

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

MI6 AGENCY

ΜΥΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΟΠΕΙΑΣ



Εργασία στα πλαίσια του μαθήματος:

ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2^η ΕΡΓΑΣΙΑ

Οι φοιτητές:

ΛΟΥΤΡΟΥΚΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ, Α.Ε.Μ. : 7914, anaslout@auth.gr

ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ ΘΕΟΧΑΡΗΣ, Α.Ε.Μ. : 7995, harisole@hotmail.com

ΦΕΓΓΟΜΥΤΗΣ ΘΩΜΑΣ, Α.Ε.Μ. : 8003, thomas.fego@gmail.com

9^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Ημερομηνία παράδοσης: 6/12/2016

Επιβλέπουσα: ΣΙΑΧΑΛΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ

Πίνακας Περιεχομένων

1. Γενική περιγραφή της εφαρμογής.....	3
2. Κατηγορίες χρηστών και δικαιώματα πρόσβασης στη βάση.....	5
3. Περιγραφή των οντοτήτων, των γνωρισμάτων και των συσχετίσεων της βάσης	7
3.1.Αναλυτική περιγραφή των οντοτήτων και των γνωρισμάτων τους.....	7
3.2.Αναλυτική περιγραφή των συσχετίσεων μεταξύ.....	15
3.3. Διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων.....	18
4.Περιγραφή της βάσης με τη χρήση του σχεσιακού μοντέλου.....	20
4.1 Βασικές σχέσεις της βάσης δεδομένων.....	20
4.2 Περιορισμοί(Constraints).....	28
4.3 Ξένα κλειδιά (ForeignKeys).....	28
4.4 Σχεσιακό σχήμα.....	29
4.5 Triggers.....	30
4.6 Όψεις.....	30
4.7 Περιορισμοί ασφαλείας.....	32
5. Παραδείγματα πινάκων	35
6. Παραδείγματα ερωτημάτων	38
7. Εκτίμηση για το μέγεθος της απαιτούμενης μνήμης.....	39

1.Γενική περιγραφή της εφαρμογής

Η εφαρμογή 'MI6 AGENCY' απευθύνεται σε οργανισμούς/επιχειρήσεις, οι οποίες αναλαμβάνουν το έργο της κατασκοπείας, παρακολούθησης και συλλογής πληροφοριών προς όφελος τρίτων οργανισμών ή επιχειρήσεων που αναζητούν τέτοιας μορφής υπηρεσίες. Συγκεκριμένα, μέσω αυτής της εφαρμογής, κάθε κατασκοπευτικός οργανισμός επιδιώκει να αποκτήσει ένα χρήσιμο "ψηφιακό εργαλείο", το οποίο θα συντελεί στη βέλτιστη διαχείριση και οργάνωση της πληροφορίας που επεξεργάζεται, καθώς και στη καλύτερη διαχείριση των πόρων (ανθρώπινο δυναμικό και υλικός εξοπλισμός) που διαθέτει. Ουσιαστικά, η εφαρμογή αυτή παρέχει τη δυνατότητα εκσυγχρονισμού κάθε κατασκοπευτικού οργανισμού που επιδιώκει να λειτουργεί με άψογο τρόπο σε ένα πλέον ανταγωνιστικό και συνεχώς εξελισσόμενο περιβάλλον και παράλληλα να συμβαδίζει πλήρως με το πνεύμα της σύγχρονης τεχνολογικής εποχής.

Συνήθως, σε μία τυπική υπηρεσία κατασκοπείας συναντώνται τρεις βασικές ιεραρχικές βαθμίδες: i)οι επικεφαλές του οργανισμού ή των επιμέρους τμημάτων(agency chiefs), οι οποίοι είναι ως επί το πλείστον άτομα με μεγάλη εμπειρία και ικανότητες στο χώρο και είναι επιφορτισμένοι με το διοικητικό και οργανωτικό κομμάτι του οργανισμού, ii)οι γραμματείς(secretaries) που αποτελούν τη διασύνδεση ανάμεσα στους επικεφαλές και στους πράκτορες και τέλος iii)οι πράκτορες(field agents), τα άτομα δηλαδή που αναλαμβάνουν να επιτελέσουν όλη τη "βρώμικη δουλειά" και είναι επιφορτισμένα με το εκτελεστικό κομμάτι των αποστολών. Η εφαρμογή αυτή, αξιοποιεί τον τρόπο με τον οποίο είναι συνήθως οργανωμένες οι υπηρεσίες κατασκοπείας, ώστε να επιτύχει την άρτια συνεργασία μεταξύ των μελών τους και την όσο γίνεται καλύτερη οργάνωση της πληροφορίας και των καθηκόντων του κάθε μέλους.

Συγκεκριμένα, η εφαρμογή σχεδιάστηκε με βάση το βασικό πρωτόκολλο που ακολουθούν οι περισσότερες υπηρεσίες κατασκοπείας κατά τη διαδικασία ανάθεσης και διεκπεραίωσης των αποστολών τους. Αρχικά, κάποιο άτομο ή οργανισμός με ιδιοτελή συμφέροντα έρχεται σε επαφή με κάποιον από τους επικεφαλείς του οργανισμού αναζητώντας τη παροχή δεδομένων υπηρεσιών (πχ βιομηχανική κατασκοπεία). Κατόπιν αμοιβαίας συμφωνίας, ο επικεφαλής ενημερώνει τη βάση σχετικά με το περιεχόμενο και τα χαρακτηριστικά της αποστολής. Στη συνέχεια, κάποιος από τους γραμματείς θα αναλάβει να διεκπεραιώσει την αποστολή, αναλαμβάνοντας το επιχειρησιακό της κομμάτι και αναθέτοντας την στον κατάλληλο πράκτορα ή πράκτορες. Οι πράκτορες εκτελούν την αποστολή και ενημερώνουν στη συνέχεια τους ανωτέρους τους για την αίσια ή μη έκβαση της. Για λόγους ακεραιότητας οι επικεφαλείς δεν επικοινωνούν ποτέ άμεσα με τους πράκτορες παρά μόνο μέσω των γραμματέων. Η παραπάνω διαδικασία ακολουθείται σε γενικές γραμμές αυστηρά από όλους τους κατασκοπευτικούς οργανισμούς και γι' αυτό υπάρχει η πεποίθηση, ότι η συγκεκριμένη εφαρμογή θα κατορθώσει να αυτοματοποιήσει και να επιταχύνει τις περισσότερες διαδικασίες καθιστώντας τον οργανισμό σαφέστατα πιο αποτελεσματικό και αποδοτικό.



2.Κατηγορίες χρηστών και δικαιώματα πρόσβασης στη βάση

Η εφαρμογή είναι σχεδιασμένη με στόχο τη βέλτιστη αποδοτικότητα του οργανισμού, με αποτέλεσμα οι κατηγορίες χρηστών της να απαντώνται σε όλες τις ιεραρχικές βαθμίδες που αυτός διαθέτει. Το μόνο στοιχείο που διαφέρει και διαχωρίζει τους χρήστες μεταξύ τους είναι τα δικαιώματα πρόσβασης και επεξεργασίας των δεδομένων της βάσης, διασφαλίζοντας με τον τρόπο αυτό την ακεραιότητα και την ομαλή λειτουργία του οργανισμού. Συναντώνται λοιπόν, οι παρακάτω κατηγορίες χρηστών:

i) Επικεφαλείς (Agency chiefs):

Οι επικεφαλείς του οργανισμού είναι τα άτομα εκείνα που κατέχουν τις ανώτερες θέσεις στην ιεραρχική βαθμίδα του οργανισμού, έρχονται σε επαφή με τους πελάτες και επικυρώνουν τις νέες συμφωνίες για αποστολές και υπηρεσίες. Επικοινωνούν άμεσα με τους γραμματείς και μόνο, για την ανάθεση των αποστολών, ενώ παράλληλα έχουν πρόσβαση σε όλα τα δεδομένα της βάσης, καθώς μπορούν να τροποποιήσουν τα υπάρχοντα δεδομένα αλλά και να εισάγουν ή να διαγράψουν μέλη από τη βάση. Αποτελούν ουσιαστικά, κατά ένα τρόπο τους διαχειριστές του όλου συστήματος και είναι υπεύθυνοι για την ομαλή λειτουργία της υπηρεσίας.

ii)Γραμματείς(Secretaries):

Οι γραμματείς αποτελούν τη μεσαία βαθμίδα στην ιεραρχία του οργανισμού και επικοινωνούν τόσο με τους επικεφαλείς όσο και με τους πράκτορες εδάφους αλλά όχι με τους πελάτες. Δεν έχουν δικαιώματα τροποποίησης των στοιχείων της βάσης, παρά μόνο στα τμήματα εκείνα που αφορούν τις αποστολές που έχουν αναλάβει και επιβλέπουν(supervise).

iii)Πράκτορες(Field Agents):

Αποτελούν τη κατώτερη ιεραρχική βαθμίδα του οργανισμού, τα δικαιώματα πρόσβασης και επεξεργασίας τους είναι σαφώς περιορισμένα, ενώ επικοινωνούν άμεσα μόνο με τους γραμματείς την αποστολή των οποίων έχουν αναλάβει. Περιορίζονται κυρίως στην ανάγνωση και αναζήτηση των δεδομένων που απαιτεί η εκάστοτε αποστολή, την επιλογή του απαραίτητου τεχνικού εξοπλισμού για τη διεκπεραίωση της αποστολής αλλά και διαρκή επικοινωνία και ενημέρωση των ανωτέρων τους σχετικά με την έκβαση αυτής καθ' όλα τα στάδια της εξέλιξης της.

