

Π3.1

Τεχνολογική Στάθμιση και Ανάλυση Απαιτήσεων

Συγγραφείς-ερευνητές

Δημήτρης Αποστόλου, Μέλος Ε.Ο. Πανεπιστημίου Πειραιώς
Φώτης Γεωργιακώδης, Μέλος Ε.Ο. Πανεπιστημίου Πειραιώς
Αθανάσιος Ζυγομήτρος, ΥΔ Τμήματος Πληροφορικής, Παν. Πειραιώς
Γρηγόρης Κορωνάκος, ΥΔ Τμήματος Πληροφορικής, Παν. Πειραιώς
Δημήτρης Σωτήρος, ΥΔ Τμήματος Πληροφορικής, Παν. Πειραιώς

Σύνοψη: Το περιεχόμενο του παραδοτέου 3.1 βασίζεται στα προκαταρκτικά αποτελέσματα της βασικής έρευνας που πραγματοποιείται στα πακέτα εργασίας ΠΕ1 και ΠΕ2 και εξάγει συμπεράσματα σχετικά τις απαιτήσεις του συστήματος υποστήριξης ομάδας αξιολόγησης πανεπιστημίων. Περιέχει μία εμπειριστατωμένη λίστα απαιτήσεων που θα πρέπει να υλοποιεί το σύστημα. Το παρόν παραδοτέο θα αποτελέσει προοίμιο για την ανάπτυξη του συστήματος στο πλαίσιο της δραστηριότητας ΠΕ3.2 ενώ με βάση αυτά τα αποτελέσματα θα πραγματοποιηθεί και η αξιολόγηση του συστήματος στην ΠΕ3.3.

Κατά την εκτέλεση του έργου, όπως ήταν αναμενόμενο, προέκυψαν κάποιες τροποποιήσεις τόσο στους στόχους του συστήματος, όσο και στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και τις τεχνολογικές επιλογές του συστήματος. Για τον λόγο αυτό, στο παρόν έγγραφο συμπεριλαμβάνονται οι τροποποιήσεις που προέκυψαν ώστε να μπορεί ο αναγνώστης να έχει ολοκληρωμένη εικόνα για το σύστημα που υλοποιείται. Οι τροποποιήσεις που έγιναν αφορούν στη στόχευση του συστήματος και στην καλύτερη προσαρμογή στις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις του έργου και των μεθόδων έρευνας που ακολουθούνται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ	5
1.2. ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ	7
1.3. ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ	7
2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ	8
2.1. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	8
2.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	17
3. ΜΗ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΘΜΙΣΗ.....	26
3.1. ΜΗ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	26
3.2. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΘΜΙΣΗ	28
4. ΣΥΝΟΨΗ	29
A. ΑΝΑΦΟΡΕΣ	29

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑ 1: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΧΡΗΣΗΣ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΔ.....	10
ΣΧΗΜΑ 1: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΧΡΗΣΗΣ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΔ.....	19

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Σκοπός του Παραδοτέου

Για την αποτελεσματική υποστήριξη της ομαδικής εργασίας που προϋποθέτει η αξιολόγηση των πανεπιστημίων απαιτείται η συνδρομή κατάλληλου πληροφοριακού συστήματος. Τα Συστήματα Υποστήριξης Ομάδων έχουν ως στόχο την αύξηση της αποτελεσματικότητας της ομαδικής εργασίας με την υποστήριξη των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των μελών της ομάδας. Η επίδραση σύγχρονων τεχνολογιών διαδικτύου και η χρήση Συστημάτων Υποστήριξης Ομάδων σε περιβάλλοντα με ετερογενή χαρακτηριστικά (π.χ. χρήστες από διαφορετικούς οργανισμούς) αποτελεί σύγχρονο πεδίο εφαρμοσμένης έρευνας. Προκύπτει επομένως η ανάγκη για έρευνα και ανάπτυξη εξειδικευμένου διαδικτυακού Συστήματος Υποστήριξης Ομάδων που θα ενσωματώνει κατάλληλα λειτουργικότητες υποστήριξης των διαδικασιών και των επιστημονικών εργαλείων αξιολόγησης πανεπιστημίων ενώ θα καθιστά δυνατή την αποτελεσματική συνεργασία ερευνητών σε ένα ετερογενές περιβάλλον όπως αυτό του παρόντος έργου.

Το Παραδοτέο 3.1 περιέχει μία εμπεριστατωμένη λίστα απαιτήσεων που θα πρέπει να υλοποιεί το Σύστημα Υποστήριξης Ομάδας Αξιολόγησης Πανεπιστημίων. Το περιεχόμενο του παραδοτέο 3.1 βασίζεται στα προκαταρκτικά αποτελέσματα της βασικής έρευνας που πραγματοποιείται στα πακέτα εργασίας ΠΕ1 και ΠΕ2 και εξάγει συμπεράσματα σχετικά τις απαιτήσεις του συστήματος υποστήριξης ομάδας αξιολόγησης πανεπιστημίων. Το παρόν παραδοτέο θα αποτελέσει προοίμιο για την ανάπτυξη του συστήματος στο πλαίσιο της δραστηριότητας ΠΕ3.2 ενώ με βάση αυτά τα αποτελέσματα θα πραγματοποιηθεί και η αξιολόγηση του συστήματος στην ΠΕ3.3.

Εμπειρικές μελέτες έχουν δείξει ότι τα οφέλη των Συστημάτων Υποστήριξης Ομάδων μπορεί να είναι περιορισμένα σε περιπτώσεις που η λειτουργικότητά τους δεν ανταποκρίνεται τις συγκεκριμένες ανάγκες της ομάδας. Κατά την εκτέλεση του έργου, επανα-προσδιορίστηκαν οι ανάγκες της ομάδας και, όπως ήταν αναμενόμενο, προέκυψαν κάποιες τροποποιήσεις τόσο στους στόχους του συστήματος όσο και στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και τις τεχνολογικές επιλογές

του συστήματος σε σχέση με τις περιγραφές που έχουν συμπεριληφθεί στο Τεχνικό Δελτίο του έργου. Για τον λόγο αυτό, το παρόν έγγραφο αναδιατυπώνει τους στόχους του ΠΕ3 ώστε να μπορεί ο αναγνώστης να έχει ολοκληρωμένη εικόνα για το σύστημα που υλοποιείται. Οι τροποποιήσεις που έγιναν αφορούν στη στόχευση του συστήματος και στην καλύτερη προσαρμογή στις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις του έργου και των μεθόδων έρευνας που ακολουθούνται.

Στόχος του συστήματος είναι η υποστήριξη των ερευνητικών ομάδων του έργου στην αξιολόγηση των πανεπιστημίων μέσω πληροφοριακού συστήματος που θα ενσωματώνει κατάλληλα λειτουργικότητες υποστήριξης των διαδικασιών και των επιστημονικών εργαλείων αξιολόγησης ενώ θα καθιστά δυνατή την αποτελεσματική συνεργασία ερευνητών σε ένα ετερογενές περιβάλλον. Συγκεκριμένα, το σύστημα θα ενσωματώνει βασικές λειτουργικότητες υποστήριξης ομάδων όπως διαχείριση χρηστών και ομάδων χρηστών, καθορισμό και εκτέλεσης απλών ροών εργασιών, καθορισμό προτιμήσεων χρηστών, κλπ. και θα βασιστεί σε εργαλεία ανοιχτού κώδικα. Επιπλέον, το σύστημα θα περιλαμβάνει εξειδικευμένα εργαλεία που θα υποστηρίζουν την αξιολόγηση. Συγκεκριμένα:

1. Θα υποστηρίζεται η μέτρηση-αξιολόγηση της αποδοτικότητας των πανεπιστημιακών τμημάτων-σχολών μέσω της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (ΠΑΔ). Η ΠΑΔ αποτελεί μία μη παραμετρική τεχνική οι οποία βασίζεται στο γραμμικό προγραμματισμό, τα αντικείμενα ανάλυσής της είναι οι μονάδες απόφασης των οποίων η αποδοτικότητα εκτιμάται.
2. Θα υποστηρίζεται η πολυκριτήρια ανάλυση αποφάσεων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορα στάδια της διαδικασίας αξιολόγησης, όπως για παράδειγμα η αξιολόγηση των προτεινόμενων δεικτών ή ο προσδιορισμός των βαρών των κριτηρίων αξιολόγησης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα μεθόδου αποτελεί η Ιεραρχική Ανάλυση Αποφάσεων (Analytic Hierarchy Process - AHP) η οποία είναι μία από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων.

