

## Περιγραφή εργασίας

Το θέμα της παρούσας εργασίας είναι ο σχεδιασμός, η ανάλυση και η υλοποίηση μιας βάσης δεδομένων, όπου θα καταχωρούνται τα στοιχεία από τροχαία ατυχήματα. Θεωρείστε ότι τα άτομα που ενεπλάκησαν στο ατύχημα, χωρίζονται σε δυο κατηγορίες: στους εποχούμενους και στους μη-εποχούμενους. Αναλυτικότερα, στην σχεδιάσή σας θα περιλαμβάνονται:

**Ατυχήματα.** Για κάθε ατύχημα θα αποθηκεύονται αναλυτικά για το κάθε ατύχημα σε ποια πολιτεία συνέβη, τα οχήματα που ενεπλάκησαν, ο αριθμός των κινούμενων και ακίνητων οχημάτων που ενεπλάκησαν, ο αριθμός των εποχούμενων, ο αριθμός των μη-εποχούμενων, η μέρα του μήνα, ο μήνας, το έτος, η μέρα της εβδομάδας, η ώρα, τα λεπτά, αλλά και το σημείο του δρόμου που αυτό συνέβη. Επιπρόσθετα, για το κάθε ατύχημα θα αποθηκεύονται το επίπεδο φωτισμού, ο καιρός, η ώρα και τα λεπτά ειδοποίησης των πρώτων βοηθειών, η ώρα και τα λεπτά άφιξης στον χώρο του ατυχήματος των πρώτων βοηθειών, καθώς και η ώρα και τα λεπτά άφιξης των θυμάτων στα νοσοκομεία.

**Οχήματα.** Για κάθε όχημα θα αποθηκεύονται αναλυτικά για το κάθε όχημα τα ατυχήματα στα οποία εμπλέχθηκε, ο αριθμός των ατόμων που περιείχε, η καταγραφή του αν μέλη αυτού του οχήματος βοήθησαν το άλλο όχημα με το οποίο ενεπλάκησαν, η πολιτεία στην οποία είναι εγγεγραμμένο, ο τύπος του εγγεγραμμένου ιδιοκτήτη του, η κατασκευαστική εταιρία του, το μοντέλο κατασκευής του. Ακόμη θα καταγράφεται αν το όχημα μετέφερε επικίνδυνο υλικό, η ταχύτητά του, το μέγεθος της ζημιάς που υπέστη, αν η ταχύτητα του οχήματος κρίθηκε ως η κύρια αιτία του ατυχήματος (σύμφωνα με τον νόμο), ο αριθμός των ατόμων που βρισκόταν σε αυτό και σκοτώθηκαν, αν ο οδηγός του οχήματος ήταν μεθυμένος. Τέλος για κάθε όχημα θα αποθηκεύονται τα τμήματα που υπέστη ζημιά, οι παράγοντες της υπάρχουσας κατάστασης του οχήματος που συνέβαλλαν στο ατύχημα, οι παραβάσεις που έκανε ο οδηγός, τα αντικείμενα που εμπόδισαν το οπτικό πεδίο του οδηγού, τα αντικείμενα που προσπάθησε να αποφύγει ο οδηγός πριν την σύγκρουση, οι ενέργειες ή τα αντικείμενα που απέσπασαν την προσοχή του οδηγού, καθώς και τυχόν υπάρχουσες σωματικές δυσλειτουργίες του οδηγού.