Συνοψίζοντας, αξίζει να επισημανθεί, ότι η εφαρμογή σχεδιάζεται με τέτοιο τρόπο που επιτρέπει στο μέλλον την εισαγωγή νέων ειδών χρηστών, αν αυτό κρίνεται απαραίτητο από τον εκάστοτε χρήστη του λογισμικού, ώστε να ικανοποιεί καλύτερα τις εξατομικευμένες ανάγκες του αλλά και τροποποίηση των ήδη υπάρχοντων στοιχείων. Η γενική δομή όμως της σχεδιαζόμενης βάσης θα παρουσιαστεί στη συνέχεια με αναλυτικό τρόπο, όπου θα αναλυθούν και όλα τα επιμέρους στοιχεία/οντότητες που την αποτελούν.

3.Περιγραφή των οντοτήτων, των γνωρισμάτων και των συσχετίσεων της βάσης.

Στη παράγραφο αυτή παρουσιάζονται οι βασικές οντότητες από τις οποίες απαρτίζεται η βάση δεδομένων της εφαρμογής, τα επιμέρους γνωρίσματα που χαρακτηρίζουν κάθε οντότητα, καθώς επίσης και οι συσχετίσεις μέσω των οποίων συνδέονται οι διάφορες οντότητες. Τέλος, δίνεται το συνολικό διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων, ώστε να υπάρξει μία πλήρης και αναλυτική εικόνα του τρόπου με τον οποίο είναι δομημένη και σχεδιασμένη η βάση.

3.1.Αναλυτική περιγραφή των οντοτήτων και των γνωρισμάτων τους.

Στη παρούσα υποενότητα παρουσιάζονται μία προς μία οι οντότητες που απαρτίζουν τη βάση, καθώς επίσης και τα γνωρίσματα που η κάθε μία διαθέτει. Συνολικά, για τη δεδομένη έκδοση της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν 8 διαφορετικές οντότητες, που αντιπροσωπεύουν τις βασικές δομές που συναντώνται κατά τη διαδικασία λειτουργίας ενός κατασκοπευτικού οργανισμού. Ονομαστικά οι βασικές οντότητες είναι οι παρακάτω:

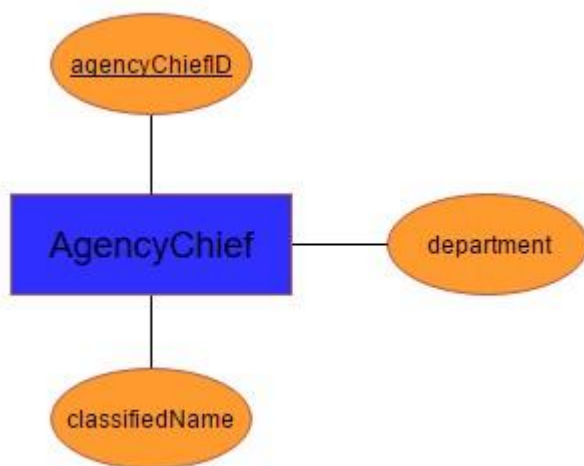
i)**AgencyChief**,ii)**Secretary**,iii)**FieldAgent**,iv)**Mission**,v)**Client**,vi)**Gadget**,vii)**Informant**, viii)**Information**.

Οι παραπάνω οντότητες αναλύονται μία προς μία στη συνέχεια:

1)AgencyChief:

Η οντότητα AgencyChief περιλαμβάνει τους επικεφαλείς του οργανισμού ή των επιμέρους τμημάτων. Τα γνωρίσματα της είναι τα ακόλουθα:

- agencyChiefID: Το μοναδικό id του κάθε agencyChief (κλειδί).
- classifiedName: Το όνομα του επικεφαλής, το οποίο θεωρείται απόρρητο στοιχείο.
- department: Το τμήμα στο οποίο είναι επικεφαλής.

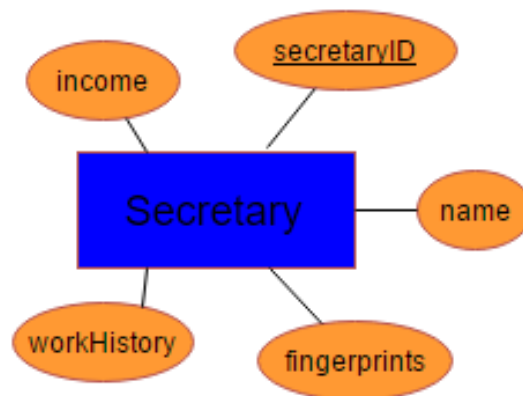


Διαγραμματική αναπαράσταση της οντότητας AgencyChief και των γνωρισμάτων της.

2)Secretary:

Η οντότητα Secretary περιλαμβάνει τα άτομα που διαθέτουν την ιδιότητα του γραμματέα στον οργανισμό (δεύτερη ιεραρχική βαθμίδα). Τα γνωρίσματα της οντότητας είναι τα παρακάτω:

- secretaryID: Το μοναδικό id του κάθε γραμματέα.
- name: Το ονοματεπώνυμο του γραμματέα.
- income: Το συνολικό εισόδημα που έχει λάβει ο γραμματέας.
- workHistory: Το εργασιακό ιστορικό του γραμματέα (σε μορφή link).
- fingerprints: Τα δακτυλικά αποτυπώματα του γραμματέα.

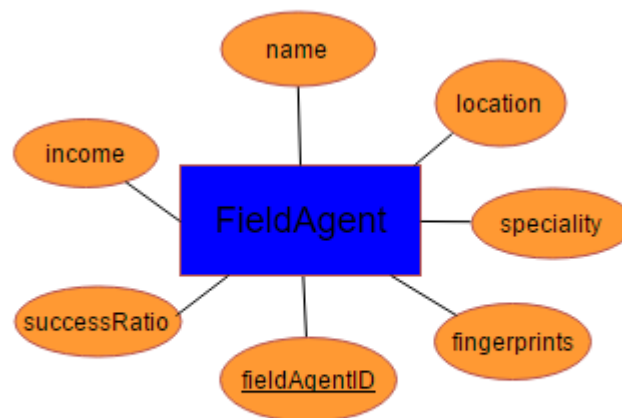


Διαγραμματική αναπαράσταση της οντότητας Secretary και των γνωρισμάτων της.

3)FieldAgent:

Η οντότητα FieldAgent περιλαμβάνει τους πράκτορες του οργανισμού και έχει τα ακόλουθα γνωρίσματα:

- fieldAgentID: Το μοναδικό id του κάθε πράκτορα.
- name: Το ονοματεπώνυμο του πράκτορα.
- income: Το συνολικό εισόδημα έχει λάβει ο πράκτορας.
- location: Η τρέχουσα θέση του πράκτορα .
- successRatio: Ο συντελεστής επιτυχίας των αποστολών του πράκτορα.
- fingerprints: Τα δακτυλικά αποτυπώματα του πράκτορα.
- speciality: Η ειδίκευση του πράκτορα, ή κάποια ιδιαίτερη ικανότητά του.



Διαγραμματική αναπαράσταση της οντότητας FieldAgent και των γνωρισμάτων της.

4)Mission:

Η οντότητα Mission περιλαμβάνει όλες τις αποστολές τρέχουσες ή διεκπεραιωμένες. Τα γνωρίσματα της είναι τα παρακάτω:

- missionID: Το μοναδικό id της κάθε αποστολής.
- description: Περιγραφή και άλλες πληροφορίες σχετικά με την αποστολή.
- deadline: Η προθεσμία ολοκλήρωσης της αποστολής.
- reward: Η αμοιβή του πράκτορα για την εκπλήρωση της αποστολής.
- status: Η τρέχουσα κατάσταση της αποστολής.
- difficulty: Το επίπεδο δυσκολίας της αποστολής.