Η τεκμηρίωση του παρόντος παραδοτέου αποσκοπεί στο να βοηθήσει τα εμπλεκόμενα μέρη να αποκτήσουν μία καλύτερη και βαθύτερη κατανόηση του υπο-υλοποίηση συστήματος, ώστε να είναι σε θέση τόσο να το αξιολογήσουν όσο και να το χρησιμοποιήσουν για τον προγραμματισμό των υποσυστημάτων και την υλοποίηση των λειτουργιών.

1.2. Δομή του Παραδοτέου

Η παρουσίαση των λειτουργικών και τεχνικών προδιαγραφών, καθώς και της αρχιτεκτονικής του συστήματος ακολουθεί την εξής δομή: Το Κεφάλαιο 2 περιλαμβάνει την αναλυτική περιγραφή των λειτουργικών απαιτήσεων του συστήματος, συμπεριλαμβανομένων των τροποποιήσεων που προέκυψαν κατά την υλοποίηση του συστήματος. Το Κεφάλαιο 3 περιλαμβάνει μία υψηλού επιπέδου τεχνολογική στάθμιση και τις μη λειτουργικές απαιτήσεις που θα χρησιμοποιηθεί για την επιλογή των συγκεκριμένων τεχνολογικών επιλογών που θα πραγματοποιηθεί στο Παραδοτέο 3.2.

1.3. Συμβάσεις που χρησιμοποιούνται

Για την περιγραφή και την ανάλυση των προδιαγραφών του συστήματος χρησιμοποιήθηκαν διάφορες συμβάσεις. Για την περιγραφή των λειτουργικών απαιτήσεων χρησιμοποιήθηκαν τα Σενάρια Χρήσης (Use Cases) [Cockburn 00], [Larman 97], τα οποία επιτρέπουν την εύκολη αλληλεπίδραση και με μη τεχνικούς χρήστες. Επιπλέον, παρουσιάζουν αναλυτικά την αλληλεπίδραση του συστήματος με τον χρήστη, χωρίς όμως να μπαίνουν σε λεπτομέρειες που αφορούν τον τρόπο εμφάνισης των στοιχείων. Ως κύριος τρόπος αναπαράστασης της αρχιτεκτονικής χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα UML (Unified Modeling Language) [OMG 03], η οποία δίνει την δυνατότητα να περιγραφούν διάφορες εκφάνσεις του συστήματος με διαφορετικούς τρόπους, ώστε να δίνεται όλη η απαραίτητη πληροφορία. Στην αριστερή πάνω γωνία κάθε UML διαγράμματος υπάρχει μία ετικέτα, η οποία ενημερώνει για τον τύπο του διαγράμματος και για το τι αναπαριστά.

2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζονται οι λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος υποστήριξης ομάδας αξιολόγησης. Αρχικά, γίνεται μία συνοπτική αναφορά στον σκοπό του συστήματος και στην συνέχεια περιγράφονται λεπτομερώς οι λειτουργικές απαιτήσεις με την χρήση των σεναρίων χρήσης (Use Cases). Οι λειτουργικές απαιτήσεις αναφέρονται στις δυνατότητες που προσφέρει το σύστημα στον μελλοντικό του χρήστη [Lauesen 02].

Το σύστημα θα ενσωματώνει βασικές λειτουργικότητες υποστήριξης ομάδων όπως διαχείριση χρηστών και ομάδων χρηστών, καθορισμό και εκτέλεσης απλών ροών εργασιών, καθορισμό προτιμήσεων χρηστών, κλπ. Οι βασικές λειτουργικότητες αυτής της μορφής δεν παρουσιάζουν κάποια ιδιαίτερη εξειδίκευση σε σχέση με τις σχετικές λειτουργικότητες που παρέχονται από συστήματα διαχείρισης περιεχομένου ανοιχτού κώδικα στα οποία θα βασιστεί η ανάπτυξη του συστήματος υποστήριξης ομάδας αξιολόγησης. Για το λόγο αυτό, δεν κρίνεται σκόπιμη η αναλυτική παρουσίασή τους με διαγράμματα σεναρίων χρήσης. Αντίθετα, κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία τέτοιων διαγραμμάτων για τις δύο εξειδικευμένες λειτουργικές περιοχές του συστήματος: αυτές που σχετίζονται με την Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων και αυτές που σχετίζονται με την Ιεραρχική Ανάλυση Αποφάσεων.

2.1. Λειτουργικές Απαιτήσεις Σχετιζόμενες με την Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων

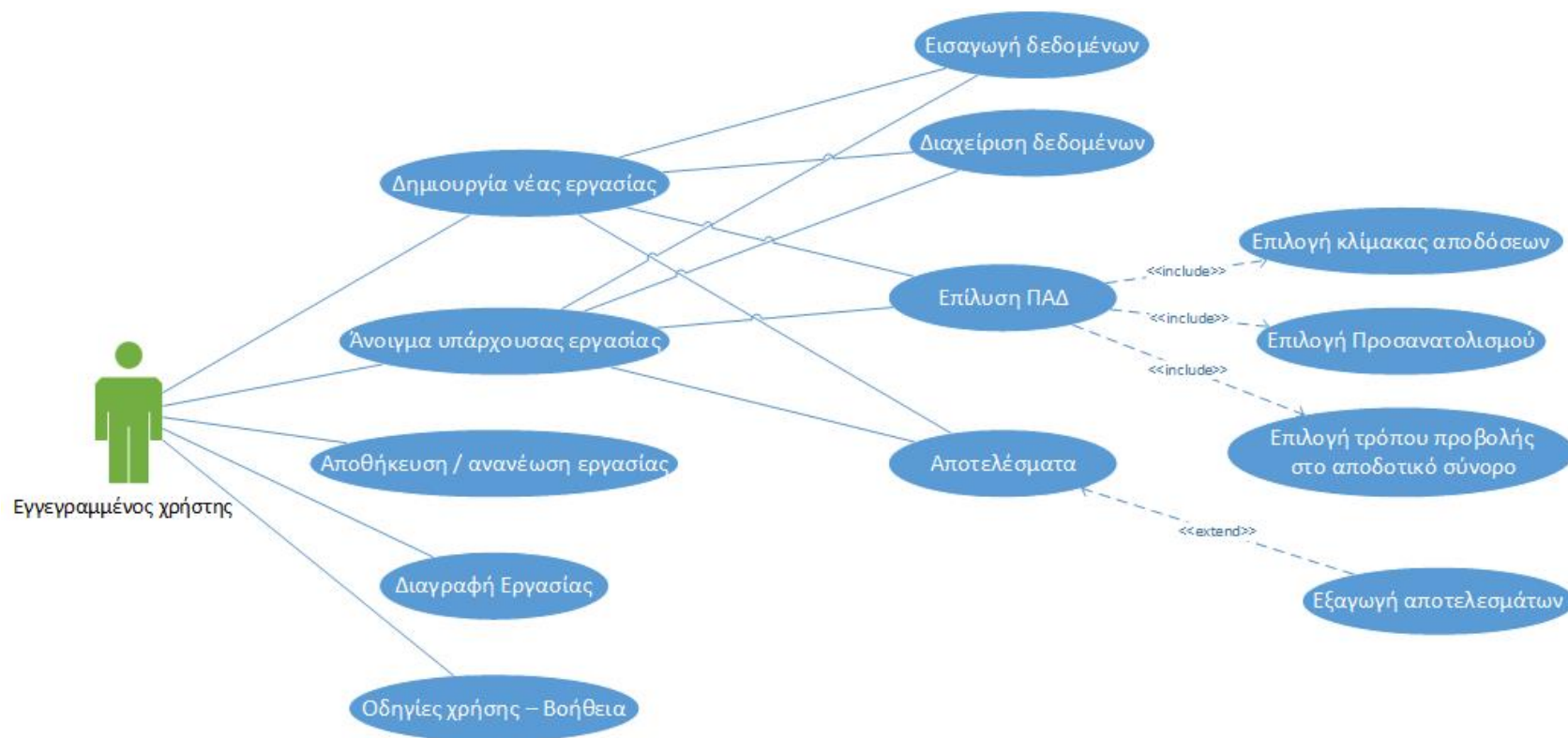
Η κεντρική ιδέα όσον αφορά τη λειτουργικότητα του υποσυστήματος είναι να δώσει τη δυνατότητα στο χρήστη να μετρήσει την αποδοτικότητα των μονάδων απόφασης (π.χ. πανεπιστημιακό τμήμα) που επιθυμεί εφαρμόζοντας τη μέθοδο ΠΑΔ. Το εργαλείο μέτρησης και ανάλυσης αποδοτικότητας πρέπει να δέχεται δεδομένα από τους χρήστες, να παρέχει οδηγίες και βοήθεια και να παράγει αποτελέσματα από την εφαρμογή της. Τα παραγόμενα αποτελέσματα θα πρέπει να απεικονίζονται με τρόπο ακριβή και σαφή ώστε οι αναλυτές να είναι σε θέση να διαχωρίσουν τις αποδοτικές και τις μη αποδοτικές μονάδες και να αποκτήσουν πληροφορίες ώστε να βελτιώσουν την αποδοτικότητα. Ξεκινώντας από τα παραπάνω, χτίζονται οι λειτουργικές προδιαγραφές της εφαρμογής και το τεχνικό σχέδιο στο οποίο βασίζεται η ανάπτυξή της.

Η λειτουργία της εισαγωγής δεδομένων από τους χρήστες θα γίνεται μέσω μεταφόρτωσης των δεδομένων τους από τον υπολογιστή τους στον server μέσω αρχείων CSV ή Microsoft Excel. Ένας εναλλακτικός τρόπος εισαγωγής δεδομένων θα πρέπει να παρέχεται μέσω data editor. Κατά την εισαγωγή δεδομένων από τους χρήστες θα πρέπει να διεξάγονται έλεγχοι τόσο για την ορθότητα των δεδομένων όσο και για λόγους ασφαλείας. Για τη διευκόλυνση και την αποφυγή λαθών από την πλευρά των χρηστών θα παρέχονται συμβουλές, βοήθεια και διορθωτικά μηνύματα κατά τη διαδικασία της εισαγωγής αλλά και κατά τη διάρκεια της ανάλυσης. Επιπλέον, θα διατίθενται video tutorial ώστε να απλοποιείται όσο το δυνατόν η χρήση του λογισμικού.

Για τη διαμόρφωση της δομής του προγράμματος DEA, ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει αν επιθυμεί στην ανάλυσή του να ελαχιστοποιήσει τις εισροές (input oriented), να μεγιστοποιήσει τις εκροές (output oriented) ή να αριστοποιήσει ταυτόχρονα τις εισροές και τις εκροές (additive model). Επίσης, ο χρήστης θα μπορεί να διεξάγει την ανάλυσή του υπό σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CRS) ή υπό μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (VRS).

Στις προδιαγραφές που θα πρέπει να πληροί η εφαρμογή κατατάσσονται, μεταξύ άλλων, η επιλογή να αποθηκευθεί το project για μελλοντική χρήση και η δυνατότητα εκτύπωσης και μεταφόρτωσης μέσω αρχείων Excel των παραγόμενων αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα θα παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις αποδοτικές και μη αποδοτικές μονάδες, το reference set (οι αποδοτικές μονάδες που λειτουργούν ως μονάδες αναφοράς για κάθε μη αποδοτική), την ύπαρξη ή μη των slacks για κάθε αποτιμώμενη μονάδα, τα βάρη των εισροών και των εκροών για κάθε μονάδα αλλά και πληροφορίες σχετικά με τις απαιτούμενες αλλαγές στα επίπεδα των εισροών και εκροών ώστε να καταστεί μία μονάδα αποδοτική.

Πριν προχωρήσουμε στην αναλυτική περιγραφή των λειτουργικών απαιτήσεων του συστήματος, θα παρατεθεί ένα Διάγραμμα των Σεναρίων Χρήσης (Use Case Diagram), το οποίο απεικονίζει συνοπτικά τις δυνατότητες που παρέχει το σύστημα σε έναν χρήστη.



Σχήμα 1: Διάγραμμα Σεναρίων Χρήσης Υποσυστήματος ΠΑΔ

2.1.1. Δημιουργία Νέας Εργασίας

Δημιουργεί μία νέα εργασία ώστε να πραγματοποιηθεί ανάλυση με τη χρήση της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Πλοήγηση στη φόρμα εισαγωγής δεδομένων.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none">1. Ο χρήστης θέλει να δημιουργήσει μία νέα εργασία.2. Ο χρήστης εισάγει το Όνομα (υποχρεωτικό).3. Ο χρήστης εισάγει περιγραφή-σχόλια (μη υποχρεωτικό).4. Ο χρήστης επιλέγει την μέθοδο με την οποία θα εισάγει τα δεδομένα στην εφαρμογή (μέσω διεπαφής ή μεταφόρτωσης αρχείων Excel και CSV).5. Το σύστημα ελέγχει ότι τα υποχρεωτικά στοιχεία είναι συμπληρωμένα.	
Extensions:	
<ol style="list-style-type: none">1.a Ο χρήστης δεν έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά στοιχεία.<ol style="list-style-type: none">1. Το σύστημα ενημερώνει τον χρήστη ότι δεν έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά στοιχεία.	

2.1.2. Εισαγωγή Δεδομένων

Εισάγονται τα δεδομένα στην εφαρμογή μέσω διεπαφής ή μεταφόρτωσης αρχείων Excel και CSV.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Προσωρινή αποθήκευση των δεδομένων της εργασίας στη Βάση Δεδομένων και αρχικοποίηση δεδομένων για τη διεξαγωγή ανάλυσης.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none">1. Ο χρήστης θέλει να εισάγει δεδομένα στην εφαρμογή.2. Ο χρήστης εισάγει τον αριθμό των Εισροών (υποχρεωτικό).3. Ο χρήστης εισάγει τον αριθμό των Εκροών (υποχρεωτικό).4. Ο χρήστης μεταφορτώνει το αρχείο που περιέχει τα δεδομένα.5. Το σύστημα ελέγχει ότι τα υποχρεωτικά στοιχεία είναι συμπληρωμένα.6. Το σύστημα καταχωρεί τα δεδομένα.7. Το σύστημα αρχικοποιεί τα δεδομένα ώστε να χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση.	
Extensions:	

- 1.a Το σύστημα παρέχει πληροφορίες σχετικά με το πρότυπο το οποίο θα πρέπει να ακολουθείται στα αρχεία που περιέχουν τα δεδομένα και θα μεταφορτωθούν στην εφαρμογή.
1. Το σύστημα παρέχει δοκιμαστικά αρχεία στα οποία ακολουθείται το προαναφερθέν υποχρεωτικό πρότυπο.
- 5.a Ο χρήστης δεν έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά στοιχεία.
1. Το σύστημα ενημερώνει τον χρήστη ότι δεν έχει συμπληρώσει συγκεκριμένα υποχρεωτικά στοιχεία.

