

2022-01

þý ‘ ½ ñ À Ä Å ¾ . » · Á ç Æ ç Á ± 0 ç Í £ Å Ã
þý ” ± Ç μ ⁻ Á ± Å · Å ^ Á ³ É ½

þý š ± ½ Ä ± ¹ ´ ñ 0 · Å , £ É Ä ® Á · Å

þý œ μ Ä ± Å Ä Å Ç ± 0 ì À Á ì ³ Á ± ¼ ¼ ± Ä Ä ± » · Á ç Æ ç Á ± 0 ñ £ Å Ã Ä ® ¼ ± Ä ± 0 ± 1 Ä · ½ ” · Æ ± 0
þý £ Ç ç » ® ” ± ç 0 · Å · Å 0 ± 1 · Å ± 1 Ä Ä ® ¼ · Å ¥ À ç » ç ³ 1 Ä Ä î ½ , ± ½ μ À 1 Ä Ä ® ¼ ± ç · μ ñ À ç » 1 Å

<http://hdl.handle.net/11728/12276>

Downloaded from HEPHAESTUS Repository, Neapolis University institutional repository

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2022



**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

**Ανάπτυξη Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης
Έργων**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΚΑΝΤΙΔΑΚΗΣ ΣΩΤΗΡΗΣ

Ιανουάριος/2022

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

**Ανάπτυξη Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης
Έργων**

Διατριβή η οποία υποβλήθηκε προς απόκτηση εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών «Πληροφοριακά Συστήματα και Ψηφιακή Καινοτομία» στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφου.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΚΑΝΤΙΑΔΑΚΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ

Ιανουάριος/2022

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Καντιδάκης Σωτήρης, 2022

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της διατριβής από το Πανεπιστημίου Νεάπολις δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Πανεπιστημίου.

Περιεχόμενα

1.	Εισαγωγή	11
2.	Βιβλιογραφική Επισκόπηση	13
2.1	Βιωσιμότητα Έργου.....	13
2.2	Διαχείριση έργου	14
2.3	Μέθοδοι Διαχείρισης έργου.....	15
2.4	Θεωρία των περιορισμών και διαχείριση της κρίσιμης αλυσίδας ενός έργου	16
2.4.1	Θεωρία των περιορισμών(TOC).....	16
2.4.2	Η διαχείριση της κρίσιμης αλυσίδας (CCPM).....	17
2.5	Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης Έργων(PMIS)	19
2.6	Εφαρμογές Λογισμικού που υποστηρίζουν τη Διαχείριση Έργων.....	20
2.7	Διαχείριση Κερδισμένης Αξίας και κινδύνων Έργου.....	23
2.8	Πρότυπο για παρακολούθηση και υποστήριξη ελέγχου έργου	25
3.	Θεωρητικό υπόβαθρο	27
3.1	Εφαρμογή διαχείρισης της κρίσιμης αλυσίδας.....	29
3.2	Πρόβλεψη πιθανότητας ολοκλήρωσης έργου.....	31
3.3	Εύρεση Ενωρίτερης /Βραδύτερης έναρξης και ολοκλήρωσης των εργασιών.	33
3.4	Συμπύεση της μέσης διάρκειας του έργου	34
4.	Μεθοδολογία.....	36
5.	Αποτελέσματα.....	38
5.1	Σχεδιασμός Δικτύου Εργασιών και κρίσιμης διαδρομής	40
5.2	Διαχείριση και εκχώρηση πληροφοριών στις εργασίες.....	41
5.3	Εργαλείο πρόβλεψης ολοκλήρωσης του έργου.	43
6.	Συμπεράσματα	45
7.	Μελλοντικές Εργασίες.....	46
7.1	Διαχείριση και έλεγχος έργου κατά την διάρκεια την υλοποίησης.	46

7.2 Μέθοδος αυτόματου σχεδιασμού δικτύου εργασιών και κρίσιμης διαδρομής για μεγάλο αριθμό εργασιών.....	46
8. Βιβλιογραφία	48

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1. Πρότυπο για παρακολούθηση και υποστήριξη έργου.....	26
Εικόνα 2. Φάσεις στον κύκλο ζωής έργων.....	27
Εικόνα 3. Δομή ανάλυσης έργου- αναθέσεις χρόνων.....	28
Εικόνα 4. Κομβικά δίκτυα.....	28
Εικόνα 5. Πίνακας πληροφοριών των εργασιών και υπολογισμός των στατιστικών τιμών του έργου.....	30
Εικόνα 6. Καμπάνα κανονικής κατανομής.....	31
Εικόνα 7. Πιθανότητα ολοκλήρωσης μετά το χρονικό σημείο y	32
Εικόνα 8. Πιθανότητα ολοκλήρωσης πριν τη χρονική στιγμή y	32
Εικόνα 9. Υπολογισμός βραδύτερων και ενωρίτερων χρόνων στο δίκτυο εργασιών κρίσιμης διαδρομής.....	34
Εικόνα 10. Παράθυρο εισόδου χρηστών.....	38
Εικόνα 11. Κύρια οθόνη πληροφοριακού συστήματος.....	38
Εικόνα 12. Παράθυρο εκχώρησης καινούργιου project.....	39
Εικόνα 13. Παράθυρο επιλογής project από το χαρτοφυλάκιο του χρήστη για επεξεργασία.....	40
Εικόνα 14. Σχεδιασμός δικτύου εργασιών και κρίσιμης διαδρομής.....	41
Εικόνα 15. Διαχείριση και εκχώρηση πληροφοριών στις εργασίες.....	42
Εικόνα 16. Εργαλείο πρόβλεψης ολοκλήρωσης του έργου.....	43
Εικόνα 17. Σχεδιασμός δικτύου εργασιών και κρίσιμης διαδρομής για μεγάλο αριθμό εργασιών.....	47

Πίνακες

Πίνακας 1. Βασικές πληροφορίες για τη δημιουργία δικτύου εργασιών της κρίσιμης διαδρομής.....28

Πίνακας 2. Πληροφορίες για τη συμπίεση της μέσης διάρκειας έργου.....34

Όνοματεπώνυμο Φοιτητή/Φοιτήτριας: Καντιδάκης Σωτήρης

Τίτλος Μεταπτυχιακής Διατριβής: Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης έργων.

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για την απόκτηση εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις και εγκρίθηκε στις [ημερομηνία έγκρισης] από τα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής.

Εξεταστική Επιτροπή:

Πρώτος επιβλέπων (Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος).....[ονοματεπώνυμο, βαθμίδα, υπογραφή]

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής:[ονοματεπώνυμο, βαθμίδα, υπογραφή]

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής:[ονοματεπώνυμο, βαθμίδα, υπογραφή]

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον κύριο Χατζιχριστοφή Σάββα διδάσκοντα καθηγητή του μαθήματος Διαχείρισης έργων πληροφορικής για τις γνώσεις που μας δόθηκαν απλόχερα με όμορφες εκπαιδευτικές μεθόδους. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα για την παρούσα εργασία καθηγήτρια, Κακουλλή Ελένη για την πολύτιμη βοήθεια της.

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια ο τομέας της διαχείρισης έργων έχει προσαρμοστεί στις τεχνολογικές εξελίξεις με μια πολυσύνθετη υποστήριξη από εφαρμογές για τη λήψη αποφάσεων, το σχεδιασμό, το χρονολογικό προγραμματισμό, τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού, την κερδισμένη αξία κ.λπ. Υπάρχουν μειονεκτήματα στη χρήση ενός συνόλου διαφορετικών εφαρμογών που συνηθίζεται να χρησιμοποιείται, αλλά και όταν γίνεται χρήση ενός πληροφοριακού συστήματος για την εξυπηρέτηση πολλών λειτουργιών. Η παρούσα εργασία προσπαθεί μέσα από την έρευνα των μειονεκτημάτων στις υπάρχουσες εφαρμογές και τη μελέτη διαχείρισης έργων να δώσει λύσεις. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας αρχικής έκδοσης ενός πληροφοριακού συστήματος που θα προσφέρει την ικανότητα της οργάνωσης, του σχεδιασμού και του προγραμματισμού ενός έργου, μέσα από ένα εύχρηστο γραφικό περιβάλλον με ομαλή διάδοση πληροφοριών στο χρήστη. Πραγματοποιήθηκε Βιβλιογραφική επισκόπηση από τα άρθρα που εξυπηρετούσαν το σκοπό για να εξαχθούν ποιοτικά συμπεράσματα. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η γνώση από βιβλία σχετικά με τον τομέα Διαχείρισης Έργων και το μάθημα «Διαχείριση Έργων Πληροφορικής» του μεταπτυχιακού τίτλου που πραγματοποιήθηκε η παρούσα διατριβή. Στο κεφάλαιο Θεωρητικό Υπόβαθρο αναλύονται με παραδείγματα, οι μέθοδοι διαχείρισης έργου που χρησιμοποιήθηκαν στη δημιουργία του συστήματος. Στα αποτελέσματα απεικονίζονται και αναλύονται οι λειτουργίες της εφαρμογής και η διαχείριση των πληροφοριών στη βάση δεδομένων. Τα αποτελέσματα της ανάπτυξης, σε συνδυασμό με τις ιδέες που προέκυψαν για την εξέλιξη που μπορεί να έχει το σύστημα είναι εντυπωσιακά. Στα συμπεράσματα δίνονται απαντήσεις στα βασικά ερευνητικά ερωτήματα που θέτονται στην ποιοτική προσέγγιση μεθοδολογίας έρευνας που ακολουθείται.

1.Εισαγωγή

Στον 21^ο αιώνα και ειδικότερα τα τελευταία 10 χρόνια έχει εξελιχθεί ο τομέας της διαχείρισης έργων με βοηθητικές εφαρμογές ως προς την λήψη αποφάσεων, τον σχεδιασμό, τον χρονολογικό προγραμματισμό, την διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού, την κερδισμένη αξία και γενικότερα σε διάφορες λειτουργίες ως προς την διαχείριση έργων. Μια συνηθισμένη πρακτική είναι η χρησιμοποίηση ενός συνόλου που αποτελείται από διαδικτυακές και μη διαδικτυακές εφαρμογές με την ικανότητα αποθήκευσης, διαχείρισης και απεικόνισης πληροφοριών για διαφορετικές λειτουργίες ως προς την διαχείριση ενός έργου και ότι συνεπάγεται με αυτό. Τα μειονεκτήματα από την επιλογή ενός συνόλου διαφορετικών εφαρμογών είναι η δύσκολη μεταφορά των πληροφοριών μεταξύ τους, η πολυπλοκότητα του χειρισμού των διαφορετικού τύπου εφαρμογών και κατά πόσο μπορούν να καλύψουν σωστά τις ανάγκες της διαχείρισης ενός έργου, καθώς αν ένα κομμάτι του συνόλου δεν λειτουργεί σωστά μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα στο σύστημα εφαρμογών και στην συνολική διαχείριση ενός έργου. Υπάρχουν κάποια πληροφοριακά συστήματα που προσπαθούν να καλύψουν πολλές λειτουργίες μέσω της ίδιας πλατφόρμας, όμως έχουν ως μειονεκτήματα, την περιπλοκότητα στον χειρισμό τους, την τιμή τους και την δυσκολία στην μετάδοση τις πληροφορίας προς τον χρήστη.

Στόχοι τις εργασίας είναι η διερεύνηση εργαλείων διαχείρισης έργων και πως αυτά θα μπορούν να παρουσιαστούν πιο φιλικά προς τον χρήστη μέσω της παρατήρησης αντιστοίχων εφαρμογών, της πρακτικής και της γνώσης που αποκτήθηκε γενομένης από το μάθημα [DIS503-GR] «Διαχείριση Έργων Πληροφορικής» του μεταπτυχιακού τίτλου «Πληροφοριακά συστήματα και ψηφιακή καινοτομία» στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφου. Με κινητήριο μοχλό την τριβή με την διαχείριση έργων μέσα από το μάθημα γεννήθηκε η ιδέα της αυτοματοποίησης σχεδιασμού της κρίσιμης διαδρομής και του δικτύου εργασιών ενός έργου. Επίσης σημαντικό είναι η διαβάθμιση της πληροφορίας για να μην μπερδεύουμε τον απλό χρήστη από την συγκεχυμένη πληροφορία και την δυσκολία κατανόησης.

Σκοπός της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης έργων που θα περιλαμβάνει, αναλυτική εικόνα και τον έλεγχο του έργου ανά επίπεδα τμημάτων, έλεγχος ρίσκων-εναλλακτικές επιλογές, αξιολόγηση και διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού.

Βασικά Ερευνητικά Ερωτήματα

Πόσο μπορεί να βελτιωθεί η εμπειρία του χρήστη με τη διά δράση στο γραφικό περιβάλλον, την αυτοματοποίηση των διαδικασιών και τη διαβαθμισμένη σε επίπεδα μετάδοση των πληροφοριών? Οι πληροφορίες που θα δίνονται γενικώς για το έργο αλλά και για κάθε εργασία του έργου ξεχωριστά είναι επαρκείς για να προσφέρουν μια πολύπλευρη εικόνα του έργου? Η αυτοματοποίηση του σχεδιασμού του έργου και της κρίσιμης διαδρομής είναι εφικτή? Το εργαλείο πρόβλεψης ολοκλήρωσης μπορεί να βελτιώσει την εμπειρία του χρήστη? Πως μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ρίσκα και οι εναλλακτικές λύσεις για να αποφευχθούν τυχόν προβλήματα και να αξιολογηθούν τα ρίσκα για καλύτερη αντιμετώπιση στο μέλλον?.

Στο πρώτο μέρος εισαγωγικά αναφέρεται η βιωσιμότητα έργου με την εξέλιξη των τελευταίων ετών και η αλληλένδετη σχέση με τη βιωσιμότητα του οργανισμού που το έχει αναλάβει. Στην συνέχεια γίνεται αναφορά σε παγκόσμιους οργανισμούς διαχείρισης έργων και δίνονται κάποιοι ορισμοί για τον τομέα. Παρουσιάζονται χρονολογικά οι μέθοδοι της διαχείρισης έργων. Η εργασία επικεντρώνεται στη μέθοδο της διαχείριση έργων της κρίσιμης αλυσίδας. Η Βιβλιογραφική Επισκόπηση καταλήγει στα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης έργων και αναλύει διάφορες εφαρμογές λογισμικού που υποστηρίζουν τον τομέα. Τέλος εμπεριέχεται η Διαχείριση Κερδισμένης Αξίας και κινδύνων Έργου όπου δίνει έμπνευση για την διαχείριση των ρίσκων και τις μελλοντικές εργασίες. Ακολουθεί η Μεθοδολογία της Βιβλιογραφικής Επισκόπησης. Στο κεφάλαιο Θεωρητική Θεμελίωση αναλύονται μέθοδοι διαχείρισης της κρίσιμης αλυσίδας με παραδείγματα και πάνω σε αυτές της μεθόδους στηρίχτηκε η υλοποίηση του συστήματος. Στην συνέχεια περιγράφεται η λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος με τα αποτελέσματα της ανάπτυξης που ήταν πολύ ικανοποιητικά. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν απαντούν ικανοποιητικά στα βασικά ερωτήματα. Τέλος αναφέρονται οι μελλοντικές εργασίες από ιδέες και λύσεις που προέκυψαν μέσα από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε.

2.Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1 Βιωσιμότητα Έργου

Η βιώσιμη διαχείριση έργου αφορά την ελαχιστοποίηση των πόρων που χρησιμοποιεί ένας διαχειριστής έργου και η ομάδα του για να εργαστούν σε ένα έργο, από την έναρξη του έργου έως το κλείσιμό του. Η εταιρική βιωσιμότητα μπορεί να αναπτυχθεί από τις επιχειρήσεις όταν η αειφόρος ανάπτυξη ενσωματωθεί από τον οργανισμό, με τους τρεις πυλώνες: οικονομικό, οικολογικό και κοινωνικό. Αυτό οδηγεί σε μια νέα προοπτική της βιωσιμότητας του έργου: από την «κλασική» οικονομική βιωσιμότητα σε μια αξία βιωσιμότητας έργου που βασίζεται (και μετράτε) στην ισορροπία μεταξύ της οικονομικής, κοινωνικής και περιβαλλοντικής διάστασης (Stefano Armenia, 2019).

Η αποτελεσματικότητα του έργου, καθώς η σωστή χρήση των πόρων (συμπεριλαμβανομένων των κεφαλαίων, των υλικών και των ανθρώπινων πόρων) είναι βασικός παράγοντας για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων. Από την άποψη του χαρτοφυλακίου έργων, οι περισσότερες προηγμένες τεχνολογίες και τεχνικές παρακολούθησης της κατανομής πόρων επιτρέπουν στους οργανισμούς να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Stefano Armenia, 2019).

