



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής

Πτυχιακή Εργασία

Ευφυές σύστημα διαχείρισης και παρακολούθησης έργων Πληροφορικής

Ρούτης Ιωάννης

A.M. 20827

Επιβλέπουσα

Μαρία Νικολαΐδου, Καθηγήτρια

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής

Κωνσταντίνα Βασιλοπούλου, Λέκτορας

Ουρανία Χατζή, Διδάσκουσα βάσει Π.Δ 407/80

Σεπτέμβριος 2013

Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας:

Ευφυές σύστημα διαχείρισης και παρακολούθησης έργων Πληροφορικής

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν και με στήριξαν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου αλλά και της εκπόνησης της εργασίας.

Ευχαριστώ θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια της πτυχιακής μου εργασίας, κυρία Νικολαΐδου Μάρα, για την υποστήριξη, τις πολύτιμες συμβουλές της και την ώθηση που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της προσπάθειάς μου. Την ευχαριστώ, επίσης, για την υπομονή και το χρόνο που διέθεσε τόσο για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας όσο και στην περαίωση των προπτυχιακών μου υποχρεώσεων.

Θα ήθελα, επίσης, να ευχαριστήσω τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής κα. Βασιλοπούλου Κωνσταντίνα και κα. Χατζή Ράνια που μου έκαναν την τιμή να αξιολογήσουν την προσπάθεια μου.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στην κοπέλα μου Αμαλία Διαμάντη, για την ασταμάτητη υποστήριξη και την έμπρακτη βοήθεια όλους αυτούς τους μήνες.

Επίσης, οφείλω πολλές ευχαριστίες στον συμφοιτητή και φίλο Ευστρατιάδη Παναγιώτη για την πολύτιμη βοήθεια και τις πολύτιμες πληροφορίες που μου έδωσε σε βιβλιοθήκες δύσκολες στην χρήση και την κατανόηση.

Θέλω να ευχαριστήσω τους συναδέλφους και φίλους μου Προβατά Κίμο, Λάπα Παναγιώτη, Ταφραλή Ζαχαρία και Μακρή Αντώνη που συνεργαστήκαμε σε εργασίες και μαθήματα σε όλη την διάρκεια σπουδών μου.

Τέλος, δε θα μπορούσα να παραλείψω την οικογένεια μου, και το φιλικό μου περιβάλλον που με στήριξαν και με βοήθησαν ψυχολογικά σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Χωρίς αυτούς δεν θα ήταν καθόλου εύκολο να τα καταφέρω.

Περίληψη

Στην σημερινή εποχή, καθώς τα έργα πληροφορικής έχουν γίνει ένα σημαντικό ανταγωνιστικό στοιχείο σε πολλές βιομηχανίες, έργα υψηλής τεχνολογίας γίνονται όλο και μεγαλύτερα, αγγίζοντας περισσότερα μέρη του οργανισμού, και θέτοντας σε κίνδυνο την εταιρεία, αν κάτι πάει στραβά. Δυστυχώς, τα πράγματα συχνά δεν πηγαίνουν καλά. Για το λόγο αυτό, οι οργανισμοί αποκτούν πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης έργων με στόχο να παρέχεται στους διαχειριστές υποστήριξη για τη λήψη αποφάσεων που απαιτείται στο σχεδιασμό, την οργάνωση και τον έλεγχο των έργων.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποσκοπεί στην δημιουργία ενός τέτοιου υπολογιστικού συστήματος διαχείρισης έργων με σκοπό να παρέχει στους χρήστες την δυνατότητα να παρακολουθήσουν και να διαχειριστούν κατάλληλα ένα έργο πληροφορικής. Το πρόγραμμα παρουσιάζει στον χρήστη όλες τις διεργασίες που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί με επιτυχία ένα έργο πληροφορικής, δίνει την δυνατότητα να τις επεξεργαστεί ανάλογα με το έργο που μελετά και τέλος ενημερώνει τον χρήστη αν κάτι δεν εκτελείται σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό, έτσι ώστε ο διαχειριστής έργων που το χρησιμοποιεί να κάνει τις απαραίτητες κινήσεις για να το βελτιώσει.

Αρχικά, μελετήθηκαν οι λόγοι και οι αιτίες που συνήθως τα έργα πληροφορικής αποτυγχάνουν να εκτελεστούν στο χρονοδιάγραμμα και τον προϋπολογισμό που είχε αρχικά εκτιμηθεί. Συγκεκριμένα, μελετήθηκε η δομή των έργων, ο σκελετός της διαχείρισης έργων, όχι μόνο πληροφορικής αλλά σε ένα γενικότερο πλαίσιο. Σκιαγραφήθηκαν οι συσχετίσεις μεταξύ των κομματιών ενός έργου, δηλαδή των διεργασιών που το αποτελούν ώστε να βρεθεί ένας τρόπος απεικόνισης και διαχείρισης των διεργασιών αυτών.

Στη συνέχεια, δημιουργήθηκε ένα σύστημα παρακολούθησης και διαχείρισης έργων πληροφορικής, το οποίο με την βοήθεια ενός γράφου απεικονίζει όλη την θεωρία της διαχείρισης έργων στην πράξη. Παρακολουθεί την κάθε διεργασία ως κόμβο του γράφου και αναπαριστά τις συσχετίσεις μεταξύ των διεργασιών ως ακμές. Με έξυπνο τρόπο δημιουργεί την έννοια της καθυστέρησης που δημιουργείται σε περίπτωση απόκλισης από τους αρχικούς στόχους και παρουσιάζει στο χρήστη την διάδοσή της σε εξαρτώμενες φάσεις.

Για την επίδειξη και εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης υλοποιήθηκαν σενάρια χρήσης. Συγκεκριμένα, μελετήθηκαν οι περιπτώσεις ενός εικονικού έργου, για την παρουσίαση όλης της

λειτουργικότητας καθώς και ενός πραγματικού πληροφοριακού έργου το οποίο είχε καταγεγραμμένες αποκλίσεις από τον αρχικό του σχεδιασμό.

Abstract

In the current era, as IT projects have become an important competitive element in many industries, technology projects are becoming larger, more touching parts of the organization, and jeopardizing the company if something goes wrong. Unfortunately, things often go wrong. For this reason, organizations acquire project management information systems in order to provide support to managers for decision-making required in the planning, organization and control of projects.

This project aims to create such an intelligent project management information system designed to provide to users the ability to watch and manage an IT project appropriately. The program presents the user with all the processes required to successfully complete an IT project gives the opportunity to adapt accordingly to the work at hand and finally informs the user if something is not carried according to the initial planning so that the project manager using it to make the necessary moves to improve it.

Initially, the reasons and causes that usually IT projects fail to run on the schedule and budget originally estimated were studied. Specifically, the structure of the project, the frame of project management, not just IT but in a broader context were examined. The correlations between the fragments of a project, i.e. the processes that make up a project in order to find a way of imaging and managing of these processes were also outlined.

Thereafter, a system for monitoring and managing an IT project was created, which with the help of a graph illustrates the whole theory of project management in practice. It monitors each process as a node of the graph and represents the correlations between processes as edges. It intelligently creates the notion of delay generated in case of a deviation from the original objectives and shows the user its spread to dependent phases.

For demonstration and implementation of the system of the management system use cases were implemented. Specifically, we studied the case of a virtual project to show all functionality as well as a real IT project which had documented deviations from the original design.

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες	3
Περίληψη.....	4
Abstract	6
1. Εισαγωγή.....	10
1.1. Έργα Πληροφορικής	10
1.2. Απόκλιση από τις προβλέψεις.....	10
1.3. Μαύροι Κύκνοι	12
1.3.1. Μελέτη Περίπτωσης 1 - Αποτυχία.....	12
1.3.2. Μελέτη Περίπτωσης 2 – Επιτυχία.....	12
1.4. Τρόποι Αντιμετώπισης.....	13
1.5. Αντικείμενο και στόχοι εργασίας.....	14
1.5.1. Αντικείμενο	14
1.5.2. Στόχος Εργασίας	14
1.6. Δομή Εργασίας.....	15
2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση.....	16
2.1. Εισαγωγή.....	16
2.1.1. Έργο (Project)	16
2.1.2. Διαχείριση Έργου (Project Management).....	17
2.1.3. Διαχείριση Έργου, Διαχείριση Προγράμματος και Διαχείριση Χαρτοφυλακίου	19
2.1.4. Διαχειριστής Έργων (Project Manager).....	21
2.1.5. Επιχειρησιακοί Περιβαλλοντικοί Παράγοντες.....	22
2.2. Ο Κύκλος Ζωής Έργου και ο Οργανισμός.....	22
2.2.1. Χαρακτηριστικά	22
2.2.2 Φάσεις του Έργου	24
2.2.3. Ενδιαφερόμενα Μέρη (Stakeholders)	26
2.3. Διεργασίες της Διαχείρισης Έργων (Project Management Processes)	27
2.3.1 Διεργασίες Εκκίνησης.....	32

2.3.2 Διεργασίες Σχεδιασμού	33
2.3.3 Διεργασίες Εκτέλεσης	38
2.3.4 Διεργασίες Παρακολούθησης και Ελέγχου.....	41
2.3.5 Διεργασίες Τερματισμού	44
3. Περιγραφή, Σχεδιασμός και Υλοποίηση Έξυπνου Συστήματος.....	46
3.1. Περιγραφή Έξυπνου Συστήματος	46
3.1.1 Στοιχεία από την θεωρία της διοίκησης έργων	46
3.1.2 Απαιτούμενα χαρακτηριστικά συστήματος	47
3.2 Σχεδιασμός Συστήματος – Μέθοδος Σχεδιασμού.....	48
3.3 Υλοποίηση Εφαρμογής	50
3.3.1 Επίπεδο προγράμματος	50
3.3.2 Επίπεδο Παρουσίασης – Περιβάλλον Χρήστη	57
3.3.3. Παραδοχές – Προβλήματα	67
Βιβλιογραφία.....	84

1. Εισαγωγή

Σήμερα, τα έργα πληροφορικής καταλαμβάνουν ένα τεράστιο μερίδιο της αγοράς αποτελώντας πόλο έλξης επενδύσεων αλλά και ευκαιρία για εκσυγχρονισμό και καινοτομία. Αστρονομικά ποσά επενδύονται σε αυτά καθώς και ανθρώπινη εργασία ώστε να έρθουν σε πέρας εμπρόθεσμα και να εκπληρώσουν όσο το δυνατόν πιο γρήγορα το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκαν, αποφέροντας παράλληλα κέρδη.

1.1. Έργα Πληροφορικής

Ως ένα μεγάλο έργο πληροφορικής θεωρούμε κάτι διαφορετικό από τα προγράμματα προώθησης νέου υλικού και λογισμικού ή αντικατάστασης υπολογιστικών συστημάτων. Θεωρούμε έργα τα οποία μπορούν να εισαγάγουν νέες διεργασίες και πρακτικές, νέους τρόπους διεκπεραίωσης μίας εργασίας, που επίσης χρειάζεται να υλοποιηθούν επιτυχώς προτού οι διάφοροι οργανισμοί και εταιρείες μπορέσουν να εκμεταλλευτούν πιθανή βελτίωση της αποτελεσματικότητας και εξοικονόμηση πόρων. Όταν τέτοια έργα στεφθούν με επιτυχία, μπορούν να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο τα τμήματα ενός οργανισμού φέρνουν εις πέρας το έργο τους. Για παράδειγμα, νέες ταχύτατες ηλεκτρονικές υπηρεσίες μπορούν να αντικαταστήσουν υπέρογκες χειροκίνητες συναλλαγές, επιφέροντας εκσυγχρονισμό των τωρινών πρακτικών εργασίας. Εκτός των άλλων βέβαια, μπορούν επίσης να περιλαμβάνουν την αντικατάσταση απαρχαιωμένων εφαρμογών και υποδομών με συνεχόμενα αυξανόμενο κόστος συντήρηση ώστε να λειτουργούν κανονικά. Επειδή τα μεγάλα αυτά έργα πληροφορικής είναι περίπλοκα και δαπανηρά, συνήθως περιλαμβάνουν μεγάλα χρονοδιαγράμματα σχεδιασμού και ανάπτυξης καθώς επίσης και σημαντικές επενδύσεις.[1]

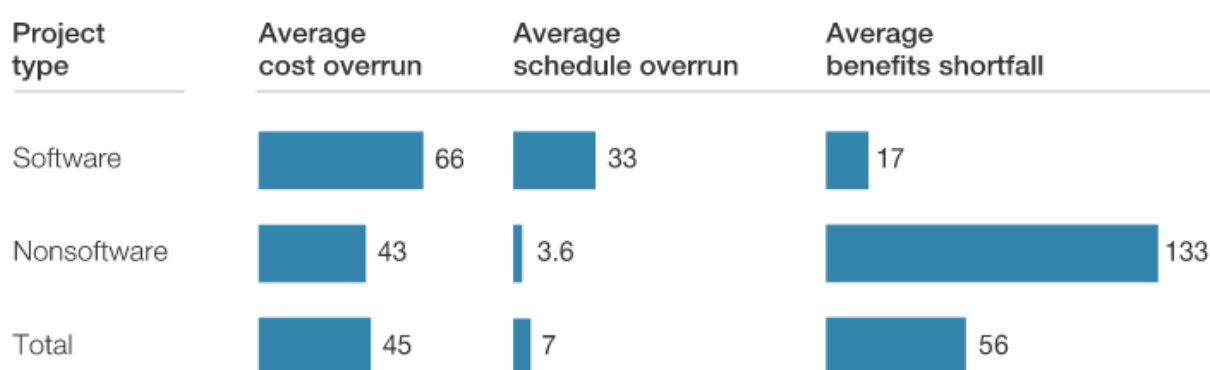
Στα πλαίσια της Ελλάδας, ένα τέτοιο έργο πληροφορικής που διεκπεραιώθηκε, με την έννοια του υπολογιστικού συστήματος, είναι το TAXIS, ένα σύστημα παροχής υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης στις κεντρικές φορολογικές αρχές καθώς και στις τοπικές οικονομικές υπηρεσίες, σε όλη την Ελλάδα, για την εκτέλεση όλων των φορολογικών συναλλαγών και την συντήρηση των οικονομικών δεδομένων. Το TAXIS ξεκίνησε το 1995 με συνολικό προϋπολογισμό περίπου 80 εκατομμύρια ευρώ από εθνικούς πόρους και συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το πρόγραμμα αυτό απασχόλησε 1200 εργαζομένους συμπεριλαμβανομένων και 200 επιστημόνων και μηχανικών πληροφορικής.[2]

1.2. Απόκλιση από τις προβλέψεις

Συχνά, κακός σχεδιασμός, εκτιμήσεις ή χειρισμοί από την ομάδα έργου οδηγούν σε εκπρόθεσμη παράδοση ή και υπέρβαση του διαθέσιμου προϋπολογισμού, προκαλώντας αναρίθμητα προβλήματα και βάζοντας κάτω από το μικροσκόπιο τη σχέση κόστους-οφέλους. Υπάρχει δε και

η περίπτωση να προκύψουν κρυμμένα κόστη συντήρησης ενός υπάρχοντος έργου τα οποία δεν είχαν προβλεφθεί στον αρχικό προϋπολογισμό, που σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να είναι υπέρογκα. Χαρακτηριστική είναι η μελέτη από την McKinsey και το Centre for Major Programme Management στο Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης που αποδεικνύει ότι η μέση υπέρβαση μπορεί να φτάσει έως και 45% του αρχικού προϋπολογισμού. Παράλληλα, αντί να επιταχύνει την παράδοση του έργου, η μελέτη διαπιστώνει ότι τα έργα με το αυξανόμενο κόστος συχνά αποτυγχάνουν να παραδοθούν στην ώρα τους, με το μέσο όρο αυτών να καθυστερεί 7% σε σχέση με το χρονοδιάγραμμα. [3] Παρακάτω δίνεται ένα γράφημα που απεικονίζει το ποσοστό των έργων πληροφορικής, με προϋπολογισμό άνω των 15 εκατομμυρίων δολαρίων, στα οποία έχει προκύψει ζήτημα υπέρβασης. Ανάλογα με το είδος τους καθορίζεται και το είδος της υπέρβασης είτε αυτή αναφέρεται σε κόστος και κατά συνέπεια στον προϋπολογισμό του έργου, είτε στο χρονοδιάγραμμα καθώς και το μέσο έλλειμμα που δημιουργείτε στα έσοδα από τις παρεκκλίσεις αυτές :

% of IT projects with given issue (for those with budgets >\$15 million in 2010 dollars)



Εικόνα 1.1. [3]

Στην περίπτωση τώρα του TAXIS το 2006, μετά από σχεδόν μια δεκαετία λειτουργίας του συστήματος χρειάστηκε η αναβάθμιση τόσο του υλικού όσο και του λογισμικού πάνω στο οποίο ήταν βασισμένο, με σκοπό τον εκσυγχρονισμό της υπηρεσίας, ώστε να συμβαδίσει με τις τρέχουσες τεχνολογικές και λειτουργικές απαιτήσεις. Αυτό μεταφράστηκε σε αντικατάσταση των σταθμών εργασίας, αναβάθμιση των κεντρικών εφαρμογών και των διακομιστών βάσεων δεδομένων αλλά και επιπρόσθετη χρηματοδότηση από την Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων ύψους 30 εκατομμυρίων ευρώ.[2]

Πως είναι όμως δυνατόν τα έργα να συνεχίζουν να μην αποδίδουν? Σε μια Δαρβινική οικονομία, αυτοί που θα υιοθετούσαν την εμπειρική γνώση από τις αποτυχίες των άλλων στα σχέδια τους θα ήταν και αυτοί που θα επιβίωναν [4], όμως αυτό δεν δικαιολογεί την ακύρωση του 20-25% των

έργων ετησίως.[5] Μήπως η γνώση δεν είναι αρκετή? Η ιστορία έχει δείξει ότι ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της επιτυχίας ενός έργου. Οι ικανότητες, οι συμπεριφορές, οι αντιδράσεις του ανθρώπινου δυναμικού σε συνάρτηση με τις προσδοκίες, τις πολιτικές και τις διαφωνίες πιθανά συνεισφέρουν λίγο ακόμα στην κατανόηση της πολυπλοκότητας της κατάστασης.