**Άτομα.** Για κάθε άτομο, θα αποθηκεύονται αναλυτικά για το κάθε ατύχημα στο οποίο ενεπλάκησε, το όχημα στο οποίο μετείχε (ο μη-εποχούμενος έχει όχημα με τιμή 0), αν ήταν εποχούμενος ή όχι, η ηλικία, το φύλο, η κατηγορία εμπλοκής στο ατύχημα, ο βαθμός τραυματισμού, η θέση που καθόταν, ο εξοπλισμός προστασίας που χρησιμοποιούσε το άτομο πριν την σύγκρουση, η εφαρμογή αερόσακου, καθώς και ο βαθμός απεμπλοκής του ατόμου από το όχημα. Επίσης, για το κάθε άτομο θα αποθηκεύονται αν το άτομο απεβίωσε στον χώρο ατυχήματος ή στην μεταφορά του προς το νοσοκομείο, όπως και η μέρα του μήνα, ο μήνας, αλλά και το έτος θανάτου του. Τέλος, μόνο για κάθε μη-εποχούμενο, θα αποθηκεύονται οι τυχόν υπάρχουσες σωματικές δυσλειτουργίες του, οι ενέργειες που έκανε την στιγμή της σύγκρουσης, οι ενέργειες που έκανε λίγο πριν την σύγκρουση, καθώς και ο μηχανισμός προστασίας που χρησιμοποιούσε.

**Στοιχεία.** Όλα τα παραπάνω δεδομένα, που αφορούν περιγραφές, π.χ., καιρός, πολιτεία, τμήματα αυτοκινήτου που έχουν ζημιά, αντικείμενα που εμπόδισαν το οπτικό πεδίο του οδηγού, κ.λ.π. θα αποθηκεύονται με αχέραιους κωδικούς. Η σημασία και η περιγραφή των κωδικών θα υπάρχει σε ξεχωριστές σχέσεις.

## Πλαίσιο εργασίας

Τη βάση θα την υλοποιήσετε στο ΣΔΒΔ PostgreSQL που βρίσκεται εγκαταστημένο στον υπολογιστή `hilon.dit.uop.gr`. Για τις λειτουργίες σας θα χρησιμοποιήσετε SQL που θα καλείτε

μέσω PHP. Ο μεταγλωττιστής της PHP και η απαραίτητη διασύνδεση με την PostgreSQL είναι εγκατεστημένη στο `hilon.dit.uop.gr`.

## Ερώτημα 1

Σχεδιάστε το μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων για την παραπάνω βάση δεδομένων. Να αναφέρετε ξεκάθαρα τους περιορισμούς και τις υποθέσεις που κάνετε. Σημειώστε ότι κάποια από τα παραπάνω στοιχεία μπορούν να είναι γνωρίσματα· κάποια όμως για να μοντελοποιηθούν χρειάζονται οντότητες και συσχετίσεις. Η ορθή σχεδίαση περιλαμβάνει περισσότερες από 3 οντότητες και 2 συσχετίσεις.

## Ερώτημα 2

Μεταφράστε το μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων του Ερωτήματος 1 σε σχεσιακό μοντέλο. Αποτυπώστε τις συναρτησιακές εξαρτήσεις κάθε σχέσης. Σε τι κανονική μορφή είναι οι σχέσεις που προκύπτουν; Μετατρέψτε όλες τις σχέσεις σε Boyce-Codd κανονική μορφή ή αν δεν είναι αυτό εφικτό σε τρίτη κανονική μορφή.

Να διατυπώσετε τις κατάλληλες εντολές που κατασκευάζουν τις απαραίτητες σχέσεις και περιορισμούς στο ΣΔΒΔ PostgreSQL. Κατασκευάστε ένα αρχείο που θα περιλαμβάνει όλους τους ορισμούς και θα μπορεί να εκτελεστεί άμεσα από το PostgreSQL prompt.

## Ερώτημα 3

Να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε τις παρακάτω λειτουργίες. Όλες οι λειτουργίες πρέπει να υποστηρίζουν ελληνικά.