Η περιβαλλοντική βιωσιμότητα αναφέρεται σε αυτό το ζήτημα σχετικά με τη χρήση ενέργειας και άλλων πόρων και την παραγωγή αποβλήτων ως αποτέλεσμα ανθρώπινων ενεργειών (Stefano Armenia, 2019).

Εκτός από φυσικούς και οικονομικούς πόρους, υπάρχουν και ανθρώπινοι πόροι. Οι οργανισμοί, είτε μόνιμοι είτε προσωρινοί, δεν θα πρέπει να θέτουν σε κίνδυνο με σωματική ή ψυχική εξάντληση την ικανότητα των εργαζομένων τους να παράγουν (Stefano Armenia, 2019).

Η επέκταση της έννοιας του κύκλου ζωής του έργου έχει μεγαλύτερη επίδραση στην επιτυχία του έργου τώρα από ό,τι στο παρελθόν. Η διαχείριση έργου μεταβαίνει από τη φάση υλοποίησης στην εξέταση της αξιολόγησης της επιτυχίας τόσο κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου όσο και του προϊόντος (Stefano Armenia, 2019).

Για να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά τα ζητήματα βιωσιμότητας στη διαχείριση έργων, οι εταιρείες πρέπει πρώτα να κατανοήσουν ξεκάθαρα τις διάφορες φάσεις του κύκλου ζωής που εμπλέκονται σε ένα έργο και τις αλληλεπιδράσεις τους. Η περαιτέρω

ανάπτυξη του επαγγέλματος της διαχείρισης έργων απαιτεί την εξέταση της ευθύνης της βιωσιμότητας από μια πλήρη και ευρεία προοπτική του κύκλου ζωής εντός των έργων, από τους πόρους μέχρι την υλοποίηση έως τα αποτελέσματα (Stefano Armenia, 2019).

Η διαχείριση των ενδιαφερομένων στο έργο είναι ένας από τους πιο σημαντικούς τομείς γνώσης στον κλάδο της Διαχείρισης έργων, καθώς η επιτυχία του έργου μετράτε με βάση την ικανοποίηση των ενδιαφερομένων, η οποία μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τις διαφορετικές οπτικές γωνίες. «Αν και η λήψη αποφάσεων των διαχειριστών έργων εξακολουθεί να κυριαρχείται σε μεγάλο βαθμό από το «σιδηρού τρίγωνο» (χρόνος, κόστος, ποιότητα), οι αρχές βιωσιμότητας λαμβάνονται σοβαρά υπόψη για τη διαφάνεια και τη λογοδοσία των ενδιαφερομένων» (Stefano Armenia, 2019).

Υπό το πρίσμα της ανάγκης εφαρμογής μιας προσέγγισης βιωσιμότητας, η μάθηση είναι κρίσιμη για τη μελλοντική βελτίωση της αξιολόγησης βιωσιμότητας. Οι οργανισμοί που βασίζονται σε έννοιες βιωσιμότητας θα πρέπει επομένως να διδαχθούν από προηγούμενα έργα προκειμένου, από την άποψη του χαρτοφυλακίου, να μην καταναλώνουν ενέργεια, πόρους και υλικά σε αποτυχημένα έργα και, από την προοπτική ενός έργου, να μην χρησιμοποιούν αναποτελεσματικά ενεργειακούς πόρους και υλικά. Τα έργα είναι η βασική δραστηριότητα πολλών οργανισμών, επομένως δεν μπορούν να αγνοήσουν αυτό το νέο μονοπάτι. Αντίθετα, θα πρέπει να επικαιροποιήσουν τις διαδικασίες διαχείρισης έργων τους ώστε να περιλαμβάνουν αρχές βιωσιμότητας (Stefano Armenia, 2019).

2.2 Διαχείριση έργου

Οι βασικοί όροι διαχείρισης έργου καθορίζονται όχι μόνο από τη θεωρία διαχείρισης έργου, αλλά και από τα διεθνή πρότυπα διαχείρισης έργων. Τα βασικά πρότυπα διαχείρισης έργων περιλαμβάνουν το πρότυπο του Project Management Institute (PMI), το πρότυπο του Association for Project Management (APM) που ονομάζεται PProjects IN Controlled Environments 2 (PRINCE 2) και το πρότυπο της International Project Management Association (IPMA) (Jana Kostalova, 2015).

«Η διαχείριση έργου είναι ο σχεδιασμός, η οργάνωση, η παρακολούθηση και ο έλεγχος όλων των πτυχών ενός έργου και η διαχείριση και ηγεσία όλων των εμπλεκόμενων για

την επίτευξη των στόχων του έργου με ασφάλεια και εντός συμφωνημένων κριτηρίων για το χρόνο, το κόστος, το εύρος και την απόδοση/ποιότητα ». (Jana Kostalova, 2015).

Η Ένωση για τη Διαχείριση Έργων (APM, 2012) ορίζει, στο πλαίσιο του προτύπου PRINCE 2, ένα έργο ως «μια μοναδική, παροδική προσπάθεια που πραγματοποιείται για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος». Τα πρότυπα επισημαίνουν ιδιαίτερα τη χρονικότητα ενός έργου και τη μοναδικότητα του αποτελέσματος που φέρνει η υλοποίηση του έργου. Ομοίως, ένα έργο ορίζεται ως μια μοναδική διαδικασία περιορισμένη από χρόνο, κόστος και πηγές, που υλοποιείται για τη δημιουργία καθορισμένων αποτελεσμάτων για την εκπλήρωση των στόχων του έργου στην επιθυμητή ποιότητα και σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα και εγκεκριμένες απαιτήσεις. (Jana Kostalova, 2015).

Η διαίρεση ενός έργου σε μικρότερα τμήματα καθιστά δυνατή για τον Διαχειριστή τη δομή της εντός του έργου και την εστίαση σε διαφορετικές δραστηριότητες σε κάθε φάση. Η διαίρεση ενός έργου σε χρονικά περιορισμένες φάσεις στοχεύει στη βελτίωση των συνθηκών ελέγχου διαδικασιών και δραστηριοτήτων σε μεμονωμένες φάσεις. Εάν είναι απαραίτητο, είναι δυνατόν να χωριστούν και να δομηθούν μεμονωμένες φάσεις σε χαμηλότερα επίπεδα για σαφέστερη διάταξη. (Jana Kostalova, 2015).

2.3 Μέθοδοι Διαχείρισης έργου

Η θεωρία και η πρακτική διαχείρισης έργου προσφέρει μια σειρά μεθόδων, εργαλείων και τεχνικών που υποστηρίζουν τη διαχείριση έργου. Στη φάση της ιδέας, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η Μελέτη Σκοπιμότητας, η Ανάλυση Κόστους Οφέλους, η οικονομική ανάλυση και αξιολόγηση της οικονομικής αποτελεσματικότητας ενός έργου και το Λογικό Πλαίσιο για τον καθορισμό ενός έργου όσο το δυνατόν ακριβέστερα και την αξιολόγηση των οφελών του. (Jana Kostalova, 2015).

Οι μέθοδοι που υποστηρίζουν τη διαχείριση έργου συχνά περιλαμβάνουν το διάγραμμα Gantt, τη μέθοδο κρίσιμης διαδρομής (CPM) και την τεχνική αξιολόγησης και αναθεώρησης έργου (PERT). Το διάγραμμα Gantt είναι ένα οριζόντιο διάγραμμα ράβδων που αναπτύχθηκε ως εργαλείο ελέγχου παραγωγής το 1917 από τον Henry L. Gantt, έναν Αμερικανό μηχανικό και κοινωνικό επιστήμονα. Ένα γράφημα Gantt, το οποίο χρησιμοποιείται συχνά στη διαχείριση έργων, παρέχει μια γραφική απεικόνιση ενός χρονοδιαγράμματος που βοηθά στον προγραμματισμό, το συντονισμό και την

παρακολούθηση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων σε ένα έργο. Το CPM και το PERT ξεκίνησαν το 1957 και το 1958, αντίστοιχα, με το CPM να εξετάζει τις ανταλλαγές μεταξύ της μείωσης της διάρκειας του έργου και της αύξησης της δραστηριότητας και του κόστους του έργου. Το PERT να εξετάζει τις πτυχές αβεβαιότητας των ημερομηνιών ολοκλήρωσης των αναπτυξιακών έργων. Ο Goldratt δημοσίευσε το 1997 την έννοια του CCPM στο βιβλίο “Critical Chain”. Αυτές οι μέθοδοι, ωστόσο, δεν είναι πάντα δικαιολογημένες και αποτελεσματικές λόγω της εξάρτησής τους σε ορισμένες υποθέσεις που γίνονται πιο αμφισβητήσιμες καθώς τα έργα γίνονται όλο και πιο περίπλοκα και οι απαιτήσεις για πόρους αυξάνονται (Justyna Trojanowska, 2017)

Στη φάση του σχεδιασμού, το εύρος ενός έργου και η χρονική του πορεία μπορεί να προσδιοριστεί με ακρίβεια χάρη στη Δομή Ανάλυσης Προϊόντος (APM, 2012), στη Δομή Ανάλυσης Εργασίας (PMI, 2004), μια μέθοδο ανάλυσης δικτύου (ή μέθοδος κρίσιμης διαδρομής), το Gantt chart (PMI, 2004) και τη Διαχείριση της κρίσιμης αλυσίδας ενός έργου (CCPM Goldratt, 1997). Είναι επίσης σημαντικό να εντοπιστούν τυχόν κίνδυνοι έργου στη φάση του σχεδιασμού, όπου είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η Δομή Ανάλυσης Κινδύνου (PMI, 2004) ή η ποσοτική και ποιοτική ανάλυση κινδύνου (PMI, 2004; APM, 2012). Για να προτείνετε το χρονοδιάγραμμα ενός έργου και να σχεδιάσετε τους κινδύνους, είναι βολικό να χρησιμοποιήσετε τη μέθοδο του Μόντε Κάρλο (PMI, 2004; APM, 2012). (Jana Kostalova, 2015).

Στη φάση υλοποίησης του έργου, είναι σημαντικό να παρακολουθείται η πορεία υλοποίησης του έργου. Η Διαχείριση Κερδισμένης Αξίας είναι μια μέθοδος που καθιστά δυνατή την αξιολόγηση της πορείας δράσης ενός έργου. Όταν τελειώσει ένα έργο, είναι σημαντικό να γίνει αξιολόγηση του έργου (Jana Kostalova, 2015).

2.4 Θεωρία των περιορισμών και διαχείριση της κρίσιμης αλυσίδας ενός έργου

2.4.1 Θεωρία των περιορισμών (TOC)

Οι παραδοχές του TOC, όπως δημοσιεύτηκαν από έναν Ισραηλινό φυσικό Δρ. Moshe Eliyahu Goldratt, στο βιβλίο του 1984 *The Goal: Excellence In Manufacturing*, το οποίο περιείχε ολοκληρωμένες λύσεις για τη διαχείριση της παραγωγής. Η Θεωρία των

Περιορισμών επικεντρώνεται στη βελτίωση του συστήματος και αποτελείται από μια σειρά από ανεξάρτητες διαδικασίες. Μία από τις τρεις αρχές του TOC είναι η εστίαση στα σημαντικότερα ζητήματα. Όλες οι εργασίες θα πρέπει να επιβλέπονται, οι μη κρίσιμες μπορεί να απολαμβάνουν κάποια αυτονομία, όμως μεγαλύτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε αυτές τις εργασίες που είναι κρίσιμες από την άποψη του συστήματος στο σύνολό του. Οι περιορισμοί είναι τα κύρια εμπόδια για την επίτευξη των στόχων των εταιρειών και την αύξηση των κερδών, επομένως όταν κάτι εμποδίζει την απόκτηση μεγαλύτερου κέρδους θεωρείται περιορισμός. Σύμφωνα με το TOC το σύστημα αποτελείται από πέντε βήματα (Justyna Trojanowska, 2017).

Το πρώτο βήμα στη διαδικασία της συνεχούς βελτίωσης περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του στοιχείου του συστήματος που παρεμποδίζει την απόδοσή του.

Το δεύτερο βήμα είναι εκμετάλλευση του περιορισμού. Σε αυτό το βήμα ο παράγοντας αλλαγής θα πρέπει να λάβει τα απαραίτητα μέτρα για να διασφαλίσει την αδιάλειπτη εργασία του περιορισμού, ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη ικανότητα του περιορισμού συστήματος (Justyna Trojanowska, 2017).

Το τρίτο βήμα περιλαμβάνει την υποταγή όλων των άλλων στην απόφαση που πάρθηκε, δηλαδή την προσαρμογή του ρυθμού εργασίας άλλων στοιχείων του συστήματος στο ρυθμό εργασίας του περιορισμού (Justyna Trojanowska, 2017).

Το τέταρτο βήμα, επικεντρώνεται στην αύξηση της παραγωγικότητας του περιορισμού, επιτρέπει επενδύσεις ως προς το στοιχείο του περιορισμού, που θα συμβάλουν στη βελτίωση ολόκληρου του συστήματος. Εάν ξεπεραστεί ο περιορισμός, που θα πρέπει να συμβεί ως αποτέλεσμα της συνεχούς βελτίωσης της απόδοσης, είναι απαραίτητο να βρεθεί ένα άλλο στοιχείο που περιορίζει την ικανότητα του συστήματος παραγωγής. Την κατάλληλη στιγμή, είναι απαραίτητο να αφήσουμε τον περιορισμό και στη συνέχεια, μέσω της σωστής διαχείρισης του, να ελέγξουμε το σημείο συμφόρησης του συστήματος (Justyna Trojanowska, 2017).

2.4.2 Η διαχείριση της κρίσιμης αλυσίδας (CCPM)

Η μέθοδος διαχείρισης έργου που ονομάζεται Διαχείριση Έργων Κρίσιμης Αλυσίδας (CCPM) αναπτύχθηκε στα θεμέλια του TOC. Η Κρίσιμη Αλυσίδα αποτελείται από τις συν-εξαρτώμενες εργασίες με την μεγαλύτερη διαδρομή που ακολουθείται για να ολοκληρωθεί το έργο, λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς των στοιχείων του. Το

CCPM συνίσταται στον προγραμματισμό και τη διατήρηση της κρίσιμης αλυσίδας κατά τη διάρκεια του έργου προκειμένου να μεγιστοποιηθεί ο χρόνος εργασίας του σημείου συμφόρησης και να καθοριστούν αποτελεσματικά τα χρονικά περιθώρια για τα θεμελιώδη βήματα του έργου. Το CCPM εκτός από τους πιθανούς χρόνους των εργασιών λαμβάνει υπόψη τους αισιόδοξους χρόνους απόδοσης εργασιών και τα περιθώρια ασφαλείας (απαισιόδοξος χρόνος) της κάθε εργασίας, προσθέτοντας συνολικά ένα χρονικό περιθώριο στο τέλος του έργου, το οποίο επιτρέπει την ομαλή διαχείριση και αξιολόγηση της προόδου του έργου (Justyna Trojanowska, 2017).

Ο κύριος στόχος της χρήσης της μεθόδου CCPM είναι να μειώσει τη διάρκεια ή να εγγυηθεί την ημερομηνία λήξης. Η κρίσιμη αλυσίδα ορίζεται ως η μεγαλύτερη αλυσίδα δραστηριοτήτων που καθορίζει τη συνολική διάρκεια του έργου, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την προτεραιότητα όσο και τις εξαρτήσεις των πόρων (Justyna Trojanowska, 2017).

Σε ένα έργο κάποιες δραστηριότητες θα ολοκληρωθούν νωρίτερα από το αναμενόμενο, άλλες αργότερα. Το CCPM χρησιμοποιεί χρονικούς ρυθμιστές στη διαχείριση έργων και παρέχει ένα απλό εργαλείο για την παρακολούθηση των έργων και τον καθορισμό ρεαλιστικών προθεσμιών. Το κατάλληλο μέγεθος των χρονικών ρυθμιστών και η σωστή διαχείρισή τους είναι το κλειδί για την αποτελεσματική διαχείριση του έργου. Στην παραδοσιακή προσέγγιση για τη διαχείριση έργου προστίθενται περιθώρια ασφαλείας σε κάθε δραστηριότητα του έργου. Υπάρχουν τρεις μηχανισμοί για την εκτίμηση του μεγέθους των περιθωρίων ασφαλείας (Justyna Trojanowska, 2017):

- από αρνητικές εμπειρίες αντίστοιχων έργων ή τμημάτων αυτών,
- προσθέτοντας ένα ξεχωριστό περιθώριο ασφαλείας σε κάθε επίπεδο διαχείρισης,
- προστασία έναντι της τυπικής μείωσης του περιθωρίου κέρδους από τον ανώτερο κατά ένα ορισμένο ποσοστό, προσθέτοντας πάντα τέτοιο χρονικό διάστημα.

