

# ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ

## ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΕΚΦΩΝΗΣΗ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2014-2015

Μιά αεροπορική εταιρεία επιθυμεί να υλοποιήσει ένα διαδικτυακό (web-based) πληροφοριακό σύστημα με όνομα **"e-AirTickets"**, που θα δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες της εταιρείας να κλείσουν αεροπορικά εισιτήρια προς μία συγκεκριμένη χώρα του εξωτερικού. Δυνατότητα υποβολής αίτησης εισιτηρίων έχουν *μόνο ενήλικες που διαθέτουν διαβατήριο και άδεια να επισκεφθούν τη συγκεκριμένη χώρα (visa)*, για όποιες χώρες αυτό απαιτείται.

Οι πελάτες μπορούν να πληροφορηθούν τα δρομολόγια (και ειδικότερα τον κωδικό της πτήσης με την οποία επιθυμούν να ταξιδέψουν) από έναν ηλεκτρονικό κατάλογο ανεξάρτητο του συστήματος e-AirTickets (και επίσης ανεξάρτητο των εξωτερικών συστημάτων που αναφέρονται παρακάτω). Η πληρωμή των εισιτηρίων γίνεται μέσω του συστήματος e-AirTickets με τη χρήση πιστωτικής κάρτας.

Ένας πελάτης έχει τη δυνατότητα να κλείσει πολλές θέσεις σε μία πτήση. Για λόγους ευκολίας της εργασίας θεωρούμε ότι η διαδικασία εισαγωγής και ελέγχου στοιχείων δεν επαναλαμβάνεται για κάθε άτομο που περιλαμβάνεται στην αίτηση κράτησης.

Θεωρείστε πως υπάρχουν τα εξής τρία εξωτερικά συστήματα:

- Η διαχείριση των προσωπικών στοιχείων ταυτοποίησης της άδειας (visa) γίνεται από το πληροφοριακό σύστημα eVISA το οποίο διατηρεί για κάθε άτομο που έχει λάβει άδεια τα ακόλουθα στοιχεία: Επώνυμο, Όνομα, Αριθμό Διαβατηρίου και Ειδικό 9ψήφιο Κωδικό visa. Θεωρείστε ότι το πληροφοριακό σύστημα eVISA ως εξωτερικό σύστημα ανταλλάσσει αμφίδρομα πληροφορίες με το σύστημα e-AirTickets.
- Η διαχείριση των πληροφοριών σχετικά με τα δρομολόγια, την πληρότητα των θέσεων, τους επιβάτες που έχουν κάνει επιβεβαιωμένη κράτηση (την έχουν πληρώσει και έχουν κάνει check-in) γίνεται από το πληροφοριακό σύστημα KRATISEIS. Το σύστημα αυτό διατηρεί για κάθε επιβάτη που έχει κάνει αίτηση κράτησης, τα παρακάτω στοιχεία: Επώνυμο, Όνομα, Αριθμό Διαβατηρίου και Κωδικό Πτήσης. Επίσης, για κάθε δρομολόγιο διατηρεί τον Κωδικό Πτήσης και τις Εναπομένουσες (ελεύθερες) Θέσεις στο αεροπλάνο που πραγματοποιεί την πτήση. Θεωρείστε ότι το πληροφοριακό σύστημα KRATISEIS ως εξωτερικό σύστημα ανταλλάσσει αμφίδρομα τις παραπάνω πληροφορίες με το σύστημα e-AirTickets.
- Η διαχείριση των πληροφοριών των πιστωτικών καρτών γίνεται από το πληροφοριακό σύστημα eCARDS το οποίο διατηρεί μεταξύ άλλων τα ακόλουθα στοιχεία: Επώνυμο, Όνομα και Αριθμό Πιστωτικής Κάρτας. Θεωρείστε ότι το πληροφοριακό σύστημα eCARDS ως εξωτερικό σύστημα ανταλλάσσει αμφίδρομα πληροφορίες με το σύστημα e-AirTickets. Το σύστημα eCARDS μπορεί να κάνει αυτόματα όλους τους απαραίτητους ελέγχους για μία πληρωμή μέσω πιστωτικής κάρτας και να την πραγματοποιεί (εάν οι έλεγχοι είναι επιτυχημένοι) ή να την απορρίπτει (εάν κάποιος από τους ελέγχους αποτυγχάνει). Στη δεύτερη περίπτωση, για λόγους ασφαλείας, το σύστημα δεν ενημερώνει για το ποιος έλεγχος έχει αποτύχει.

