια κατανεμημένη βάση δεδομένων (ΚΒΔ) σαν συλλογή πολλαπλών λογικά συσχετισμένων βάσεων δεδομένων διαμοιρασμένων σε ένα υπολογιστικό δίκτυο και ένα κατανεμημένο σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (ΚΣΔΒΔ) σαν σύστημα λογισμικού που διαχειρίζεται μια κατανεμημένη βάση δεδομένων, ενώ η κατανομή είναι διαφανής στο χρήστη. Μια συλλογή από αρχεία σε διαφορετικούς κόμβους ενός δικτύου και η διατήρηση των μεταξύ τους συσχετίσεων μέσω υπερσυνδέσμων αποτελεί τη συνηθισμένη οργάνωση στο διαδίκτυο, με αρχεία Web σελίδων. Στο σενάριο αυτό δεν εφαρμόζονται ακόμη οι συνηθισμένες λειτουργίες διαχείρισης βάσεων δεδομένων, που συμπεριλαμβάνουν ομοιόμορφη επεξεργασία επερωτήσεων και επεξεργασία δοσοληψιών.

Παράλληλη έναντι κατανεμημένης τεχνολογίας

Στρέφοντας την προσοχή μας στις αρχιτεκτονικές συστημάτων, υπάρχουν δύο βασικοί τύποι αρχιτεκτονικών συστημάτων πολυεπεξεργαστών που συνηθίζονται:

- Αρχιτεκτονική κοινής μνήμης (στενά συνδεδεμένοι). Πολλοί επεξεργαστές μοιράζονται την ίδια δευτερεύουσα αποθήκευση (δίσκος) και μοιράζονται και την ίδια κύρια μνήμη.
- Αρχιτεκτονική κοινού δίσκου (χαλαρά συνδεδεμένοι). Πολλοί επεξεργαστές μοιράζονται την δευτερεύουσα αποθήκευση (δίσκος) αλλά έχει ο καθένας τη δική του κύρια μνήμη.

Οι αρχιτεκτονικές αυτές επιτρέπουν στους επεξεργαστές να επικοινωνούν χωρίς τον επιπλέον φόρτο της ανταλλαγής μηνυμάτων στο δίκτυο. Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων που αναπτύχθηκαν με χρήση των παραπάνω τύπων αρχιτεκτονικών ονομάζονται παράλληλα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων και όχι ΚΣΔΒΔ, αφού χρησιμοποιούν την τεχνολογία παράλληλων επεξεργαστών.

Ένας άλλος τύπος αρχιτεκτονικής πολλών επεξεργαστών ονομάζεται αρχιτεκτονική χωρίς οτιδήποτε κοινό (shared nothing). Στην αρχιτεκτονική αυτή, κάθε επεξεργαστής έχει τη δική του κύρια και δευτερεύουσα (δίσκος) μνήμη, δεν υπάρχει κοινή μνήμη, και οι επεξεργαστές επικοινωνούν με ένα υψηλής ταχύτητας δίκτυο διασύνδεσης. Αν αυτή η αρχιτεκτονική προσομοιάζει το υπολογιστικό περιβάλλον των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, υπάρχουν σημαντικές διαφορές στον τρόπο λειτουργίας. Στα συστήματα χωρίς οτιδήποτε κοινό, υπάρχει συμμετρία και ομοιογένεια των κόμβων, κάτι που δεν αληθεύει για το περιβάλλον κατανεμημένων βάσεων δεδομένων όπου συνηθίζεται η ετερογένεια του υλικού και των λειτουργικών συστημάτων σε κάθε κόμβο. Οι διαμοιρασμένες αρχιτεκτονικές θεωρούνται επίσης σαν περιβάλλον για παράλληλες βάσεις δεδομένων.

Επιπλέον λειτουργίες των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων

Η κατανομή οδηγεί σε αυξημένη πολυπλοκότητα στο σχεδιασμό και την υλοποίηση του συστήματος. Για να επιτευχθούν τα δυνητικά πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν προηγουμένως, πρέπει το λογισμικό του ΚΣΔΒΔ να έχει τη δυνατότητα να παρέχει τις ακόλουθες πρόσθετες λειτουργίες, σε σχέση με αυτές ενός κεντρικού συστήματος:

- Καταγραφή των δεδομένων: η δυνατότητα καταγραφής της κατανομής και της ομοιοτυπίας των δεδομένων στον κατάλογο του ΚΣΔΒΔ.
- Κατανεμημένη επεξεργασία επερωτήσεων: η δυνατότητα προσπέλασης σε απομακρυσμένες εγκαταστάσεις και η διακίνηση επερωτήσεων και δεδομένων μεταξύ διαφορετικών εγκαταστάσεων, μέσω ενός επικοινωνιακού δικτύου.
- Κατανεμημένη διαχείριση δοσοληψιών: η δυνατότητα διαμόρφωσης στρατηγικών εκτέλεσης για επερωτήσεις και δοσοληψίες που προσπελαίνουν δεδομένα σε περισσότερες από μία εγκαταστάσεις.
- Διαχείριση δεδομένων ομοιοτυπίας: η δυνατότητα να αποφασίζει ποιο αντίγραφο ενός δεδομένου, για το οποίο χρησιμοποιείται ομοιοτυπία, θα προσπελασθεί και η δυνατότητα διατήρησης της συνέπειας μεταξύ των αντιγράφων ενός δεδομένου που επαναλαμβάνεται.

➤ Ανάκαμψη κατανεμημένων βάσεων δεδομένων: η δυνατότητα ανάκαμψης από αποτυχίες στις επιμέρους εγκαταστάσεις και από νέους τύπους αποτυχιών, όπως η αποτυχία μιας επικοινωνιακής σύνδεσης.

➤ Ασφάλεια: Οι κατανεμημένες δοσοληψίες πρέπει να εκτελούνται με την κατάλληλη διαχείριση της ασφάλειας των δεδομένων και τα προνόμια δικαιοδοσίας και προσπέλασης των χρηστών.

➤ Διαχείριση κατανεμημένου ευρετηρίου (καταλόγου): Ένα ευρετήριο περιέχει πληροφορίες (μεταδεδομένα) για τα δεδομένα στη βάση δεδομένων. Το ευρετήριο μπορεί να είναι καθολικό για όλη την ΚΒΔ, ή τοπικό για κάθε εγκατάσταση. Η τοποθέτηση και η κατανομή του ευρετηρίου αποτελούν θέμα σχεδιασμού και πολιτικής.

Οι λειτουργίες αυτές αυξάνουν την πολυπλοκότητα ενός ΚΣΔΒΔ σε σχέση με ένα κεντρικό ΣΔΒΔ.

Πριν μπορέσουμε να επωφεληθούμε πλήρως από τα πλεονεκτήματα της κατανομής, πρέπει να βρούμε ικανοποιητικές λύσεις σε αυτά τα σχεδιαστικά θέματα και προβλήματα. Ο στόχος να συμπεριληφθεί όλη αυτή η λειτουργικότητα στο ΚΣΔΒΔ, είναι δύσκολο να επιτευχθεί και η εύρεση βέλτιστων λύσεων είναι ακόμη μακριά.

Στο επίπεδο του φυσικού υλικού οι ακόλουθοι βασικοί παράγοντες διαχωρίζουν ένα ΚΣΔΒΔ από ένα συγκεντρωτικό σύστημα. Υπάρχουν πολλοί υπολογιστές που ονομάζονται εγκαταστάσεις ή κόμβοι. Οι κόμβοι αυτοί πρέπει να συνδέονται με κάποιον τύπο επικοινωνιακού δικτύου για τη μεταφορά δεδομένων και εντολών μεταξύ των κόμβων. Οι κόμβοι μπορεί να βρίσκονται φυσικά κοντά, για παράδειγμα στο ίδιο κτίριο ή ομάδα γειτονικών κτιρίων και να συνδέονται με ένα τοπικό δίκτυο, ή μπορεί να είναι γεωγραφικά κατανεμημένοι σε μεγάλες αποστάσεις και να συνδέονται μέσω δικτύου ευρείας ζώνης. Τυπικά, τα τοπικά δίκτυα χρησιμοποιούν καλώδια ενώ τα δίκτυα ευρείας ζώνης χρησιμοποιούν τηλεφωνικές γραμμές ή δορυφόρους. Είναι επίσης δυνατόν να χρησιμοποιηθεί συνδυασμός των δύο τύπων δικτύων. Τα δίκτυα μπορεί να έχουν διαφορετικές τοπολογίες, οι οποίες ορίζουν τις διαδρομές άμεσης επικοινωνίας μεταξύ των κόμβων. Ο τύπος και η τοπολογία του δικτύου που χρησιμοποιείται μπορεί να έχει σημαντική επίδραση στην απόδοση και επομένως στις στρατηγικές για κατανεμημένη επεξεργασία επερωτήσεων και στο σχεδιασμό της κατανεμημένης βάσης δεδομένων. Ωστόσο, για θέματα αρχιτεκτονικής υψηλού επιπέδου δεν έχει σημασία ο τύπος του δικτύου που χρησιμοποιείται. Το μόνο που έχει σημασία είναι κάθε κόμβος να επικοινωνεί άμεσα ή έμμεσα με κάθε άλλο κόμβο.

Τύποι κατανεμημένων βάσεων δεδομένων

Ο όρος κατανεμημένο σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων μπορεί να περιγράψει πολλά συστήματα που από πολλές απόψεις διαφέρουν μεταξύ τους. Το βασικό κοινό σημείο όλων αυτών των συστημάτων είναι το γεγονός ότι τόσο τα δεδομένα όσο και το λογισμικό είναι κατανεμημένα σε πολλούς κόμβους που συνδέονται με κάποια μορφή επικοινωνιακού δικτύου. Παρακάτω εξετάζουμε ένα πλήθος από τύπους κατανεμημένων συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων, καθώς και τα κριτήρια και τους παράγοντες που διαφοροποιούν μερικά από τα συστήματα αυτά.

Ο πρώτος παράγοντας που εξετάζεται είναι ο βαθμός ομογένειας του λογισμικού του ΚΣΔΒΔ. Αν όλοι οι διακομιστές (ή τα επί μέρους τοπικά ΣΔΒΔ) χρησιμοποιούν το ίδιο λογισμικό και όλοι οι πελάτες χρησιμοποιούν πανομοιότυπο λογισμικό, το ΚΣΔΒΔ ονομάζεται ομογενές διαφορετικά ονομάζεται ετερογενές.

Ένας άλλος παράγοντας που σχετίζεται με το βαθμό ομογένειας είναι ο βαθμός τοπικής αυτονομίας. Αν όλες οι προσπελάσεις στο ΚΣΔΒΔ πρέπει να γίνουν μέσω ενός πελάτη, τότε το σύστημα δεν έχει τοπική αυτονομία. Από την άλλη πλευρά, αν επιτρέπεται άμεση προσπέλαση από τοπικές δοσοληψίες σε έναν διακομιστή, το σύστημα έχει κάποιο βαθμό τοπικής αυτονομίας. Στο ένα άκρο του φάσματος της αυτονομίας υπάρχει ένα ΚΣΔΒΔ που "παρουσιάζεται" στο χρήστη σαν ένα συγκεντρωτικό ΣΔΒΔ. Υπάρχει ένα μόνο εννοιολογικό σχήμα και όλες οι προσπελάσεις στο σύστημα γίνονται μέσω ενός κόμβου που είναι μέρος του ΚΣΔΒΔ, που σημαίνει δεν υπάρχει τοπική αυτονομία. Στο άλλο άκρο συναντάμε έναν τύπο ΚΣΔΒΔ που ονομάζεται ομόσπονδο ΚΣΔΒΔ (federated DDBMS) ή σύστημα πολλαπλών βάσεων δεδομένων (multidatabase system). Σε ένα τέτοιο σύστημα κάθε διακομιστής είναι ένα

ανεξάρτητο και αυτόνομο κεντρικό ΣΔΒΔ με τοπικούς χρήστες, τοπικές δοσοληψίες και ΔΒΔ και επομένως πολύ υψηλό βαθμό τοπικής αυτονομίας.

Ο όρος ομόσπονδο σύστημα βάσης δεδομένων χρησιμοποιείται όταν υπάρχει κάποια συνολική όψη ή σχήμα των ομόσπονδων βάσεων δεδομένων κοινό στις εφαρμογές. Από την άλλη μεριά, ένα σύστημα πολλαπλών βάσεων δεδομένων δεν έχει ένα καθολικό σχήμα και κατασκευάζει διαδραστικά ένα, όπως το χρειάζεται η εφαρμογή. Και τα δύο συστήματα αποτελούν μια υβριδική μορφή μεταξύ κατανεμημένων και συγκεντρωτικών συστημάτων, θα αναφερόμαστε και στα δύο σαν ομόσπονδα συστήματα βάσεων δεδομένων (ΟΣΒΔ).

Σε ένα ετερογενές ΟΣΒΔ, ένας διακομιστής μπορεί να είναι ένα σχεσιακό ΣΔΒΔ, ένας άλλος να είναι ένα δικτυωτό ΣΔΒΔ κι ένας τρίτος να είναι ένα ιεραρχικό ΣΔΒΔ. Σε μια τέτοια περίπτωση είναι απαραίτητο να υπάρχει μια κανονική γλώσσα συστήματος και να συμπεριληφθούν στους πελάτες μεταφραστές γλωσσών οι οποίοι θα μεταφράζουν υποεπερωτήσεις από την κανονική γλώσσα στη γλώσσα του κάθε διακομιστή.

Παρακάτω περιγράφονται περιληπτικά οι παράγοντες που επηρεάζουν τον σχεδιασμό ΟΣΒΔ:

- Διαφορές στα μοντέλα δεδομένων: Οι βάσεις δεδομένων σε έναν οργανισμό προέρχονται από διαφορετικά μοντέλα δεδομένων συμπεριλαμβανομένων των ονομαζόμενων παραδοσιακών μοντέλων (δικτυωτό και ιεραρχικό), το σχεσιακό μοντέλο δεδομένων, το αντικειμενοστραφές μοντέλο δεδομένων, ακόμη και αρχεία. Οι δυνατότητα μοντελοποίησης με τα μοντέλα αυτά ποικίλουν. Επομένως, αποτελεί πρόκληση να αντιμετωπισθούν ομοιόμορφα μέσω ενός καθολικού σχήματος ή η επεξεργασία τους από μια γλώσσα. Ακόμη και αν δύο βάσεις δεδομένων είναι και οι δύο σε σχεσιακό περιβάλλον, η ίδια πληροφορία μπορεί να παριστάνεται σαν όνομα γνωρίσματος, σαν όνομα σχέσης, ή σαν τιμή σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων. Αυτό απαιτεί ένα έξυπνο μηχανισμό επεξεργασίας επερωτήσεων που μπορεί να σχετίζει πληροφορίες βασισμένες στα μεταδεδομένα.

- Διαφορές στους περιορισμούς: Οι δυνατότητες για προσδιορισμό και υλοποίηση περιορισμών διαφέρουν από σύστημα σε σύστημα. Υπάρχουν συγκρίσιμα χαρακτηριστικά που πρέπει να διευθετηθούν στην κατασκευή ενός καθολικού σχήματος. Για παράδειγμα, οι συσχετίσεις από τα μοντέλα ΟΣ παριστάνονται σαν αναφορικοί περιορισμοί ακεραιότητας στο σχεσιακό μοντέλο. Για να υλοποιηθούν ορισμένοι περιορισμοί στο σχεσιακό μοντέλο μπορεί να χρειασθεί να χρησιμοποιηθούν σκανδάλες. Το καθολικό σχήμα θα πρέπει να αντιμετωπίσει επίσης πιθανές αντιθέσεις μεταξύ περιορισμών.

- Διαφορές στις γλώσσες επερωτήσεων: Ακόμη και με το ίδιο μοντέλο δεδομένων, οι γλώσσες και οι εκδόσεις τους διαφέρουν. Για παράδειγμα, η SQL έχει πολλές εκδόσεις, και κάθε σύστημα έχει τους δικούς του τύπους δεδομένων, τελεστές σύγκρισης, χαρακτηριστικά διαχείρισης συμβολοσειρών, κοκ.

- Σημασιολογική ετερογένεια. Σημασιολογική ετερογένεια συμβαίνει όταν υπάρχουν διαφορές στη σημασία, την ερμηνεία, και την προτιθέμενη χρήση των ίδιων ή συσχετιζόμενων δεδομένων. Η σημασιολογική ετερογένεια μεταξύ των συνιστωσών συστημάτων βάσεων δεδομένων δημιουργεί εμπόδιο στο σχεδιασμό καθολικών σχημάτων ετερογενών βάσεων δεδομένων. Η αυτονομία σχεδιασμού των συνιστωσών συστημάτων βάσεων δεδομένων αναφέρεται στην ελευθερία τους να επιλέξουν τις παρακάτω παραμέτρους σχεδιασμού, που με την σειρά τους επηρεάζουν την τελική πολυπλοκότητα των ΟΣΒΔ.

- Ο χώρος στον κόσμο από τον οποίο επιλέγονται τα δεδομένα: Για παράδειγμα, δύο βάσεις δεδομένων λογαριασμών πελατών στην ομοσπονδία μπορεί να είναι από τις ΗΠΑ και από την Ιαπωνία με τελείως διαφορετικά σύνολα γνωρισμάτων για λογαριασμούς πελατών που απαιτούνται για την πρακτική των λογιστηρίων. Οι μεταβολές στην αντιστοιχία των νομισμάτων αποτελούν επίσης πρόβλημα. Επομένως, στις δύο αυτές βάσεις δεδομένων σχέσεις που έχουν ίδια ονόματα ΠΕΛΑΤΗΣ ή ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ μπορεί να έχουν κάποιες κοινές και κάποιες εντελώς διαφορετικές πληροφορίες.

- Αναπαράσταση και ονοματολογία: Η αναπαράσταση και η ονομασία των δεδομένων και της δομής του μοντέλου δεδομένων μπορεί να έχουν προσδιορισθεί αρχικά σε κάθε μια από τις τοπικές βάσεις δεδομένων.

- Η κατανόηση, η σημασία, και η υποκειμενική ερμηνεία των δεδομένων: Αυτά έχουν σημαντική συμβολή στη σημασιολογική ετερογένεια.

- Περιορισμοί δοσοληψιών και πολιτικής: Αντιμετωπίζουν κριτήρια σειριοποιησιμότητας, επανορθωτικές δοσοληψίες, και άλλες πολιτικές δοσοληψιών.

➤ Παραγωγή περιλήψεων: Οι συναθροίσεις τα αθροίσματα, και άλλα χαρακτηριστικά επεξεργασίας δεδομένων και πράξεων που υποστηρίζονται από το σύστημα. Η αυτονομία επικοινωνίας ενός συνιστώντος ΣΒΔ αναφέρεται στη δυνατότητα να αποφασίζει αν θα επικοινωνήσει με ένα άλλο συνιστόν ΣΒΔ. Η αυτονομία εκτέλεσης αναφέρεται στη δυνατότητα ενός συνιστώντος ΣΒΔ να εκτελεί τοπικές πράξεις χωρίς παρεμβολή από εξωτερικές πράξεις από άλλα συνιστώντα ΣΒΔ και τη δυνατότητα του να αποφασίζει τη σειρά με την οποία θα εκτελεσθούν. Η αυτονομία σύνδεσης ενός συνιστώντος ΣΒΔ υπονοεί ότι έχει τη δυνατότητα να αποφασίζει αν και πόση λειτουργικότητα (πράξεις που υποστηρίζει) του θα μοιράζεται με άλλα συνιστώντα ΣΒΔ. Η σημαντικότερη πρόκληση για το σχεδιασμό ΟΣΒΔ είναι να επιτρέπεται στα συνιστώντα ΣΒΔ να λειτουργούν μεταξύ τους ενώ ταυτόχρονα υποστηρίζουν τους παραπάνω τύπους αυτονομίας.

Μορφές Κατανεμημένων Δεδομένων

Υπάρχουν πέντε κατηγορίες κατανεμημένων δεδομένων

- Τα δεδομένα που αναπαράγονται
- Οριζόντια κατακερματισμένα δεδομένα
- Κάθετα κατακερματισμένα δεδομένα
- Αναδιοργάνωση δεδομένων
- Χωριστό σχήμα δεδομένων

Αναλυτικά :

Αναπαραχθέντα δεδομένα σημαίνει ότι αντίγραφα από τα ίδια δεδομένα διατηρούνται σε περισσότερες από μία τοποθεσίες. Τα δεδομένα μπορούν να αναπαραχθούν σε πολλαπλές μηχανές ώστε να αποφευχθεί η μετάδοση δεδομένων μεταξύ συστημάτων. Τα αντίγραφα μπορεί να είναι μόνο για ανάγνωση ή για εγγραφή. Τα αντίγραφα μόνο ανάγνωσης έχουν υποστεί αλλαγές στο πρωτότυπο πριν διαδοθούν. Τα εγγραψίμα αντίγραφα διαδίδουν τις αλλαγές στο πρωτότυπο είτε με στρατηγική "write through" είτε "write back". Το write through συνεπάγεται μια σύγχρονη σύνδεση και ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο στο πρωτότυπο. Το write back επιτρέπει τη διάδοση αλλαγών όταν είναι πλέον κατάλληλα.

Οριζόντια Ε7 κατακερματισμένα δεδομένα. Οριζόντια κατακερματισμένα δεδομένα σημαίνει ότι τα δεδομένα είναι κατανεμημένα σε διαφορετικούς τόπους που βασίζονται σε ένα η περισσότερα πρωτεύοντα κλειδιά.

Κάθετα κατακερματισμένα δεδομένα. Κάθετα κατακερματισμένα δεδομένα είναι τα δεδομένα που έχουν διαχωριστεί από στήλες σε πολλαπλά συστήματα. Το πρωτεύον κλειδί αναπαράγεται σε κάθε χώρο.

Αναδιοργάνωση δεδομένων. Αναδιοργάνωση δεδομένων είναι η διαδικασία που ασχολείται με τα δεδομένα που έχουν προκύψει, συνοψίζονται, ή χειραγωγούνται με κάποιο τρόπο. Αυτό το είδος των δεδομένων είναι συνηθισμένα όταν πραγματοποιείται επεξεργασία στήριξης αποφάσεων. Μπορεί να υπάρχουν ορισμένες περιπτώσεις όπου η online επεξεργασία συναλλαγών, καθώς και η λήψη υποστήριξης των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων είναι διαφορετικά.

Χωριστό σχήμα δεδομένων. Το Χωριστό σχήμα δεδομένων διατηρεί χωριστές βάσεις δεδομένων και προγράμματα εφαρμογής για τα διαφορετικά συστήματα.

Πλεονεκτήματα ΚΒΔ

- Μεγαλύτερη αξιοπιστία και διαθεσιμότητα
- Ευκολότερη επέκταση
- Αυτονομία(Τοπική)
- Μια μεμονωμένη βλάβη δεν επηρεάζει τις επιδόσεις του συστήματος
- Προστασία των πολύτιμων δεδομένων
- Μεγαλύτερη απόδοση
- Μικρότερο κόστος

Η κατανεμημένη διαχείριση βάσεων δεδομένων έχει προταθεί για διάφορους λόγους που ποικίλουν από οργανωτική αποκέντρωση και οικονομική επεξεργασία έως και μεγαλύτερη αυτονομία.

Τονίζονται μερικά από τα πλεονεκτήματα αυτά παρακάτω:

Διαχείριση κατανεμημένων δεδομένων με διαφορετικά επίπεδα διαφάνειας: Σε ιδανική περίπτωση ένα ΣΔΒΔ πρέπει να είναι διαφανές στην κατανομή με την έννοια ότι κρύβει τις λεπτομέρειες του πού είναι φυσικά αποθηκευμένο στο σύστημα κάθε αρχείο (πίνακας, σχέση). Θεωρείστε τη βάση δεδομένων εταιρεία στην παρακάτω εικόνα. Οι πίνακες ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ, ΕΡΓΟ, και ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ μπορεί να είναι κατατεμαχισμένοι οριζόντια (δηλαδή σε σύνολα γραμμών) και αποθηκευμένοι με πιθανή επανάληψη.

Κατανομή ή διαφάνεια δικτύου: Αυτό αναφέρεται σε απελευθέρωση του χρήστη από λεπτομέρειες του δικτύου. Μπορεί να χωριστεί σε διαφάνεια θέσης και διαφάνεια ονόματος. Η διαφάνεια θέσης αναφέρεται στο γεγονός ότι η εντολή που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση μιας εργασίας είναι ανεξάρτητη από την τοποθεσία των δεδομένων και την τοποθεσία του συστήματος στο οποίο εκδόθηκε η εντολή. Η διαφάνεια ονόματος συνεπάγεται ότι όταν προσδιορισθεί ένα όνομα, το αντικείμενο με το όνομα μπορεί να προσπελασθεί χωρίς ασάφεια χωρίς επιπλέον προσδιορισμό.

Διαφάνεια ομοιοτυπίας: Σε αυτή μπορεί να αποθηκεύονται αντίγραφα των δεδομένων σε πολλούς κόμβους για καλύτερη διαθεσιμότητα, απόδοση, και αξιοπιστία. Η διαφάνεια ομοιοτυπίας θέλει το χρήστη να μην είναι ενήμερος της ύπαρξης των αντιγράφων.

Διαφάνεια κατατεμαχισμού: Δύο τύποι κατατεμαχισμού είναι δυνατοί. Ο οριζόντιος κατατεμαχισμός κατανέμει μια σχέση σε σύνολα πλειάδων (γραμμών). Ο κατακόρυφος κατατεμαχισμός κατανέμει μια σχέση σε υποσχέσεις όπου κάθε υποσχέση ορίζεται από ένα υποσύνολο των σηλών της αρχικής σχέσης. Μια καθολική επερώτηση από το χρήστη πρέπει να μετασχηματισθεί σε πολλές επερωτήσεις κατατεμαχισμού. Η διαφάνεια κατατεμαχισμού θέλει το χρήστη να μην είναι ενήμερος για την ύπαρξη των τεμαχίων.

Άλλοι τύποι διαφάνειας περιλαμβάνουν τη διαφάνεια σχεδιασμού και τη διαφάνεια εκτέλεσης που αναφέρονται στη μη αναγκαιότητα γνώσης του τρόπου σχεδιασμού, της κατανεμημένης βάσης δεδομένων και του πού εκτελείται μια δοσοληψία.

Αυξημένη αξιοπιστία και διαθεσιμότητα: Αυτά είναι τα δύο πιο γνωστά πλεονεκτήματα που αποδίδονται στις κατανεμημένες βάσεις δεδομένων. Υπό την ευρεία έννοια, η αξιοπιστία ορίζεται ως η πιθανότητα να είναι ένα σύστημα σε λειτουργία μια δεδομένη στιγμή, ενώ διαθεσιμότητα είναι η πιθανότητα να είναι ένα σύστημα διαθέσιμο συνεχώς κατά τη διάρκεια ενός χρονικού διαστήματος. Όταν τόσο τα δεδομένα όσο και το λογισμικό του ΣΔΒΔ είναι κατανεμημένα σε διαφορετικές εγκαταστάσεις, μια εγκατάσταση μπορεί να καταρρεύσει ενώ οι άλλες συνεχίζουν να λειτουργούν. Μόνο τα δεδομένα και το λογισμικό που βρίσκονται στην εγκατάσταση που κατέρρευσε δεν μπορούν να προσπελασθούν, γεγονός που βελτιώνει τόσο την αξιοπιστία όσο και τη διαθεσιμότητα. Περαιτέρω βελτίωση μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας ορθολογικά την ομοιοτυπία (replication), αποθηκεύοντας δηλαδή δεδομένα και λογισμικό σε περισσότερες από μία εγκαταστάσεις. Στα κεντροποιημένα συστήματα η κατάρρευση μιας εγκατάστασης καθιστά όλο το σύστημα μη διαθέσιμο σε όλους τους χρήστες.

