

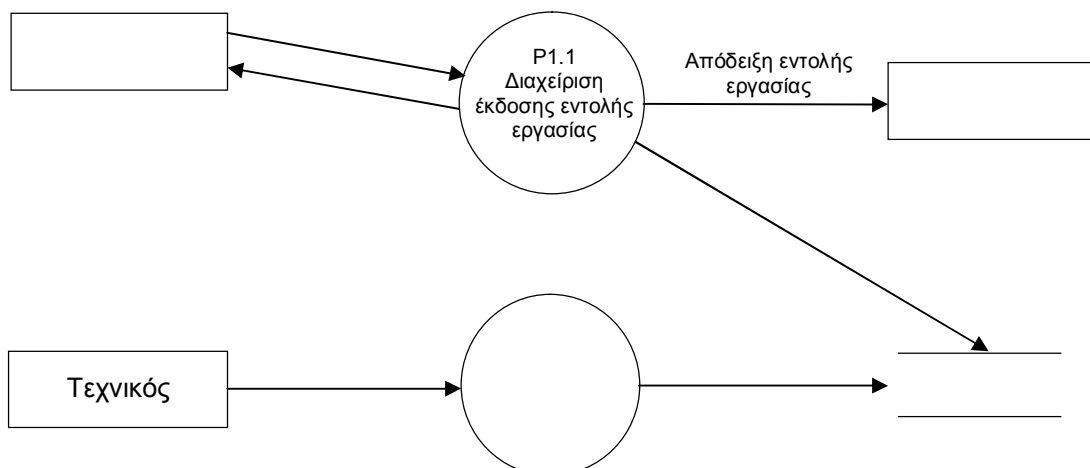
**ΘΕ ΠΛΗ11 – 1<sup>η</sup> ΓΡΑΠΤΗ ΕΡΓΑΣΙΑ (ΓΕ1) – 2016-17**

Η 'Γραπτή Εργασία ΓΕ1' αποτελεί (όπως περιγράφεται αναλυτικότερα και στον Οδηγό Σπουδών της ΘΕ που σας έχει διατεθεί) το δεύτερο (γραπτό) μέρος της συνολικής Εργασίας Ε1 (ακολουθώντας την Online εργασία Ε1-1). Ο βαθμός της εργασίας αυτής θα συνυπολογιστεί στον τελικό βαθμό της συνολικής Εργασίας Ε1 σε ποσοστό 100%, ενώ ο βαθμός της Online Εργασίας Ε1-1 θα συνυπολογιστεί με συντελεστή 10% και προσθετικά.

**ΘΕΜΑ 1 (μονάδες 30)**

Κατά την αρχική φάση ανάλυσης της διαδικτυακής εφαρμογής λογισμικού με την επωνυμία LAPTOP\_SERVICE για τη διαχείριση των εργασιών επισκευών φορητών υπολογιστών (laptop) σε ένα εξουσιοδοτημένο Κέντρο Επισκευών (Service Center) φορητών υπολογιστών καταγράφηκαν οι ακόλουθες βασικές απαιτήσεις:

- Όταν ο πελάτης παραδίδει το φορητό υπολογιστή του προς επισκευή στο Κέντρο Επισκευών, ο τεχνικός εισάγει στην εφαρμογή τα στοιχεία του laptop (ονοματεπώνυμο πελάτη, μοντέλο, σειριακό αριθμό, ημερομηνία αγοράς).
- Αρχικά, ελέγχεται αν ο συγκεκριμένος φορητός υπολογιστής είναι εντός εγγύησης ή όχι, με βάση το μοντέλο, την ημερομηνία αγοράς του και τα στοιχεία του αρχείου εγγυήσεων.
- Παράλληλα, η ειδική διαγνωστική εφαρμογή (DIAGNOSE) ενημερώνει την εφαρμογή LAPTOP\_SERVICE με τις βλάβες που έχει εντοπίσει.
- Με βάση τα στοιχεία βλαβών και το αν το laptop καλύπτεται από την εγγύηση ή όχι, εκδίδεται η εντολή εργασίας ο κωδικός της οποίας προκύπτει αυξάνοντας τον αριθμό της τελευταίας εντολής εργασίας κατά ένα. Τα στοιχεία της εντολής εργασίας αποθηκεύονται σε κατάλληλο αρχείο. Στη συνέχεια ο πελάτης λαμβάνει την απόδειξη εντολής εργασίας, ενώ ο υπεύθυνος τεχνικός λαμβάνει τον κωδικό εντολής εργασίας.
- Με την ολοκλήρωση των εργασιών (επισκευή βλαβών), ο υπεύθυνος τεχνικός ενημερώνει τα δεδομένα της εντολής εργασίας με τα στοιχεία των εκτελεσθέντων εργασιών.



**Ερώτημα Α (μονάδες 12):** Με βάση τη δοθείσα περιγραφή του προβλήματος, ζητείται να σχεδιάσετε για την εφαρμογή LAPTOP\_SERVICE το Διάγραμμα Ροής Δεδομένων (ΔΡΔ) επιπέδου 1 (για το μεσαίο δηλαδή μόνο από τα τρία επίπεδα στα οποία αναφέρεται το βιβλίο σας). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε σαν οδηγό το ημιτελές Διάγραμμα Ροής Δεδομένων (ΔΡΔ) που δίνεται στην προηγούμενη σελίδα, στο οποίο μπορεί να λείπουν πηγές, αποδέκτες, αποθήκες δεδομένων, ροές δεδομένων, αλλά όχι μετασχηματισμοί.

**Ερώτημα Β (μονάδες 8):** Αν στην περιγραφή των βασικών απαιτήσεων που δόθηκε παραπάνω, θεωρήσουμε και την ακόλουθη απαίτηση:

- Με την ολοκλήρωση των εργασιών επισκευής, ο λογιστής εισάγει στην εφαρμογή τον κωδικό εντολής εργασίας προκειμένου να ανακτήσει την αποθηκευμένη εντολή εργασίας και να εκδώσει το τιμολόγιο υπηρεσιών (εργασιών) και ανταλλακτικών τιμολογώντας τις εκτελεσθέντες εργασίες με βάση τον τιμοκατάλογο. Στη συνέχεια το τιμολόγιο υπηρεσιών και ανταλλακτικών προωθείται στον πελάτη.

πώς θα πρέπει να τροποποιηθεί το ΔΡΔ που σχεδιάσατε στο Ερώτημα Α;

**Ερώτημα Γ (μονάδες 10):** Να κατασκευάσετε το Διάγραμμα Ροής Δεδομένων (ΔΡΔ) επιπέδου 2 για το μετασχηματισμό “P1.1 Διαχείριση έκδοσης εντολής εργασίας”.