Η αρχιτεκτονική και λειτουργία των συστημάτων eVISA, KRATISEIS και eCards δεν αποτελούν αντικείμενο της μελέτης σας κατά την εκπόνηση της εργασίας.

Το σύστημα e-AirTickets πρέπει να υποστηρίζει σωστά τις ακόλουθες διαδικασίες:

1. Διαδικασία **υποβολής και ελέγχου** ηλεκτρονικής κράτησης εισιτηρίου. Το σύστημα εμφανίζει ειδική φόρμα στην οποία ο υποψήφιος πελάτης μπορεί να υποβάλει αίτηση για κράτηση θέσεων. Η αίτηση κράτησης περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία: Επώνυμο, Όνομα, Ημερομηνία Γέννησης, Αριθμό Διαβατηρίου, Κωδικό Πτήσης και Πλήθος Θέσεων προς κράτηση. Με την υποβολή της αίτησης κράτησης γίνονται δύο έλεγχοι: (α) εάν ο υποψήφιος πελάτης είναι ενήλικος και (β) εάν υπάρχουν διαθέσιμες θέσεις στη συγκεκριμένη πτήση, σε σχέση με το πλήθος θέσεων που αιτήθηκε ο πελάτης. Ο πρώτος έλεγχος γίνεται εσωτερικά από το σύστημα e-AirTickets ενώ ο δεύτερος από το σύστημα KRATISEIS. Το σύστημα KRATISEIS ελέγχει σε πραγματικό χρόνο εάν με βάση τα δοθέντα στοιχεία που αφορούν τις κρατήσεις θέσεων (πλήθος θέσεων σε συγκεκριμένη πτήση) υπάρχει διαθεσιμότητα θέσεων, και ενημερώνει ανάλογα το σύστημα e-AirTickets.

Εάν έστω και ένα από τα δύο κριτήρια δεν ικανοποιείται, ο υποψήφιος πελάτης λαμβάνει Μήνυμα Αποτυχίας Κράτησης και η διαδικασία τερματίζεται.

Εάν και τα δύο κριτήρια ικανοποιούνται, τότε ο υποψήφιος πελάτης εισάγει, προς έλεγχο, τον κωδικό αριθμό της άδειας επίσκεψης της χώρας (κωδικός αριθμός visa). Τα Στοιχεία Ασφαλείας (Όνομα, Επώνυμο, Ειδικός 9ψήφιος Κωδικός visa, Αριθμός Διαβατηρίου) ελέγχονται για την ορθότητά τους, σε πραγματικό χρόνο, από το σύστημα eVISA που ενημερώνει στη συνέχεια το σύστημα e-AirTickets για το αποτέλεσμα του ελέγχου.

Εάν όλοι οι έλεγχοι (ηλικίας, διαθεσιμότητας θέσεων και έλεγχος visa) είναι επιτυχείς, το σύστημα e-AirTickets αναθέτει στην αίτηση έναν μοναδικό Κωδικό Αίτησης Κράτησης ο οποίος γνωστοποιείται στον πελάτη. Το σύστημα αποθηκεύει τα Στοιχεία της Αίτησης Κράτησης στο Αρχείο Κρατήσεων. Η αίτηση χαρακτηρίζεται πλέον ως ελεγμένη.

Εάν έστω και ένας από τους ελέγχους (ηλικίας, διαθεσιμότητας θέσεων και έλεγχος Visa) έχει αποτύχει, το σύστημα e-AirTickets ενημερώνει με το ανάλογο Μήνυμα Αποτυχίας Κράτησης τον πελάτη και η διαδικασία τερματίζεται.