2.1.3. Άνοιγμα Υπάρχουσας Εργασίας

Ανοίγει μία υπάρχουσα εργασία για την επεξεργασία των δεδομένων που περιέχει και την περαιτέρω διεξαγωγή ανάλυσης.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors: Χρήστης
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Ανάκτηση των αποθηκευμένων δεδομένων από τη Βάση Δεδομένων και αρχικοποίηση αυτών για τη διεξαγωγή ανάλυσης
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης θέλει να ανακτήσει μία αποθηκευμένη εργασία. 2. Ο χρήστης θέλει να επεξεργαστεί τα αποθηκευμένα δεδομένα. 3. Ο χρήστης θέλει να πραγματοποιήσει ανάλυση. 4. Το σύστημα ανακτά τα απαραίτητα στοιχεία. 5. Το σύστημα αρχικοποιεί τα δεδομένα ώστε να είναι έτοιμα για τη διεξαγωγή της ανάλυσης. 	

2.1.4. Διαχείριση Δεδομένων

Παρέχεται η δυνατότητα επεξεργασίας των δεδομένων, αφού ο χρήστης έχει εισάγει δεδομένα στα πλαίσια της δημιουργίας μίας νέας εργασίας ή έχει ανακτήσει δεδομένα από τη βάση δεδομένων μέσω του ανοίγματος μίας υπάρχουσας εργασίας.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors: Χρήστης
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Αποθήκευση των δεδομένων της εργασίας στη Βάση Δεδομένων.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης επιθυμεί να επεξεργαστεί τα δεδομένα μίας εργασίας. 2. Το σύστημα καταχωρεί τις αλλαγές. 	

2.1.5. Διαγραφή Εργασίας

Ο χρήστης διαγράφει μία αποθηκευμένη εργασία.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors: Χρήστης
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Διαγραφή των αποθηκευμένων δεδομένων από τη Βάση Δεδομένων.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης επιθυμεί να διαγράψει μία εργασία. 2. Ο χρήστης υποδεικνύει στο σύστημα να διαγράψει την εργασία. 3. Το σύστημα ζητά επιβεβαίωση από το χρήστη. 4. Ο χρήστης επιβεβαιώνει τη διαγραφή. 5. Το σύστημα διαγράφει την εργασία. 	
Extensions:	
<ol style="list-style-type: none"> 4.a Ο χρήστης δεν επιβεβαιώνει τη διαγραφή. <ol style="list-style-type: none"> 1. Η διαδικασία σταματά εδώ. 	

2.1.6. Αποθήκευση/Ενημέρωση Εργασίας

Ο χρήστης αποθηκεύει τις τροποποιήσεις που έχει πραγματοποιήσει στα στοιχεία μίας υπάρχουσας εργασίας ή αποθηκεύει τα στοιχεία μίας νέας εργασίας που έχει δημιουργήσει.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors: Χρήστης
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Διαγραφή των αποθηκευμένων δεδομένων από τη Βάση Δεδομένων.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης επιθυμεί να αποθηκεύσει τα στοιχεία μίας νέας εργασίας ή τις τροποποιήσεις που πραγματοποίησε στα στοιχεία μίας υπάρχουσας. 2. Ο χρήστης υποδεικνύει στο σύστημα να αποθηκεύσει τα στοιχεία της εργασίας. 3. Το σύστημα ζητά επιβεβαίωση από το χρήστη. 4. Ο χρήστης επιβεβαιώνει την αποθήκευση. 5. Το σύστημα αποθηκεύει τα στοιχεία της εργασίας. 	
Extensions:	
<ol style="list-style-type: none"> 4.a Ο χρήστης δεν επιβεβαιώνει τη αποθήκευση. <ol style="list-style-type: none"> 1. Η διαδικασία σταματά εδώ. 	

2.1.7. Επιλογή Κλίμακας Αποδόσεων (Returns to Scale)

Ο χρήστης επιλέγει την κλίμακα αποδόσεων στην οποία θα βασιστεί η ανάλυσή του. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει σταθερές αποδόσεις κλίμακας (Constant Returns to Scale-CRS) ή μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (Variable Returns to Scale-VRS).

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors: Χρήστης
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Αποθήκευση στη μνήμη του τύπου κλίμακας απόδοσης που θα χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης επιλέγει την κλίμακα αποδόσεων στην οποία θα βασιστεί η ανάλυση. 2. Το σύστημα εμφανίζει δύο επιλογές, σταθερές και μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας. 	

2.1.8. Επιλογή μέτρου αξιολόγησης

Ο χρήστης επιλέγει αν στην ανάλυση θα χρησιμοποιηθεί ακτινωτό (Radial) ή προσθετικό (Additive) μέτρο αξιολόγησης.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors: Χρήστης
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Αποθήκευση στη μνήμη του μέτρου αξιολόγησης που θα χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης επιλέγει το μέτρο αξιολόγησης που θα χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση. 2. Το σύστημα εμφανίζει δύο επιλογές, το ακτινωτό (Radial) και το προσθετικό (Additive) μέτρο αξιολόγησης. 	
Extensions:	
2.a Στην περίπτωση που επιλεγεί το προσθετικό μέτρο αξιολόγησης το σύστημα απενεργοποιεί τη επιλογή προσανατολισμού.	

2.1.9. Επιλογή Προσανατολισμού (Orientation)

Ο χρήστης επιλέγει αν η ανάλυσή του θα είναι προσανατολισμένη στις εισροές (Input Oriented), στις εκροές (Output Oriented) ή χωρίς προσανατολισμό (έχοντας επιλέξει additive μορφή).

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Αποθήκευση στη μνήμη του προσανατολισμού που θα χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης επιλέγει αν η ανάλυση θα έχει προσανατολισμό (εισροές ή εκροές) ή όχι. 2. Το σύστημα εμφανίζει δύο επιλογές τον προσανατολισμό προς τις εισροές και τις εκροές. 3. Ο χρήστης επιλέγει τον προσανατολισμό που επιθυμεί, στην περίπτωση που έχει ήδη επιλέξει additive μορφή κατά την επιλογή μέτρου αξιολόγησης, η επιλογή προσανατολισμού δεν είναι δυνατή. 	

2.1.10. Επίλυση Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (ΠΑΔ)

Αφού ο χρήστης έχει δομήσει το μοντέλο που επιθυμεί, επιλύει μέσω ΠΑΔ τα γραμμικά προγράμματα που δημιουργούνται αυτόματα από την εφαρμογή.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Επίλυση και αποθήκευση αποτελεσμάτων.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης έχοντας επιλέξει το μοντέλο που επιθυμεί, επιλύει μέσω ΠΑΔ τα γραμμικά προγράμματα που δημιουργούνται αυτόματα από την εφαρμογή. 2. Το σύστημα ελέγχει ότι δεν υπάρχει κάποιο σφάλμα στις επιλογές του χρήστη και διεξάγει ανάλυση. 3. Το σύστημα αποθηκεύει τα αποτελέσματα στη βάση δεδομένων. 	
Extensions:	
<ol style="list-style-type: none"> 2.a Το σύστημα ελέγχει τον αριθμό των μονάδων που θα λάβουν μέρος στην ανάλυση. <ol style="list-style-type: none"> 1. Το σύστημα ενημερώνει το χρήστη σε περίπτωση σφάλματος. 2. Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει κάποια στοιχεία και να συνεχίσει τη διαδικασία. 	