### Επίλυση

#### Ερώτημα Α

Αναγνωρίζουμε τις ακόλουθες πηγές και αποδέκτες δεδομένων:

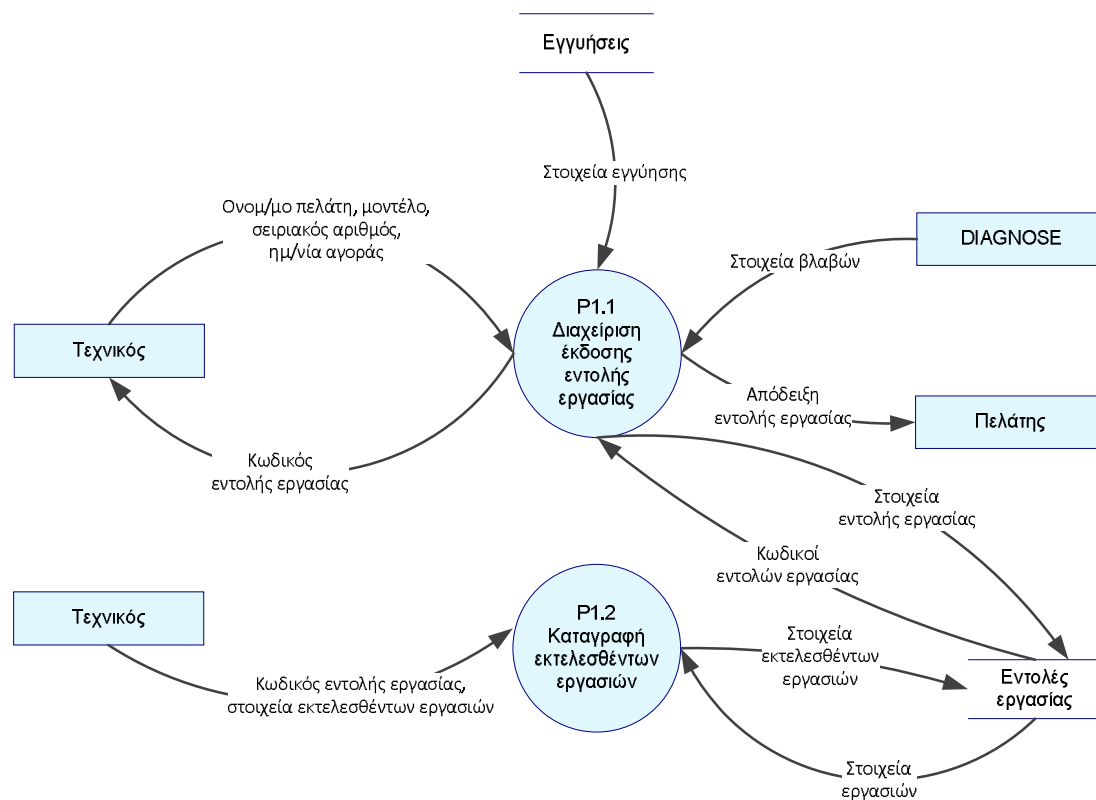
|           |          |   |
|-----------|----------|---|
| Πηγές     | Τεχνικός | Δίνει: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ονομ/μο πελάτη, μοντέλο, σειριακός αριθμός, ημ/νία αγοράς,</li><li>• Κωδικός εντολής εργασίας,</li><li>• Στοιχεία εκτελεσθέντων εργασιών</li></ul> |
|           | DIAGNOSE | Δίνει: <ul style="list-style-type: none"><li>• Στοιχεία βλαβών</li></ul>  |
| Αποδέκτες | Τεχνικός | Λαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"><li>• Κωδικός εντολής εργασίας</li></ul>  |
|           | Πελάτης  | Λαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"><li>• Απόδειξη εντολής εργασίας</li></ul>   |

Επίσης, από την εκφώνηση αναγνωρίζουμε:

- Ως **βασικές διαδικασίες** (δηλ. επιπέδου 1 ΔΡΔ):
  - ο (α) τη διαχείριση έκδοσης εντολής εργασίας,
  - ο (β) την καταγραφή εκτελεσθέντων εργασιών
- Ως **αποθήκες δεδομένων**:
  - ο Τις εγγυήσεις
  - ο Τις εντολές εργασίας

Ακολουθεί το ΔΡΔ επιπέδου 1 για όλες τις διαδικασίες του λογισμικού.

#### ΔΡΔ Επιπέδου 1

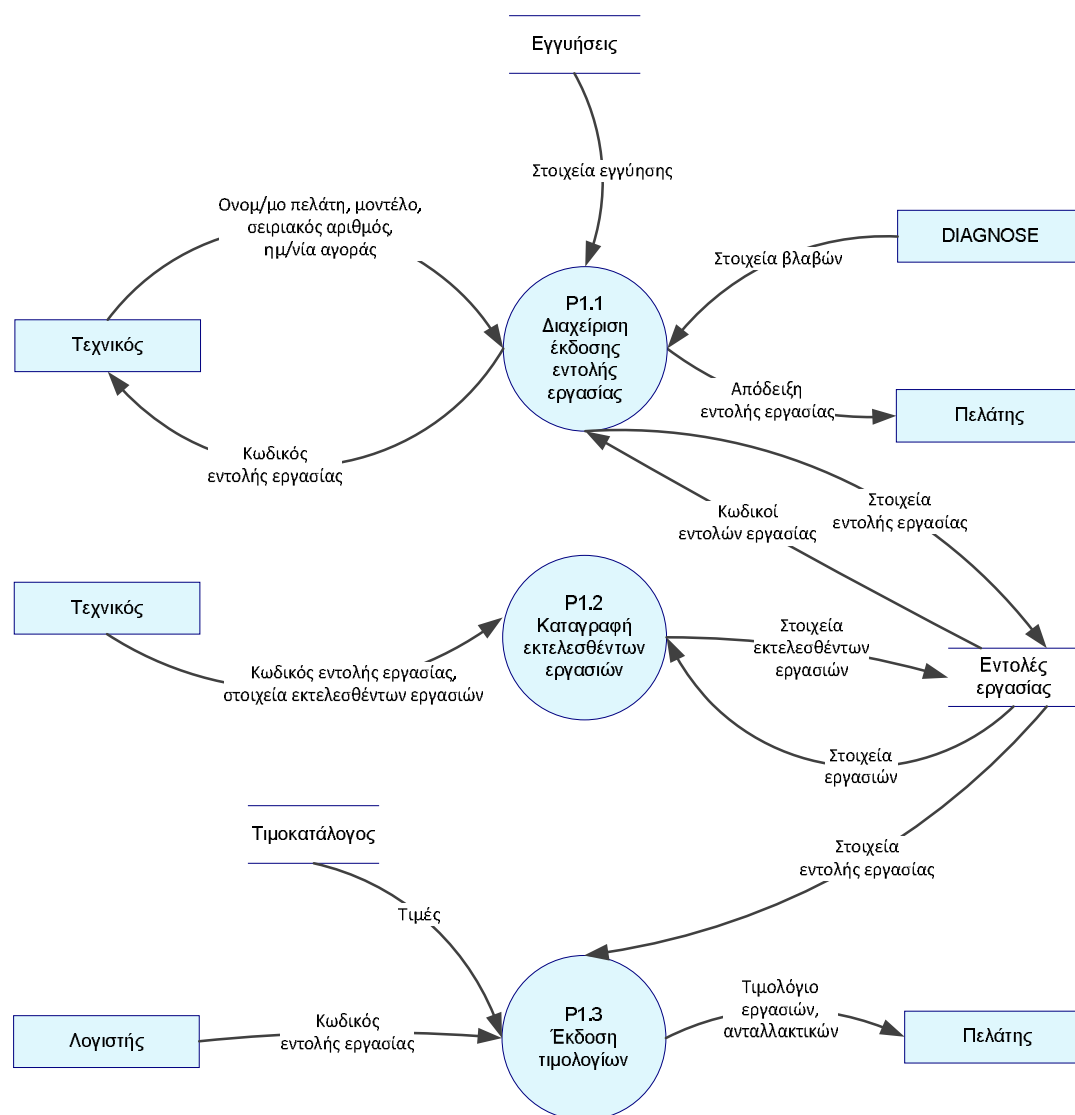


## Ερώτημα Β

Για την ενσωμάτωση της απαίτησης του ερωτήματος Β στο ΔΡΔ, αναγνωρίζουμε επιπλέον τα ακόλουθα:

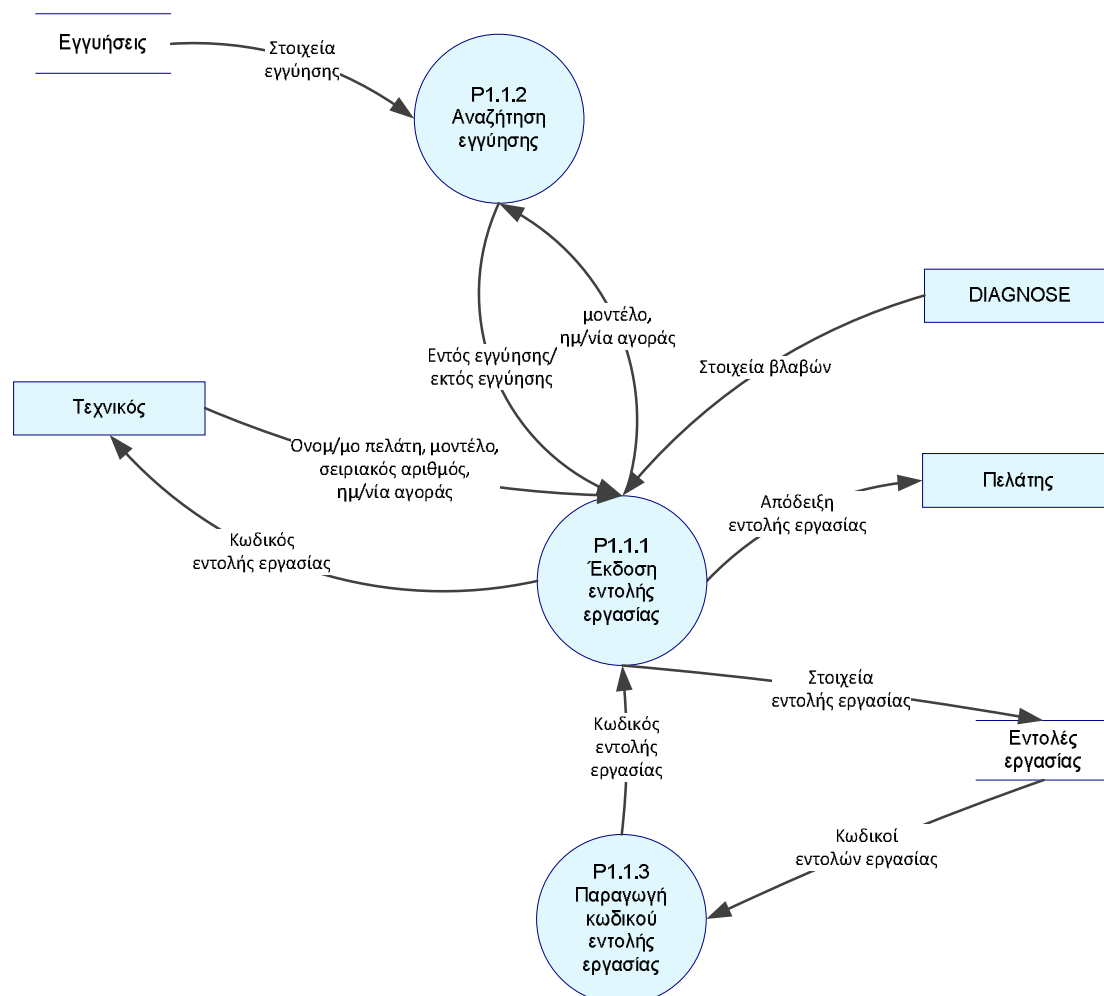
- Πηγές και αποδέκτες δεδομένων: Ο λογιστής ως πηγή δίνει τον κωδικό εντολής εργασίας και ο πελάτης ως αποδέκτης δέχεται το τιμολόγιο εργασιών, ανταλλακτικών.
- Μετασχηματισμός P1.3 Έκδοση τιμολογίων
- Αποθήκη δεδομένων Τιμοκατάλογος

Ακολουθεί το νέο ΔΡΔ επιπέδου 1 έχοντας ενσωματώσει και τη διαδικασία της έκδοσης τιμολογίων.



## Ερώτημα Γ

ΔΡΔ επιπέδου 2 για το μετασχηματισμό “P1.1 Διαχείριση έκδοσης εντολής εργασίας”