2. Διαδικασία **πληρωμής της κράτησης**. Όταν ολοκληρωθεί η καταχώρηση μίας αίτησης κράτησης στο Αρχείο Κρατήσεων, ο υποψήφιος πελάτης πληρώνει το ανάλογο αντίτιμο. Η διαδικασία πληρωμής υλοποιείται ως εξής: ο πελάτης παρέχει τον Κωδικό Αίτησης Κράτησης ο οποίος ελέγχεται από το σύστημα e-AirTickets. Στην περίπτωση αποτυχημένης εισαγωγής του κωδικού, το σύστημα e-AirTickets εμφανίζει στον πελάτη Μήνυμα Αποτυχημένης Εισαγωγής Κωδικού Αίτησης Κράτησης και η διαδικασία τερματίζει αυτόματα. Σε περίπτωση επιτυχημένης εισαγωγής του κωδικού, εμφανίζεται στον πελάτη το Συνολικό Κόστος της κράτησης. Προκειμένου να προχωρήσει η πληρωμή, ο πελάτης δίνει στο σύστημα e-AirTickets τα παρακάτω στοιχεία: Αριθμό Πιστωτικής Κάρτας, Ποσό Χρέωσης και Αριθμό Κινητού Τηλεφώνου. Στη συνέχεια, στο σύστημα e-AirTickets προωθεί τα Στοιχεία της Πληρωμής (Αριθμός Πιστωτικής Κάρτας, Ποσό Χρέωσης) στο σύστημα eCARDS για να τα ελέγξει για την ορθότητά τους.

Αν τα Στοιχεία Πληρωμής είναι αποδεκτά το σύστημα eCARDS εκτελεί την πληρωμή και επιστρέφει στο σύστημα e-AirTickets ένα Μήνυμα Επιβεβαίωσης Ελέγχου Πιστωτικής Κάρτας. Στην περίπτωση αυτή, το σύστημα e-AirTickets α) αποθηκεύει τα στοιχεία της αίτησης κράτησης (που χαρακτηρίζεται πλέον ως εξοφλημένη κράτηση) στο Αρχείο Κρατήσεων, β) ενημερώνει τον πελάτη με ένα Μήνυμα Επιβεβαίωσης Πληρωμής, γ) δημιουργεί έναν Ειδικό Κωδικό Check-in ο οποίος αποθηκεύεται στο Αρχείο Κρατήσεων και δ) ενημερώνει το σύστημα KRATISEIS με ένα σχετικό Μήνυμα Επιβεβαίωσης Κράτησης.

Αν τα Στοιχεία Πληρωμής δεν είναι ορθά, το σύστημα eCARDS επιστρέφει στο σύστημα e-AirTickets ένα Αρνητικό Μήνυμα Ελέγχου Πιστωτικής Κάρτας. Ο πελάτης ενημερώνεται από το σύστημα e-AirTickets με ένα Μήνυμα Μη-Επιβεβαίωσης Πληρωμής και η διαδικασία τερματίζεται.

3. Διαδικασία ηλεκτρονικού check-in και έκδοσης κάρτας επιβίβασης. Μία ημέρα πριν την εκτέλεση του δρομολογίου, το πληροφοριακό σύστημα KRATISEIS, μέσω Ειδικού ηλεκτρονικού Αιτήματος Ενεργοποίησης, ενημερώνει το σύστημα e-AirTickets για την ενεργοποίηση της διαδικασίας ηλεκτρονικού check-in. Το σύστημα e-AirTickets με τη σειρά του ειδοποιεί τον πελάτη μέσω SMS για τη δυνατότητα ηλεκτρονικού check-in και έκδοσης κάρτας επιβίβασης. Το SMS περιέχει τον Ειδικό Κωδικό Check-in τον οποίο ο πελάτης εισάγει στο σύστημα προκειμένου να προχωρήσει στην έκδοση κάρτας επιβίβασης. Ο Κωδικός Check-in ελέγχεται εσωτερικά από το σύστημα e-AirTickets.