Στις κατανεμημένες βάσεις δεδομένων, μπορεί κάποια δεδομένα να μην είναι διαθέσιμα, αλλά οι χρήστες είναι δυνατόν να προσπελάσουν άλλα τμήματα της βάσης δεδομένων.

Βελτιωμένη απόδοση: Ένα κατανεμημένο ΣΔΒΔ τεμαχίζει τη βάση δεδομένων διατηρώντας τα δεδομένα κοντά στις θέσεις που τα χρειάζονται περισσότερο.

Η τοπικότητα των δεδομένων ελαττώνει τη συμφόρηση στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας και στις υπηρεσίες εισόδου/εξόδου και ταυτόχρονα ελαττώνει τις καθυστερήσεις που συμβαίνουν στα δίκτυα ευρείας ζώνης. Όταν μια μεγάλη βάση δεδομένων κατανέμεται σε πολλές εγκαταστάσεις, κάθε εγκατάσταση φιλοξενεί μια μικρή σχετικά βάση δεδομένων. Ως αποτέλεσμα, οι τοπικές επερωτήσεις και δοσοληψίες που προσπελαίνουν δεδομένα μιας εγκατάστασης έχουν καλύτερη απόδοση, διότι οι τοπικές βάσεις δεδομένων είναι μικρότερες. Επιπλέον, κάθε εγκατάσταση έχει να εκτελέσει μικρότερο πλήθος από δοσοληψίες σε σχέση με το συνολικό πλήθος δοσοληψιών που θα υποβαλλόταν σε ένα κεντρικό σύστημα. Επιπλέον, μπορεί να επιτευχθεί παραλληλισμός εντός της επερώτησης και μεταξύ των επερωτήσεων με την εκτέλεση πολλών επερωτήσεων σε διαφορετικές εγκαταστάσεις, ή με τη διάσπαση μιας επερώτησης σε ένα πλήθος υποεπερωτήσεων που εκτελούνται παράλληλα. Αυτό συμβάλλει στη βελτίωση της απόδοσης.

Ευκολότερη επέκταση: Σε ένα κατανεμημένο περιβάλλον, η επέκταση του συστήματος είτε με προσθήκη δεδομένων, αυξάνοντας το μέγεθος της βάσης δεδομένων, είτε προσθέτοντας περισσότερους επεξεργαστές είναι πολύ πιο εύκολη.

Μειονεκτήματα ΚΒΔ

- Απαίτηση επιπλέον λογισμικού
- Αυξημένη πιθανότητα για σφάλματα λογισμικού (bugs)
- Έλλειψη προτύπων(εργαλεία-μεθοδολογίες)
- Επιπλέον επεξεργασία-συντήρηση
- Αυξημένη πολυπλοκότητα
- Συγχρονισμός ελέγχου
- Ελλιπής ασφάλεια

Σχεδίαση Κατανεμημένων Βάσεων Δεδομένων

Υπάρχουν δύο κύριες στρατηγικές για τη σχεδίαση κατανεμημένων βάσεων δεδομένων: Η top-down και η bottom-up². Όπως φαίνεται από τα ονόματά τους, οι δύο σχεδιάσεις είναι πολύ διαφορετικές μεταξύ τους -πολλές φορές, όμως, μπορούν (ή είναι αναγκαίο) να εφαρμοστούν συμπληρωματικά.

Η top-down στρατηγική είναι και η πλέον δημοφιλής, ιδιαίτερα στην περίπτωση που η κατανεμημένη βάση σχεδιάζεται από το μηδέν. Κατ' αρχήν, η διαδικασία ξεκινά με την αποτύπωση των απαιτήσεων του χρήστη που αποτελούν και το στόχο του συστήματος. Το έγγραφο όπου περιγράφονται οι απαιτήσεις των χρηστών αποτελεί είσοδο για δύο παράλληλες διαδικασίες: τη σχεδίαση του interface και τη σχεδίαση του ιδεατού σχήματος (conceptual design). Η διαδικασία αυτή σκοπό έχει την ανακάλυψη οντοτήτων και συσχετίσεων μεταξύ τους, στο περιβάλλον του υπό μοντελοποίηση οργανισμού. Η σχεδίαση του ιδεατού σχήματος, μπορεί εν γένει να σπάσει σε δύο διαδικασίες: στην ανάλυση των οντοτήτων και των συσχετίσεων, αφενός, και στη λειτουργική ανάλυση, αφετέρου, η οποία ασχολείται με τη μοντελοποίηση των βασικών διαδικασιών του υπό μοντελοποίηση οργανισμού. Οι διαδικασίες σχεδίασης του interface και του ιδεατού σχήματος πρέπει να ελεγχθούν ως προς την συνέπεια μεταξύ τους.

Συνέπεια της διαδικασίας σχεδίασης είναι η παραγωγή του καθολικού ιδεατού σχήματος (global conceptual schema) αφενός, και των δικαιωμάτων πρόσβασης στην πληροφορία αφετέρου. Πρέπει να σημειώσουμε ότι μέχρι στιγμής η διαδικασία δεν έχει ασχοληθεί καθόλου με προβλήματα κατανομής της πληροφορίας και είναι ίδια με τη διαδικασία που ακολουθείται σε μη κατανεμημένα συστήματα.

Το επόμενο στάδιο είναι η διαδικασία κατανομής που σκοπό έχει να παράγει τα τοπικά ιδεατά σχήματα (local conceptual schemata). Από κει και πέρα, επέρχονται οι διαδικασίες κατάτμησης και τοποθέτησης με την κατασκευή των αντίστοιχων σχημάτων.

Στο τελικό στάδιο, έχουμε τη διαδικασία φυσικής σχεδίασης, η οποία λαμβάνει υπόψη της τα φυσικά χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων ΣΔΒΔ ανά τοποθεσία και έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή του φυσικού σχήματος. Η διαδικασία ελέγχου και προσαρμογής έρχεται όπως πάντα ως συμπληρωματική της ανάπτυξης ενός ολοκληρωμένου συστήματος.

Κατάτμηση

Το πρώτο πρόβλημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί στη διαδικασία σχεδίασης είναι η κατάτμηση των καθολικών σχέσεων. Η πρώτη ιδέα είναι να προσανατολιστεί κανείς στον οριζόντιο διαχωρισμό των σχέσεων, στοχεύοντας στη δημιουργία "ομάδων" από πλειάδες.

Κάθε τέτοια ομάδα θα πρέπει να παρουσιάζει μια ομοιογένεια που να εξυπηρετεί μια λογική τοποθέτηση στη συνέχεια. Ειδικότερα, αν δύο πλειάδες πληρούν τις προϋποθέσεις για συμμετοχή σε μία ομάδα (από την πλευρά της τοποθέτησης), τότε η στρατηγική τοποθέτησης θα τις εντάξει στην ίδια τοποθεσία. Ο τελικός στόχος είναι να έχουμε τμήματα που να είναι πολύ κοντά στις φυσικές εικόνες των διαφόρων τοποθεσιών.

Οριζόντια κατάτμηση

Η οριζόντια κατάτμηση οφείλει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να πληρούνται -όσο το δυνατό αυτό είναι εφικτό- οι συνθήκες πληρότητας, διαχωρισιμότητας και αναδόμησης. Υπάρχουν δύο είδη κατάτμησης, η πρωτεύουσα (primary), όπου οι συνθήκες κατάτμησης μιας καθολικής σχέσης αφορούν αποκλειστικά τη σχέση αυτή και η παραγόμενη (derived), όπου οι συνθήκες κατάτμησης μιας καθολικής σχέσης μπορούν να χρησιμοποιούν και άλλες σχέσεις.

Κάθετη και μεικτή κατάτμηση

Υπάρχει περίπτωση οι εφαρμογές να επικεντρώνονται στην επερώτηση ομάδων από πεδία. Όπως έχουμε ήδη πει, οι συνθήκες ορθότητας απαιτούν κάθε πεδίο μιας καθολικής σχέσης να ανήκει σε ένα τουλάχιστο τμήμα και κάθε τμήμα να περιέχει είτε το κλειδί της σχέσης, είτε κάποιο τεχνητό κλειδί. Η κάθετη κατάτμηση έχει νόημα όταν οι εφαρμογές σε κάποια τοποθεσία προσπελαίνουν μόνο κάποια από τα πεδία της σχέσης και οι εφαρμογές σε κάποια άλλη τοποθεσία προσπελαίνουν κάποια άλλα. Αξίζει να παρατηρήσουμε εδώ, ότι η σχεδίαση της κάθετης κατάτμησης δεν μπορεί να είναι ανεξάρτητη από τη σχεδίαση της τοποθέτησης.

Αν και δεν υπάρχει κάποιος αλγόριθμος για την κάθετη κατάτμηση, υπάρχουν κάποιες άπληστες (greedy) ευρετικές λύσεις. Πιο συγκεκριμένα, στην προσέγγιση διαχωρισμού (split approach) οι καθολικές σχέσεις διαχωρίζονται προοδευτικά σε τμήματα, ενώ στην προσέγγιση εντοποίησης (grouping approach) πεδία σχέσεων ομαδοποιούνται προοδευτικά, για να κατασκευάσουν τμήματα.

Αν υποθέσουμε ότι τα τμήματα που προκύπτουν από την κάθετη κατάτμηση έχουν επικαλυπτόμενα τμήματα (διαφορετικά από το κλειδί) τότε έχουμε την περίπτωση της αντιγραφής (replication). Η ύπαρξη επικαλύψεων ευνοεί τις διαδικασίες επερώτησης της κατανεμημένης βάσης καθώς η πιθανότητα τοπικής επεξεργασίας είναι μεγαλύτερη. Από την άλλη πλευρά, όμως, οι εφαρμογές ανανέωσης της βάσης έχουν το επιπλέον καθήκον να ενημερώνουν παραπάνω από ένα αντίγραφο κάθε φορά.

Τέλος, στην περίπτωση της μεικτής κατάτμησης, μπορούμε είτε να εφαρμόσουμε κάθετη κατάτμηση σε ήδη υπάρχοντα οριζόντια τμήματα, ή το ανάποδο. Είναι κοινή πρακτική, πάντως, να μην εφαρμόζεται η μεικτή κατάτμηση σε βάθος μεγαλύτερο από δύο.

Επεξεργασία και βελτιστοποίηση ερωτήσεων στο περιβάλλον των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων

Η ενότητα αυτή, αναφέρεται στην επεξεργασία και τη βελτιστοποίηση ερωτήσεων στο περιβάλλον κατανεμημένων βάσεων δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, περιγράφονται οι τρόποι με τους οποίους θα αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα της μετατροπής ερωτήσεων που απευθύνονται σε καθολικές σχέσεις, σε ερωτήσεις που απευθύνονται σε συγκεκριμένα τμήματα της κατανεμημένης βάσης. Επιπλέον, γίνεται αναφορά για τις μεθόδους που βελτιστοποιούν την αποτίμηση μιας ερώτησης. Συνηθίζεται να ονομάζονται καθολικές ερωτήσεις (global queries), οι ερωτήσεις που απευθύνονται σε καθολικές σχέσεις και ερωτήσεις τμημάτων (fragment queries) οι ερωτήσεις που απευθύνονται σε τμήματα. Ένας από τους βασικούς στόχους των μετασχηματισμών είναι η πληρότητα και η ορθότητά τους (επιδιώκουμε, δηλαδή, ο συνδυασμός των ερωτήσεων τμημάτων να επιστρέφει ακριβώς και μόνο το αποτέλεσμα της καθολικής ερώτησης).

Ισοδυναμίες μετασχηματισμών

Μία σχεσιακή ερώτηση μπορεί να εκφραστεί σαν ο συνδυασμός διάφορων εκφράσεων της σχεσιακής άλγεβρας. Οι σχεσιακές αυτές εκφράσεις παρουσιάζουν αφενός τον τρόπο με τον οποίο θα υπολογιστεί το αποτέλεσμα και αφετέρου τη σειρά με την οποία θα γίνει ο υπολογισμός αυτός. Όμως, είναι γνωστό ότι η σειρά εκτέλεσης των διαφόρων αλγεβρικών

πράξεων μπορεί να μην είναι μοναδική. Μπορούμε, δηλαδή, να έχουμε διαφορετικά πλάνα εκτέλεσης για το ίδιο αποτέλεσμα.

Μετασχηματισμοί καθολικών ερωτήσεων σε ερωτήσεις τμημάτων

Έστω μια αλγεβρική έκφραση μιας καθολικής ερώτησης. Η κανονική έκφρασή της (canonical expression), είναι η ισοδύναμη έκφραση, όπου οι καθολικές σχέσεις έχουν αντικατασταθεί από αλγεβρικές εκφράσεις οι οποίες περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο ανασυντίθεται η καθολική σχέση από τα τμήματά της. Ο εν λόγω μετασχηματισμός είναι πολύ βασικός: η κανονική έκφραση περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο η ερώτηση θα αποτιμηθεί στην πράξη. Βασική ιδιότητα του εν λόγω μετασχηματισμού είναι η πληρότητα και ορθότητα του υπολογισμού (με την προϋπόθεση, βέβαια, ότι η αναδόμηση της καθολικής σχέσης από τα τμήματά της γίνεται ορθά).

Είναι βασικό να επισημάνουμε ότι η κανονική έκφραση δεν εμπεριέχει κανένα ίχνος βελτιστοποίησης. Εγγυάται μεν την ορθότητα του αποτελέσματος, πλην όμως, στη συνήθη περίπτωση αυτό γίνεται με τον πλέον αργό τρόπο. Όμως, η κανονική έκφραση είναι και αυτή μια αλγεβρική έκφραση και ως εκ τούτου, όλες οι ισοδυναμίες που περιγράφηκαν προηγουμένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

Διαχείριση Δοσοληψιών

Η ενότητα αυτή ασχολείται με το πρόβλημα της διαχείρισης δοσοληψιών (transactions) στο περιβάλλον μιας καταναμημένης βάσης δεδομένων. Παρουσιάζεται, δηλαδή, μια ταξινόμηση των διαφορετικών αλγορίθμων καθώς και οι πιο δημοφιλείς από αυτούς. Πρώτα όμως, θα δώσουμε μερικούς ορισμούς (οι οποίοι δε διαφέρουν ιδιαίτερα από τους αντίστοιχους ορισμούς στις μη καταναμημένες βάσεις δεδομένων).

Μια βάση δεδομένων είναι σε συνεπή κατάσταση (consistent state) εάν όλοι οι περιορισμοί ακεραιότητας που έχουν δηλωθεί για αυτήν πληρούνται. Οι αλλαγές στην κατάσταση μιας βάσης δεδομένων προέρχονται από εισαγωγές, διαγραφές και ενημερώσεις των δεδομένων. Όλες αυτές οι αλλαγές επιτελούνται δια μέσου του μηχανισμού των δοσοληψιών.

Μια δοσοληψία (transaction) είναι "μια βασική, ατομική μονάδα από συνεπίες και αξιόπιστους υπολογισμούς, αποτελούμενη από μια αλληλουχία από ατομικές εκτελέσεις λειτουργιών".

Η δοσοληψία χαρακτηρίζεται ως "μια αλληλουχία πράξεων ανάγνωσης και εγγραφής στη βάση δεδομένων, μαζί με κάποια υπολογιστικά βήματα".

Κατά τη διάρκεια μιας δοσοληψίας, η βάση μπορεί προσωρινά να βρεθεί σε μη συνεπή κατάσταση. Στο τέλος της δοσοληψίας, όμως, πρέπει οπωσδήποτε να είναι συνεπής.

Εν γένει, μια δοσοληψία πρέπει να χαρακτηρίζεται από τέσσερις βασικές ιδιότητες:

- αυτονομία,
- συνέπεια,
- απομόνωση,
- διάρκεια.

Το σύνολο αυτών των ιδιοτήτων είναι γνωστό με το ακρωνύμιο ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability).

Η αυτονομία (atomicity) αναφέρεται στο γεγονός ότι μια δοσοληψία είναι μια αδιαίρετη μονάδα λειτουργίας. Είτε θα ολοκληρωθούν όλες οι ενέργειές της, είτε καμία από αυτές δε θα γίνει αποδεκτή.

Η συνέπεια (consistency) έχει δύο όψεις: τη συνέπεια των δοσοληψιών (transactions consistency) και τη συνέπεια της παραλληλίας (concurrency consistency). Συνέπεια των δοσοληψιών σημαίνει ότι μια δοσοληψία παίρνει μια βάση δεδομένων από μια συνεπή μορφή (όπου πληρούνται όλοι οι κανόνες αξιοπιστίας) και την μεταφέρει σε μια νέα μορφή, όπου η βάση εξακολουθεί να είναι συνεπής. Συνέπεια της παραλληλίας σημαίνει ότι υπάρχει η δυνατότητα συντονισμού όλων των δοσοληψιών που διενεργούνται ταυτόχρονα σε μία βάση δεδομένων, έτσι ώστε αυτή να παραμένει συνεπής.

Η απομόνωση (isolation) είναι η ιδιότητα εκείνη που εγγυάται ότι μια δοσοληψία θα βλέπει πάντα μια συνεπή βάση δεδομένων. Ακόμα και αν υπάρχουν άλλες δοσοληψίες ταυτόχρονα με αυτή, μια δοσοληψία θα αγνοεί τα αποτελέσματά τους, σα να μην υπάρχουν. Ιδιαίτερο ρόλο παίζει εδώ, η έννοια της σειριοποιησιμότητας (serializability), η οποία ελέγχει αν το αποτέλεσμα των ενεργειών κάποιων δοσοληψιών που εκτελούνται συγχρόνως -για λόγους απόδοσης-, είναι το ίδιο με το αποτέλεσμα που θα είχαν, αν εκτελούνταν σειριακά.

Η διάρκεια (durability) είναι η ιδιότητα που εγγυάται ότι αν μια δοσοληψία ολοκληρωθεί επιτυχώς (φτάσει σε commit), τα αποτελέσματά της θα είναι διαρκή και δε θα χαθούν από τη βάση, ανεξάρτητα από το αν το σύστημα θα συνεχίσει να λειτουργεί ομαλά, ή θα βρεθεί σε κατάσταση μη ομαλής λειτουργίας.

Αφαιρετική αρχιτεκτονική για την κατανεμημένη εκτέλεση εφαρμογών στο πλαίσιο της διαχείρισης δοσοληψιών.

Το βασικό εργαλείο σε αυτή την αρχιτεκτονική είναι το monitor κατανεμημένης εκτέλεσης. Το monitor κατανεμημένης εκτέλεσης αποτελείται από δύο κύρια τμήματα: το διαχειριστή δοσοληψιών (transaction manager) και τον συντονιστή (scheduler). Ο διαχειριστής δοσοληψιών είναι υπεύθυνος για το συγχρονισμό της εκτέλεσης των διαφόρων λειτουργιών στη βάση δεδομένων εκ μέρους μιας εφαρμογής. Ο συντονιστής είναι υπεύθυνος για την υλοποίηση ενός συγκεκριμένου αλγορίθμου συντονισμού δοσοληψιών για την πρόσβαση στη βάση δεδομένων. Ένα τρίτο κομμάτι -το οποίο δε φαίνεται στο σχήμα- είναι οι τοπικοί διαχειριστές ανάνηψης (recovery managers). Οι διαχειριστές ανάνηψης είναι υπεύθυνοι για την επαναφορά της βάσης σε συνεπή κατάσταση, μετά από μια αποτυχία.

Κάθε δοσοληψία ξεκινά από κάποια τοποθεσία. Υπεύθυνο για τη διαχείριση της δοσοληψίας είναι το τοπικό monitor κατανεμημένης εκτέλεσης, το οποίο ως εκ τούτου είναι και υπεύθυνο για την επικοινωνία με άλλα monitor κατανεμημένης εκτέλεσης, σε διαφορετικές τοποθεσίες, έτσι ώστε η κατανεμημένη δοσοληψία να έρθει εις πέρας.

Προβλήματα κατανεμημένων δοσοληψιών

Η σειριοποιησιμότητα (serializability), στον έλεγχο συντονισμού είναι η ιδιότητα μιας σειράς πράξεων, η οποία ελέγχει αν το αποτέλεσμα των ενεργειών κάποιων δοσοληψιών που εκτελούνται συγχρόνως -για λόγους απόδοσης-, είναι το ίδιο με το αποτέλεσμα που θα είχαν, αν εκτελούνταν σειριακά. Στην περίπτωση των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, η έννοια της σειριοποιησιμότητας επεκτείνεται σε σχέση με την προσέγγιση που είχαμε στις μη κατανεμημένες βάσεις δεδομένων.

Το πλάνο εκτέλεσης (schedule) με την οποία θα εκτελεστούν οι διάφορες πράξεις μπορεί να αντιμετωπιστεί είτε σε σχέση με τη σειρά με την οποία θα γίνει η εκτέλεση σε κάθε τοποθεσία (οπότε αναφερόμαστε στο τοπικό πλάνο εκτέλεσης -local schedule) είτε σε σχέση με το καθολικό πλάνο εκτέλεσης σε όλες τις τοποθεσίες (global schedule). Στην περίπτωση που δεν υπάρχει αντιγραφή, το καθολικό πλάνο εκτέλεσης είναι το ίδιο με την ένωση όλων των τοπικών πλάνων. Στην περίπτωση που υπάρχουν επικαλύψεις, τα πράγματα γίνονται πιο πολύπλοκα. Είναι πιθανό να έχουμε τοπική σειριοποιησιμότητα χωρίς η καθολική σειριοποιησιμότητα να εξασφαλίζεται.

Ταξινόμηση των αλγορίθμων ελέγχου συντονισμού

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για την ταξινόμηση των αλγορίθμων ελέγχου συντονισμού. Ο πιο βασικός τρόπος είναι αυτός που κατατάσσει τους αλγόριθμους ανάλογα με τα μέσα που χρησιμοποιούν για το συντονισμό. Ένας άλλος -ορθογώνιος σε αυτόν- τρόπος ταξινόμησης, είναι η θεώρηση που κάνει ο αλγόριθμος για το μέλλον μιας δοσοληψίας: οι αισιόδοξοι (optimistic) αλγόριθμοι θεωρούν ότι το πιο πιθανό είναι η δοσοληψία να τερματίσει επιτυχώς, χωρίς συγκρούσεις. Οι απαισιόδοξοι (pessimistic) αλγόριθμοι υποθέτουν το αντίθετο. Το αποτέλεσμα είναι ότι οι αισιόδοξοι αλγόριθμοι συγχρονίζουν τις δοσοληψίες στο τέλος τους, ενώ οι απαισιόδοξοι συγχρονίζουν τις δοσοληψίες πολύ νωρίς.

Σε ότι αφορά την ταξινόμηση με βάση τα μέσα με τα οποία επιτελείται ο συντονισμός, υπάρχουν δύο βασικές ομάδες αλγορίθμων: οι αλγόριθμοι που βασίζονται σε κλειδώματα (lockings), και οι αλγόριθμοι που βασίζονται σε χρονοσήμανση (timestamps). Η πράξη έδειξε ότι οι αλγόριθμοι που ανήκουν στην πρώτη ομάδα είναι πιο αποτελεσματικοί, με αποτέλεσμα να είναι και οι πλέον διαδεδομένοι.

Στους αλγορίθμους που βασίζονται σε κλειδώματα, λοιπόν, ο συγχρονισμός των δοσοληψιών γίνεται με τη χρήση αμοιβαίου αποκλεισμού των δοσοληψιών, πάνω σε κομμάτια της βάσης δεδομένων. Στους αλγορίθμους αυτούς, ο συντονιστής αναφέρεται και ως διαχειριστής κλειδωμάτων (lock manager). Υπάρχουν τρεις κύριοι αλγόριθμοι για τη διαχείριση των κλειδωμάτων σε μια κατανεμημένη βάση δεδομένων:

- Στην προσέγγιση του κεντρικού κλειδώματος (centralized locking), όπου μια από τις τοποθεσίες ορίζεται σαν η κύρια τοποθεσία που βρίσκεται η πληροφορία για τα κλειδώματα και είναι υπεύθυνη για την καθολική διαχείριση των δοσοληψιών.

- Στην προσέγγιση του κλειδώματος του πρωτεύοντος αντιγράφου (primary copy locking), όπου ένα από τα αντίγραφα κάθε κλειδώματος ορίζεται σαν το πρωτεύον αντίγραφο. Το αντίγραφο αυτό κλειδώνεται και όλες οι δοσοληψίες πρέπει να ζητήσουν κλειδί από το συντονιστή της τοποθεσίας του πρωτεύοντος αντιγράφου.

- Στην αποκεντρωμένη προσέγγιση (decentralized locking), όπου ο έλεγχος συντονισμού κατανέμεται σε όλους τους συντονιστές της βάσης δεδομένων. Κάθε συντονιστής είναι υπεύθυνος για τα τοπικά του αντίγραφα. Μια δοσοληψία, όμως, είναι υποχρεωμένη να κλειδώσει όλα τα αντίγραφα που υπάρχουν στην κατανεμημένη βάση.

Αλγόριθμοι κλειδωμάτων

Στις μη κατανεμημένες βάσεις δεδομένων ο κλασικός αλγόριθμος που χρησιμοποιείται για τα κλειδώματα είναι ο αλγόριθμος κλειδώματος σε δύο φάσεις (2 Phase Locking - 2PL). Ο αλγόριθμος υποθέτει την ύπαρξη δύο ειδών κλειδώματος: read-lock (Shared - S) και write-lock (exclusive -X). Κάθε φορά που μια δοσοληψία θέλει να διαβάσει ένα αντικείμενο, αποκτά και ένα read-lock για το αντικείμενο αυτό. Αντίστοιχα, κάθε φορά που μία δοσοληψία θέλει να γράψει ένα αντικείμενο, αποκτά και ένα write-lock για το αντικείμενο αυτό. Μία δοσοληψία δεν μπορεί να αφήσει ένα κλειδώμα (lock) προτού είναι σίγουρη ότι δε θα χρειαστεί πλέον νέα κλειδώματα. Ο αλγόριθμος ονομάζεται 2 Phase Locking, γιατί μια δοσοληψία εκτυλίσσεται σε δύο χρονικές φάσεις: στην πρώτη φάση, η δοσοληψία αποκτά κλειδώματα και στη δεύτερη φάση, η δοσοληψία αφήνει τα κλειδώματα αυτά. Στην πράξη η δεύτερη φάση εκφυλίζεται στη στιγμιαία απόδοση όλων των κλειδωμάτων που έχει ανακτήσει η δοσοληψία.