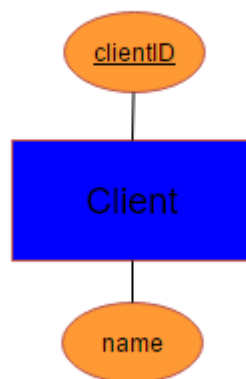


Διαγραμματική αναπαράσταση της οντότητας Mission και των γνωρισμάτων της.

5)Client:

Η οντότητα Client περιλαμβάνει όλους τους πελάτες, που έχουν συνεργαστεί ή συνεργάζονται με τον οργανισμό. Τα γνωρίσματα της είναι τα ακόλουθα:

- clientID: Το μοναδικό id του πελάτη
- name: Το όνομα του πελάτη

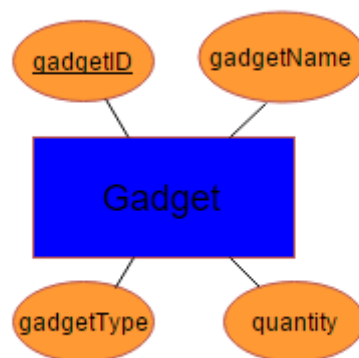


Διαγραμματική αναπαράσταση της οντότητας Client και των γνωρισμάτων της.

6)Gadget:

Η οντότητα Gadget περιλαμβάνει το σύνολο του εξοπλισμού του οργανισμού και διαθέτει τα παρακάτω γνωρίσματα:

- gadgetID: Το μοναδικό id του εξοπλισμού.
- gadgetName: Το όνομα του εξοπλισμού.
- gadgetType: Ο τύπος του περιγράφει τον εξοπλισμό.
- quantity: Η διαθεσιμότητα για τον συγκεκριμένο εξοπλισμό.

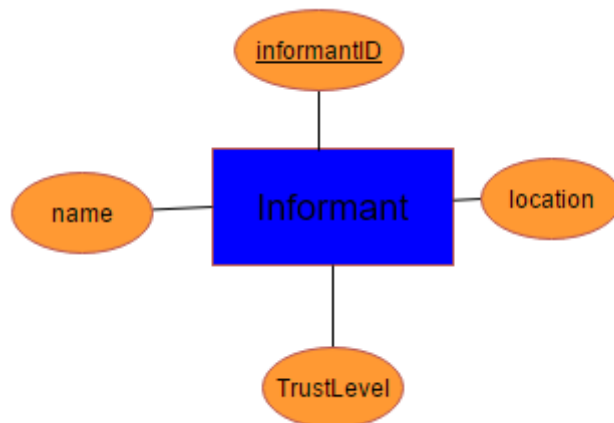


Διαγραμματική αναπαράσταση της οντότητας Gadget και των γνωρισμάτων της.

7)Informant:

Η οντότητα Informant περιλαμβάνει όλους τους πληροφοριοδότες που χρησιμοποιεί ο οργανισμός και έχει τα παρακάτω γνωρίσματα:

- informantID: Το μοναδικό id του πληροφοριοδότη.
- name: Το όνομα του πληροφοριοδότη.
- trustLevel: Το επίπεδο εμπιστοσύνης του πληροφοριοδότη
- location: Η τελευταία γνωστή τοποθεσία του πληροφοριοδότη.

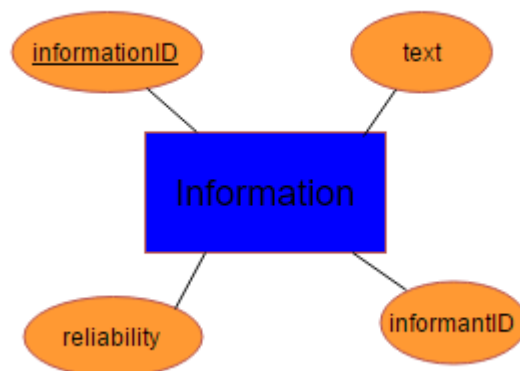


Διαγραμματική αναπαράσταση της οντότητας Informant και των γνωρισμάτων της.

8)Information:

Η οντότητα Information περιλαμβάνει όλες τις πληροφορίες, που έχουν συλλεχθεί και έχει τα ακόλουθα γνωρίσματα:

- informationID: Το μοναδικό id της πληροφορίας.
- informantID: Το id του πληροφοριοδότη, που έδωσε την πληροφορία.
- text: Η πληροφορία.
- reliability: Η αξιοπιστία της πληροφορίας.



Διαγραμματική αναπαράσταση της οντότητας Information και των γνωρισμάτων της.

3.2.Αναλυτική περιγραφή των συσχετίσεων μεταξύ των οντοτήτων.

Στη παρούσα υποενότητα αναλύονται οι διάφορες συσχετίσεις μεταξύ των οντοτήτων των βάσεων και περιγράφεται η βασική τους λειτουργία. Διακρίνονται συνολικά 8 διαφορετικά είδη συσχετίσεων ανάμεσα στις οντότητες της βάσης, οι οποίες συσχετίσεις αναφέρονται παρακάτω στο διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων με τους ακόλουθους τίτλους:

i)Communicate, ii)Transmit, iii)Supervise, iv)Execute, v)Question, vi)Require, vii)Need, viii)ReferTo, ix)GiveOut, x)Order.

Στη συνέχεια για κάθε συσχέτιση περιγράφεται συνοπτικά ο ρόλος της και η βασική της λειτουργία.

1)Communicate:

Η συσχέτιση αυτή είναι υποχρεωτική, αποτελεί συνδετικό κρίκο ανάμεσα στις οντότητες AgencyChief και Secretary και είναι μία 1:1 συσχέτιση. Εκφράζει ουσιαστικά τη διαδικασία επικοινωνίας μεταξύ της ανώτερης ιεραρχικά βαθμίδας του οργανισμού με την αμέσως κατώτερη.

2)Transmit:

Η συσχέτιση αυτή αποτελεί συνδετικό κρίκο ανάμεσα στις οντότητες FieldAgent και Secretary και είναι μία πολλά προς πολλά (N:M) συσχέτιση. Εκφράζει ουσιαστικά τη διαδικασία επικοινωνίας μεταξύ των γραμματέων του οργανισμού και των κατασκόπων για την επίτευξη μίας αποστολής.

3)Supervise:

Η συσχέτιση αυτή ουσιαστικά εκφράζει τη διαδικασία ελέγχου που επιβάλλουν οι οντότητες AgencyChief και Secretary πάνω στην οντότητα Mission και αφορά τον έλεγχο που εφαρμόζουν οι ανώτερες βαθμίδες σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης μίας αποστολής μέχρι την επίτευξη της. Αποτελεί μία συσχέτιση 1:N καθώς κάθε οντότητα AgencyChief ή Secretary μπορεί να ελέγχει παραπάνω από μία οντότητες Mission, ενώ το αντίθετο δεν ισχύει.

4)Execute:

Η συσχέτιση αυτή συνδέει τις οντότητες FieldAgent και Mission και αντιπροσωπεύει τη διαδικασία εκτέλεσης της αποστολής από τον πράκτορα. Αποτελεί μία συσχέτιση πολλά προς πολλά, διότι ένας πράκτορας μπορεί να αναλαμβάνει και να εκτελεί πολλές αποστολές ταυτόχρονα και ακόμη μία αποστολή ενδέχεται να εκτελείται από περισσότερους του ενός πράκτορες (σε ενδεχόμενο που απαιτεί ομάδα πρακτόρων σε συνεργασία).

5)Question:

Αποτελεί τη συσχέτιση που συνδέει τις οντότητες FieldAgent και Informant και αναφέρεται στη διαδικασία, όπου ο πράκτορας ανακρίνει κάποιον πληροφοριοδότη με σκοπό να αποσπάσει χρήσιμες πληροφορίες για την αποστολή που έχει αναλάβει. Η συσχέτιση αυτή, αποτελεί συσχέτιση πολλά προς πολλά καθώς ένας πράκτορας μπορεί να ανακρίνει ένα σύνολο από πληροφοριοδότες κατά την έρευνα του και ακόμη ενδέχεται ο ίδιος πληροφοριοδότης να είναι χρήσιμος σε περισσότερους του ενός πράκτορες.

6)Require:

Η συσχέτιση αυτή αποτελεί συνδετικό κρίκο ανάμεσα στις οντότητες Mission και Gadget και αναφέρεται στον απαραίτητο υλικό τεχνολογικό εξοπλισμό που απαιτείται για την διεκπεραίωση μίας αποστολής. Η παραπάνω περίπτωση αφορά συσχέτιση πολλά προς πολλά καθώς ενδέχεται ο ίδιος εξοπλισμός να μοιράζεται ανάμεσα σε πολλές αποστολές και το αντίθετο.