1.3. Μαύροι Κύκνοι

Υπάρχουν έργα που ξεφεύγουν τόσο πολύ από τις προδιαγραφές πάνω στις οποίες σχεδιάστηκαν, με το κόστος τους να φτάνει από 200 έως 400% του αρχικού budget, που απειλούν ακόμη και την ίδια την ύπαρξη της εταιρίας. Αυτά τα απρόβλεπτα, με μεγάλο αντίκτυπο γεγονότα, οι επονομαζόμενοι «Μαύροι Κύκνοι», συμβαίνουν αισθητά πιο συχνά από ότι θα αναμενόταν υπό μία κανονική κατανομή. Τέτοιες υπερβάσεις ταιριάζουν ή ξεπερνούν εκείνες που βιώνονται από «Μαύρους Κύκνους» στην κατηγορία των πολύπλοκων κατασκευαστικών έργων όπως σήραγγες και γέφυρες. [3]

1.3.1. Μελέτη Περίπτωσης 1 - Αποτυχία

Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου υπολογιστικού έργου στο οποίο συνέβη ένα τόσο μεγάλης έκτασης γεγονός υπέρβασης προϋπολογισμού ήταν η περίπτωση της Levi Strauss. Τα κορυφαία στελέχη της εταιρείας θέλησαν το 2003 να αναμορφώσουν το υπολογιστικό τους σύστημα, το οποίο ήταν απαρχαιωμένο, ένα υποβαθμισμένο μίγμα από μη συμβατά μεταξύ τους, σχεδιασμένα συγκεκριμένα για την κάθε χώρα στην οποία ήταν εγκατεστημένα υπολογιστικά συστήματα. Ο αρχικός προϋπολογισμός ανερχόταν στα 5 εκατομμύρια δολάρια, αλλά λόγω πιέσεων από ένα μεγάλο συνεργάτη της εταιρείας, ανεπαρκείς διαδικασίες για οικονομικές αναφορές αλλά και λανθασμένοι ενδοεταιρικοί χειρισμοί οδήγησαν την εταιρεία στο να έχει, έπειτα από 5 χρόνια μετά την εκκίνηση του έργου, μία χρέωση ύψους 192,5 εκατομμυρίων ευρώ ώστε να αντισταθμίσει το αποτυχημένο έργο. Μια τέτοια περίπτωση λοιπόν, έργου με προϋπολογισμό 5 εκατομμύρια που οδηγεί την εταιρεία σε απώλειες σχεδόν 40 φορές παραπάνω είναι ένας κλασικός «Μαύρος Κύκνος». [6]

1.3.2. Μελέτη Περίπτωσης 2 – Επιτυχία

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις, λίγες στον αριθμό, που εταιρείες καταφέρνουν να αποφύγουν μια τέτοια δυσμενή κατάληξη για κάποιο μεγάλο έργο πληροφορικής που προσπάθησαν να υλοποιήσουν. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η Emirates Bank η οποία το 2006 αποφάσισε να αναμορφώσει τμήματα από το κεντρικό τραπεζικό της σύστημα. Μερικούς μήνες μετά την εκκίνηση του έργου η τράπεζα ανακοίνωσε την συγχώνευση με την National Bank of Dubai. Αυτό άμεσα έκανε το ήδη περίπλοκο έργο ακόμη πιο αποθαρρυντικό, καθώς το όλο το σύστημα του

τραπεζικού οργανισμού έπρεπε να προσαρμοστεί κατάλληλα στις νέες συνθήκες, αλλά και να ολοκληρωθεί σε μικρό χρονικό διάστημα. Η πιθανότητα το έργο να ξεφύγει εκτός του προϋπολογισμού ήταν καθόλα πραγματική. Παρόλα αυτά, όταν τελείωσε το έργο αυτό, το Νοέμβριο του 2009, το χρονοδιάγραμμα ξέφυγε μόνο 9% του αρχικού και το κόστος ξεπέρασε την αρχική πρόβλεψη μόνο κατά 18% παρόλο που η συγχώνευση διπλασίασε το μέγεθος του έργου. Σε ένα χώρο που μαζικές υπερβάσεις είναι συνήθειες αυτό ήταν μια εξαιρετική επιτυχία. Η οποία όμως δεν ήταν τυχαία. Σε αυτήν συνετέλεσε ο χειρισμός από τους επικεφαλής του έργου οι οποίοι υιοθέτησαν το αρχικό χρονοδιάγραμμα και δεν το άλλαξαν ακόμη και μετά την συγχώνευση, δεν πραγματοποίησαν αλλαγές στο πεδίο εφαρμογής του έργου και χώρισαν το έργο σε διακριτά μοντέλα.[6]

1.4. Τρόποι Αντιμετώπισης

Τα έργα πληροφορικής είναι πλέον τόσο μεγάλα, που αγγίζουν τόσο πολλές πτυχές ενός οργανισμού, ώστε δημιουργούν έναν μοναδικό νέο κίνδυνο. Ένα κακώς διαχειρισμένο έργο τακτικά κοστίζει στους ανώτατους διαχειριστές του ακόμη και την δουλειά τους. Για το λόγο αυτό, οι διευθύνοντες σύμβουλοι εταιρειών που αναλαμβάνουν σημαντικά έργα πληροφορικής θα πρέπει να έχουν πλήρη επίγνωση των κινδύνων. Δεν θα αποτελέσει έκπληξη εάν μία μεγάλη, καθιερωμένη επιχείρηση αποτύχει τα επόμενα χρόνια λόγω ενός ανεξέλεγκτου έργου πληροφορικής.[6]

Κρίνεται αναγκαίο λοιπόν να βρεθεί τρόπος ώστε να προβλέπεται πότε ένα μεγάλο έργο πληροφορικής αναμένεται να υποστεί τέτοια μεγάλη απόκλιση από τις αρχικές εκτιμήσεις και τους στόχους που έχει θέσει η εταιρεία και να αποφεύγεται μία τέτοια κατάληξη. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να βρουν ένα τρόπο να μετατρέψουν τα έργα πληροφορικής από ένα δαπανηρό χάος σε ένα ισχυρό ανταγωνιστικό όπλο. Θα πρέπει να αντιληφθούν πως οι εργασίες για ένα πληροφοριακό έργο χρειάζονται την ίδια εμπνευσμένη καθοδήγηση και εκτέλεση με άλλα τμήματα της εταιρείας, καθώς και την προσοχή των κορυφαίων στελεχών παράλληλα με υψηλές προσδοκίες. [7]

Αρχικά μία επιχείρηση που σχεδιάζει ένα μεγάλο τεχνολογικό έργο θα πρέπει να ελέγξει το βαθμό ετοιμότητας της. Τα υψηλόβαθμα στελέχη της θα πρέπει να αναρωτηθούν εάν η εταιρεία τους είναι αρκετά δυνατή ώστε να αντέξει το πλήγμα, το μεγαλύτερο της τεχνολογικό έργο να υπερβεί τον προϋπολογισμό κατά ένα πολύ μεγάλο ποσοστό και παράλληλα αυτό να επιφέρει ούτε τα μισά από τα προσδοκώμενα κέρδη. Επίσης να ελέγξουν και την περίπτωση ένα από τα μεσαίου μεγέθους τεχνολογικά έργα της εταιρείας, η σημασία των οποίων συχνά παραβλέπεται, να ξεφύγει του προϋπολογισμού κατά το διπλάσιο. [6] Στη συνέχεια, ακόμη και αν η εταιρεία έχει τις βάσεις

ώστε να αντέξει τέτοια αποτυχία, θα πρέπει να βρεθεί τρόπος να χωρίζονται τα μεγάλα έργα σε άλλα με περιορισμένο μέγεθος, πολυπλοκότητα και διάρκεια. Να αναγνωρίζονται οι αναπόφευκτοι κίνδυνοι και να γίνονται σχέδια έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση τους καθώς και, τέλος, να επωφεληθούν οι διαχειριστές του έργου από τις καλύτερες δυνατές τεχνικές πρόβλεψης τέτοιων κινδύνων ζωτικής σημασίας για την εκάστοτε εταιρεία. Τέτοιες τεχνικές, οι οποίες παίρνουν ως δεδομένα τα αποτελέσματα παρόμοιων έργων υλοποιημένων σε άλλους οργανισμούς, χρησιμοποιούνται πλέον ευρέως στις επιχειρήσεις και στην δημόσια διοίκηση και έχουν γίνει πλέον υποχρεωτικά για μεγάλα δημόσια έργα. [6]

1.5. Αντικείμενο και στόχοι εργασίας

1.5.1. Αντικείμενο

Η πτυχιακή αυτή μελέτη περιλαμβάνει τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός υπολογιστικού συστήματος διαχείρισης έργων, συχνά στην αγγλική βιβλιογραφία με το αρκτικόλεξο PMIS (Project Management Information System). Τα πληροφοριακά συστήματα αυτής της κατηγορίας δημιουργούνται με σκοπό να αποτελέσουν για τους διαχειριστές έργων ένα χρήσιμο εργαλείο σχεδιασμού, παρακολούθησης και διαχείρισης ώστε να προβλέπουν κινδύνους, όπως η υπέρβαση χρονοδιαγράμματος και προϋπολογισμού που συζητήσαμε παραπάνω (βλ. ενότητα 1.2), και να τους βοηθούν στην αποφυγή ή στην αποτελεσματική αντιμετώπιση τους. Τέτοια εργαλεία είναι το Microsoft Project, το Basecamp, το OneDesk και το PlanBox.

1.5.2. Στόχος Εργασίας

Σκοπός αυτής της μελέτης, είναι αρχικά, να διερευνήσει διεξοδικά τις πιθανές αιτίες που οδηγούν τα έργα πληροφορικής σε παρεκκλίσεις. Αυτό θα γίνει μελετώντας τα έργα αυτά από την αρχή. Την βασική δομή, τα χαρακτηριστικά τους, τους τρόπους διαχείρισης. Μέσα από την θεωρία, να γίνουν κατανοητές οι συσχετίσεις των διάφορων τμημάτων ενός έργου μεταξύ τους, η μελέτη των οποίων θα οδηγήσει στην κατανόηση του τι μπορεί να μην εκτελεστεί σωστά, τι συνέπειες θα έχει στο έργο και πόσο μεγάλες θα είναι οι παρεκκλίσεις. Στη συνέχεια, θα επιχειρηθεί η δημιουργία ενός έξυπνου συστήματος για διαχείριση και παρακολούθηση των έργων πληροφορικής με σκοπό να παρέχει αυξημένο έλεγχο στους διαχειριστές ώστε να προβλέπονται και να διορθώνονται άμεσα πιθανές λανθασμένες αποφάσεις, να αποφεύγονται μη παραγωγικές ενέργειες και να αυτοματοποιείται πλήρως η διαδικασία.

Αυτός άλλωστε είναι και ο στόχος του συστήματος που θα δημιουργηθεί. Ο χρήστης να ενημερώνεται άμεσα (ότι για παράδειγμα σε ένα συγκεκριμένο τμήμα του έργου υπάρχει κίνδυνος), χωρίς να χρειάζεται να περάσει όλες τις πληροφορίες για το έργο. Αυτή θα είναι η διαφορά από άλλα συστήματα τέτοιου είδους.

1.6. Δομή Εργασίας

Η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι διαρθρωμένη ως εξής :

Στο **2^ο Κεφάλαιο** μελετάται όλη η θεωρία πάνω στην οποία είναι βασισμένη η διοίκηση έργων. Αναλύονται έννοιες όπως τι είναι έργο (project), τι είναι διαχείριση έργου (project management), μελετάται ο κύκλος ζωής ενός έργου, ποια τα χαρακτηριστικά του, ποιες οι φάσεις από τις οποίες αποτελείται, ποια τα ενδιαφερόμενα μέρη του. Στην συνέχεια, παρουσιάζεται το σύνολο των διεργασιών από τις οποίες αποτελείται ένα έργο, σε ποιες ομάδες χωρίζονται και σε ποιες περιοχές γνώσης εντάσσονται. Κάθε ομάδα διεργασιών παρουσιάζεται ξεχωριστά και απεικονίζεται με πίνακες.

Στο **3^ο Κεφάλαιο** γίνεται μια περιγραφή του συστήματος που θέλουμε να αναπτύξουμε, ποια στοιχεία από την θεωρία αυτό υιοθετεί και ποια τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχει. Στην συνέχεια γίνεται ένας σχεδιασμός των στοιχείων και των τεχνικών που θα πρέπει να έχει το πρόγραμμα ώστε να εξυπηρετεί το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε. Και τέλος, παρουσιάζεται η υλοποίηση της εφαρμογής σε δύο επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο είναι το επίπεδο προγράμματος. Ο σκελετός δηλαδή στον οποίο είναι στηριγμένη η εφαρμογή. Το δεύτερο επίπεδο, είναι το επίπεδο παρουσίασης, δηλαδή το περιβάλλον χρήστη και πως αυτό υλοποιήθηκε. Στο τέλος του κεφαλαίου υπογραμμίζονται τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά την υλοποίηση του προγράμματος, αλλά και μερικές παραδοχές που έγιναν από τον αρχικό σχεδιασμό.

Στο **4^ο Κεφάλαιο** προβάλλονται σενάρια χρήσης για δύο τύπους έργων. Η πρώτη μελέτη περίπτωσης αφορά ένα εικονικό έργο με σκοπό να προβληθεί και να αξιοποιηθεί το σύνολο της λειτουργικότητας του προγράμματος. Η δεύτερη περίπτωση χρήσης, αφορά ένα πραγματικό έργο πληροφορικής που είχε καταγεγραμμένες αποκλίσεις σχεδιασμού και ειδικότερα χρονοδιαγράμματος. Και στις δύο περιπτώσεις γίνεται χρήση εικόνων (screenshots) για την καλύτερη αναπαράσταση των αποτελεσμάτων.

Στο **5^ο Κεφάλαιο** παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την υλοποίηση της εργασίας. Προτείνονται, ακόμα, μελλοντικές υλοποιήσεις που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν είτε στο σύστημα και αναφέρονται τρόποι στους οποίους θα μπορούσαν να στηριχθούν οι μελλοντικές υλοποιήσεις είτε σε άλλα συστήματα που θα χρησιμοποιούσαν την παρούσα υλοποίηση.

2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει προσπάθεια κατανόησης της θεωρίας που υπάρχει πίσω από τα σύγχρονα μεγάλα έργα και ιδιαίτερα τα έργα πληροφορικής. Θα γίνει ερμηνεία των διαφορετικών κομματιών ενός έργου, την διάρθρωση του δηλαδή, το πώς αυτά επικοινωνούν μεταξύ τους, από ποιες φάσεις αποτελείται, πώς αυτές σχετίζονται και ποια η σημασία της καθεμιάς για την επιβίωση του. Ας ξεκινήσουμε πρώτα από τα βασικά.

2.1.1. Έργο (Project)

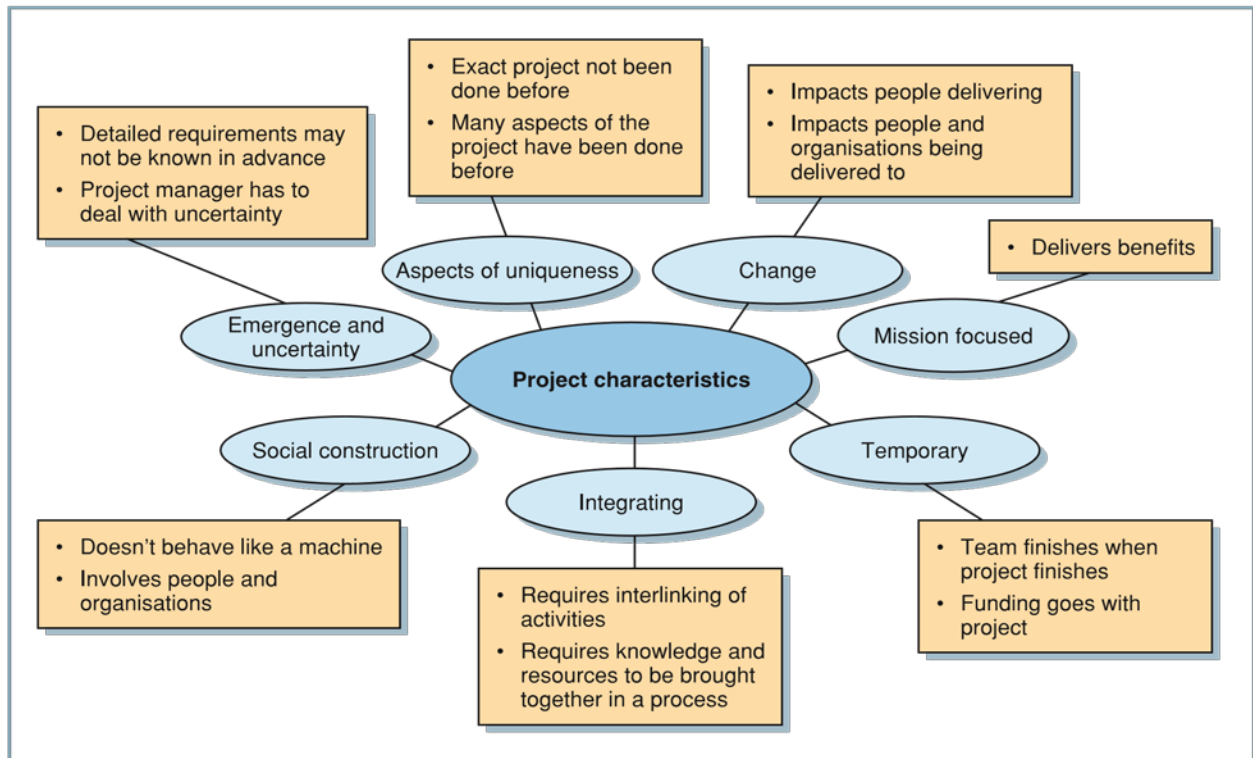
Ένα έργο (**project**) είναι μια προσωρινή απόπειρα να δημιουργηθεί ένα προϊόν, μια υπηρεσία, ή ένα αποτέλεσμα. Αυτό στον κόσμο της πληροφορικής μεταφράζεται σε προϊόντα υλικού και λογισμικού, ένα υπολογιστικό σύστημα, μία διαδικτυακή εφαρμογή. Η προσωρινή φύση των έργων σηματοδοτεί μία ξεκάθαρη αρχή και ένα ξεκάθαρο τέλος. Το τέλος ενός έργου έρχεται όταν οι στόχοι του έργου έχουν επιτευχθεί, ή αντίθετα δεν πρόκειται, δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν. Ο όρος προσωρινό δεν σημαίνει απαραίτητα και περιορισμένη διάρκεια. Επίσης δεν αναφέρεται γενικά στο προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα που δημιουργεί το έργο. Τα περισσότερα έργα υλοποιούνται με σκοπό να δημιουργήσουν ένα διαρκές αποτέλεσμα. [8]

Ένα έργο μπορεί να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

1. Ένα έργο μπορεί να είναι μοναδικό, το συγκεκριμένο δηλαδή εγχείρημα δεν έχει επαναληφθεί ποτέ παλαιότερα. Το έργο περιέχει ένα βαθμό καινοτομίας, από την άποψη του χρόνου, του τόπου, της ομάδας που το εκτελεί, του προϊόντος ή της υπηρεσίας που παρέχεται.
2. Ένα έργο είναι προσωρινό, όπως αναφέρθηκε παραπάνω έχει μία αρχή και ένα τέλος, και χρειάζεται μία ομάδα ανθρώπων για να φέρει εις πέρας το φόρτο που απαιτείται.
3. Ένα έργο πρέπει να είναι καθορισμένο, να έχει ως σκοπό να παραδώσει ένα συγκεκριμένο προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα. Θεωρείται δεδομένο πως κάθε έργο πρέπει να αρχίζει με μία ολοκληρωμένη και ξεκάθαρη ιδέα του τι πρέπει να πετύχει και πως. [9]

Επίσης, ένα έργο χαρακτηρίζεται από έννοιες όπως η εστίαση σε μία αποστολή (**mission**) με σκοπό την αποφορά οφελών (**deliver benefits**). Η άμεση ανάγκη για αποτελέσματα (**emergence**), σε περιπτώσεις που τα έργα είναι ζωτικής σημασίας για μία εταιρεία. Η αβεβαιότητα (**uncertainty**) που χαρακτηρίζει τον κύκλο ζωής του έργου (βλ. ενότητα 2.2). Η έννοια της αλλαγής (**change**), τα αποτελέσματα του έργου προκαλούν αλλαγές τόσο στην επιχείρηση και στα

άμεσα ενδιαφερόμενα μέλη του έργου, όσο και στο κοινό στο οποίο αναφέρεται το παραχθέν προϊόν ή υπηρεσία. Επίσης το έργο θα πρέπει να αποτελεί μία κοινωνική κατασκευή (**social construction**). Να είναι ένα κομμάτι της κοινωνίας που έχει ως κέντρο τον άνθρωπο και τους πολίτες. Τέλος, το έργο όταν ολοκληρωθεί θα πρέπει να είναι έτοιμο να ενσωματωθεί (**integrated**) στον χώρο για τον οποίο προορίζόταν. Το προϊόν ή η υπηρεσία που παράγεται να μπορεί να τεθεί άμεσα σε εφαρμογή. Στο παρακάτω γράφημα φαίνεται η οντότητα του έργου με τα χαρακτηριστικά και τις έννοιες που το πλαισιώνουν :



Εικόνα 2.1. [9]

2.1.2. Διαχείριση Έργου (Project Management)

Διαχείριση ενός έργου είναι η εφαρμογή της γνώσης, των ικανοτήτων, των εργαλείων και των τεχνικών πάνω σε δραστηριότητες ενός έργου έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του. [8] Η διαχείριση έργων πληροφορικής είναι διαφορετική από την διαχείριση οποιουδήποτε άλλου έργου. Αυτό γιατί, στον κόσμο της Πληροφορικής, τα έργα γίνονται δέκτες επιρροών από πολλά μέτωπα. Συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες των επιχειρήσεων, συμβατότητα υλικού, δυσλειτουργίες λογισμικού, κενά ασφαλείας και εύρος ζώνης των δικτύων είναι μερικά παραδείγματα παραγόντων που επηρεάζουν το έργο κατά την διάρκεια της υλοποίησής του.[10]

Όπως άλλοι τομείς της επιχειρηματικής δραστηριότητας, έτσι και η διαχείριση έργων πληροφορικής πρέπει να δομηθεί πάνω σε 5 βασικές συνιστώσες :