Σε διάφορα εμπορικά συστήματα βάσεων δεδομένων, υπάρχει η έννοια του φυσικού κλειδώματος (physical locking) και του λογικού κλειδώματος (logical locking). Τα φυσικά κλειδώματα μπαίνουν στις σελίδες όπου περιέχονται τα αντικείμενα, ενώ τα λογικά κλειδώματα κλειδώνουν τα αναγνωριστικά των αντικειμένων. Κατά τη διάρκεια μιας δοσοληψίας, τα λογικά κλειδώματα είναι αυτά που η δοσοληψία κρατά μέχρι το τέλος της. Επειδή, όμως, τα φυσικά κλειδώματα είναι πολύ πιο γρήγορα στη διαχείρισή τους, ο αλγόριθμος που ακολουθούν τα περισσότερα συστήματα, ακολουθεί την εξής τακτική: Όταν θέλουμε να κλειδώσουμε μια πλειάδα, πρώτα κλειδώνουμε τη σελίδα που το περιέχει με ένα φυσικό κλειδώμα. Μόλις προσπελασθεί η πλειάδα, τίθεται ένα λογικό κλειδώμα σ' αυτό και το φυσικό κλειδώμα ελευθερώνεται. Η δοσοληψία συνεχίζει χρησιμοποιώντας το φυσικό κλειδώμα.

Στις κατανεμημένες βάσεις δεδομένων, όπως ήδη προαναφέραμε, υπάρχουν τρεις βασικοί αλγόριθμοι κλειδώματος. Ο αλγόριθμος κεντρικού κλειδώματος επεκτείνει τον κλασικό 2PL αναθέτοντας τη διαχείριση των κατανεμημένων δοσοληψιών σε μία τοποθεσία μόνο. Αυτό σημαίνει ότι μόνο μια τοποθεσία έχει διαχειριστή κλειδωμάτων και οι διαχειριστές δοσοληψιών στις άλλες τοποθεσίες επικοινωνούν με αυτόν.

Ένα βασικό μειονέκτημα του αλγορίθμου κεντρικού κλειδώματος είναι ότι η κεντρική τοποθεσία μπορεί να μεταβληθεί στο bottleneck του όλου συστήματος, ιδιαίτερα σε συστήματα με υψηλό ρυθμό δοσοληψιών. Επίσης, αν για κάποιο λόγο η κεντρική τοποθεσία δεν μπορεί να επικοινωνήσει με τις υπόλοιπες, τότε το σύστημα δεν μπορεί να λειτουργήσει.

Στον αλγόριθμο κλειδώματος του πρωτεύοντος αντιγράφου, έχουμε μια επέκταση του αλγορίθμου κεντρικού κλειδώματος. Βασικά επιτρέπουμε σε παραπάνω από μια τοποθεσίες να έχουν διαχειριστή κλειδωμάτων. Κάθε διαχειριστής κλειδωμάτων είναι υπεύθυνος για να

διαχειρίζεται κλειδώματα για μια ομάδα από "οντότητες" (πλειάδες, πίνακες) που μπορούν να κλειδωθούν. Οι διαχειριστές δοσοληψιών επικοινωνούν κάθε φορά με τον κατάλληλο διαχειριστή κλειδωμάτων. Έτσι, για κάθε τμήμα πληροφορίας, μπορούμε να πούμε ότι έχουμε ένα πρωτεύον αντίγραφο.

Ο αλγόριθμος κλειδώματος του πρωτεύοντος αντιγράφου έχει το μειονέκτημα ότι απαιτεί επιπλέον μετα-πληροφορία για την περιγραφή της αρχιτεκτονικής κάθε βάσης. Παρ' όλα αυτά, το φορτίο στις διάφορες τοποθεσίες είναι λιγότερο απ' ότι στον αλγόριθμο κεντρικού κλειδώματος.

Τέλος, στον καταναμημένο 2PL αλγόριθμο, θεωρούμε ότι έχουμε διαχειριστές κλειδωμάτων σε κάθε τοποθεσία. Κάθε συντονιστής είναι υπεύθυνος για τα αντίγραφα της πληροφορίας που βρίσκεται τοπικά. Μια δοσοληψία, όμως, είναι υποχρεωμένη να κλειδώσει όλα τα αντίγραφα που υπάρχουν στην καταναμημένη βάση.

Η βασική διαφορά του εν λόγω αλγορίθμου από τον αλγόριθμο κεντρικού κλειδώματος είναι ότι στην εκτέλεση μιας δοσοληψίας εμπλέκονται περισσότεροι του ενός διαχειριστές κλειδωμάτων. Αυτό, ναι μεν επιτρέπει την αποφυγή του bottleneck σε κάποια κεντρική τοποθεσία, αλλά δημιουργεί επιπλέον προβλήματα συγχρονισμού μεταξύ των διαχειριστών κλειδωμάτων.

Ολοκλήρωση και ανάνηψη καταναμημένων δοσοληψιών (COMMIT & RECOVERY OF DISTRIBUTED TRANSACTIONS)

Οι μηχανισμοί ανάνηψης έχουν επινοηθεί με σκοπό να μπορούν να επαναφέρουν τη βάση δεδομένων σε συνεπή κατάσταση μετά από κάποια αποτυχία του συστήματος. Στη συνέχεια αυτής της παραγράφου εξετάζονται τα διαφορετικά είδη αποτυχιών που υπάρχουν, τους τρόπους με τους οποίους οι αποτυχίες αντιμετωπίζονται στη γενική περίπτωση και τους συγκεκριμένους τρόπους με τους οποίους αντιμετωπίζονται οι αποτυχίες στην ειδική περίπτωση των καταναμημένων βάσεων δεδομένων.

Βασικά είδη αποτυχιών μιας βάσης δεδομένων

Οι βασικοί τρόποι με τους οποίους μπορεί να συμβεί μια αποτυχία σε μια βάση δεδομένων είναι οι εξής:

- Αποτυχία χωρίς απώλεια πληροφορίας. Η αποτυχία αυτού του είδους απαντάται μάλλον συχνά και έχει να κάνει, για παράδειγμα, με την περίπτωση που μια δοσοληψία διακόπτεται απότομα (abort) εξαιτίας ενός απρόσμενου λάθους στα δεδομένα (divide by zero, για παράδειγμα). Στην περίπτωση της αποτυχίας αυτού του είδους, όλα τα δεδομένα για να αναρρέσουμε (rollback) τη δοσοληψία είναι διαθέσιμα στην κεντρική μνήμη.

- Αποτυχία με απώλεια κεντρικής μνήμης. Στο είδος αυτό αποτυχίας, όλα τα δεδομένα της κεντρικής μνήμης χάνονται -όμως οτιδήποτε είναι αποθηκευμένο σε δευτερεύουσα μνήμη (π.χ. σκληρός δίσκος) παραμένει. Κλασικό παράδειγμα τέτοιου είδους αποτυχίας είναι όταν ένα σύστημα πέφτει. Στην περίπτωση αυτή, μπορούμε να αναρρέσουμε τη δοσοληψία με τα δεδομένα που διασώθηκαν στο σκληρό δίσκο.

- Αποτυχία με απώλεια δευτερεύουσας μνήμης. Στην περίπτωση αυτή, χάνονται ακόμα και τα δεδομένα του σκληρού δίσκου. Οι αποτυχίες αυτές ονομάζονται και αποτυχίες αποθηκευτικών μέσων (media failures). Κλασικό παράδειγμα τέτοιων αποτυχιών είναι οι περιπτώσεις που η κεφαλή του δίσκου βρίσκεται στο δίσκο. Παρόλα αυτά, όμως, έχουμε μηχανισμούς για να αντιμετωπίζουμε και αυτού του είδους τις αποτυχίες.

Αντιμετώπιση αποτυχιών - Μηχανισμοί καταγραφής

Ο πιο κλασικός τρόπος που έχουμε για να αντιμετωπίζουμε αποτυχίες είναι η χρήση ενός μηχανισμού καταγραφής (log). Ο μηχανισμός καταγραφής περιέχει την απαραίτητη πληροφορία για να εκτελέσουμε δύο βασικές πράξεις:

- να αναρρέσουμε (γνωστό και ως πράξη undo) τις επιπτώσεις όλων των δοσοληψιών που είχαν επηρεάσει τα δεδομένα που βρίσκονται αποθηκευμένα στη βάση δεδομένων, αλλά δεν πρόλαβαν να ολοκληρωθούν επιτυχώς (commit) πριν την αποτυχία, και

➤ να επαναλάβουμε (γνωστό και ως πράξη redo) όλες τις δοσοληψίες που ολοκληρώθηκαν επιτυχώς πριν την αποτυχία, αλλά τα αποτελέσματά τους δεν πρόλαβαν να αποθηκευτούν στη βάση δεδομένων (π.χ. γιατί χάσαμε τους buffers όπου αποθηκεύουμε προσωρινά το αποτέλεσμα μιας πράξης στη μνήμη).

Πρέπει να σημειώσουμε ότι η σειρά με την οποία εκτελούμε τις πράξεις αυτές είναι σημαντική. Πρώτα αναιρούμε τις αποτυχημένες δοσοληψίες και μετά επαναλαμβάνουμε τις επιτυχημένες. Για να εκτελέσουμε λοιπόν, τις πράξεις αναίρεσης και επανάληψης πρέπει στο μηχανισμό καταγραφής να έχουμε αποθηκεύσει πληροφορίες για:

- τον κωδικό μιας δοσοληψίας
- τον κωδικό (tupleID) ενός record
- την πράξη η οποία επιτελέστηκε
- την παλιά και τη καινούρια τιμή του record
- τη χρονική στιγμή κατά την οποία επιτελέστηκε η πράξη

Ένα βασικό θέμα είναι ο χρονικός συνδυασμός της καταγραφής της πληροφορίας. Κάθε φορά που μια πράξη συντελείται, πρέπει αφενός να την πραγματοποιούμε και αφετέρου να ενημερώνουμε το μηχανισμό καταγραφής. Ο συνήθης τρόπος για να το κάνουμε αυτό είναι να ενημερώνουμε πρώτα το μηχανισμό καταγραφής και μετά να επιτελούμε τις διάφορες λειτουργίες στη βάση δεδομένων. Ο μηχανισμός αυτός ονομάζεται write-ahead log, και σκοπό έχει να εξασφαλίσει την αξιοπιστία της βάσης στην περίπτωση που κάποια αποτυχία συμβεί μεταξύ της εγγραφής στη βάση και της εγγραφής στο μηχανισμό καταγραφής. Ο μηχανισμός του write-ahead log βασίζεται σε δύο βασικούς κανόνες:

- πριν από την ανανέωση κάποιας τιμής, τουλάχιστον το κομμάτι που έχει να κάνει με την πράξη αναίρεσης πρέπει να βρίσκεται αποθηκευμένο στο μηχανισμό καταγραφής.
- πριν από την επιτυχή ολοκλήρωση μιας δοσοληψίας, όλες οι σχετικές με τη δοσοληψία πληροφορίες πρέπει να έχουν καταγραφεί στο μηχανισμό καταγραφής.

Για να ξεκινήσουμε τη διαδικασία ανάνηψης της βάσης, χρησιμοποιούμε μια τεχνική που στηρίζεται σε σημεία ελέγχου (checkpoints) τα οποία συμβαίνουν σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές. Σε συγκεκριμένα (π.χ. περιοδικά) χρονικά διαστήματα, καταγράφουμε την πληροφορία που υπάρχει στη μνήμη, στη βάση δεδομένων και στο σκληρό δίσκο. Για την ακρίβεια:

- καταγράφουμε όλα τα records του μηχανισμού καταγραφής και περνάμε στη βάση όλες τις ανανεώσεις τιμών που βρίσκονται στους buffers
- καταγράφουμε στο μηχανισμό καταγραφής ότι το σημείο ελέγχου συνέβη τη δεδομένη χρονική στιγμή και ποιες δοσοληψίες είναι ενεργές.

Όταν χρειαστεί να γίνει ανάνηψη του συστήματος μετά από μια αποτυχία, οι πράξεις αναίρεσης και επανάληψης, ξεκινούν από το τελευταίο σημείο ελέγχου.

Δεδομένου ότι μια αποτυχία στη δευτερεύουσα μνήμη μας καταστρέφει το σύστημα εντελώς, πολλές φορές παίρνουμε αντίγραφα της βάσης και του log σε άλλα αποθηκευτικά μέσα. Η διαδικασία αυτή του backup είναι από τις πλέον κρίσιμες για την ομαλή λειτουργία της βάσης δεδομένων. Είναι επίσης σύνηθες να τοποθετούμε τη βάση δεδομένων σε διαφορετικό δίσκο από το μηχανισμό καταγραφής, ώστε να διασώσουμε τουλάχιστο το ένα από τα δύο σε περίπτωση καταστροφικής αποτυχίας.

Κατανεμημένες δοσοληψίες

Στην περίπτωση των κατανεμημένων δοσοληψιών υπάρχουν επιπλέον προβλήματα που μπορούν να επηρεάσουν την εξέλιξη μιας δοσοληψίας. Στη γενική περίπτωση, το πρωτόκολλο επικοινωνίας μεταξύ των διαφόρων monitors είναι το ίδιο με των μη κατανεμημένων συστημάτων και αποτελείται από το ακόλουθο σύνολο βασικών εντολών: begin_transaction, read, write, abort, commit, recover. Οι εντολές begin_transaction, read και write δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα και εκτελούνται ακολουθώντας τα πρωτόκολλα που περιγράψαμε σε προηγούμενη παράγραφο (π.χ. ROWA). Με τις υπόλοιπες εντολές, το κατανεμημένο περιβάλλον προσθέτει επιπλέον δυσκολίες. Προς το παρόν, θεωρούμε ότι υπάρχει μια εφαρμογή (κάποιο monitor, δηλαδή) η οποία ξεκινά μια δοσοληψία και είναι ο συντονιστής (coordinator) της εν λόγω δοσοληψίας. Ο συντονιστής επικοινωνεί με διάφορα monitors σε άλλες τοποθεσίες, τα οποία βοηθούν στην ολοκλήρωση της εν λόγω δοσοληψίας.

Υπάρχουν δύο βασικά πρωτόκολλα που θα μας απασχολήσουν: τα πρωτόκολλα τερματισμού (termination) και τα πρωτόκολλα ανάνηψης. Στα πρωτόκολλα τερματισμού, το ζητούμενο είναι να ολοκληρωθεί επιτυχώς, ή να αναιρεθεί μια δοσοληψία, με γενικό στόχο τη συνολική συνέπεια της κατανεμημένης βάσης δεδομένων. Στα πρωτόκολλα ανάνηψης, το ζητούμενο είναι πάλι η συνέπεια της βάσης, μέσα όμως από διαδικασίες επαναλειτουργίας της βάσης, μετά από κάποια αποτυχία.

Πρωτόκολλα τερματισμού - Πρωτόκολλο 2 Phase Commit (2PC)

Από ένα πρωτόκολλο τερματισμού έχουμε τις παρακάτω απαιτήσεις:

➤ Το πρωτόκολλο πρέπει να διατηρεί την ατομικότητα των δοσοληψιών. Ακόμα και αν μια δοσοληψία εμπλέκει παραπάνω από μία τοποθεσίες, πρέπει, είτε να ολοκληρώνεται επιτυχώς συνολικά, είτε να αναιρείται συνολικά.

➤ Το πρωτόκολλο πρέπει να μπορεί να τερματίζει μια δοσοληψία, χωρίς να χρειάζεται να περιμένει την επάνοδο μιας τοποθεσίας που βρίσκεται εκτός λειτουργίας.

Στην παρούσα ενότητα εξετάζεται το πρωτόκολλο ολοκλήρωσης σε δύο φάσης (2 Phase Commit - 2PC) το οποίο είναι και το πλέον διαδεδομένο. Το πρωτόκολλο 2PC στηρίζεται στην κεντρική ιδέα ότι όλες οι τοποθεσίες που εμπλέκονται σε μια κατανεμημένη δοσοληψία πρέπει να συμφωνήσουν στην επιτυχή ολοκλήρωσή της (commit) πριν τα αποτελέσματα της δοσοληψίας αποθηκευθούν διαρκώς στη βάση δεδομένων. (Συνεπαγόμενο αυτής της κεντρικής ιδέας είναι το ότι αν μία τοποθεσία αρνηθεί την επιτυχή ολοκλήρωση, όλη η δοσοληψία αναιρείται). Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο 2PC στην περίπτωση που δεν λαμβάνονται υπόψη αποτυχίες τοποθεσιών, είναι ο ακόλουθος:

Κατ' αρχήν, ο συντονιστής γράφει στο μηχανισμό καταγραφής ένα record με την ένδειξη "begin_transaction" (σηματοδοτώντας έτσι την έναρξη μιας δοσοληψίας). Στη συνέχεια, στέλνει ένα μήνυμα "prepare" στις υπόλοιπες τοποθεσίες και μπαίνει σε κατάσταση "WAIT".

Όταν μια τοποθεσία δέχεται ένα μήνυμα "prepare" ελέγχει αν μπορεί να ολοκληρώσει επιτυχώς τη δοσοληψία. Στην περίπτωση που μπορεί, γράφει στο μηχανισμό καταγραφής της ένα record με την ένδειξη "ready", στέλνει ένα μήνυμα "vote-commit" στο συντονιστή και μπαίνει σε κατάσταση "READY". Στην περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο, μια τοποθεσία αδυνατεί να ολοκληρώσει επιτυχώς τη δοσοληψία, γράφει στο μηχανισμό καταγραφής της ένα record με ένδειξη "ABORT" και αποστέλλει ένα μήνυμα με ένδειξη "vote-abort" στο συντονιστή. Στην περίπτωση αυτή, η τοποθεσία παύει να ασχολείται πλέον με τη δοσοληψία, καθώς είναι σίγουρο ότι η δοσοληψία θα αναιρεθεί συνολικά. Όταν ο συντονιστής έχει λάβει τα μηνύματα από όλες τις εμπλεκόμενες τοποθεσίες αποφασίζει αν θα ολοκληρώσει επιτυχώς τη δοσοληψία. Η απόφαση αυτή είναι θετική, μόνο στην περίπτωση που όλες οι τοποθεσίες έχουν "ψηφίσει" υπέρ της κατάληξης αυτής. Στην περίπτωση έστω και μιας αρνητικής ψήφου, η δοσοληψία αναιρείται. Στην περίπτωση της επιτυχούς ολοκλήρωσης, ο συντονιστής γράφει ένα "commit" record στο μηχανισμό καταγραφής του, στέλνει ένα "global-commit" record σε όλες τις τοποθεσίες και μπαίνει σε κατάσταση "COMMIT". Στην αντίθετη περίπτωση, γράφει ένα "abort" record στο μηχανισμό καταγραφής του, αποστέλλει ένα μήνυμα "globalabort" στις εμπλεκόμενες τοποθεσίες και μπαίνει σε κατάσταση "ABORT". Οι τοποθεσίες είναι υποχρεωμένες να δράσουν ανάλογα με το μήνυμα του συντονιστή και να του επιβεβαιώσουν την πράξη τους. Όταν ο συντονιστής λάβει θετικές επιβεβαιώσεις από όλες τις τοποθεσίες γράφει στο μηχανισμό καταγραφής του ένα "end-of-transaction" record και η δοσοληψία τερματίζει.

Ο παραπάνω αλγόριθμος ονομάζεται και κεντρικός 2PC (centralized 2PC) διότι η επικοινωνία γίνεται πάντα ανάμεσα στον συντονιστή και στις εμπλεκόμενες τοποθεσίες.

Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές αυτού του αλγορίθμου, με πιο βασική αυτή του κατανεμημένου 2PC (distributed 2PC). Στην περίπτωση αυτή, κάθε τοποθεσία, μόλις λάβει το μήνυμα "prepare" ενημερώνει όλες τις εμπλεκόμενες τοποθεσίες για την ψήφο της. Κάθε μία τοποθεσία περιμένει την ψήφο όλων των άλλων εμπλεκόμενων τοποθεσιών και αν όλοι έχουν ψηφίσει θετικά, ολοκληρώνει επιτυχώς τη δοσοληψία ανεξάρτητα (χωρίς, δηλαδή, καμία περαιτέρω επικοινωνία με τις άλλες τοποθεσίες).

Ένα άλλο σημείο που πρέπει να τονιστεί είναι ότι μέχρι στιγμής, υποθέσαμε ότι οι τοποθεσίες μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους. Δεν ασχοληθήκαμε, δηλαδή, με την περίπτωση που μηνύματα χάνονται στο δίκτυο, τοποθεσίες "πέφτουν" ή η σύνδεση μεταξύ κάποιων τοποθεσιών χάνεται. Είναι απόλυτα σαφές ότι ο 2PC αλγόριθμος πάσχει σε αυτή την

περίπτωση, καθώς βασίζεται στην ομοφωνία (ή αντίστοιχα στο veto) των τοποθεσιών για την ολοκλήρωση μιας δοσοληψίας. Η αντιμετώπιση του εν λόγω προβλήματος μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, ο πιο βασικός εκ των οποίων είναι η χρήση μετρητών χρόνου και timeouts. Για παράδειγμα, μπορούμε να υποθέσουμε τις εξής αποτυχίες:

- Κάποιο μήνυμα χάνεται στο δίκτυο. Στην περίπτωση που το μήνυμα απευθύνεται προς το συντονιστή, αν λήξει το αντίστοιχο timeout, η δοσοληψία αναιρείται. Αν το μήνυμα απευθύνεται σε κάποιο συμμετέχοντα, ο συμμετέχων, άμα τη λήξη του timeout, μπορεί να ζητήσει επανάληψη της αποστολής του μηνύματος -ενίοτε δε, αυτή είναι και η πολιτική που μπορεί να υιοθετήσει κανείς και για τον συντονιστή.

- Κάποιος συμμετέχων αποτυγχάνει πριν γράψει το "ready" record στο μηχανισμό καταγραφής του. Αν το timeout του συντονιστή λήξει, η δοσοληψία αναιρείται. Μόλις ο συμμετέχων ανανήψει, απλά αναιρεί και αυτός τη δοσοληψία.

- Κάποιος συμμετέχων αποτυγχάνει αφού γράψει το "ready" record στο μηχανισμό καταγραφής του και αποστέλλει το "READY" μήνυμα. Σε αυτή την περίπτωση, οι υπόλοιποι τερματίζουν τη δοσοληψία χωρίς να τον λαμβάνουν υπόψη τους. Μόλις ο συμμετέχων ανανήψει, ζητά από το συντονιστή να μάθει το αποτέλεσμα της δοσοληψίας και ενεργεί και αυτός κατάλληλα.

- Ο συντονιστής αποτυγχάνει αφού έχει γράψει το "prepare" record αλλά πριν γράψει το "global_commit" record στο μηχανισμό καταγραφής του. Οι συμμετέχοντες περιμένουν τον συντονιστή να ανανήψει. Μόλις ανανήψει, αυτός αποστέλλει το "prepare" μήνυμα (πιθανώς ξανά) στις τοποθεσίες και η δοσοληψία συνεχίζει κανονικά. Αν μια τοποθεσία λάβει δύο συνεχόμενα μηνύματα "prepare", πρέπει να είναι σε θέση να καταλάβει τι συμβαίνει και να συνεχίσει κατάλληλα.

- Ο συντονιστής αποτυγχάνει αφού έχει γράψει το "global_commit" record στο μηχανισμό καταγραφής του, αλλά πριν γράψει το "end-of-transaction" record. Το σενάριο και εδώ είναι το ίδιο με την προηγούμενη περίπτωση.

- Το δίκτυο κόβεται κάπου σε δύο τμήματα. Τότε, σε ότι αφορά το συντονιστή, η κατάσταση είναι ίδια με τις δεύτερη και τρίτη περιπτώσεις, ενώ σε ότι αφορά τους συμμετέχοντες, η κατάσταση είναι ίδια με τις τέταρτη και πέμπτη περιπτώσεις.

Πρωτόκολλα ανάνηψης

Εν γένει, από ένα πρωτόκολλο ανάνηψης έχουμε την απαίτηση της ανεξαρτησίας. Την ιδιότητα, δηλαδή, του τερματισμού μιας ενεργής δοσοληψίας στην περίπτωση μιας αποτυχίας, χωρίς την επικοινωνία με άλλες εμπλεκόμενες τοποθεσίες. Λαμβάνοντας υπόψη την περίπτωση, που το πρωτόκολλο τερματισμού είναι το 2PC, κάνουμε τις εξής βασικές υποθέσεις:

- η πράξη εγγραφής στο μηχανισμό καταγραφής και αποστολής μηνύματος είναι ατομική (δεν υπάρχει περίπτωση, δηλαδή, το σύστημα να πέσει ανάμεσα στις δύο αυτές πράξεις) και

- τα μηνύματα δεν χάνονται ποτέ στο δίκτυο.

Η βασική ιδέα των αλγορίθμων ανάνηψης είναι η εξής: στο 2PC καμιά τοποθεσία δεν έχει δικαίωμα να αλλάξει την ψήφο της. Ως εκ τούτου, αν μια τοποθεσία αποτύχει, όλες οι υπόλοιπες περιμένουν μέχρι η τοποθεσία αυτή να ανανήψει (με το προφανές τμήμα του μπλοκαρίσματος των πόρων και των δεδομένων τους). Στην περίπτωση που η τοποθεσία αυτή ανανήψει (ή παρέλθει ένα κρίσιμο χρονικό διάστημα) ο έλεγχος περνά ξανά στο πρωτόκολλο τερματισμού.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

3 Αντικείμενο Εργασίας

Κατόπιν, της αναφοράς στον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνονται και ενημερώνονται οι κατανεμημένες βάσεις δεδομένων, αναφέρεται και το αντικείμενο της παρούσας εργασίας, στην οποία θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση, μελέτη, σχεδίαση και εκπόνηση μιας διαδικτυακής εφαρμογής με σκοπό τον έλεγχο του δικτύου επικοινωνιών μεταξύ των κόμβων του Σώματος Υλικού Πολέμου, καθώς και τον έλεγχο της ορθής ενημέρωσης των εκεί κατανεμημένων Βάσεων Δεδομένων.

Πιο αναλυτικά, ο βασικότερος σκοπός της εφαρμογής, είναι η βέλτιστη αξιολόγηση της επιτυχίας στην ενημέρωση της κατανεμημένης βάσης δεδομένων και σε περίπτωση αποτυχίας ο εντοπισμός των αιτιών αυτής, όπως για παράδειγμα η κακή ποιότητα στην ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων από τις υπάρχουσες γραμμές επικοινωνίας, η βεβιασμένη ή λανθασμένη καταχώρηση δεδομένων από τους χρήστες κλπ.

Γενικά

Το Σώμα Υλικού Πολέμου έχει ως βασική αποστολή του τον ανεφοδιασμό των Μονάδων του Στρατού Ξηράς με υλικά, ανταλλακτικά και πυρομαχικά.

Για την επίτευξη αυτής της αποστολής του, το παραπάνω Σώμα, εκμεταλλεύεται τρία πληροφοριακά συστήματα (ΠΣ), με τις εξής ονομασίες :

- **ΟΣΕΥΣ** (Ολοκληρωμένο Σύστημα Ελέγχου Υλικών Στρατού) της Περιοχής Βάσης, το οποίο αναφέρεται στα υλικά και ανταλλακτικά, των Μονάδων Υλικού Πολέμου, που βρίσκονται ιεραρχικά κοντά στο Γενικό Επιτελείο Στρατού.