7)Need:

Η συσχέτιση αυτή αποτελεί συνδετικό κρίκο ανάμεσα στις οντότητες FieldAgent και Gadget και αναφέρεται στον απαραίτητο υλικό τεχνολογικό εξοπλισμό που απαιτεί να διαθέτει ο εκάστοτε πράκτορας για την εξυπηρέτηση των αναγκών της δουλειάς. Η παραπάνω περίπτωση αφορά συσχέτιση πολλά προς πολλά καθώς ενδέχεται ο ίδιος εξοπλισμός να μοιράζεται ανάμεσα σε πράκτορες και το αντίθετο.

8)ReferTo:

Η συσχέτιση αυτή αποτελεί τη σύνδεση ανάμεσα στις οντότητες Mission και Information και αφορά τη σύνδεση της πληροφορίας που συλλέγουν οι πράκτορες με κάποια δεδομένη αποστολή. Αποτελεί συσχέτιση N:1 καθώς μία δεδομένη πληροφορία αναφέρεται σε μία συγκεκριμένη αποστολή, ενώ μία δεδομένη αποστολή μπορεί να συνδέεται με ένα σύνολο πληροφοριών.

9)GiveOut:

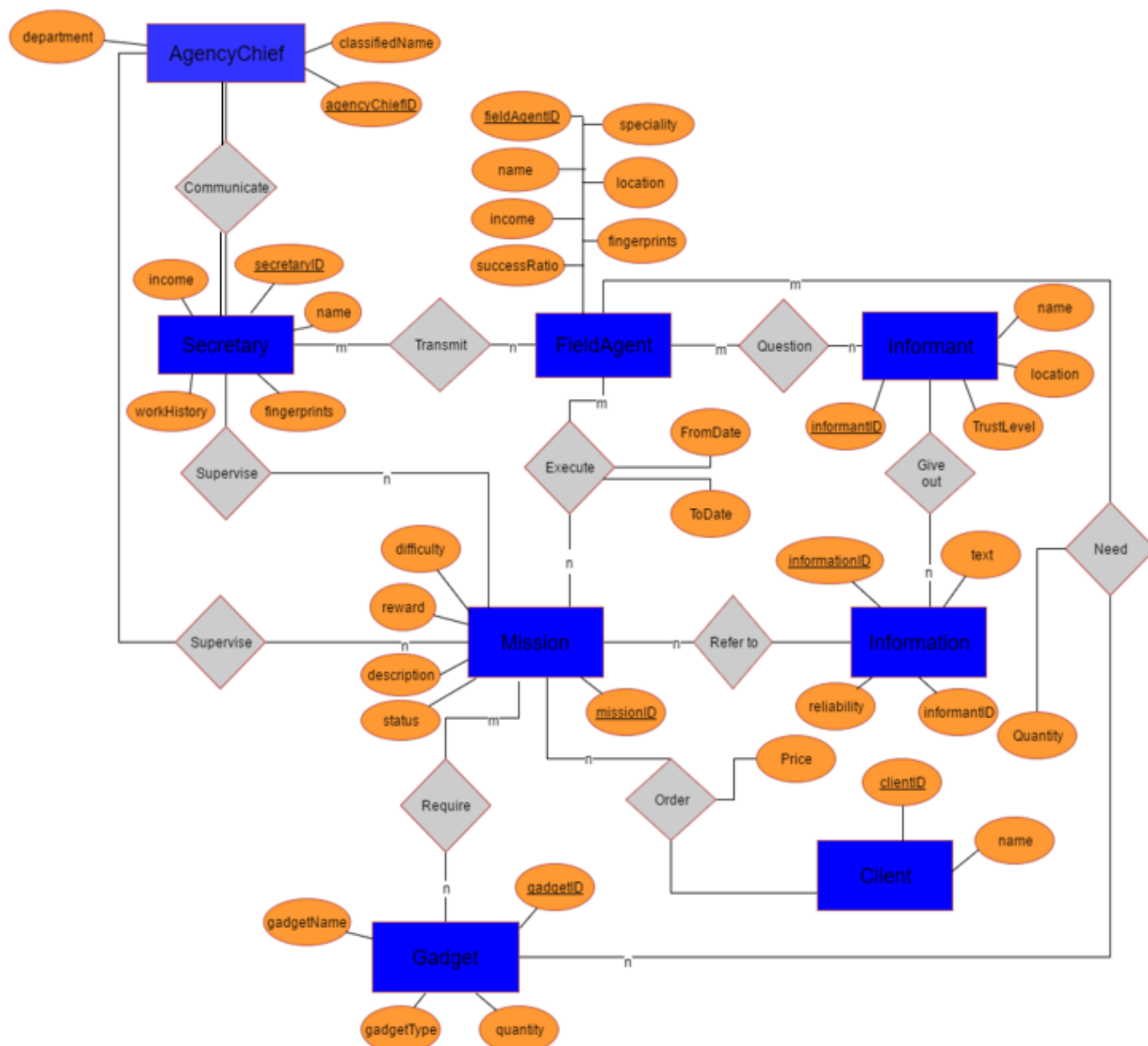
Η συσχέτιση αυτή συνδέει τις οντότητες Informant και Information και αντιπροσωπεύει τη διαδικασία, όπου ο πληροφοριοδότης παρέχει ένα συγκεκριμένο τμήμα πληροφορίας. Αποτελεί είδος συσχέτισης πολλά προς πολλά διότι κάθε πληροφοριοδότης μπορεί να δίνει ένα πλήθος πληροφοριών, ενώ παράλληλα η ίδια πληροφορία μπορεί να σχετίζεται με πολλούς πληροφοριοδότες.

10)Order:

Αποτελεί τη συσχέτιση που συνδέει τις οντότητες Client και Mission και αφορά τη διαδικασία, όπου ο πελάτης παραθέτει την αποστολή που επιθυμεί να εκτελεστεί. Αποτελεί συσχέτιση 1:N καθώς ένας πελάτης ενδέχεται να επιθυμεί τη διεκπεραίωση πλήθους αποστολών, ενώ αντίθετα κάθε αποστολή αναφέρεται σε μοναδικό πελάτη.

3.3.Διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων.

Τέλος, στην τελευταία υποενότητα παρουσιάζεται το συνολικό διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων, όπου γίνεται φανερή η σύνδεση μεταξύ των οντοτήτων της βάσης καθώς και ο ρόλος που επιτελούν οι συσχετίσεις στην αλληλεξάρτηση και επικοινωνία των οντοτήτων. Ακόμη, για κάθε οντότητα φαίνονται ξεκάθαρα μέσω του διαγράμματος τα επιμέρους γνωρίσματα της με αποτέλεσμα να υπάρχει μία πλήρης διαγραμματική ενοποίηση των όσων στοιχείων παρουσιάστηκαν αναλυτικά στα προηγούμενα στάδια.Στη συνέχεια, δίνεται το διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων της βάσης:



Αναλυτικό διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων

4.Περιγραφή της βάσης με τη χρήση του σχεσιακού μοντέλου.

Στη παρούσα ενότητα, έπειτα από την παρουσίαση των οντοτήτων που απαρτίζουν τη βάση δεδομένων, καθώς και των συσχετίσεων μέσω των οποίων αυτές συνδέονται, γίνεται προσπάθεια περιγραφής και λογικής σχεδίασης της βάσης με τη χρήση του σχεσιακού μοντέλου. Αρχικά, παρουσιάζονται σε μορφή πινάκων οι σχέσεις της βάσης, τα γνωρίσματα της κάθε σχέσης καθώς και τα διάφορα κλειδιά που η κάθε σχέση απαιτεί, ώστε να είναι πλήρως ορισμένη, ενώ παράλληλα είναι εμφανής η απεικόνιση του συνόλου των οντοτήτων και των συσχετίσεων της βάσης με τη βοήθεια του σχεσιακού μοντέλου.

4.1Βασικές σχέσεις της βάσης δεδομένων.

Παρακάτω, παρουσιάζονται αναλυτικά οι διάφορες σχέσεις της βάσης σε μορφή πινάκων, όπου αναφέρονται τα επιμέρους γνωρίσματα καθώς και ο τύπος δεδομένων του κάθε γνωρίσματος και σχολιάζονται τα διάφορα χαρακτηριστικά τους.

Πίνακας 4.1

AgencyChief	
Column name	Data type
<u>agencyChiefID</u>	char(6),NOT NULL, primary
classifiedName	varchar(30),unique
department	varchar(30),unique
secretaryID	char(6),NOT NULL,foreign

Η σχέση αυτή, αποτελεί απεικόνιση της οντότητας AgencyChief και έχεις ως πρωτεύον κλειδί το γνώρισμα agencyChiefID. Ακόμα, το γνώρισμα secretaryID, που αποτελεί πρωτεύον κλειδί της σχέσης Secretary, χρησιμοποιείται ως ξένο κλειδί στη συγκεκριμένη σχέση με σκοπό να απεικονίσει την 1:1 υποχρεωτική συσχέτιση Communicate ανάμεσα στις οντότητες Secretary και AgencyChief. Παράλληλα, διαθέτει ως μοναδικά κλειδιά τα γνωρίσματα department και classifiedName, που είναι μοναδικά σε κάθε πλειάδα της σχέσης.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Για ένα μέσης εμβέλειας κατασκοπευτικό οργανισμό ο πίνακας-σχέση AgencyChief θα περιλαμβάνει 5

σειρές, που θα αντιστοιχούν σε 5 επικεφαλείς του οργανισμού, σε διαφορετικό τμήμα έκαστος.