- 1. Εισαγωγή.** Σχεδιάστε και υλοποιήστε τις λειτουργίες για την εισαγωγή/διαγραφή (α) ατυχημάτων, (β) οχημάτων, (γ) ατόμων, (δ) ζημιών οχήματος, (ε) παραγόντων οχήματος, (στ) παραβάσεων οδηγού, (ζ) αντικειμένων οπτικού πεδίου, (η) αντικειμένων αποφυγής, (θ) ενεργειών/αντικειμένων απόσπασης προσοχής οδηγού, (ι) σωματικών δυσλειτουργιών οδηγού, (ια) σωματικών δυσλειτουργιών μη-εποχούμενου, (ιβ) ενεργειών μη-εποχούμενου την στιγμή της σύγκρουσης, (ιγ) ενεργειών μη-εποχούμενου λίγο πριν την σύγκρουση και (ιδ) μηχανισμού προστασίας μη-εποχούμενου. Ο χρήστης θα επιλέγει τον τύπο της εισαγωγής, θα πληκτρολογεί τα απαραίτητα στοιχεία και η λειτουργία θα εισάγει τα δεδομένα στην βάση. Πρέπει να υλοποιήσετε όλους τους απαραίτητους ελέγχους για την εισαγωγή των δεδομένων, π.χ., να ελέγχετε αν μια εγγραφή υπάρχει ήδη.
- 2. Εισαγωγή από αρχείο κειμένου.** Είσοδος αυτής της λειτουργίας θα είναι 14 αρχεία κειμένου. Κάθε γραμμή των αρχείων έχει όλες τις πληροφορίες διαχωρισμένες με κόμμα (,). Η πρώτη γραμμή περιέχει ένα συνοπτικό τίτλο για τα γνωρίσματα· η αναλυτική περιγραφή τους υπάρχει στο αρχείο «επεξήγηση.txt». Η πρώτη γραμμή κάθε αρχείου δεν θα εισάγεται. Όλα τα παραπάνω αρχεία κειμένου θα σας δοθούν στο `eclass`.

*Σημείωση:* Τα παραπάνω αρχεία περιέχουν δεδομένα και όχι το σχήμα των σχέσεων και τελικά της βάσης σας. Τα δεδομένα που σας δίνονται πρέπει να προσαρμοστούν στην σχεδίαση που έχετε επιλέξει. Αυτό σημαίνει ότι, ενδεχομένως πρέπει να συνδυάσετε πληροφορίες που υπάρχουν σε διαφορετικά αρχεία ή να διαχωρίσετε πληροφορία που υπάρχει σε ένα αρχείο.

- 3. Εισαγωγή από Στοιχεία/Κωδικοί Περιγραφής.** Είσοδος αυτής της λειτουργίας θα είναι 48 αρχεία κειμένου. Αυτά τα 48 αρχεία κειμένου είναι ουσιαστικά 48 κατηγορίες κωδικών περιγραφής. Κάθε γραμμή των αρχείων αυτών έχει όλες τις πληροφορίες διαχωρισμένες με κόμμα (,). Η πρώτη γραμμή περιέχει ένα συνοπτικό τίτλο για τα 2 γνωρίσματα που έχει. Αυτά είναι ο κωδικός και η περιγραφή του. Το όνομα κάθε τέτοιου αρχείου είναι ο ακριβής συνοπτικός τίτλος του εκάστοτε γνωρίσματος (για το οποίο περιγράφονται οι κωδικοί του) από τα προαναφερόμενα 14 αρχεία κειμένου. Συνεπώς με αυτόν τον τρόπο μπορείτε να βρείτε και να ερμηνεύσετε οποιονδήποτε κωδικό περιγραφής

## Ερώτημα 4

Όλα τα παρακάτω ερωτήματα πρέπει να υποστηρίζουν ελληνικά στην είσοδο και στην έξοδο.