- **ΟΣΕΥΣ** (Ολοκληρωμένο Σύστημα Ελέγχου Υλικών Στρατού) της Περιοχής Θεάτρου Επιχειρήσεων, το οποίο αναφέρεται στα υλικά και ανταλλακτικά των Μονάδων εκείνων του Σώματος Υλικού Πολέμου, που βρίσκονται σε όλο τον ελλαδικό χώρο και ανεφοδιάζουν ιεραρχικά τις Μονάδες που επιχειρούν. (<http://www.army.gr/default.php?pname=OsdeysDYP&la=1>)

- **ΑΣΠΥΣ** (Αυτοματοποιημένο Σύστημα ΠΥρομαχικών Στρατού), το οποίο υποστηρίζει το Γενικό Επιτελείο Στρατού, το σύνολο των Επιτελείων των Σχηματισμών και των Μονάδων τους, καθώς και το σύνολο των Μονάδων Πυρομαχικών, που βρίσκονται στον ελλαδικό χώρο, γύρω από θέματα που αφορούν τα πυρομαχικά. (http://www.army.gr/default.php?pname=Aspys_DYP&la=1)

Η δομή του πρώτου ΠΣ στηρίζεται σε μια κεντρική βάση, που βρίσκεται στο Κέντρο Ελέγχου Υλικών (ΚΕΥ : http://www.army.gr/default.php?pname=Key_DYP&la=1), και έχει ως στόχο τον έλεγχο, τη διακίνηση και την κατανομή (κατόπιν παραγγελίας τους από το εσωτερικό ή το εξωτερικό), των υλικών και ανταλλακτικών των διαχειρίσεων Υλικού, της Περιοχής Βάσης.

Τα υπόλοιπα δύο ΠΣ επιμερίζονται σε κατανεμημένες βάσεις δεδομένων. Μία κεντρική βάση δεδομένων, για κάθε ένα ΠΣ αντίστοιχα, βρίσκεται επίσης στο ΚΕΥ, με βασικό σκοπό τον επιτυχή συντονισμό της διάχυσης της πληροφορίας, τόσο από τους μεμακρυσμένους κόμβους προς τον κεντρικό (ΚΕΥ), όπως για παράδειγμα ανάγκες υλικών για παραγγελία, όσο και από τον κεντρικό προς τους μεμακρυσμένους, όπως για παράδειγμα δυσλειτουργίες πυρομαχικών για ενημέρωση.

Ενημέρωση Κατανεμημένων Βάσεων Δεδομένων

Η ενημέρωση των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων γίνεται με τα ειδικά εργαλεία της ORACLE (replication). Πιο αναλυτικά, ειδικές όψεις της εφαρμογής “Materialized Views” έχουν ως ρόλο τη μεταφορά του συνόλου της πληροφορίας εκείνης, η οποία είναι απαραίτητη για την ενημέρωση των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων.

Οι όψεις αυτές ομαδοποιούνται σε ομάδες Group, τα οποία με τη σειρά τους εκτελούνται διαδοχικά. Επίσης, τα group των παραπάνω εφαρμογών, ποικίλουν στον αριθμό

τους, για την κάθε κατανεμημένη βάση, ενώ εκτελούνται σε προκαθορισμένα τακτά χρονικά διαστήματα.

Σε περίπτωση διακοπής της επικοινωνίας ή ακόμα και σε περίπτωση που ειδικοί περιορισμοί διακόψουν την ενημέρωση, λόγω ασυμφωνίας των δεδομένων, το group του replication, θα πάρει την περιγραφή broken. Στην αντίθετη περίπτωση, κατά την εύρυθμη λειτουργία του θα πάρει την τιμή normal.

Δίκτυο Πληροφοριακών Συστημάτων ΣΥΓΠ

Το δίκτυο ενοποίησης του συνόλου των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, του Σώματος Υλικού Πολέμου, ονομάστηκε «Συνδρομολογημένο Δίκτυο ΟΣΕΥΣ – ΑΣΠΥΣ» και εκτείνεται σε όλο το γεωγραφικό μήκος και πλάτος του ελλαδικού χώρου, με περίπου 120 κόμβους επικοινωνιών.

Σήμερα, σε συνεργασία με το όπλο των Διαβιβάσεων, αναδρομολογείται το παραπάνω δίκτυο, στο ΔΙΔΕΣ (Δίκτυο Δεδομένων Στρατού), επιτυγχάνοντας τα βέλτιστα αποτελέσματα στη διαχείριση, στην ασφάλεια και στην ποιότητα επικοινωνίας μεταξύ των κόμβων.

Εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ»

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη και η δυνατότητα εκπόνησης μιας διαδικτυακής εφαρμογής με τη μορφή ιστοσελίδων, οι οποίες θα επικοινωνούν με μια βάση δεδομένων. Στη βάση αυτή, θα αποθηκεύονται στατιστικά στοιχεία αφενός για τον έλεγχο της ποιότητας του δικτύου και αφετέρου για τον έλεγχο της επιτυχούς ενημέρωσης των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων.

Ειδικότερα, τα βασικά σημεία στα οποία θα εστιαστεί η εφαρμογή είναι :

- Ο έλεγχος και η παρακολούθηση αφενός της ύπαρξης γραμμής επικοινωνίας του κόμβου του KEY με τον απομακρυσμένο κόμβο της κατανεμημένης βάσης, αφετέρου της ταχύτητας μεταφοράς δεδομένων μέσα από την υπάρχουσα γραμμή επικοινωνίας, προκαθορισμένου πακέτου δεδομένων ισάξιου αυτού των δεδομένων μεταφοράς των group του replication.

- Ο έλεγχος και η παρακολούθηση αφενός της επιτυχούς ενημέρωσης των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων και αφετέρου της καταγραφής των λόγων εκείνων που οδήγησαν στη διακοπή της παραπάνω ενημέρωσης, με δεδομένη την ύπαρξη ικανοποιητικής επικοινωνίας μεταξύ των εμπλεκόμενων κόμβων.

- Ο έλεγχος και η παρακολούθηση της ασφάλειας του δικτύου επικοινωνιών και των υποδικτύων του κάθε κόμβου, με καταγραφή των υπάρχοντων συσκευών που τα τελευταία αποτελούνται, καθώς και της επισήμανσης των ξένων συσκευών που προστίθενται χωρίς εξουσιοδότηση στο υποδίκτυο του κάθε κόμβου.

Δίνοντας έναν ορισμό, με τον όρο «ΜΕΔΟΥΣΑ», ονομάζεται η δικτυακή εκείνη εφαρμογή του Σώματος Υλικού Πολέμου, η οποία δίνει τη δυνατότητα απεικόνισης αφενός της κατάστασης του δικτύου μεταξύ των κόμβων αυτού, αφετέρου της κατάστασης ενημέρωσης των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, που βρίσκονται στους παραπάνω κόμβους.

Αναλύοντας τη λέξη της εφαρμογής έχουμε :



ΜΕΔΟΥΣΑ

Μηχανογραφικός
Έλεγχος
Δικτύου
Ολοκληρωμένων
Υπολογιστικών
Συστημάτων
Ανεφοδιασμού

Η απεικόνιση του λογοτύπου της εφαρμογής παρουσιάζει το κεφάλι της Μέδουσας, μυθικό τέρας με φίδια αντί για μαλλιά, τοποθετημένο στο κέντρο του χάρτη της Ελλάδας με φόντο τα χρώματα του Σώματος Υλικού Πολέμου, εφαρμογές του οποίου, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε, για να εξυπηρετεί.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

4 Ανάλυση απαιτήσεων

Γενικά

Απαιτήσεις τις οποίες προτίθεται να καλύψει η εφαρμογή είναι:

- Ο έλεγχος και η παρακολούθηση της ύπαρξης γραμμής επικοινωνίας του κόμβου του ΚΕΥ με τον απομακρυσμένο κόμβο της κατανεμημένης βάσης. Αναλυτικά, θα αποτυπώνεται η ώρα και η ημερομηνία διακοπής της επικοινωνίας, η διάρκεια παραμονής της και η συχνότητα κατά την οποία αυτή επιτυγχάνεται.
- Ο έλεγχος της ταχύτητας μεταφοράς δεδομένων μέσα από την υπάρχουσα γραμμή επικοινωνίας και πιο συγκεκριμένα η δυνατότητα μεταφοράς ενός προκαθορισμένου πακέτου δεδομένων ισάξιου αυτού των δεδομένων μεταφοράς των group του replication.
- Η δυνατότητα αναζήτησης της δρομολόγησης που ακολουθεί ένα πακέτο δεδομένων προκειμένου να φτάσει στον προορισμό του (trace).
- Η αποτύπωση της ημερομηνίας και ώρας της τελευταίας επιτυχούς ενημέρωσης μιας κατανεμημένης βάσης δεδομένων, με αναλυτική εικόνα για το κάθε group του replication ξεχωριστά, καθώς και του μηνύματος που εμφανίζεται σε περίπτωση αδυναμίας εκτέλεσής της.
- Η δυνατότητα εκτέλεσης ενεργειών όπως της ενημέρωσης του group (run), της προώθησης των μεταβολών (Push Transactions), μέσα από την ιστοσελίδα και όχι από τον Enterprise Manager της ORACLE.

Χειριστές της «ΜΕΔΟΥΣΑ»

Πραγματοποιώντας ένα βασικό διαχωρισμό των χρηστών – χειριστών της εφαρμογής διαπιστώνονται οι παρακάτω :

- Ο χειριστής ελέγχου δικτύου
- Ο χειριστής ελέγχου των ενημερώσεων των κατανεμημένων ΒΔ
- Ο διαχειριστής της εφαρμογής

Πιο αναλυτικά :

Χειριστής Ελέγχου Δικτύου

Ο χειριστής ελέγχου του δικτύου της εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ», πρέπει να έχει τη δυνατότητα παρακολούθησης του δικτύου σχετικά με :

- Τις πληροφορίες του κόμβου
- Την απόκριση του κόμβου στην εντολή ping
- Την απόκριση του κόμβου σε εντολή ping πακέτου 1024 bytes
- Τον τρόπο προσέγγισης του κόμβου (trace)

Χειριστής Ελέγχου Ενημέρωσης Κατανεμημένης ΒΔ

Ο χειριστής ελέγχου ενημέρωσης των κατανεμημένων ΒΔ πρέπει να ασχολείται με :

- Τον έλεγχο της ποιότητας απόκρισης, από πλευράς ταχύτητας, της κατανεμημένης βάσης δεδομένων (tnsping)
- Την αξιολόγηση του συνόλου των πληροφοριών των group του replication.
- Την επιβεβαίωση της επιτυχούς εκτέλεσης της ενημέρωσης της κατανεμημένης βάσης δεδομένων

Διαχειριστής ΠΣ

Ο διαχειριστής του ΠΣ επιφορτίζεται γενικότερα με την εύρυθμη λειτουργία της εφαρμογής. Ειδικότερα, είναι αυτός ο οποίος έχει τη δυνατότητα :

- Της εξουσιοδότησης των χειριστών για σύνδεση στην εφαρμογή
- Του ελέγχου του δικτύου για τυχόν ξένες προσαρτήσεις συσκευών (scan).
- Της συντήρησης της εφαρμογής, είτε από τη μεριά της βάσης δεδομένων (database), είτε από τη μεριά του περιβάλλοντος επικοινωνίας (interface).

Αντιστοίχιση χειριστών με τα πραγματικά καθήκοντα του ΣΞ

Βέβαια οι παραπάνω ρόλοι των χρηστών μπορούν να επιμεριστούν ακόμα περισσότερο και να εξουσιοδοτηθούν με δικαιώματα, ανάλογα των καθηκόντων και της θέσης τους, καθώς και των ΠΣ τα οποία αυτοί υποστηρίζουν.

Προκύπτουν, λοιπόν, οι παρακάτω κατηγορίες χρηστών της εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ», με αναφορά στο προσωπικό που θα μπορούσε να έχει τη δυνατότητα να ανήκει σε αυτές :

Χειριστής ενημέρωσης δικτύου

- Το προσωπικό του Κέντρου Επικοινωνιών του ΓΕΣ
- Το προσωπικό των Κέντρων Επικοινωνιών των Σχηματισμών, για εποπτεία των υφιστάμενων σε αυτούς κόμβους
- Τον προϊστάμενο και το προσωπικό του Τμήματος Δικτύου του ΚΕΥ.

Χειριστής ενημέρωσης δικτύου και ενημέρωσης του συνόλου των κατανεμημένων ΒΔ

- Το προσωπικό της Διεύθυνσης Υλικού Πολέμου και πιο συγκεκριμένα το Τμήμα Πυρκων (5ο Γραφείο)
- Τους Διοικητή και Υποδιοικητή του ΚΕΥ
- Τον Διευθυντή της ΔΑΕΣ

Χειριστής ενημέρωσης δικτύου και ενημέρωσης των κατανεμημένων ΒΔ της κάθε υποστηριζόμενης εφαρμογής («ΟΣΕΥΣ» ή «ΑΣΠΥΣ»)

- Τους Υποδιευθυντές της ΔΑΕΣ για τους υφιστάμενους, στα αντίστοιχα ΠΣ των υποδιευθύνσεών τους, κόμβους και κατανεμημένες ΒΔ.

Χειριστής αποκατάστασης της διακοπής επικοινωνίας καθώς και της ενημέρωσης της κατανεμημένης ΒΔ της υποστηριζόμενης εφαρμογής («ΟΣΕΥΣ» ή «ΑΣΠΥΣ»)

- Τους Διαχειριστές των ΠΣ των εφαρμογών «ΟΣΕΥΣ» και «ΑΣΠΥΣ»
- Τους βοηθούς των Διαχειριστών (Τμηματάρχες) των Υποδιευθύνσεων της ΔΑΕΣ.

Διαχειριστής της εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ»

- Το Διαχειριστή ή την ομάδα διαχειριστών της Εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ»

Αναπαράσταση πεδίου εφαρμογής

Για την ανάλυση και καταγραφή των αναγκών των χειριστών κατά τη χρήση της εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ», δύναται να χρησιμοποιηθεί ένας πρόχειρος – εισαγωγικός χάρτης

των ιστοσελίδων (χάρτης site) περιβάλλοντος χρήσης αυτής. Με αυτό τον τρόπο γίνεται ευκολότερη η εξήγηση των περιπτώσεων χρήσης από τους χειριστές.

- Αρχική
- Ιστορικά – Ανάγκες Δημιουργίας
- Σύνδεση Χειριστή (log on)
- Δίκτυο
 - Πληροφορικά Στοιχεία Κόμβου
 - Στατιστικά Στοιχεία Απόκρισης Συσκευών Υποδικτύου (lan) Κόμβου
- Ενημερώσεις Κατανεμημένων ΒΔ
 - Πληροφορικά Στοιχεία Βάσης Δεδομένων
 - Ενημέρωση ΒΔ (Replication)
 - Στατιστικά Στοιχεία Απόκρισης και Ενημέρωσης των ΒΔ
- Διαχείριση
 - Προσωπικό και Διοικητικά καθήκοντα
 - Καθήκοντα «ΜΕΔΟΥΣΑ»
 - Τερματικοί Σταθμοί Εργασίας Χειριστών
 - Εξουσιοδότηση
 - Έλεγχος προστιθέμενων μη εξουσιοδοτημένων Η/Υ στο δίκτυο (scan)
 - Δημιουργία αρχείων Host και Tnsnames
 - Γεωγραφική Απεικόνιση (ορισμός συντεταγμένων) των κόμβων στο χάρτη
 - Πίνακας Μεταβλητών
 - Λήψη Αντιγράφου Ασφαλείας (backup)
- Χάρτης Ελλάδας
 - Συνολικό Δίκτυο
 - Δίκτυο ΟΣΕΥΣ
 - Δίκτυο ΑΣΠΥΣ
 - Συνολικό και Επιμέρους Δίκτυο ΔΒ
- Αίτηση Δημιουργίας Λογαριασμού
- Επικοινωνία – Links

Αρχική Σελίδα

Στην αρχική σελίδα θα εμφανίζεται το λογότυπο της εφαρμογής και μήνυμα καλωσορίσματος. Η σελίδα της εφαρμογής θα έχει στη δεξιά πλευρά της περιοχή με το σύνολο των μενού και υπομενού της, τα οποία θα ενεργοποιούνται ανάλογα με τα καθήκοντα του χειριστή που συνδέθηκε στην εφαρμογή.

Η πλοήγηση θα γίνεται μέσα από αυτή την περιοχή, ενώ ταυτόχρονα θα εμφανίζεται με έντονη γραφή (bold) η σελίδα προσπέλασης, προκειμένου ο κάθε χειριστής να γνωρίζει την περιοχή στην οποία βρίσκεται.

Ιστορικά Στοιχεία – Ανάγκες Δημιουργίας

Με την προσπέλαση της συγκεκριμένης σελίδας της εφαρμογής, ο χρήστης θα μπορεί να ενημερώνεται γενικά για την εφαρμογή, για τους λόγους και τις ανάγκες που οδήγησαν στο να δημιουργηθεί καθώς και για τις δυνατότητες που προσφέρει.

Επίσης, θα μπορεί να εξακριβώσει την προέλευση της ονομασίας της, ανατρέχοντας σε ιστορικά και μυθολογικά στοιχεία.

Σύνδεση Χειριστών στην Εφαρμογή

Η εφαρμογή με την επιλογή του υπομενού «Σύνδεση», θα εμφανίζει ένα αναδυόμενο παράθυρο σύνδεσης.

Ο χρήστης για να συνδεθεί στην εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ», θα χρησιμοποιεί το όνομα χρήσης του (username), τον κωδικό πρόσβασης στην εφαρμογή (password) και τα καθήκοντα τα οποία έχει για χρήση της εφαρμογής (connect as).

Τα καθήκοντα αυτά μπορούν να επιμεριστούν με τη σειρά τους στην κατηγορία χρήσης των χειριστών, όπως για παράδειγμα :

- Ο χειριστής ελέγχου δικτύου
- Ο χειριστής ελέγχου δικτύου και ενημέρωσης των κατανεμημένων ΒΔ
- Ο διαχειριστής της εφαρμογής

και στο πληροφοριακό σύστημα ή τον προϊστάμενο κόμβο (που ελέγχει μέρος κόμβων του συνολικού δικτύου), που πρόκειται να αξιολογήσει ο χειριστής, όπως για παράδειγμα :

- ΑΣΠΥΣ
- ΟΣΕΥΣ
- ΚΕΠΙΚ ΓΕΣ
- ΚΕΠΙΚ Δ' ΣΣ
- 25 ΛΔΒ Καθήκοντα ΔΒ στους κατά τόπους Σχηματισμούς (θα βλέπουν από εκεί και κάτω)

Στη συνέχεια θα εκτελείται ένας έλεγχος αντιστοίχισης των στοιχείων του χρήστη και των καθηκόντων του, με τα στοιχεία του ηλεκτρονικού υπολογιστή, μέσω του οποίου πραγματοποιείται η σύνδεση.

Στην περίπτωση που ο παραπάνω έλεγχος είναι επιτυχής ο χρήστης θα αποκτά πρόσβαση στο σύνολο των ιστοσελίδων που αντιστοιχούν στα καθήκοντα χρήσης του στην εφαρμογή. Σε περίπτωση αδυναμίας σύνδεσης θα εμφανίζεται μήνυμα με τους λόγους εκείνους, που κρίνανε ανεπιτυχή τη σύνδεση.

Κατά τη σύνδεση του χρήστη στην εφαρμογή θα καταχωρείται η ημέρα και ώρα εισόδου, ενώ κατά την αποσύνδεσή του η ημέρα και ώρα εξόδου.

Παράλληλα, αποσύνδεση του χειριστή θα γίνεται αυτόματα είτε με το κλείσιμο του παραθύρου των ιστοσελίδων, είτε μετά από προκαθορισμένο χρονικό διάστημα αδράνειας χρήσης, όπως για παράδειγμα δύο ώρες χωρίς να χρησιμοποιήσει την σελίδα του browser.

Με τη σύνδεση, λοιπόν, του χρήστη θα ενεργοποιούνται και τα αντίστοιχα υπομενού περιήγησης της εφαρμογής.

Για την καλύτερη ανάλυση των απαιτήσεων, θα ακολουθήσει η ανάλυση των περιπτώσεων χρήσης του κάθε χειριστή ξεχωριστά μέσα από τα αντίστοιχα υπομενού της εφαρμογής.

Χειριστής Ελέγχου Δικτύου

Ο χειριστής ελέγχου του δικτύου, μετά τη σύνδεσή του στην εφαρμογή και την επιλογή του υπομενού Δίκτυο, θα έχει τη δυνατότητα άντλησης πληροφοριών από τη βάση δεδομένων της εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ» μέσω της εμφάνισης άλλων δύο υπομενού :

- Πληροφοριακά στοιχεία κόμβου και
- Στατιστικά Στοιχεία Απόκρισης Συσκευών Υποδικτύου (lan) Κόμβου

Πληροφοριακά στοιχεία κόμβου

Στο σημείο αυτό των ιστοσελίδων θα εμφανίζεται το σύνολο των κόμβων για τα οποία έχει πρόσβαση ο κάθε χειριστής, βάση της προγενέστερης εξουσιοδότησής του. Στη σελίδα αυτή, θα υπάρχει λίστα με στήλες το όνομα του κόμβου, την IP διεύθυνση του δρομολογητή (router) του κόμβου, τη σειριακή διεύθυνση του δρομολογητή (router) του κόμβου και ένα πλήκτρο με τίτλο «Λεπτομέρειες». Με τη βοήθεια φίλτρων θα μπορεί να περιορίσει τις εγγραφές και να επιλέξει τον κόμβο εκείνο για τον οποίο αναζητά περισσότερα πληροφοριακά στοιχεία.

Με την επιλογή, λοιπόν, κάποιου από τους κόμβους, θα εμφανίζεται καρτέλα στην οθόνη με τίτλο το όνομα του κόμβου και με το σύνολο των στοιχείων αυτού σε διαχωρισμένες νοητά περιοχές. Η πρώτη περιοχή θα περιλαμβάνει στοιχεία όπως οι IP διευθύνσεις του εξοπλισμού και των ονομάτων του (για παράδειγμα δρομολογητής, εξυπηρετητής, τερματικοί σταθμοί εργασίας, δικτυακοί εκτυπωτές κλπ), ενώ η δεύτερη περιοχή γενικότερες πληροφορίες για το όνομα του κόμβου, διοικητικές και τεχνικές πληροφορίες, όπως για παράδειγμα τη

Μονάδα που αυτός βρίσκεται, τον αριθμό NALLA του κυκλώματος του παρόχου φορέα, τον προϊστάμενο υπεύθυνο δικτύου και τηλέφωνά του.

Επίσης, θα υπάρχει αντίστοιχο πλήκτρο με τίτλο «Προσέγγιση (trace)», με το πάτημα του οποίου θα εμφανίζεται αναδυόμενο παράθυρο με τους ενδιαμέσους κόμβους που χρησιμοποιεί, μέσα από το ευρύτερο δίκτυο, ένα πακέτο δεδομένων για την προσέγγιση του επιλεγμένου κόμβου (trace).

Στατιστικά Στοιχεία Απόκρισης Συσκευών Υποδικτύου (lan) Κόμβου

Στο σημείο αυτό της εφαρμογής, με την επιλογή από το χειριστή του αντίστοιχου υπομενού, θα εμφανίζεται μια σειρά με τα συνηθέστερα ερωτήματα ελέγχου του δικτύου επικοινωνιών, τα αποτελέσματα των οποίων, κατόπιν της επιλογής τους, θα εμφανίζονται στην οθόνη σε πίνακα.

Τα ερωτήματα αυτά είτε θα είναι αυτούσια, είτε θα απαιτούν τη συμπλήρωση παραμέτρων, όπως για παράδειγμα επιλογή κόμβων ή εύρους ημερομηνιών.

Ταυτόχρονα, θα υπάρχει η δυνατότητα της εξαγωγής των αποτελεσμάτων σε αρχείο excel ή σε αρχείο jpeg διαγράμματος όπου είναι εφικτό.

Τα ερωτήματα αυτά, περιγράφονται παρακάτω :

- Εμφάνιση των Κόμβων Δικτύου με τα πληροφοριακά τους στοιχεία
- Εμφάνιση των Κόμβων Δικτύου
- Εμφάνιση Απόκρισης Κόμβων σε ms την τρέχουσα χρονική περίοδο
- Εμφάνιση των Κόμβων Δικτύου οι οποίοι δεν έχουν επικοινωνία την τρέχουσα χρονική στιγμή.
- Εμφάνιση Απόκρισης των Κόμβων του δικτύου επικοινωνιών σε προεπιλεγμένες ημερομηνίες και ώρες...
- Εμφάνιση των Κόμβων οι οποίοι δεν έχουν ικανοποιητική επικοινωνία την τρέχουσα χρονική περίοδο..
- Εμφάνιση Απόκρισης Κόμβων σε ms αποστολής πακέτου δεδομένων ισάξιου αυτού της μεταφοράς δεδομένων μεταξύ των κατανεμημένων ΒΔ
- Εμφάνιση απόκρισης των εξυπηρετητών server των υποδικτύων των κόμβων της εφαρμογής

Χειριστής Ελέγχου Ενημέρωσης ΒΔ

Ο χειριστής ελέγχου ενημέρωσης των κατανεμημένων ΒΔ, μετά τη σύνδεσή του στην εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ», θα έχει τη δυνατότητα της εμφάνισης αποτελεσμάτων των παρακάτω υπομενού :

- Πληροφοριακά Στοιχεία Βάσης Δεδομένων
- Ενημέρωση ΒΔ (Replication)
- Στατιστικά Στοιχεία Απόκρισης και Ενημέρωσης των ΒΔ

Πληροφοριακά Στοιχεία Βάσης Δεδομένων

Στην περιοχή αυτή της εφαρμογής θα δίνονται πληροφοριακά στοιχεία για τη βάση δεδομένων του ΠΣ, για το οποίο έχει εξουσιοδοτηθεί να ελέγχει ο χειριστής. Στη σελίδα θα εμφανίζεται λίστα με το όνομα της βάσης δεδομένων, τη Μονάδα και τη Διαχείριση στην οποία ανήκει η βάση δεδομένων, την περιοχή – κόμβο που αυτή βρίσκεται και πλήκτρο με τίτλο «Λεπτομέρειες» για άντληση επιπλέον πληροφοριών. Ειδικά φίλτρα αναζήτησης θα διευκολύνουν τις επιλογές του, μειώνοντας τον αριθμό των εγγραφών της οθόνης. Στη συνέχεια, ο χρήστης επιλέγοντας την επιθυμητή βάση δεδομένων από την οθόνη, μέσω του αντίστοιχου πλήκτρου, θα δημιουργείται μια νέα καρτέλα με τίτλο το όνομα της ΒΔ και θα περιέχει όλες εκείνες τις πληροφορίες για το όνομα της Μονάδας και της διαχείρισης αυτής.

Επίσης, θα δίνεται η δυνατότητα απεικόνισης των ειδικών εκείνων όψεων (Materialized Views) οι οποίες ομαδοποιούνται σε αντίστοιχες ομάδες δεδομένων (Groups) για την ομαλή λειτουργία της ενημέρωσης της ΒΔ (Replication).