## ΘΕΜΑ 2 (μονάδες 20)

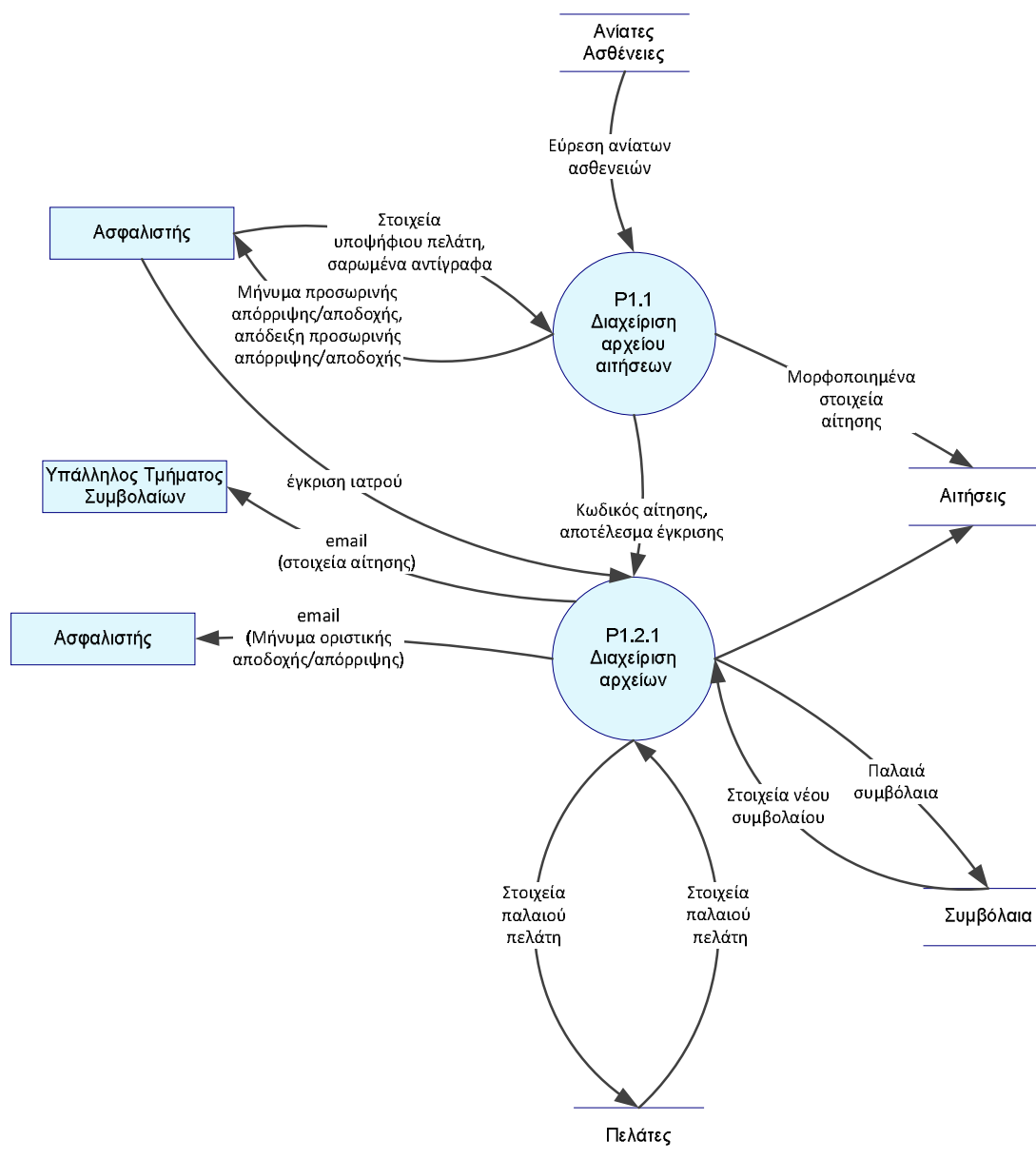
Η ασφαλιστική εταιρία ALPHA\_LIFE παρέχει ασφάλειες νοσηλείας και ζητά την ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού η οποία θα διαχειρίζεται τους πελάτες – ασφαλισμένους της εταιρίας και τα ασφαλιστικά τους συμβόλαια που έχουν πραγματοποιηθεί στην εταιρία.

Για την υπογραφή ενός ασφαλιστικού συμβολαίου απαιτείται αρχικά η υποβολή ηλεκτρονικής αίτησης. Στην ηλεκτρονική υποβολή της αίτησης, ο ασφαλιστής της εταιρείας συμπληρώνει τα στοιχεία του υποψήφιου πελάτη (ονοματεπώνυμο, διεύθυνση, τηλέφωνο, email, στοιχεία συμβολαίου [θέση νοσηλείας, ετήσια ασφάλιστρα, ημερομηνία ετήσιας καταβολής ασφαλίσεων, τρόπος εκκαθάρισης εισφορών], σύντομο ιατρικό ιστορικό) και τα ακόλουθα σαρωμένα (scanned) αντίγραφα σε ηλεκτρονική μορφή: α) ταυτότητα του υποψήφιου πελάτη, β) βεβαίωση από γιατρό της εταιρίας σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση υγείας του υποψήφιου πελάτη και γ) ιατρικές εξετάσεις. Η αίτηση εγκρίνεται προσωρινά από το λογισμικό (και επιστρέφεται στον ασφαλιστή μήνυμα προσωρινής αποδοχής) εφόσον ο υποψήφιος πελάτης είναι μικρότερος από 60 ετών και δεν πάσχει από ανίατη ασθένεια. Σε αντίθετη περίπτωση το λογισμικό INSURE επιστρέφει στον ασφαλιστή μήνυμα απόρριψης της αίτησης. Σε κάθε περίπτωση εκτυπώνεται απόδειξη αποδοχής/απόρριψης την οποία ο ασφαλιστής παραδίδει στον πελάτη. Εάν η αίτηση εγκριθεί προσωρινά, τότε τα στοιχεία της αίτησης καταχωρούνται σε αρχείο και αποστέλλεται σχετικό e-mail ενημέρωσης για περαιτέρω έλεγχο στον αρμόδιο υπάλληλο του τμήματος συμβολαίων.

Ο αρμόδιος υπάλληλος του τμήματος συμβολαίων εισάγει τον κωδικό αίτησης προς τελικό έλεγχο, κάνει τον τελικό έλεγχο της αίτησης και εγκρίνει ή απορρίπτει οριστικά την αίτηση για νέο συμβόλαιο, αποστέλλοντας κατάλληλο ηλεκτρονικό e-mail στον πελάτη και στον ασφαλιστή. Στην περίπτωση οριστικής έγκρισης μιας αίτησης συμβολαίου, τα στοιχεία του πελάτη καταχωρούνται στο αρχείο πελατών (σε περίπτωση που υπάρχουν ήδη, απλά συμπληρώνονται/τροποποιούνται τα παλαιά στοιχεία) και με βάση τα στοιχεία της αίτησης διαμορφώνεται το νέο συμβόλαιο (ακυρώνοντας πιθανά παλαιότερα συμβόλαια), και τα στοιχεία του νέου συμβολαίου (κωδικός συμβολαίου, ονοματεπώνυμο πελάτη, θέση νοσηλείας, ετήσια ασφάλιστρα, ημερομηνία ετήσιας καταβολής ασφαλίσεων, τρόπος εκκαθάρισης εισφορών) καταχωρούνται στο αρχείο των συμβολαίων.

Σας δίνεται το παρακάτω Διάγραμμα Ροής Δεδομένων (ΔΡΔ) στο οποίο έχουν αποτυπωθεί οι παραπάνω λειτουργικές απαιτήσεις και σας ζητείται να καταγράψετε τα τυχόν συντακτικά ή σημασιολογικά λάθη που εντοπίζετε. [Υπόδειξη: Υπάρχουν τουλάχιστον δύο (2) συντακτικά και έξι (6) σημασιολογικά λάθη]

**Σημείωση:** Στα σημασιολογικά λάθη, θεωρήστε ότι ανήκουν μεταξύ των άλλων και οι περιπτώσεις τυχόν λειτουργικών απαιτήσεων της εκφώνησης οι οποίες δεν αναπαρίστανται στο δοθέν ΔΡΔ, καθώς και οι περιπτώσεις τυχόν λειτουργικών απαιτήσεων που αναπαρίστανται στο ΔΡΔ αλλά δεν υπαγορεύονται από την εκφώνηση.