2.1.11. Παραγωγή Αποτελεσμάτων

Παρέχονται στο χρήστη συγκεντρωτικά και αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την επίλυση της ΠΑΔ. Επιπλέον, παρέχεται επιπλέον ανάλυση (post DEA analysis) για την άντληση εγκυρότερων συμπερασμάτων.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Προβολή των αποτελεσμάτων.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης επιθυμεί να λάβει τα αποτελέσματα της ανάλυσης. 2. Ο χρήστης επιθυμεί να διεξάγει post DEA ανάλυση. 3. Το σύστημα ανακτά από τη βάση δεδομένων τα αποτελέσματα και προβάλλει: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Τις αποδοτικές μονάδες. 3.2. Τις μη αποδοτικές μονάδες. 3.3. Τα βάρη. 3.4. Τις χαλαρές μεταβλητές (slacks). 3.5. Τρόπους (προβολές) για την ενίσχυση των μη αποδοτικών μονάδων. 4. Το σύστημα στα πλαίσια της post DEA analysis παρέχει διασταύρωση αποδοτικότητας (Cross Efficiency). 	

2.1.12. Εξαγωγή Αποτελεσμάτων

Παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα εκτύπωσης των αποτελεσμάτων που επιθυμεί και μεταφόρτωσης αυτών σε μορφή αρχείων Excel.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Εκτύπωση και Μεταφόρτωση αποτελεσμάτων.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ο χρήστης θέλει να εκτυπώσει τα αποτελέσματα της ανάλυσης. 2. Ο χρήστης θέλει να μεταφορτώσει τα αποτελέσματα της ανάλυσης. 3. Το σύστημα αποστέλλει τα επιθυμητά αποτελέσματα προς εκτύπωση. 4. Το σύστημα ανακτά τα επιθυμητά αποτελέσματα και παράγει αρχεία σε μορφή Excel. 	

2.1.13. Οδηγίες Χρήσης - Βοήθεια

Παρέχει οδηγίες χρήσης.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Εφαρμογή μέτρησης της αποδοτικότητας με τη χρήση της ΠΑΔ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee:
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	

Κύριο Σενάριο:

1. Ο χρήστης επιθυμεί οδηγίες για τη χρήση της εφαρμογής.
2. Το σύστημα προσφέρει αναλυτικές οδηγίες σχετικά με τις λειτουργίες που επιτελεί κάθε κουμπί στο γραφικό περιβάλλον.
3. Το σύστημα παρέχει χρηστικές συμβουλές κατά τη δόμηση του μοντέλου που επιλέγει ο χρήστης.
4. Το σύστημα περιέχει ενδεικτικά video tutorial για την ορθή χρήση της εφαρμογής.

2.2. Λειτουργικές Απαιτήσεις Σχετιζόμενες με την Ιεραρχική Ανάλυση Αποφάσεων

Η κεντρική ιδέα όσον αφορά τη λειτουργικότητα του υποσυστήματος AHP είναι να δώσει τη δυνατότητα:

- Να υλοποιεί πλήρως την πολυκριτήρια μέθοδο της Ιεραρχικής Ανάλυσης Αποφάσεων (AHP),
- Να υποστηρίζεται η συλλογική λήψη αποφάσεων,
- Να διαθέτει σαφή διαχωρισμό των ενεργειών του διαχειριστή από αυτές των απλών χρηστών, και τέλος
- Τα παραγόμενα αποτελέσματα θα πρέπει να απεικονίζονται με τρόπο ακριβή και σαφή.

Ξεκινώντας από τα παραπάνω, χτίζονται οι λειτουργικές προδιαγραφές της εφαρμογής και το τεχνικό σχέδιο στο οποίο βασίζεται η ανάπτυξή της. Αναλυτικότερα ο διαχειριστής πρέπει να μπορεί:

- Να δημιουργήσει, να επεξεργαστεί, να διαγράψει και να αναζητήσει στοιχεία του δένδρου απόφασης (στόχος, υποστόχοι, κριτήρια, εναλλακτικές),
- Να επιλέξει τους συμμετέχοντες χρήστες στη διαδικασία λήψης απόφασης, καθώς και να τους αξιολογήσει και
- Να δει τα συλλογικά αποτελέσματα της διαδικασίας.

Αντίστοιχα, οι χρήστες πρέπει να μπορούν:

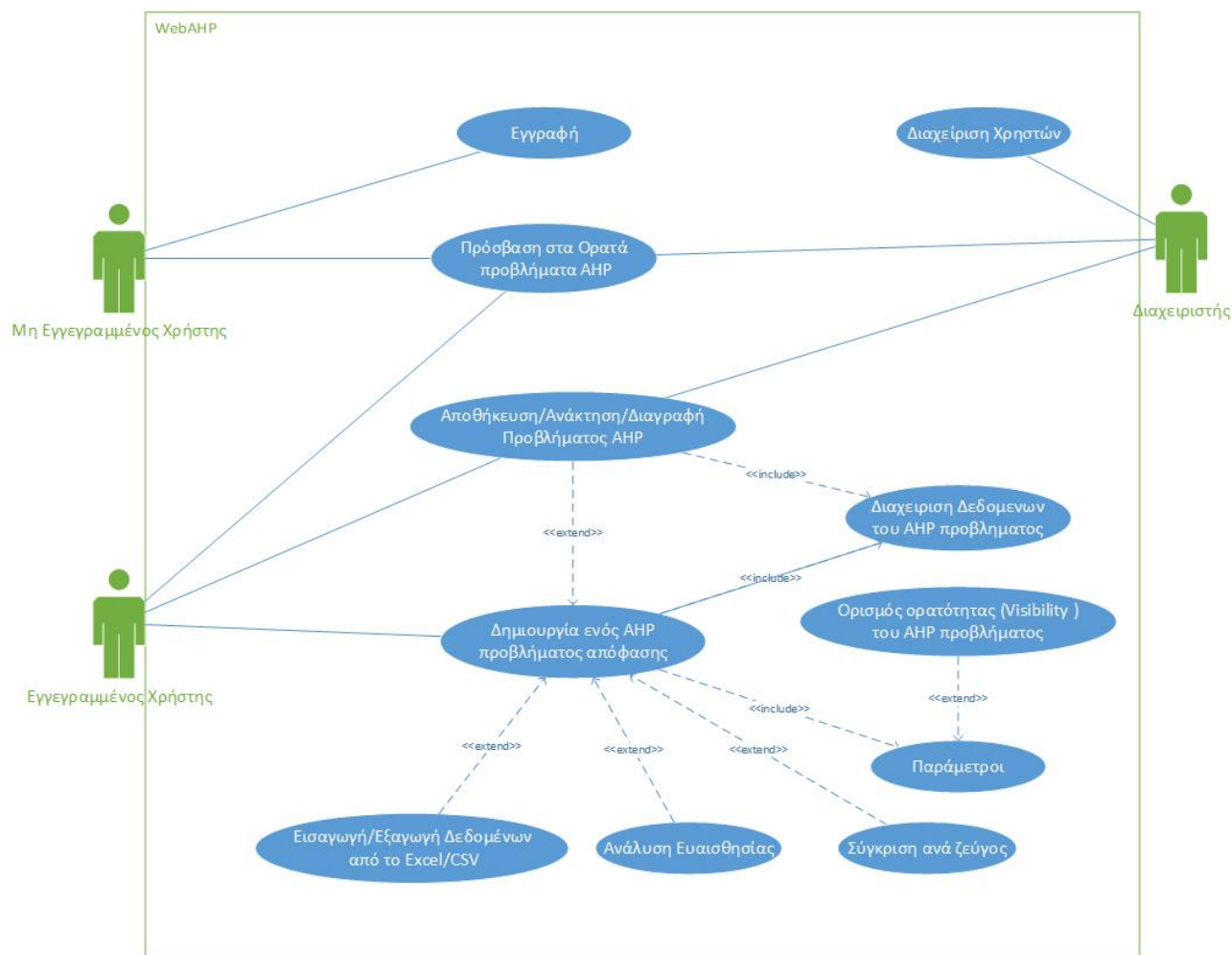
- Να περιηγηθούν στο δένδρο απόφασης,

- Να δουν τις πληροφορίες κάθε στοιχείου απόφασης του δένδρου,
- Να αναζητήσουν κάποιο στοιχείο απόφασης,
- Να εισάγουν τις προτιμήσεις τους, αξιολογώντας τα στοιχεία απόφασης και
- Να δουν τόσο τα επιμέρους, όσο και τα συνολικά ατομικά τους αποτελέσματα.