Ταυτόχρονα, θα εμφανίζεται και η τρέχουσα διεύθυνση IP του εξυπηρετητή, στον οποίο η προεπιλεγμένη βάση δεδομένων είναι αποθηκευμένη, καθώς υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς του σε άλλο κόμβο για επιχειρησιακούς λόγους. Η τρέχουσα αυτή διεύθυνση θα εμφανίζεται δίπλα από την προκαθορισμένη διεύθυνση και θα έχει φόντο διαφορετικού χρώματος για τη γρήγορη επισήμανσή της.

Στα πληροφοριακά στοιχεία του παραπάνω κόμβου θα εμφανίζεται, με την επιλογή του αντίστοιχου πλήκτρου, σε αναδυόμενο παράθυρο το σύνολο των transactions που δεν επετεύχθη η προώθησή τους στην κεντρική ΒΔ. Το πλήκτρο αυτό θα είναι απενεργοποιημένο στην περίπτωση που δεν υπάρχουν δεδομένα για προώθηση. Με την εμφάνιση του αναδυόμενου παραθύρου ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα με την επιλογή του πλήκτρου "Push" να προωθήσει τα παραπάνω δεδομένα στην κεντρική ΒΔ.

Τέλος, ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα υποβολής αιτήματος, μέσα από αντίστοιχο πλήκτρο για τη στιγμιαία ενημέρωσή του σχετικά με την ταχύτητα απόκρισης του listener της βάσης και κατ' επέκταση της ταχύτητας απόκρισης της βάσης δεδομένων για τη συγκεκριμένη βάση.

Ενημέρωση ΒΔ (Replication)

Στην περιοχή αυτή της εφαρμογής θα εμφανίζεται το σύνολο των ΒΔ του ΠΣ του οποίου ο χειριστής έχει εξουσιοδοτηθεί για έλεγχο. Ειδικά φίλτρα αναζήτησης θα διευκολύνουν τον περιορισμό των εγγραφών αναζήτησής του.

Με την επιλογή της βάσης δεδομένων, από την παραπάνω λίστα, θα δημιουργείται μια νέα καρτέλα με τίτλο το όνομα της ΒΔ και θα περιέχει το σύνολο των group του replication και των αποτελεσμάτων επιτυχούς ή αποτυχούς ενημέρωσής τους.

Ειδικότερα, θα εμφανίζεται πίνακας με σειρά στηλών την κατάσταση επιτυχίας της ενημέρωσης του group (status) με τιμές "normal" και "broken", των προσπαθειών ενημέρωσης χωρίς επιτυχία (failures), της περιγραφής του group της ενημέρωσης της ΒΔ (definition) και της ημερομηνίας της τελευταίας επιτυχούς ενημέρωσης. Στο τέλος της κάθε εγγραφής θα υπάρχει ένα πλήκτρο με την επιλογή "RUN" και ένα με την επιλογή "MATERIALIZED VIEWS".

Με την επιλογή του πρώτου πλήκτρου θα γίνεται δυναμική εκτέλεση της ενημέρωσης για το προεπιλεγμένο group του replication, ενώ με την επιλογή του δεύτερου, θα αναπτύσσονται κάτω από το group το σύνολο των όψεων που περιέχει.

Στο τέλος της κάθε όψης θα υπάρχει πλήκτρο με την επιλογή "REFRESH" για τη μεμονωμένη ενημέρωση της όψης (materialized view).

Στατιστικά Στοιχεία Απόκρισης και Ενημέρωσης των ΒΔ

Στο σημείο αυτό της εφαρμογής, με την επιλογή από το χειριστή του αντίστοιχου υπομενού, θα εμφανίζεται μια σειρά με τα συνηθέστερα ερωτήματα για την ενημέρωση των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, τα αποτελέσματα των οποίων, κατόπιν της επιλογής τους, θα εμφανίζονται στην οθόνη σε πίνακα.

Τα ερωτήματα αυτά είτε θα είναι αυτούσια, είτε θα απαιτούν τη συμπλήρωση παραμέτρων, όπως για παράδειγμα την επιλογή της βάσης δεδομένων ή εύρους ημερομηνιών αποτυχούς ενημέρωσής τους.

Ταυτόχρονα, θα υπάρχει η δυνατότητα της εξαγωγής των αποτελεσμάτων σε αρχείο excel ή σε αρχείο jpeg διαγράμματος όπου είναι εφικτό.

Τα ερωτήματα αυτά, περιγράφονται παρακάτω :

- Απόκριση της βάσης δεδομένων (Tnspring)
- Αποτύπωση και καταγραφή των group της κάθε βάσης δεδομένων
- Αποτύπωση της τελευταίας επιτυχούς ενημέρωσης (ημέρα ώρα)
- Αποτύπωση των IP διεύθυνσεων των εξυπηρετητών (server) σε συνάρτηση με το χρόνο (μεταφορά σε άλλους κόμβους)
- Έλεγχος των Transaction και Push αυτών

Χειριστής Ελέγχου Δικτύου και Ενημέρωσης ΒΔ

Για τους χειριστές εκείνους των οποίων τα καθήκοντα της εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ», είναι ταυτόχρονα δικτύου και ενημέρωσης θα εμφανίζονται και συνδυαστικά ερωτήματα με τα δεδομένα του δικτύου και της κατανεμημένης ΒΔ όπως παρακάτω:

- Απόκριση ταχύτητας κόμβου και επιτυχούς ενημέρωσης της ΒΔ
- Αναζήτηση αποτυχημένων ενημερώσεων σε συνάρτηση με τη διακοπή επικοινωνίας των μεταξύ των κόμβων.

Χάρτης Ελλάδας

Ο χρήστης με τη σύνδεσή του στην εφαρμογή θα μπορεί να χρησιμοποιήσει και το υπομενού της εμφάνισης των κόμβων και των πληροφοριακών τους στοιχείων σε χάρτη της Ελλάδας.

Στον δυναμικό αυτό χάρτη θα εμφανίζεται με έγχρωμη κουκίδα, (πράσινη για κόμβο με ύπαρξη επικοινωνίας και κόκκινη για διακοπή αυτής), ο κόμβος και η ονομασία αυτού.

Στην περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει τον κόμβο θα αναδύεται μήνυμα με μέρος των πληροφοριακών στοιχείων αυτού. Ταυτόχρονα με τη χρήση επιλογών μεγέθυνσης και σμίκρυνσης ο χειριστής θα μπορεί να εστιάσει και αντίστροφα σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές του ελλαδικού χώρου.

Τέλος ο χρήστης με την επιλογή στο αναδυόμενο παράθυρο της επιλογής διαδρομή επίτευξης επικοινωνίας (trace) θα έχει τη δυνατότητα να δει δυναμικά στο χάρτη της Ελλάδος την πορεία την οποία ακολουθούν τα πακέτα δεδομένων από τον κεντρικό κόμβο του ΚΕΥ μέχρι το δρομολογητή του προεπιλεγμένου κόμβου.

Διαχειριστής Εφαρμογής

Ο διαχειριστής της εφαρμογής, πέρα από τη δυνατότητα άντλησης πληροφοριών που αναλύθηκαν στους παραπάνω χειριστές, θα έχει και τις παρακάτω αρμοδιότητες :

- Προσωπικό και Διοικητικά καθήκοντα
- Καθήκοντα «ΜΕΔΟΥΣΑ»
- Τερματικοί Σταθμοί Εργασίας Χειριστών
- Εξουσιοδότηση
- Έλεγχος προστιθέμενων μη εξουσιοδοτημένων Η/Υ στο δίκτυο (scan)
- Δημιουργία αρχείων Host και Tnsnames
- Γεωγραφική Απεικόνιση (ορισμός συντεταγμένων) των κόμβων στο χάρτη καθώς και των περιοχών που αυτός εδρεύει.
- Πίνακας Μεταβλητών
- Λήψη Αντιγράφου Ασφαλείας (backup)

Διαχείριση προσωπικού

Ειδικότερα για τη διαχείριση του προσωπικού θα μπορεί να ανατρέξει, να προσθέσει και να τροποποιήσει τα στοιχεία αυτού, όπως το βαθμό, τον αριθμό μητρώου, το όνομα και το επίθετό του, καθώς και των υπηρεσιακών – επαγγελματικών καθηκόντων, τα οποία έχει την τρέχουσα περίοδο.

Στη συγκεκριμένη οθόνη, θα εμφανίζεται μια λίστα του προσωπικού και στη συνέχεια, με τη βοήθεια φίλτρων αναζήτησης, θα μπορεί να επιλέξει και να εμφανίσει την καρτέλα οποιουδήποτε από αυτό.

Για κάθε μεταβολή στα στοιχεία του προσωπικού, όπως για παράδειγμα στην αλλαγή του βαθμού του, θα δημιουργείται καινούργια καταχώρηση, προκειμένου να διατηρηθεί η ιστορικότητα χρήσης του χειριστή στην εφαρμογή.

Διαχείριση καθηκόντων προσωπικού για χρήση της εφαρμογής

Ταυτόχρονα από το μενού καθήκοντα «ΜΕΔΟΥΣΑ» θα μπορεί να δει, να προσθέσει και να τροποποιήσει τα καθήκοντα χρήσης, του κάθε χειριστή της ομώνυμης εφαρμογής. Στην οθόνη αυτή θα εμφανίζεται λίστα με τα κύρια στοιχεία του προσωπικού και των αντίστοιχων καθηκόντων, που του έχουν ανατεθεί για χρήση της εφαρμογής. Η ανάθεση αυτή μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερα των ενός καθηκόντων, καθώς ο χειριστής μπορεί να εκτελεί υπηρεσιακά καθήκοντα σε περισσότερα του ενός τμήματα, περισσότερα του ενός ΠΣ ή να έχει υπό την επίβλεψη του περισσότερα του ενός υποδίκτυα, ανεξάρτητα μεταξύ τους.

Ο διαχειριστής επιλέγοντας το όνομα κάποιου από το προσωπικό θα μπορεί να προσθέσει και να τροποποιήσει τα προβλεπόμενα καθήκοντα της εφαρμογής.

Διαχείριση Τερματικών Σταθμών Εργασίας των Χειριστών

Για την επίτευξη της ασφάλειας των δεδομένων της εφαρμογής, καθώς πρόκειται για διαβαθμισμένες πληροφορίες, η χρήση θα γίνεται μόνο από τερματικούς Η/Υ οι οποίοι προηγουμένως θα έχουν πιστοποιηθεί για σύνδεση σε αυτήν.

Έτσι ο διαχειριστής της «ΜΕΔΟΥΣΑ» θα μπορεί μέσα από το υπομενού «Τερματικοί Σταθμοί Εργασίας Χειριστών» να καταχωρεί και να τροποποιεί τα στοιχεία εκείνα που κάνουν έναν Η/Υ δικτύου μοναδικό, όπως για παράδειγμα την IP διεύθυνση δικτύου, τη διεύθυνση της κάρτας δικτύου, το όνομα του υπολογιστή ή ακόμα και τη Μονάδα στην οποία ο Η/Υ αυτός είναι τοποθετημένος.

Αδειοδότηση (αντιστοίχιση προσωπικού – Η/Υ)

Ταυτόχρονα, με την επιλογή του υπομενού αδειοδότηση, και σύμφωνα με τις προηγούμενες καταχωρήσεις που έχει κάνει, ο διαχειριστής, θα μπορεί να αντιστοιχίσει χρήση τη με υπολογιστή, εξουσιοδοτώντας και δημιουργώντας έτσι, λογαριασμό χρήσης για το χειριστή.

Στην οθόνη αυτή, εξουσιοδότησης, θα υπάρχει πίνακας με πρώτη στήλη τα στοιχεία του προσωπικού και με πρώτη γραμμή τα στοιχεία των καταχωρημένων ηλεκτρονικών υπολογιστών. Στη συνέχεια, ο διαχειριστής με την επιλογή – μαρκάρισμα του κοινού πεδίου γραμμής και στήλης, θα εξουσιοδοτεί χρήστη με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Με αυτόν τον τρόπο θα έχει τη δυνατότητα χρήσης να συνδέεται με περισσότερους από έναν υπολογιστές, σε περιπτώσεις πολλαπλών του καθηκόντων.

Στην περίπτωση που ο αριθμός του προσωπικού ή των ηλεκτρονικών υπολογιστών σύνδεσης είναι μεγάλος, ειδικά φίλτρα αναζήτησης θα περιορίζουν, βάση αντίστοιχων κριτηρίων (π.χ. βαθμός, όνομα για τις γραμμές και Μονάδα τοποθέτησης του Η/Υ για τις στήλες), το μέγεθος εγγραφών του πίνακα.

Έλεγχος ασφάλειας δικτύου (scan)

Ο διαχειριστής της εφαρμογής θα επιφορτίζεται και με την ασφάλεια του δικτύου σχετικά με την πρόσθεση ξένων συσκευών σε αυτό. Οι δικλείδες ασφαλείας πρόσβασης στην εφαρμογή, κρίνονται επιτακτικές, καθώς το δίκτυο του Στρατού και των Ενόπλων Δυνάμεων θεωρείται αυξημένης διαβάθμισης και οι πληροφορίες που μπορούν να αντληθούν για την ποιότητα και την απόδοση του δεν πρέπει να εκμεταλλευτούν από μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα.

Ειδικότερα, η εφαρμογή με περιοδικούς ελέγχους, θα σαρώνει τα υποδίκτυα (lan) του δικτύου και θα καταχωρεί στη βάση της IP διευθύνσεις συσκευών οι οποίες δεν είναι πιστοποιημένες.

Ο διαχειριστής στην παραπάνω οθόνη, θα εντοπίζει τις δικτυακές συσκευές, οι οποίες δεν έχουν πιστοποιηθεί στη ΒΔ και κατόπιν ελέγχου, θα νομιμοποιεί την ύπαρξή τους.

Συγκεκριμένα, στην περίπτωση που μια ξένη συσκευή προστεθεί στο υποδίκτυο (lan) ενός κόμβου (παίρνοντας μια τυχαία διεύθυνση IP) και γίνει αντιληπτή με τη σάρωση από την

εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ», θα καταχωρείται στη ΒΔ και θα εμφανίζεται στο αντίστοιχο υπομενού χρήσης του διαχειριστή.

Στην οθόνη θα εμφανίζονται τα πεδία κόμβος (στον οποίο παρατηρήθηκε η πρόσθεση της νέας συσκευής), IP διεύθυνση της συσκευής, όνομα συσκευής, περιγραφή – αξιολόγηση, αποδοχή, ενώ θα υπάρχει και πλήκτρο με τίτλο «Χρονικός Εντοπισμός», με το πάτημα του οποίου θα εμφανίζεται αναδυόμενο παράθυρο με το σύνολο των ημερομηνιών και ωρών που το σύστημα εντόπισε τη σύνδεση.

Στη συνέχεια, και αφού ο διαχειριστής έχει προβεί στους αντίστοιχους ελέγχους εξακρίβωσης, θα πληκτρολογεί στα κενά πεδία όνομα συσκευής, περιγραφή – αξιολόγηση, κείμενο με τα αντίστοιχα πληροφοριακά στοιχεία της πρόσθετης συσκευής, καθώς και το λόγο ύπαρξής της. Τέλος θα μαρκάρεται η συσκευή με «τικ» ως αποδεκτή ή όχι.

Ταυτόχρονα, ο διαχειριστής θα έχει τη δυνατότητα δυναμικής (on time) σάρωσης προεπιλεγμένου κόμβου, μέσα από την επιλογή αντίστοιχου πλήκτρου, με τα αποτελέσματα να καταχωρούνται στη ΒΔ της εφαρμογής και στη συνέχεια να εμφανίζονται στην προαναφερόμενη οθόνη.

Ειδικά φίλτρα αναζήτησης θα δίνουν τη δυνατότητα για εμφάνιση των αποτελεσμάτων τόσο των νέων εντοπισμών όσο και παλαιότερων πιστοποιημένων εγγραφών.

Δημιουργία των αρχείων “host” και “tnsnames”

Η αξία των αρχείων “host” και “tnsnames” είναι ιδιαίτερα μεγάλη, καθώς είναι αυτά που επιδρούν στην επικοινωνία και ομαλή λειτουργία των ΒΔ των πληροφοριακών συστημάτων και ειδικά αυτών των «ΟΣΕΥΣ» και «ΑΣΠΥΣ». Ταυτόχρονα, η λειτουργία και επικοινωνία της τρέχουσας εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ» με τις υπόλοιπες κατανεμημένες ΒΔ, επιβάλλει την ανάγκη χρήσης των παραπάνω αρχείων.

Προκειμένου, λοιπόν, να υπάρχει μια ενιαία ομοιομορφία αυτού του αρχείου στα υφιστάμενα πληροφοριακά συστήματα, ο διαχειριστής θα έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί τα αρχεία “host” και “tnsnames”, μέσα από τα στοιχεία της ΒΔ «ΜΕΔΟΥΣΑ», από τις πληροφορίες είτε των κόμβων είτε των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων.

Στην παραπάνω οθόνη, ο διαχειριστής θα επιλέγει την αντίστοιχη δημιουργία αρχείου (export) σε προκαθορισμένο χώρο και στη συνέχεια θα μπορεί να το αντιγράψει στον προβλεπόμενο φάκελο – μονοπάτι (path) του εξυπηρετητή και των συνδεδεμένων τερματικών σταθμών εργασίας.

Ορισμός των γεωγραφικών συντεταγμένων των κόμβων

Με την επιλογή του παραπάνω υπομενού, θα δίνεται η δυνατότητα ενημέρωσης και επεξεργασίας από το διαχειριστή, αφενός των περιοχών στις οποίες βρίσκεται ο κόμβος (πόλη – χωριό) και αφετέρου των γεωγραφικών συντεταγμένων (γεωγραφικό μήκος και πλάτος) αυτού, για δυναμική τοποθέτησή του στο χάρτη της Ελλάδας.

Πίνακας Μεταβλητών

Στην παραπάνω οθόνη θα εμφανίζεται σε πίνακα το σύνολο των μεταβλητών εκείνων που θα καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής.

Ειδικότερα, θα είναι οι τιμές εκείνες οι οποίες θα δίνονται από το διαχειριστή και θα μεταβάλλονται ανάλογα των δεδομένων (επιχειρησιακών – λειτουργικών) κλπ

Οι μεταβλητές αυτές αποτυπώνονται παρακάτω :

- Χρονική στιγμή εκτέλεσης ελέγχου απόκρισης στο δρομολογητή (router) του δικτύου, κάθε πόση ώρα, δηλαδή, θα γίνεται το ping στους router του δικτύου.
- Χρονική στιγμή εκτέλεσης ελέγχου απόκρισης στο δρομολογητή (router) του δικτύου σε αποστολή προεπιλεγμένου πακέτου δεδομένων, κάθε πόση ώρα, δηλαδή, θα γίνεται το ping στους router του δικτύου πακέτου δεδομένων προεπιλεγμένου μεγέθους.
- Μέγεθος προεπιλεγμένου πακέτου δεδομένων που θα αποστέλλεται για έλεγχο της ποιότητας απόκρισης των δρομολογητών (router) των κόμβων του δικτύου.

- Χρονική στιγμή εκτέλεσης ελέγχου απόκρισης στον εξυπηρετητή (server) του δικτύου, κάθε πόση ώρα, δηλαδή, θα γίνεται το ping στους server του δικτύου.
- Χρονική στιγμή εκτέλεσης ελέγχου απόκρισης της βάσης των εξυπηρετητών (server) του δικτύου, κάθε πόση ώρα, δηλαδή, θα γίνεται το tnspring στις βάσεις των server του δικτύου.
- Χρονική στιγμή σάρωσης του κάθε υποδικτύου (lan) του δικτύου, κάθε πόση ώρα, δηλαδή, θα γίνεται το scan στο σύνολο των IP του κάθε κόμβου χωριστά.
- Χρονική διάρκεια αναμονής της σύνδεσης του χειριστή, πόση ώρα, δηλαδή, θα παραμένει η σύνδεση του χειριστή στη βάση, στην περίπτωση που αυτός δεν κάνει καμία ενέργεια (ενδεικτική τιμή 2ώρες).

Λήψη αντιγράφου ασφαλείας της «ΜΕΔΟΥΣΑ»

Ο διαχειριστής με την επιλογή, στην παραπάνω οθόνη, του «Λήψη backup» θα έχει τη δυνατότητα δημιουργίας αντιγράφου ασφαλείας σε προκαθορισμένο φάκελο ή συσκευή αποθήκευσης, ανάλογα και με τον εξοπλισμό στον οποίο θα τοποθετηθεί η εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ».

Φόρμα Αιτήσεως για σύνδεση στην εφαρμογή

Επίσης, ο χρήστης της εφαρμογής με την επιλογή του υπομενού της φόρμας αιτήσεως χρήσης, θα μπορεί να κατεβάσει και να αποθηκεύσει τη φόρμα εκείνη με όλα τα απαραίτητα στοιχεία που θα χρειαστούν, για τη δημιουργία λογαριασμού του στην εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ» και να την υποβάλλει ιεραρχικά, προκειμένου να επιτευχθεί και η ενημέρωση της ιεραρχίας.

Αξίζει να σημειωθεί, η δυνατότητα ηλεκτρονικής υποβολής της αίτησης σύνδεσης κρίνεται εφικτή, από τις πρώτες ακόμα φάσεις αναβάθμισης της εφαρμογής

Υπερσυνδέσεις (links)

Τέλος, ο χρήστης θα μπορεί μέσα από την ιστοσελίδα να αντλήσει πληροφορίες για το κέντρο διαχείρισης και συντονισμού της εφαρμογής, όπως για παράδειγμα τηλέφωνα και διευθύνσεις επικοινωνίας ή και να συνδεθεί μέσω υπερσυνδέσεων με άλλες ιστοσελίδες του δικτύου δεδομένων στρατού.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα η υπερσύνδεση στη σελίδα του KEYPORTAL, για άντληση πληροφοριών για το ΚΕΥ, σχετικά με καταλόγους κυρίων υλικών, πληροφορίες ανταλλακτικών και γενικά πληροφορίες κάθε είδους σχετικών διαταγών και τεχνικών εγχειριδίων.

Βέβαια η πρόσβαση στο διαδίκτυο (internet) θα είναι αδύνατη, λόγω του κλειστού δικτύου των ΕΔ.

5 Σχεδιασμός

Εννοιολογικός Σχεδιασμός

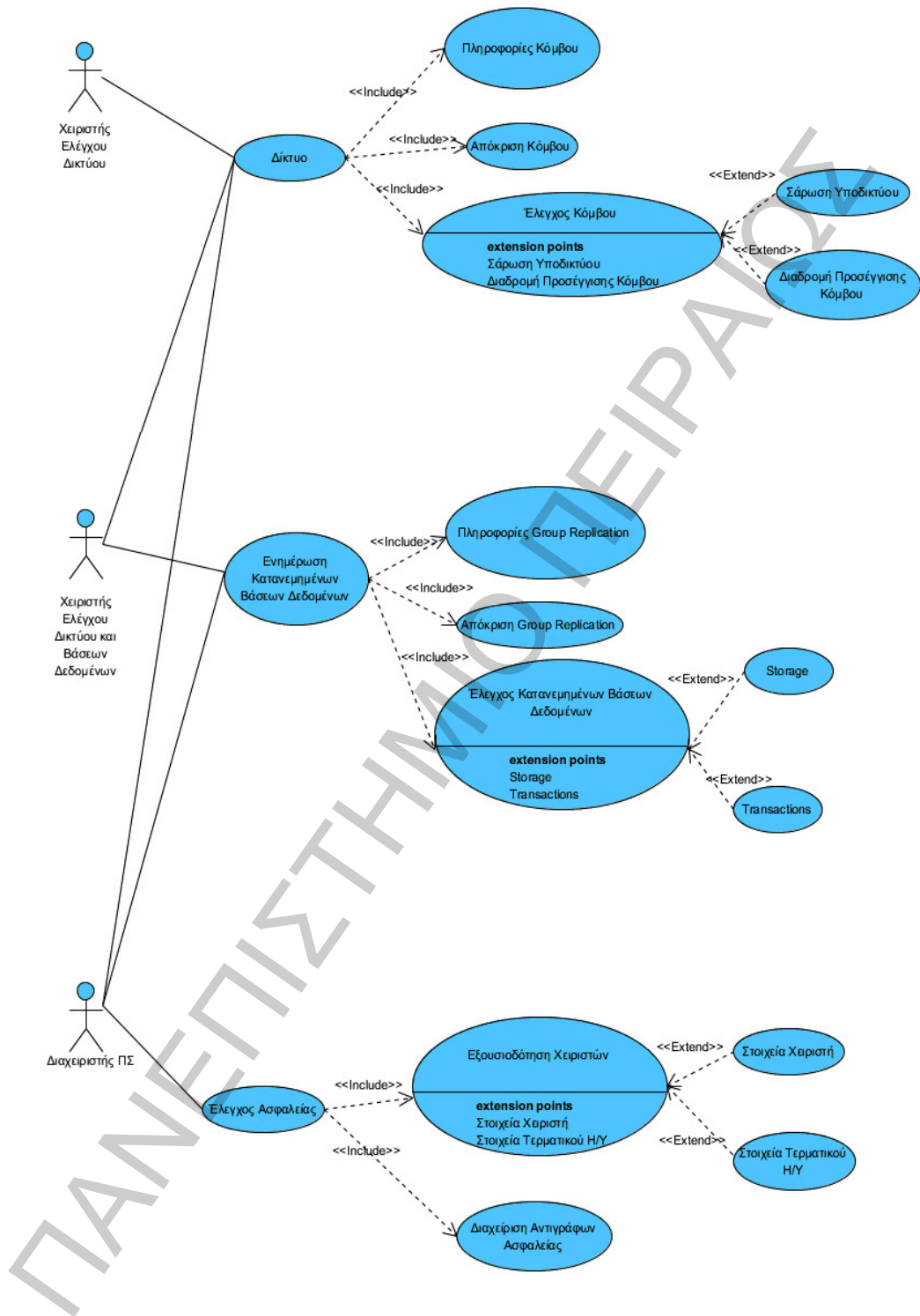
Βασική προϋπόθεση για την πραγματοποίηση της ανάλυσης μιας εφαρμογής είναι η απεικόνιση της ροής των δεδομένων της, καθώς και ο ρόλος τον οποίο θα έχουν οι χρήστες αυτής.

Σχεδιασμός περιπτώσεων χρήσης

Στο σχεδιασμό των περιπτώσεων χρήσης περιλαμβάνεται ο εντοπισμός και η καταγραφή, όλων των δυνατών ενεργειών των χρηστών και της αντίστοιχης συμπεριφοράς του συστήματος.

Απώτερος σκοπός είναι να απεικονιστούν οι απαιτήσεις των χρηστών όπως αυτές περιγράφηκαν παραπάνω.

Η ροή των δεδομένων με τη μορφή του Διαγράμματος Ροής Δεδομένων (UML διαγράμματος) αποτυπώνεται παρακάτω :



Σύμφωνα, λοιπόν, με το παραπάνω διάγραμμα ο χειριστής ελέγχου δικτύου εξουσιοδοτείται για τον έλεγχο και τη συλλογή στατιστικών στοιχείων της ποιότητας του δικτύου, σε αντίθεση με το χειριστή ελέγχου των ενημερώσεων των ΒΔ, ο οποίος έχει πέρα από τη

δυνατότητα της γνώσης της κατάστασης του δικτύου και της κατάστασης στην οποία βρίσκεται η ενημέρωση των κατανεμημένων βάσεων.