### Επίλυση

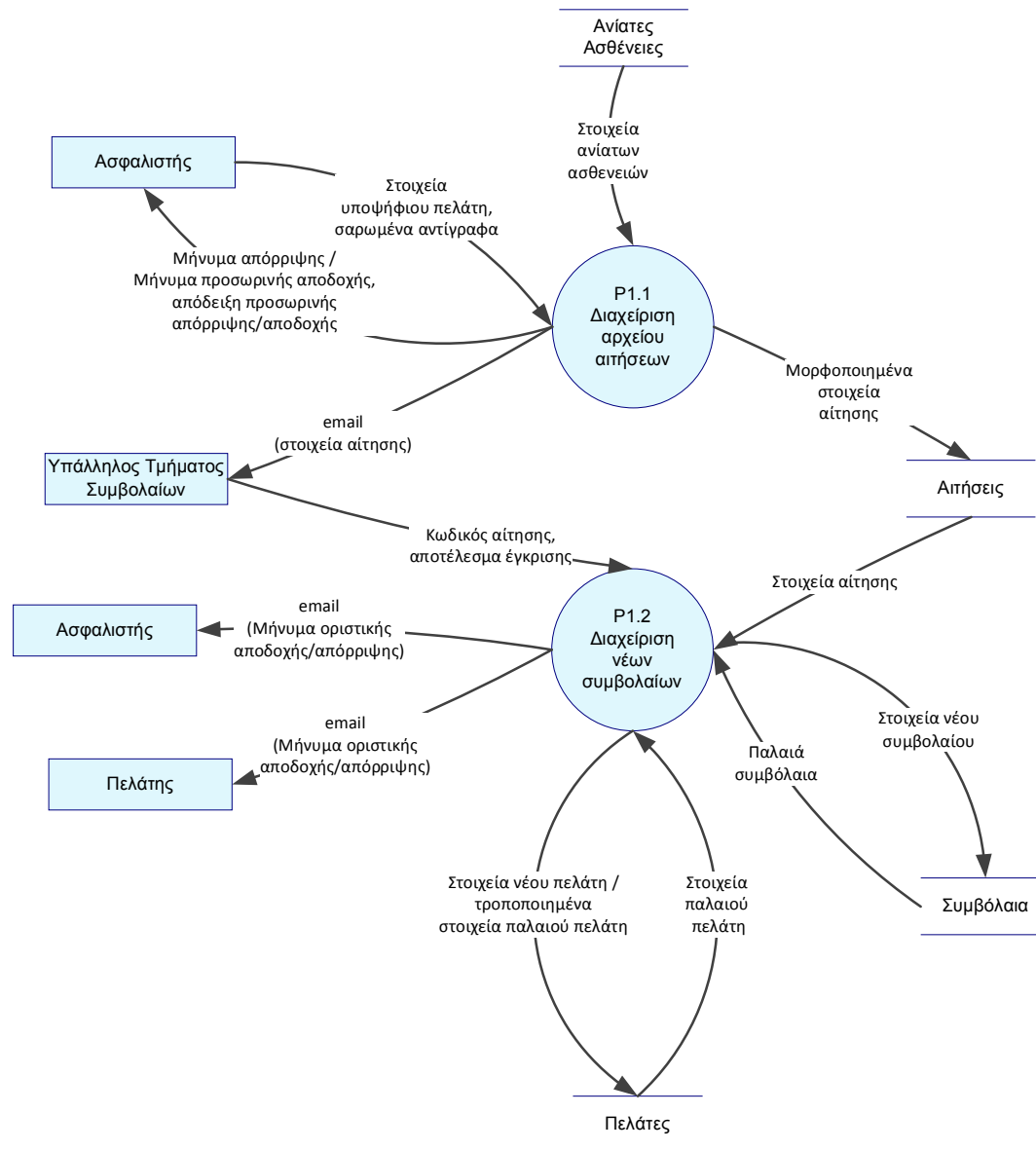
Μπορούμε να εντοπίσουμε στο δοθέν ΔΡΔ και να καταγράψουμε τα ακόλουθα συντακτικά ή σημασιολογικά λάθη:

- 1) Λανθασμένη αρίθμηση μετασχηματισμού P1.2.1. Θα έπρεπε να είναι P1.2 για να είναι στο ίδιο επίπεδο ανάλυσης με το μετασχηματισμό P1.1 (συντακτικό λάθος).
- 2) Λανθασμένο όνομα ροής δεδομένων «Εύρεση ανιάτων ασθενειών». Δεν είναι σωστό/δόκιμο όνομα ροής. Παραπέμπει σε ενέργεια και όχι σε δεδομένα. Το σωστό είναι «στοιχεία ανιάτων ασθενειών». (συντακτικό λάθος).
- 3) Λείπει το όνομα ροής δεδομένων «στοιχεία αίτησης» από το μετασχηματισμό P1.2.1 προς την αποθήκη δεδομένων «Αιτήσεις» (συντακτικό λάθος).

- 4) Λανθασμένη κατεύθυνση ροής δεδομένων από την αποθήκη δεδομένων «Αιτήσεις» προς το μετασχηματισμό P1.2.1, δεδομένου ότι ο συγκεκριμένος μετασχηματισμός διαβάζει τα στοιχεία της αίτησης (ροή δεδομένων προς την αποθήκη δεδομένων σημαίνει ότι ο μετασχηματισμός θα αποθήκευε τα στοιχεία της αίτησης) (σημασιολογικό λάθος).
- 5) Λανθασμένη ροή «κωδικός αίτησης, αποτέλεσμα έγκρισης» από το μετασχηματισμό P1.1 προς το μετασχηματισμό P1.2.1. Σύμφωνα με την εκφώνηση, ο Υπάλληλος Τμήματος Συμβολαίων εισάγει τον κωδικό αίτησης προς τελικό έλεγχο, κάνει τον τελικό έλεγχο της αίτησης και εγκρίνει ή απορρίπτει οριστικά την αίτηση για νέο συμβόλαιο. Επομένως ο Υπάλληλος Τμήματος Συμβολαίων αποτελεί και πηγή στο ΔΡΔ και η ροή δεδομένων θα έπρεπε να είναι από την πηγή Υπάλληλος Τμήματος Συμβολαίων προς το μετασχηματισμό P1.2.1 (σημασιολογικό λάθος).
- 6) Λείπει η εξωτερική οντότητα Πελάτης και η ροή δεδομένων «email (Μήνυμα οριστικής αποδοχής/απόρριψης)» από το μετασχηματισμό P1.2.1 προς τον αποδέκτη Πελάτη. Σύμφωνα με την εκφώνηση, ο υπάλληλος του τμήματος συμβολαίων αφού κάνει τον τελικό έλεγχο της αίτησης, αποστέλλει κατάλληλο ηλεκτρονικό e-mail στον πελάτη (σημασιολογικό λάθος).
- 7) Η ροή δεδομένων «email (στοιχεία αίτησης)» θα έπρεπε να είναι από το μετασχηματισμό P1.1 προς τον αποδέκτη Υπάλληλος Τμήματος Συμβολαίων και όχι από το μετασχηματισμό P1.2.1. Σύμφωνα με την εκφώνηση, κατά την πρώτη φάση που γίνεται η διαχείριση της αίτησης και η προσωρινή έγκριση, τα στοιχεία της αίτησης αποστέλλονται με σχετικό e-mail ενημέρωσης για περαιτέρω έλεγχο στον αρμόδιο υπάλληλο του τμήματος συμβολαίων (σημασιολογικό λάθος).
- 8) Δεν αναφέρεται στην εκφώνηση ροή δεδομένων «έγκριση ιατρού» από την πηγή Ασφαλιστής προς το μετασχηματισμό P1.2.1 (σημασιολογικό λάθος).
- 9) Λανθασμένο όνομα ροής δεδομένων από το μετασχηματισμό P1.2.1 προς την αποθήκη δεδομένων «Πελάτες». Θα έπρεπε να είναι «στοιχεία νέου πελάτη / τροποποιημένα στοιχεία παλαιού πελάτη». Σύμφωνα με την εκφώνηση, τα στοιχεία του πελάτη καταχωρούνται στο αρχείο πελατών (σε περίπτωση που υπάρχουν ήδη, απλά συμπληρώνονται/τροποποιούνται τα παλαιά στοιχεία) (σημασιολογικό λάθος).
- 10) Λανθασμένες κατευθύνσεις ροών μεταξύ του μετασχηματισμού P1.2.1 και της αποθήκης δεδομένων «Συμβόλαια». Θα έπρεπε η ροή δεδομένων «Παλαιά συμβόλαια» να έχει κατεύθυνση από την αποθήκη δεδομένων «Συμβόλαια» προς το μετασχηματισμό P1.2.1 και η ροή δεδομένων «Στοιχεία νέου συμβολαίου» να έχει κατεύθυνση από το μετασχηματισμό P1.2.1 προς την αποθήκη δεδομένων «Συμβόλαια». Σύμφωνα με την εκφώνηση, με βάση τα στοιχεία της αίτησης διαμορφώνεται το νέο συμβόλαιο (ακυρώνοντας πιθανά παλαιότερα συμβόλαια), και τα στοιχεία του νέου συμβολαίου καταχωρούνται στο αρχείο των συμβολαίων (σημασιολογικό λάθος).
- 11) Ο μετασχηματισμός «Διαχείριση αρχείων» θα ήταν σκόπιμο να ονομάζεται «Διαχείριση νέων συμβολαίων» για να αντιστοιχεί άμεσα στην εκφώνηση (σημασιολογικό λάθος).