Επιπλέον:

- Τα προβλήματα, θα πρέπει να μπορούν να εξαχθούν σε μορφή CSV και Microsoft Excel καθώς επίσης και να εισαχθούν σε αυτήν τη μορφή.
- Η εφαρμογή πρέπει να παρέχει οπωσδήποτε κάποιον τρόπο ανάλυσης ευαισθησίας.

Πριν προχωρήσουμε στην αναλυτική περιγραφή των λειτουργικών απαιτήσεων του συστήματος, θα παρατεθεί ένα Διάγραμμα των Σεναρίων Χρήσης (Use Case Diagram), το οποίο απεικονίζει συνοπτικά τις δυνατότητες που παρέχει το σύστημα σε έναν χρήστη.



Σχήμα 2: Διάγραμμα Σεναρίων Χρήσης Υποσυστήματος AHP

2.2.1. Εγγραφή Χρήστη

Δημιουργεί έναν νέο χρήστη ώστε να μπορεί να πραγματοποιεί ανάλυση με τη χρήση της **Analytic hierarchy process** (Μέθοδος της Αναλυτικής Ιεράρχησης) – **AHP** .

Λεπτομέρειες
Υποσύστημα: Ανάλυση προβλήματος με τη χρήση της AHP. Primary Actors: Μη-Εγγεγραμμένος Χρήστης Supporting Actors: Μη-Εγγεγραμμένος Χρήστης Preconditions: Μη-Εγγεγραμμένος Χρήστης Success Guarantee: Δημιουργία Νέου Χρήστη Level: Μη-Εγγεγραμμένος Χρήστης Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών
Κύριο Σενάριο: 6. Ο χρήστης θέλει να δημιουργήσει ένα νέο λογαριασμό. 7. Ο χρήστης εισάγει το Username (υποχρεωτικό). 8. Ο χρήστης εισάγει το Password (υποχρεωτικό). 9. Ο χρήστης εισάγει το λοιπά στοιχεία (μη υποχρεωτικό). 10. Το σύστημα ελέγχει ότι τα υποχρεωτικά στοιχεία είναι συμπληρωμένα. Extensions: 1.a Ο χρήστης δεν έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά στοιχεία. 1. Το σύστημα ενημερώνει τον χρήστη ότι δεν έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά στοιχεία.

2.2.2. Διαχείριση Χρηστών

Δημιουργεί έναν νέο χρήστη ώστε να μπορεί να πραγματοποιεί ανάλυση με τη χρήση της **Analytic hierarchy process** (Μέθοδος της Αναλυτικής Ιεράρχησης) – **AHP** .

Λεπτομέρειες
Υποσύστημα: Ανάλυση προβλήματος με τη χρήση της AHP. Primary Actors: Διαχειριστής Supporting Actors: Διαχειριστής Preconditions: Διαχειριστής Success Guarantee: Τροποποίηση Στοιχείων Χρήστη Level: Διαχειριστής Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών
Κύριο Σενάριο: 11. Ο χρήστης θέλει να τροποποιήσει ένα λογαριασμό ενός εγγεγραμμένου χρήστη. 12. Ο χρήστης επιλέγει τον εγγεγραμμένο χρήστη με το Username (υποχρεωτικό). 13. Ο χρήστης τροποποιεί τα στοιχεία (υποχρεωτικά και μη) του εγγεγραμμένου χρήστη. 14. Ο χρήστης διαγράφει τον εγγεγραμμένο χρήστη. 15. Το σύστημα ελέγχει ότι τα υποχρεωτικά στοιχεία είναι συμπληρωμένα. Extensions: 1.a Ο χρήστης δεν έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά στοιχεία.

1. Το σύστημα ενημερώνει τον χρήστη ότι δεν έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά στοιχεία.

2.2.3. Πρόσβαση στα Ορατά Προβλήματα AHP

Ο χρήστης μπορεί να δει τα προβλήματα που έχουν οριστεί ως ορατά από τους δημιουργούς τους. Αν είναι εγγεγραμμένος ή διαχειριστής μπορεί να επέμβει στα προβλήματα και να κάνει αλλαγές.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Ανάλυση προβλήματος με τη χρήση της AHP.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Σύγκριση κατά ζεύγη στόχων ανά κριτήριο
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο: 16. Ο χρήστης θέλει να τροποποιήσει ένα δημόσιο (ορατό) πρόβλημα AHP εργασία. 17. Ο χρήστης επιλέγει το πρόβλημα που επιθυμεί. 18. Ο χρήστης τροποποιεί τις παραμέτρους της AHP. 19. Ο χρήστης τροποποιεί τα κριτήρια και τα υποκριτήρια 20. Ο χρήστης τροποποιεί τις εναλλακτικές 21. Το σύστημα ελέγχει ότι την ακεραιότητα των δεδομένων.	
Extensions: 1.a Ο χρήστης δεν έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά στοιχεία. 1. Το σύστημα ενημερώνει τον χρήστη ότι δεν υπάρχει πρόβλημα με την ακεραιότητα των τροποποιημένων στοιχείων.	

2.2.4. Δημιουργία Νέας Εργασίας

Δημιουργεί μία νέα εργασία ώστε να πραγματοποιηθεί ανάλυση με τη χρήση της **Analytic hierarchy process** (Μέθοδος της Αναλυτικής Ιεράρχησης) – **AHP**.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Ανάλυση προβλήματος με τη χρήση της AHP.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Σύγκριση κατά ζεύγη στόχων ανά κριτήριο
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο: 22. Ο χρήστης θέλει να δημιουργήσει μία νέα εργασία. 23. Ο χρήστης εισάγει το Όνομα (υποχρεωτικό). 24. Ο χρήστης τροποποιεί τις παραμέτρους της AHP (μη υποχρεωτικό). 25. Ο χρήστης εισάγει τα κριτήρια και τα υποκριτήρια 26. Ο χρήστης εισάγει τις εναλλακτικές (τουλάχιστον 2) 27. Το σύστημα ελέγχει ότι τα υποχρεωτικά στοιχεία είναι συμπληρωμένα.	
Extensions: 1.a Ο χρήστης δεν έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά στοιχεία. 1. Το σύστημα ενημερώνει τον χρήστη ότι δεν έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά στοιχεία.	