1. **Το εύρος.** Η έννοια του εύρους καθορίζει ποιες εργασίες περιλαμβάνονται σε ένα έργο και ποιες όχι. Η διαχείριση έργων ορίζει όλες τις δραστηριότητες που απαιτούνται για την επιτυχημένη ολοκλήρωσή του και πρέπει να φροντίζει ώστε το εύρος να μην ξεφεύγει από τον αρχικό σχεδιασμό.
2. **Το χρόνο.** Ως χρόνο ορίζουμε την χρονική διάρκεια που απαιτείται ώστε να ολοκληρωθεί το έργο. Η διαχείριση έργων, συνήθως, μέσου του καθορισμού διάρκειας των βασικών φάσεων του έργου και στη συνέχεια αναλύοντας αυτές τις φάσεις σε μικρότερα τμήματα – εργασίες, προσπαθεί να υπολογίσει τον συνολικό χρόνο που χρειάζονται όλες οι διεργασίες ενός έργου να ολοκληρωθούν διαμορφώνοντας έτσι το κατάλληλο χρονοδιάγραμμα.
3. **Το κόστος.** Το κόστος συνδέεται άμεσα με τον χρόνο. Αυτό διότι το κόστος, στα περισσότερα έργα υπολογίζεται από τον χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση τους επί το κόστος των ανθρώπινων πόρων που χρειάζονται για να επιτευχθεί ο τελικός στόχος. Στα έργα πληροφορικής, στο συνολικό κόστος, περιλαμβάνεται και το κόστος του υλικού, του λογισμικού και του χώρου εργασίας. Σύμφωνα με το υπολογισθέν κόστος, η διαχείριση έργου καταρτίζει τον κατάλληλο προϋπολογισμό για το έργο και παρακολουθεί την εξέλιξη των δαπανών για να μην υπάρξουν υπερβάσεις.
4. **Η ποιότητα.** Πρόκειται για ένα δείκτη που περιγράφει το πόσο ικανοποιεί το τελικό αποτέλεσμα τους αρχικούς στόχους που είχε καθορίσει η διοίκηση. Ανάγεται συνήθως στην βελτίωση της απόδοσης και λήψης των αποφάσεων, ενώ λαμβάνει επίσης υπόψη την ακρίβεια και την επικαιρότητα των πληροφοριών που παράγονται από το έργο καθώς και την ευκολία χρήσης του νέου συστήματος.
5. **Ο κίνδυνος.** Με τον όρο κίνδυνο αναφέρονται τα πιθανά προβλήματα που θα μπορούσαν να προκύψουν κατά την διάρκεια κύκλου ζωής του έργου και θα μπορούσαν να απειλήσουν την επιτυχία του. Αυτά τα δυνητικά προβλήματα θα μπορούσαν να αποπροσανατολίσουν το έργο αλλά και την ομάδα που το εκτελεί από τους καθορισμένους στόχους, να το εμποδίσουν να τους πετύχει αλλά και να αυξήσει το χρόνο και το κόστος σημαντικά μειώνοντας παράλληλα την ποιότητα των αποτελεσμάτων που αυτό παράγει. Ακόμη και να εμποδίσουν την ολοκλήρωσή του. [11]

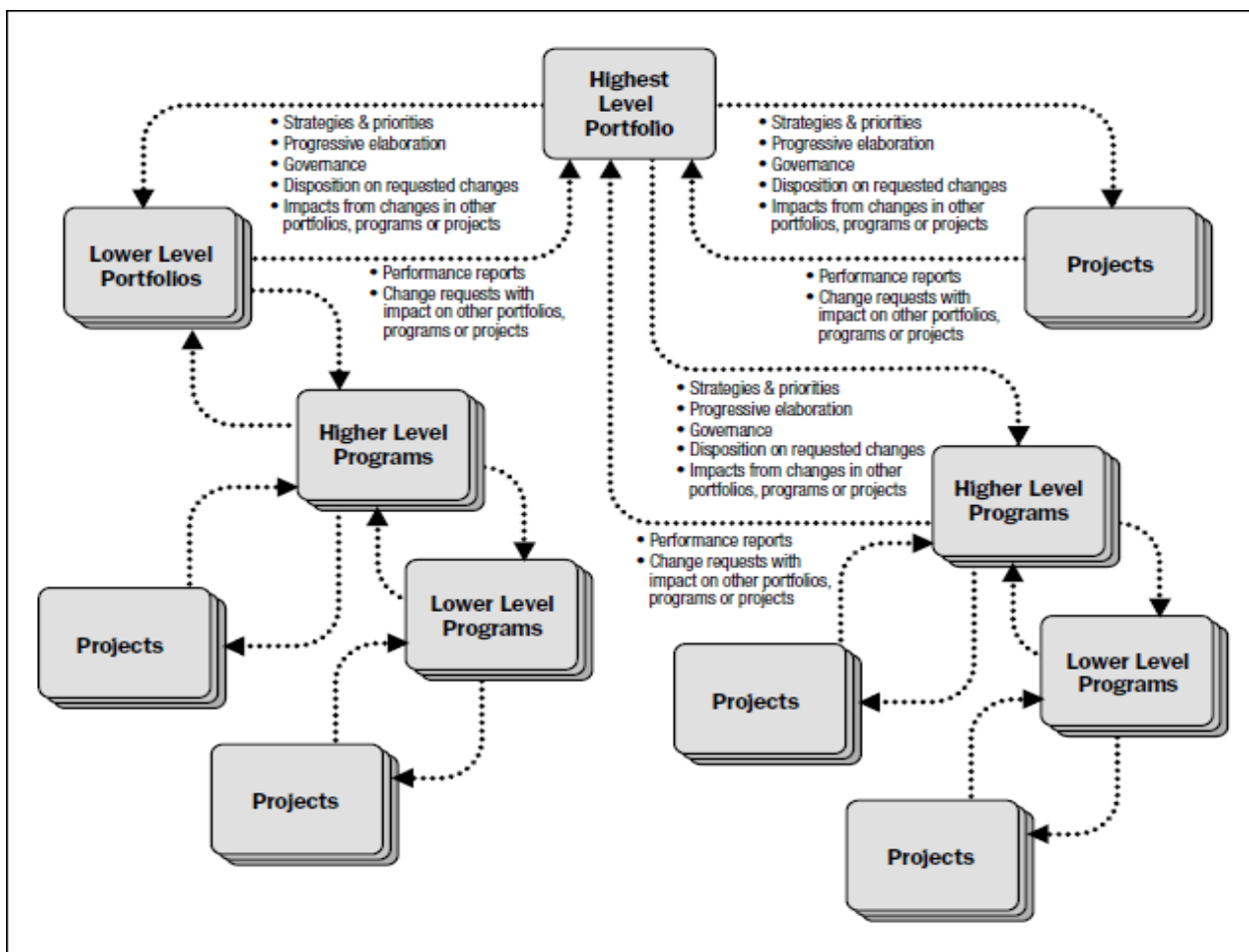
Οι δραστηριότητες διαχείρισης έργων περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων διεργασίες όπως ο προγραμματισμός των εργασιών που είναι αναγκαίες για να έρθει εις πέρας το έργο, η εκτίμηση του κινδύνου, είτε αυτός αναφέρεται σε απόκλιση από τον αρχικό σχεδιασμό, είτε σε αρνητική επίδραση από εξωτερικούς παράγοντες στην πορεία υλοποίησής του, η εκτίμηση των πόρων που είναι απαραίτητοι για την ομαλή εκτέλεση των εργασιών του έργου, την απόκτηση ανθρώπινων

και υλικών πόρων, την οργάνωση του φόρτου εργασίας και η κατανομή των δραστηριοτήτων. [11]

Η σωστή διαχείριση έργων επιτυγχάνεται μέσω της κατάλληλης εφαρμογής και ολοκλήρωσης των 42 λογικά ομαδοποιημένων διεργασιών διαχείρισης οι οποίες χωρίζονται σε 5 κύριες ομάδες διεργασιών. Αυτές αποτελούνται από την ομάδα διεργασιών εκκίνησης, την ομάδα σχεδιασμού, την ομάδα εκτέλεσης, την ομάδα διεργασιών παρακολούθησης και ελέγχου και την ομάδα διεργασιών τερματισμού του έργου. Οι σχέσεις, οι εξαρτήσεις, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφορετικών φάσεων και μεταξύ των διαφόρων διεργασιών αναλύονται στην συνέχεια εκτενώς.[8]

2.1.3. Διαχείριση Έργου, Διαχείριση Προγράμματος και Διαχείριση Χαρτοφυλακίου

Στους σύγχρονους οργανισμούς, η διαχείριση έργων υφίσταται σε ένα ευρύτερο πλαίσιο που διέπεται από την διαχείριση προγράμματος και την διαχείριση χαρτοφυλακίου. Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, οι στρατηγικές και οι προτεραιότητες των οργανισμών συνδέονται και έχουν σχέσεις μεταξύ των χαρτοφυλακίων και των προγραμμάτων αλλά και μεταξύ των προγραμμάτων και μεμονωμένων έργων.



Εικόνα 2.2. [8]

Τα έργα (projects), τα προγράμματα (programs) και τα χαρτοφυλάκια (portfolios) έχουν διαφορετικές προσεγγίσεις. Η παρακάτω εικόνα δείχνει την σύγκριση όψεων του έργου, του προγράμματος και του χαρτοφυλακίου με βάση μερικούς τομείς όπως το πεδίο εφαρμογής, ο σχεδιασμός, η διαχείριση και η παρακολούθηση :

	PROJECTS	PROGRAMS	PORTFOLIOS
Scope	Projects have defined objectives. Scope is progressively elaborated throughout the project life cycle.	Programs have a larger scope and provide more significant benefits.	Portfolios have a business scope that changes with the strategic goals of the organization.
Change	Project managers expect change and implement processes to keep change managed and controlled.	The program manager must expect change from both inside and outside the program and be prepared to manage it.	Portfolio managers continually monitor changes in the broad environment.
Planning	Project managers progressively elaborate high-level information into detailed plans throughout the project life cycle.	Program managers develop the overall program plan and create high-level plans to guide detailed planning at the component level.	Portfolio managers create and maintain necessary processes and communication relative to the aggregate portfolio.
Management	Project managers manage the project team to meet the project objectives.	Program managers manage the program staff and the project managers; they provide vision and overall leadership.	Portfolio managers may manage or coordinate portfolio management staff.
Success	Success is measured by product and project quality, timeliness, budget compliance, and degree of customer satisfaction.	Success is measured by the degree to which the program satisfies the needs and benefits for which it was undertaken.	Success is measured in terms of aggregate performance of portfolio components.
Monitoring	Project managers monitor and control the work of producing the products, services or results that the project was undertaken to produce.	Program managers monitor the progress of program components to ensure the overall goals, schedules, budget, and benefits of the program will be met.	Portfolio managers monitor aggregate performance and value indicators.

Πίνακας 1.1. [8]

Διαχείριση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Management)

Ο όρος χαρτοφυλάκιο αναφέρεται σε μία συλλογή από έργα και άλλες εργασίες που ομαδοποιούνται για να διευκολυνθεί η αποτελεσματική διαχείριση των εν λόγω εργασιών με σκοπό να υλοποιηθούν οι στρατηγικοί στόχοι της επιχείρησης. Τα έργα ή τα προγράμματα που ομαδοποιούνται σε ένα χαρτοφυλάκιο δεν είναι απαραίτητο να είναι αλληλένδετα ή να σχετίζονται άμεσα. Από την άλλη, λέγοντας διαχείριση χαρτοφυλακίου αναφέρεται κανείς στην κεντρική διαχείριση ενός ή περισσότερων χαρτοφυλακίων, η οποία περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την αναγνώριση, την διαχείριση και τον έλεγχο έργων, προγραμμάτων, και άλλης σχετικής εργασίας με απώτερο σκοπό την επίτευξη συγκεκριμένων στρατηγικών στόχων για την εταιρεία. Η διαχείριση χαρτοφυλακίου επικεντρώνεται στην διαβεβαίωση ότι τα έργα και τα προγράμματα

αξιολογούνται ώστε να δοθεί προτεραιότητα στην κατανομή των πόρων και ότι συμβαδίζει με τις στρατηγικές του οργανισμού. [8]

Διαχείριση Προγράμματος (Program Management)

Με τον όρο πρόγραμμα δηλώνεται μία ομάδα από σχετιζόμενα έργα τα οποία διοικούνται με ένα συντονισμένο τρόπο με σκοπό να λάβουν τα οφέλη και τον έλεγχο που δεν μπορούσαν να έχουν αν διαχειρίζονταν ξεχωριστά το ένα από το άλλο. Από την άλλη, η διαχείριση προγράμματος μπορεί να οριστεί ως η διεργασία συντονισμού της διαχείρισης, της υποστήριξης και ο καθορισμός των προτεραιοτήτων σε μεμονωμένα έργα με σκοπό να λάβουν επιπρόσθετα οφέλη και να ικανοποιήσουν τις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες της επιχείρησης. [12] Η διοίκηση προγράμματος, όταν κατανοηθεί και υλοποιηθεί με επαγγελματικό τρόπο παρέχει ένα πλαίσιο με σκοπό να βοηθήσει τους διαχειριστές των έργων να αντιμετωπίσουν τα τρέχοντα προβλήματα στα έργα. [13]

2.1.4. Διαχειριστής Έργων (Project Manager)

Ο διαχειριστής έργου (project manager) είναι ο άνθρωπος που έχει τεθεί από τον οργανισμό που οργανώνει το έργο να πετύχει τους στόχους που αυτό περιλαμβάνει. [8] Μπορεί να έχει μια μεγάλη ποικιλία αρμοδιοτήτων ανάλογα με τον οργανισμό ή το έργο πάνω στο οποίο εργάζεται. Θα πρέπει όμως να έχει βασικά χαρακτηριστικά όπως την άνεση να ηγείται και να χειρίζεται την αλλαγή, να αντιλαμβάνεται τον οργανισμό στον οποίο εργάζεται και να προσαρμόζεται ανάλογα στο πώς αυτός (ο οργανισμός) αναπτύσσει προϊόντα και παρέχει υπηρεσίες, να κατέχει βασικές γνώσεις διοίκησης και ικανότητες. [14] Έκτος από τα παραπάνω, θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από υψηλή αποδοτικότητα αλλά και ισχυρή προσωπικότητα. Να μπορεί, από τη μία, να εφαρμόζει σωστά τις γνώσεις του ώστε να πετυχαίνει του στόχους και εκτός από αυτό να συμπεριφέρεται σωστά όταν εφαρμόζει το έργο, να χαρακτηρίζεται από αυτοπεποίθηση για τις επιλογές του, και ηγεσία, να μπορεί να ηγείται μιας ομάδας και να την καθοδηγεί. [8]

Ειδικά, ένας διαχειριστής έργων πληροφορικής, χρειάζεται να κάνει σωστή χρήση της τεχνολογίας και το πώς αυτή σχετίζεται με το έργο. Αυτό περιλαμβάνει γνώση για ειδικά προϊόντα ή εμπειρία με μια συγκεκριμένη βιομηχανία. Θα πρέπει να είναι πρόθυμοι να αναπτύξουν κάτι περισσότερο από τις τεχνικές τους ικανότητες για να είναι παραγωγικά μέλη μιας ομάδας και πετυχημένοι διαχειριστές έργων. Χρειάζεται να αναπτύξουν την επιχειρηματικότητά τους και τις ικανότητες τους όσο αφορά το λογισμικό. [14] Τέλος, μερικές από τις ξεκάθαρες αρμοδιότητες για έναν διαχειριστή έργων είναι να συγκεντρώνεται στους καθορισμένους στόχους που έχουν τεθεί για το έργο, να διαχειρίζεται σωστά τους πόρους που έχει διαθέσιμους το έργο, ώστε να

πετυχαίνει καλύτερα τους στόχους και να διαχειρίζεται κατάλληλα όλες τις συνιστώσες ενός έργου (πεδίο εφαρμογής, χρονοδιάγραμμα, κόστος, ποιότητα). [8]

2.1.5. Επιχειρησιακοί Περιβαλλοντικοί Παράγοντες

Ο όρος επιχειρησιακοί περιβαλλοντικοί παράγοντες ενός έργου, αναφέρεται τόσο τους εσωτερικούς όσο και στους εξωτερικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες που περιβάλουν ή επηρεάζουν την επιτυχία του έργου. Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να προέρχονται από οποιαδήποτε ή από όλες μαζί τις επιχειρήσεις που εμπλέκονται στο έργο. Επίσης, μπορεί να ενισχύουν ή να περιορίζουν τις επιλογές διαχείρισης για το έργο και μπορεί να έχουν μία θετική ή αρνητική επιρροή στο αποτέλεσμα. Συνήθως θεωρούνται ως είσοδοι (**inputs**) στις περισσότερες διεργασίες σχεδιασμού (**planning processes**). Μερικοί επιχειρησιακοί περιβαλλοντικοί παράγοντες είναι η κουλτούρα, η δομή και οι διεργασίες του οργανισμού, τα κυβερνητικά ή τα βιομηχανικά πρότυπα, η υποδομή, οι υπάρχοντες ανθρώπινοι πόροι, οι διαχείριση του προσωπικού, η συνθήκες της αγοράς, η ανοχή στον πιθανό κίνδυνο από τα ενδιαφερόμενα μέλη, το πολιτικό κλίμα, τα διαθέσιμα υπολογιστικά συστήματα διαχείρισης έργων. [8]

2.2. Ο Κύκλος Ζωής Έργου και ο Οργανισμός

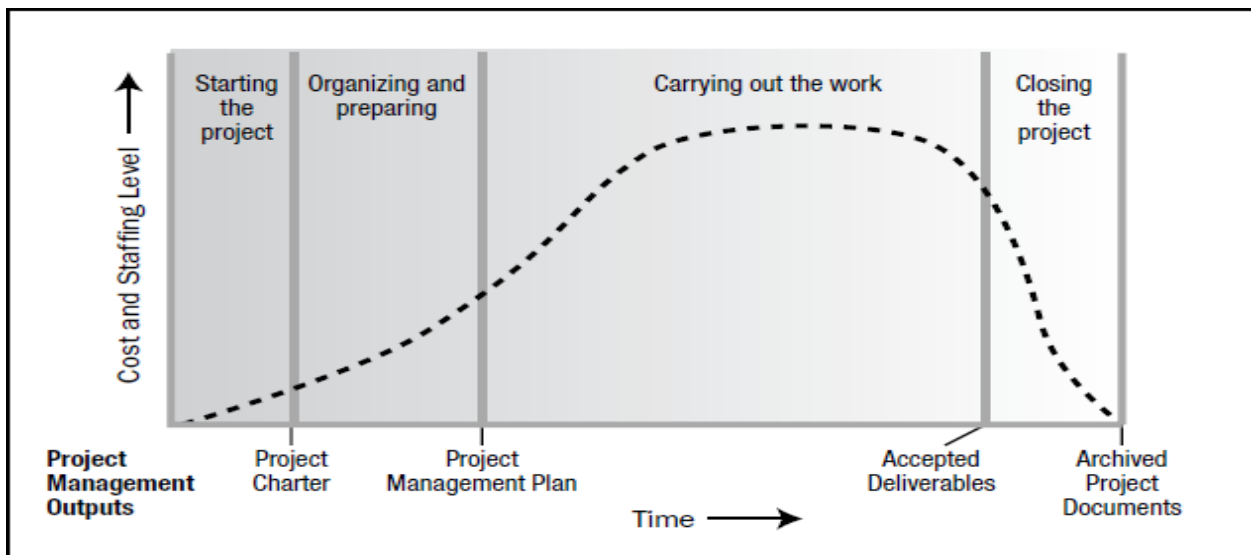
Ο κύκλος ζωής ενός έργου (project life cycle) είναι μια συλλογή από γενικά συνεχιζόμενες και μερικές φορές επικαλυπτόμενες φάσεις έργου των οποίων το όνομα και ο αριθμός αποφασίζεται από την διοίκηση. Χειρίζεται τις ανάγκες του οργανισμού ή των οργανισμών που εμπλέκονται στο έργο, την φύση του καθ' εαυτού έργου, και τον χώρο εφαρμογής του. Ο κύκλος ζωής παρέχει το βασικό πλαίσιο για την διοίκηση του έργου, ανεξάρτητα των εργασιών που αυτή περιλαμβάνει. [8]