Ταυτόχρονα, αναλύοντας το UML διάγραμμα, διαπιστώνουμε ότι ο διαχειριστής της εφαρμογής έχει τη δυνατότητα, πέρα από την παρακολούθηση του δικτύου και της κατάστασης των δεδομένων της κατανεμημένης ΒΔ, της αποκατάστασής τους σε περίπτωση δυσλειτουργίας, ενώ είναι αυτός ο οποίος εξουσιοδοτεί για πρόσβαση στην εφαρμογή των υπόλοιπων χρηστών και αναλαμβάνει όλες εκείνες τις λειτουργίες για τη συντήρηση του ΠΣ.

Λεκτική περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ)

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Είσοδος στην Εφαρμογή»

Βασική ροή :

1. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη επικύρωσης του χρήστη
2. Ο χρήστης εισάγει το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης
3. Ο χρήστης επιλέγει από την αναδυόμενη λίστα τα καθήκοντα βάση των οποίων θα συνδεθεί στην εφαρμογή
4. Ο χρήστης επιλέγει το κουμπί «Είσοδος»
5. Το σύστημα ανατρέχει στη βάση δεδομένων της εφαρμογής και ελέγχει τους κωδικούς ονόματος και πρόσβασης, τα καθήκοντα χρήσης και τον τερματικό Η/Υ από τον οποίο γίνεται η σύνδεση.
6. Το σύστημα πιστοποιεί το χρήστη και εμφανίζει το βασικό μενού επιλογών, βάση των καθηκόντων εξουσιοδότησης χρήσης.

Εναλλακτική ροή 1 :

- 2.α. Ο χρήστης επιλέγει το κουμπί «Ακύρωση»
- 2.β. Το σύστημα επαναφέρει την αρχική σελίδα

Εναλλακτική ροή 2 :

- 6.α. Το σύστημα δεν πιστοποιεί το χρήστη για σύνδεση και επιστρέφει μήνυμα με την επιλογή «ΟΚ» πληροφοριών που απέτρεψαν την είσοδο του χειριστή στην εφαρμογή.
- 6.β. Με την επιλογή του κουμπιού «ΟΚ», το σύστημα επαναφέρει το παράθυρο επικύρωσης του χρήστη για σύνδεση στην εφαρμογή και ακολουθείται η διαδικασία περίπτωσης χρήσης από το βήμα με α/α : 1.

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Έξοδος από την Εφαρμογή»

Βασική ροή :

1. Ο χρήστης επιλέγει το κουμπί «Αποσύνδεση»
2. Το σύστημα ανατρέχει στη λειτουργία «Καταγραφή στοιχείων, ημερομηνίας και ώρας σύνδεσης – αποσύνδεσης»
3. Το σύστημα επαναφέρει την αρχική σελίδα

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Καταγραφή στοιχείων, ημερομηνίας και ώρας σύνδεσης – αποσύνδεσης»

Βασική ροή :

1. Με τη σύνδεση του χειριστή το σύστημα καταγράφει την ημερομηνία και την ώρα εισόδου.
2. Με την αποσύνδεση του χειριστή το σύστημα καταγράφει την ημερομηνία και την ώρα εξόδου.

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Αποσύνδεση χειριστή με το κλείσιμο του παραθύρου ή κατόπιν ανενεργής διάρκειας χρήσης»

Βασική ροή :

1. Ο χειριστής επιλέγει το "x" για το κλείσιμο του παραθύρου του φυλλομετρητή της ιστοσελίδας.
2. Το σύστημα ανατρέχει στο δεύτερο βήμα της λειτουργίας «Έξοδος από την Εφαρμογή»

Εναλλακτική ροή 1 :

1. Ο χειριστής δε δίνει καμία εντολή για επικοινωνία με τη βάση δεδομένων για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του προεπιλεγμένου.
2. Το σύστημα ανατρέχει στο δεύτερο βήμα της λειτουργίας «Έξοδος από την Εφαρμογή».

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Εμφάνιση Κόμβων Δικτύου με βάση τα δικαιώματα του χειριστή»

Βασική ροή :

1. Επιλογή από το χειριστή του υπομενού «Πληροφορίες κόμβου»
2. Το σύστημα ελέγχει τα καθήκοντα χρήσης του χειριστή στην εφαρμογή.
3. Το σύστημα εμφανίζει το σύνολο των κόμβων, οι οποίοι δύναται να αξιολογηθούν από το χειριστή, σε αλφαβητική λίστα, σύμφωνα με το όνομα.
4. Τα στοιχεία που εμφανίζονται σε κάθε γραμμή της παραπάνω λίστας είναι το όνομα του κόμβου, η IP διεύθυνσή του υποδικτύου (lan), η γεωγραφική τοποθεσία του κόμβου, το ΠΣ που ανήκει, πλήκτρο – κουμπί «Λεπτομέρειες», για την εμφάνιση περισσότερων πληροφοριακών στοιχείων

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Επιλογή του κόμβου και εμφάνιση περισσότερων πληροφοριακών στοιχείων του»

Βασική ροή :

1. Επιλογή από το χειριστή του πλήκτρου «Λεπτομέρειες»
2. Εμφάνιση καρτέλας, με το σύνολο των πληροφοριακών στοιχείων του κόμβου, σε νοητές περιοχές αυτής.
3. Στην παραπάνω καρτέλα θα υπάρχει και το πλήκτρο trace καθώς και υπερσύνδεση «Εμφάνιση στο χάρτη»

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Επιλογή πλήκτρου (trace) και εμφάνιση αναδυόμενου παραθύρου με τους ενδιαμέσους δρομολογητές για προσέγγιση του προεπιλεγμένου κόμβου του δικτύου»

Βασική ροή :

1. Με την επιλογή του πλήκτρου trace θα εκτελείται αποστολή πακέτου δεδομένων και θα απεικονίζεται σε αναδυόμενο παράθυρο το σύνολο των δρομολογητών που μεσολαβούν για την προσέγγιση του προεπιλεγμένου κόμβου.

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Εμφάνιση των Βάσεων Δεδομένων των Εξυπηρετητών των κόμβων του δικτύου»

Βασική ροή :

1. Επιλογή από το χειριστή του υπομενού «Πληροφοριακά Στοιχεία Βάσης Δεδομένων»
2. Το σύστημα ελέγχει τα καθήκοντα χρήσης του χειριστή στην εφαρμογή.
3. Το σύστημα εμφανίζει το σύνολο των Βάσεων Δεδομένων, οι οποίες δύναται να αξιολογηθούν από το χειριστή, σε αλφαβητική λίστα, σύμφωνα με το όνομά τους.
4. Τα στοιχεία που εμφανίζονται σε κάθε γραμμή της παραπάνω λίστας είναι το όνομα της βάσης δεδομένων, η IP διεύθυνση του εξυπηρετητή που βρίσκεται αποθηκευμένη, η τρέχουσα IP διεύθυνση του εξυπηρετητή, ο κόμβος που ανήκει, το ΠΣ που ανήκει, πλήκτρο – κουμπί «Λεπτομέρειες», για την εμφάνιση περισσότερων πληροφοριακών στοιχείων

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Επιλογή της Βάσης Δεδομένων και εμφάνιση περισσότερων πληροφοριακών στοιχείων της»

Βασική ροή :

1. Με την επιλογή του πλήκτρου «Λεπτομέρειες» θα εμφανίζεται καρτέλα, με το σύνολο των πληροφοριακών στοιχείων της Βάσης Δεδομένων, σε νοητές περιοχές αυτής.
2. Στην παραπάνω καρτέλα θα υπάρχουν πλήκτρα με τις επιλογές «Εμφάνιση Όψεων και Ομάδων τους», «Απόκριση Listener» και το πλήκτρο «Πληροφορίες Κόμβου».

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Επιλογή του πλήκτρου Εμφάνιση Όψεων και Ομάδων τους»

Βασική ροή :

1. Με την επιλογή του πλήκτρου «Εμφάνιση Όψεων και Ομάδων τους» θα εμφανίζεται αναδυόμενο παράθυρο δύο περιοχών. Στην αριστερή περιοχή θα εμφανίζεται το σύνολο των ομαδοποιημένων όψεων (groups) και στο δεξί το σύνολο των όψεων (materialized views) που περιλαμβάνει το κάθε ένα, όταν αυτό επιλεγθεί.

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Εμφάνιση απόκρισης του listener της κατανεμημένης ΒΔ, κατόπιν επιλογής του πλήκτρου (tnspring) για την προεπιλεγμένη ΒΔ»

Βασική ροή :

1. Με την επιλογή του πλήκτρου «Απόκριση Listener» θα αναδύεται παράθυρο στο οποίο θα εμφανίζεται η εκτέλεση της εντολής «tnspring» και η ταχύτητα απόκρισης σε ms.

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Λειτουργία εκτέλεσης RUN των group του replication που δεν υλοποιήθηκαν»

Βασική ροή :

1. Με την επιλογή του πλήκτρου «Run» το σύστημα θα εκτελεί τις ενέργειες για ανανέωση των όψεων του group της ΒΔ

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Έλεγχος ασφαλείας δικτύου με τη σάρωση των κόμβων, τον εντοπισμό ξένων συσκευών και την καταχώρησή τους στη ΒΔ της εφαρμογής»

Βασική ροή :

1. Το σύστημα, ή ο διαχειριστής μετά την επιλογή του πλήκτρου scan, δίνει εντολή για σάρωση των IP διευθύνσεων του υποδικτύου του κάθε κόμβου με τη σειρά, ή του κόμβου που έχει προεπιλεγεί από το διαχειριστή.
2. Το σύστημα σαρώνει το υποδίκτυο στο σύνολο των διευθύνσεων του κάθε κόμβου.
3. Το σύστημα με τον εντοπισμό διεύθυνσης IP, θα ανατρέχει στις IP διευθύνσεις που ανήκουν στο υποδίκτυο και θα τις συγκρίνει.
4. Το σύστημα στην περίπτωση που η IP διεύθυνση είναι η ίδια θα συνεχίζει τον έλεγχο μέχρι και την ολοκλήρωση του φάσματος των IP διευθύνσεων του κόμβου.

Εναλλακτική ροή 1 :

- 4α. Το σύστημα εντοπίζει διαφορετική IP διεύθυνσης από αυτές του κομβου.

4β. Το σύστημα καταχωρεί την ημερομηνία, την ώρα και την IP διεύθυνση της άγνωστης συσκευής για περαιτέρω επεξεργασία.

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Αποδοχή ή όχι των εντοπισμένων ξένων συσκευών του δικτύου κατόπιν της σάρωσης της εφαρμογής»

Βασική ροή :

1. Ο διαχειριστής επιλέγει το υπομενού «Έλεγχος προστιθέμενων μη εξουσιοδοτημένων Η/Υ στο δίκτυο».
2. Το σύστημα εμφανίζει το σύνολο των IP διευθύνσεων που δεν ανήκουν στις διευθύνσεις εκείνες των κόμβων του δικτύου. Τα πεδία εμφάνισης των δεδομένων έχουν ως εξής : κόμβος, IP διεύθυνση, όνομα συσκευής, περιγραφή – αξιολόγηση, αποδοχή.
3. Ο διαχειριστής επιλέγει την εγγραφή και συμπληρώνει τα κενά πεδία στις εγγραφές της κάθε πρόσθετης συσκευής.

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Δημιουργία αρχείων host και tnsnames»

Βασική ροή :

1. Ο διαχειριστής επιλέγει το υπομενού δημιουργίας των αρχείων host και tnsnames
2. Το σύστημα εμφανίζει δύο πλήκτρα με τους αντίστοιχους τίτλους

Εναλλακτική ροή 1 :

- 2α. Ο διαχειριστής επιλέγει το πλήκτρο «Δημιουργία αρχείου host»
- 2β. Το σύστημα δημιουργεί από στοιχεία της ΒΔ του το αρχείο host
- 2γ. Το σύστημα αποθηκεύει με παράθυρο διαλόγου του λειτουργικού συστήματος το παραπάνω αρχείο σε περιοχή επιλογής του διαχειριστή.

Εναλλακτική ροή 2 :

- 2α. Ο διαχειριστής επιλέγει το πλήκτρο «Δημιουργία αρχείου tnsnames»
- 2β. Το σύστημα δημιουργεί από στοιχεία της ΒΔ του το αρχείο tnsnames
- 2γ. Το σύστημα αποθηκεύει με παράθυρο διαλόγου του λειτουργικού συστήματος το παραπάνω αρχείο σε περιοχή επιλογής του διαχειριστή.

Τίτλος περίπτωσης χρήσης : «Λειτουργία λήψης backup»

Βασική ροή :

1. Ο διαχειριστής επιλέγει το υπομενού «Λειτουργία λήψης backup»
2. Το σύστημα εμφανίζει πλήκτρο με τον παραπάνω τίτλο.
3. Ο διαχειριστής επιλέγει το πλήκτρο και ορίζει το σημείο καταχώρησης του αντιγράφου ασφαλείας
4. Το σύστημα εκτελεί τη σειρά εκείνων των ενεργειών (απενεργοποίηση services, αντιγραφή σε φακέλους κλπ), για τη δημιουργία αντιγράφου ασφαλείας στο φάκελο που επέλεξε ο διαχειριστής.

Υποψήφιος οντότητες (χαρακτηριστικά – σχέσεις)

Με βάση την παραπάνω ανάλυση των απαιτήσεων και της λειτουργίας της εφαρμογής μέσα από τις επιλογές των χειριστών δημιουργούνται οι υποψήφιος οντότητες με τη σειρά που εμφανίζονται στο κείμενο, όπως παρακάτω :

<u>Υποψήφιος Οντότητες</u>	<u>Σκεπτικό – Επεξήγηση</u>
Λογότυπο εφαρμογής	: Η υποψήφια οντότητα είναι αόριστη και απορρίπτεται λόγω της αδυναμίας ανάλυσής της.
Χρήστης – Χειριστής	: Είναι βασική οντότητα καθώς συμμετέχει στο σύνολο σχεδόν των λειτουργιών της εφαρμογής.
Βαθμός χρήστη	: Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πρόσθετο στοιχείο της οντότητας του χειριστή και έχει θέση πεδίου σε αυτή, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό
Όνομα χρήστη	: Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πρόσθετο στοιχείο της οντότητας του χειριστή και έχει θέση πεδίου σε αυτή, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Επώνυμο χρήστη	: Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πρόσθετο στοιχείο της οντότητας του χειριστή και έχει θέση πεδίου σε αυτή, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Μητρώο χρήστη	: Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πρόσθετο στοιχείο της οντότητας του χειριστή και έχει θέση πεδίου σε αυτή, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Υπηρεσιακά καθήκοντα χρήστη	: Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πρόσθετο στοιχείο της οντότητας του χειριστή και έχει θέση πεδίου σε αυτή, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Όνομα Χρήστη (username)	: Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πληροφοριακό στοιχείο του χρήστη και έχει θέση πεδίου στην οντότητα αυτού, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Κωδικός πρόσβασης (password)	: Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πληροφοριακό στοιχείο του χρήστη και έχει θέση πεδίου στην οντότητα αυτού, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Καθήκοντα Χειριστή Εφαρμογής	: Είναι βασική οντότητα καθώς αναφέρεται στα καθήκοντα του χειριστή στην εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ» και περιλαμβάνει πληροφοριακά στοιχεία σύνδεσης και χρήσης του, σε αυτήν.
Κατηγορίες Χειριστών	: Η υποψήφια οντότητα αποτελεί ομαδοποίηση των καθηκόντων των χειριστών και απορρίπτεται από βασική οντότητα, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως χαρακτηριστικό της οντότητας καθήκοντα εφαρμογής των χειριστών.
Το ΠΣ που ελέγχει κατά περίπτωση η εφαρμογή	: Η υποψήφια οντότητα μπορεί να αποτελέσει μέρος των καθηκόντων του χειριστή και να συμπεριληφθεί στα πληροφοριακά τους στοιχεία, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Σύνδεση στην εφαρμογή	: Η υποψήφια οντότητα λειτουργεί περισσότερο με την έννοια της σχέσης μεταξύ οντοτήτων και μπορεί να αποτελέσει «συσχέτιση» αυτών, οπότε και απορρίπτεται από βασική

Αποσύνδεση από την εφαρμογή	:	οντότητα. Η υποψήφια οντότητα λειτουργεί περισσότερο με την έννοια της σχέσης μεταξύ οντοτήτων και μπορεί να αποτελέσει «συσχέτιση» αυτών, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα.
H/Y Σύνδεσης	:	Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο των στοιχείων για την πιστοποίηση σύνδεσης του χειριστή στην εφαρμογή.
Μονάδα τοποθέτησης H/Y	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πεδίο της οντότητας H/Y χρήσης και έτσι απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
IP διεύθυνση H/Y χρήσης	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πεδίο της οντότητας H/Y χρήσης και έτσι απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Διεύθυνση κάρτας δικτύου H/Y (Mac Address)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πεδίο της οντότητας H/Y χρήσης και έτσι απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Όνομα H/Y	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πεδίο της οντότητας H/Y χρήσης και έτσι απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Ημέρα και Ώρα Σύνδεσης – Αποσύνδεσης	:	Η υποψήφια οντότητα περιέχει πρόσθετη πληροφορία του συνόλου οντοτήτων χειριστής – καθήκοντα, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Δίκτυο	:	Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο των πληροφοριών των κόμβων που ελέγχει η εφαρμογή.
Όνομα Κόμβου	:	Η υποψήφια αυτή οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο του κόμβου και έχει θέση πεδίου σε αυτόν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Πληροφορίες υποδικτύου (IP συσκευών lan και σειριακές διευθύνσεις router)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πρόσθετα πληροφοριακά στοιχεία του υποδικτύου του κόμβου και έχει θέση πεδίων σε αυτόν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Διοικητικές Πληροφορίες (Στρατιωτική Μονάδα)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο του κόμβου και έχει θέση πεδίου σε αυτόν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Τεχνικές Πληροφορίες (NALLA)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο του κόμβου και έχει θέση πεδίου σε αυτόν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Υπεύθυνος Προϊστάμενος (τηλέφωνα επικοινωνίας)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο του κόμβου και έχει θέση πεδίου σε αυτόν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Έλεγχος Δικτύου	:	Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο της πληροφορίας απόκρισης των κόμβων της εφαρμογής.
Απόκριση Κόμβων (ring – ms)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί λειτουργία του συστήματος και απορρίπτεται από βασική οντότητα
Προσέγγιση Κόμβου (trace)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί λειτουργία του συστήματος και απορρίπτεται από βασική οντότητα
Εξαγωγή αποτελεσμάτων σε αρχείο (excel)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί λειτουργία του συστήματος και απορρίπτεται από βασική οντότητα
Εξαγωγή αποτελεσμάτων σε αρχείο (jpeg)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί λειτουργία του συστήματος και απορρίπτεται από βασική οντότητα
Βάση Δεδομένων ΠΣ	:	Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο της πληροφορίας της κάθε ΒΔ των αντίστοιχων ΠΣ, τα οποία

Όνομα ΒΔ	:	ελέγχονται από την εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ». Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο της βάσης δεδομένων και έχει θέση πρόσθετης πληροφορίας σε αυτήν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Στρατιωτική Μονάδα ΒΔ	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο της βάσης δεδομένων και έχει θέση πρόσθετης πληροφορίας σε αυτήν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Διαχείριση που ανήκει ΒΔ	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο της βάσης δεδομένων και έχει θέση πρόσθετης πληροφορίας σε αυτήν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
ΠΣ που ανήκει ΒΔ	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο της βάσης δεδομένων και έχει θέση πρόσθετης πληροφορίας σε αυτήν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Όψεις (Materialized Views)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο της βάσης δεδομένων και έχει θέση πρόσθετης πληροφορίας σε αυτήν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Ομάδες όψεων (Groups)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο της βάσης δεδομένων και έχει θέση πρόσθετης πληροφορίας σε αυτήν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Transactions	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πληροφορία, της λειτουργίας της κατανεμημένης ΒΔ, χωρίς να έχει οποιαδήποτε αλληλεπίδραση με τη ΒΔ της εφαρμογής, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Ενημέρωση ΒΔ (Replication)	:	Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο της πληροφορίας της ενημέρωσης των όψεων των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων και κατ' επέκταση το σύνολο της πληροφορίας της βάσης δεδομένων της «ΜΕΔΟΥΣΑ».
Ημερομηνία τελευταίας επιτυχούς ενημέρωσης ΒΔ	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο της αξιολόγησης της βάσης δεδομένων και έχει θέση πρόσθετης πληροφορίας σε αυτήν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Προσπάθειες εκτέλεσης επιτυχούς ενημέρωσης (Failures)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο της αξιολόγησης της βάσης δεδομένων και έχει θέση πρόσθετης πληροφορίας σε αυτήν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Κατάσταση Group (Normal – Broken)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο της αξιολόγησης της βάσης δεδομένων και έχει θέση πρόσθετης πληροφορίας σε αυτήν, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό.
Τρέχουσα διεύθυνση (IP)	:	Η υποψήφια οντότητα έχει θέση πεδίου της οντότητας «ενημέρωση ΒΔ» και απορρίπτεται από βασική οντότητα

Απόκριση Listener ΒΔ (tinsping – ms)	:	και χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό. Η υποψήφια οντότητα αποτελεί λειτουργία του συστήματος και απορρίπτεται από βασική οντότητα.
Δυναμική Ενημέρωση (Run – Refresh)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πρόσθετη λειτουργία της εφαρμογής σχετικά με την ενημέρωση της κατανεμημένης βάσης δεδομένων, οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα.
Χάρτης Ελλάδας	:	Η υποψήφια οντότητα λειτουργεί ως επικοινωνιακό μέσο με το χρήστη, εκμεταλλευόμενη το σύνολο των οντοτήτων (χρήστης – δίκτυο – ενημέρωση), με αποτέλεσμα να απορρίπτεται από βασική οντότητα.
Κουκίδα χάρτη	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί πλεονασμό καθώς είναι πληροφοριακό στοιχείο της υποψήφιας οντότητας «χάρτης της Ελλάδας», οπότε και απορρίπτεται από βασική οντότητα.
Διαχείριση Προσωπικού Χρήσης	:	Η υποψήφια οντότητα απορρίπτεται από βασική οντότητα, λόγω της κάλυψής της από τις οντότητες Προσωπικό και Καθήκοντα καθώς αποτελεί λειτουργία της εφαρμογής.
Αδειοδότηση του χρήστη από το διαχειριστή	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί μέρος της λειτουργίας του συστήματος και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως «συσχέτιση», επομένως και απορρίπτεται από βασική οντότητα
Σάρωση δικτύου (scan)	:	Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο πληροφορίας της ασφάλειας του δικτύου.
Κόμβος πρόσθετης συσκευής	:	Η υποψήφια οντότητα δεν μπορεί να αποτελέσει βασική οντότητα καθώς αποτελεί μέρος της οντότητας «Σάρωση Δικτύου», οπότε και συμπεριφέρεται ως χαρακτηριστικό αυτής.
IP διεύθυνση πρόσθετης συσκευής	:	Η υποψήφια οντότητα δεν μπορεί να αποτελέσει βασική οντότητα καθώς αποτελεί μέρος της οντότητας «Σάρωση Δικτύου», οπότε και συμπεριφέρεται ως χαρακτηριστικό αυτής.
Όνομα πρόσθετης συσκευής	:	Η υποψήφια οντότητα δεν μπορεί να αποτελέσει βασική οντότητα καθώς αποτελεί μέρος της οντότητας «Σάρωση Δικτύου», οπότε και συμπεριφέρεται ως χαρακτηριστικό αυτής.
Περιγραφή πρόσθετης συσκευής	:	Η υποψήφια οντότητα δεν μπορεί να αποτελέσει βασική οντότητα καθώς αποτελεί μέρος της οντότητας «Σάρωση Δικτύου», οπότε και συμπεριφέρεται ως χαρακτηριστικό αυτής.
Αποδοχή πρόσθετης συσκευής	:	Η υποψήφια οντότητα δεν μπορεί να αποτελέσει βασική οντότητα καθώς αποτελεί μέρος της οντότητας «Σάρωση Δικτύου», οπότε και συμπεριφέρεται ως χαρακτηριστικό αυτής.
IP διεύθυνση πρόσθετης συσκευής	:	Η υποψήφια οντότητα δεν μπορεί να αποτελέσει βασική οντότητα καθώς αποτελεί μέρος της οντότητας «Σάρωση Δικτύου», οπότε και συμπεριφέρεται ως χαρακτηριστικό αυτής.
Χρονική στιγμή εντοπισμού πρόσθετης συσκευής	:	Η υποψήφια οντότητα δεν μπορεί να αποτελέσει βασική οντότητα καθώς αποτελεί μέρος της οντότητας «Σάρωση Δικτύου», οπότε και συμπεριφέρεται ως χαρακτηριστικό αυτής.
Δημιουργία αρχείων (“host”, “tinsnames”)	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί εξαγόμενη πληροφορία του συστήματος, κατόπιν ενέργειας του διαχειριστή της εφαρμογής και απορρίπτεται από βασική οντότητα
Λήψη “backup”	:	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί μέρος της λειτουργίας του συστήματος και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ενέργεια χρήσης από το διαχειριστή της εφαρμογής, με αποτέλεσμα να απορρίπτεται από βασική οντότητα

- Πίνακας Μεταβλητών : Η υποψήφια οντότητα αποτελεί βασικά στοιχεία καθορισμού της εύρυθμης λειτουργίας της εφαρμογής και όχι της καθεαυτού λειτουργίας της, με αποτέλεσμα να απορρίπτεται από βασική οντότητα.
- Φόρμα αιτήσεως χρήσης : Η υποψήφια οντότητα δεν κρίνεται ως βασική οντότητα, καθώς αποτελεί πληροφορία για περαιτέρω διοικητική χρήση, ανεξάρτητη της λειτουργίας της εφαρμογής.
- Υπερσυνδέσεις άλλων site : Η υποψήφια οντότητα προσφέρει πληροφορία για σύνδεση σε άλλες εφαρμογές, με αποτέλεσμα την απουσία αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ», οπότε απορρίπτεται από βασική οντότητα.

Βασικές Οντότητες και Κύριες Συσχετίσεις

Από την παραπάνω ανάλυση των οντοτήτων έχουμε ως αποτέλεσμα τη συλλογή των παρακάτω βασικών οντοτήτων :

<u>Όνομα οντότητας</u>	<u>Ανάλυση</u>
Χρήστης – Χειριστής	: Είναι βασική οντότητα καθώς συμμετέχει στο σύνολο σχεδόν των λειτουργιών της εφαρμογής
Καθήκοντα Χειριστή	: Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει πληροφοριακά στοιχεία του χειριστή
Η/Υ Σύνδεσης	: Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει σύνολο στοιχείων για την πιστοποίηση σύνδεσης του χειριστή στην εφαρμογή
Δίκτυο	: Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο των πληροφοριών των κόμβων που αποτελείται.
Έλεγχος Δικτύου	: Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο της πληροφορίας απόκρισης των κόμβων της εφαρμογής
Βάση Δεδομένων ΠΣ	: Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο της πληροφορίας της κάθε ΒΔ του αντίστοιχου ΠΣ, βάση του οποίου εξουσιοδοτήθηκε ο χειριστής.
Ενημέρωση ΒΔ (Replication)	: Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο της πληροφορίας της ενημέρωσης των όψεων του συνόλου των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων και κατ' επέκταση το σύνολο της πληροφορίας της βάσης δεδομένων της «ΜΕΔΟΥΣΑ».
Σάρωση δικτύου (scan)	: Είναι βασική οντότητα καθώς περιλαμβάνει το σύνολο πληροφορίας της ασφάλειας του δικτύου.