2.2.5. Σύγκριση κατά ζεύγη στόχων ανά κριτήριο

Εισάγονται οι προτιμήσεις του χρήστη για κάθε στόχο ως προς ένα κριτήριο ή υποκριτήριο.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Σύγκριση κατά ζεύγη στόχων ανά κριτήριο.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Εκτέλεση ανάλυσης AHP.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο: 8. Ο χρήστης θέλει να εισάγει τις προτιμήσεις του στην εφαρμογή. 9. Ο χρήστης εισάγει συγκρίσεις ανά ζεύγη λύσεων για κάθε κριτήριο (υποχρεωτικό). 10. Ο χρήστης εισάγει συγκρίσεις ανά ζεύγη λύσεων για κάθε υποκριτήριο (υποχρεωτικό). 11. Το σύστημα ελέγχει ότι τα υποχρεωτικά στοιχεία είναι συμπληρωμένα. 12. Το σύστημα καταχωρεί τα δεδομένα. 13. Το σύστημα εκτελεί την ανάλυση AHP	
Extensions: 1.	

2.2.6. Ανάλυση Ευαισθησίας Σύγκριση

Γίνεται ανάλυση ευαισθησίας στο επιλεγμένο στοιχείο.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Σύγκριση κατά ζεύγη στόχων ανά κριτήριο.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Γραφική απεικόνιση της ανάλυσης ευαισθησίας
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
1. Ο χρήστης θέλει να κάνει ανάλυση ευαισθησίας σε επιλεγμένα στοιχεία.	
2. Ο χρήστης επιλέγει τα στοιχεία που επιθυμεί.	
3. Το σύστημα παράγει γραφική απεικόνιση της ανάλυσης ευαισθησίας.	

2.2.7. Αποθήκευση/Ανάκτηση/Διαγραφή Υπάρχουσας Εργασίας

Αποθήκευση/Ανάκτηση/Διαγραφή μίας υπάρχουσας εργασίας για την επεξεργασία των δεδομένων που περιέχει και την περαιτέρω διεξαγωγή ανάλυσης.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Ανάλυση προβλήματος με τη χρήση της ΑΗΡ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Ανάκτηση των αποθηκευμένων δεδομένων από τη Βάση Δεδομένων για τη διεξαγωγή ανάλυσης ΑΗΡ
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
6. Ο χρήστης θέλει να ανακτήσει μία αποθηκευμένη εργασία.	
7. Ο χρήστης θέλει να τροποποιήσει μία αποθηκευμένη εργασία.	
8. Ο χρήστης θέλει να διαγράψει μία αποθηκευμένη εργασία.	
9. Το σύστημα ανακτά τα απαραίτητα στοιχεία.	
10. Το σύστημα αρχικοποιεί τα δεδομένα ώστε να είναι έτοιμα για τη διεξαγωγή της ανάλυσης.	
11. Το σύστημα αποθηκεύει τα δεδομένα αν ο χρήστης το επιλέξει	
12. Το σύστημα διαγράφει τα δεδομένα αν ο χρήστης το επιλέξει	

2.2.8. Διαχείριση Δεδομένων

Παρέχεται η δυνατότητα επεξεργασίας των δεδομένων, αφού ο χρήστης έχει εισάγει δεδομένα στα πλαίσια της δημιουργίας μίας νέας εργασίας ή έχει ανακτήσει δεδομένα από τη βάση δεδομένων μέσω του ανοίγματος μίας υπάρχουσας εργασίας.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Ανάλυση προβλήματος με τη χρήση της ΑΗΡ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Αποθήκευση των δεδομένων της εργασίας στη Βάση Δεδομένων.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
3. Ο χρήστης επιθυμεί να επεξεργαστεί τα δεδομένα μίας εργασίας.	
4. Το σύστημα καταχωρεί τις αλλαγές.	

2.2.9. Παράμετροι

Παρέχεται η δυνατότητα επεξεργασίας των ορισμένων παραμέτρων, αφού ο χρήστης έχει δημιουργήσει μία νέα εργασία ή έχει ανακτήσει κάποια από τη βάση δεδομένων μέσω του ανοίγματος μίας υπάρχουσας εργασίας. Μπορεί να επιλέξει το Scale , αν θα επιτρέπει ενδιάμεσες τιμές καθώς και το Calculation mode αν είναι Ideal ή Distributive.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Ανάλυση προβλήματος με τη χρήση της ΑΗΡ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Αποθήκευση των δεδομένων της εργασίας στη Βάση Δεδομένων.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
1. Ο χρήστης επιθυμεί να επεξεργαστεί τις παραμέτρους μίας ανάλυσης ΑΗΡ.	
2. Ο χρήστης πραγματοποιεί τις αλλαγές που επιθυμεί στις παραμέτρους.	
3. Το σύστημα καταχωρεί τις αλλαγές.	

2.2.10. Ορισμός Ορατότητας του Προβλήματος

Παρέχεται η δυνατότητα ορισμού ορατότητας του προβλήματος από άλλους χρήστες με δικαιώματα επεξεργασίας του. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να είναι είτε Private είτε Public.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Ανάλυση προβλήματος με τη χρήση της ΑΗΡ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Αποθήκευση της επιλογής του χρήστη .
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
1. Ο χρήστης επιθυμεί να αλλάξει την ορατότητα μίας εργασίας του ανάλυσης ΑΗΡ. 2. Ο χρήστης πραγματοποιεί τις αλλαγές που επιθυμεί στις παραμέτρους. 3. Το σύστημα καταχωρεί τις αλλαγές.	

2.2.11. Εξαγωγή/Εισαγωγή δεδομενων από Excel/Csv

Παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να εισάγει στο σύστημα ένα πρόβλημα που είναι αποθηκευμένο στην σωστή μορφή για ανάλυση ή και να εξαγάγει κάποιο που έχει δημιουργήσει μαζί με τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Τα δεδομένα και στις 2 περιπτώσεις μπορεί να είναι είτε σε μορφή Excel είτε CSV.

Λεπτομέρειες	
Υποσύστημα: Ανάλυση προβλήματος με τη χρήση της ΑΗΡ.	
Primary Actors: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Supporting Actors:
Preconditions: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Success Guarantee: Εκτύπωση και Μεταφόρτωση δεδομένων και αποτελεσμάτων.
Level: Εγγεγραμμένος Χρήστης	Complexity: Medium
Ροή Ενεργειών	
Κύριο Σενάριο:	
5. Ο χρήστης θέλει να εξαγάγει τα αποτελέσματα της ανάλυσης. 6. Ο χρήστης θέλει να μεταφορτώσει τα δεδομένα της ανάλυσης. 7. Το σύστημα εισάγει τα επιθυμητά δεδομένα προς αναλυση. 8. Το σύστημα ανακτά τα επιθυμητά αποτελέσματα και παράγει αρχεία σε μορφή Excel ή CSV.	

3. ΜΗ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΘΜΙΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζονται οι μη-λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος υποστήριξης ομάδας αξιολόγησης. Οι μη-λειτουργικές απαιτήσεις προκύπτουν από την ανάλυση του περιβάλλοντος στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα καθώς και από των χρηστών στους οποίους απευθύνεται. Μαζί με τις λειτουργικές απαιτήσεις ολοκληρώνουν το σχεδιασμό των απαιτήσεων του συστήματος. Στο ίδιο κεφάλαιο παρουσιάζεται επίσης μία στάθμιση των βασικών τεχνολογικών παραγόντων που προκύπτουν από την ανάλυση των απαιτήσεων και που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη του συστήματος.

3.1. Μη-λειτουργικές Απαιτήσεις

Οι μη-λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος είναι εξίσου σημαντικές με τις λειτουργικές, καθώς έχουν άμεση σχέση με την ποιότητα του υλοποιημένου συστήματος, καθώς και με τον αρχιτεκτονικό του σχεδιασμό. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται κάποιες απαιτήσεις που πρέπει εκπληρώνει ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του υπό ανάπτυξη συστήματος υποστήριξης ομάδας αξιολόγησης.