2.2.1. Χαρακτηριστικά

Τα έργα μπορεί να ποικίλουν ως προς το μέγεθος και την πολυπλοκότητα τους. Ανεξαρτήτως πόσο μεγάλα ή μικρά είναι, απλά ή περίπλοκα, όλα μπορούν να αποτυπωθούν στην ακόλουθη δομή κύκλου ζωής :

1. Εκκίνηση του έργου
2. Σχεδιασμός, Οργάνωση και Προετοιμασία
3. Υλοποίηση και Εκτέλεση των εργασιών
4. Κλείσιμο του έργου

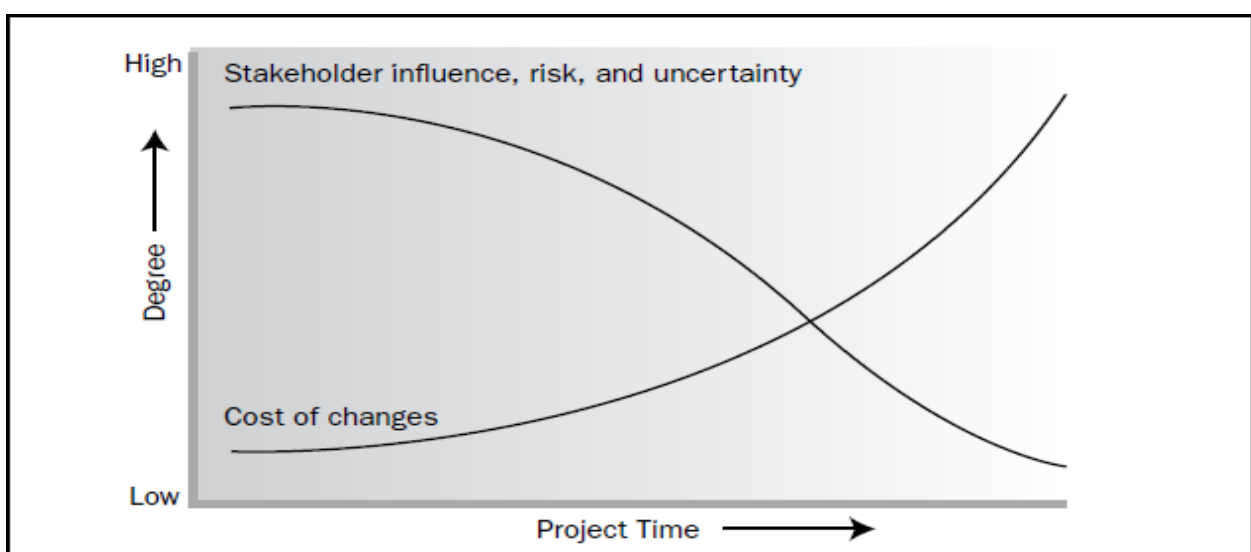
Το παρακάτω σχεδιάγραμμα παρουσιάζει την πορεία που διαγράφει το έργο μέσα από τα 4 αυτά στάδια κύκλου ζωής. Σε αυτό φαίνονται επίσης και τα τελικά παραδοτέα για το κάθε στάδιο :



Εικόνα 2.3. [8]

Η γενική αυτή δομή κύκλου ζωής εν γένει προβάλλει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά που φαίνονται στο σχήμα που ακολουθεί :

- Τα επίπεδα κόστους και στελέχωσης είναι χαμηλά στην εκκίνηση, κορυφώνονται καθώς διεκπεραιώνεται η εργασία και πέφτουν γρήγορα καθώς το έργο οδεύει προς κλείσιμο.
- Οι επιρροές των ενδιαφερόμενων μελών, το ρίσκο, και η αβεβαιότητα είναι μεγαλύτερα στην αρχή του έργου. Αυτοί οι παράγοντες μειώνονται κατά την διάρκεια ζωής του έργου.
- Η ικανότητα να επηρεαστούν τα τελικά χαρακτηριστικά του προϊόντος του έργου, χωρίς να επηρεαστεί σημαντικά το κόστος, είναι υψηλότερη στην αρχή του έργου και μειώνεται καθώς το έργο προοδεύει προς την ολοκλήρωση.

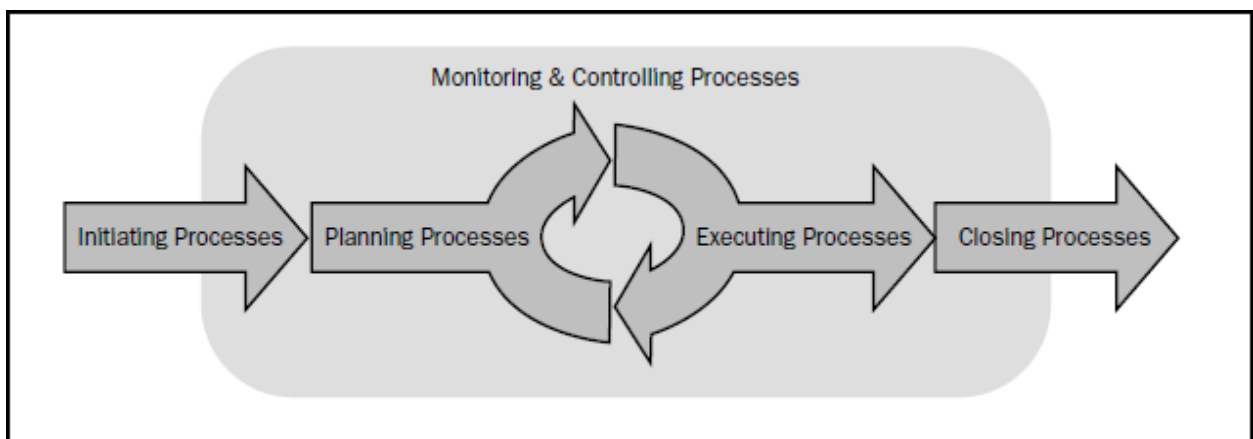


Εικόνα 2.4. [8]

2.2.2 Φάσεις του Έργου

Οι φάσεις είναι υποδιαιρέσεις ενός έργου όπου χρειάζεται επιπρόσθετος έλεγχος ώστε να διαχειριστεί αποτελεσματικά η ολοκλήρωση ενός κύριου παραδοτέου. Οι φάσεις του έργου τυπικά ολοκληρώνονται συνεχόμενα, αλλά μπορούν να υπερκαλύπτονται σε μερικές περιπτώσεις έργων. Η φύση υψηλού επιπέδου των φάσεων του έργου τις καθιστά ένα στοιχείο του κύκλου ζωής του έργου. Ο αριθμός των φάσεων, οι ανάγκες τους αλλά και ο βαθμός ελέγχου που εφαρμόζεται σε αυτές εξαρτάται από το μέγεθος, την πολυπλοκότητα και την πιθανή επίπτωση στο έργο. Ανεξαρτήτως του αριθμού των φάσεων που αποτελούν ένα έργο, όλες έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά :

- Όταν οι φάσεις είναι συνεχόμενες, το κλείσιμο μιας φάσης τελειώνει με μια μορφή μεταφοράς του προϊόντος που παράχθηκε από την εργασία μέσα στην φάση αυτή ως το παραδοτέο της φάσης. Αυτό το τέλος της φάσης αντιπροσωπεύει ένα φυσικό σημείο για να επανεκτιμηθεί η εν εξελίξει προσπάθεια και να αλλαχτεί ή να τερματιστεί το έργο εάν είναι απαραίτητο. Αυτά τα σημεία αναφέρονται ως έξοδοι φάσης, ορόσημα, πύλες φάσης, πύλες απόφασης, σημεία τερματισμού.
- Η εργασία έχει μία ξεχωριστή εστίαση που διαφέρει από κάθε άλλη φάση. Αυτό συχνά περιλαμβάνει διαφορετικούς οργανισμούς.
- Το πρωτεύον παραδοτέο ή στόχος της φάσης απαιτεί ένα επιπλέον βαθμό ελέγχου ώστε να είναι επιτυχώς ολοκληρωμένο. Η επανάληψη διεργασιών που περιλαμβάνονται σε όλες τις πέντε ομάδες διεργασιών παρέχει αυτό το επιπρόσθετο βαθμό ελέγχου , και καθορίζει τα όρια της φάσης.

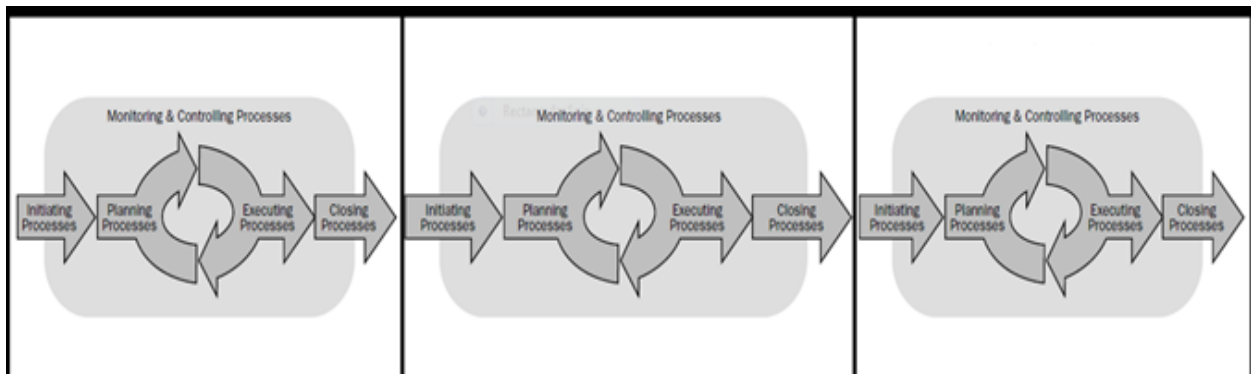


Εικόνα 2.5. [8]

Όταν τα έργα είναι πολυφασικά, οι φάσεις τους είναι τμήμα μιας γενικώς συνεχόμενης διεργασίας σχεδιασμένη ώστε να βεβαιώνει την εφαρμογή κατάλληλου ελέγχου στο έργο και την επίτευξη

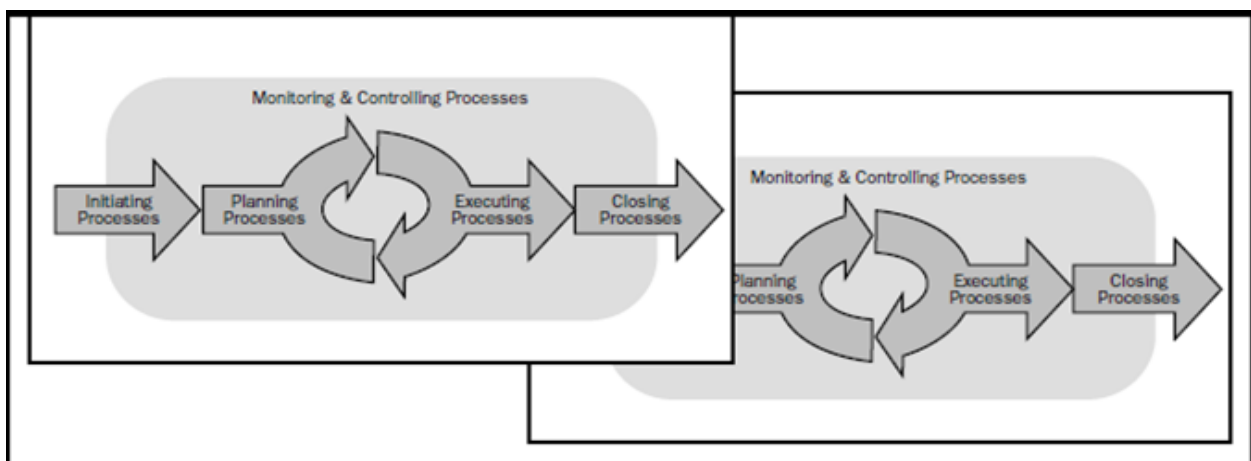
του επιθυμητού προϊόντος, υπηρεσίας ή αποτελέσματος. Παρόλα αυτά υπάρχουν περιπτώσεις όπου ένα έργο μπορεί να επωφεληθεί από υπερκαλυπτόμενες ή ταυτόχρονες φάσεις. Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι σχέσεων ανάμεσα στις φάσεις :

- Μια συνεχόμενη σχέση, όπου μία φάση μπορεί να αρχίσει μόνο όταν η προηγούμενη φάση έχει ολοκληρωθεί. Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα ενός έργου με άμεσα συνεχόμενες φάσεις. Η «βήμα προς βήμα» φύση αυτής της προσέγγισης μειώνει την αβεβαιότητα, αλλά μπορεί να εξαλείψει τις όποιες επιλογές για μείωση του χρονοδιαγράμματος.



Εικόνα 2.6. [8]

- Μια επικαλυπτόμενη σχέση, όπου μία φάση αρχίζει πριν από την ολοκλήρωση της προηγούμενης. Αυτό μπορεί μερικές φορές να εφαρμόζεται ως ένα παράδειγμα τεχνικής συρρίκνωσης του χρονοδιαγράμματος που ονομάζεται fast tracking. Οι επικαλυπτόμενες φάσεις μπορεί να αυξάνουν το ρίσκο και μπορεί να καταλήξουν σε επανάληψη εργασιών εάν μία μεταγενέστερη φάση προχωρήσει προτού έχει διαθέσιμη ακριβής πληροφορία από την προηγούμενη φάση.



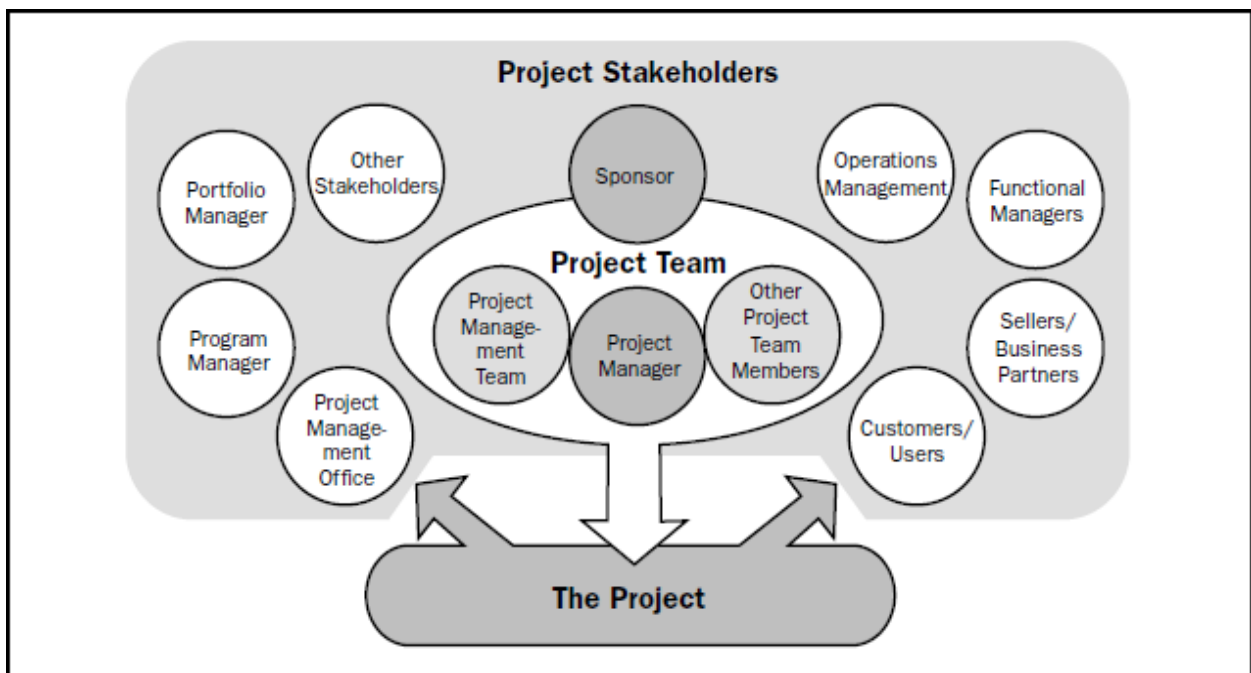
Εικόνα 2.7. [8]

- Μια επαναληπτική σχέση, όπου μόνο μία φάση σχεδιάζεται σε κάθε δοθείσα στιγμή και ο σχεδιασμός για την επόμενη γίνεται καθώς η εργασία προοδεύει για αυτή τη φάση και τα

παραδοτέα. Αυτή η προσέγγιση είναι χρήσιμη σε κατά μεγάλο ποσοστό απροσδιόριστα, αβέβαια ή ταχέως εναλλασσόμενα περιβάλλοντα όπως οι έρευνες, αλλά μπορεί να μειώσουν την ικανότητα να παρέχουν μακροπρόθεσμο σχεδιασμό στο έργο.[8]

2.2.3. Ενδιαφερόμενα Μέρη (Stakeholders)

Τα ενδιαφερόμενα μέρη ενός έργου είναι άτομα ή οργανισμοί οι οποίοι είναι ενεργά εμπλεκόμενοι στο έργο ή τα ενδιαφέροντα τους μπορεί να επηρεαστούν θετικά ή αρνητικά από την επίδοση ή την ολοκλήρωση του έργου. Τα μέρη αυτά μπορεί επίσης να ασκήσουν επιρροή πάνω στο έργο, στα παραδοτέα του, και στα μέλη της ομάδας του έργου. [8]



Εικόνα 2.8. [8]

Μια τυπική κατηγοριοποίηση είναι να χωρίσουμε τα ενδιαφερόμενα μέρη σε εσωτερικούς και εξωτερικούς φορείς. Εσωτερικοί ενδιαφερόμενοι είναι οι ενδιαφερόμενοι, οι οποίοι είναι επίσημα μέλη του συνασπισμού του έργου, και ως εκ τούτου, υποστηρίζουν συνήθως το έργο. [15] Εξωτερικοί φορείς είναι οι άνθρωποι έξω από την ομάδα του έργου ή τον οργανισμό. Τυπικά, αυτές περιλαμβάνουν τους ανθρώπους για τους οποίους το έργο που παρέχεται (ένας πελάτης, μία ομάδα, για παράδειγμα) ή οι άνθρωποι που πληρώνουν για τη διαδικασία (χορηγοί). [9] Συνήθως, έχουν μεταξύ τους πολύ διαφορετικές ανάγκες και προσδοκίες. Οι ανάγκες και οι προσδοκίες αυτές είναι σημαντικές στην αρχή αλλά και σε όλη την διάρκεια ζωής ενός έργου. [14]

Τα έργα αλληλοεπιδρούν με ένα ευρύ φάσμα ενδιαφερομένων. Η διαχείριση των φορέων του έργου, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες και τις απαιτήσεις τους, αποτελεί ουσιαστικό μέρος της διαχείρισης του έργου και την επιτυχία του έργου. [15] Η διοίκηση του έργου πρέπει να

αναγνωρίσει και τα εσωτερικά αλλά και τα εξωτερικά ενδιαφερόμενα μέλη ώστε να καθορίσει τις απαιτήσεις του έργου και τις προσδοκίες όλων των εμπλεκόμενων ομάδων. [8]

Τα ενδιαφερόμενα μέλη έχουν διαφοροποιημένα επίπεδα ευθύνης και εξουσίας όταν συμμετέχουν σε ένα έργο και αυτά μπορεί να αλλάζουν σε όλη την διάρκεια κύκλου ζωής του έργου. Η αναγνώριση των επηρεαζόμενων μελών είναι μια συνεχιζόμενη διεργασία, μπορεί να είναι δύσκολη αλλά είναι κρίσιμη για την πορεία του έργου. Αποτυχία στην αναγνώριση αυτή μπορεί να οδηγήσει σε καθυστέρηση του χρονοδιαγράμματος και αύξηση του κόστους μεταγενέστερα. [8]

2.3. Διεργασίες της Διαχείρισης Έργων (Project Management Processes)

Μία διεργασία είναι ένα σύνολο από συσχετισμένες πράξεις και δραστηριότητες που διαπράττονται ώστε να επιτευχθεί ένα προκαθορισμένο προϊόν, αποτέλεσμα, ή υπηρεσία. Κάθε διεργασία χαρακτηρίζεται από τις εισόδους της, τα εργαλεία και τις τεχνικές που μπορούν να εφαρμοστούν, και τις εξόδους – αποτελέσματα. [8] Για να είναι ένα έργο επιτυχημένο, η ομάδα έργου πρέπει :