Ταυτόχρονα, αποτυπώνεται και το σύνολο των βασικών συσχετίσεων μεταξύ των κύριων οντοτήτων, όπως παρακάτω :

<u>Συσχετίσεις</u>	<u>Ανάλυση</u>
Σύνδεση στην εφαρμογή :	Η υποψήφια οντότητα λειτουργεί περισσότερο με την έννοια της σχέσης μεταξύ οντοτήτων και μπορεί να αποτελέσει «συσχέτιση» αυτών, οπότε και απορρίπτεται
Αποσύνδεση από την εφαρμογή :	Η υποψήφια οντότητα λειτουργεί περισσότερο με την έννοια της σχέσης μεταξύ οντοτήτων και μπορεί να αποτελέσει «συσχέτιση» αυτών, οπότε και απορρίπτεται
Αδειοδότηση του χρήστη από το διαχειριστή :	Η υποψήφια οντότητα αποτελεί μέρος της λειτουργίας του συστήματος και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως «συσχέτιση», επομένως και απορρίπτεται από βασική οντότητα

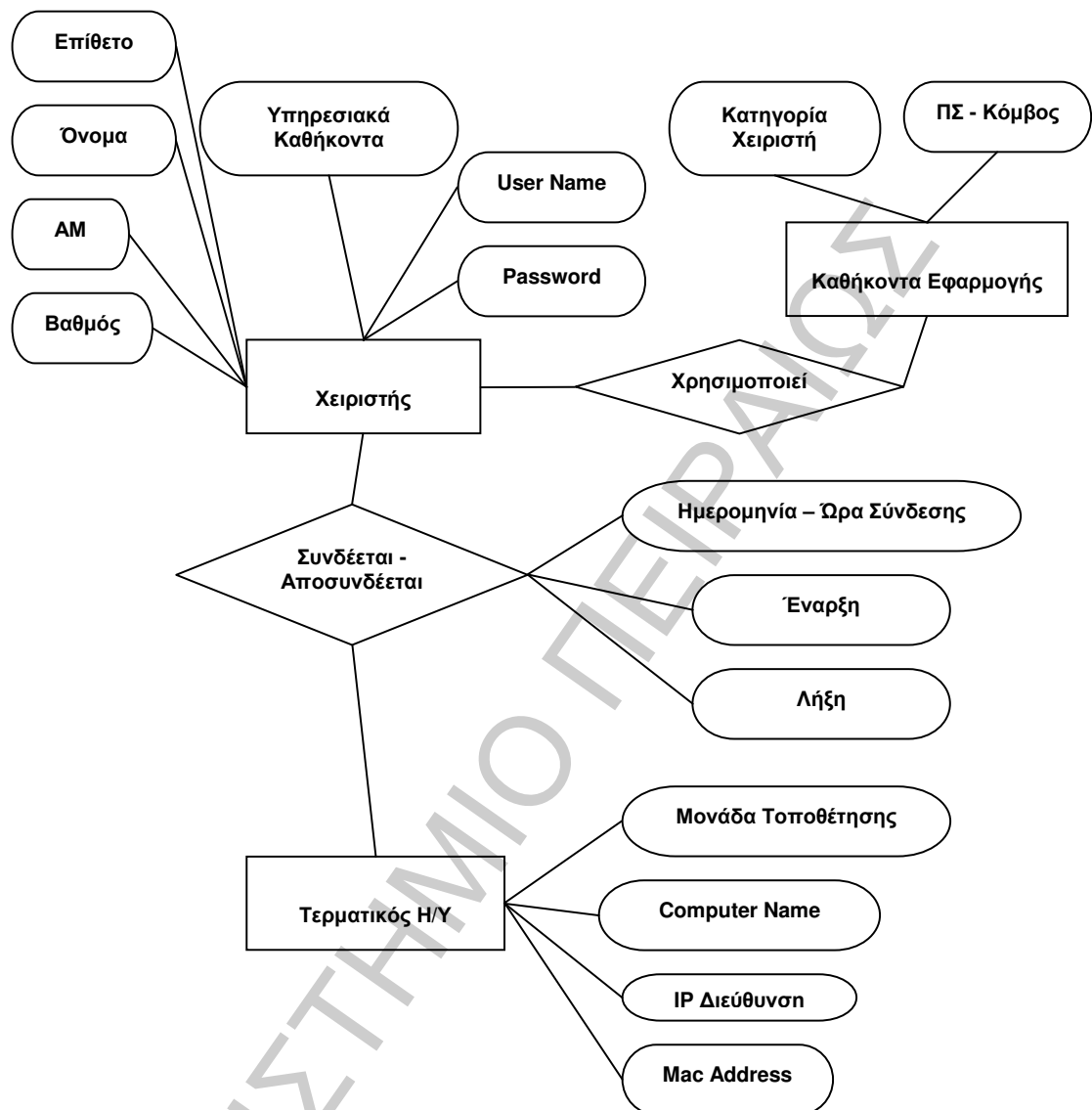
Διαγράμματα (E-R) Συσχετίσεων

Λαμβάνοντας υπόψη το UML διάγραμμα, καθώς και το σύνολο των βασικών οντοτήτων και των χαρακτηριστικών τους, αναλύουμε με τα παρακάτω διαγράμματα (E-R) συσχετίσεων :

- Διάγραμμα (E-R) Συσχετίσεων Σύνδεσης Χειριστή
- Διάγραμμα (E-R) Συσχετίσεων Αξιολόγησης Δικτύου
- Διάγραμμα (E-R) Συσχετίσεων Αξιολόγησης Ενημέρωσης Κατανεμημένων ΒΔ
- Διάγραμμα (E-R) Συσχετίσεων Ελέγχου Δικτύου

Διάγραμμα (E-R) Συσχετίσεων Σύνδεσης Χειριστή

Το διάγραμμα συσχετίσεων σύνδεσης του χειριστή περιγράφει τα χαρακτηριστικά αυτού καθώς και τις κατηγορίες των καθηκόντων της εφαρμογής, βάση των οποίων αυτός θα συνδεθεί σε αυτή. Στη συνέχεια, αφενός καθορίζεται η σύνδεση με προκαθορισμένο τερματικό Η/Υ και αφετέρου καταγράφεται η χρονική διάρκεια σύνδεσης του χειριστή στην εφαρμογή.



Πιο αναλυτικά περιλαμβάνονται πληροφορίες για το χρήστη σχετικά με το βαθμό, το ονοματεπώνυμο, το μητρώο και τα καθήκοντά του στην υπηρεσία, καθώς και η κατηγορία των καθηκόντων του για χρήση, στην εφαρμογή.

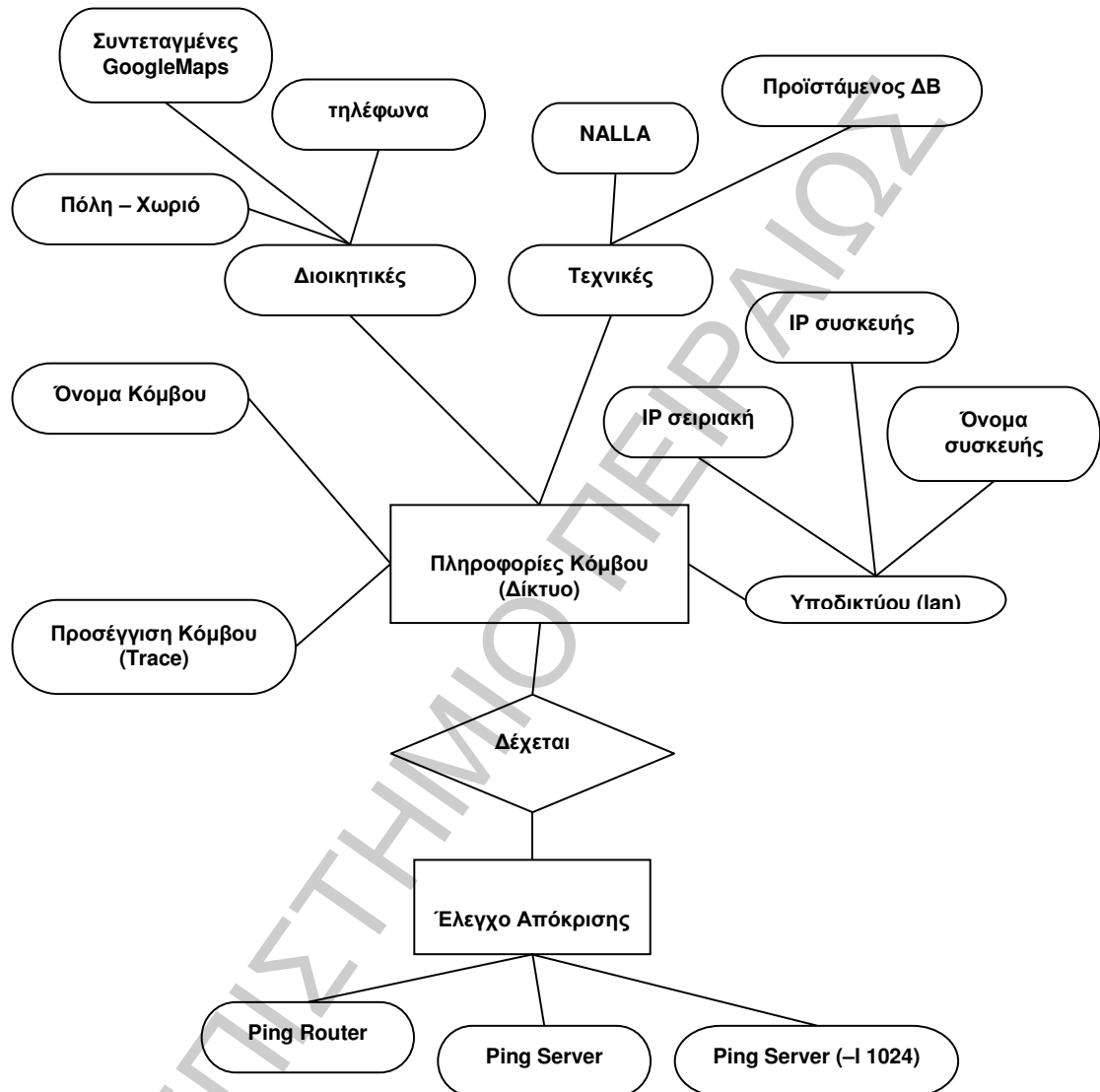
Η εξουσιοδότηση εισόδου του χειριστή, στα μενού της εφαρμογής, θα γίνεται από συγκεκριμένους και μόνο ηλεκτρονικούς υπολογιστές, ενώ θα καταχωρείται και η διάρκεια κατά την οποία θα είναι συνδεδεμένος ο χρήστης σε αυτή.

Η αντιστοίχιση θα πραγματοποιείται τόσο με την διεύθυνση του δικτύου (IP) και την εργοστασιακή διεύθυνση της κάρτας δικτύου (Mac Address) όσο και με το όνομα του υπολογιστή, προκειμένου να αυξηθεί η ασφάλεια του πληροφοριακού συστήματος και να αποτραπούν τυχόν ξένες παρεμβολές.

Όλες οι παραπάνω δικλείδες ασφαλείας κρίνονται επιτακτικές καθώς το δίκτυο του Στρατού και των Ενόπλων Δυνάμεων θεωρείται αυξημένης διαβάθμισης. Οι πληροφορίες, λοιπόν, που περιέχονται σε αυτό, μπορούν να δημιουργήσουν κενά σε μέρος της εθνικής ασφάλειας, στην περίπτωση που περιέλθουν σε μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα.

Διάγραμμα (E-R) Συσχετίσεων Αξιολόγησης Δικτύου

Το διάγραμμα συσχετίσεων αξιολόγησης δικτύου έχει ως σκοπό την απεικόνιση του τρόπου με τον οποίο η εφαρμογή θα συλλέγει την πληροφορία απόκρισης των συσκευών του κάθε κόμβου ξεχωριστά, που απαρτίζει το συνολικό δίκτυο.



Πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή θα παρέχει πληροφορίες στο χειριστή για τον κόμβο σχετικά με τη γεωγραφική του τοποθέτηση, ώστε και με τη βοήθεια διαδραστικών χαρτών να είναι εφικτός ο εντοπισμός του.

Επίσης, θα δίνονται πληροφορίες σχετικά με τη διοικητική υπαγωγή του κόμβου στον αρμόδιο φορέα Διαβιβάσεων, τον κωδικό κυκλώματος (NALLA), καθώς και τηλέφωνα επικοινωνίας των Μονάδων και του προσωπικού που υπηρετεί στον εκάστοτε κόμβο, ώστε να επιτυγχάνεται άμεσα η επικοινωνία για αποκατάσταση δυσλειτουργιών.

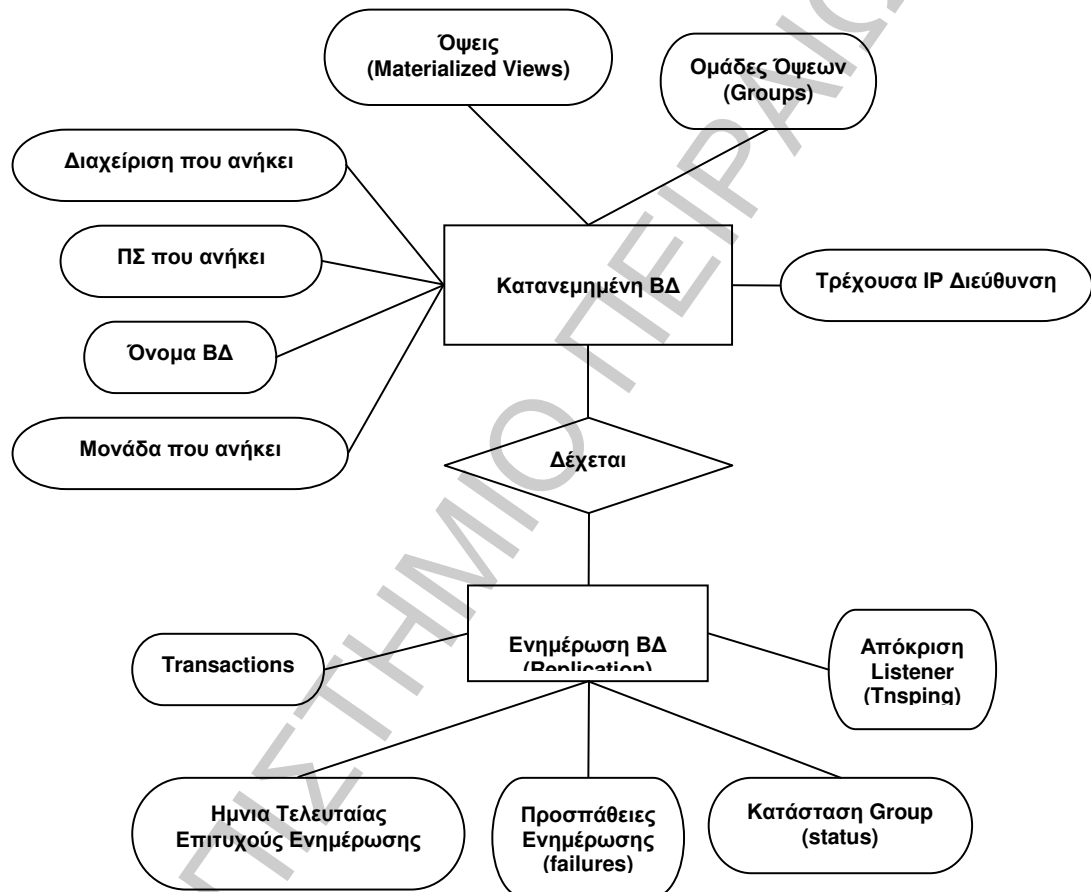
Οι βασικότερες πληροφορίες, όμως, που θα αντλούνται από την εφαρμογή για τον κόμβο, θα αφορούν το όνομά του (ως κόμβου στο δίκτυο), τη σειριακή IP του router και το σύνολο των IP των συσκευών του υποδικτύου (lan).

Ειδικά εργαλεία θα πραγματοποιούν τον έλεγχο της ποιότητας επικοινωνίας μεταξύ του κόμβου της εφαρμογής και του μεμακρυσμένου κόμβου είτε με την αποστολή του ελάχιστου (προκαθορισμένου) πακέτου δεδομένων για τη διαπίστωση ύπαρξης επικοινωνίας με αυτόν, είτε με την αποστολή πακέτων δεδομένων διαφόρων μεγεθών, τέτοιων ώστε να επιτυγχάνεται η εύρυθμη λειτουργία της ενημέρωσης των καταμεμημένων ΒΔ αυτού.

Τέλος, θα δίνεται η δυνατότητα ελέγχου του τρόπου μετάβασης των πακέτων δεδομένων μέσα από το δίκτυο (trace).

Διάγραμμα (E-R) Συσχετίσεων Αξιολόγησης Ενημέρωσης Κατανεμημένων ΒΔ

Το διάγραμμα συσχετίσεων αξιολόγησης ενημέρωσης των κατανεμημένων ΒΔ περιλαμβάνει το σύνολο της πληροφορίας των βάσεων αυτών, καθώς και του τρόπου με τον οποίο θα πραγματοποιείται η συλλογή της πληροφορίας της επιτυχούς ή όχι ενημέρωσής τους.



Πιο αναλυτικά, η εφαρμογή θα παρέχει πληροφορίες αρχικά για την ονομασία της κατανεμημένης βάσης καθώς και την περιγραφή των groups και των materialized views, που περιέχονται σε αυτή.

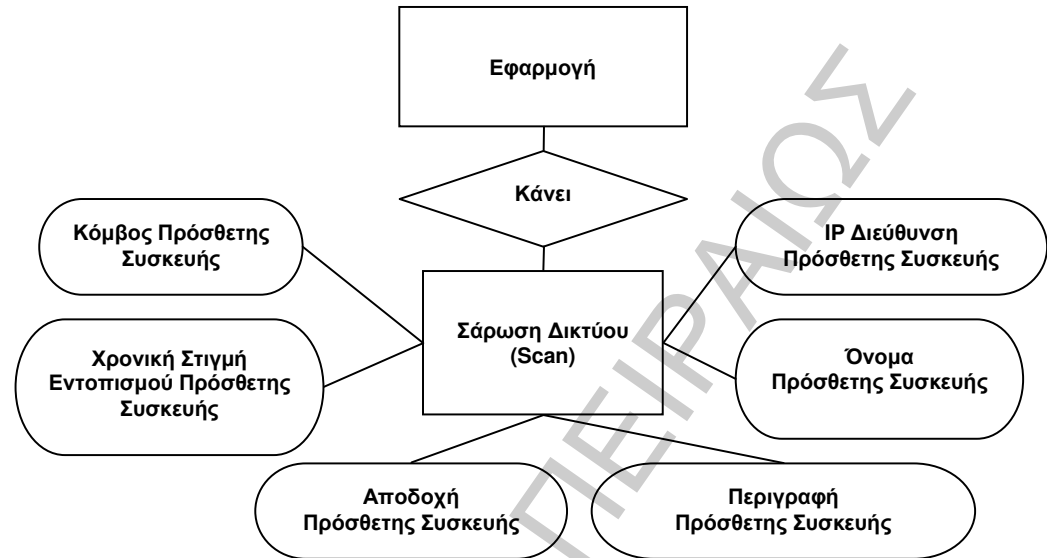
Επίσης, θα δίνεται η δυνατότητα ελέγχου της απόκρισης, σε ταχύτητα, της μεταφοράς των δεδομένων (tnspring), προκειμένου να εκτιμάται η διάρκεια που λαμβάνει χώρα, για την ενημέρωση του κάθε group ξεχωριστά.

Ταυτόχρονα, θα αντλείται πληροφορία για την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η ενημέρωση της βάσης δεδομένων σχετικά με την επιτυχία ή αποτυχία μεταφοράς των δεδομένων από και προς τον κεντρική βάση δεδομένων του ΚΕΥ.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι μέσα από την εφαρμογή θα δίνεται η δυνατότητα άντλησης πληροφορίας, που θα αφορά μεταφορά του H/Y Server σε άλλο κόμβο, για την επίτευξη της ενημέρωσης της ΒΔ.

Διάγραμμα (E-R) Συσχετίσεων Ελέγχου Δικτύου

Το διάγραμμα συσχετίσεων ελέγχου δικτύου καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο θα εκτελείται ο έλεγχος για πιθανή πρόσθεση συσκευής σε κάποιο κόμβο αυτού, ενώ περιλαμβάνει και την απαραίτητη πληροφορία για την προσθήκη αυτή.



Πιο αναλυτικά, η εφαρμογή με ειδικά εργαλεία σάρωσης των κόμβων του δικτύου θα έχει τη δυνατότητα εντοπισμού ξένων συσκευών που προσκολλήθηκαν στο υποδίκτυο.

Η παραπάνω πληροφορία, σε συνδυασμό με την ηλεκτρολόγηση πληροφοριακών στοιχείων από τον χρήστη που πραγματοποιεί τον έλεγχο, θα δίνει την πλήρη εικόνα αυτής της ξένης προσάρτησης.

Λογικός Σχεδιασμός (σχεδιασμός πινάκων – σχέσεων)

Κατόπιν της ανάλυσης, μέσω των διαγραμμάτων συσχετίσεων, των ρόλων και της λειτουργίας της εφαρμογής, προκύπτει η ανάγκη για καταχώρηση των δεδομένων στους παρακάτω πίνακες :

- Πίνακας προσωπικό – χειριστής
- Πίνακας ονόματος χρήστη και κωδικού ασφαλείας
- Πίνακας καθηκόντων χρήσης των χειριστών της εφαρμογής
- Πίνακας ανάθεσης των καθηκόντων στους χειριστές
- Πίνακας Η/Υ που εξουσιοδοτήθηκαν για σύνδεση στην εφαρμογή
- Πίνακας ανάθεσης – αδειοδότησης χειριστή και Η/Υ
- Πίνακας σύνδεσης – αποσύνδεσης χειριστή
- Πίνακας πληροφοριακών στοιχείων κόμβου
- Πίνακας πληροφοριακών στοιχείων υποδικτύου (lan)
- Πίνακας τηλεφώνων κόμβου
- Πίνακας απόκρισης (ms) των συσκευών
- Πίνακας απόκρισης (ms) του δρομολογητή πακέτου δεδομένων
- Πίνακας γεωγραφικών συντεταγμένων κόμβου
- Πίνακας πληροφοριακών στοιχείων βάσης δεδομένων (ΒΔ)
- Πίνακας συνόλου ομάδων (groups) και όψεών τους (views)
- Πίνακας απόκρισης (ms) της βάσης δεδομένων
- Πίνακας καταγραφής αποτελεσμάτων ενημέρωσης όψεων
- Πίνακας καταγραφής αποτελεσμάτων ενημέρωσης ομάδων
- Πίνακας καταγραφής αποτελεσμάτων σάρωσης κόμβων δικτύου
- Πίνακας Μεταβλητών

Πίνακας προσωπικό – χειριστής

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
PK_id	Ο αριθμός πιστοποίησης του χειριστή για την εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ»	ID_USER
Βαθμός	Ο βαθμός του χειριστή	BATHMOS_USER
Όνομα	Το όνομα του χειριστή	ONOMA_USER
Επώνυμο	Το επώνυμο του χειριστή	EPITHETO_USER
AM	Ο Αριθμός Μητρώου του χειριστή	AM_USER
Υπηρεσιακά Καθήκοντα	Τα καθήκοντα του χειριστή σύμφωνα με τη θέση του στο χώρο εργασίας της Μονάδας του	KATHIKON_USER

Στον παραπάνω πίνακα πρωτοκολλείται κατά κάποιο τρόπο, πραγματοποιείται δηλαδή, η καταχώρηση των στοιχείων του προσωπικού με έναν αύξων αριθμό χρήσης στην εφαρμογή. Ο αριθμός αυτός έχει μοναδική αντιστοιχία και διατηρείται στην περίπτωση αλλαγής κάποιων από τα στοιχεία του χρήστη (κυρίως του βαθμού του) για λόγους διατήρησης της ιστορικότητας των συνδέσεων του τελευταίου.

Πίνακας ονόματος χρήστη και κωδικού ασφαλείας

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_προσωπικού	Ο αριθμός πιστοποίησης του χειριστή	ID_USER
Username	Το όνομα χρήστη κατά τη σύνδεσή του στην εφαρμογή	USERNAME
Password	Ο κωδικός ασφαλείας σύνδεσης	PASSWORD

Στον παραπάνω πίνακα καταγράφεται το όνομα χρήσης του χειριστή, καθώς και ο κωδικός ασφαλείας για τη σύνδεσή του στην εφαρμογή.

Τα παραπάνω στοιχεία, λόγω του βαθμού ασφαλείας τους, θα είναι ορατά και επεξεργάσιμα μόνο από το διαχειριστή της εφαρμογής.

Πίνακας καθηκόντων χρήσης των χειριστών της εφαρμογής

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
PK_id	Ο αριθμός αντιστοίχισης της περιγραφής των καθηκόντων χρήσης ή του ΠΣ στην εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ»	ID_KATHIKON
Περιγραφή	Η περιγραφή των καθηκόντων χρήσης ή του ΠΣ	PERIGRAFI_KATHIKON

Στον παραπάνω πίνακα πραγματοποιείται η αντιστοίχιση των βασικών κατηγοριών των καθηκόντων χρήσης της εφαρμογής με συγκεκριμένους αριθμούς, προκειμένου να είναι εφικτή η χρήση τους σε άλλους πίνακες.

Πίνακας ανάθεσης των καθηκόντων στους χειριστές

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_προσωπικού	Ο αριθμός πιστοποίησης του χειριστή	ID_USER
Id_καθηκόντων	Ο αριθμός καθηκόντων για την εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ»	ID_KATHIKON

Σε αυτό τον πίνακα πραγματοποιείται η αντιστοίχιση προσωπικού και καθηκόντων χρήσης της εφαρμογής.

Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα για πολλαπλή εξουσιοδότηση του χειριστή, σε περισσότερα του ενός καθήκοντα χρήσης, ανάλογα και με τα υπηρεσιακά του καθήκοντα, που συνήθως πολλαπλασιάζονται, στο επιχειρησιακό περιβάλλον λειτουργίας των Μονάδων.

Πίνακας Η/Υ που εξουσιοδοτήθηκαν για σύνδεση στην εφαρμογή

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_τερματικού	Ο αριθμός πιστοποίησης του τερματικού Η/Υ για την εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ»	ID_PC
Μονάδα τοποθέτησης	Η Μονάδα στην οποία βρίσκεται τοποθετημένος ο Η/Υ	MONADA_PC
Computer_name	Το όνομα του Η/Υ	ONOMA_PC
IP	Η IP διεύθυνση του τερματικού Η/Υ	IP_PC
Mac Address	Η Mac Address του τερματικού Η/Υ	MAC_PC

Ο παραπάνω πίνακας περιλαμβάνει το σύνολο της πληροφορίας, υλικού και λογισμικού, βάση της οποίας θα επιτρέπεται η σύνδεσή του στη βάση της εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ».