Πίνακας 4.2

Secretary	
Column name	Data type
<u>secretaryID</u>	char(6),NOT NULL, primary
name	varchar(30)
income	money
workHistory	varchar(500)
fingerprints	varbinary(max),unique

Η σχέση αυτή, αποτελεί απεικόνιση της οντότητας Secretary και έχει ως πρωτεύον κλειδί το γνώρισμα secretaryID, ενώ διαθέτει και ως μοναδικό κλειδί(unique key) το γνώρισμα fingerprints.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Ο παραπάνω πίνακας θα διαθέτει επίσης 5 βασικές σειρές κατά πλήρη αντιστοιχία με το πίνακα AgencyChief και θα δέχεται επίσης 5 νέες εγγραφές κατά μέσο όρο ανά έτος που θα αντιστοιχούν σε περιπτώσεις αντικατάστασης των παλιών γραμματέων με καινούριους λόγω της υποχρεωτικής 1:1 συσχέτισης που συνδέει τις οντότητες AgencyChief και Secretary.

Πίνακας 4.3

FieldAgent	
Column name	Data type
<u>fieldAgentID</u>	char(6),NOT NULL,primary
name	varchar(30)
income	money
location	geography
successRatio	decimal(9,8)
fingerprints	varbinary(max),unique
speciality	varchar(200)

Η παραπάνω σχέση αποτελεί απεικόνιση της οντότητας FieldAgent και διαθέτει ως πρωτεύον κλειδί το γνώρισμα fieldAgentID, ενώ επίσης διαθέτει το γνώρισμα fingerprints ως υποψήφιο κλειδί.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Για ένα μέσης εμβέλειας κατασκοπευτικό οργανισμό εκτιμάται ότι ο παραπάνω πίνακας θα διαθέτει 25 καταχωρήσεις, που θα αντιστοιχεί στον αριθμό των διαφορετικών ενεργών πρακτόρων που διαθέτει ο οργανισμός.

Πίνακας 4.4

Mission	
Column name	Data type
<u>missionID</u>	char(6),NOT NULL,primary
description	varchar(400)
deadline	date
reward	money
status	char(8),NOT NULL
difficulty	tinyint
<u>clientID</u>	char(6),NOT NULL,foreign
agencyChiefID	char(6), ,foreign
secretaryID	char(6), foreign
informationID	char(6),foreign

Η σχέση αυτή, αποτελεί απεικόνιση της ασθενούς οντότητας Mission του μοντέλου οντοτήτων-συσχετίσεων και διαθέτει ως μερικό κλειδί το γνώρισμα missionID. Το πρωτεύον κλειδί της σχέσης αυτής ορίζεται ως ο συνδυασμός του μερικού κλειδιού missionID και του πρωτεύοντος κλειδιού clientID της αντίστοιχης ισχυρής οντότητας Client. Παράλληλα, στη σχέση αυτή ορίζονται και τα ξένα κλειδιά agencyChiefID secretaryID και informationID τα οποία χρησιμοποιούνται για να απεικονίσουν την 1:N συσχέτιση ανάμεσα στις οντότητες AgencyChief, Secretary, Information και Mission αντίστοιχα.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Εκτιμάται ότι, ο παραπάνω πίνακας θα δέχεται γύρω στις 100 πρόσθετες καταχωρήσεις ανά έτος, αριθμός που αντιστοιχεί στο μέσο αριθμό αποστολών που θα αναλαμβάνει ο οργανισμός κάθε χρόνο.

Πίνακας 4.5

Client	
Column name	Data type
<u>clientID</u>	char(6),NOT NULL,primary
name	varchar(30)

Η σχέση αυτή απεικονίζει στο σχεσιακό μοντέλο την οντότητα Client και διαθέτει ως πρωτεύον κλειδί το γνώρισμα clientID.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Ο παραπάνω πίνακας εκτιμάται ότι θα περιλαμβάνει 20 βασικές καταχωρήσεις από την αρχή της δημιουργίας του, οι οποίες θα αντιστοιχούν σε ένα στενό περιβάλλον πελατών του οργανισμού, ενώ παράλληλα θα αυξάνεται με ένα ρυθμό που υπολογίζεται στις 100 καταχωρήσεις ανά έτος λειτουργίας, αντιστοιχώντας στη χειρότερη περίπτωση όπου οι 100 νέες αποστολές ανά έτος θα προέρχονται από διαφορετικούς μεταξύ τους πελάτες.

Πίνακας 4.6

Gadget	
Column name	Data type
<u>gadgetID</u>	char(6),NOT NULL,primary
gadgetName	char(50),unique
gadgetType	char(50)
quantity	int

Η σχέση αυτή απεικονίζει στο σχεσιακό μοντέλο την οντότητα Gadget και διαθέτει ως πρωτεύον κλειδί το γνώρισμα gadgetID.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Ο οργανισμός υπολογίζεται, ότι θα διαθέτει 200 είδη διαφορετικού επιχειρησιακού εξοπλισμού σε διαθεσιμότητα για τους πράκτορες.

Πίνακας 4.7

Informant	
Column name	Data type
<u>informantID</u>	char(6),NOT NULL,primary
name	varchar(30)
location	geography
trustLevel	tinyint

Η σχέση αυτή απεικονίζει στο σχεσιακό μοντέλο την οντότητα Informant και διαθέτει ως πρωτεύον κλειδί το γνώρισμα informantID.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Ο πίνακας αυτός, υπολογίζεται ότι θα διαθέτει 100 σειρές που θα αντιστοιχεί σε ένα στενό και έμπιστο κύκλο συνεργατών, ενώ ενδέχεται ανά έτος να προστίθενται 10 ακόμα για να εξυπηρετήσουν τις νέες ανάγκες του οργανισμού.

Πίνακας 4.8

Information	
Column name	Data type
<u>informationID</u>	char(6),NOT NULL,primary
text	varchar(500)
reliability	tinyint
<u>informantID</u>	char(6),NOT NULL,foreign

Η σχέση αυτή αποτελεί απεικόνιση της ασθενούς οντότητας Information και διαθέτει ως μερικό κλειδί το γνώρισμα informationID. Το πρωτεύον κλειδί της σχέσης ορίζεται ως ο συνδυασμός του μερικού κλειδιού της με το πρωτεύον κλειδί informantID της ισχυρής οντότητας Informant από την οποία εξαρτάται η οντότητα Information.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Εκτιμάται ότι ο πίνακας θα λαμβάνει περίπου 500 νέες καταχωρήσεις ανά έτος.

Πίνακας 4.9

Transmit	
Column name	Data type
<u>secretaryID</u>	char(6),NOT NULL,foreign
<u>fieldAgentID</u>	char(6),NOT NULL,foreign

Η σχέση αυτή απεικονίζει στο σχεσιακό μοντέλο τη συσχέτιση τύπου N:M Transmit ανάμεσα στις οντότητες Secretary και FieldAgent. Το πρωτεύον κλειδί της ορίζεται ως ο συνδυασμός των πρωτευόντων κλειδιών των παραπάνω σχέσεων.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Εκτιμάται ότι ανά πάσα στιγμή ο αριθμός των σειρών του πίνακα αυτού (δηλαδή ο αριθμός των διαφορετικών ζευγών συνεργαζόμενων γραμματέων και πρακτόρων) θα είναι 50 (ο κάθε γραμματέας θα συνεργάζεται με 10 πράκτορες ανά πάσα στιγμή).

Πίνακας 4.10

Execute	
Column name	Data type
<u>fieldAgentID</u>	char(6),NOT NULL,foreign
<u>missionID</u>	char(6),NOT NULL,foreign
fromDate	date
toDate	date

Η σχέση αυτή απεικονίζει στο σχεσιακό μοντέλο τη συσχέτιση τύπου N:M Execute ανάμεσα στις οντότητες FieldAgent και Mission. Το πρωτεύον κλειδί της ορίζεται ως ο συνδυασμός των πρωτευόντων κλειδιών των παραπάνω σχέσεων. Διαθέτει επίσης τα επιμέρους γνωρίσματα fromDate και toDate τύπου date που την χαρακτηρίζουν.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Με βάση την εκτίμηση ότι ο οργανισμός θα λαμβάνει 100 αποστολές ανά έτος και θα διαθέτει 25 πράκτορες, υπολογίζεται ότι ο πίνακας αυτός κάθε στιγμή θα διαθέτει 400 καταχωρήσεις, με βάση τη χειρότερη υπόθεση ότι σε κάθε αποστολή εμπλέκονται μέχρι 4 πράκτορες.