1. Να επιλέξει τις κατάλληλες διεργασίες που απαιτούνται ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου
2. Να χρησιμοποιήσει μία καθορισμένη προσέγγιση που μπορεί να υιοθετηθεί ώστε να καλυφθούν οι απαιτήσεις
3. Να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις ώστε να καλύψουν τις ανάγκες των ενδιαφερόμενων μελών και τις προσδοκίες τους
4. Να εξισορροπήσουν τις ανταγωνιζόμενες ανάγκες του πεδίου εφαρμογής, του χρόνου, του κόστους, της ποιότητας, των πόρων, και του ρίσκου να παραχθεί το συγκεκριμένο προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα. [8]

Οι διεργασίες έργου εφαρμόζονται από τις ομάδες έργου και γενικά εντάσσονται στις ακόλουθες δύο κύριες ενότητες :

- Διεργασίες διαχείρισης έργου, οι οποίες διαβεβαιώνουν την αποτελεσματική ροή του έργου σε όλη την διάρκεια ύπαρξης του.
- Διεργασίες επικεντρωμένες στο προϊόν, προσδιορίζουν και δημιουργούν το παραγόμενο του έργου. Αυτές οι διεργασίες είναι τυπικά προσδιορισμένες από τον κύκλο ζωής του έργου και ποικίλουν ως προς το χώρο εφαρμογής τους. [8]

Ομάδες Διεργασιών Διαχείρισης Έργου

Οι διεργασίες διαχείρισης έργου είναι ομαδοποιημένες σε πέντε κατηγορίες γνωστές ως Ομάδες Διεργασιών Διοίκησης Έργου :

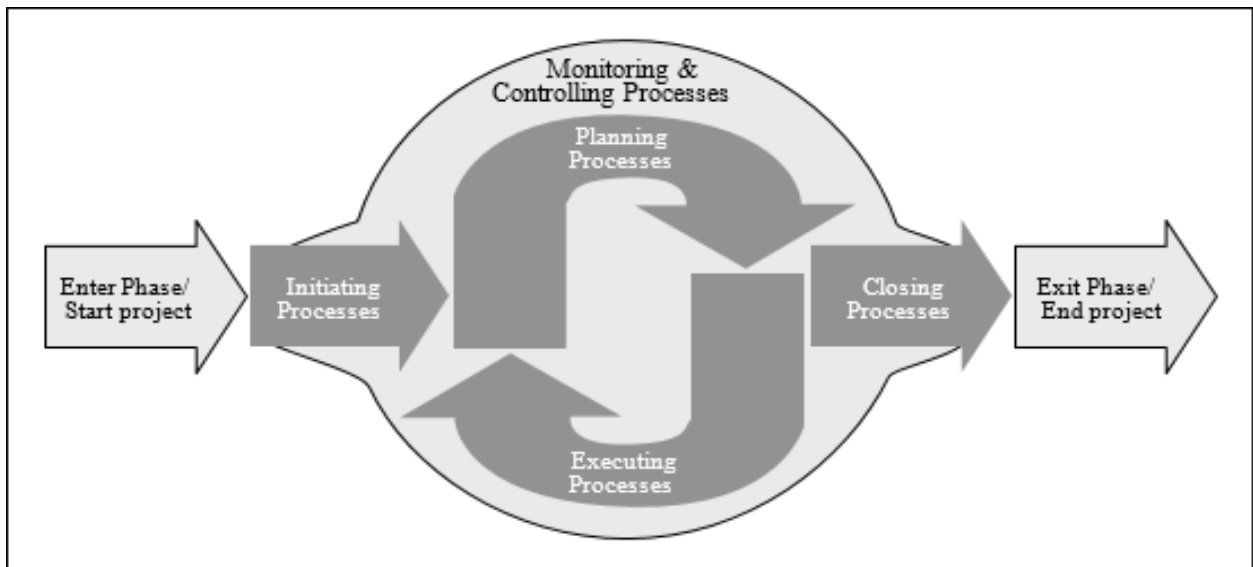
1. **Ομάδα Διεργασιών Εκκίνησης.** Οι διεργασίες αυτές εκτελούνται με σκοπό να ορίσουν ένα νέο έργο ή μία καινούρια φάση ενός υφιστάμενου έργου αποκτώντας την έγκριση για να το ξεκινήσουν.
2. **Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού.** Περιέχει τις διεργασίες που απαιτούνται για τον καθορισμό του πεδίου εφαρμογής του έργου, τη βελτίωση των στόχων, τον ορισμό της πορείας δράσης που απαιτείται για την επίτευξη των στόχων που το έργο έχει αναλάβει να πραγματοποιήσει.
3. **Ομάδα Διεργασιών Εκτέλεσης.** Οι διεργασίες οι οποίες πραγματοποιούνται με σκοπό να ολοκληρωθεί το σύνολο των εργασιών που ορίζει το σχέδιο διαχείριση έργου (**project management plan**), ώστε πληρούνται οι προδιαγραφές του έργου.
4. **Ομάδα Διεργασιών Παρακολούθησης και Ελέγχου.** Πρόκειται για μία ομάδα από διεργασίες που απαιτούνται για την παρακολούθηση, την αναθεώρηση, και την ρύθμιση της προόδου και της εκτέλεσης του έργου. Τον εντοπισμό τυχόν τομέων στους οποίους απαιτούνται αλλαγές στο σχέδιο. Την εκκίνηση των αντίστοιχων αλλαγών.
5. **Ομάδα Διεργασιών Τερματισμού.** Οι διαδικασίες αυτές εκτελούνται για να ολοκληρώσουν όλες τις δραστηριότητες σε όλες τις ομάδες διεργασιών, ώστε να κλείσει επισήμως το έργο ή η φάση. [8]

Κάθε μία από αυτές τις ομάδες περιλαμβάνει διεργασίες που σχετίζονται μεταξύ τους άμεσα. Υπάρχει αλληλεξάρτηση μεταξύ διεργασιών σε επίπεδο εισόδων και εξόδων – παραδοτέων τόσο σε επίπεδο μιας ομάδας όσο και ανάμεσα σε διεργασίες που ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες.

Αλληλεπιδράσεις και αλληλεξαρτήσεις μεταξύ διεργασιών

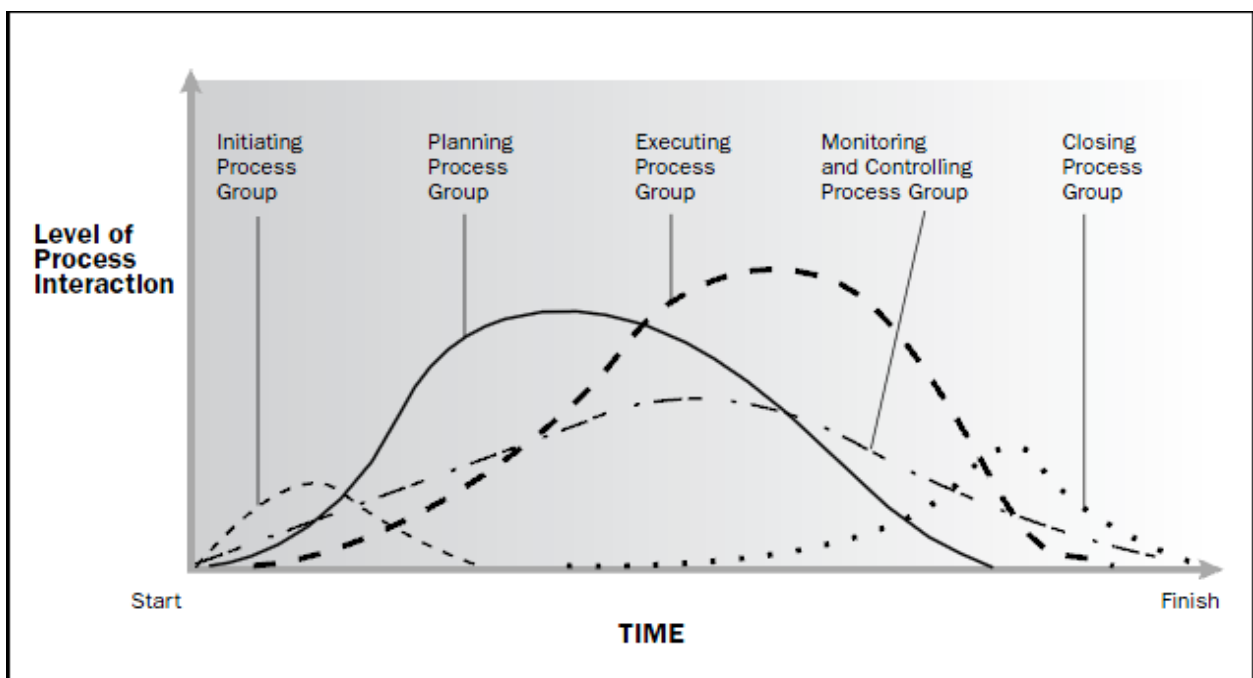
Οι ομάδες διεργασιών δεν αλληλοαναιρούνται. Για παράδειγμα, οι διαχειριστές του έργου πρέπει να εκτελούν την παρακολούθηση και τον έλεγχο των διαδικασιών σε όλη τη διάρκεια ζωής του έργου. [14] Οι διαδικασίες διαχείρισης του έργου παρουσιάζονται ως διακριτά στοιχεία με σαφώς καθορισμένες διασυνδέσεις. Ωστόσο, στην πράξη επικαλύπτονται και η εφαρμογή τους είναι επαναληπτική, και πολλές διαδικασίες επαναλαμβάνονται κατά τη διάρκεια του έργου.

Η ενοποιητική φύση της διαχείρισης έργου απαιτεί την ομάδα διεργασιών Παρακολούθησης και Ελέγχου να αλληλοεπιδρούν με τις άλλες ομάδες διεργασιών ενώ επίσης εφόσον η διαχείριση του έργου είναι μια πεπερασμένη προσπάθεια, η ομάδα διεργασιών Εκκίνησης ξεκινάει το έργο και η ομάδα διεργασιών Τερματισμού το τελειώνει όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα : [8]



Εικόνα 2.9. [8]

Το επίπεδο της δραστηριότητας και το μήκος της κάθε ομάδας διεργασιών διαφέρει για κάθε έργο. Κανονικά, η εκτέλεση των καθηκόντων απαιτεί τους περισσότερους πόρους και τον περισσότερο χρόνο, ακολουθούμενη από τον σχεδιασμό των εργασιών. Η εκκίνηση και ο τερματισμός των εργασιών είναι συνήθως οι συντομότερες ομάδες, και απαιτούν το λιγότερο ποσό πόρων και χρόνου.[14] Οι ομάδες διεργασιών διαχείρισης έργων συνδέονται με τις εξόδους που παράγουν. Οι ομάδες αυτές είναι σπάνια είτε διακριτές είτε γεγονότα που συμβαίνουν μία φορά μόνο. Αποτελούν επικαλυπτόμενες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε όλο το έργο. Σε γενικές γραμμές, η έξοδος μιας διαδικασίας γίνεται είσοδος σε μια άλλη διαδικασία ή είναι ένα από τα παραδοτέα του έργου. [8]



Εικόνα 2.10. [8]

Περιοχές Γνώσης Διαχείρισης Έργων

Οι διεργασίες από τις οποίες αποτελείται ένα έργο κατηγοριοποιούνται εκτός από τις ομάδες διεργασιών και ως προς τις περιοχές γνώσης διαχείρισης έργων στις οποίες εντάσσονται. Οι φάσεις είναι εννέα και αποτελούνται από :

- Τη **Διαχείριση Ενσωμάτωσης Έργου** (Project Integration Management): Περιλαμβάνει τις διαδικασίες και τις δραστηριότητες που απαιτούνται για τον εντοπισμό, τον καθορισμό, συνδυάζουν, την ενοποίηση και τον συντονισμό των διαφόρων διαδικασιών και των δραστηριοτήτων διαχείρισης έργου εντός των ομάδων της διαδικασίας διαχείρισης έργων.
- Τη **Διαχείριση Πεδίου Εφαρμογής Έργου** (Project Scope Management): Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να εξασφαλιστεί ότι το έργο περιλαμβάνει όλες τις εργασίες που απαιτούνται, και μόνο αυτές, για να ολοκληρωθεί το έργο με επιτυχία.
- Τη **Διαχείριση Χρόνου Έργου** (Project Time Management): Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για τη διαχείριση της έγκαιρης ολοκλήρωσης του έργου.
- Τη **Διαχείριση Κόστους Έργου** (Project Cost Management): Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που εμπλέκονται στην εκτίμηση, στον προϋπολογισμό, καθώς και στον έλεγχο του κόστους, έτσι ώστε το έργο να μπορεί να ολοκληρωθεί εντός του εγκεκριμένου προϋπολογισμού.
- Τη **Διαχείριση Ποιότητας Έργου** (Project Quality Management): Περιλαμβάνει τις διαδικασίες και τις δραστηριότητες του οργανισμού που εκτελεί το έργο, οι οποίες καθορίζουν τις πολιτικές, τους στόχους και τις αρμοδιότητες, έτσι ώστε το έργο θα ικανοποιήσει τις ανάγκες για τις οποίες πραγματοποιήθηκε.
- Τη **Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού Έργου** (Project Human Resource Management): Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που οργανώνουν, διαχειρίζονται και να καθοδηγούν την ομάδα του έργου.
- Τη **Διαχείριση Επικοινωνιών Έργου** (Project Communications Management): Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να εξασφαλιστεί η έγκαιρη και κατάλληλη παραγωγή, συλλογή, διανομή, αποθήκευση, ανάκτηση, και τελική διάθεση των πληροφοριών του έργου.
- Τη **Διαχείριση Κινδύνου Έργου** (Project Risk Management): Περιλαμβάνει τις διαδικασίες διεξαγωγής σχεδιασμού διαχείρισης κινδύνων, αναγνώρισης, ανάλυσης, σχεδιασμού αντίδρασης, και παρακολούθησης και τον έλεγχο σε ένα έργο.
- Τη **Διαχείριση Συμβάσεων / Χορηγιών Έργου** (Project Procurement Management): Περιλαμβάνει τις απαραίτητες διαδικασίες για να αγοραστούν ή να αποκτηθούν προϊόντα, υπηρεσίες, ή αποτελέσματα που απαιτούνται εκτός της ομάδα του έργου. [8]

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα πίνακας πάνω στον οποίον θα αναλυθούν οι διεργασίες που αποτελούν ένα έργο, και ποια είναι η σχέση μεταξύ περιοχών γνώσης και ομάδων διεργασιών διαχείρισης έργων:

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Εκκίνησης	Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού	Ομάδα Διεργασιών Εκτέλεσης	Ομάδα Διεργασιών Ελέγχου και Παρακολούθησης	Ομάδα Διεργασιών Τερματισμού
Διαχείριση Πεδίου Εφαρμογής		Πίνακας 2.4.		Πίνακας 2.2.	
Διαχείριση Χρόνου		Πίνακας 2.5.		Πίνακας 2.19.	
Διαχείριση Κόστους		Πίνακας 2.6.		Πίνακας 2.20.	
Διαχείριση Ποιότητας		Πίνακας 2.7.	Πίνακας 2.13.	Πίνακας 2.21.	
Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού		Πίνακας 2.8.	Πίνακας 2.14.		
Διαχείριση Επικοινωνιών	Πίνακας 2.3.	Πίνακας 2.9.	Πίνακας 2.15.	Πίνακας 2.22.	
Διαχείριση Κινδύνων		Πίνακας 2.10.		Πίνακας 2.23.	
Διαχείριση Συμβάσεων		Πίνακας 2.11.	Πίνακας 2.16.	Πίνακας 2.24.	Πίνακας 2.26.
Διαχείριση Ενσωμάτωσης	Πίνακας 2.2.	Πίνακας 2.12.	Πίνακας 2.17.	Πίνακας 2.25.	Πίνακας 2.27.

Table 2.1

2.3.1 Διεργασίες Εκκίνησης

Πρόκειται για διαδικασίες που εκτελούνται για τον καθορισμό ενός νέου έργου ή μια νέα φάση υφιστάμενου έργου αποκτώντας έγκριση για να ξεκινήσει το έργο ή η φάση. [14] Εντός των διεργασιών εκκίνησης, ορίζεται το αρχικό πεδίο εφαρμογής και δεσμεύονται αρχικοί οικονομικοί πόροι. Εντοπίζονται τα εσωτερικά και τα εξωτερικά ενδιαφερόμενα μέρη, οι οποίοι θα αλληλοεπιδρούν και θα επηρεάζουν το συνολικό αποτέλεσμα του έργου. Εάν δεν είναι ήδη ανατεθεί, θα επιλεγεί ο διαχειριστής του έργου. [8]

Στις διεργασίες εκκίνησης περιλαμβάνονται :

1. **Η Ανάπτυξη Χάρτη Έργου.** Η διεργασία αυτή ανήκει στη φάση Διαχείρισης Ενσωμάτωσης του Έργου. Σε αυτή αναπτύσσεται ένα έγγραφο το οποίο επίσημα εγκρίνει ένα έργο ή μία φάση και τεκμηριώνει τις αρχικές απαιτήσεις που ικανοποιούν τις ανάγκες και τις προσδοκίες των ενδιαφερόμενων μερών. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Εκκίνησης				
Διαχείριση Ενσωμάτωσης	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Ανάπτυξη Χάρτη Έργου	1. Δήλωση Εργασιών Έργου 2. Business Case		Χάρτης του Έργου	Η μη Ανάπτυξη ενός Χάρτη Έργου θα επηρέαζε βασικές διεργασίες Σχεδιασμού όπως η Συλλογή Απαιτήσεων, ο Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής και η Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου
		3. Συμβόλαιο			
		4. Περιβαλλοντικοί Παράγοντες			
		5. Κεφάλαια Διεργασιών			

Πίνακας 2.2 : Ανάπτυξη Χάρτη Έργου, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

2. **Αναγνώριση Ενδιαφερομένων Μερών.** Ανήκει στη φάση Διαχείρισης Επικοινωνιών. Είναι η διαδικασία για τον εντοπισμό όλων ανθρώπων ή οργανισμών που επηρεάζονται από το έργο, και η τεκμηρίωση σχετικές πληροφορίες που αφορούν τα συμφέροντά τους, τη συμμετοχή, και τον αντίκτυπο στην επιτυχία του έργου.