Η ανάλυση της βιβλιογραφίας αποδεικνύει ότι διάφοροι συγγραφείς έχουν μια ελαφρώς διαφορετική προσέγγιση στη μέθοδο του μεγέθους της προσωρινής αποθήκευσης χρόνου (Justyna Trojanowska, 2017).

Η χρήση του CCPM απαιτεί επίσης πειθαρχία και αλλαγή στις συνήθειες των εργαζομένων. Όπως είναι κατανοητό, κάθε εργαζόμενος προσπαθεί να προστατεύσει τον ασφαλή χρόνο του για την ολοκλήρωση της εργασίας. Η υπέρβαση της αντίστασης στην αλλαγή και η αλλαγή των συνηθειών των εργαζομένων είναι η μεγαλύτερη

πρόκληση στην εφαρμογή του CCPM. Η CCPM είναι μια μέθοδος που φέρνει αποτελέσματα αμέσως μετά την πρώτη εφαρμογή, η οποία επιπρόσθετα επηρεάζει θετικά όλα τα μέλη του έργου (Justyna Trojanowska, 2017).

Λόγω του μεγάλου αριθμού κριτηρίων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε κάθε διαχείριση έργου, συνιστάται η χρήση μεθόδων που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων. Η αποτελεσματικότητα των εργαλείων μηχανικής που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων έχει αποδειχθεί σε πολυάριθμες δημοσιεύσεις. Τα εργαλεία υποστήριξης λήψης αποφάσεων επιτρέπουν στους διαχειριστές έργων να παρακολουθούν και να ελέγχουν τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν π.χ. χρόνος εργασίας, ο οποίος επηρεάζει θετικά τα αποτελέσματα της εφαρμογής του CCPM (Justyna Trojanowska, 2017).

2.5 Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης Έργων(PMIS)

Το PMIS αντιπροσωπεύει ένα σύνολο αυτοματοποιημένων εργαλείων διατίθενται σε επίπεδο οργανισμού. Το εύρος της αυτοματοποιημένης λειτουργικότητας των εργαλείων λογισμικού και η εφαρμογή τους βασίζεται πάντα στις απαιτήσεις που τίθενται από τον διαχειριστή του έργου και είναι κατάλληλο να προχωρήσουμε από απλούστερες λύσεις σε εξελιγμένα ολοκληρωμένα συστήματα λογισμικού. (Jana Kostalova, 2015).

Εκτιμάται ιδιαίτερα το όφελος του PMIS στην επεξεργασία πιο εκτεταμένων έργων. Για την επιλογή του PMIS, προτείνεται η επιλογή μιας εφαρμογής που προσφέρει λειτουργίες φιλικότητας, χρονοδιαγραμμάτων, ημερολογίων, προϋπολογισμών, αναφορών, γραφικών, δικτύων, γραφημάτων, μετεγκατάστασης και ενοποίησης. Το PMIS «επιτρέπει σε άτομα ή ομάδες να παρακολουθούν έργα από τη σύλληψή τους έως την εκτέλεσή τους, παρέχοντας στους διαχειριστές έργου και σε άλλα μέλη της ομάδας σχετικές πληροφορίες, όπως τον προγραμματισμό πόρων, τη διαχείριση του προϋπολογισμού, τη διαχείριση των προμηθευτών, τη διαχείριση του χρόνου, την ανάθεση εργασιών, ποιοτικό έλεγχο, τεκμηρίωση και συνεργατικά εργαλεία». Οι τρέχουσες τάσεις στην ανάπτυξη και τη χρήση του PMIS στην πράξη κατευθύνονται από τη διαχείριση ενός έργου στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό πολλών έργων με εκμετάλλευση κοινών πηγών. (Jana Kostalova, 2015).

Όταν χρησιμοποιείτε εργαλεία λογισμικού, είναι απαραίτητο να θυμάστε ότι, οι εφαρμογές λογισμικού είναι μόνο βοηθητικά εργαλεία και ο ορισμός του πεδίου εφαρμογής και της χρήσης τους στην υλοποίηση του έργου, πρέπει να βασίζεται στη γενική ιδέα των διαδικασιών στο πλαίσιο της διαχείρισης έργου. Το PMIS είναι χρήσιμο για έναν οργανισμό που επιλύει έργα, μόνο όταν χρησιμοποιείται πλήρως η λειτουργικότητα της εγκατεστημένης εφαρμογής λογισμικού. (Jana Kostalova, 2015).

2.6 Εφαρμογές Λογισμικού που υποστηρίζουν τη Διαχείριση Έργων

Το PMIS με τη μορφή εφαρμογών λογισμικού προσφέρει πολλές δυνατότητες. Υπάρχουν απλές δωρεάν εφαρμογές, λύσεις cloud, πιο πολύπλοκες εφαρμογές που αναπτύχθηκαν από μικρότερα τοπικά λογισμικά, πολύπλοκες διεθνώς διαθέσιμες εφαρμογές και εξελιγμένες λύσεις που υποστηρίζουν τη διαχείριση χαρτοφυλακίου με ευρύ φάσμα λειτουργιών και δυνατότητα προσαρμογής στις απαιτήσεις των χρηστών (Jana Kostalova, 2015).

Για τη διαχείριση έργου, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε, τα απλούστερα δωρεάν εργαλεία, όπως το OpenProj, από το 2012 γνωστό ως ProjectLibre (ProjectLibre, 2014), GanttProject (GanttProject, 2014), dotProject (dotProject, 2005), Open Workbench (Open Workbench, 2014). Υπάρχουν επίσης διαδικτυακές εφαρμογές σε λειτουργία cloud, π.χ. Gantter (Gantter, 2014), iProject (iProject, 2012) ή AdminProject (AdminProject, 2014), φέρνοντας, αφενός ένα διαφορετικό εύρος λειτουργιών και αφετέρου ένα πλεονέκτημα στην απεριόριστη διαθεσιμότητα δεδομένων με την πρόσβαση στο διαδίκτυο. Η αρχή της διαδικτυακής εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε επίσης στην ανάπτυξη του βρετανικού λογισμικού του Concerto Project Management Software (Parasoft, 2014) (Jana Kostalova, 2015).

Για απλά, αλλά και πιο πολύπλοκα έργα σε ευρύ φάσμα λειτουργιών για σχεδιασμό έργων, παρακολούθηση έργων κατά την υλοποίησή τους και για αξιολόγηση ή, κατά περίπτωση, επίσης για διαχείριση χαρτοφυλακίου έργων, είναι δυνατή η χρήση της εφαρμογής Microsoft Project στην διαθέσιμη έκδοση με τη μορφή πλήθους προϊόντων που προορίζονται για τη διαχείριση μεμονωμένων έργων και χαρτοφυλακίων έργων (Microsoft, 2013). Οι εφαρμογές των EasyProject (EasyProject, 2013) και MinuteMan Systems (MinuteMan Systems, 2013) είναι μερικές από τις άλλες εφαρμογές που

διατίθενται στην αγορά με δυνατότητα προσαρμογής του πεδίου εφαρμογής, του μεγέθους και του αριθμού των υλοποιημένων έργων. Για σύνθετα έργα ή για διαχείριση χαρτοφυλακίου έργων, υπάρχουν επίσης εφαρμογές λογισμικού που είναι υπερκατασκευές ή τμήματα πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης, π.χ. Primavera - Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management and Primavera Instantis PPM tools (ICZ, as, 2014), PD TRAK (PD TRAK, 2010), JIRA (Atlassian, 2014), Hewlett Packard Project (Hewlett Packard, 2014), IBM Rational Portfolio Management (IBM, 2014), ή εξειδικευμένο τμήμα του SAP (SAP, 2014) (Jana Kostalova, 2015).

Με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, είναι δυνατόν να δηλωθεί ότι η υποστήριξη μεθόδων διαχείρισης έργου δεν είναι επαρκής στους για τις διαδικτυακές εφαρμογές στο cloud, καθώς υποστηρίζουν μόνο τις βασικές μεθόδους για τη διαχείριση του έργου χρησιμοποιώντας τη δομή κατανομής εργασίας, το διάγραμμα Gantt και τη μέθοδο κρίσιμης διαδρομής και διαχείριση πηγών χρησιμοποιώντας τη δομή ανάλυσης πόρων (Jana Kostalova, 2015).

Παρόμοια κατάσταση συμβαίνει σε εφαρμογές δωρεάν λογισμικού. Επίσης, η προσφορά υποστήριξης περιορίζεται στη διαχείριση του πεδίου εφαρμογής του έργου, στη διαχείριση του έργου με χρήση του διαγράμματος Gantt και τις μεθόδους κρίσιμης διαδρομής και στη διαχείριση πηγών. Ωστόσο, σε σύγκριση με τις λύσεις cloud, είναι επίσης δυνατή η χρήση, εκτός από τη δομή ανάλυσης εργασίας, η δομή ανάλυσης προϊόντων και η υποστήριξη της μεθόδου PERT είναι διαθέσιμη για τη διαχείριση του έργου. Αυτό σημαίνει ότι και οι δύο τύποι εφαρμογών είναι κατάλληλοι μόνο για τη διαχείριση μικρότερων, απλών έργων και η εφαρμογή άλλων μεθόδων είναι δυνατή μόνο χωρίς τη βοήθεια λογισμικού (Jana Kostalova, 2015).

Το λογισμικό μιας τοπικής παραγωγής του EasyProject προσφέρει ανεπαρκή υποστήριξη της μεθόδου ανάλυσης δικτύου. προσφέρει μόνο ένα απλούστερο εργαλείο για τη διαχείριση του έργου εγκαίρως χρησιμοποιώντας το Διάγραμμα Gantt. Ωστόσο, η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άλλους τομείς, συγκεκριμένα για οικονομική αξιολόγηση έργων και εν μέρει για διαχείριση πηγών. Επίσης το EasyProject είναι μια από τις λίγες εφαρμογές που προσφέρει υποστήριξη στην εφαρμογή της Agile Management (Jana Kostalova, 2015).

Το Microsoft Project καλύπτει τις βασικές μεθόδους και προσφέρει επαρκή υποστήριξη για τη διαχείριση έργου σε χρόνο, διαχείριση πηγών και διαχείριση κόστους. Η

υποστήριξη της διαχείρισης κινδύνων είναι επίσης επαρκής. Η υποστήριξη είναι ασθενέστερη στη φάση της προετοιμασίας του έργου. Το πλεονέκτημα του Microsoft Project είναι το ευρύ φάσμα πιθανών προσαρμογών του, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του διαχειριστή έργου. Υπάρχουν μεμονωμένες εγκαταστάσεις, καθώς και λύσεις διακομιστών που επιτρέπουν την κοινή χρήση δεδομένων, με διαφορετικό εύρος της πιθανής πρόσβασης. Η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση χαρτοφυλακίων έργων, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης κοινών πηγών. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα λύσης cloud και πρόσβασης δεδομένων μέσω διαδικτύου (Jana Kostalova, 2015).

Η Primavera είναι οικονομικά η πιο απαιτητική λύση, αλλά προσφέρει πλήρη κάλυψη των επιλεγμένων μεθόδων διαχείρισης έργου. Σε σύγκριση με τις άλλες εφαρμογές, προσφέρει επίσης υποστήριξη διαχείρισης έργου χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της κρίσιμης αλυσίδας και την ευέλικτη διαχείριση. Ως εκ τούτου, σε αυτή την περίπτωση είναι δυνατή η διαχείριση τόσο μεμονωμένων έργων διαφορετικών πεδίων όσο και ενός χαρτοφυλακίου έργων με πλήρη υποστήριξη του PMIS σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου (Jana Kostalova, 2015).

Οι δωρεάν εφαρμογές και τα δωρεάν διαθέσιμα εργαλεία cloud για υποστήριξη της διαχείρισης έργων προσφέρουν ανεπαρκές φάσμα υποστηριζόμενων μεθόδων. Αυτά τα εργαλεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο για απλά έργα με μικρούς προϋπολογισμούς, μικρές περιόδους υλοποίησης ή απλές διαδικασίες υλοποίησης. Στην περίπτωση πιο πολύπλοκων και εκτεταμένων έργων, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν πιο εξελιγμένες εφαρμογές λογισμικού, όπως το MS Project ή το Primavera. Ωστόσο, τα μειονεκτήματά τους περιλαμβάνουν υψηλές οικονομικές απαιτήσεις, απαιτήσεις για εκτεταμένη γνώση των διαχειριστών έργου και των μελών της ομάδας έργου για εργασία με αυτές τις εφαρμογές λογισμικού και την ανάγκη να αντικατοπτρίζουν τη χρήση τους, σε μια μεθοδολογία διαχείρισης έργου σε επίπεδο οργανισμού (Jana Kostalova, 2015).

Με βάση τα μειονεκτήματα των εφαρμογών που αναφέρθηκαν υπάρχει ανάγκη για την δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος που θα καλύπτει αρκετές λειτουργίες για την διαχείριση ενός έργου με φιλικό περιβάλλον προς τον χρήστη, και χωρίς να χρειάζεται να ξοδέψεις πολλά χρήματα. Επίσης είναι σημαντικό να είναι εύκολο στη διαχείριση και να μπορεί να επεκταθεί περαιτέρω ως ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης έργων.

2.7 Διαχείριση Κερδισμένης Αξίας και κινδύνων Έργου

Η Διαχείριση Κερδισμένης Αξίας (EVM) και η Διαχείριση Κινδύνου Έργου θεωρούνται συνήθως ξεχωριστές μέθοδοι στη Διαχείριση έργου. Το EVM είναι μέρος της χρονικής διαχείρισης έργου και της διαχείρισης κόστους του έργου. Η Διαχείριση Κινδύνων Έργου είναι ένας διαφορετικός τομέας γνώσης και οι βασικές αρχές του EVM επηρεάζονται πλήρως από τον κίνδυνο. Η διασύνδεση μεταξύ των δύο μεθόδων διερευνήθηκε και προτάθηκε ένα πλαίσιο για την ενσωμάτωση μεταξύ τους. Με βάση τα παραπάνω, οι στόχοι ήταν (Anabela P. Tereso, 2018):

- Διερευνήστε τη σύνδεση μεταξύ EVM και Διαχείρισης Κινδύνου.
- Δημιουργία πλαισίου για την ενσωμάτωση των δύο μεθοδολογιών.
- Χρησιμοποιήστε το πλαίσιο για τη δημιουργία εργαλείων παρακολούθησης και ελέγχου έργων.

Η ενσωμάτωση μεταξύ EVM και Διαχείρισης Κινδύνου είναι ένας τομέας με εκτενή έρευνα, κυρίως στον τομέα της εισαγωγής αβεβαιότητας στο EVM. Η προσέγγιση που ακολουθείται είναι παρόμοια με αυτή που προτείνει η Ένωση για τη Διαχείριση Έργων (APM) (APM, 2008), αλλά βασίζεται στο Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) από το Project Management Institute (Rose, 2013). Αυτός ο τύπος προσέγγισης βασίζεται στην κατηγοριοποίηση των κινδύνων, στις διαφορετικές απαντήσεις σε κάθε μορφή κινδύνου και στην εισαγωγή των διαφόρων περιπτώσεων κινδύνου στη μεθοδολογία EVM. Αυτή η προσέγγιση στοχεύει να συμπεριλάβει όλες τις μορφές κινδύνου και ανταπόκρισης στον κίνδυνο και όχι μόνο την αβεβαιότητα (Anabela P. Tereso, 2018).

Λόγω της αύξησης του παγκόσμιου ανταγωνισμού και της ραγδαίας τεχνολογικής ανάπτυξης, πολλές εταιρείες έχουν αρχίσει να δίνουν μεγαλύτερη προσοχή στη βελτίωση του ελέγχου των έργων. Αυτή η αλλαγή πραγματοποιήθηκε τόσο σε επίπεδο εσωτερικών όσο και εξωτερικών έργων, τα οποία προκάλεσαν αυξανόμενο ενδιαφέρον για τεχνικές παρακολούθησης και ελέγχου των έργων (Anabela P. Tereso, 2018).

Η μοναδική φύση των έργων δημιουργεί αβεβαιότητα. Αυτή η αβεβαιότητα δημιουργεί διάφορα σενάρια στα οποία ένας ή περισσότεροι στόχοι του έργου μπορεί να επηρεαστούν από αβέβαια γεγονότα ή συνθήκες, οδηγώντας στην ανάγκη εκτίμησης

κινδύνου κατά τον προγραμματισμό. Στο PMBoK® αυτός ο τομέας εμπειρογνωμοσύνης ονομάζεται διαχείριση κινδύνου έργου (Anabela P. Tereso, 2018).