3.1.1. Γραφική Διεπαφή

Λαμβάνοντας υπόψη την εμπειρία και τις δυνατότητες των εν δυνάμει χρηστών, δηλαδή προσεγγίζοντας το προφίλ τους και το στόχο του λογισμικού που είναι η εξυπηρέτηση των αναγκών όσο το δυνατόν περισσότερων χρηστών, παρότι το αντικείμενο παρουσιάζει εξειδίκευση, δίνεται ιδιαίτερο βάρος στην ανάπτυξη της γραφικής διεπαφής χρήστη (Graphical User Interface, GUI). Προς αυτήν την κατεύθυνση πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην απλότητα, στην ελαχιστοποίηση των ενεργειών του χρήστη και στην καθοδήγησή του.

3.1.2. Συμβατότητα με όλους τους web browsers

Καθώς το σύστημα στοχεύει στην εξυπηρέτηση όλο και περισσότερων χρηστών, αυξάνεται και η ανάγκη για συμβατότητα του τουλάχιστον με τους πιο διαδεδομένους web browsers διότι πληθαίνει ο αριθμός των χρηστών που χρησιμοποιούν διαφορετικούς web browsers.

3.1.3. Δυνατότητα επέκτασης και αναβάθμισης

Από το σύνολο των παραπάνω προδιαγραφών πηγάζει ότι το σύστημα σχεδιάζεται με στόχο την όσο το δυνατόν απεριόριστη δυνατότητα επέκτασης και αναβάθμισης. Επιβάλλεται η δημιουργία λογισμικού που θα χρήζει βελτιώσεων ή αλλαγών εύκολα και γρήγορα ώστε να ανταποκρίνεται στους στόχους και τις επιδιώξεις που έχουν αρχικά τεθεί.

3.1.4. Απόδοση

Μία σημαντική απαίτηση είναι η ικανότητα του συστήματος να λειτουργεί χωρίς να δημιουργεί στον χρήστη καθυστερήσεις και να υλοποιεί τις λειτουργίες αποδοτικά. Η χρήση αναγνωρισμένων patterns στον σχεδιασμό του συστήματος, οι οποίες μειώνουν τις κοστοβόρες διαδικασίες, αποτελεί μία δικλείδα ασφαλείας για την απόδοση του συστήματος [Gamma 95], [Fowler 03].

3.1.5. Επεκτασιμότητα

Για να μπορεί ένα σύστημα να ανταποκρίνεται στις αλλαγές των απαιτήσεων καθώς και σε δυναμικά περιβάλλοντα, πρέπει να είναι επεκτάσιμο. Η δυνατότητα του να συμπεριλαμβάνει μελλοντικές αλλαγές δεν θα πρέπει να προϋποθέτει την ολοκληρωτική αλλαγή του συστήματος. Το σύστημα είναι απαραίτητο να μπορεί να ενσωματώνει νέες λειτουργικές μονάδες / υποσυστήματα, ώστε να επεκτείνει τα χαρακτηριστικά του.

3.1.6. Προσαρμοστικότητα

Μία κύρια παράμετρος του συστήματος είναι ότι πρέπει να μπορεί να ενσωματώσει εύκολα αλλαγές στις λειτουργικές απαιτήσεις, αλλά και στην προσθήκη νέων χαρακτηριστικών όπως απαιτείται στη ταχεία ανάπτυξη λογισμικού (agile software engineering) [Cohn 05]. Ο αντικειμενοστραφής σχεδιασμός του συστήματος έχει ως κύριο στόχο την όσο δυνατόν πιο ανοιχτή αρχιτεκτονική, ώστε να μην δεσμεύεται στο τι μπορεί να συμπεριλάβει στο μέλλον. Το σύστημα πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμοστεί σε όποιες αλλαγές προκύψουν, επηρεάζοντας μόνο τα απαραίτητα στοιχεία του συστήματος.

3.1.7. Ανεξαρτησία

Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του συστήματος πρέπει είναι τέτοιος, ώστε να μην εξαρτάται από συγκεκριμένα προϊόντα, κυρίως όσον αφορά τα συστήματα βάσης δεδομένων. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι σημαντικό, καθώς δεν θέτει περιορισμούς στην εγκατάσταση και στην διασύνδεσή του με εξωτερικά συστήματα.

Τεχνολογική Στάθμιση

Στην ενότητα αυτή, περιγράφεται μία στάθμιση τεχνολογικών παραγόντων που θα ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη του συστήματος. Οι τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να αποτελούν διαδεδομένες και αποδεκτές λύσεις, οι οποίες δίνουν την δυνατότητα στο σύστημα να είναι σύμφωνο τόσο με τις λειτουργικές όσο και με τις μη λειτουργικές απαιτήσεις του σχεδιασμού.

Μία ευρέως αποδεκτή πλατφόρμα ανάπτυξης διαδικτυακών συστημάτων είναι ο WAMP που αποτελεί ένα μίγμα λογισμικών με κέντρο το λογισμό Apache, λογισμικό ανοιχτού κώδικα που χρησιμοποιείται ευρύτατα για την λειτουργία πολλών και απαιτητικών εφαρμογών.

Για την ανάπτυξη του συστήματος κρίνεται σκόπιμη η εξέταση πλατφόρμων ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών ή λογισμικών ολοκληρωμένου γραφικού περιβάλλοντος ή λογισμικών CMS (content management system).

Οι γλώσσες προγραμματισμού που μπορούν να χρησιμοποιήθηκαν είναι η PHP ως server side language, HTML, XML και Javascript ως client side languages.

Για τη διαχείριση και την ανάπτυξη της βάσης δεδομένων πρέπει να επιλεγεί ένα σύστημα διαχείρισης σχεσιακής βάση ανοιχτού κώδικα που να χρησιμοποιεί την Structured Query Language (SQL) για την προσθήκη, την πρόσβαση και την επεξεργασία δεδομένων στη βάση

δεδομένων. Η MySQL είναι μία επιλογή, γνωστή για την ταχύτητα, την αξιοπιστία, και την ευελιξία που παρέχει.

4. ΣΥΝΟΨΗ

Συνοψίζοντας, το παρόν παραδοτέο αποτελεί μία ολοκληρωμένη πηγή πληροφορίας για το Σύστημα Υποστήριξης Ομάδας Αξιολόγησης Πανεπιστημίων. Περιλαμβάνει αναλυτικά τις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις, εκφρασμένες με την μορφή των σεναρίων χρήσης, ώστε να είναι εύκολα κατανοητές. Το παρόν λειτουργικό μοντέλο προδιαγραφών θα αποτελέσει την βάση για την υλοποίηση των επιμέρους υποσυστημάτων καθώς και της ολοκλήρωσή τους σε επόμενα στάδια του έργου.

A. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[Cockburn 00]	Alistair Cockburn (2000), <i>Writing Effective Use Cases</i> , Addison-Wesley Professional, USA.
[Lauesen 02]	Soren Lauesen (2002), <i>Software Requirements Styles and Techniques</i> , Addison-Wesley, UK.
[Cohn 05]	Mike Cohn (2005), <i>Agile Estimation and Planning</i> , Prentice Hall Professional Technical Reference, USA.
[Larman 97]	Craig Larman (1997), <i>Applying UML and Patterns</i> , Prentice Hall Professional Technical Reference, USA.
[OMG 03]	Object Management Group (2003), <i>Unified Modelling Language UML® Resource Page</i> , http://www.uml.org/
[Gamma et al 95]	Erich Gamma et al (1995), <i>Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software</i> , Addison-Wesley Longman, Amsterdam.
[Fowler 03]	Martin Fowler (2003), <i>Patterns of Enterprise Application Architecture</i> , Addison-Wesley, UK.