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Εκκίνησης				
Διαχείριση Επικοινωνιών	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών	1. Χάρτης του Έργου 2. Έγγραφα Συμβάσεων	Ανάπτυξη Χάρτη Έργου	Μητρώο Ενδιαφερόμενων Μελών	Η λανθασμένη Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών θα προκαλούσε άστοχη Συλλογή Απαιτήσεων, λανθασμένο Σχεδιασμό Ποιότητας, Άστοχη Αναγνώριση Κινδύνων , κακό Σχεδιασμό Επικοινωνιών και λανθασμένη Διαχείριση Προσδοκιών των Ενδιαφερόμενων Μελών
		3. Περιβαλλοντικοί Παράγοντες	Σχεδιασμός Συμβάσεων	Στρατηγική Διαχείρισης Ενδιαφερόμενων	
		4. Κεφάλαια Διεργασιών			

Πίνακας 2.3. : Αναγνώριση Ενδιαφερομένων Μερών, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

2.3.2 Διεργασίες Σχεδιασμού

Η ομάδα διεργασιών Σχεδιασμού περιλαμβάνει τις διεργασίες εκείνες που διεκπεραιώνονται ώστε να καθιερωθεί ο το συνολικό πεδίο εφαρμογής του έργου, να οριστούν και να ανανεωθούν οι στόχοι, και να αναπτυχθεί το πεδίο δράσης που χρειάζεται ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί. Οι διεργασίες σχεδιασμού αναπτύσσουν το σχέδιο διαχείρισης έργου και τα έγγραφα του έργου που θα χρησιμοποιηθούν για να έρθει εις πέρας το έργο. [8] Ο σχεδιασμός είναι συχνά η πιο δύσκολη ομάδα διεργασιών στην διαχείριση έργων. Επειδή, δεν χρησιμοποιείται συχνά για να διευκολύνει τις ενέργειες πολλοί βλέπουν τον σχεδιασμό αρνητικά. Ο κύριος σκοπός του σχεδιασμού ωστόσο είναι να καθοδηγήσει την εκτέλεση. Τα σχέδια θα πρέπει να είναι ρεαλιστικά και χρήσιμα, για αυτό το λόγο θα πρέπει να αφιερώνεται αρκετός χρόνος και προσπάθεια στις διεργασίες σχεδιασμού. [14] Οι διεργασίες σχεδιασμού αποτελούνται από :

1. **Συλλογή Απαιτήσεων.** Αφορά την διεργασία ορισμού και τεκμηρίωσης των αναγκών των ενδιαφερομένων μερών ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου.
2. **Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής.** Είναι η διεργασία κατά την οποία αναπτύσσεται μία λεπτομερής περιγραφή του έργου και του προϊόντος ή της υπηρεσίας που αυτό παράγει.
3. **Δημιουργία Δομής Ανάλυσης Εργασιών.** Η διεργασία αυτή υποδιαιρεί τα παραδοτέα του έργου και το φόρτο σε μικρότερα, πιο εύκολα διαχειριζόμενα συστατικά. [8]

Οι τρεις αυτές διεργασίες ανήκουν στην φάση Διαχείρισης Πεδίου Εφαρμογής και οι είσοδοι, τα προαπαιτούμενα και τα παραδοτέα της κάθε μίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού				
Διαχείριση Πεδίου Εφαρμογής	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Συλλογή Απαιτήσεων	1. Χάρτης του Έργου 2. Μητρώο Ενδιαφερόμενων	Ανάπτυξη Χάρτη Έργου	Τεκμηρίωση Απαιτήσεων	Επηρεάζεται ο Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής και η Δημιουργία WBS διότι απουσιάζει η Τεκμηρίωση των Απαιτήσεων
	Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής	1. Χάρτης του Έργου 2. Τεκμηρίωση Απαιτήσεων	Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών	Σχέδιο Διαχείρισης Απαιτήσεων	Η απουσία του Ορισμού Πεδίου Εφαρμογής του project επηρεάζει αρνητικά τις ενέργειες : Δημιουργία WBS, Ορισμός Σειράς Δραστηριοτήτων, Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων, Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος, Σχεδιασμός Διαχείρισης Ρίσκου, Εκτέλεση Ποιοτικής Ανάλυσης Ρίσκου
	Δημιουργία WBS	3. Κεφάλαια Διεργασιών 1. Δήλωση Πεδίου Εφαρμογής 2. Τεκμηρίωση Απαιτήσεων 3. Κεφάλαια Διεργασιών	Ανάπτυξη Χάρτη Έργου	Μήτρα Ανιχνευσιμότητας Απαιτήσεων	Η αποτυχία δημιουργίας ενός WBS επηρεάζει αρνητικά τις ενέργειες : Καθορισμός Δραστηριοτήτων, Εκτίμηση Κόστους, Καθορισμός του Προϋπολογισμού, Σχεδιασμός Ποιότητας, Αναγνώριση Κινδύνων, Σχεδιασμός Συμβάσεων
			Συλλογή Απαιτήσεων	Δήλωση του πεδίου εφαρμογής του Έργου	
			Συλλογή Απαιτήσεων	Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	
			Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής	WBS = Δομή Κατανομής του φόρτου εργασίας	
				Λεξικό WBS	
				Έναρξη πεδίου εφαρμογής	
				Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	

4. **Καθορισμός Δραστηριοτήτων.** Στα πλαίσια της διεργασίας αυτής αναγνωρίζονται οι συγκεκριμένες ενέργειες που χρειάζονται για να παραχθούν τα παραδοτέα του έργου.
5. **Ορισμός Σειράς Δραστηριοτήτων.** Η διεργασία αυτή περιλαμβάνει την αναγνώριση και την τεκμηρίωση των σχέσεων μεταξύ των διάφορων ενεργειών του έργου.
6. **Εκτίμηση Πόρων Δραστηριοτήτων.** Σε αυτή εκτιμάται ο τύπος και οι ποσότητες των υλικών και των ανθρώπινων πόρων, ο εξοπλισμός και οι προμήθειες που χρειάζονται για να εκτελεστεί κάθε δραστηριότητα.
7. **Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων.** Εδώ υπολογίζεται ο αριθμός των περιόδων εργασίας που χρειάζονται ώστε να ολοκληρωθούν μεμονωμένες δραστηριότητες με προϋπολογισμένους πόρους.
8. **Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος.** Πρόκειται για την διεργασία που αναλύονται η σειρά των δραστηριοτήτων, οι διάρκειά τους, οι απαιτήσεις τους σε πόρους και οι περιορισμοί για την δημιουργία του χρονοδιαγράμματος του έργου.

Οι πέντε αυτές διεργασίες ανήκουν στην φάση Διαχείρισης Χρόνου και οι είσοδοι, τα προαπαιτούμενα και τα παραδοτέα της κάθε μίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού				
	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
Διαχείριση Χρόνου	Καθορισμός Δραστηριοτήτων	1. Έναρξη πεδίου εφαρμογής 2. Περιβαλλοντικοί	Δημιουργία WBS	Λίστα Δραστηριοτήτων	Ο μη Καθορισμός των Δραστηριοτήτων οδηγεί σε δυσλειτουργία των : Ορισμός Σειράς Δραστηριοτήτων, Εκτίμηση Πόρων Δραστηριοτήτων, Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων, Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος
	Ορισμός Σειράς Δραστηριοτήτων	3. Κεφάλαια Διεργασιών 1. Λίστα Δραστηριοτήτων	Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής	Παράμετροι Δραστηριοτήτων	
	Εκτίμηση Πόρων Δραστηριοτήτων	2. Παράμετροι 3. Λίστα Οροσήμων	Καθορισμός Δραστηριοτήτων	Λίστα Οροσήμων	Η απουσία Ορισμού Σειράς Δραστηριοτήτων αποτρέπει την Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος καθώς δεν έχουν σχεδιαστεί τα Διαγράμματα Δικτύου Χρονοδιαγράμματος Έργου
	Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων	4. Δήλωση Πεδίου Εφαρμογής 5. Κεφάλαια Διεργασιών	Καθορισμός Δραστηριοτήτων	Διαγράμματα Δικτύου Χρονοδιαγράμματος Έργου	
	Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος	1. Λίστα Δραστηριοτήτων 2. Παράμετροι	Απόκτηση Ομάδας Έργου	Απαιτήσεις πόρων Δραστηριοτήτων	Χρονοδιαγράμματος
		3. Ημερολόγια των Πόρων 4. Περιβαλλοντικοί	Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής	Δομή Κατανομής των Πόρων	
		5. Κεφάλαια Διεργασιών 1. Λίστα Δραστηριοτήτων	Καθορισμός Δραστηριοτήτων	Εκτιμήσεις Διάρκειας Δραστηριοτήτων	Χρονοδιαγράμματος
		2. Παράμετροι 3. Απαιτήσεις πόρων Ενεργειών	Εκτίμηση Πόρων Δραστηριοτήτων	Χρονοδιάγραμμα Έργου	
		4. Ημερολόγια των Πόρων 5. Δήλωση Πεδίου Εφαρμογής	Απόκτηση Ομάδας Έργου	Έναρξη Χρονοδιαγράμματος	Μια λανθασμένη Εκτίμηση Πόρων Δραστηριοτήτων θα οδηγήσει σε αρνητική επιρροή στην Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων, στην Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος, στο Πρόγραμμα Ανάπτυξης Ανθρώπινου Δυναμικού και στον Σχεδιασμό Συμβάσεων
		6. Περιβαλλοντικοί 7. Κεφάλαια Διεργασιών	Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής	Δεδομένα Χρονοδιαγράμματος	
		1. Λίστα Δραστηριοτήτων 2. Παράμετροι	Ορισμός Σειράς Δραστηριοτήτων		Μια λανθασμένη Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων θα επέφερε δυσλειτουργία στην Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος και στην Αναγνώριση Ρίσκου ενός κακού σχεδιασμού
		3. Διαγράμματα Δικτύου 4. Απαιτήσεις πόρων	Καθορισμός Δραστηριοτήτων		
		5. Ημερολόγια των Πόρων 6. Εκτιμήσεις Διάρκειας	Εκτίμηση Πόρων Δραστηριοτήτων		Χρονοδιαγράμματος θα οδηγούσε στην ασοχία των παρακάτω ενεργειών : Εκτίμηση Κόστους, Καθορισμός του Προϋπολογισμού, Σχεδιασμός Ποιότητας, Σχεδιασμός Συμβάσεων
		7. Δήλωση Πεδίου Εφαρμογής 8. Περιβαλλοντικοί	Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων		
		9. Κεφάλαια Διεργασιών	Απόκτηση Ομάδας Έργου		

Πίνακας 2.5.

9. **Εκτίμηση Κόστους.** Είναι η διαδικασία ανάπτυξης μιας προσέγγισης των νομισματικών πόρων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του έργου.

10. **Καθορισμός του Προϋπολογισμού.** Πρόκειται για την διεργασία που συγκεντρώνει όλα τα υπολογιζόμενα έξοδα των επιμέρους δραστηριοτήτων ή πακέτων εργασιών για την δημιουργία μίας εξουσιοδοτημένης βάσης δαπανών.[8]

Οι δύο αυτές διεργασίες εντάσσονται στην φάση Διαχείρισης Κόστους και οι είσοδοι, τα προαπαιτούμενα και τα παραδοτέα της κάθε μίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού				
Διαχείριση Κόστους	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Εκτίμηση Κόστους	1. Έναρξη πεδίου εφαρμογής 2. Χρονοδιάγραμμα Έργου	Δημιουργία WBS	Εκτίμηση Κόστους Δραστηριοτήτων	Μια λαμβασμένη Εκτίμηση Κόστους θα προκαλούσε προβλήματα στον Καθορισμό του Προϋπολογισμού, στην Αναγνώριση Κινδύνου και στον Σχεδιασμό Συμβάσεων
	Καθορισμός του Προϋπολογισμού	3.Πλάνο Ανθρώπινου Δυναμικού 4.Μητρώο Κινδύνων	Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος	Βάση των εκτιμήσεων	Ο μη Καθορισμός του Προϋπολογισμού θα επηρεάσει αρνητικά τον Σχεδιασμό της Ποιότητας και τον Σχεδιασμό των Συμβάσεων
		5. Περιβαλλοντικοί 6. Κεφάλαια Διεργασιών	Ανάπτυξη Πλάνου Ανθρώπινου Δυναμικού	Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	
		1. Εκτιμήσεις Κόστους 2. Βάση των Εκτιμήσεων	Αναγνώριση Κινδύνων	Έναρξη της απόδοσης κόστους	
		3. Έναρξη πεδίου εφαρμογής 4. Χρονοδιάγραμμα Έργου	Δημιουργία WBS	Απαιτήσεις Χρηματοδότησης Έργου	
		5. Ημερολόγια των Πόρων 6. Συμβόλαια	Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος	Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	
		7. Κεφάλαια Διεργασιών	Εκτίμηση Κόστους		
			Απόκτηση Ομάδας Έργου		

Πίνακας 2.6.

11. **Σχεδιασμός Ποιότητας.** Ανήκει στην φάση Διαχείρισης Ποιότητας. Περιλαμβάνει την αναγνώριση των απαιτήσεων ποιότητας και των προτύπων ποιότητας για το έργο και το παραγόμενο προϊόν ή την παραγόμενη υπηρεσία και την τεκμηρίωση πως το έργο θα συμβαδίσει με τα πρότυπα αυτά. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού				
Διαχείριση Ποιότητας	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Σχεδιασμός Ποιότητας	1. Έναρξη πεδίου εφαρμογής 2. Μητρώο Ενδιαφερόμενων	Δημιουργία WBS	Σχέδιο Διαχείρισης Ποιότητας	Ένας κακός Σχεδιασμός Ποιότητας θα οδηγούσε σε δυσκολία στην Αναγνώριση Κινδύνου λόγω της μη ύπαρξης ενός Σχεδίου Διαχείρισης Ποιότητας
		3. Έναρξη απόδοσης κόστους 4. Έναρξη Χρονοδιαγράμματος	Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών	Μετρικές Ποιότητας	
		5. Μητρώο Κινδύνων	Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος	Λίστες Ελέγχου Ποιότητας	
		6. Περιβαλλοντικοί Παράγοντες	Καθορισμός του Προϋπολογισμού	Σχέδιο Βελτίωσης Διαδικασιών	
		7. Κεφάλαια Διεργασιών	Αναγνώριση Κινδύνων	Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	

Πίνακας 2.7. : Σχεδιασμός Ποιότητας, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

12. **Ανάπτυξη πλάνου Ανθρώπινου Δυναμικού.** Ανήκει στην φάση Διαχείρισης Ανθρώπινου Δυναμικού. Στο πλαίσιο αυτής της διεργασίας αναγνωρίζονται και τεκμηριώνονται οι ρόλοι στο έργο, οι αρμοδιότητες, οι απαιτούμενες ικανότητες, αναφέρονται οι σχέσεις μεταξύ του προσωπικού και δημιουργείται ένα σχέδιο διαχείρισης προσωπικού.[8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού				
Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Ανάπτυξη Πλάνου Ανθρώπινου Δυναμικού	1. Απαιτήσεις πόρων Ενεργειών 2. Περιβαλλοντικοί	Εκτίμηση διάρκειας Δραστηριοτήτων	Πλάνο Ανθρώπινου Δυναμικού	Η μη Ανάπτυξη Πλάνου Ανθρώπινου Δυναμικού δεν επηρεάζει την εξέλιξη των υπόλοιπων λειτουργιών του Έργου αλλά δεν αξιοποιούνται στο έπακρον οι πόροι του οργανισμού
		3. Κεφάλαια Διεργασιών			

Πίνακας 2.8. : Ανάπτυξη Πλάνου Ανθρώπινου Δυναμικού, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

13. Σχεδιασμός Επικοινωνιών. Ανήκει στη φάση Διαχείρισης Επικοινωνιών. Αναφέρεται στην διαδικασία προσδιορισμού των αναγκών πληροφόρησης των ενδιαφερόμενων μερών του έργου και καθορισμού μίας επικοινωνιακής προσέγγισης. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού				
Διαχείριση Επικοινωνιών	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Σχεδιασμός Επικοινωνιών	1. Μητρώο Ενδιαφερόμενων 2. Στρατηγική Διαχείρισης	Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών	Πλάνο Διαχείρισης Επικοινωνιών	Ο λανθασμένος σχεδιασμός Επικοινωνιών επιφέρει δυσλειτουργίες στον Σχεδιασμό Διαχείρισης Κινδύνου
		3. Περιβαλλοντικοί 4. Κεφάλαια Διεργασιών		Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	

Πίνακας 2.9. : Σχεδιασμός Επικοινωνιών, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

- 14. Σχεδιασμός Διαχείρισης Κινδύνου.** Προσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να διεξάγονται οι δραστηριότητες διαχείρισης κινδύνου για ένα έργο.
- 15. Αναγνώριση Κινδύνων.** Είναι η διεργασία εκείνη που προσδιορίζει ποιοι κίνδυνοι αναμένεται να επηρεάσουν το έργο και τεκμηριώνει τα χαρακτηριστικά τους.
- 16. Εκτέλεση Ποιοτικής Ανάλυσης Κινδύνου.** Είναι η διεργασία ιεράρχησης των κινδύνων για περαιτέρω ανάλυση ή περαιτέρω ενέργειες αξιολογώντας και συνδυάζοντας την πιθανότητα εμφάνισής τους και τις πιθανές επιπτώσεις τους.
- 17. Εκτέλεση Ποσοτικής Ανάλυσης Κινδύνου.** Είναι η διαδικασία της αριθμητικής ανάλυσης του αποτελέσματος των διαπιστωμένων κινδύνων για τους γενικούς στόχους του έργου.
- 18. Σχεδιασμός Αποκρίσεων Κινδύνων.** Είναι η διεργασία στα πλαίσια της οποίας αναπτύσσονται εναλλακτικές προτάσεις και δράσεις για την ενίσχυση των ευκαιριών και τη μείωση των απειλών για τους στόχους του έργου. [8]

Οι πέντε αυτές διεργασίες ανήκουν στην φάση Διαχείρισης Κινδύνου και είσοδοι, τα προαπαιτούμενα και τα παραδοτέα της κάθε μίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού				
Διαχείριση Κινδύνου	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Σχεδιασμός Διαχείρισης Κινδύνου	1. Δήλωση Πεδίου Εφαρμογής 2. Πλάνο Διαχείρισης Κόστους	Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής	Πλάνο Διαχείρισης Κινδύνου	Ο άστοχος Σχεδιασμός Διαχείρισης Κινδύνου προκαλεί αρνητικές παρενέργειες στην
	Αναγνώριση Κινδύνων	3. Πλάνο Διαχ. Χρονο/ματος 4. Πλάνο Διαχ. Επικοινωνιών	Σχεδιασμός Επικοινωνιών	Μητρώο Κινδύνων	Αναγνώριση Κινδύνων, στην
	Εκτέλεση Ποιοτικής Ανάλυσης Κινδύνου	5. Περιβαλλοντικοί 6. Κεφάλαια Διεργασιών	Δημιουργία WBS	Ενημερώσεις Μητρώου Κινδύνων	Εκτέλεση Ποιοτικής και
	Εκτέλεση Ποσοτικής Ανάλυσης Κινδύνου	1. Πλάνο Διαχείρισης 2. Εκτιμήσεις Κόστους	Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών	Ενημερώσεις Μητρώου Κινδύνων	Ποσοτικής Ανάλυσης Κινδύνου και στον Σχεδιασμό
	Σχεδιασμός Αποκρίσεων Κινδύνων	3. Εκτιμήσεις Διάρκειας 4. Έναρξη πεδίου εφαρμογής	Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων	Ενημερώσεις Μητρώου Κινδύνων	Αποκρίσεων Κινδύνων
		5. Μητρώο Ενδιαφερόμενων 6. Πλάνο Διαχείρισης Κόστους 7. Πλάνο Διαχ. Χρονο/ματος 8. Πλάνο Διαχείρισης Ποιότητας	Εκτίμηση Κόστους	Αποφάσεις για Συμβάσεις σχετικές με το Έργο	Η παράλειψη Αναγνώρισης Κινδύνων οδηγεί σε αστοχία των αποτελεσμάτων της Εκτέλεσης Ποιοτικής και Ποσοτικής Ανάλυσης Κινδύνων, λανθασμένο Σχεδιασμό Αποκρίσεων Κινδύνων και Σχεδιασμό Συμβάσεων
		9. Έγγραφα Έργου 10. Περιβαλλοντικοί Παράγοντες 11. Κεφάλαια Διεργασιών	Σχεδιασμός Διαχείρισης Κινδύνου	Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	Η μη Εκτέλεση Ποιοτικής Ανάλυσης Κινδύνων επηρεάζει αρνητικά την Εκτέλεση Ποσοτικής Ανάλυσης, τον Σχεδιασμό Αποκρίσεων Κινδύνων και τον Σχεδιασμό Συμβάσεων
		1. Μητρώο Κινδύνων 2. Πλάνο Διαχείρισης 3. Δήλωση Πεδίου Εφαρμογής 4. Κεφάλαια Διεργασιών	Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής		Η μη Εκτέλεση Ποσοτικής Ανάλυσης επηρεάζει αρνητικά τον Σχεδιασμό Αποκρίσεων Κινδύνων και τον Σχεδιασμό Συμβάσεων
		1. Μητρώο Κινδύνων 2. Πλάνο Διαχείρισης 3. Πλάνο Διαχείρισης Κόστους 4. Πλάνο Διαχ. Χρονο/ματος 5. Κεφάλαια Διεργασιών	Σχεδιασμός Διαχείρισης Κινδύνου		Η μη Εκτέλεση Ποσοτικής Ανάλυσης επηρεάζει αρνητικά τον Σχεδιασμό Αποκρίσεων Κινδύνων και τον Σχεδιασμό Συμβάσεων
		1. Μητρώο Κινδύνων 2. Πλάνο Διαχείρισης	Αναγνώριση Κινδύνων		Ο άστοχος Σχεδιασμός Αποκρίσεων Κινδύνων επηρεάζει άμεσα αρνητικά την Παρακολούθηση και Έλεγχο των κινδύνων
			Σχεδιασμός Διαχείρισης Κινδύνου		
			Αναγνώριση Κινδύνων		

Πίνακας 2.10.