Από την άλλη πλευρά, όταν το έργο είναι ήδη σε εκτέλεση, στη φάση παρακολούθησης και ελέγχου, είναι απαραίτητο να υπάρχουν εργαλεία που επιτρέπουν την αξιολόγηση της κατάστασης του έργου, ώστε, σε περίπτωση ολίσθησης κόστους ή χρόνου, να μπορεί κανείς να ενεργήσει και έτσι αποφεύγεται ή περιορίζεται το πρόβλημα (Hazir, 2015). Μία από τις μεθόδους που συνιστώνται στο PMBoK® είναι γνωστή ως Earned Value Management (EVM) (Anabela P. Tereso, 2018).

Η παραδοσιακή διαχείριση του κόστους του έργου γίνεται με απλή ανάλυση του κόστους κατά τη διάρκεια του έργου, χωρίς ακριβή μέτρηση της εργασίας που έχει πραγματικά εκτελεστεί. Μπορεί να είμαστε εντός προϋπολογισμένου κόστους, αλλά να μην έχουμε κάνει την αναμενόμενη εργασία. Στη μεθοδολογία EVM, η απόδοση του έργου μετριέται κάθε στιγμή σε σχέση με το βασικό κόστος, το οποίο προκύπτει με βάση το κόστος κάθε εργασίας. Καθώς εφαρμόζονται αυτά, έχουμε μετρήσεις που δείχνουν εάν το έργο είναι καθυστερημένο ή πιο μπροστά από το αναμενόμενο, εάν δαπανά περισσότερο ή λιγότερο από το προκαθορισμένο και έχουμε τη δυνατότητα να προβλέψουμε το συνολικό τελικό κόστος του έργου (Anabela P. Tereso, 2018).

Η μέθοδος βασίζεται σε τρεις τιμές που επιτρέπουν την απόκτηση δεικτών ελέγχου του έργου και προβλέψεις κόστους και προθεσμιών στο τέλος του έργου, συγκεκριμένα την Προγραμματισμένη Αξία (PV), το Πραγματικό Κόστος (AC) και την Κερδισμένη Αξία (EV). Η Προγραμματισμένη Αξία (PV) είναι ο εξουσιοδοτημένος προϋπολογισμός που έχει ανατεθεί για προγραμματισμένες εργασίες. Το Πραγματικό Κόστος (AC) είναι το κόστος που πραγματοποιείται για την εργασία που εκτελείται σε μια δραστηριότητα κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Η Κερδισμένη Αξία (EV) είναι το μέτρο της εργασίας που εκτελείται με βάση τον προϋπολογισμό που έχει εγκριθεί για αυτήν την εργασία. (Anabela P. Tereso, 2018).

Με αυτές τις τιμές μπορούμε να αξιολογήσουμε τη διακύμανση κόστους ($CV = EV - AC$), και την απόκλιση χρονοδιαγράμματος ($SV = EV - PV$) ή τον δείκτη απόδοσης κόστους ($CPI = EV/AC$) και το δείκτη απόδοσης χρονοδιαγράμματος ($SPI = EV/PV$).

Εάν $CV = 0$ και $CPI = 1$, το κόστος είναι όπως έχει προγραμματιστεί. Εάν $CV > 0$ και $CPI > 1$, το κόστος είναι κάτω από την προγραμματισμένη αξία. Εάν το $CV < 0$ και το $CPI < 1$, το κόστος υπερβαίνει την προγραμματισμένη αξία. Με αντίστοιχο τρόπο

υπολογίζεται αν είμαστε εντός χρονοδιαγράμματος, μπροστά από το χρονοδιάγραμμα ($SV > 0$ και $SPI > 1$), εντός χρονοδιαγράμματος ($SV = 0$ και $SPI = 1$) ή πίσω από το χρονοδιάγραμμα ($SV < 0$ και $SPI < 1$) (Anabela P. Tereso, 2018).

Με βάση την προσέγγιση του EVM στη διαχείριση κινδύνων που παρουσιάζεται στο PMBoK® (PMI, 2013), το Practice Standard for Earned Value Management (PMI, 2011) και το Practice Standard for Project Risk Management (PMI, 2009).

Τα βήματα για την αντιμετώπιση των γνωστών και προληπτικά διαχειρίσιμων κινδύνων είναι:

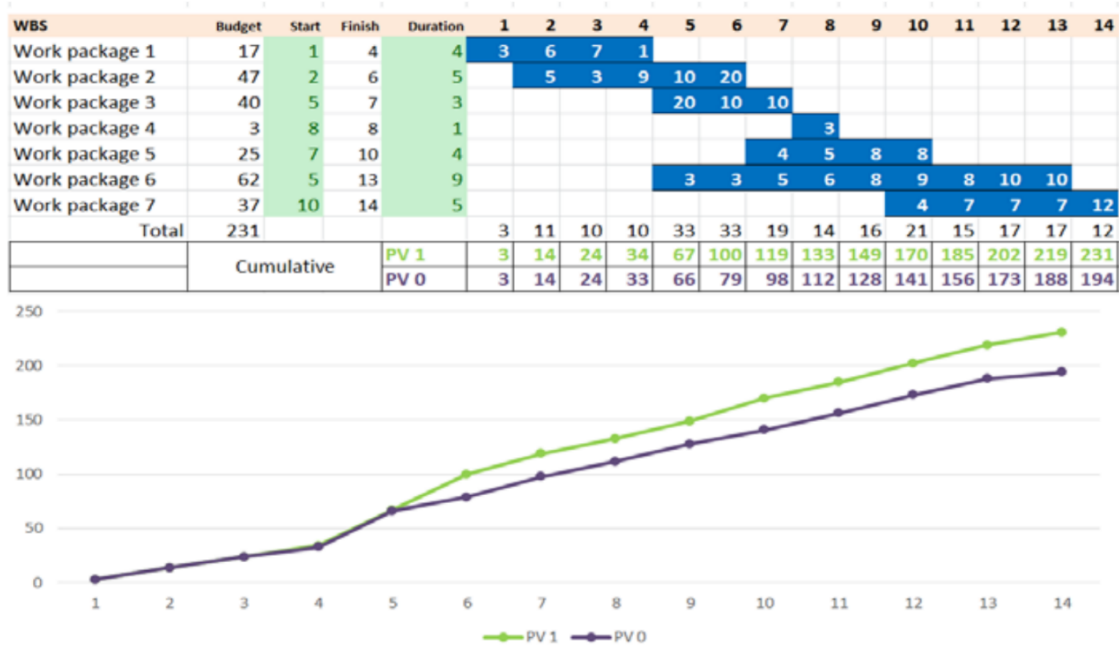
- Αναγνώριση κινδύνων, χαρακτηρισμός και τεκμηρίωση (Anabela P. Tereso, 2018).
- Ποιοτική ανάλυση που περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των πιθανοτήτων και τον αντίκτυπό τους στους στόχους του έργου, οδηγώντας σε ιεράρχηση των κινδύνων (Anabela P. Tereso, 2018).
- Ανάλογα με τα αποτελέσματα του αντίκτυπου στους στόχους του έργου, θα αναπτυχθούν απαντήσεις που θα περιλαμβάνουν αποφυγή, μεταφορά, μετριασμό και αποδοχή του κινδύνου. Αποφύγετε, μεταφέρετε και μετριάστε τις αιτίες αλλαγές στον προγραμματισμό κόστους και χρόνου (Anabela P. Tereso, 2018).

Οι αλλαγές του έργου που επιφέρει η ποιοτική ανάλυση μεταφράζονται σε μια πιο ρεαλιστική γραμμή βάσης κόστους και επομένως καλύτερους δείκτες EVM (Anabela P. Tereso, 2018).

2.8 Πρότυπο για παρακολούθηση και υποστήριξη ελέγχου έργου

Καθώς το PMB είναι η βάση του EVM, θα είναι ο μηχανισμός που χρησιμοποιείται για να συνοψίσει το κόστος και το χρόνο του έργου. Για να δημιουργήσετε ένα PMB πρέπει να οργανώσετε την εργασία, να προγραμματίσετε τις εργασίες και να καθορίσετε τον προϋπολογισμό (Anabela P. Tereso, 2018).

Το PMB είναι ένας πίνακας κόστους σε χρονική φάση που βασίζεται στη Δομή Ανάλυσης Εργασίας (WBS) και στο χρονοδιάγραμμα του έργου. Δείτε στην εικόνα 1 ένα παράδειγμα PMB με το σωρευτικό γράφημα του προγραμματισμένου κόστους ή της αθροιστικής προγραμματισμένης αξίας (PV) (Anabela P. Tereso, 2018).



Εικόνα 1. Πρότυπο για παρακολούθηση και υποστήριξη έργου

Στο σχήμα, το PV 0 θα ήταν μια αρχική έκδοση πριν από την ανάλυση κινδύνου στην οποία οι τιμές απομνημονεύονταν για σύγκριση με μελλοντικές εκδόσεις. Οι εγκεκριμένες αλλαγές στο έργο θα οδηγούσαν σε PV 1. Δηλαδή, μετά την ανάλυση κινδύνου, η απόκριση σε αναγνωρίσιμους και αντιμετωπίσιμους κινδύνους θα μπορούσε να οδηγήσει σε αλλαγή στο PMB παρόμοια με το παράδειγμα που παρουσιάζεται. Το αποθεματικό διαχείρισης είναι το ποσό που προστίθεται στο συνολικό προϋπολογισμό του έργου για να ανταποκριθεί στο συνολικό κίνδυνο του έργου και επομένως θα πρέπει να εξαρτάται από την αβεβαιότητα (Anabela P. Tereso, 2018).

3. Θεωρητικό υπόβαθρο

Οι φάσεις στον κύκλο ζωής έργων

1. Εννοιολογικός Σχεδιασμός. Καθορισμός σκοπού, αρχικών στόχων, προϋπολογισμού, δομή ανάλυσης εργασιών.
2. Προγραμματισμός (Αναλυτικός Σχεδιασμός). Πλήρης και λεπτομερής καθορισμός προδιαγραφών, δίκτυο διαδοχής δραστηριοτήτων, σχέδια χρονοπρογραμμάτων, πλάνα δέσμευσης πόρων
3. Εκτέλεση. Εκτέλεση της πραγματικής δουλειάς του έργου
4. Τερματισμός – Το έργο παραδίδεται στον πελάτη, οι πόροι αποδεσμεύονται, το έργο κλείνει.



Εικόνα 2. Φάσεις στον κύκλο ζωής έργων

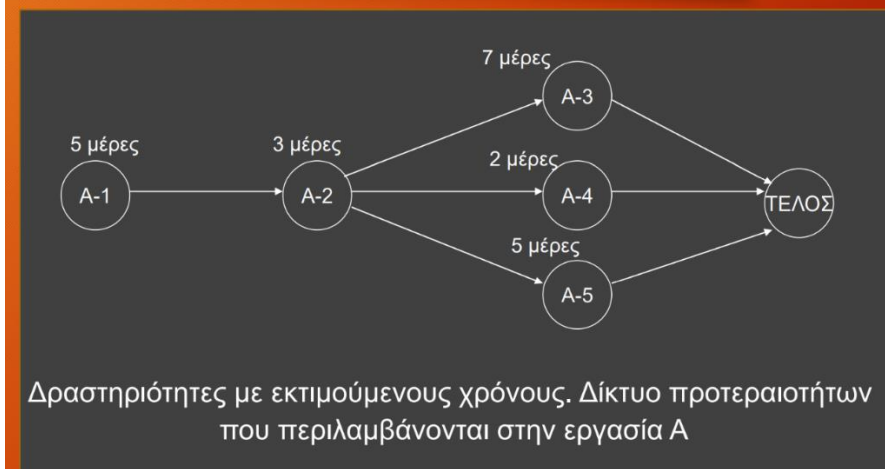
Δομή ανάλυσης έργου (WBS)

Για να δημιουργηθεί μια WBS πρέπει να αναγνωριστούν κατά σειρά: • Φάσεις ανάπτυξης του έργου • Παραδοτέα ανά φάση • Πακέτα εργασίας που περιλαμβάνονται σε κάθε παραδοτέο

Αναγνώριση των εργασιών που πρέπει να γίνουν, ιεράρχηση των δραστηριοτήτων (εργασιών) του έργου και τεκμηρίωση προ-απαιτούμενων task(τμημάτων του έργου-εργασιών) για την κάθε μια εργασία.

Παράδειγμα .Εργασία A: Σχεδιασμός και τεκμηρίωση • Εργασία B: Κωδικοποίηση • Εργασία C: Ορισμός περιπτώσεων ελέγχου • Εργασία D: Εκτέλεση των δοκιμών ελέγχου • Εργασία E: Εντοπισμός και διόρθωση σφαλμάτων • Εργασία F: Σύνδεση των εκτελέσιμων τμημάτων του κώδικα με το υπόλοιπο πακέτο λογισμικού

WBS - Ανάθεση χρόνων



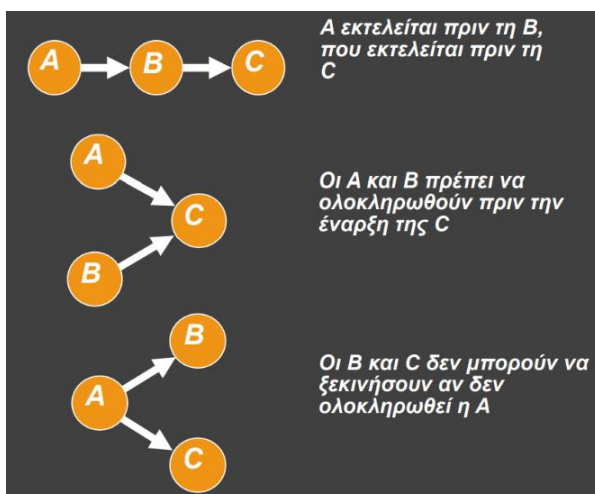
Εικόνα 3. Δομή ανάλυσης έργου- αναθέσεις χρόνων

Χρονοπρογραμματισμός Έργων :

1. Καθορισμός εργασιών
2. Αναγνώριση των σχέσεων προτεραιότητας μεταξύ εργασιών.
3. Δρομολόγηση εργασιών
4. Ορισμός χρόνων (διάρκειας) εργασιών
5. Υπολογισμός κόστους απαιτήσεων σε υλικά
6. Εργατικό δυναμικό Καθορισμός κρίσιμων εργασιών

Κομβικά δίκτυα(AON)

Θα χρησιμοποιηθούν τα κομβικά δίκτυα(AON) για την σχεδίαση του CPM καθώς είναι απλά στην σχεδίαση και περισσότερο κατανοητά για τον μέσο χρήστη.



Εικόνα 4.Κομβικά δίκτυα

3.1 Εφαρμογή διαχείρισης της κρίσιμης αλυσίδας

Ένας βασικός παράγοντας για την επίτευξη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων της εφαρμογής CCPM είναι να προσδιοριστεί επαρκώς ο χρόνος εργασίας και τα μεγέθη προσωρινής αποθήκευσης, είναι απαραίτητο να ληφθούν αποφάσεις που βασίζονται όχι μόνο σε διαγνωστικές δοκιμές, αλλά και σε πραγματικές χωρητικότητες από προηγούμενες εμπειρίες. Σε αυτό το στάδιο της εφαρμογής του CCPM είναι ζωτικής σημασίας η χρήση της γνώσης έμπειρων ειδικών και η δυνατότητα πρόβλεψης ανεπιθύμητων συμπεριφορών που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την ημερομηνία παράδοσης του έργου.(3)

Η κρίσιμη διαδρομή είναι ο μακρύτερος δρόμος στο δίκτυο λαμβάνοντας υπόψη τόσο την προτεραιότητα όσο και τις εξαρτήσεις των πόρων, είναι μεγαλύτερη αλυσίδα δραστηριοτήτων και μέσω αυτής υπολογίζεται η μέση διάρκεια του έργου. Επίσης μέσω της κρίσιμης διαδρομής υπολογίζεται, η Διακύμανση και η Τυπική απόκλιση του έργου. Η κρίσιμη διαδρομή ορίζει το μεγαλύτερο χρόνο στον οποίο μπορεί να ολοκληρωθεί το έργο. Όταν αργήσει να ολοκληρωθεί μια εργασία στην κρίσιμη διαδρομή έχει ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση ολόκληρου του έργου.(3)

Ο βασικός σκοπός της χρήσης της διαχείρισης της κρίσιμης αλυσίδας είναι να μειωθεί η διάρκεια του έργου και να προσδιορισθεί η αναμενόμενη ολοκλήρωση του έργου. Για την λειτουργία των μεθόδων οφείλει να γίνει εκτίμηση του μεγέθους εκτός από τον πιθανό χρόνο της κάθε εργασίας και ο αισιόδοξος με τον απαισιόδοξο χρόνο. Επίσης πρέπει να οριστούν οι προ-απαιτούμενες εργασίες σε κάθε εργασία για να προκύψουν οι διάφορες διαδρομές. Στη συνέχεια οι εργασίες στη διαδρομή με τη μεγαλύτερη πιθανή διάρκεια προσθέτοντας τους πιθανούς χρόνους τους, αποτελούν την κρίσιμη διαδρομή.