Ένα ΔΡΔ στο οποίο έχουν διορθωθεί τα παραπάνω λάθη ακολουθεί (δεν ζητείται ως μέρος της επίλυσης, αλλά παρουσιάζεται εδώ για πληρότητα).



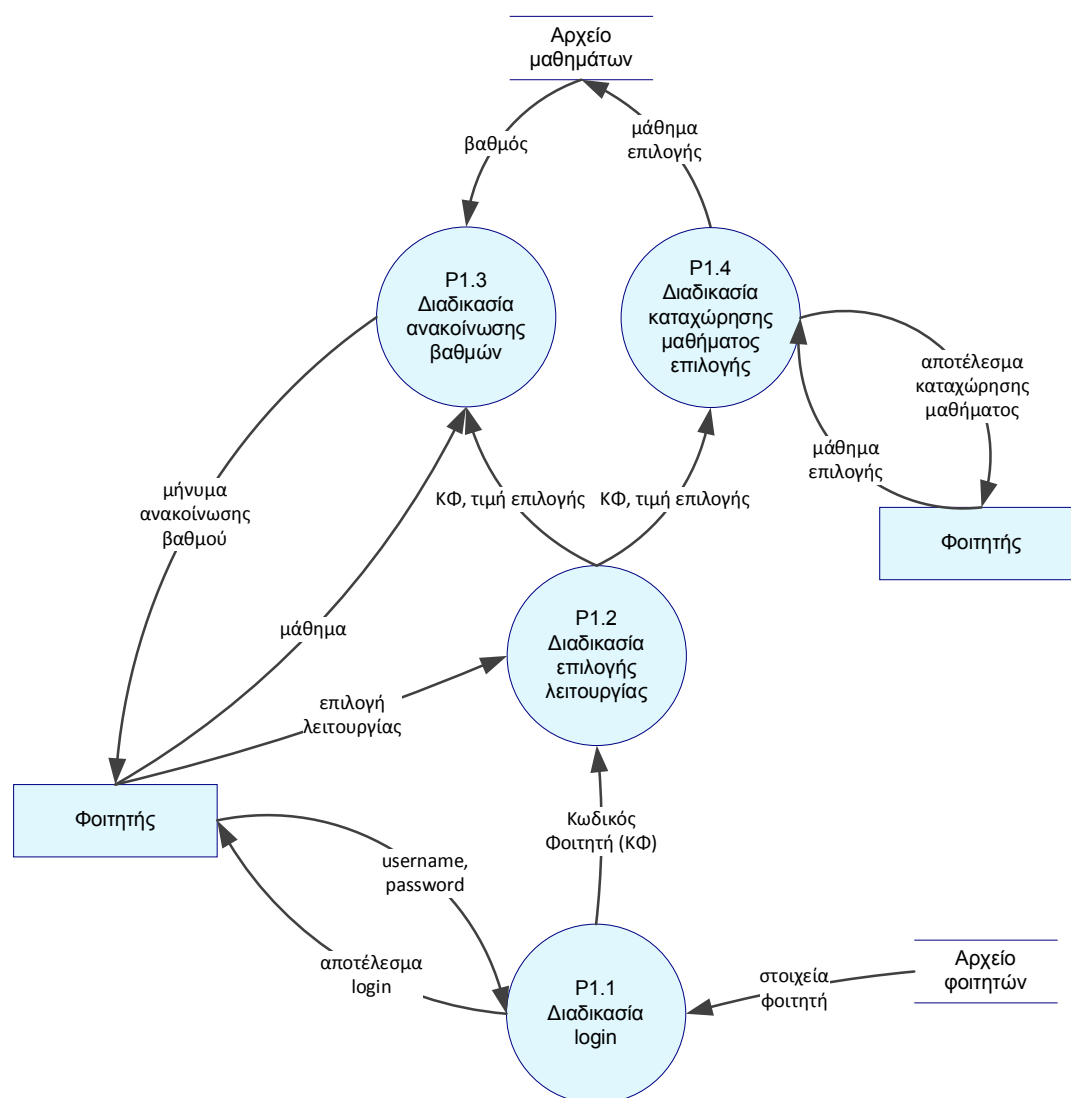
### ΘΕΜΑ 3 (μονάδες 30)

Δίνεται το ακόλουθο απόσπασμα από ένα Διάγραμμα Ροής Δεδομένων (ΔΡΔ) το οποίο αναφέρεται σε μια web εφαρμογή όπου οι φοιτητές ενός πανεπιστημίου μπορούν να εκτελέσουν διάφορες λειτουργίες και ζητείται να κάνετε τα παρακάτω.

**Ερώτημα Α (μονάδες 2):** Με βάση τη μεθοδολογία που έχετε διδαχθεί για τη μετάβαση από ένα δοθέν ΔΡΔ σε ένα Διάγραμμα Δομής Προγράμματος (ΔΔΠ), να επιλέξετε τον κεντρικό μετασχηματισμό ή το κέντρο δοσοληψιών και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Ερώτημα Β (μονάδες 14):** Να κατασκευάσετε ένα ΔΔΠ που να αντιστοιχεί στο δοθέν ΔΡΔ.

**Ερώτημα Γ (μονάδες 14):** Να διατυπώσετε το λεπτομερές σχέδιο (ψευδοκώδικα) της μονάδας ελέγχου της 'διαδικασίας login' και των μονάδων που καλεί η συγκεκριμένη μονάδα ελέγχου.