- 1. Παρουσίαση ατυχημάτων και οχημάτων.** Στην λειτουργία αυτή θα παρουσιάσετε τα στοιχεία των ατυχημάτων και των αντίστοιχων οχημάτων που ενεπλάκησαν σε αυτά με την ακόλουθη μορφή:

```
Λεκτικό μήνα 1
  Ατύχημα 1.1
    Όχημα 1.1.1
    Όχημα 1.1.2
    ...
  Ατύχημα 1.κ
    Όχημα 1.κ.1
    ...
  ...
Λεκτικό μήνα ν
  Ατύχημα ν.1
    Όχημα ν.1.1
    ...
  ...
...
```

Οι μήνες, τα ατυχήματα και τα οχήματα πρέπει να εμφανίζονται με αύξουσα σειρά των κωδικών τους. Δηλαδή θα εμφανίζεται πρώτα ο Ιανουάριος, μετά ο Φεβρουάριος κ.ο.κ.

- 2. Παρουσίαση οχημάτων και εποχούμενων.** Στην λειτουργία αυτή θα παρουσιάσετε τα στοιχεία των οχημάτων και των αντίστοιχων εποχούμενων σε αυτά με την ακόλουθη μορφή:

```
Λεκτικό μήνα 1
  Όχημα 1.1
    Εποχούμενος 1.1.1
    Εποχούμενος 1.1.2
    ...
  Όχημα 1.κ
    Εποχούμενος 1.κ.1
    ...
  ...
Λεκτικό μήνα ν
  Όχημα ν.1
    Εποχούμενος ν.1.1
    ...
  ...
...
```

Οι μήνες, τα οχήματα και οι εποχούμενοι πρέπει να εμφανίζονται με αύξουσα σειρά των κωδικών τους.

- 3. Παρουσίαση ατυχημάτων και μη-εποχούμενων.** Στην λειτουργία αυτή θα παρουσιάσετε τα στοιχεία των ατυχημάτων και των αντίστοιχων μη-εποχούμενων που ενεπλάκησαν σε αυτά με την ακόλουθη μορφή:

```
Λεκτικό μήνα 1
  Ατύχημα 1.1
    Μη-Εποχούμενος 1.1.1
    Μη-Εποχούμενος 1.1.2
    ...
  Ατύχημα 1.κ
    Μη-Εποχούμενος 1.κ.1
    ...
  ...
Λεκτικό μήνα ν
  Ατύχημα ν.1
    Μη-Εποχούμενος ν.1.1
    ...
  ...
...
```

Οι μήνες, τα ατυχήματα και οι μη-εποχούμενοι πρέπει να εμφανίζονται με αύξουσα σειρά των κωδικών τους.

- 4. Απαντήσεις σε ερωτήματα.** Σχεδιάστε και υλοποιήστε τις απαντήσεις των παρακάτω ερωτημάτων. Όλες οι παράμετροι (H, Λ, Π κλπ.) θα ορίζονται από το χρήστη.

1. Βρείτε τα οχήματα που δεν έχουν υποστεί ζημιά (MDAREAS = 15), καθώς και τα οχήματα για τα οποία είναι άγνωστο αν υπέστησαν ζημιά ή όχι (MDAREAS = 99)
2. Βρείτε τα οχήματα που έχουν υποστεί τουλάχιστον 3 ζημιές και δώστε την περιγραφή τους για κάθε μία από αυτές.
3. Βρείτε τα οχήματα που έχουν υποστεί και Top (MDAREAS = 13) και Undercarriage (MDAREAS = 14) ζημιά.