Πίνακας 4.11

Question	
Column name	Data type
<u>fieldAgentID</u>	char(6),NOT NULL,foreign
<u>informantID</u>	char(6),NOT NULL,foreign

Η σχέση αυτή απεικονίζει στο σχεσιακό μοντέλο τη συσχέτιση τύπου N:M Question ανάμεσα στις οντότητες FieldAgent και Informant. Το πρωτεύον κλειδί της ορίζεται ως ο συνδυασμός των πρωτευόντων κλειδιών των αντίστοιχων σχέσεων.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: 200 σειρές θεωρείται ένας αριθμός αποδεκτός για το συγκεκριμένο πίνακα, ανά πάσα χρονική στιγμή.

Πίνακας 4.12

Require	
Column name	Data type
<u>missionID</u>	char(6),NOT NULL,foreign
<u>gadgetID</u>	char(6),NOT NULL,foreign

Η σχέση αυτή απεικονίζει στο σχεσιακό μοντέλο τη συσχέτιση τύπου N:M Require ανάμεσα στις οντότητες Mission και Gadget. Το πρωτεύον κλειδί της ορίζεται ως ο συνδυασμός των πρωτευόντων κλειδιών των παραπάνω σχέσεων.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Με βάση την υπόθεση, ότι θα δέχεται ο οργανισμός 100 αποστολές ανά έτος και ότι σε κάθε αποστολή θα αντιστοιχούν 20 κομμάτια κατά μέσο όρο επιχειρησιακού εξοπλισμού, συνολικά θα πρέπει υπάρχουν 2000 καταχωρήσεις. Για να καλυφτεί και το χειρότερο σενάριο θα υπάρχει χώρος για 2500 καταχωρήσεις σε περίπτωση που κάποιες αποστολές είναι εν ενεργεία από προηγούμενα έτη. (Με το πέρας της αποστολής θα διαγράφονται τα δεδομένα, καθώς θεωρείται περιττή δέσμευση αποθηκευτικού χώρου)

Πίνακας 4.13

Need	
Column name	Data type
<u>fieldAgentID</u>	char(6),NOT NULL,foreign
<u>gadgetID</u>	char(6),NOT NULL,foreign

Η σχέση αυτή απεικονίζει στο σχεσιακό μοντέλο τη συσχέτιση τύπου N:M Need ανάμεσα στις οντότητες FieldAgent και Gadget. Το πρωτεύον κλειδί της ορίζεται ως ο συνδυασμός των πρωτευόντων κλειδιών των παραπάνω σχέσεων.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Εκτιμάται ότι ανά πάσα στιγμή ο παραπάνω πίνακας θα διαθέτει 200 καταχωρήσεις.

Πίνακας 4.14

GiveOut	
Column name	Data type
<u>informantID</u>	char(6),NOT NULL,foreign
<u>informationID</u>	char(6),NOT NULL,foreign

Η σχέση αυτή απεικονίζει στο σχεσιακό μοντέλο τη συσχέτιση τύπου N:M Giveout ανάμεσα στις οντότητες Informant και Information. Το πρωτεύον κλειδί της ορίζεται ως ο συνδυασμός των πρωτευόντων κλειδιών των αντίστοιχων σχέσεων.

Εκτίμηση πλήθους καταχωρήσεων του πίνακα: Εκτιμάται ότι ανά πάσα στιγμή ο παραπάνω πίνακας θα διαθέτει 200 καταχωρήσεις.

4.2 Περιορισμοί(Constraints)

Οι περιορισμοί (constraints) των κλειδιών όλων των πινάκων παρουσιάζονται παρακάτω:

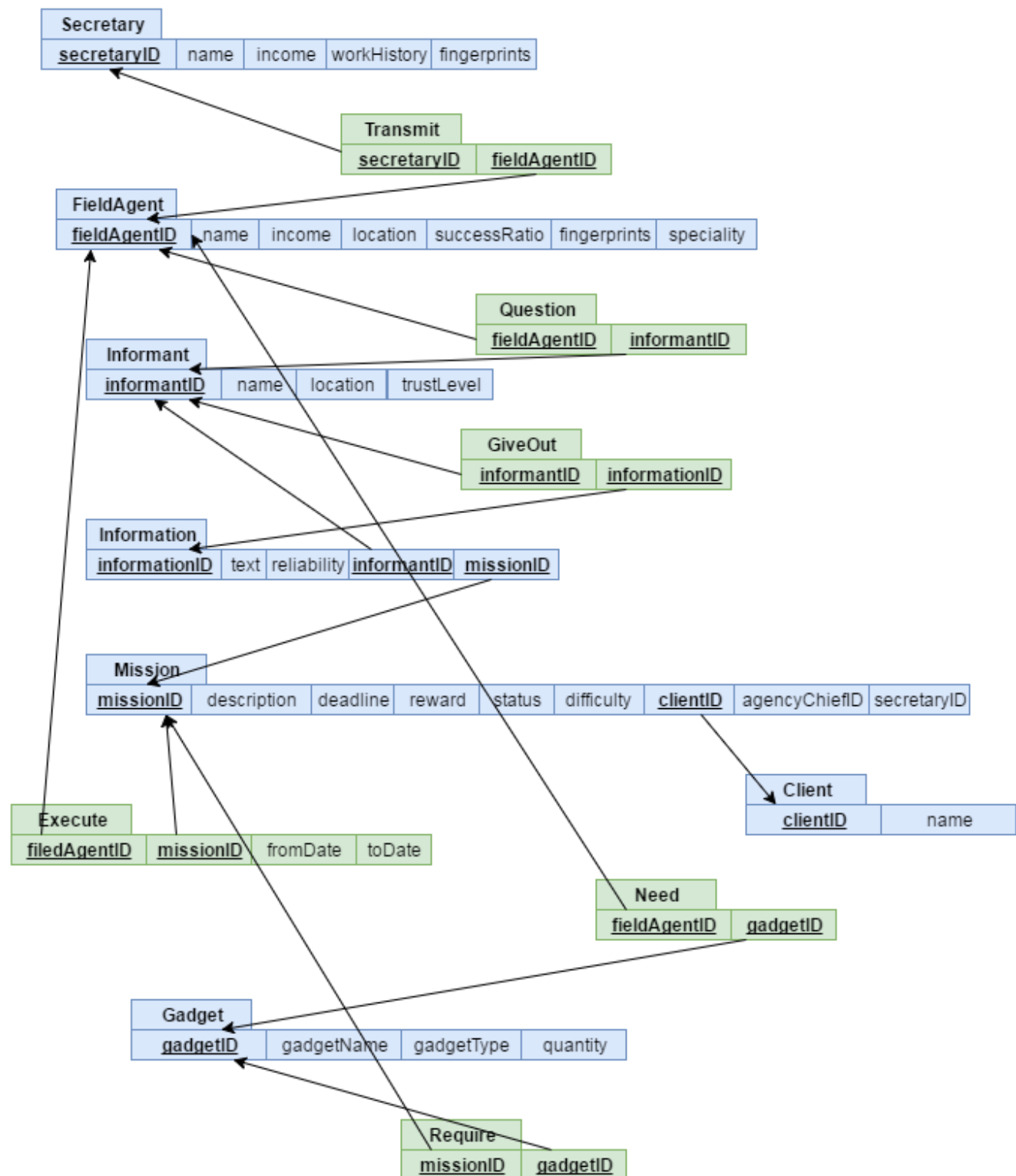
Constraints	
Table	Constraint
Secretary	income>0
FieldAgent	Income>0
FieldAgent	successRatio[0-1]
Mission	status('done','canceled','inprogr','stopped','loading')
Mission	difficulty[0-10]
Mission	reward>0
Gadget	quantity \geq 0
Gadget	gadgetType('car','bike','gun','ammo','gear')
Information	reliability[0-10]
Informant	trustLevel[0-10]

4.3 Ξένα Κλειδιά(ForeignKeys)

Παρακάτω παρουσιάζεται το σύνολο των ξένων κλειδιών της βάσης:

Foreign keys		
Table	Primary key	Foreign Key
AgencyChief->Secretary	agencyChiefID	secretaryID
Mission->Client	clientID	clientID
Mission->AgencyChief	missionID	agencyChiefID
Mission->Secretary	missionID	secretaryID
Information->Informant	informantID	informantID
Information->Mission	missionID	missionID
Transmit->Secretary	secretaryID	secretaryID
Transmit->FieldAgent	fieldAgentID	fieldAgentID
Execute->FieldAgent	fieldAgentID	fieldAgentID
Execute->Mission	missionID	missionID
Question->FieldAgent	fieldAgentID	fieldAgentID
Question->Informant	informantID	informantID
Require->Mission	missionID	missionID
Require->Gadget	gadgetID	gadgetID
Need->FieldAgent	fieldAgentID	fieldAgentID
Need->Gadget	gadgetID	gadgetID
Give out->Informant	informantID	informantID
Give out->Information	informationID	informationID