## Επίλυση

### Ερώτημα Α

Από το ΔΡΔ διακρίνουμε ως κέντρο δοσοληψιών το μετασχηματισμό «P1.2 Διαδικασία επιλογής λειτουργίας», δεδομένου ότι ο μετασχηματισμός αυτός δέχεται κάποια δεδομένα εισόδου και παράγει ένα σύνολο δεδομένων εξόδου ανάλογα με την τιμή των δεδομένων εισόδου. Αποτελεί δηλαδή το μετασχηματισμό ο οποίος δέχεται και επεξεργάζεται την επιλογή λειτουργίας του Φοιτητή και ανάλογα με την τιμή εισόδου («Επιλογή Λειτουργίας») η ροή μεταφέρεται στους ακόλουθους μετασχηματισμούς:

- «P1.3 Διαδικασία ανακοίνωσης βαθμών» αν η τιμή της «επιλογής λειτουργίας» είναι η ανακοίνωση βαθμών
- «P1.4 Διαδικασία καταχώρησης μαθήματος επιλογής» αν η τιμή της «επιλογής λειτουργίας» είναι η καταχώρηση μαθήματος επιλογής

### Ερώτημα Β

Το ζητούμενο είναι να σχεδιαστεί το Διάγραμμα Δομής Προγράμματος (ΔΔΠ) που αντιστοιχεί στο δοθέν ΔΡΔ για μία web εφαρμογή όπου οι φοιτητές ενός πανεπιστημίου μπορούν να εκτελέσουν διάφορες λειτουργίες.

Λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω συντομογραφίες, το ζητούμενο ΔΔΠ παρουσιάζεται στη συνέχεια.

u = username

p = password

ΣΦ = στοιχεία φοιτητή

ΚΦ = Κωδικός Φοιτητή

ΕΛ = επιλογή λειτουργίας

ΤΕ = τιμή επιλογής

ΑΛ = αποτέλεσμα login

Β = βαθμός

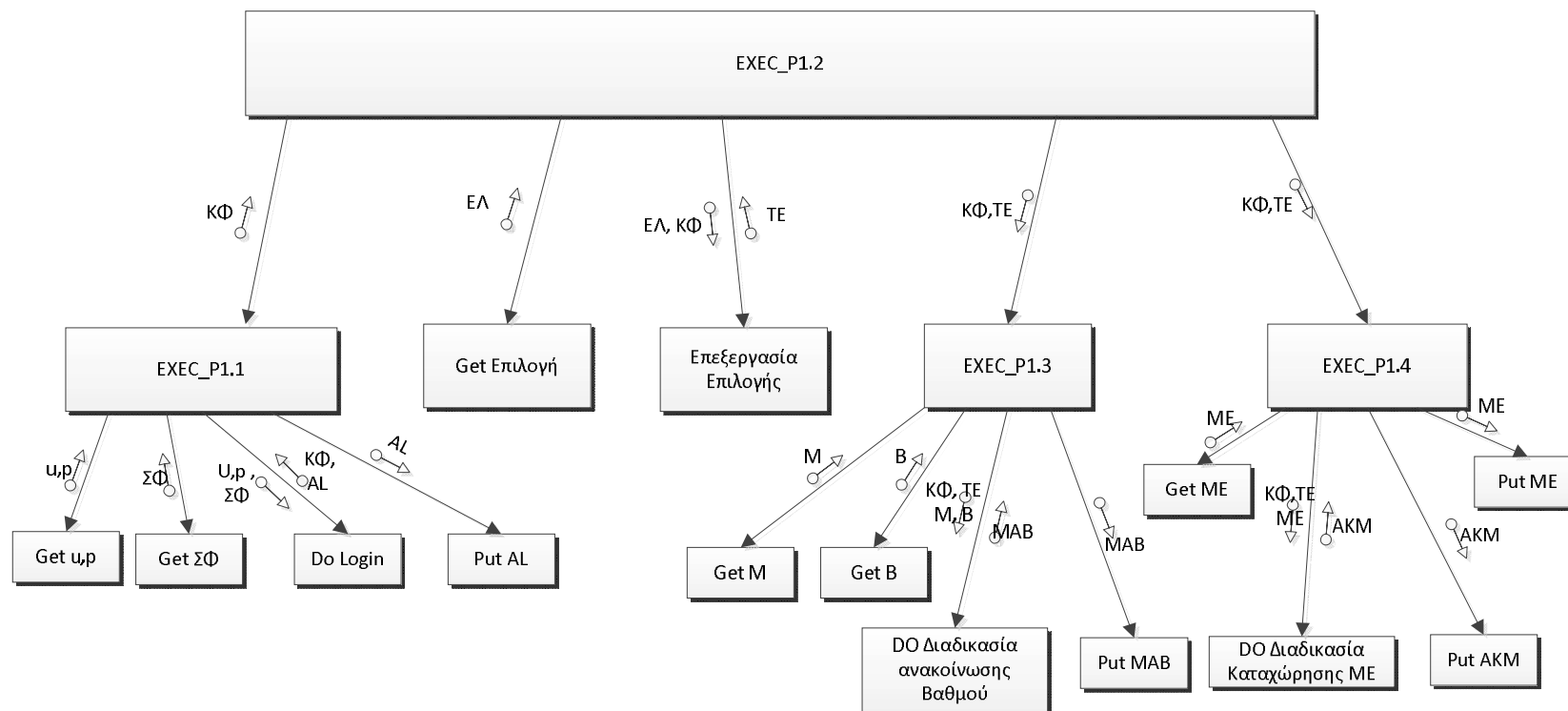
Μ = μάθημα

ΜΕ = μάθημα επιλογής

ΑΚΜ = Αποτέλεσμα καταχώρησης μαθήματος

ΜΑΒ = μήνυμα ανακοίνωσης βαθμού

# ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



### Ερώτημα Γ

Η μονάδα ελέγχου της 'διαδικασίας login' με βάση το ΔΔΠ που κατασκευάστηκε στο ερώτημα Β είναι η Exec\_P1.1 και οι μονάδες που καλεί η συγκεκριμένη μονάδα ελέγχου είναι οι ακόλουθες:

Get u,p

Get ΣΦ

Do Login

Put AL

Ακολουθεί ο ψευδοκώδικας για τις παραπάνω μονάδες ελέγχου:

```
PROCEDURE Exec_P1.1 (ΚΦ:IN/OUT)
```

```
LOCAL_VAR u, p, ΣΦ, AL
```

```
INIT VAR u, p, ΣΦ, AL
```

```
CALL Get_u,p(u, p)
```

```
CALL Get_ΣΦ(ΣΦ)
```

```
CALL Do_Login(u, p, ΣΦ, ΚΦ, AL)
```

```
CALL Put_AL(AL)
```

```
END_PROCEDURE
```

```
PROCEDURE Get_u,p(u,p:IN/OUT)
```

Διάβασε τα username και password από το φοιτητή

```
END_PROCEDURE
```

```
PROCEDURE Get_ΣΦ(ΣΦ:IN/OUT)
```