Η εκτίμηση τις διάρκειας των τριών χρόνων και των επιλογών σε προ-απαιτούμενες εργασίες για κάθε εργασία, συνήθως προκύπτει, από αρνητικές εμπειρίες του παρελθόντος σε παρόμοια έργα ή εργασίες, υπολογίζοντας ένα περιθώριο ασφαλείας σε κάθε επίπεδο διαχείρισης και προσθέτοντας από τα μέλη που θα συμμετέχουν σε αυτές, ένα χρονικό περιθώριο ασφαλείας έναντι της τυπικής μείωσης του περιθωρίου κέρδους ως προς τον ανώτερο τους.

Δραστηριότητα	Προαπαιτούμενο	Αισιόδοξος χρόνος	Πιθανός χρόνος	Απαισιόδοξος χρόνος.
A		2	4	6
B	A	4	6	9
C	B	5	7	9
D		2	3	4
E	C,D	3	5	7
F	C	3	4	6
G	F	2	4	5

Πίνακας 1. Βασικές πληροφορίες για τη δημιουργία δικτύου εργασιών της κρίσιμης διαδρομής

Μέση διάρκεια, Διακύμανση και Τυπική απόκλιση του έργου.

Για την εύρεση της μέσης διάρκειας ενός έργου πρέπει πρώτα να κάνουμε την πράξη, $\text{Αισιόδοξος} + 4 * \text{Πιθανός} + \text{Απαισιόδοξος} / 6$, για την κάθε εργασία ξεχωριστά που εμπεριέχεται στην κρίσιμη διαδρομή. Στη συνέχεια η μέση διάρκεια του έργου υπολογίζεται από το σύνολο της μέσης διάρκειας των εργασιών που εμπεριέχονται στην κρίσιμη διαδρομή, παράδειγμα στη συνέχεια όπου με κίτρινο χρώμα είναι οι εργασίες που αποτελούν την κρίσιμη διαδρομή(εικόνα).

	Αισιόδοξος	Πιθανός	Απαισιόδοξος	Μέση διάρκεια ανά Task	Διακύμανση ανά Task
a	2	2	6	2,666667	0,44444444
b	4	4	7	4,5	0,25
c	4	5	6	5	0,11111111
d	8	11	14	11	1
e	2	2	3	2,166667	0,02777778
f	14	16	20	16,333333	1
g	9	15	20	14,833333	3,36111111
h	4	7	9	6,833333	0,69444444
Μέση διάρκεια	33,83333333				
Διακύμανση	4,861111111				
Τυπική Απόκλιση	2,204792759				

Εικόνα 5. Πίνακας πληροφοριών των εργασιών και υπολογισμός των στατιστικών τιμών του έργου

Επίσης υπολογίζουμε τη συνολική Διακύμανση του έργου με την πρόσθεση της διακύμανσης των εργασιών που αποτελούν την κρίσιμη διαδρομή.

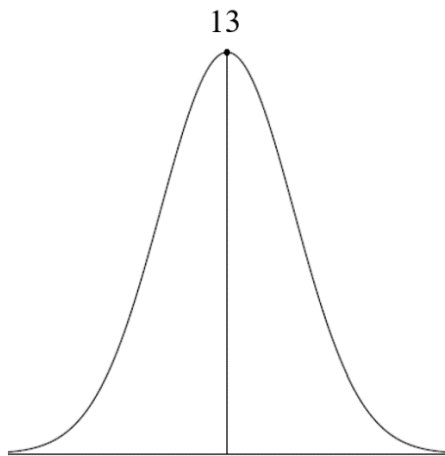
Η διακύμανση για την κάθε εργασία προκύπτει από το κλάσμα :

$\text{Αισιόδοξος} - \text{Απαισιόδοξος} / 6$ υψωμένο στο τετράγωνο.

Τέλος η τυπική απόκλιση του έργου υπολογίζεται από τη ρίζα της συνολικής Διακύμανσης του έργου που εξάχθηκε προηγουμένως.

3.2 Πρόβλεψη πιθανότητας ολοκλήρωσης έργου

Η εύρεση του ποσοστού πιθανότητας να ολοκληρωθεί το έργο μια επιλεγόμενη χρονική στιγμή το βρίσκουμε μέσω ενός απλοϊκού τρόπου που αναλύεται μια καμπύλη σε σχήμα καμπάνας(εικόνα) που στην κορυφή είναι η αναμενόμενη διάρκεια ολοκλήρωσης και έχει πιθανότητα >50% ή τουλάχιστον 50,1%. Οι πιθανότητες ολοκλήρωσης δεξιά και αριστερά της καμπάνας που είναι μεγαλύτερα και μικρότερα της μέσης διάρκειας του έργου, βρίσκονται με μέσω της απλής πράξης : $x - \text{Μέση διάρκεια έργου} / \sigma$, όπου X είναι το σημείο επιλογής ελέγχου της πιθανότητας ολοκλήρωσης και σ η Τυπική απόκλιση του έργου.



Εικόνα 6. Καμπάνα κανονικής κατανομής

Έστω ότι έχουμε Μέση διάρκεια έργου = 13 εβδομάδες και $\sigma = 1,50$ και επιλέγεται ως $x = 15$ εβδομάδες

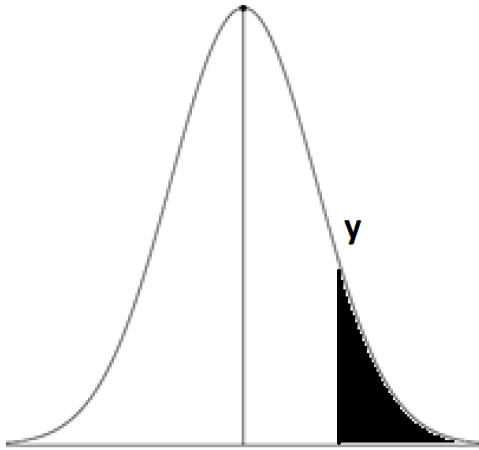
$$15 - 13 / 1,5 = 1,33$$

Το 1,33 στον πίνακα κανονικής κατανομής αντιστοιχεί στο $y = 0,4049$, εφόσον πάμε στο 1,3 στον άξονα Y και στο 3 στον άξονα X καταλήγουμε στο κελί με την επιθυμητή τιμή. Ο πίνακας αυτός είναι σταθερός και έχει περαστεί στην βάση δεδομένων για να διαβάζεται η εκάστοτε τιμή ανάλογα με την επιλογή του χρήστη.

Το 2 μισά τμήματα της καμπάνας λογίζονται ως 0,5 το κάθε ένα για τον υπολογισμό των πιθανοτήτων. Με το αποτέλεσμα από τον πίνακα κανονικής κατανομής πιθανοτήτων αναλόγως με την διαφορά δεξιά η αριστερά την επιλογή.

Εφόσον η επιλογή του x είναι 15, είναι μεγαλύτερο της μέσης διάρκειας(κορυφή καμπάνας) είναι στο δεξί μισό τμήμα της καμπάνας.

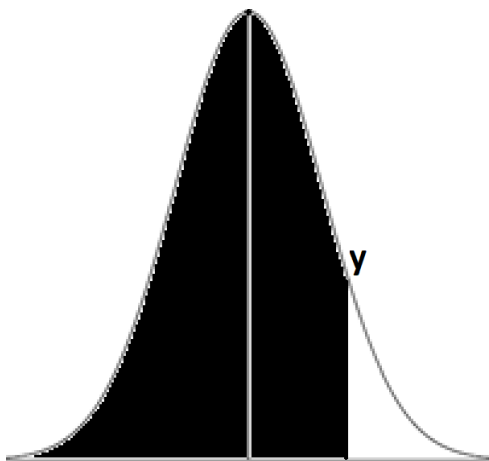
Για να βρεθεί η πιθανότητα το έργο να ολοκληρωθεί από τη 15η εβδομάδα και μετά αφαιρείται από το δεξί τμήμα(0,5) το y .



Εικόνα 7. Πιθανότητα ολοκλήρωσης μετά το χρονικό σημείο y

$0,5 - 0,4049 = 0,0951$ που μετατρέπεται σε πιθανότητα 9,51%

Αντιθέτως όταν αναζητάτε η πιθανότητα το έργο να ολοκληρωθεί έως και τη 15η εβδομάδα εφόσον είναι μετά την μέση διάρκεια τότε θα προσθέσουμε το y με το αριστερό μισό της της καμπάνας που λογίζεται ως 0.5.



Εικόνα 8. Πιθανότητα ολοκλήρωσης πριν τη χρονική στιγμή y

$0,5 + 0,4049 = 0,9049$ που μετατρέπεται σε πιθανότητα 90,49%

Στην περίπτωση που το x είναι μικρότερο της μέσης διάρκειας(κορυφή καμπάνας) πχ.12 είναι στο αριστερό τμήμα της καμπάνας. Ακολουθείτε πάλι η πράξη x - Μέση διάρκεια έργου / σ , όπου x είναι το σημείο επιλογής ελέγχου της πιθανότητας ολοκλήρωσης και σ η Τυπική απόκλιση του έργου.

$12 - 13 / 1,5 = -0,666$ όμως πολλαπλασιάζεται το αποτέλεσμα της πράξης με -1 για να γίνει θετικό. Άρα $y = -0,666 * -1 = 0,666$

Με το αποτέλεσμα από την πράξη θα γίνει επιλογή με τον πίνακα κανονικής κατανομής. Η τιμή που θα συλλεχθεί από τον πίνακα κανονικής κατανομής έστω με y , εφόσον το x είναι μικρότερο από τη μέση διάρκεια, είναι στο αριστερό μισό(0,5) τμήμα της καμπάνας. Τότε στην περίπτωση που αναζητάμε την πιθανότητα το έργο να ολοκληρωθεί από την 12η εβδομάδα και μετά προσθέτουμε το δεξιό τμήμα(0,5) με το y .

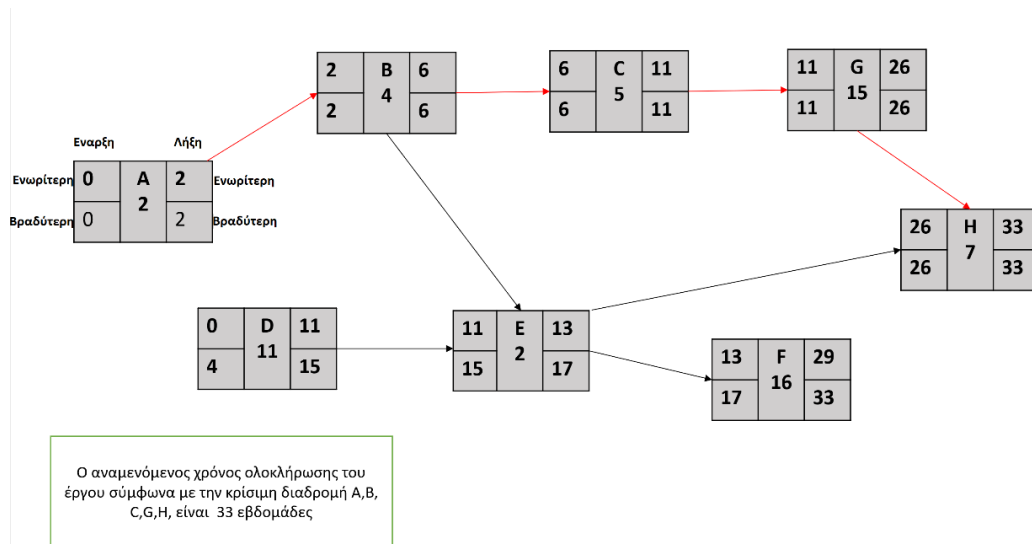
$0,5 + 0,2453 = 0,7453$ που πολλαπλασιάζεται με το 100 για να βγει η πιθανότητα ολοκλήρωσης 74,53%

Αντιθέτως όταν αναζητάτε η πιθανότητα το έργο να ολοκληρωθεί έως και τη 12η εβδομάδα εφόσον είναι πριν τη μέση διάρκεια(13) τότε θα πρέπει να αφαιρέσουμε το y από το δεξιό μισό τμήμα.

$0,5 - 0,2453 = 0,2547$ που πολλαπλασιάζεται με το 100 για να βγει η πιθανότητα ολοκλήρωσης 25,47%.

3.3 Εύρεση Ενωρίτερης /Βραδύτερης έναρξης και ολοκλήρωσης των εργασιών.

Για τη διαδικασία αυτή συμπληρώνουμε τα πεδία ξεκινώντας από την πρώτη αλφαβητικά εργασία, αναλόγως την ακολουθία των εργασιών που έχει μια εργασία στο μονοπάτι που συμμετέχει, το σύνολο πιθανών χρόνων των εργασιών που προηγούνται μιας εργασίας αποτελεί την Ενωρίτερη έναρξη της εργασίας και η Ενωρίτερη έναρξη με την προσθήκη του πιθανού χρόνου της εργασίας αποτελεί την Ενωρίτερη λήξη της. Με αυτόν τον τρόπο συμπληρώνουμε του Ενωρίτερους χρόνους όπως στο παράδειγμα CPM(Εικόνα).



Εικόνα 9. Υπολογισμός βραδύτερων και ενωρίτερων χρόνων στο δίκτυο εργασιών κρίσιμης διαδρομής

Στη συνέχεια κάνουμε την ίδια διαδικασία με έναρξη την τελευταία εργασία και κατεύθυνση προς τα πίσω για να βρούμε τους βραδύτερους χρόνους της κάθε εργασίας λαμβάνοντας υπόψιν τα τις εργασίες που έπονται σε μια εργασία για να βρούμε τη Βραδύτερη λήξη και αφαιρώντας από τη Βραδύτερη λήξη, τον πιθανό χρόνο της εργασίας υπολογίζεται η Βραδύτερη έναρξη.

3.4 Συμπίεση της μέσης διάρκειας του έργου

Συμπίεση αναμενόμενης διάρκειας του έργου, με την αύξηση των πόρων σε κάποια ή κάποιες εργασίες αναλόγως με τους κανόνες που θα επιλέγονται από τον χρήστη ανάμεσα σε συγκεκριμένες επιλογές ή πειραματικά θα είναι προκαθορισμένες.

Παράδειγμα κανόνων :

- Ανέθεσε πόρους στην δραστηριότητα με το μικρότερο χρόνο βραδύτερης ολοκλήρωσης
- Σε περίπτωση ισοπαλίας επέλεξε αυτή με το μικρότερο περιθώριο χαλάρωσης.

Ανάλογα με την εργασία που εκτελείται η συμπίεση θα αλλάζουν και οι πληροφορίες στο crm, συγκεκριμένα θα μειώνεται η εργασία που συμπιέζουμε με πιθανό αποτέλεσμα αλλαγή της κρίσιμης διαδρομής. Πρέπει να δηλωθούν στοιχεία για τον προϋπολογισμό κόστους της κάθε εργασίας και τον χρόνο συμπίεσης για να πραγματοποιηθεί η βέλτιστη επιλογή εργασίας προς συμπίεση αναμενόμενης διάρκειας.

Χρόνος Συμπίεσης	Κανονικό Κόστος σε χιλιάδες	Κόστος Συμπίεσης σε χιλιάδες	Κόστος συμπίεσης ανα περίοδο
3	20	23	-3
3	21	22	1
3	15	25	5
1	43	54	1,1
2	21	24	0
1	45	48	0,2
3	30	37	0,583333
2	32	38	1,2

Πίνακας 2. Πληροφορίες για τη συμπίεση της μέσης διάρκειας έργου

Στην συνέχεια με μια πράξη υπολογίζεται το κόστος συμπίεσης ανά περίοδο. Με μπλε χρώμα στο πίνακα είναι οι εργασίες που αποτελούν την κρίσιμη διαδρομή και σε από αυτές θα γίνει η επιλογή για συμπίεση.