Σε περίπτωση αποτυχίας επιβεβαίωσης του κωδικού, το σύστημα e-AirTickets εμφανίζει στον πελάτη Μήνυμα Αποτυχημένης Επιβεβαίωσης Κωδικού Check-in και η διαδικασία τερματίζεται αυτόματα.

Σε περίπτωση επιτυχίας, ο πελάτης επιλέγει τη θέση (ή τις θέσεις) τις οποίες θέλει να κρατήσει στο αεροπλάνο. Η Λίστα των Διαθέσιμων Θέσεων για μία συγκεκριμένη πτήση παρέχεται στο σύστημα e-AirTickets από το σύστημα KRATISEIS. Το σύστημα e-AirTickets στη συνέχεια εκδίδει την ηλεκτρονική κάρτα επιβίβασης αποστέλλοντας ειδικό SMS στο κινητό τηλέφωνο του πελάτη. Η κράτηση χαρακτηρίζεται πλέον ως επιβεβαιωμένη. Ενημερώνεται το σύστημα KRATISEIS με τα αντίστοιχα Στοιχεία Επιβεβαιωμένης Κράτησης και η διαδικασία ολοκληρώνεται.

## Ζητούμενα Εργασίας

Τα ζητούμενα της εργασίας χωρίζονται σε δύο μέρη που αφορούν α) αντικειμενοστρεφή ανάλυση και σχεδιασμό και β) δομημένη ανάλυση. Ο δομημένος σχεδιασμός δεν συμπεριλαμβάνεται στα ζητούμενα της εργασίας για λόγους απλότητας.

### ΜΕΡΟΣ Α

### ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΕΦΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ και ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Για την παραπάνω περιγραφή **σχεδιάστε**

1. Ένα **διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης** (use case diagram), στο οποίο να απεικονίζονται όλες οι περιπτώσεις χρήσεις, οι μεταξύ τους συσχετίσεις, καθώς και οι βασικοί, και οι δευτερεύοντες actors του συστήματος.
2. Ένα **διάγραμμα κλάσεων**, με όλες τις κλάσεις της εφαρμογής, τις συσχετίσεις και εξαρτήσεις τους, τις πληθικότητες στα άκρα των συσχετίσεων, καθώς και άλλες λεπτομέρειες που κρίνονται απαραίτητες για την κατανόηση της στατικής δομής του συστήματος, π.χ. επιλεγμένα ιδιοχαρακτηριστικά και μέθοδοι κλάσεων, σχόλια, κτλ. Με άλλα λόγια, σε αυτό το διάγραμμα δεν θα απεικονίζεται πλήρης λίστα με τα ιδιοχαρακτηριστικά και τις μεθόδους για κάθε κλάση, παρά μόνο όσα είναι απαραίτητα για την κατανόηση του

διαγράμματος. ΠΡΟΣΟΧΗ: Να συμπεριλάβετε μόνον κλάσεις που έχουν να κάνουν με την ΑΝΑΛΥΣΗ του συστήματος και όχι με τον σχεδιασμό του