4. Βρείτε τα οχήματα που είχαν τουλάχιστον 1 παράγοντα υπάρχουσας κατάστασης και δώστε τις περιγραφές των παραγόντων αυτών. Αγνοείστε τις τιμές (MFACTOR = 98, 99).
5. Βρείτε τα οχήματα που έκαναν παραβάσεις και εμφανίστε τις περιγραφές των παραβάσεων αυτών. Αγνοείστε τις τιμές (MVIOLATN = 95, 97, 99).
6. Βρείτε τα οχήματα που το οπτικό πεδίο των οδηγών τους εμποδίστηκε από αντικείμενα και εμφανίστε τις περιγραφές των αντικειμένων αυτών. Αγνοείστε τις τιμές (MVISOBSC = 95, 97, 99).
7. Βρείτε τα οχήματα που οι οδηγοί τους προσπάθησαν να αποφύγουν αντικείμενα πριν την σύγκρουση και δώστε τις περιγραφές των αντικειμένων αυτών. Αγνοείστε τις τιμές (MDRMANAV = 95, 98, 99).
8. Βρείτε το ποσοστό των οχημάτων των οποίων η προσοχή των οδηγών τους δεν διασπάστηκε. Αγνοείστε τις τιμές (MDRDSTRD = 16, 96, 99).
9. Βρείτε τα οχήματα των οδηγών που δεν είχαν σωματικές δυσλειτουργίες. Αγνοείστε τις τιμές (DRIMPAIR = 95, 98, 99).
10. Βρείτε τους μη-εποχούμενους που είχαν σωματικές δυσλειτουργίες και παρουσιάστε τις περιγραφές των δυσλειτουργιών αυτών. Αγνοείστε τις τιμές (NMIMPAIR = 98, 99).
11. Βρείτε τους μη-εποχούμενους των οποίων οι ενέργειες την στιγμή της σύγκρουσης ήταν τουλάχιστον 2 και δώστε την περιγραφή τους για κάθε μία από αυτές. Αγνοείστε τις τιμές (MTM\_CRSH = 98, 99).
12. Βρείτε τους μη-εποχούμενους και τις αντίστοιχες ενέργειες τους λίγο πριν την σύγκρουση και δώστε την περιγραφή τους για κάθε μία από αυτές. Αγνοείστε τις τιμές (MPR.ACT = 98, 99).
13. Βρείτε το ποσοστό των μη-εποχούμενων οι οποίοι δεν χρησιμοποιούσαν μηχανισμό προστασίας. Αγνοείστε τις τιμές (MSAFEQMT = 8, 9).
14. Βρείτε τον συνολικό αριθμό κινούμενων και ακίνητων οχημάτων που ενεπλάκησαν, καθώς και τον συνολικό αριθμό εποχούμενων και μη-εποχούμενων για τα ατυχήματα που έγιναν στην πολιτεία Π.
15. Βρείτε ποια μέρα της εβδομάδας έγιναν τα περισσότερα ατυχήματα το 2012.
16. Βρείτε ποια ήταν η κυριότερη αιτία επιπέδου φωτισμού για την πρόκληση των ατυχημάτων τον χειμώνα και ποια το καλοκαίρι.
17. Βρείτε ποια ήταν η κυριότερη αιτία καιρού για την πρόκληση των ατυχημάτων το φθινόπωρο και ποια την άνοιξη.
18. Για κάθε πολιτεία βρείτε το ποσοστό των ατυχημάτων όπου οι οδηγοί τρέχανε με περισσότερα από Χ χιλιόμετρα, είχανε μικρότερη από Η ηλικία και ήτανε μεθυσμένοι.
19. Για κάθε κατασκευαστική εταιρία οχήματος υπολογίστε για τους οδηγούς που επιβίωσαν το ποσοστό εκείνων που χρησιμοποιούσε κάποιο προστατευτικό εξοπλισμό.
20. Για κάθε μήνα βρείτε τις 5 πολιτείες με τον μεγαλύτερο αριθμό των ατυχημάτων όπου οι πρώτες βοήθειες αφίχθησαν σε λιγότερο από Λ λεπτά από τη στιγμή που ειδοποιηθήκανε. Αν δυο πολιτείες έχουν ίδιο αριθμό καλύτερη τιμή έχει η πολιτεία με το λιγότερο αριθμό ατυχημάτων στο σύνολο τους για εκείνο το μήνα.
21. Για κάθε μήνα να βρεθούν οι πολιτείες που είχανε μεγαλύτερο αριθμό κινούμενων οχημάτων που ενεπλάκησαν από το μέσο όρο των συνολικών ατυχημάτων σε όλες τις πολιτείες.