4. Μεθοδολογία

Ο τύπος της μεθοδολογίας που ακολουθείται σε αυτήν την εργασία είναι ποιοτική. Στην αρχή έγινε ο καθορισμός 20 συνθέσεις λέξεων κλειδιά με θέμα, τα εργαλεία πληροφορικής για την διαχείριση έργων και γενικά διαχείριση έργων ή μεθόδους διαχείρισης έργων, αυτοματοποιήσεις μεθόδων, βιωσιμότητα έργων και συνδυασμός των προ-προαναφερθέντων κλπ. Με βάση αυτές τις φράσεις/λέξεις κλειδιά εντοπίστηκαν 72 υποψήφια άρθρα τα τελευταία 6 χρόνια. Στη συνέχεια μετά από μελέτη των περιλήψεων, συμπερασμάτων και άλλων τμημάτων, από αυτά τα 72 άρθρα επιλέχθηκαν 8 άρθρα. Τα υπόλοιπα άρθρα αναφέρονταν σε συγκεκριμένες περιπτώσεις που δε συνάδουν με την οπτική της εργασίας που είναι η δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος για τη Διαχείριση έργων, όπως και τα πλεονεκτήματα που μπορεί να υπάρξουν από τη σωστή χρήση των μεθόδων της διαχείριση έργων και τις αυτοματοποιήσεις μέσω ενός πληροφοριακού συστήματος, εφαρμογών ή εργαλείων. Από αυτά τα 8 άρθρα, τα 4 ήταν είχαν ελάχιστες παραπομπές και αφαιρέθηκαν. Τα άρθρα από το 2015 και μετά που επιλέχθηκαν για το θέμα ήταν 4, τα οποία εξυπηρετούσαν τον σκοπό για την εξαγωγή ποιοτικών συμπερασμάτων, σε συνδυασμό με 4 βιβλία, 3 που μελετήθηκαν κατά την διάρκεια του μεταπτυχιακού και του μαθήματος Διαχείριση Έργων πληροφορικής και 1 ακόμα από το Ινστιτούτο διαχείρισης έργων(PMI). Στην αρχή εκθειάζεται η βιωσιμότητα έργου και η άμεση σύνδεση με τη βιωσιμότητα της επιχείρησης, εταιρείας κ.λπ. που το έχει αναλάβει. Στη συνέχεια αναφέρονται ορισμοί, έννοιες και κάποιες βασικές αρχές της διαχείρισης έργων. Επίσης παρουσιάζονται χρονολογικά οι βασικές μέθοδοι της διαχείρισης έργων. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση επικεντρώνεται στη μέθοδο της διαχείριση έργων της κρίσιμης αλυσίδας και στη θεωρία των περιορισμών που προήλθε η διαχείριση της κρίσιμης αλυσίδας. Εν συνεχεία, η εργασία καταλήγει στα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης έργων και τις εφαρμογές λογισμικού που υποστηρίζουν τη Διαχείριση Έργων.

Πλαίσιο Εγκαταστάσεων Υποδομής

Η προτεινόμενη εφαρμογή αναπτύχθηκε στο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης Apache Netbeans IDE 12.5 (Netbeans, n.d.). Για τη λειτουργία της Java εγκαταστάθηκε η έκδοση 11 JDK(Java Development Kit) (Oracle, JDK 11, n.d.) που είναι συμβατή με τη Javafx που χρησιμοποιήθηκε ως αρχιτεκτονική υλοποίησης.

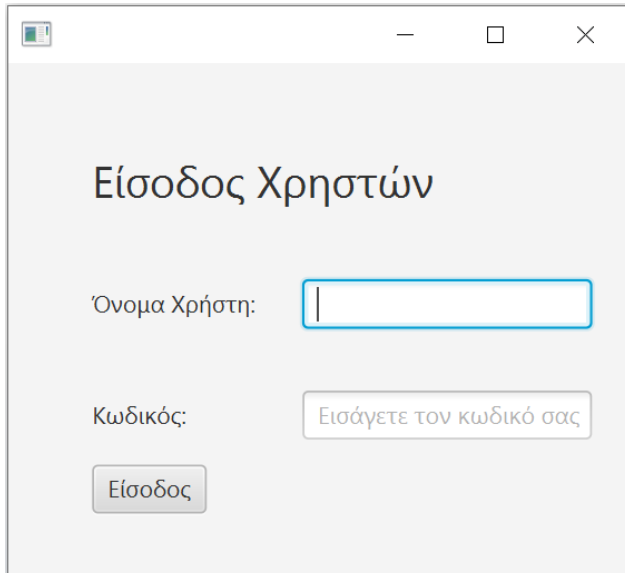
Η Javafx (Gluon, Javafx SDK 17.0.1, n.d.) είναι ένα πλαίσιο λογισμικού που διευκολύνει την ανάπτυξη εφαρμογών. Μέσω των χειριστών(Controllers) διαχειριζόμαστε τη βάση δεδομένων και το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής. Το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής αντιπροσωπεύεται από τα αρχεία με κατάληξη .FXML γραμμένα σε HTML που μας δίνουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε το Scene Builder σε αυτά και να σχεδιάσουμε με διάφορα εργαλεία το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής ενώ από πίσω μετατρέπεται αυτόματα σε HTML. Με τη βοήθεια του Scene builder (Gluon, Scene builder 17.0.0, n.d.) που συνεργάζεται κατασκευάστηκε πιο εύκολα γραφικό περιβάλλον.

Για τη δημιουργία και τη διαχείριση της Βάσης δεδομένων της MySQL χρησιμοποιήθηκε το xampp (Apachefriends, n.d.).

Παράρτημα 1. Εγκατάσταση Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων MySQL και παραμετροποίηση στο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης Netbeans(7) Apache Netbeans IDE 12.5.

5. Αποτελέσματα

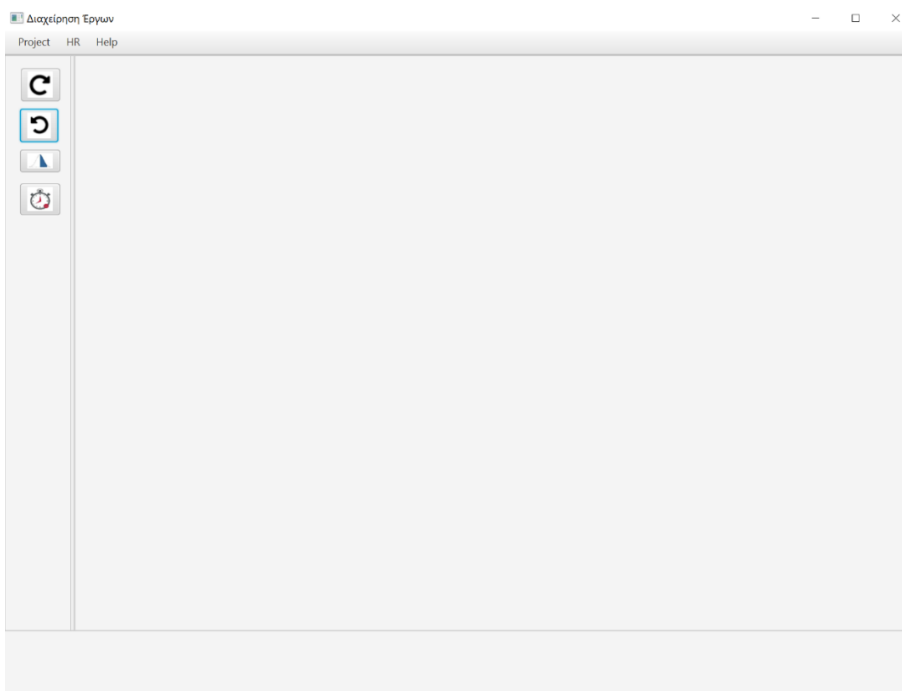
Κατά την εκκίνηση της εφαρμογής ανοίγει ένα μικρό παράθυρο για την εισαγωγή των στοιχείων Όνομα χρήστη και τον κωδικός για να επιβεβαιωθεί η είσοδος στο σύστημα.



The screenshot shows a small window titled "Είσοδος Χρηστών" (User Login). It contains two input fields: "Όνομα Χρήστη:" (Username) and "Κωδικός:" (Password). The password field has a placeholder text "Εισάγετε τον κωδικό σας" (Enter your password). Below the fields is a button labeled "Είσοδος" (Login).

Εικόνα 10. Παράθυρο εισόδου χρηστών

Όταν εισαχθούν στοιχεία που έχουν αποθηκευτεί στη βάση στον πίνακα των χρηστών της εφαρμογής και πατηθεί το κουμπί είσοδος πραγματοποιείται η μεταβίβαση κεντρικό παράθυρο της εφαρμογής, με διαθέσιμα για επιλογή τα έργα που αντιστοιχούν στον συγκεκριμένο χρήστη.



Εικόνα 11. Κύρια οθόνη πληροφοριακού συστήματος

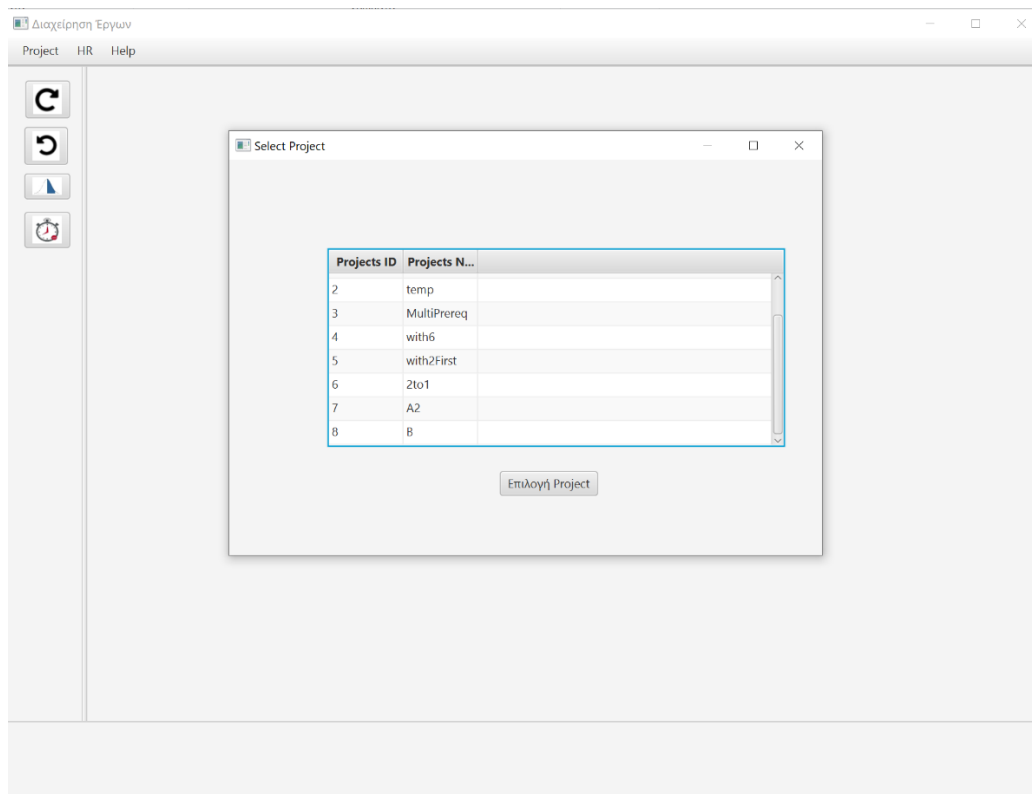
Όταν ο χρήστης επιλέξει από το κύριο μενού το κουμπί Project θα εμφανιστούν οι επιλογές “New”, “Open”. Το “New” αντιστοιχεί στην επιλογή να δημιουργήσεις ένα καινούργιο project και όταν το επιλέξεις ανοίγει το παρακάτω παράθυρο για τον καθορισμό των βασικών στοιχείων του έργου.

Task	Name	Precondition	Optimistic	Probable	Pessimistic
A	A task		0	0	0

Εικόνα 12. Παράθυρο εκχώρησης καινούργιου project

Ζητούνται από τον χρήστη το όνομα του έργου, η επιλογή της μονάδας μέτρησης χρόνου “Time Unit”(ημέρες, Μήνες, εβδομάδες) του έργου και στη συνέχεια συμπληρώνει τον πίνακα με τις βασικές πληροφορίες για τις εργασίες του έργου, Όνομα Δραστηριοτήτων(στήλη 2), Προ-απαιτούμενη εργασία(στήλη 3) αν υπάρχει, δηλώνοντας από την στήλη 1 που συμπληρώνεται αυτόματα ανάλογα με τη σειρά των εργασιών και τέλος δηλώνονται οι τρεις χρόνοι των εργασιών, Αισιόδοξος, Πιθανός, Απαισιόδοξος σύμφωνα με τη μονάδα μέτρησης “Time Unit” . Με το κουμπί “New Task” προσθέτουμε την επόμενη δραστηριότητα. Με το κουμπί “Save Project” αποθηκεύεται το έργο στο χαρτοφυλάκιο του χρήστη στη βάση δεδομένων και κλείνει το παράθυρο.

Στην συνέχεια όταν ο χρήστη επιλέξει την Επιλογή “Open” από το κουμπί “Project” στο βασικό μενού. Ανοίγει ένα καινούργιο παράθυρο με το χαρτοφυλάκιο του χρήστη για να επιλέξει ένα έργο για σχεδιασμό, εμφάνιση και επεξεργασία πληροφοριών.

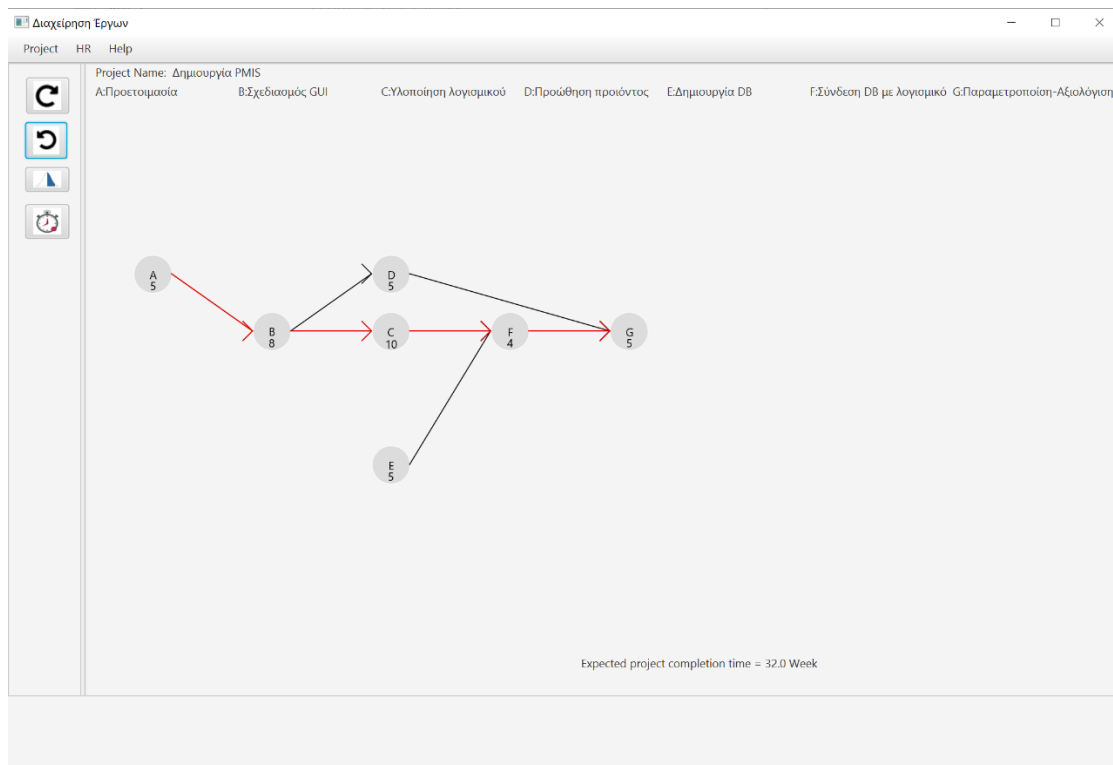


Εικόνα 13. Παράθυρο επιλογής project από το χαρτοφυλάκιο του χρήστη για επεξεργασία

Με την επιλογή του έργου από τον πίνακα και πατώντας το κουμπί “Open” σχεδιάζεται αυτόματα το δίκτυο του των εργασιών του έργου και η κρίσιμη διαδρομή μετά τον υπολογισμό της. Το όριο των εργασιών που μπορούν να σχεδιαστούν είναι μέχρι 8 εργασίες.

5.1 Σχεδιασμός Δικτύου Εργασιών και κρίσιμης διαδρομής

Οι κύκλοι που αναπαριστούν τις εργασίες σχεδιάζονται στον καμβά με βάση την αλφαβητική σειρά που δηλώνονται στην δημιουργίας ενός νέου έργου. Ξεκινώντας με το task A που ξεκινάει από συγκεκριμένο σημείο για να εξυπηρετεί το σχήμα. Στο task B αν έχει Προαπαιτούμενο το task A θα τοποθετηθεί μπροστά του με το κατάλληλο βέλος μεταξύ τους, αν όχι θα πάει από κάτω με μία απόσταση 4 κύκλων στον άξονα Y. .Αν οι εργασίες, B, C έχουν προ-απαιτούμενη την εργασία A τότε θα τοποθετηθούν και οι δύο σε σειρά μπροστά στο task A. Στην συνέχεια γίνεται το ίδιο για τα επόμενα τις επόμενες εργασίες του έργου προχωρώντας τις περισσότερες φορές μπροστά. Ο κάθε κύκλος έχει μέσα το γράμμα της εργασίας που ανήκει κατά αλφαβητική σειρά και τον πιθανό χρόνο ολοκλήρωσης.