3. Ένα επί μέρους διάγραμμα για την κλάση ΚΡΑΤΗΣΗ. Σ' αυτό θα καταγράψετε την πλήρη λίστα με τα ιδιοχαρακτηριστικά και τις μεθόδους της κλάσης, συμπεριλαμβανομένων των ορατοτήτων, τύπων, πληθικότητων, κτλ. Επίσης θα φαίνονται και οι συσχετίσεις με τις κλάσεις που συσχετίζεται η κλάση. π.χ. Αν η κλάση ΚΡΑΤΗΣΗ συσχετίζεται με τις κλάσεις Α, Β και Γ (όπως θα φαίνεται στο διάγραμμα κλάσεων του προηγούμενου ζητούμενου), το επί μέρους διάγραμμα για την ΚΡΑΤΗΣΗ θα παρέχει και πλήρη περιγραφή των συσχετίσεων της με τις κλάσεις Α, Β και Γ (δηλ. ονόματα συσχετίσεων και πληθικότητες). Για τις κλάσεις Α, Β και Γ θα παρέχει μόνο επιλεγμένα ιδιοχαρακτηριστικά και μεθόδους ή σχόλια, που κρίνονται απαραίτητα για την κατανόηση των συσχετίσεων (όπως αυτά θα εμφανίζονται και στο συνολικό διάγραμμα κλάσεων του προηγούμενου ζητούμενου).
4. Ένα διάγραμμα κλάσεων, που θα είναι επέκταση του διαγράμματος κλάσεων που σχεδιάσετε στο ζητούμενο 2, με κλάσεις που αφορούν καθαρά στο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ του συστήματος.
5. Ένα διάγραμμα δραστηριοτήτων (activity diagram), που περιγράφει τη διαδικασία Υποβολής και Ελέγχου Η-Κράτησης. Χρησιμοποιείστε swimlanes για να δείξετε ποιές ενέργειες εκτελούνται από το σύστημα e-Airtickets και ποιές από τα εξωτερικά συστήματα.
6. Ένα διάγραμμα ακολουθίας (sequence diagram) για τη διαδικασία Ηλεκτρονικού check-in και έκδοσης κάρτας επιβίβασης.
7. Ένα διάγραμμα επικοινωνίας (communication diagram) για τη διαδικασία Υποβολής και Ελέγχου Η-Κράτησης.
8. Ένα διάγραμμα μηχανής καταστάσεων (state machine diagrams) για το αντικείμενο ΚΡΑΤΗΣΗ, που θα δείχνει τις δυνατές καταστάσεις αυτού του αντικειμένου καθώς και τις μεταβάσεις από τη μια κατάσταση στην άλλη. Το διάγραμμα να παρέχει πλήρη περιγραφή των καταστάσεων καθώς και των μεταβάσεων.

## ΜΕΡΟΣ Β

### ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για την παραπάνω περιγραφή σχεδιάστε

1. Διαγράμματα Ροής Δεδομένων (ΔΡΔ): Για την ανωτέρω περιγραφή σχεδιάστε ΔΡΔ για τα επίπεδα αποσύνθεσης 0, 1 και 2. Αν θεωρείτε ότι κάποιες διαδικασίες χρειάζεται να αποσυντεθούν σε ΔΡΔ 3<sup>ου</sup> επιπέδου, κατασκευάστε και τα απαραίτητα ΔΡΔ 3<sup>ου</sup> επιπέδου, ολοκληρώνοντας την αποσύνθεση των ΔΡΔ σε αυτό το επίπεδο.

Πριν από την επίλυση του ερωτήματος καταγράψτε τις όποιες παραδοχές έχετε κάνει.

2. Δέντρο Διαγραμμάτων Ροών Δεδομένων: Σχεδιάστε ένα Δέντρο ΔΡΔ που θα δείχνει τη συσχέτιση γονιού-παιδιού μεταξύ των ΔΡΔ που κατασκευάσατε στο προηγούμενο ερώτημα. Ο κάθε κόμβος στο δέντρο να έχει ως όνομα, το όνομα του ΔΡΔ που απεικονίζει.

3. **Προδιαγραφές διαδικασιών (Process Specifications):** Οι προδιαγραφές που θα κατασκευάσετε θα πρέπει να είναι για τρεις (3) στοιχειώδεις διαδικασίες (functional Primitives) του συστήματος. Τη μια από αυτές θα την προδιαγράψετε με Δομημένα Αγγλικά, τη δεύτερη με Πίνακα Αποφάσεων της επιλογής σας και την 3<sup>η</sup> με Δέντρο Απόφασης. Επιλέξτε στοιχειώδεις διαδικασίες που έχουν κάποια πολυπλοκότητα. Η πολυπλοκότητα των διαδικασιών που θα επιλεγούν για τις ζητούμενες προδιαγραφές θα συνυπολογιστούν στην αξιολόγηση της άσκησης.

## Λοιπές Πληροφορίες

Η εργασία είναι **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ**, συνεισφέρει **30%** στη συνολική βαθμολογία του μαθήματος και μπορεί να πραγματοποιηθεί από **1-2** άτομα. Για να περάσει κάποιος το μάθημα θα πρέπει να πάρει τουλάχιστον 5 στα γραπτά και τουλάχιστον 5 στην εργασία.