4.4 Σχεσιακό σχήμα:



4.5 Triggers:

Τα παρακάτω triggers εισήχθησαν, ώστε να αυτοματοποιήσουν διάφορες λειτουργίες της βάσης δεδομένων και να αποτρέψουν κάποιες μη επιτρεπτές ενέργειες:

1. Όταν εισαχθεί στον πίνακα Execute το id του πράκτορα, τότε στο πεδίο fromDate του πίνακα Execute θα εισάγεται η τρέχουσα ημερομηνία.
2. Όταν αλλάξει η εγγραφή της αποστολής από 'inprog' σε 'done', τότε το πεδίο του Mission, reward, θα προστίθεται στο πεδίο income του fieldAgent.
3. Όταν η τρέχουσα ημερομηνία ξεπεράσει αυτήν της deadline (που βρίσκεται στον πίνακα Mission) τότε αυτόματα η τιμή της status γίνεται 'canceled'.

4.6 Όψεις:

Δημιουργήθηκαν όψεις, με σκοπό την ευκολότερη εποπτεία των δεδομένων των βάσεων. Ακόμη, οι όψεις βοηθούν στην εμφάνιση (select) δεδομένων, που αφορούν συγκεκριμένους ρόλους (π.χ. πράκτορες), χωρίς να εκθέτουν τα υπόλοιπα δεδομένα των πινάκων, που δεν τους αφορούν και δε θα έπρεπε να βλέπουν.

1. Εμφάνιση των αποστολών, στόχων και του διαθέσιμου εξοπλισμού για έναν πράκτορα (θεωρείται ότι το id του πράκτορα που χρησιμοποιεί την όψη βρίσκεται στη μεταβλητή fagid) (όψη **FieldAgentMissionInfo**):

$MID \leftarrow \pi_{missionID}(\sigma_{fieldAgentID=fagid}(Execute))$
 $MISS \leftarrow \pi_{description,deadline,reward}(Mission \bowtie MID)$

$EQID \leftarrow \pi_{gadgetID}(Require \bowtie MID)$

$EQ \leftarrow \pi_{gadgetName}(Gadget \bowtie EQID)$

$QUA \leftarrow \pi_{gadgetName,quantity}(Gadget \bowtie EQID)$

$INFORID \leftarrow \pi_{informantID}(Question \bowtie MID)$

$INFOR \leftarrow \pi_{name,location,trustLevel}(Informant \bowtie INFORID)$

$INFID \leftarrow \pi_{informationID}(GiveOut \bowtie MID)$

$INF \leftarrow \pi_{text}(Information \bowtie INFID)$

$MISS \times EQ \times QUA \times INFOR \times INF$

AgentMissionInfo								
Mission			Gadget		Informant			Information
Description	deadline	reward	name	quantity	name	location	trustLevel	text
Retrieve stolen Mona Lisa	12/12/2018	780000000\$	Multi-Tool Pen	3	Pink Panther	51.4628303,-0.0876827	9	La Joconde is being transferred to London

Παράδειγμα όψης για πράκτορα με name “Jacques Clouseau”

2. Εμφάνιση τρεχουσών αποστολών και εμπλεκόμενων fieldAgents (όψη InprogMissions):

$MISID \leftarrow \pi_{missionID}(\sigma_{status=in\ prog}(Mission))$

$AGID \leftarrow \pi_{fieldAgentID}(Mission \bowtie MISID)$

$\pi_{name,successRatio}(fieldAgent \bowtie AGID) \times \pi_{missionID,description,deadline,difficulty}(Mission \bowtie MISID)$

Inprogress Missions					
FieldAgent		Mission			
name	successRatio	missionID	description	deadline	difficulty
Jacques Clouseau	0.68	551	Retrieve stolen Mona Lisa	12/12/2018	9
Liam Neeson	0.9	678	Free his taken grandson	4/6/2017	8
Dwayne Johnson	0.84	783	Recover nuclear launch codes	15/5/2019	9
James Bond	0.9	829	Cope with increased religious extremism	7/6/2018	8

Παράδειγμα όψης για αποστολές με status “inprogr”

4.7 Περιορισμοί ασφαλείας.

Η ευαίσθητη φύση των δεδομένων οδηγεί στην επιβολή περιορισμών στα δικαιώματα των χρηστών προκειμένου να εξασφαλίζονται οι έννοιες της μυστικότητας ,της ακεραιότητας και της διαθεσιμότητας. Με άλλα λόγια ,ο κάθε χρήστης θα επιτρέπεται να έχει πρόσβαση, να τροποποιεί και να διαχειρίζεται μόνο εκείνο το τμήμα της πληροφορίας που τον αφορά άμεσα. Στόχος είναι με αυτό τον τρόπο να αποφευχθεί η ολοκληρωτική έκθεση των ταυτοτήτων των υπαλλήλων του οργανισμού ή των πελατών του, η παγίδευση κάποιου πράκτορα, η αλλοίωση δεδομένων από κακόβουλους χρήστες και άλλες παρόμοιες ενέργειες που επηρεάζουν απόρρητα δεδομένα τα οποία διαχειρίζεται ο οργανισμός. Επίσης με αυτόν τον τρόπο, η σύλληψη ενός ή περισσότερων πρακτόρων οδηγεί σε περιορισμένη συλλογή πληροφοριών για τις δραστηριότητες του οργανισμού από τις διωκτικές αρχές ή τους ανταγωνιστές . Αυτό το κομμάτι της ασφάλειας αφορά όμως μονάχα απειλές από άτομα τα οποία έχουν αποκτήσει ήδη πρόσβαση σε μέρος των δεδομένων και επιθυμείται ο περιορισμός στο βέλτιστο βαθμό της ζημίας που θα υποστεί ο οργανισμός.

Επιπρόσθετα, η πρόσβαση στη βάση δεδομένων θα πραγματοποιείται μόνο μέσω του πρωτοκόλλου SSL με σκοπό την επίτευξη ασφαλούς επικοινωνίας ανάμεσα στον αιτούντα και το διακομιστή. Ακόμη, οι κωδικοί των χρηστών θα πρέπει να αλλάζουν σε τακτά χρονικά διαστήματα(προτεινόμενο κάθε 24 ώρες) . Απαιτείται επίσης οι κωδικοί να έχουν μήκος τουλάχιστον 12 χαρακτήρων και να περιέχουν τουλάχιστον έναν πεζό και έναν κεφαλαίο λατινικό χαρακτήρα, ένα γράμμα και έναν σημείο στίξης. Σε περίπτωση που κάποιος προσπαθήσει να συνδεθεί μέσω ενός λογαριασμού και εισάγει τον κωδικό 10 φορές λάθος τότε θα μπλοκάρεται ο εν λόγω λογαριασμός και θα πρέπει να έρθει σε επαφή με κάποιον από τους αρχηγούς, προκειμένου να αλλάχθούν τα στοιχεία σύνδεσης και να επανενεργοποιηθεί ο λογαριασμός.

Τέλος, εάν η εταιρία το κρίνει σκόπιμο μπορούν να προστεθούν ακόμη δύο περιορισμοί, η πρόσβαση να γίνεται από συγκεκριμένους υπολογιστές και δίκτυα (π.χ. τους υπολογιστές στα κεντρικά γραφεία, και τα smartwatches των πρακτόρων) και αντί για κωδικούς να απαιτούνται βιομετρικά στοιχεία για την επιτυχή είσοδο στο σύστημα.

Στην πρώτη ενότητα αναφέρθηκαν οι τρεις κατηγορίες χρηστών του συστήματος (Αρχηγοί, Γραμματείς, Πράκτορες). Αφού έχουν παρουσιαστεί όλοι οι πίνακες και σχέσεις της βάσης, κρίνεται εδώ σκόπιμο να ορίσουμε τα δικαιώματα του κάθε χρήστη, μέσω του ακόλουθου πίνακα. Τα στοιχεία στην πρώτη στήλη είναι τα ονόματα των πινάκων της βάσης δεδομένων, στις υπόλοιπες τρεις βλέπουμε τα δικαιώματα πρόσβασης σε κάθε πίνακα για κάθε είδος χρηστών. Το V συμβολίζει το δικαίωμα View (πρόσβασης) του πίνακα, το U το Update (τροποποίηση) των εγγραφών του πίνακα, το I το Insert (προσθήκη) εγγραφών στον πίνακα, το D το Delete (διαγραφή) εγγραφών του πίνακα και το * υποδηλώνει πρόσβαση μόνο σε ορισμένες εγγραφές του πίνακα με την χρήση όψεων.