Εικόνα 14. Σχεδιασμός δικτύου εργασιών και κρίσιμη διαδρομή

Υπολογίζονται τα ξεχωριστά μονοπάτια και το μονοπάτι με τη μεγαλύτερη διάρκεια είναι η κρίσιμη διαδρομή του έργου και εμφανίζεται με κόκκινο χρώμα. Κάτω δεξιά στην κεντρική οθόνη του σχήματος εμφανίζεται ο αναμενόμενος χρόνος ολοκλήρωσης του έργου πχ. Expected project completion time =. Την μονάδα μέτρησης του χρόνου την έχουμε από την επιλογή του χρήστη στην αρχή στο παράθυρο δημιουργίας του Project που έχει τοποθετηθεί σχετικό πεδίο για να βάλει ο χρήστης (Μήνες, εβδομάδες, μέρες κλπ). Τέλος στην πάνω μεριά υπάρχουν το όνομα του Έργου και τα ονόματα των εργασιών συνδεδεμένα με τους κύκλους κατά την αλφαβητική σειρά.

5.2 Διαχείριση και εκχώρηση πληροφοριών στις εργασίες

Όταν πατάμε πάνω σε έναν κύκλο λειτουργεί ως κουμπί και ανοίγει το παράθυρο απεικόνισης και παραμετροποίησης των πληροφοριών τις εργασίας που αντιστοιχεί ο κύκλος.

The screenshot shows a software interface for task management, titled 'Task Properties: A'. It is divided into four main sections:

- Task progress & subsections:** Contains a 'Task Name' field with the value 'Προετοιμασία', an 'Add New' button, and two 'Delete' buttons.
- Human Resources members:** Includes a 'Name' field, a 'SubSection' dropdown, a 'Skills' dropdown, and a 'Score' dropdown set to '10'. Below this is an 'Add New' button and a table listing members.
- Task Notes:** Features a 'SubSection' dropdown, a 'Note:' text area, and an 'Add New' button.
- Risks & Alternatives:** Contains a 'Name' field, a 'SubSection' dropdown, a 'Size' dropdown set to '10', and an 'Alternative' text field. It also has an 'Add New' button and a table listing risks.

The 'Human Resources members' table is as follows:

Name	Skill	SubSection	Score	Action
Peter George	programmer		9	Save
Heather Perry	project manager		8	Save
Elen Hat	engineer		10	Save
Alice Louice	programmer		10	Save

The 'Risks & Alternatives' table is as follows:

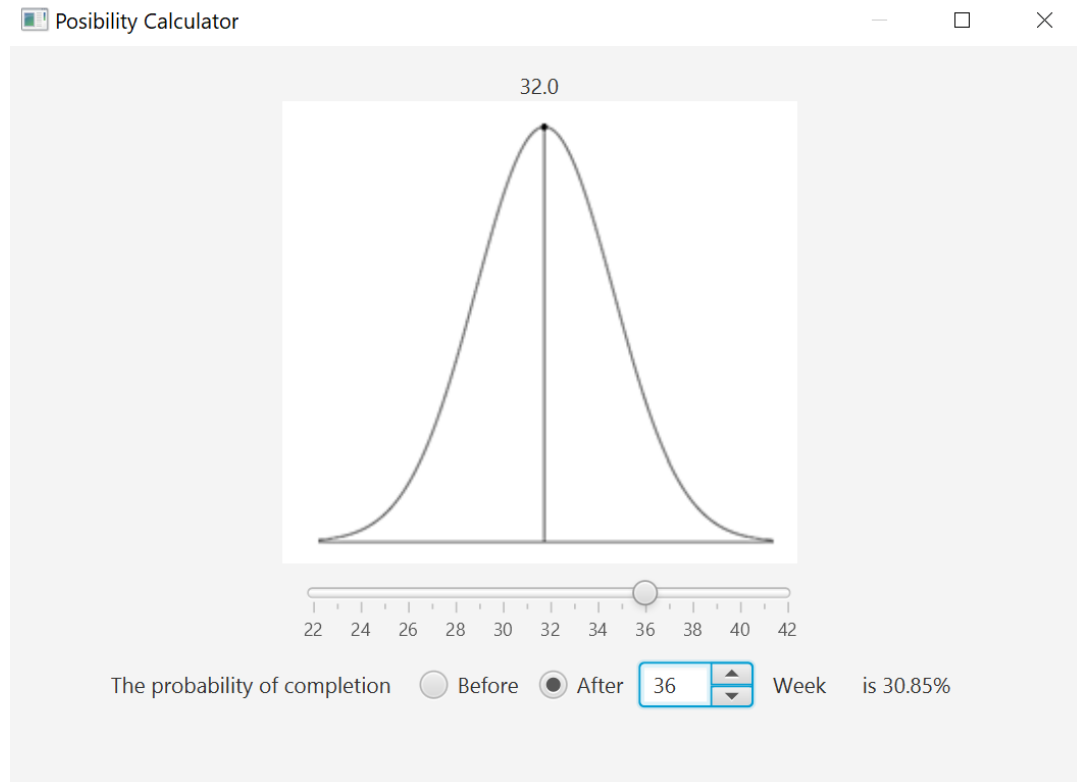
Name	Size	Alternative	SubSection	Action
Μία άλλη BSub...	10	Άλλη μία εναλλακτική		Save
Ρίσκο BSub5	5	Μία εναλλακτική		Save

Εικόνα 15. Διαχείριση και εκχώρηση πληροφοριών στις εργασίες

Μέσα στην κάθε εργασία εμφανίζονται 4 τμήματα. Στο πάνω αριστερά τμήμα είναι τα υπό-τμήματα της εργασίας μαζί με μπάρες προόδου και η το όνομα της εργασίας που έχουμε επιλέξει μαζί με τη συνολική μπάρα προόδου της εργασίας. Ο χρήστης μπορεί να προσθέσει με το την επιλογή “Add New” και Save ένα καινούργιο υπο-τμήμα με την επιλογή του ονόματος να δίνεται με το πεδίο δίπλα από την καινούργια μπάρα προόδου που δημιουργείτε. Στο πάνω δεξιά τμήμα είναι τα μέλη του ανθρώπινου δυναμικού που δηλώνεται σε ποιο υπο-τμήμα της εργασία εργάζονται ή γενικά στην εργασία, οι δεξιότητές τους, το όνομα τους και η βαθμολογία της εργασίας που πραγματοποιούν. Κάτω δεξιά εμφανίζονται τα ρίσκα με όνομα, μέγεθος ρίσκου, υπο-τμήμα που ανήκει ή γενικά στην εργασία και εναλλακτικές επιλογές για τυχόν κλιμάκωση του ρίσκου. Τέλος στο τμήμα κάτω δεξιά μπορούμε να προσθέσουμε σημειώσεις για τα μέλη ανά υπο-τμήμα της εργασίας για να μεταβιβασθεί στα μέλη που εργάζονται σε αυτό το υπο-τμήμα.

5.3 Εργαλείο πρόβλεψης ολοκλήρωσης του έργου.

Στην κορυφή της καμπύλης κολλητά ακριβώς πάνω από την εικόνα θα γράφει τον αναμενόμενο χρόνο ολοκλήρωσης του έργου. Στο κάτω μέρος έχει έναν slider, οποίος ξεκινάει από το κέντρο του, το οποίο είναι ίσο με την αναμενόμενη ολοκλήρωση του έργου στην κορυφής της καμπάνας, όπως φαίνεται στην συνέχεια.



Εικόνα 16. Εργαλείο πρόβλεψης ολοκλήρωσης του έργου

Το slider αυτό ξεκινάει από το κέντρο που είναι ακριβώς στην ευθεία με την κορυφή της καμπύλης. Έχει από κάτω ακίδες με τιμές και το κέντρο που θα ξεκινάει θα ισούται με την αναμενόμενο χρόνο ολοκλήρωσης του έργου, το 32 στο παράδειγμά μας.

Η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει το slider είναι το σύνολο των απαισιόδοξων χρόνων που έχει δηλώσει ο χρήστης για τα task που αποτελούν την κρίσιμη διαδρομή.

Η ελάχιστη τιμή που μπορεί να πάρει το slider είναι το σύνολο των αισιόδοξων χρόνων που έχει δηλώσει ο χρήστης για τα task που αποτελούν την κρίσιμη διαδρομή.

Με επιλογή του χρήστη για το Before, After και την επιλογή από τον Slider ή το πεδίο στην πρόταση που αλληλοσυνδέεται τον αριθμό της επιλογής στον slider, γίνονται οι κατάλληλες πράξεις και μια τελική πράξη με τον πίνακα κανονικής κατανομής πιθανοτήτων που έχουμε περάσει στην βάση δεδομένων. Η πιθανότητα ολοκλήρωσης

εμφανίζεται αναλόγως την επιλογή του αριθμού(Slider) και το αν θέλουμε να υπολογιστεί η πιθανότητα ολοκλήρωσης μέχρι και αυτήν την διάρκεια(Before) ή από αυτήν και μετά(After). Οι πράξεις για το εργαλείο της πρόβλεψης ολοκλήρωσης και η διαδικασία αναλύεται περισσότερο στο κεφάλαιο «Θεωρητικό Υπόβαθρο».

6. Συμπεράσματα

Ο πειραματισμός για την αυτόματη σχεδίαση του δικτύου του έργου και της κρίσιμης διαδρομής πέτυχε ως ένα σημείο αλλά για μεγάλα έργα δεν είναι δυνατή η σχεδίαση λόγω της πολυπλοκότητας που μπορεί να υπάρχει στην σύνδεση των εργασιών και του μεγέθους του συνόλου των εργασιών. Πραγματοποιήθηκε η αυτόματη δημιουργία δικτύου εργασιών ενός έργου και της κρίσιμης διαδρομής μέχρι 8 εργασίες. Η σχεδίαση γίνεται εκθετικά δυσκολότερη όσο ανεβαίνει ο αριθμός των εργασιών. Προέκυψε το συμπέρασμα ότι για υψηλό αριθμό εργασιών είναι δύσκολη η αυτόματη σχεδίαση παρά μόνο με την χρήση φάσεων στο έργο όπως αναφέρεται στο επόμενο κεφάλαιο «Μελλοντικές εργασίες» ή με τη χρήση μοντέλων (Μηχανική Μάθηση). Η εμπειρία του χρήστη βελτιώθηκε με την αυτοματοποίηση της διαδικασίας του σχεδιασμού και τη διαβαθμισμένη σε επίπεδα μετάδοση των πληροφοριών που προσφέρεται στην συνέχεια με τη χρησιμότητα των κύκλων για να εισέλθουμε στο βαθύτερο τμήμα πληροφοριών για την κάθε εργασία. Οι πληροφορίες που μεταδίδονται για το έργο αλλά και για κάθε εργασία του έργου ξεχωριστά είναι επαρκείς για να προσφέρουν μια πολύπλευρη εικόνα του έργου σε σύγκριση και με το χρόνο υλοποίησης της εφαρμογής αλλά θα μπορούσε να διαμορφωθεί πιο ολοκληρωμένα αν υπήρχε περισσότερος χρόνος. Με το εργαλείο πρόβλεψης της πιθανότητας ολοκλήρωσης του έργου από μια επιλεγόμενη χρονική στιγμή και μετά ή πριν, δίνει τη δυνατότητα με τη χρήση δύο επιλογών αφού πρώτα γίνονται οι απαραίτητες πράξεις να υπολογιστεί η πιθανότητα αυτομάτως με τη διάδραση του χρήστη μέσα από εκπαιδευτική προσέγγιση με τη χρήση της ισοσκελής καμπάνας. Τα ρίσκα και οι εναλλακτικές μπορούν να προσφέρουν στο έργο καλύτερη ασφάλεια, μέσα από τον καθορισμό του μεγέθους τους και άλλως λεπτομερειών σε συνδυασμό με την αποθήκευση των πληροφοριών για ενημέρωση σε αντίστοιχες εργασίες κάποιου έργου στο μέλλον. Τα μέλη του ανθρώπινου δυναμικού συνδέονται ανά εργασία και υπό-τμήματος εργασίας, δηλώνονται οι ικανότητες του και βαθμολογούνται για την επίδοσή τους. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις πληροφορίες από τα μέλη για ανάθεση μελλοντικών εργασιών από τα στοιχεία της βάσης. Στην συνέχεια αναφέρονται οι Μελλοντικές Εργασίες για την εργασία από συμπεράσματα που προέκυψαν από τη μελέτη και τον πειραματισμό για την δημιουργία του πληροφοριακού συστήματος.

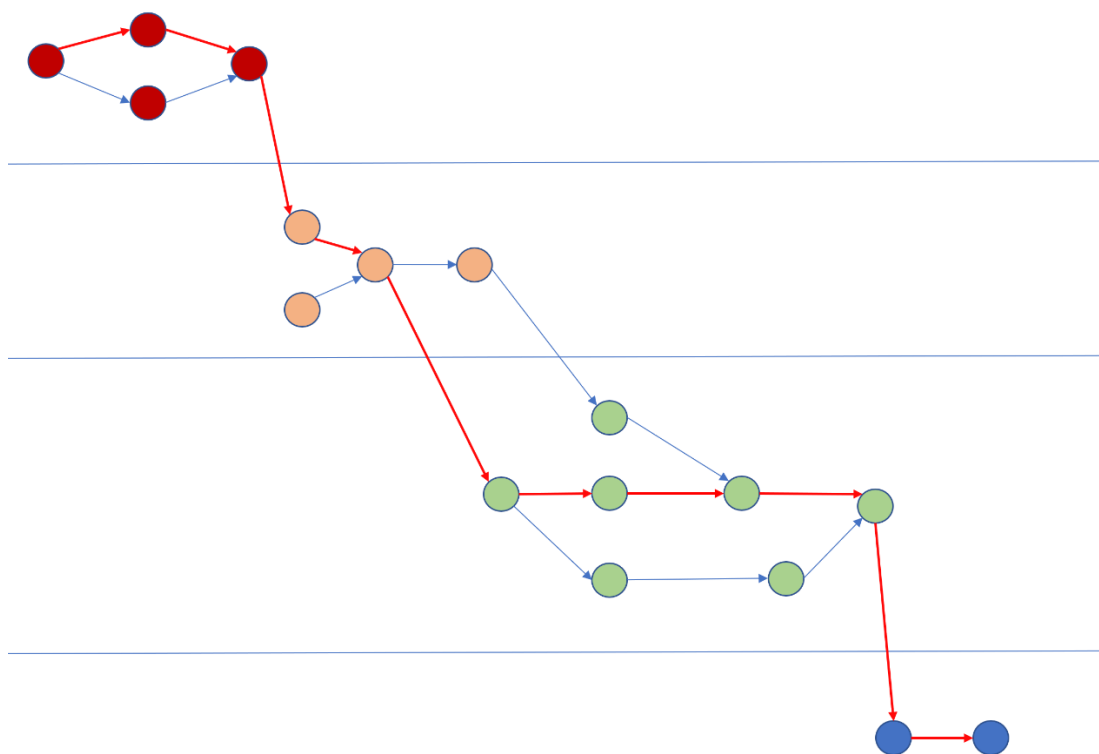
7. Μελλοντικές Εργασίες

7.1 Διαχείριση και έλεγχος έργου κατά την διάρκεια την υλοποίησης.

Με τον υπολογισμό των Ενωρίτερων και Βραδύτερων Ενάρξεων/Λήξεων όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο Θεωρητικό Υπόβαθρο μπορούμε να ελέγχουμε την πρόοδο του έργου και να το διαχειριζόμαστε αναλόγως. Εφόσον βάλουμε κάποια λειτουργία που να ξεκινάει το έργο μια συγκεκριμένη ημερομηνία μπορεί μετά να ελέγχεται η πρόοδος των εργασιών σύμφωνα με τον πραγματικό χρόνο και τα όρια της κάθε εργασίας. Επίσης μπορεί να υπολογιστεί η διαφορά της προσδοκώμενης αξίας, με την κερδισμένη αξία που έχει επιτευχθεί σε μια συγκεκριμένη στιγμή στην διάρκεια της υλοποίησης ενός έργου και να εμφανίζεται σε διάγραμμα που μας δείχνει σε ποιο σημείο είναι το έργο την δεδομένη στιγμή σε σχέση με αυτό που αναμενόταν. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να πάρουμε αποφάσεις νωρίς, πριν κλιμακωθεί ένα πρόβλημα. Το βέλτιστο θα ήταν να μπορούν να τοποθετηθούν σημεία ελέγχου ποιότητας, χρόνο-διαγράμματος κ.λπ. στο τέλος συγκεκριμένων εργασιών και κατά την διάρκεια τους με βάση τα ρίσκα που έχουν ήδη επιλεγεί (δηλώνονται στην υπάρχουσα εργασία μαζί με τις εναλλακτικές λύσεις) για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα η εναλλακτική λύση που αντιστοιχεί στο έργο. Επίσης μπορεί να εμφανιστεί σε κάθε εργασία στο σχήμα με το δίκτυο εργασιών η πρόοδος της, μέσω χρωματισμού ενός μέρους του κύκλου ανάλογα με την πρόοδο της εργασίας.