**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Αν η διαφορά στη βαθμολογία μεταξύ γραπτού και εργασίας είναι πάνω από 2,5 βαθμούς (π.χ. 2 άτομα παρέδωσαν από κοινού εργασία που βαθμολογήθηκε με 9, και στα γραπτά ο ένας έγραψε για 6), ενδέχεται να υπάρξει επιπρόσθετη **προφορική εξέταση**. Σε αυτή την περίπτωση, ο τελικός βαθμός θα είναι ο βαθμός που θα προκύψει από την προφορική εξέταση.

### Ημερομηνίες Παράδοσης

**2 Ιουνίου 2015, ώρα 11.59μμ με bonus 1,5 μονάδα** στην εργασία (δηλ. αν η εργασία πάρει βαθμό 7,3 με το bonus ο βαθμός της εργασίας θα γίνει 8,8)

ή

**1 εβδομάδα μετά το πέρας των εξετάσεων** (χωρίς bonus)

**Όποιοι καταθέσουν την εργασία τους μέχρι 2 Ιουνίου δεν μπορούν να την καταθέσουν και πάλι.**

### ΠΡΟΣΟΧΗ:

α) να κάνετε upload **ΜΟΝΟ ένα pdf έγγραφο** που θα περιέχει απαντήσεις σε όλα τα ζητούμενα και θα έχει την ανωτέρω δομή. Το όνομα του αρχείου pdf θα έχει τα επώνυμα των φοιτητών που εκπόνησαν την εργασία. Π.χ. αν οι φοιτητές που εκπόνησαν την εργασία είναι ο Ιωαννίδης και ο Παπαδόπουλος, το pdf έγγραφο θα ονομάζεται **ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ και ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ.pdf**

β) κατά τη διάρκεια του Upload, να βάλετε στα σχόλια του e-class **τα ονοματεπώνυμα και τους ΑΜ των φοιτητών** που εκπόνησαν την Εργασία.

## Μορφή Παραδοτέου

Το παραδοτέο θα έχει τη μορφή εγγράφου (MS Word ή PDF), στο οποίο θα υπάρχει ένα ξεχωριστό κεφάλαιο για κάθε ζητούμενο και θα έχει την κάτωθι δομή:

- Εξώφυλλο με τα στοιχεία της ομάδας εργασίας (ονοματεπώνυμο, email και Α.Μ.)
- Πίνακας Περιεχομένων με τα κεφάλαια της εργασίας και τη σελίδα που αρχίζει το καθένα
- Εισαγωγή: θα είναι το πρώτο σας κεφάλαιο και θα περιγράφει σε τι αφορά αυτή η εργασία, τι παραδοχές έχετε πιθανά κάνει συνολικά για την εργασία, και τέλος θα περιγράφει σε 1-2 προτάσεις τι περιέχει το κάθε ένα από τα κεφάλαια που ακολουθούν καθώς και τις παραδοχές που πιθανά κάνατε για κάθε διάγραμμα.
- Εκφώνηση της Περιγραφής Προβλήματος και των Ζητούμενων: Αυτό θα είναι το δεύτερο κεφάλαιο της Εργασίας σας το οποίο χρειάζεται για την πληρότητά της.
- Ένα κεφάλαιο για κάθε ζητούμενο, στο οποίο θα δίνονται τα αντίστοιχα διαγράμματα συνοδευόμενα από κείμενο, αν χρειάζεται, για την τεκμηρίωση των επί μέρους παραδοχών και επιλογών που πιθανά κάνατε για το συγκεκριμένο ζητούμενο
- Επίλογος με συμπεράσματα, σχόλια και προβλήματα που πιθανά αντιμετωπίσατε κατά την εκπόνηση της εργασίας και πως τα επιλύσατε.

Όλα τα διαγράμματα θα πρέπει να γίνουν στο εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια του εργαστηρίου, Visio (Microsoft Office).

Η παράδοση θα πραγματοποιηθεί ηλεκτρονικά, μέσω της Η-Τάξης (E-class) του μαθήματος.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**