Διάβασε τα στοιχεία φοιτητή από το αρχείο φοιτητών

```
END_PROCEDURE
```

```
PROCEDURE Do_Login(u,p,ΣΦ:IN, ΚΦ, AL: IN/OUT)
```

Έλεγχξε τα username, password και τα στοιχεία φοιτητή και επέστρεψε τον κωδικό φοιτητή ή το αποτέλεσμα του login

```
END_PROCEDURE
```

```
PROCEDURE Put_AL(AL:IN)
```

Εμφάνισε το αποτέλεσμα του login στο φοιτητή

```
END_PROCEDURE
```

#### ΘΕΜΑ 4 (μονάδες 20)

Με βάση την παρακάτω περιγραφή προβλήματος να κατασκευάσετε το Διάγραμμα Κλάσεων (class diagram) που αντιστοιχεί στη δοθείσα περιγραφή. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας, τόσο για τη δημιουργία των κλάσεων (και των κατηγορημάτων αυτών, εάν προκύπτουν από τη δοθείσα περιγραφή) του διαγράμματος, όσο και για τις σχέσεις μεταξύ των κλάσεων.

«Ένα πρωτάθλημα πόλο αποτελείται από τουλάχιστον δέκα ομάδες πόλο. Κάθε ομάδα πόλο αποτελείται από επτά έως δεκαπέντε παίκτες, με αρχηγό ένα παίκτη της ομάδας. Μια ομάδα έχει ένα όνομα και ένα ρεκόρ. Οι παίκτες έχουν έναν αριθμό και μια θέση. Οι ομάδες πόλο παίζουν παιχνίδια η μία εναντίον της άλλης. Κάθε παιχνίδι έχει μια βαθμολογία και μια θέση. Οι ομάδες καθοδηγούνται από τον προπονητή. Ένας προπονητής έχει ένα επίπεδο πιστοποίησης και μια προϋπηρεσία. Ο προπονητής δεν μπορεί ταυτόχρονα να προπονεί πολλές ομάδες, αλλά κατά τη διάρκεια της ζωής του μπορεί να έχει προπονήσει πολλές ομάδες. Τόσο οι προπονητές, όσο και οι παίκτες έχουν ονόματα και διευθύνσεις.»

#### Επίλυση

Για τη σχεδίαση του ζητούμενου διαγράμματος κλάσεων πραγματοποιείται ανάλυση της εκφώνησης του ερωτήματος, προκειμένου να εντοπιστούν οι κλάσεις, οι σχέσεις μεταξύ των κλάσεων και οι πολλαπλότητες που χαρακτηρίζουν τις σχέσεις αυτές.

Για τη δημιουργία του διαγράμματος κλάσεων θα χρησιμοποιήσουμε επτά κλάσεις («Άτομο», «Παίκτης», «Προπονητής», «Αρχηγός», «Ομάδα», «Παχνίδι», «Πρωτάθλημα»).

Αρχικά θα ορίσουμε από τι αποτελείται το πρωτάθλημα. Σύμφωνα με την εκφώνηση, αποτελείται από τουλάχιστον δέκα ομάδες πόλο. Άρα έχουμε μία σχέση συναρμογής (aggregation), που φανερώνει το γεγονός ότι η κλάση «Πρωτάθλημα» είναι μια σύνθετη κλάση. Η «Ομάδα» ως κλάση, περιλαμβάνει σύμφωνα με την εκφώνηση δύο κατηγορήματα: όνομα, ρεκόρ.

Επιπλέον η κάθε ομάδα αποτελείται από επτά ως δεκαπέντε παίκτες. Άρα έχουμε μία ακόμη σχέση συναρμογής (aggregation), που φανερώνει το γεγονός ότι η κλάση «Ομάδα» είναι μια σύνθετη κλάση.

Προχωράμε με τον ορισμό της κλάσης «Άτομο», όπου παρατηρούμε ότι είναι μια κλάση από την οποία μπορούν να κληρονομήσουν τα χαρακτηριστικά της (κατηγορήματα) οι κλάσεις «Προπονητής» και «Παίκτης». Τα κατηγορήματα της κλάσης, σύμφωνα με την εκφώνηση, είναι: όνομα, διεύθυνση. Κατά συνέπεια με την κλάση «Άτομο» θα συνδεθούν οι δύο κλάσεις «Προπονητής» και «Παίκτης» και η σχέση αυτή θα είναι μια σχέση κληρονομικότητας (inheritance). Βέβαια, η κλάση «Προπονητής» θα έχει επιπλέον δύο κατηγορήματα (εκτός από αυτά που κληρονομεί από την κλάση «Άτομο»): προϋπηρεσία, επίπεδο πιστοποίησης. Αντίστοιχα, η κλάση «Παίκτης» περιλαμβάνει δύο νέα κατηγορήματα: αριθμός, θέση.

Επιπλέον η κλάση «Αρχηγός» συνδέεται με μια σχέση κληρονομικότητας με την κλάση «Παίκτης», δεδομένου ότι ο αρχηγός είναι παίκτης της ομάδας. Ο αρχηγός απλά κληρονομεί τα κατηγορήματα της υπερκλάσης του.

Η κλάση «Παχνίδι», ορίζει μια απλή συσχέτιση με την κλάση «Ομάδα». Η κλάση «Παχνίδι» περιλαμβάνει τα κατηγορήματα βαθμολογία και θέση. Επιπροσθέτως, η σχέση μεταξύ των κλάσεων «Ομάδα» και «Παχνίδι», είναι συσχέτιση 2 προς πολλά.

Η κλάση «Ομάδα» συνδέεται με απλή συσχέτιση με την κλάση «Αρχηγός» αφού μία ομάδα έχει ένα αρχηγό.

Η κλάση «Ομάδα» συνδέεται με απλή συσχέτιση με την κλάση «Προπονητής» αφού μία ομάδα καθοδηγείται από έναν προπονητή και ο προπονητής δεν μπορεί ταυτόχρονα να προπονεί πολλές ομάδες σε ένα πρωτάθλημα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Έχουμε περιορίσει την εκφώνηση στη μοντελοποίηση ενός μόνο πρωταθλήματος (και δεν κρατάμε ιστορικό) για απλοποίηση.

Αν με βάση το δεδομένο της εκφώνησης, θέλουμε να αναπαραστήσουμε και την πληροφορία ότι ο προπονητής κατά τη διάρκεια της ζωής του μπορεί να έχει προπονήσει πολλές ομάδες, τότε μπορούμε να προσθέσουμε άλλη μία απλή συσχέτιση μεταξύ των κλάσεων «Ομάδα» και «Προπονητής».

Ωστόσο θα θεωρηθεί σωστό αν έχετε αναπαραστήσει μόνο μία απλή συσχέτιση μεταξύ των κλάσεων «Ομάδα» και «Προπονητής».

Στο διάγραμμα κλάσεων που ακολουθεί εμφανίζονται οι κλάσεις και τα κατηγορήματά τους καθώς και οι σχέσεις μεταξύ των κλάσεων. Η λύση είναι ενδεικτική και ενδέχεται να υπάρχουν παραλλαγές ανάλογα με τις παραδοχές που έχουν γίνει.