Table	AgencyChief	Secretary	FieldAgent
AgencyChief	V,U,I,D	-	-
Secretary	V,U,I,D	V	*
FieldAgent	V,U,I,D	V	*
Mission	V,U,I,D	V,U	*
Client	V,U,I,D	V	*
Gadget	V,U,I,D	V	*
Informant	V,U,I,D	V	V,U,I
Information	V,U,I,D	V	V,U,I
Transmit	V,U,I,D	V,U	*
Execute	V,U,I,D	V	*
Question	V,U,I,D	V	*
Require	V,U,I,D	V,U,I,D	*
Need	V,U,I,D	V	V,U,I
Give out	V,U,I,D	V,U,I,D	I

5. Παραδείγματα πινάκων

Παρακάτω παρουσιάζονται πίνακες της βάσεις με ενδεικτικά δεδομένα:

AgencyChief			
agencyChiefID	classifiedName	department	secretaryID
1	ACE	Anti-Terrorism	100
2	XAVIER	Hitman Agency	104
4	MAGNUS	Security Service	204
6	PHOENIX	Diplomatic Service	222
10	X	Cyber Crime	311

Secretary				
SecretaryID	name	income	workHistory	fingerprints
100	Pepper Potts	30000\$	Chief Executive Officer of Stark Industries	~/fingerprints/43.jpg
104	Denzel Washington	70000\$	Secretary-Investigator	~/fingerprints/178.jpg
204	Alex Mahone	55000\$	Secretary of Homeland Security	~/fingerprints/132.jpg
222	Kevin Spacey	60000\$	Diplomat and Political scientist	~/fingerprints/243.jpg
311	Gottfrid Svartholm	35000\$	co-owner of Pirate Bay	~/fingerprints/193.jpg

FieldAgent						
fieldAgentID	name	location	speciality	income	succesRatio	fingerprints
34	Jason Bourne	50.4974159,13.081725	infiltrating organisations	80000\$	0.92	~/fingerprint s/13.jpg
23	Ahmad Alkhalifa	36.5376013,34.711659	informant	60000\$	0.79	~/fingerprint s/101.jpg
53	Johnny English	51.218287,-2.0692717	hitman	90000\$	0.85	~/fingerprint s/67.jpg
40	Jason Statham	40.649710,-73.553354	international relationships	40000\$	0.8	~/fingerprint s/89.jpg
78	Edward Snowden	55.748517,37.0720855	hacking	70000\$	0.95	~/fingerprint s/12.jpg

Mission								
missionID	description	deadline	reward	status	difficuly	clientID	agencyChiefID	secretaryID
234	Assassinate Kim Jong-un	2/2/2020	300000\$	inprogr	9	144	2	104
658	Extract info for ISIS next attack	1/5/2017	100000\$	failed	8	180	1	100
405	Hack Trump's personal data	4/10/2022	400000\$	inprogr	8	190	10	311

Client	
clientID	name
144	Park Geun-hye
180	Donald Trump
190	Hilary Clinton

Gadget			
gadgetId	gadgetType	gadgetName	quantity
43	gun	Beretta Bobcat 22	25
56	bike	yamaha mt 07	7
64	car	audi Q7	15
72	car	BMW 750i	16
85	gear	apple watch	50
96	gear	bulletproof vest	60

Informant			
informantID	name	location	trustLevel
450	Dennis Rodman	40.1957386,-74.8235691	6
569	Bashar Mohammad	36.1438198,36.2375537	9
738	Usher	33.8107522,-84.8077468	7

Information				
InformationID	text	reliability	informantID	missionID
1230	Kim is flying to Sofia for diplomatic reasons	7	450	234
2441	ISIS have announced plans for attacking Ohio	9	569	658
3459	Trump will appear in 2017music awards with his usb	7	738	405

6. Παράδειγμα ερωτημάτων

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν διάφορα παραδείγματα ερωτημάτων, που δύναται να χρησιμοποιηθούν από τους χρήστες της βάσης, σε μορφή σχεσιακής άλγεβρας:

1. Ποια από τα gadget είναι μέσα μετακίνησης (gadgetType='car','bike');

$$\pi_{\text{gadgetName}}(\sigma_{(\text{gadgetType}=\text{'car'} \cup (\text{gadgetType}=\text{'bike'}))}(\text{Gadget}))$$

2. Ποιοι είναι οι έμπιστοι πληροφοριοδότες;

$$\pi_{\text{name}}(\sigma_{\text{trustLevel} \geq 5}(\text{Informant}))$$

3. Ποιο είναι το μέσο εισόδημα των γραμματέων;

$$G_{\text{avg}(\text{income}) \text{ as avgInc}}(\text{Secretary})$$

4. Ποια είναι η μέγιστη αμοιβή των πρακτόρων;

$$G_{\text{max}(\text{income}) \text{ as maxInc}}(\text{FieldAgent})$$

5. Ποιοι πράκτορες έχουν successRatio>0.6 και income>15000\$;

$$\pi_{\text{name}}(\sigma_{(\text{income} \geq 15000) \wedge (\text{successRatio} \geq 0.6)}(\text{FieldAgent}))$$

6. Ποιες αποστολές έχει αναλάβει ο πράκτορας με name="EdwardSnowden" ;

$$\pi_{\text{fieldAgentID}, \text{missionID}}(\text{Execute}) \bowtie \pi_{\text{fieldAgentID}}(\sigma_{\text{name}=\text{'Edward Snowden'}}(\text{fieldAgent}))$$

7. Ποια είναι τα διαθέσιμα όπλα;

$$\pi_{\text{gadgetName}}(\sigma_{\text{gadgetType}=\text{'gun'}}(\text{Gadget}))$$

8. Ποιες αποστολές έχουν αμοιβή μεγαλύτερη των 10000 \$ (reward>10000\$) και δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμη;

$\pi_{\text{missionID}}(\sigma_{\text{reward}>10000} \wedge (\text{status}=\text{inprog}))(\text{Mission})$

9. Τι είδους εξοπλισμό απαιτεί η αποστολή με informant='HilaryClinton';

$A \leftarrow \pi_{\text{clientID}}(\sigma_{\text{name}=\text{Hilary Clinton}}(\text{Informant}))$

$B \leftarrow \pi_{\text{missionID}}(\text{Question} \bowtie A)$

$C \leftarrow \pi_{\text{gadgetID}}(\text{Require} \bowtie B)$

$\pi_{\text{gadgetName,gadgetType}}(\text{Gadget} \bowtie C)$

10. Ποια είναι η αξιοπιστία της πληροφορίας text= 'Kim Jong-un has nuclear weapons';

$\pi_{\text{informationID,reliability}}(\sigma_{\text{text}=\text{Kim Jong-un has nuclear weapons}}(\text{Information}))$

7.Εκτίμηση για το μέγεθος της απαιτούμενης μνήμης

Στη συνέχεια, γίνεται προσπάθεια να προσδιοριστεί μία πρώτη εκτίμηση σχετικά με τις απαιτήσεις της βάσης δεδομένων σε αποθηκευτικό χώρο. Για τον υπολογισμό αυτών των δεδομένων, χρησιμοποιούνται οι εκτιμήσεις για τα μεγέθη των πινάκων της βάσης, που αναλύθηκαν σε προηγούμενο στάδιο.

Αρχικά, συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα οι απαιτήσεις σε bytes για κάθε τύπο δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε στον ορισμό των πινάκων της βάσης.

Data Type	Size in bytes
char(N)	N
varchar(N)	N
money	8
varbinary(max)	2147483647
geography	4
decimal(9,8)	5
tinyint	1
int	4
date	3

Το μέγεθος σε bytes για κάθε πίνακα της βάσης φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Table Name	Estimated Static Records	Increased Records per Year	Size per Record (bytes)	Estimated Size(bytes)
AgencyChief	5	-	72	360
Secretary	5	5	2147484191	10737420955+10737420955/year
FieldAgent	25	-	2147484200	53687105000
Mission	-	100	444	44400/year
Client	20	100	36	720+3600/year
Gadget	200	-	110	22000
Informant	100	10	41	4100+410/year
Information	-	500	519	259500/year
Transmit	200	-	12	2400
Execute	400	-	18	7200
Give out	100	-	12	1200
Question	200	-	12	2400
Need	200	-	12	2400
Require	2500	-	12	30000

Συνολικός υπολογισμός απαιτήσεων σε μνήμη:

StaticSum=360+10737420955+53687105000+720+22000+4100+2400+7200+1200+2400+2400+30000=**64424598735bytes=64.5Gbytes.**

Increase per

year=10737420955+44000+3600+410+259500=**10737728465bytes/year=10.8Gbytes/year.**