19. Σχεδιασμός Συμβάσεων. Ανήκει στην φάση Διαχείρισης Συμβάσεων. Είναι η διεργασία κατά την οποία τεκμηριώνονται οι αποφάσεις αγορών για το έργο και αναγνωρίζονται οι πιθανοί πωλητές.[8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού				
Διαχείριση Συμβάσεων	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Σχεδιασμός Συμβάσεων	1. Έναρξη πεδίου εφαρμογής 2. Τεκμηρίωση Απαιτήσεων	Συλλογή Απαιτήσεων	Σχέδιο Διαχείρισης Συμβάσεων	Ο λανθασμένος Σχεδιασμός των Συμβάσεων δεν επηρεάζει κάποια λειτουργία του τμήματος των διεργασιών Σχεδιασμού αλλά ενδέχεται να επηρεάσουν τις μεταγενέστερες λειτουργίες του Έργου και συγκεκριμένα αυτές που αφορούν τις υπόλοιπες Συμβάσεις του Έργου
		3. Συλλογικές Συμβάσεις 4. Μητρώο Κινδύνων 5. Αποφάσεις για Συμβάσεις 6. Απαιτήσεις πόρων	Δημιουργία WBS	Καταστάσεις Συμβάσεων σχετικές με τις εργασίες	
		7. Χρονοδιάγραμμα Έργου 8. Εκτιμήσεις Κόστους 9. Έναρξη απόδοσης κόστους 10. Περιβαλλοντικοί Παράγοντες 11. Κεφάλαια Διεργασιών	Εκτίμηση Πόρων Δραστηριοτήτων	Make-or-Buy Αποφάσεις	
			Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος	Έγγραφα Συμβάσεων	
			Εκτίμηση Κόστους	Κριτήρια Επιλογής Πόρων	
			Καθορισμός του Προϋπολογισμού	Αλλαγή Απαιτήσεων	
			Αναγνώριση Κινδύνων		
			Παρακολούθηση και Έλεγχος των Κινδύνων		

Πίνακας 2.11. : Σχεδιασμός Συμβάσεων, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

20. Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου. Ανήκει στην φάση Διεργασιών Ενσωμάτωσης. Αναφέρεται στην διεργασία κατά την οποία τεκμηριώνονται οι ενέργειες που χρειάζονται

ώστε να οριστούν, να προετοιμαστούν, να ενσωματωθούν και να συντονιστούν όλα τα θυγατρικά σχέδια. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Σχεδιασμού				
Διαχείριση Ενσωμάτωσης	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	1. Χάρτης του Έργου	Ανάπτυξη Χάρτη Έργου	Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Δεν θεωρείται πως υπάρχει σχεδιασμός ενός έργου αν δεν υπάρχει ένα σχέδιο διαχείρισης έργου. Είναι το σημαντικότερο παραδοτέο του κομματιού του σχεδιασμού του project.
		2. Έξοδοι Διεργασιών			
		3. Περιβαλλοντικοί Παράγοντες			
		4. Κεφάλαια Διεργασιών	Όλα οι προηγούμενες ενέργειες Σχεδιασμού		

Πίνακας 2.12. : Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

Το σχέδιο διαχείρισης έργου που παράγεται αποτελεί βασικό συστατικό για τις υπόλοιπες διεργασίες Εκτέλεσης και Παρακολούθησης – Ελέγχου.

2.3.3 Διεργασίες Εκτέλεσης

Η Εκτέλεση του έργου περιλαμβάνει διεκπεραίωση όλων των ενεργειών που απαιτούνται ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στο Σχέδιο Διαχείρισης Έργου έχουν ολοκληρωθεί. Περιλαμβάνει, επίσης, εργασίες που απαιτούνται ώστε να προωθηθεί νέο υλικό, λογισμικό και νέες διαδικασίες σε κανονικές λειτουργίες. [14] Κατά την διάρκεια της εκτέλεσης, τα αποτελέσματα μπορεί να απαιτούν ενημερώσεις σχεδιασμού. Αυτό μπορεί να εμπεριέχει αλλαγές στην αναμενόμενη διάρκεια των δραστηριοτήτων, αλλαγές στην παραγωγικότητα των πόρων και την διαθεσιμότητά τους, και απροσδόκητους κινδύνους. Αυτές οι διαφοροποιήσεις μπορεί να επηρεάσουν το σχέδιο διαχείρισης έργου ή τα έγγραφα του έργου και ενδέχεται να απαιτείται λεπτομερής ανάλυση και ανάπτυξη των κατάλληλων αποκρίσεων. [8] Τα περισσότερα από τα παραγόμενα του έργου παράγονται κατά την διάρκεια της εκτέλεσης, και συνήθως, ένα μεγάλο κομμάτι του προϋπολογισμού του έργου ξοδεύεται στην εκτέλεση των διεργασιών της ομάδας Εκτέλεσης. [14] Οι διεργασίες εκτέλεσης αποτελούνται από:

1. **Διασφάλιση Ποιότητας Εκτέλεσης.** Ανήκει στη φάση Διαχείρισης Ποιότητας. Είναι η διαδικασία του λογιστικού ελέγχου στις απαιτήσεις ποιότητας και τα αποτελέσματα των μετρήσεων ελέγχου ποιότητας, ώστε να εξασφαλιστούν κατάλληλα πρότυπα ποιότητας. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Εκτέλεσης				
Διαχείριση Ποιότητας	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Διασφάλιση Ποιότητας Εκτέλεσης	1.Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Ενημερώσεις Κεφαλαίων Διεργασιών	Δεν επηρεάζεται άμεσα κάποια διεργασία αλλά οι ενημερώσεις στοιχείων που παράγει η Διασφάλιση Ποιότητας Εκτέλεσης δεν θα περαστούν ως είσοδοι στις υπόλοιπες διεργασίες του τμήματος Εκτέλεσης
		2.Μετρικές Ποιότητας			
		3.Πληροφορίες επιδόσεων Έργου	Σχεδιασμός Ποιότητας	Αιτήσεις Αλλαγών	
		4.Μετρήσεις Ελέγχου Ποιότητας			
			Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου	Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	
				Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	

Πίνακας 2.13. Διασφάλιση Ποιότητας Εκτέλεσης, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

2. **Απόκτηση Ομάδας Έργου.** Αναφέρεται στη διαδικασία επικύρωσης της διαθεσιμότητας των ανθρώπινων πόρων και απόκτησης της ομάδας που χρειάζεται για να ολοκληρώσει τις εργασίες του έργου.
3. **Ανάπτυξη Ομάδας Έργου.** Αναφέρεται στη διαδικασία για τη βελτίωση των δεξιοτήτων, της αλληλεπίδρασης της ομάδας, καθώς και του συνολικού περιβάλλοντος της ομάδας για την ενίσχυση της απόδοσης του έργου.
4. **Διαχείριση Ομάδας Έργου.** Αναφέρεται στη διαδικασία παρακολούθησης των επιδόσεων των μελών της ομάδας, παρέχοντας ενημέρωση, επίλυση ζητημάτων, και διαχείριση των αλλαγών για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης του έργου. [8]

Οι τρεις αυτές διεργασίες ανήκουν στην φάση Διαχείρισης Ανθρώπινου Δυναμικού και οι είσοδοι, τα προαπαιτούμενα και τα παραδοτέα της κάθε μίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Εκτέλεσης				
	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού	Απόκτηση Ομάδας Έργου	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου 2. Περιβαλλοντικοί Παράγοντες	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Αναθέσεις στο Προσωπικό του Έργου	Από το τμήμα της Εκτέλεσης επηρεάζεται η Ανάπτυξη Ομάδας Έργου και η Διαχείριση Ομάδας Έργου, και από το τμήμα Σχεδιασμού οι :
	Ανάπτυξη Ομάδας Έργου	3. Κεφάλαια Διεργασιών	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Ημερολόγια Πόρων	Καθορισμός του Προϋπολογισμού, Εκτίμηση Πόρων Δραστηριοτήτων, Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων, Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος.
	Διαχείριση Ομάδας Έργου	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου 2. Αναθέσεις στο Προσωπικό 3. Ημερολόγια Πόρων	Απόκτηση Ομάδας Έργου	Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Επηρεάζεται η Διαχείριση Ομάδας Έργου
		1. Αξιολογήσεις Απόδοσης Ομάδας 2. Κεφάλαια Διεργασιών 3. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου 4. Αναθέσεις στο Προσωπικό 5. Αναφορές Απόδοσης	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου Ανάπτυξη Ομάδας Έργου Απόκτηση Ομάδας Έργου	Αξιολογήσεις της Απόδοσης της Ομάδας Ενημερώσεις των Περιβαλλοντικών Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου Ενημερώσεις των Περιβαλλοντικών Αιτήσεις Αλλαγών Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού	Επηρεάζεται η Διαχείριση Ομάδας Έργου Επειδή οι ενημερώσεις στοχεύουν ως έξοδο επηρεάζει τις διεργασίες που δέχονται ως είσοδο τα στοιχεία αυτά καθώς αν δεν ενημερωθούν εγκαίρως προκαλούνται
					Επηρεάζεται η Διαχείριση Ομάδας Έργου
					Επηρεάζεται η Διαχείριση Ομάδας Έργου
					Επηρεάζεται η Διαχείριση Ομάδας Έργου
					Επηρεάζεται η Διαχείριση Ομάδας Έργου
					Επηρεάζεται η Διαχείριση Ομάδας Έργου
					Επηρεάζεται η Διαχείριση Ομάδας Έργου

Πίνακας 2.14.

5. **Διανομή Πληροφοριών.** Είναι η διαδικασία κατά την οποία γίνονται διαθέσιμες σχετικές πληροφορίες στα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου όπως ήταν σχεδιασμένο.
6. **Διαχείριση Προσδοκιών των Ενδιαφερόμενων Μερών.** Είναι η διαδικασία επικοινωνίας και εργασίας με τα ενδιαφερόμενα μέρη ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες τους. [8]

Οι δύο αυτές διεργασίες ανήκουν στην φάση Διαχείρισης Επικοινωνιών και οι είσοδοι, τα προαπαιτούμενα και τα παραδοτέα της κάθε μίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Εκτέλεσης				
Διαχείριση Επικοινωνιών	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Διανομή Πληροφοριών	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού	Επηρεάζονται οι διεργασίες που δέχονται ως είσοδο τα Κεφάλαια των Διεργασιών
	Διαχείριση Προσδοκιών των Ενδιαφερόμενων Μελών	2. Αναφορές Απόδοσης	Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών	Ενημερώσεις Κεφαλαίων Διεργασιών	ως τις ενημερώσεις υστέρων
		3. Κεφάλαια Διεργασιών	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Αιτήσεις Αλλαγών	ως έσοδο επηρεάζει τις διεργασίες που δέχονται ως είσοδο τα στοιχεία αυτά καθώς αν δεν ενημερωθούν εγκαίρως προκαλούνται δυσλειτουργίες
		4. Μητρώο Ενδιαφερόμενων		Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	
		5. Στρατηγική Διαχείρισης Ενδιάμεσων		Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	
		6. Αρχείο Καταγραφής Θεμάτων			

Πίνακας 2.15.

7. Διεξαγωγή Προκηρύξεων. Είναι η διαδικασία στην οποία συλλέγονται οι απαντήσεις των πωλητών, επιλέγεται προμηθευτής, και υπογράφεται συμβόλαιο. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Εκτέλεσης				
Διαχείριση Συμβάσεων	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Διεξαγωγή Προκηρύξεων για την Επιλογή Προμηθευτών	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Επιλεγμένοι Πωλητές	Η άστοχη Διεξαγωγή Προκηρύξεων για την Επιλογή Προμηθευτών δεν επηρεάζει κάποια λειτουργία του τμήματος των διεργασιών Εκτέλεσης αλλά ενδέχεται να επηρεάσουν τις μεταγενέστερες λειτουργίες του Έργου και συγκεκριμένα αυτές που αφορούν τις υπόλοιπες Συμβάσεις του Έργου
		2. Έγγραφα Συμβάσεων	Σχεδιασμός Συμβάσεων	Ανάθεση Σύμβασης Προμηθειών	
		3. Κριτήρια Επιλογής Πόρων		Ημερολόγια Πόρων	
		4. Λίστα Προκριμένων Πωλητών		Αιτήσεις Αλλαγών	
		5. Προτάσεις Πωλητών		Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	
		6. Έγγραφα του Έργου		Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	

Πίνακας 2.16. : Διεξαγωγή Προκηρύξεων, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

8. Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου. Είναι η διεργασία κατά την διάρκεια της οποίας εφαρμόζεται ή δουλειά που ορίζεται στο σχέδιο διαχείρισης έργου για να επιτευχθούν οι στόχοι του.

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Εκτέλεσης				
Διαχείριση Ενσωμάτωσης	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Παραδοτέα του Έργου	Αρχικά επηρεάζεται η Διασφάλιση Ποιότητας Εκτέλεσης αλλά κυρίως επηρεάζεται το μεγαλύτερο τμήμα της Ομάδας Διεργασιών Παρακολούθησης και Ελέγχου
		2. Εγκεκριμένες Αιτήσεις Αλλαγών		Πληροφορίες για τις επιδόσεις Εργασίας	
		3. Περιβαλλοντικοί Παράγοντες		Αιτήσεις Αλλαγών	

Πίνακας 2.17. : Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

Τα παραδοτέα που παράγει η διεύθυνση και διαχείριση εκτέλεσης έργου αποτελούν βασικά συστατικά για τις υπόλοιπες διεργασίες Παρακολούθησης και Ελέγχου καθιστώντας την διεργασία αυτή απαραίτητο προαπαιτούμενο για την ομαλή ολοκλήρωση των διαδικασιών Παρακολούθησης – Ελέγχου.

2.3.4 Διεργασίες Παρακολούθησης και Ελέγχου

Η ομάδα αυτή αποτελείται από τις διεργασίες εκείνες που απαιτούνται ώστε να παρακολουθείται, αξιολογείται, και να ρυθμίζεται η πρόοδος και η απόδοση του έργου. Να αναγνωρίζονται οι πιθανοί τομείς στους οποίους απαιτούνται αλλαγές στο σχέδιο και να εφαρμόζονται οι αλλαγές αυτές. Το κυριότερο όφελος αυτής της ομάδας είναι το γεγονός πως η απόδοση του έργου παρατηρείται και μετριέται συχνά και επίμονα ώστε να αναγνωριστούν διαφοροποιήσεις από το σχέδιο διαχείρισης έργου. [8] Η παρακολούθηση και ο έλεγχος εφαρμόζονται σε όλη την διάρκεια ζωής του έργου. [14] Η συνεχής παρακολούθηση παρέχει στην ομάδα του έργου την διορατικότητα στην υγεία του έργου και αναγνωρίζει πιθανούς τομείς που απαιτούν περισσότερη προσοχή. Τέλος, η παρακολούθηση και ο έλεγχος δεν εφαρμόζονται μόνο σε μια συγκεκριμένη ομάδα διεργασιών, αλλά σε ολόκληρο το έργο. [8] Οι διεργασίες παρακολούθησης και ελέγχου αποτελούνται από:

1. **Επαλήθευση Πεδίου Εφαρμογής.** Είναι η διαδικασία επικύρωσης των ολοκληρωμένων παραδοτέων του έργου.
2. **Έλεγχος Πεδίου Εφαρμογής.** Είναι η διαδικασία παρακολούθησης της κατάστασης του έργου και του πεδίου εφαρμογής του προϊόντος και διαχείρισης των αλλαγών στη βάση του πεδίου εφαρμογής. [8]

Οι δύο αυτές διεργασίες ανήκουν στην φάση Διαχείρισης Πεδίου Εφαρμογής και οι είσοδοι, τα προαπαιτούμενα και τα παραδοτέα της κάθε μίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Ελέγχου και Παρακολούθησης					
Διαχείριση Πεδίου Εφαρμογής	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης	
	Επαλήθευση Πεδίου Εφαρμογής Έργου	1.Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Αποδεκτά Παραδοτέα	Η μη Επαλήθευση του Πεδίου Εφαρμογής του Έργου θα οδηγούσε σε λανθασμένο Ποιοτικό Έλεγχο	
		2.Τεκμηρίωση Απαιτήσεων				
	Έλεγχος Πεδίου Εφαρμογής Έργου	3.Μήτρα Ανιχνευσιμότητας Απ	Συλλογή Απαιτήσεων	Αιτήσεις Αλλαγών		
		4. Επικυρωμένα Παραδοτέα				
		1.Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου	Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	Άστοχος Έλεγχος του Πεδίου Εφαρμογής του Έργου θα οδηγούσε σε δυσλειτουργίες στην Άσκηση Ποιοτικού Ελέγχου, στην Αναφορά Απόδοσης	
						2.Πληροφορίες Επιδόσεων Εργ
		3. Τεκμηρίωση Απαιτήσεων	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Μετρήσεις Επιδόσεων Εργασίας		
		4.Μήτρα Ανιχνευσιμότητας Απ				
		5. Κεφάλαια Διεργασιών	Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου	Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού		
			Συλλογή Απαιτήσεων	Αιτήσεις Αλλαγών		
				Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου		
				Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου		

Πίνακας 2.18.

3. **Έλεγχος του Χρονοδιαγράμματος.** Ανήκει στην φάση Διαχείρισης Χρόνου. Είναι η διαδικασία παρακολούθησης της κατάστασης του έργου με σκοπό να ενημερωθεί η πρόοδος του και να διαχειριστούν οι αλλαγές στο σημείο αναφοράς του χρονοδιαγράμματος. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Ελέγχου και Παρακολούθησης				
Διαχείριση Χρόνου	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Έλεγχος του Χρονοδιαγράμματος	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου 2. Χρονοδιάγραμμα Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Μετρήσεις Επιδόσεων Εργασίας	Άστοχος Έλεγχος του Χρονοδιαγράμματος θα προκαλούσε δυσλειτουργίες στην Άσκηση Ποιοτικού Ελέγχου, στην Αναφορά Απόδοσης
		3. Πληροφορίες Επιδόσεων Έργου 4. Κεφάλαια Διεργασιών	Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος	Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού	
			Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου	Αιτήσεις Αλλαγών	
				Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	
				Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	

Πίνακας 2.19. : Έλεγχος του Χρονοδιαγράμματος, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα.

4. **Έλεγχος Κόστους.** Ανήκει στη φάση Διαχείρισης Κόστους. Είναι η διαδικασία παρακολούθησης της κατάστασης του έργου με σκοπό να ενημερωθεί ο προϋπολογισμός του έργου και να διαχειριστούν οι αλλαγές στο σημείο αναφοράς των δαπανών. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Ελέγχου και Παρακολούθησης				
Διαχείριση Κόστους	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Έλεγχος Κόστους	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου 2. Απαιτήσεις Χρηματοδότηση	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Μετρήσεις Επιδόσεων Εργασίας	Άστοχος Έλεγχος του Κόστους θα προκαλούσε Αρνητικές Παρενέργειες στην Άσκηση Ποιοτικού Ελέγχου, στην Αναφορά Απόδοσης
		3. Πληροφορίες Επιδόσεων Έργου 4. Κεφάλαια Διεργασιών	Καθορισμός του Προϋπολογισμού	Προβλέψεις Προϋπολογισμού	
			Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου	Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού	
				Αιτήσεις Αλλαγών	
				Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	
				Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	

Πίνακας 2.20. : Έλεγχος Κόστους, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα.

5. **Άσκηση Ποιοτικού Ελέγχου.** Ανήκει στη φάση Διαχείρισης Ποιότητας. Είναι η διαδικασία ελέγχου και καταγραφής των αποτελεσμάτων εκτέλεσης των δραστηριοτήτων ποιότητας για να αξιολογηθεί η απόδοση και να προταθούν απαραίτητες αλλαγές. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Ελέγχου και Παρακολούθησης				
Διαχείριση Ποιότητας	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Άσκηση Ποιοτικού Ελέγχου	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου 2. Μετρικές Ποιότητας	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Μετρήσεις Ποιοτικού Ελέγχου	Η μη Άσκηση Ποιοτικού Ελέγχου θέτει σε κίνδυνο την εκτέλεση της Διασφάλισης Ποιότητας Εκτέλεσης και της Χορήγησης Προμηθειών
		3. Λίστες Ελέγχου Ποιότητας 4. Μετρήσεις Επιδόσεων Έργου	Σχεδιασμός Ποιότητας	Επικυρωμένες Αλλαγές	
		5. Εγκριμένες Αιτήσεις Αλλαγών 6. Παραδοτέα έργου	Έλεγχος Πεδίου Εφαρμογής Έργου	Επικυρωμένα Παραδοτέα	
			Έλεγχος του Χρονοδιαγράμματος	Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού	
			Έλεγχος Κόστους	Αιτήσεις Αλλαγών	
			Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου	Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	
				Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	

Πίνακας 2.21. : Άσκηση Ποιοτικού Ελέγχου, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα.