Πίνακας ανάθεσης – αδειοδότησης χειριστή και Η/Υ

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_προσωπικού	Ο αριθμός πιστοποίησης του χειριστή	ID_USER
Id_τερματικού	Ο αριθμός πιστοποίησης του τερματικού Η/Υ για την εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ»	ID_PC

Με τον πίνακα αυτό πραγματοποιείται η αντιστοίχιση τερματικού και χρήστη για τη σύνδεση στην εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ». Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται, κατά το μέγιστο δυνατό, η χρήση της εφαρμογής όχι μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό αλλά και από εξουσιοδοτημένη θέση.

Πίνακας σύνδεσης – αποσύνδεσης χειριστή

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Ημερομηνία – Ωρα σύνδεσης	Η ημερομηνία και η ώρα της σύνδεσης του χειριστή	SINDESI
Ημερομηνία – Ωρα αποσύνδεσης	Η ημερομηνία και η ώρα της αποσύνδεσης του χειριστή	APOSINDESI
Id_προσωπικού	Ο αριθμός πιστοποίησης του χειριστή	ID_USER
Id_καθηκόντων	Ο αριθμός καθηκόντων για την εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ»	ID_KATHIKON
Id_τερματικού	Ο αριθμός πιστοποίησης του τερματικού Η/Υ για την εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ»	ID_PC

Με τον πίνακα αυτό θα αποτυπώνεται η ημερομηνία και η διάρκεια της σύνδεσης του κάθε χειριστή, από συγκεκριμένο τερματικό Η/Υ, με συγκεκριμένα καθήκοντα ανάθεσης στην εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ».

Πίνακας πληροφοριακών στοιχείων κόμβου

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_lan	Ο αριθμός πιστοποίησης του κάθε κόμβου του δικτύου	ID_LAN
Ονομασία κόμβου - Μονάδα	Μια σύντομη περιγραφή της ονομασίας του κομβου ή της Μονάδας που ανήκει	ONOMA_LAN
Id_έδρα κόμβου	Κωδικός της έδρας που βρίσκεται ο κόμβος	ID_PLACE
Προϊστάμενος ΔΒ	Ο προϊστάμενος υπεύθυνος επικοινωνιών για την εύρυθμη λειτουργία του κόμβου	PROISTAMENOS
Αριθμός κυκλώματος (NALLA)	Ο αριθμός κυκλώματος σύμφωνα με τον πάροχο επικοινωνίας	NALLA
Σειριακή διεύθυνση	Ο αριθμός της σειριακής διεύθυνσης του δρομολογητή του υποδικτύου	SERIAL_IP

Στο παραπάνω πίνακα καταγράφεται το σύνολο των πληροφοριών του κάθε κόμβου του δικτύου κάλυψης της εφαρμογής. Ειδικότερα, αποτυπώνεται ο αύξων εκείνος κωδικός ταυτοποίησης του κόμβου, συνοδευόμενος από το όνομα του κόμβου την έδρα της Μονάδας του κόμβου, τον προϊστάμενο υπεύθυνο επικοινωνιών, καθώς και τεχνικά στοιχεία πληροφόρησης.

Πίνακας πληροφοριακών στοιχείων υποδικτύου (lan)

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_συσκευής	Ο αριθμός αντιστοίχισης της κάθε συσκευής του συνολικού δικτύου της εφαρμογής	ID_SYSKEVIS
Id_lan	Ο αριθμός πιστοποίησης του κάθε κόμβου του δικτύου	ID_LAN
IP_συσκευής	Η διεύθυνση IP του υποδικτύου (lan) της κάθε συσκευής αυτού	IP_SYSKEVIS
Κατηγορία συσκευής	Η ομαδοποίηση των συσκευών βάση των χαρακτηριστικών τους. (δρομολογητής, εξυπηρετητής, τερματικός σταθμός εργασίας, εκτυπωτής κλπ)	IDOS_SYSKEVIS
Όνομα συσκευής	Το όνομα της συσκευής, σύμφωνα και με την εγγραφή του στο host αρχείο	ONOMA_SYSKEVIS

Ο παραπάνω πίνακας περιλαμβάνει το σύνολο των πληροφοριών του υποδικτύου (lan) του κάθε κόμβου με βασική στήλη τη διεύθυνση IP της κάθε συσκευής που υπάρχει στο υποδίκτυο.

Η κατηγορία των συσκευών θα επιλέγεται από μια λίστα τιμών (List of values), για παράδειγμα (router, crypto, server, client, printer, barcode κλπ), προκειμένου να αποφευχθούν

διπλοεγγραφές λόγω αναγραμματισμού ή διαφορετικής περιγραφής τους. Επίσης, για μεγάλο πλήθος κατηγοριοποίησης των συσκευών συνίσταται η δημιουργία ξεχωριστού πίνακα.

Τα πεδία της στήλης id_συσκευής θα τηρούνται αμετάβλητα στην περίπτωση αλλαγών των στοιχείων των συσκευών, με απώτερο σκοπό τη διατήρηση της ιστορικότητας.

Τέλος, αξίζει να επισημανθεί ότι, από αυτό τον πίνακα θα δημιουργείται το host αρχείο της ORACLE μετά από αιτήση του διαχειριστή της εφαρμογής.

Πίνακας τηλεφώνων κόμβου

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_lan	Ο αριθμός πιστοποίησης του κάθε κόμβου του δικτύου	ID_LAN
Τηλέφωνο	Ο αριθμός τηλεφώνου για επικοινωνία	PHONE
Περιγραφή	Επεξήγηση του αριθμού τηλεφώνου	PERIGRAFI

Ο παραπάνω πίνακας, δευτερεύουσας σημασίας, δίνει τη δυνατότητα στο χειριστή για άμεση πληροφόρηση και επικοινωνία με τους εμπλεκόμενους υπεύθυνους δικτύου του κάθε κόμβου χωριστά.

Πίνακας απόκρισης (ms) των συσκευών

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_συσκευής	Ο αριθμός αντιστοίχισης της κάθε συσκευής του συνολικού δικτύου της εφαρμογής	ID_SYSKEVIS
Ημερομηνία – Ωρα	Η ημερομηνία και ώρα λήψης των αποτελεσμάτων κατόπιν αποστολής στη συσκευή πακέτου δεδομένων	STIGMI_APOKRISIS
ms	Η ταχύτητα απόκρισης της συσκευής στην αποστολή του παραπάνω πακέτου δεδομένων	MS_APOKRISIS

Στον παραπάνω πίνακα καταχωρούνται τα αποτελέσματα της ταχύτητας απόκρισης των συσκευών του υποδικτύου, δρομολογητή (router) και εξυπηρετητή (server), σε (ms) με βάση το αρχικό (default) πακέτο αποστολής δεδομένων, καθώς και η ημερομηνία και ώρα αυτής της λειτουργίας.

Πίνακας απόκρισης (ms) του δρομολογητή πακέτου δεδομένων

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_συσκευής	Ο αριθμός αντιστοίχισης της κάθε συσκευής του συνολικού δικτύου της εφαρμογής	ID_SYSKEVIS
Ημερομηνία – Ωρα	Η ημερομηνία και ώρα λήψης των αποτελεσμάτων κατόπιν αποστολής στη συσκευή πακέτου δεδομένων	STIGMI_APOKRISIS
Ms	Η ταχύτητα απόκρισης της	MS_APOKRISIS_PACK

	συσκευής στην αποστολή του παραπάνω πακέτου δεδομένων	
--	---	--

Στον παραπάνω πίνακα καταχωρούνται τα αποτελέσματα της ταχύτητας απόκρισης του δρομολογητή (router) του μεμακρυσμένου κόμβου, σε (ms) με βάση την αποστολή ενός πακέτου δεδομένων που θα καθορίζεται από την τιμή μεταβλητής (αρχικά θα επιλεγεί πακέτο 1024 bytes) και θα είναι περίπου ίση με το μέγεθος ενός πακέτου μεταφοράς δεδομένων των εφαρμογών «ΟΣΕΥΣ» - «ΑΣΠΥΣ».

Ταυτόχρονα θα καταχωρείται και η ημερομηνία και ώρα αυτής της λειτουργίας.

Πίνακας γεωγραφικών συντεταγμένων κόμβου

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_έδρα κόμβου	Κωδικός της έδρας που βρίσκεται ο κόμβος	ID_PLACE
Id_lan	Ο αριθμός πιστοποίησης του κάθε κόμβου του δικτύου	ID_LAN
Έδρα κόμβου	Η ονομασία του χωριού ή της πόλης στην οποία αυτός βρίσκεται	ONOMA_PLACE
Συντεταγμένες google maps (γεωγραφικό μήκος)	Το γεωγραφικό μήκος του κόμβου στο χάρτη της Ελλάδας	X_PARALLEL
Συντεταγμένες google maps (γεωγραφικό πλάτος)	Το γεωγραφικό πλάτος του κόμβου στο χάρτη της Ελλάδας	Y_PARALLEL

Πίνακας πληροφοριακών στοιχείων βάσης δεδομένων (ΒΔ)

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
PK_id	Ο αριθμός πιστοποίησης της κάθε βάσης δεδομένων του κόμβου του δικτύου	ID_DB
Id_lan	Ο αριθμός πιστοποίησης του κάθε κόμβου του δικτύου	ID_LAN
Όνομα βάσης	Το όνομα της βάσης δεδομένων	ONOMA_DB
ΠΣ	Το ΠΣ που ανήκει η ΒΔ	PLIROF_SYSTIMA
Όνομα Διαχείρισης	Το διοικητικό όνομα της διαχείρισης στην οποία ανήκει η ΒΔ	ONOMA_DIAX
Protocol	Το είδος του πρωτοκόλλου (στις εφαρμογές μας χρησιμοποιείται το IP)	PROTOCOL
Host	Το όνομα του host στον οποίο βρίσκεται η βάση δεδομένων	HOST_NAME
Port	Η πόρτα που χρησιμοποιεί η βάση για επικοινωνία με το δίκτυο	PORT
SID		SID
Service name		SERVICE_NAME

Ο παραπάνω πίνακας είναι εκείνος ο πίνακας που περιλαμβάνει το σύνολο των βασικών – διοικητικών πληροφοριών της κατανεμημένης βάσης δεδομένων και ταυτόχρονα το σύνολο των πληροφοριών που απαιτούνται για τη δημιουργία του tnsname αρχείου.

Το αρχείο αυτό θα δημιουργείται και θα τοποθετείται στον αντίστοιχο φάκελο του κεντρικού εξυπηρετητή της εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ», αντικαθιστώντας το παλιό, κατόπιν ενεργειών του διαχειριστή της εφαρμογής.

Πίνακας συνόλου ομάδων (groups) και όψεών τους (views)

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_ΒΔ	Ο αριθμός πιστοποίησης της κάθε βάσης δεδομένων του κόμβου του δικτυου	ID_DB
Group	Το όνομα της ομάδας όψεων της κάθε ΒΔ	GROUPS
Materialized View	Το όνομα της όψης που επιδρά στην ενημέρωση των κατανεμημένων ΒΔ	MATER_VIEWS

Στον πίνακα αυτό περιέχονται οι πληροφορίες εκείνες των group του Advanced Replication, της βάσης δεδομένων καθώς και των Materialized Views που έχουν συμπεριληφθεί στο κάθε group ξεχωριστά.

Η συμπλήρωσή του θα γίνεται κατόπιν αιτήματος του διαχειριστή, είτε συγκεντρωτικά, είτε σε κάθε βάση μεμονωμένα.

Πίνακας απόκρισης (ms) της βάσης δεδομένων

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_ΒΔ	Ο αριθμός πιστοποίησης της κάθε βάσης δεδομένων του κόμβου του δικτυου	ID_DB
IP_ΒΔ	Η τρέχουσα IP διεύθυνση του εξυπηρετητή της ΒΔ	IP_DB
Ημερομηνία – Ώρα	Η ημερομηνία και ώρα λήψης των αποτελεσμάτων κατόπιν αποστολής στη βάση πακέτου δεδομένων	STIGMI_APOKRISIS
Tnsping (ms)	Η ταχύτητα απόκρισης του εργαλείου (Listener) της ΒΔ	MS_APOKRISIS

Στον παραπάνω πίνακα αποτυπώνεται η απόκριση της βάσης δεδομένων σε ms. Με αυτό τον τρόπο πραγματοποιείται ο έλεγχος της λειτουργίας των εξυπηρετητών (server) των βάσεων δεδομένων, καθώς διαπιστώνεται η ομαλή τους λειτουργία.

Τονίζεται η καταχώρηση της τρέχουσας IP διεύθυνσης του εξυπηρετητή, η οποία δηλώνει και την ανάγκη μετακίνησής του για επιχειρησιακούς λόγους, όπως για παράδειγμα την ενημέρωση από τον κόμβο ενός πολεμικού στρατηγείου σε περίοδο επιχειρήσεων.

Πίνακας καταγραφής αποτελεσμάτων ενημέρωσης όψεων

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_ΒΔ	Ο αριθμός πιστοποίησης της κάθε βάσης δεδομένων του κόμβου του δικτυου	ID_DB
Ημερομηνία – Ώρα	Η ημερομηνία και ώρα	STIGMI_APOKRISIS

	ελέγχου της ενημέρωσης	
Materialized View	Η περιγραφή της όψης ενημέρωσης	MATER_VIEWS
Status	Κατάσταση του view (normal/broken)	STATUS
Failures	Ο αριθμός των αποτυχημένων προσπαθειών ενημέρωσης του view	FAILURES

Πίνακας καταγραφής αποτελεσμάτων ενημέρωσης ομάδων

Στήλες	Περιγραφή	Όνομα
Id_ΒΔ	Ο αριθμός πιστοποίησης της κάθε βάσης δεδομένων του κόμβου του δικτύου	ID_DB
Ημερομηνία – Ώρα	Η ημερομηνία και ώρα ελέγχου της ενημέρωσης	STIGMI_APOKRISIS
Group	Ο αριθμός της ομάδας των όψεων	GROUPS
Status	Κατάσταση του group (normal/broken)	STATUS
Failures	Ο αριθμός των αποτυχημένων προσπαθειών ενημέρωσης του group	FAILURES

Πίνακας καταγραφής αποτελεσμάτων σάρωσης κόμβων δικτύου

Στήλες	Περιγραφή	Χαρακτηριστικά
Id_lan	Ο αριθμός πιστοποίησης του κάθε κόμβου του δικτύου	ID_LAN
Ημερομηνία και ώρα σύνδεσης	Ημερομηνία και ώρα εντοπισμού της παραπάνω συσκευής	STIGMI_SCAN
IP πρόσθετης συσκευής	Η διεύθυνση IP της ξένης συσκευής	ENTOPISMOS_NEW_IP
Όνομα πρόσθετης συσκευής	Το όνομα της πρόσθετης συσκευής	ONOMA_NEW_IP
Περιγραφή	Πληροφοριακά στοιχεία για την πρόσθετη συσκευή	PERIGRAFI
Αποδεκτό κατόπιν ελέγχου	ΝΑΙ-ΟΧΙ	APODOXI_NEW_IP

Στον πίνακα αυτό θα καταγράφονται, έπειτα από περιοδικό έλεγχο ή κατόπιν αιτήματος του εξουσιοδοτημένου χειριστή, τα αποτελέσματα εύρεσης τερματικών σταθμών εργασίας, οι οποίοι προσαρτήθηκαν στο δίκτυο χωρίς προηγούμενη εξουσιοδότηση.

Η σύγκριση θα γίνεται με βάση τον ήδη υπάρχον πίνακα των τερματικών σταθμών εργασίας της εφαρμογής, ενώ θα δίνεται η δυνατότητα στον ελεγκτή χειριστή για αποδοχή και δικαιολόγηση ύπαρξης ή όχι του συγκεκριμένου ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Ταυτόχρονα, ο τελευταίος θα έχει τη δυνατότητα πληκτρολόγησης, στα πεδία του ονόματος και της περιγραφής της πρόσθετης συσκευής, συνόλου πληροφοριών για το είδος και τους λόγους αυτής της πρόσθεσης.

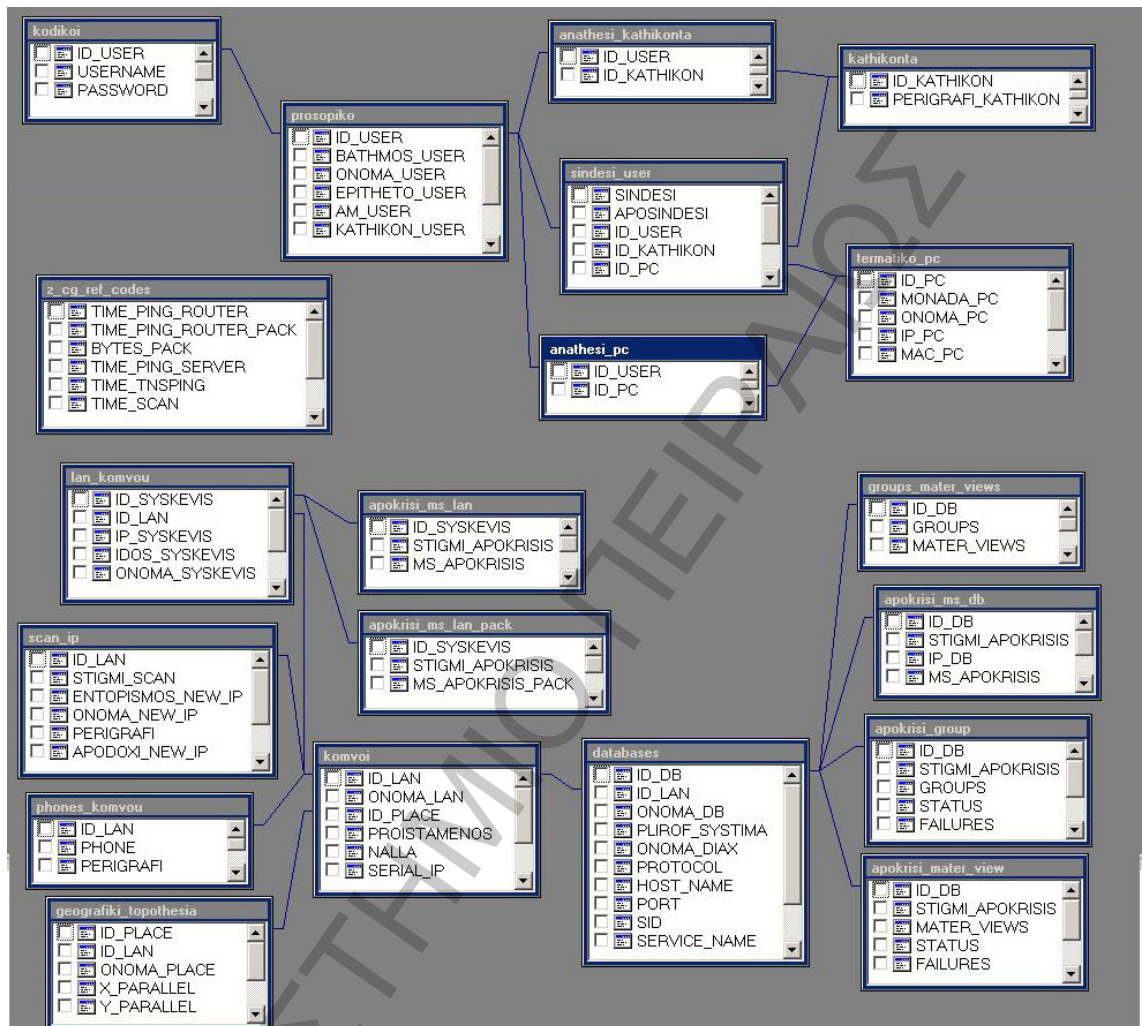
Πίνακας Μεταβλητών

Τέλος, ένας από τους βασικότερους πίνακες της εφαρμογής είναι ο πίνακας των μεταβλητών.

Ειδικότερα, ο πίνακας αυτός θα περιέχει τιμές των βασικών δεδομένων, βάση των οποίων θα καθορίζεται ο τρόπος λειτουργίας της εφαρμογής και ειδικότερα ο τρόπος με τον οποίο θα πραγματοποιούνται οι έλεγχοι του δικτύου και των ενημερώσεων.

Όνομα Μεταβλητής	Τιμή Μεταβλητής	Περιγραφή
TIME_PING_ROUTER		Χρονική στιγμή εκτέλεσης ελέγχου απόκρισης στο δρομολογητή (router) του δικτύου [κάθε πόση ώρα θα γίνεται το ping στους router του δικτύου]
TIME_PING_ROUTER_PACK		Χρονική στιγμή εκτέλεσης ελέγχου απόκρισης στο δρομολογητή (router) του δικτύου σε αποστολή προεπιλεγμένου πακέτου δεδομένων [κάθε πόση ώρα θα γίνεται το ping στους router του δικτύου, πακέτου δεδομένων προεπιλεγμένου μεγέθους]
BYTES_PACK		Μέγεθος πακέτου δεδομένων που θα αποστέλλεται για έλεγχο της ποιότητας απόκρισης των δρομολογητών (router) των κόμβων του δικτύου.
TIME_PING_SERVER		Χρονική στιγμή εκτέλεσης ελέγχου απόκρισης στον εξυπηρετητή (server) του δικτύου [κάθε πόση ώρα θα γίνεται το ping στους server του δικτύου]
TIME_TNSPING		Χρονική στιγμή εκτέλεσης ελέγχου απόκρισης της βάσης των εξυπηρετητών (server) του δικτύου [κάθε πόση ώρα θα γίνεται το tnspring στις βάσεις των server του δικτύου]
TIME_SCAN		Χρονική στιγμή σάρωσης του κάθε υποδικτύου (lan) του δικτύου [κάθε πόση ώρα θα γίνεται το scan στο σύνολο των IP του κάθε κόμβου χωριστά]

Συγκεντρωτικό Σχήμα Βάσης



Φυσικός Σχεδιασμός (προγραμματισμός)

Κατά το φυσικό σχεδιασμό της εφαρμογής «ΜΕΔΟΥΣΑ», ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία :

- Εγκατάσταση του λειτουργικού στο οποίο θα φιλοξενηθεί η εφαρμογή
- Εγκατάσταση του λογισμικού της ORACLE
- Δημιουργία του σχήματος medousa
- Δημιουργία του ρόλου EFOD
- Δημιουργία των πινάκων της εφαρμογής
- Δημιουργία των συνδέσεων κλειδίων των πινάκων της εφαρμογής
- Δημιουργία των διαδικασιών (.....)
- Δημιουργία των ιστοσελίδων επικοινωνίας του χειριστή με τη βάση δεδομένων.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

6 Εφαρμογές

Η εφαρμογή «ΜΕΔΟΥΣΑ», μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά βάση στα δίκτυα επικοινωνιών του Στρατού Ξηράς και εν γένει των Ενόπλων Δυνάμεων. Ταυτόχρονα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα ΠΣ, τα οποία αποτελούνται από κατανεμημένες βάσεις, του Σώματος Υλικού Πολέμου καθώς και στα λοιπά ΠΣ των Σωμάτων Ασφαλείας.

Πέρα, όμως, από τη στρατιωτική χρήση, η δυνατότητα καταχώρησης των αποτελεσμάτων απόκρισης διευθύνσεων IP δικτύου, στη βάση δεδομένων της εφαρμογής, διευκολύνει την εφαρμογή της, σε κάθε είδους αξιολογήσεις και ελέγχους δικτύων επικοινωνιών, από μικρά τοπικά δίκτυα μεμονωμένων εταιριών, μέχρι και σε δίκτυα, ανοιχτά ή κλειστά (intranet), αποτελούμενα από μεμακρυσμένους κόμβους, αλυσίδας εταιριών.

Ταυτόχρονα, η δυνατότητα ελέγχου της εφαρμογής σχετικά με την ενημέρωση των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, βοηθά στον έλεγχο και τη διαχείριση της μεταφοράς της πληροφορίας που καταλήγουν σε αυτές, ειδικά στις περιπτώσεις που η παροχή δικτύου επικοινωνιών δεν είναι αδιάλειπτη. Περιπτώσεις, δηλαδή, κατά τις οποίες μέρος των κατανεμημένων βάσεων βρίσκεται σε κίνηση και σε καταστάσεις αποκομμένες από το δίκτυο επικοινωνιών.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

7 Αξιολόγηση – Συμπεράσματα

Με την ολοκλήρωση της παραπάνω διαδικτυακής εφαρμογής και τη χρονική εξέλιξή της, θα δοθεί η δυνατότητα ελέγχου της ποιότητας, του δικτύου επικοινωνίας μεταξύ των κόμβων των ΠΣ του Σώματος Υλικού Πολέμου, με απώτερο σκοπό τη βελτίωσή της, ενώ ταυτόχρονα θα δοθούν αυτόματα απαντήσεις για την επιτυχία της διαδικασίας ενημερώσεως των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων. Αφενός, δηλαδή, θα υπάρχει διαρκής εικόνα για την επιτυχία της ενημέρωσης των κατανεμημένων βάσεων από την κεντρική βάση και αντίστροφα και αφετέρου θα δοθεί η δυνατότητα ενίσχυσης της ποιότητας του δικτύου επικοινωνιών και επίλυσης δυσλειτουργιών των εργαλείων ενημέρωσης. (Replication – ORACLE)

Η επιτυχής αξιοποίηση της παραπάνω εφαρμογής θα δώσει τη δυνατότητα χρήσης της και από τα υπόλοιπα Σώματα Ασφαλείας, αξιολογώντας την ποιότητα επικοινωνίας μεταξύ των κόμβων των συστημάτων τους.

Από την άλλη μεριά, με τη πάροδο του χρόνου, τη συνεχή ροή και αποθήκευση των δεδομένων αξιολόγησης του δικτύου και της ενημέρωσης των κατανεμημένων βάσεων, στη βάση της εφαρμογής, θα δοθεί η δυνατότητα μελέτης και άντλησης πληροφοριών μέσα από τις τεχνολογίες εξόρυξης γνώσης, σχετικά με την απόδοση και τη μελλοντική χρήση του εξοπλισμού των επικοινωνιών που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα από το Στρατό Ξηράς, ενώ ταυτόχρονα θα δοθεί η ευκαιρία για τις δυνατότητες αναβάθμισής του.

8

Βιβλιογραφικές αναφορές

«Κατανεμημένες Βάσεις Δεδομένων» του καθ. Πάνου Βασιλειάδη
«Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων» των Raghu Ramakrishnan και Johannes Gehrke
«Συστήματα Βάσεων Δεδομένων» των Abraham Silberschatz, Henry F.Korth, S.Sudarshan
«Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων», R. Elmasri & S.B. Navathe , Τόμος Α' & Β', (μετάφραση Μ. Χατζόπουλος), Εκδόσεις Δίαυλος, 1998
«Αντικειμενοστραφής Ανάπτυξη Λογισμικού με τη UML» των Βασίλη Γερογιάννη, Γιώργου Κακαρόντζα, Αχιλλέα Καμέα, Γιάννη Σταμέλου και Πάνου Φιτσιλή
«Βασικές Αρχές για τα Συστήματα Βάσεων Δεδομένων» των Jeffrey D. Ullman και Jennifer Widom, (μετάφραση Βασίλης Βερύκιος), Εκδόσεις Κλειδάριθμος