7.2 Μέθοδος αυτόματου σχεδιασμού δικτύου εργασιών και κρίσιμης διαδρομής για μεγάλο αριθμό εργασιών.

Θα είναι εύλογο να υπάρχει επιλογή ανάμεσα σε δημιουργία έργου μέχρι 9 εργασίες με παρόμοιο τρόπο με αυτόν που χρησιμοποιείται στο σύστημα και για μεγαλύτερα έργα να πρέπει να χωριστούν οι εργασίες στις 4 φάσεις του κύκλου ζωής του έργου(Εννοιολογικός Σχεδιασμός, Προγραμματισμός, Εκτέλεση, Τερματισμός) για να μπορεί να σχεδιαστεί και να είναι η απεικόνισή στον χρήστη κατανοητή και ξεκάθαρη(Εικόνα).



Εικόνα 17. Σχεδιασμός δικτύου εργασιών και κρίσιμης διαδρομής για μεγάλο αριθμό εργασιών

Αυτή η εργασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς για μελετητές που ενδιαφέρονται για το θέμα, ελπίζοντας ότι αυτή η μελέτη θα τονώσει περαιτέρω την έρευνα για τη διαχείριση έργων μέσω πληροφοριακών συστημάτων.

8. Βιβλιογραφία

- 8.1.2, X. (χ.χ.). *Xampp*. Ανάκτηση από Apachefriends:
<https://www.apachefriends.org/download.html>
- Ahmed, A. (2016). *Software project management: a process-driven approach*. Auerbach Publications.
- Anabela P. Tereso, P. A. (2018). *An Automated Framework for the Integration between EVM and Risk Management*. Retrieved from www.researchgate.net:
https://www.researchgate.net/publication/322669571_An_Automated_Framework_for_the_Integration_between_EVM_and_Risk_Management
- Gluon. (n.d.). *Javafx SDK 17.0.1*. Retrieved from Gluon:
<https://gluonhq.com/products/javafx/>
- Gluon. (χ.χ.). *Scene builder 17.0.0*. Ανάκτηση από Gluon :
<https://gluonhq.com/products/scene-builder/>
- Jana Kostalova, L. T. (2015). *Support of Project Management Methods by Project Management Information System*. Retrieved from www.researchgate.net:
https://www.researchgate.net/publication/286541371_Support_of_Project_Management_Methods_by_Project_Management_Information_System
- Justyna Trojanowska, E. D. (2017). *Application of the Theory of Constraints for Project Management*. Retrieved from <https://www.researchgate.net>:
https://www.researchgate.net/publication/320284452_Application_of_the_Theory_of_Constraints_for_Project_Management
- Netbeans. (χ.χ.). *Apache Netbeans IDE 12.5*. Ανάκτηση από
<https://netbeans.apache.org/download/nb125/nb125.html>
- Oracle. (χ.χ.). *JDK 11*. Ανάκτηση από
<https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/#java11-windows>
- Oracle. (χ.χ.). *MySQL Connector 8.0.27*. Ανάκτηση από Oracle:
<https://dev.mysql.com/downloads/file/?id=507327>
- Phillips, J. (2004). *IT project management: on track from start to finish*. McGraw-Hill, Inc.

Rose, K. H. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)—Fifth Edition*. PMI.

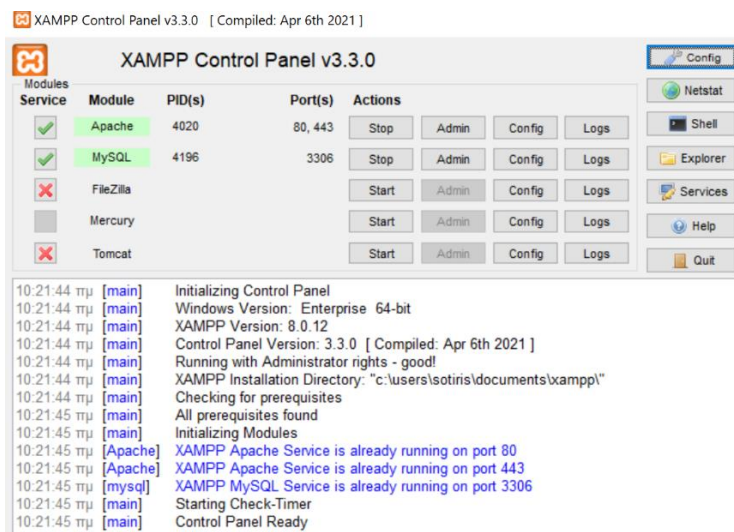
Stefano Armenia, R. M. (2019). *Sustainable Project Management: A Conceptualization-Oriented Review and a Framework Proposal for Future Studies*. Retrieved from www.mdpi.com: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/9/2664/htm>

καινοτομία", Μ. τ. (2021). Μάθημα [DIS503-GR] Διαχείριση Έργων Πληροφορικής. Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφου.

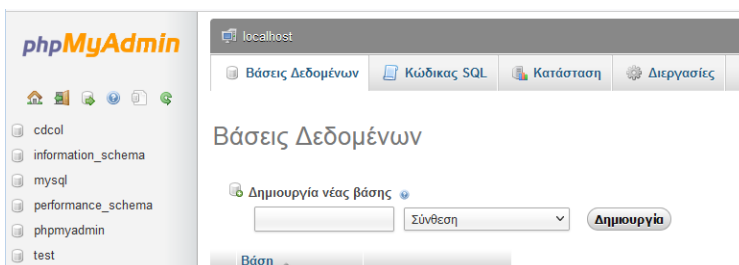
Κιουντούζης, Ε. Α. (1999). *Διαχείριση έργων πληροφορικής*. Σταμούλη Α.Ε.

Παράρτημα 1. Εγκατάσταση Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων MySQL και παραμετροποίηση στο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης Netbeans(7) Apache Netbeans IDE 12.5.

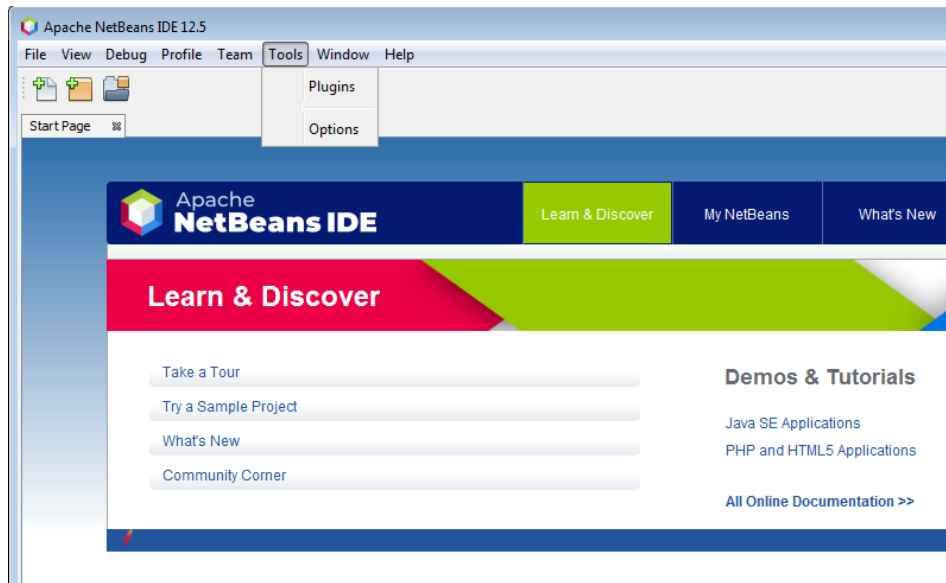
Μόλις η εγκατάσταση του xampp(10) ολοκληρωθεί τρέχουμε το πρόγραμμα xampp-control.exe μέσα από το φάκελο εγκατάστασης. Θα πρέπει να το τρέξουμε με δεξί κλικ και από το αναδυόμενο μενού να επιλέξουμε εκτέλεση ως διαχειριστής. Μόλις η εφαρμογή ξεκινήσει επιλέγουμε το κουμπί Start δίπλα από τον Apache και το mysql για να ξεκινήσουν.



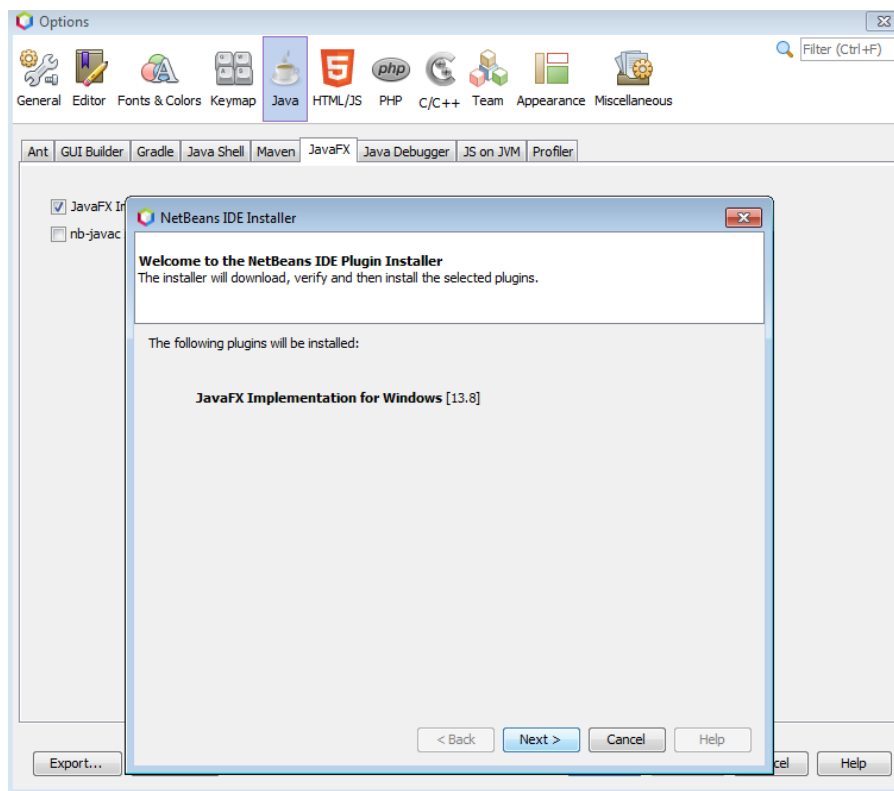
Πατώντας στο κουμπί Admin στην γραμμή του MySQL ανοίγει η πλατφόρμα phpMyAdmin για την δημιουργία της βάσης. Στην συνέχεια δημιουργήθηκε μια νέα βάση δεδομένων με όνομα projectsmanagment. Ακολούθως προσθέτουμε τους πίνακες που χρειαζόμαστε με τα κατάλληλα πεδία για τις πληροφορίες που θέλουμε να αποθηκεύονται σύμφωνα με τις λειτουργίες της εφαρμογής.



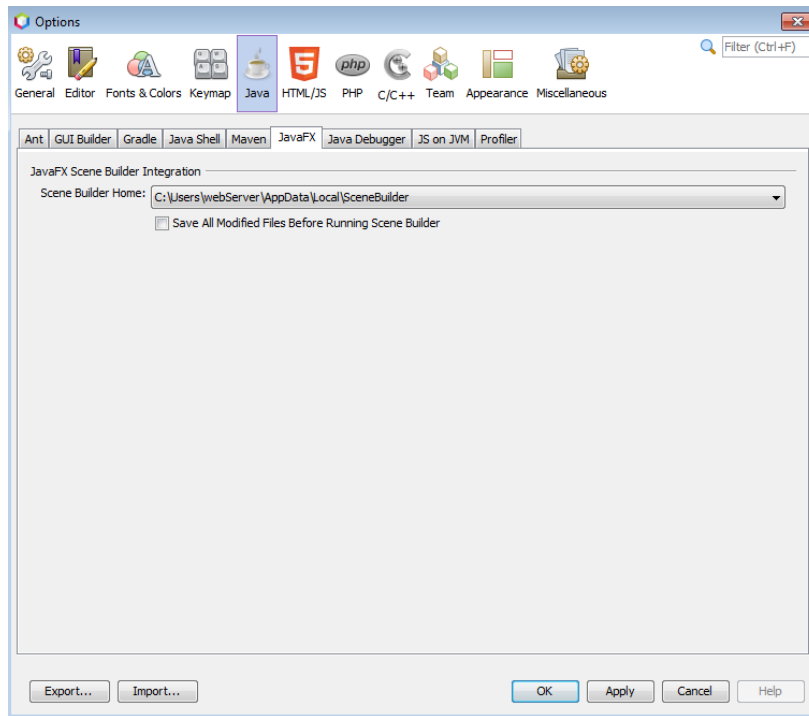
Για να μπορέσει η εφαρμογή να επικοινωνήσει με τη βάση δεδομένων θα πρέπει να κατεβάσουμε τον οδηγό MySQL Connector(11).



Στην συνέχεια όταν έχουμε εγκαταστήσει το Apache Netbeans IDE 12.5 πάμε στις ρυθμίσεις του Tools > Options. Στην συνέχεια στη καρτέλα Java στην υπο-καρτέλα JavaFx. Θα μας ζητήσει να εγκαταστήσει την τελευταία έκδοση της Javafx που πρέπει να αποδεχτούμε για να μπορεί την σωστή λειτουργία της πλατφόρμας.

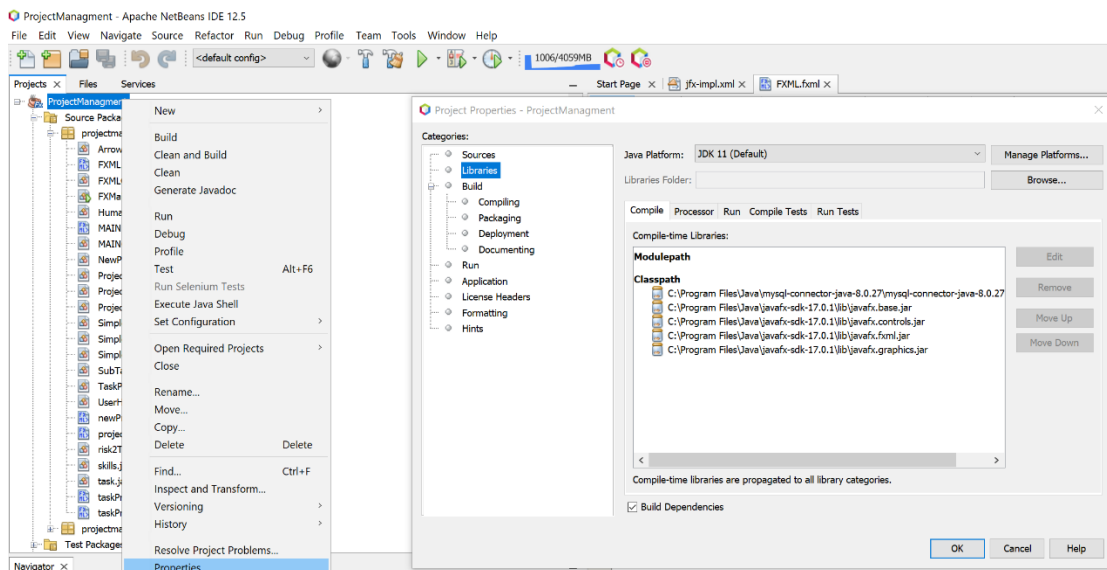


Στην συνέχεια εισάγουμε την διαδρομή που έχουμε εγκαταστήσει το Scene Builder στο σύστημα μας.



Εγκατάσταση βιβλιοθηκών JafaFX και οδηγού σύνδεσης με την βάση

Πατώντας δεξί κλικ στο Java Project που εισήχθηκε “ProjectManagment”.



Για να προστεθούν τα Jar αρχεία από τέσσερις βιβλιοθήκες της javafx που χρειάζεται από το SDK 17.0.1(8) που εγκαταστάθηκε προηγουμένως. Επίσης επιλέγεται το Jar αρχείο για τον οδηγό-βιβλιοθήκη MySql Connector 8.0.27(11)για την σύνδεση με την βάση δεδομένων από τα αρχεία που εγκαταστάθηκαν σε προηγούμενο βήμα.