6. **Αναφορά της Απόδοσης.** Ανήκει στη φάση Διαχείρισης Επικοινωνιών. Είναι η διαδικασία συλλογής και διανομής πληροφοριών απόδοσης συμπεριλαμβανομένων αναφορών καταστάσεων, μετρήσεις προόδου, και προβλέψεις. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Ελέγχου και Παρακολούθησης				
Διαχείριση Επικοινωνιών	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Αναφορά της Απόδοσης	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Αναφορές Απόδοσης	Αν δεν συνταχθεί μια λεπτομερής Αναφορά της Απόδοσης δεν θα είναι εύκολο να εκτελεστεί η
		2. Πληροφορίες Επιδόσεων Έργου	Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου	Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού	Διαχείριση της Ομάδας Έργου, η Διανομή των Πληροφοριών και η Χορήγηση Προμηθειών
		3. Μετρήσεις Επιδόσεων Έργου	Έλεγχος Πεδίου Εφαρμογής Έργου	Αιτήσεις Αλλαγών	
		4. Προβλέψεις Προϋπολογισμού	Έλεγχος του Χρονοδιαγράμματος		
		5. Κεφάλαια Διεργασιών	Έλεγχος Κόστους		

Πίνακας 22. : Αναφορά της Απόδοσης, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα.

7. **Παρακολούθηση και Έλεγχος των Κινδύνων.** Ανήκει στην φάση Διαχείρισης Κινδύνων. Είναι η διαδικασία υλοποίησης σχεδίων απόκρισης σε κινδύνους, εντοπισμού αναγνωρισμένων κινδύνων, ελέγχου υπολειπόμενων κινδύνων, αναγνώρισης νέων, και αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των διεργασιών διαχείρισης κινδύνων κατά τη διάρκεια του έργου. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Ελέγχου και Παρακολούθησης				
Διαχείριση Κινδύνων	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Παρακολούθηση και Έλεγχος των Κινδύνων	1. Μητρώο Κινδύνων	Αναγνώριση Κινδύνων	Ενημερώσεις Μητρώου Κινδύνων	Αν δεν γίνει σωστή Παρακολούθηση και Έλεγχος των Κινδύνων τότε επηρεάζεται αρνητικά η Εκτίμηση του Κόστους, ο Σχεδιασμός της Ποιότητας, ο Σχεδιασμός των Συμβάσεων και η Χορήγηση Προμηθειών
		2. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού	
		3. Πληροφορίες Επιδόσεων Έργου	Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου	Αιτήσεις Αλλαγών	
		4. Αναφορές Απόδοσης	Αναφορά της Απόδοσης	Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	
				Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	

Πίνακας 23. : Παρακολούθηση και Έλεγχος των Κινδύνων, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα.

8. **Χορήγηση Προμηθειών.** Ανήκει στη φάση Διαχείρισης Συμβάσεων. Είναι η διαδικασία διαχείρισης των σχέσεων με τους χορηγούς, ελέγχου της απόδοσης των συμβολαίων και η πραγματοποίηση αλλαγών και διορθώσεων όπου χρειάζεται. [8]

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Ελέγχου και Παρακολούθησης				
Διαχείριση Συμβάσεων	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Χορήγηση Προμηθειών	1. Έγγραφα Συμβάσεων	Σχεδιασμός Συμβάσεων	Τεκμηρίωση Συμβάσεων	Η μη Χορήγηση Προμηθειών θα προκαλούσε άστοχο Έλεγχο Ολοκληρωμένων Αλλαγών
		2. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού	
		3. Συμβόλαιο	Διεξαγωγή Προκηρύξεων για την Επιλογή Προμηθευτών	Αιτήσεις Αλλαγών	
		4. Αναφορές Απόδοσης	Αναφορά της Απόδοσης	Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	
		5. Εγκριμένες Αιτήσεις Αλλαγών	Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου		

Πίνακας 2.24. : Χορήγηση Προμηθειών, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα.

9. **Παρακολούθηση και Έλεγχος των Εργασιών.** Είναι η διαδικασία του εντοπισμού, της αναθεώρησης και της ρύθμισης της προόδου για την επίτευξη των στόχων απόδοσης που ορίζονται στο σχέδιο διαχείρισης του έργου. Η παρακολούθηση περιλαμβάνει την αναφορά κατάστασης, τη μέτρηση της προόδου, και τις προβλέψεις. Οι αναφορές της απόδοσης παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις του έργου σε σχέση με το πεδίο εφαρμογής, το χρονοδιάγραμμα, το κόστος, τους πόρους, την ποιότητα και τον κίνδυνο, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εισροές για άλλες διεργασίες.

10. **Άσκηση Ελέγχου Ενσωματωμένων Αλλαγών.** Είναι η διαδικασία της αναθεώρησης όλων των αιτημάτων αλλαγής, την έγκριση των αλλαγών, και τη διαχείριση των αλλαγών στα παραδοτέα, στα έγγραφα του έργου, καθώς και στο σχέδιο διαχείρισης του έργου.

Οι δύο αυτές διεργασίες ανήκουν στην φάση Διαχείρισης Ενσωμάτωσης και οι είσοδοι, τα προαπαιτούμενα και τα παραδοτέα της κάθε μίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Ελέγχου και Παρακολούθησης				
Διαχείριση Ενσωμάτωσης	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Παρακολούθηση και Έλεγχος των Εργασιών του Έργου	1.Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Αιτήσεις Αλλαγών	Η μη Παρακολούθηση και Έλεγχος των Εργασιών του Έργου θα προκαλούσε άστοχο Έλεγχο Ολοκληρωμένων Αλλαγών
	Άσκηση Ελέγχου	2. Αναφορές Απόδοσης	Αναφορά της Απόδοσης	Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	
	Ολοκληρωμένων Αλλαγών	3.Περιβαλλοντικοί Παράγοντες		Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	
		4. Κεφάλαια Διεργασιών		Ενημέρωση Κατάστασης Αιτήσεων Αλλαγών	
		1.Σχέδιο Διαχείρισης Έργου	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Ενημερώσεις του Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Άστοχος Έλεγχος Ολοκληρωμένων Αλλαγών δεν θα επηρέαζε συγκεκριμένη διεργασία αλλά δεν θα εξάλειπε τον κίνδυνο μη εφάρμοσης των αλλαγών στα επιμέρους στοιχεία του Έργου
		2.Πληροφορίες Επιδόσεων Εργ	Διεύθυνση και Διαχείριση Εκτέλεσης Έργου	Ενημερώσεις των εγγράφων του Έργου	
		3. Αιτήσεις Αλλαγών	Χορήγηση Προμηθειών		
		4. Περιβαλλοντικοί Παράγοντες			
		5. Κεφάλαια Διεργασιών			

Πίνακας 2.25.

2.3.5 Διεργασίες Τερματισμού

Η διαδικασία του Τερματισμού περιλαμβάνει την λήψη της αποδοχής των ενδιαφερομένων μερών και των καταναλωτών ως προς τα τελικά προϊόντα και υπηρεσίες, και το να φέρει το έργο ή μια φάση ενός έργου σε ένα ομαλό τέλος. Περιλαμβάνει, επίσης, την επαλήθευση ότι όλα τα παραδοτέα είναι ολοκληρωμένα και συνήθως περιέχει μία τελική αναφορά για το έργο και μία παρουσίαση. Είναι επίσης σημαντικό, να σχεδιάζεται και να εκτελείται μια ομαλή μετάβαση του έργου στις κανονικές λειτουργίες μιας επιχείρησης. Τα πιο πολλά έργα παράγουν αποτελέσματα που ενσωματώνονται μέσα στην ήδη υπάρχουσα δομή του οργανισμού. [14] Οι διεργασίες τερματισμού αποτελούνται από:

1. **Κλείσιμο Συμβάσεων.** Ανήκει στη φάση Διαχείρισης Συμβάσεων. Είναι η διαδικασία ολοκλήρωσης κάθε σύμβασης του έργου.

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Τερματισμού				
Διαχείριση Συμβάσεων	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Κλείσιμο Συμβάσεων	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου 2. Τεκμηρίωση Συμβάσεων	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Κλειστές Συμβάσεις	
			Χορήγηση Προμηθειών	Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού	

Πίνακας 26. : Κλείσιμο Συμβάσεων, Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα

2. **Κλείσιμο Έργου ή Φάσης.** Ανήκει στη φάση Διαχείρισης Ενσωμάτωσης. Είναι η διαδικασία τερματισμού όλων των δραστηριοτήτων ανάμεσα σε όλες της ομάδες διεργασιών ώστε να κλείσει επίσημα το έργο ή η φάση.

Φάσεις Διαχείρισης Έργων	Ομάδα Διεργασιών Τερματισμού				
Διαχείριση Ενσωμάτωσης	Εργασίες	Είσοδοι	Προαπαιτούμενα	Παραδοτέα	Σε περίπτωση μη εκτέλεσης
	Κλείσιμο Έργου ή Φάσης	1. Σχέδιο Διαχείρισης Έργου 2. Αποδεκτά Παραδοτέα 3. Κεφαλαία Διεργασιών	Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Μεταφορά τελικού προϊόντος, υπηρεσίας ή	
				Ενημερώσεις Κεφαλαίων των Διεργασιών του Οργανισμού	

Πίνακας 2.27. : Κλείσιμο Έργου/Φάσης , Είσοδοι, Προαπαιτούμενα, Παραδοτέα.

Κλείνοντας, οι ομάδες διεργασιών διαχείρισης έργων (εκκίνησης, σχεδιασμού, εκτέλεσης, παρακολούθησης και ελέγχου, τερματισμού), παρέχουν ένα χρήσιμο πλαίσιο για την κατανόηση της διαχείρισης έργων. Η δομή και η θεωρία πάνω στην οποία βασίζονται οι ομάδες διεργασιών έχουν εφαρμογή στα περισσότερα από τα έργα (είτε είναι έργα πληροφορικής ή όχι). Σε αυτή τη δομή και αυτή τη θεωρία στηρίζεται η παρούσα εργασία.

3. Περιγραφή, Σχεδιασμός και Υλοποίηση Έξυπνου Συστήματος

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι αρχικές απαιτήσεις για την ολοκλήρωση του έξυπνου συστήματος διαχείρισης και παρακολούθησης έργων πληροφορικής καθώς, η γενική ιδέα σχεδιασμού και πως αυτή θα αποτυπώνεται στην υλοποίηση του συστήματος διαχείρισης. Αναλύεται σε ποια κομμάτια της θεωρίας της διοίκησης έργων στηρίχθηκε ο σχεδιασμός του συστήματος αυτού και πως αυτά συνδέθηκαν μεταξύ τους για να δημιουργηθεί ο σκελετός της εφαρμογής. Ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά του συστήματος, πως αυτά συνδέονται μεταξύ τους για να δημιουργηθεί η εφαρμογή, και τι προβλήματα αντιμετωπίστηκαν κατά την διάρκεια της υλοποίησης.

3.1. Περιγραφή Έξυπνου Συστήματος

Όπως περιγράφεται στην αρχή αυτής της μελέτης παρατηρείται πως τα έργα πληροφορικής, και ειδικά αυτά τα οποία χαρακτηρίζονται από μεγάλο προϋπολογισμό και μακρύ χρονοδιάγραμμα αποτυγχάνουν να τελειώσουν στο χρόνο και στα πλαίσια του κόστους που είχε αρχικά σχεδιαστεί ή ακόμη σε μερικές περιπτώσεις δεν τελειώνουν ποτέ και ακυρώνονται. Κρίνεται λοιπόν χρήσιμη, η δημιουργία ενός εργαλείου παρακολούθησης έργων πληροφορικής ώστε να μπορεί ο χρήστης, είτε είναι ένα μεμονωμένο άτομο, είτε μία εταιρεία, να αποφεύγει αυτές τις καταστάσεις υπέρβασης των δεικτών κόστους και χρόνου.

Ο στόχος του συγκεκριμένου συστήματος είναι να βοηθά τον χρήστη στην διαχείριση ενός έργου πληροφορικής ενημερώνοντας τον, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου αν κάτι ξεφεύγει από τον αρχικό σχεδιασμό. Ο χρήστης θα πρέπει να ενημερώνεται αμέσως, ενώ εξελίσσεται η διαδικασία, σε ποιο κομμάτι του έργου εμφανίστηκε πρόβλημα ώστε να μπορέσει να το διορθώσει και ποια άλλα τμήματα του έργου επηρεάζονται.

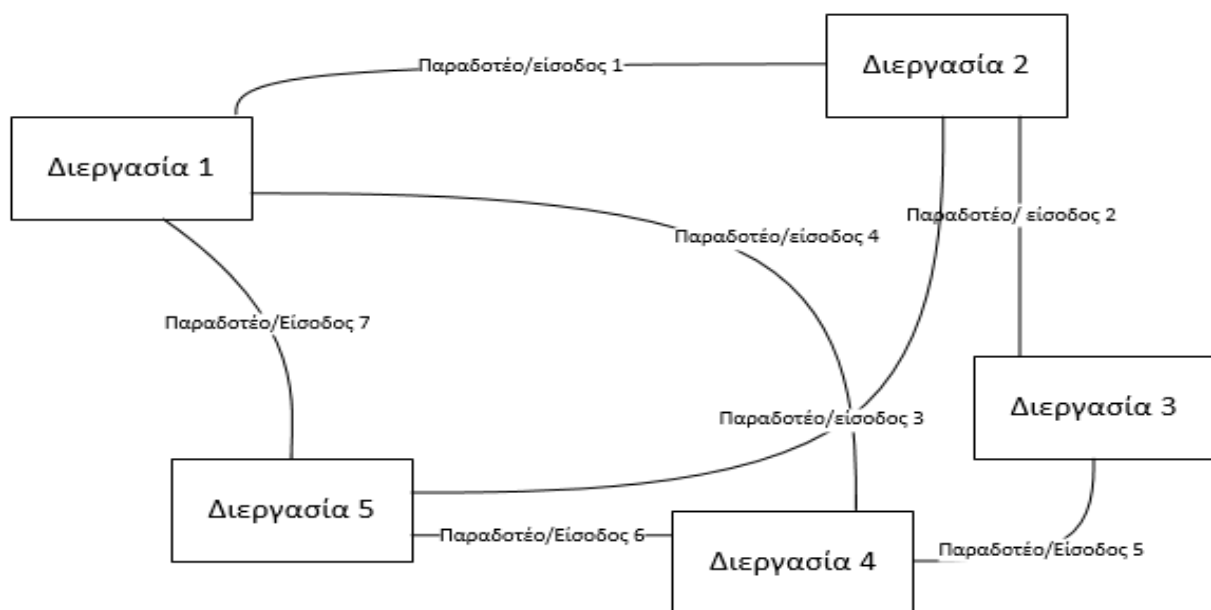
3.1.1 Στοιχεία από την θεωρία της διοίκησης έργων

Κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής ενός έργου, είτε είναι πληροφοριακό είτε όχι, για να μελετηθεί πιο εύκολα και πιο αποδοτικά κρίνεται σκόπιμο να χωριστεί σε μικρότερα τμήματα ώστε να είναι πιο απλή η διαχείρισή του. Κάθε τμήμα ενός έργου παράγει ένα αποτέλεσμα, το οποίο είναι απαραίτητο για την συνέχιση της διαδικασίας. Απαιτείται, λοιπόν, να γίνουν από την ομάδα έργου κάποιες ενέργειες οι οποίες ξεχωριστά ή σε συνδυασμό μεταξύ τους θα παράγουν

το αποτέλεσμα αυτό. Οι ενέργειες αυτές θα είναι κομμάτια ή ολόκληρα παραγόμενα διεργασιών που θα υλοποιήσει η ομάδα έργου.

Συνεπώς το σύστημα, για να είναι ευκολότερος και ταχύτερος ο εντοπισμός λαθών και αποκλίσεων πρέπει να μελετά το έργο σε επίπεδο διεργασιών. Το σύνολο του έργου θα αποτελείται από τις διεργασίες που εκτελούνται μέσα σε αυτό, οι οποίες θα συνδέονται μεταξύ τους και θα αλληλεξαρτώνται.

Οι διεργασίες όπως αναφέρεται στο προηγούμενο κεφάλαιο, συσχετίζονται και αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους σε επίπεδο παραδοτέων – εισόδων. Η κάθε διεργασία θα έχει δύο χαρακτηριστικά. Εισόδους, συστατικά στοιχεία δηλαδή τα οποία είναι απαραίτητα για να εκτελεστεί ομαλά και παραδοτέα ή εξόδους. Τα παραδοτέα, θα είναι το αποτέλεσμα ή η υπηρεσία που θα παράγει η διεργασία, το οποίο με την σειρά του θα γίνεται συστατικό στοιχείο, είσοδος σε μία άλλη διεργασία. Μια απλή συσχέτιση μεταξύ διεργασιών φαίνεται παρακάτω :



Εικόνα 3.1. : Παράδειγμα απλής συσχέτισης διεργασιών

3.1.2 Απαιτούμενα χαρακτηριστικά συστήματος

Ωστόσο, μια απλή τέτοια συσχέτιση δεν δίνει όλη την απαραίτητη ποσότητα πληροφορίας που χρειάζεται. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια μέθοδος η οποία πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να δείχνει την σειρά εκτέλεσης των διεργασιών.
- Να δείχνει ποιο παραδοτέο προέρχεται από ποια διεργασία, και σε ποια διεργασία θεωρείται είσοδος.
- Να υποστηρίζει αρκετά μεγάλο αριθμό διεργασιών και παραδοτέων

Το τελευταίο χαρακτηριστικό κρίνεται απαραίτητο καθώς το σύστημα πρέπει να μελετά όλες τις διεργασίες που είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο στο σύνολο τους, ώστε να ανταποκρίνεται σε όλους τους τύπους έργων πληροφορικής ανεξαρτήτου μεγέθους και εύρους εφαρμογής.

Εκτός από τα παραπάνω, το σύστημα πρέπει να προσδιορίζει διαφορετικά την σημαντικότητα των παραδοτέων. Χρειάζεται δηλαδή, να διαχωριστούν οι απαραίτητες ενέργειες, τα απαραίτητα παραδοτέα, αυτά που αν δεν έρθουν εις πέρας ή αν δεν παραχθούν, επιβαρύνεται πολύ η διαδικασία. Να υποστηρίζεται, δηλαδή, η έννοια του προαπαιτούμενου.

Τέλος, για να μπορεί να ελέγχεται το έργο σε επίπεδο διεργασιών, θα πρέπει η κάθε διεργασία να χαρακτηρίζεται από ένα δείκτη ο οποίος να δείχνει την κατάσταση στην οποία βρίσκεται το έργο όταν εκτελείται η κάθε διεργασία. Ο δείκτης θα μεταβάλλεται συνεχώς ανάλογα με το τι επιρροές και μεταβολές δέχεται το έργο.

3.2 Σχεδιασμός Συστήματος – Μέθοδος Σχεδιασμού

Προκειμένου το σύστημα να έχει τα χαρακτηριστικά που αναπτύχθηκαν παραπάνω, έπρεπε να στηριχθεί σε μια δομή δεδομένων που θα μπορούσε να καλύψει όλες τις ανάγκες σχεδιασμού. Μια τέτοια δομή είναι ο Γράφος (Graph). Ένας γράφος μπορεί να έχει τα εξής χαρακτηριστικά που χρειάζονται :

- Να έχει κατευθυνόμενες ή μη κατευθυνόμενες ακμές.
- Να είναι άκυκλος ή όχι.
- Να είναι γράφος με βάρη στις ακμές ή όχι.

Ένας γράφος είναι ένα σύνολο από κόμβους V (vertexes) και ακμές E (edges), στοιχεία συνδέονται μεταξύ τους και δημιουργούν μια χρήσιμη δομή δεδομένων. Στα πλαίσια του συστήματος αυτού πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένας γράφος με κατευθυνόμενες ακμές. Ο κάθε κόμβος να είναι μία διεργασία και να συνδέεται με έναν άλλο κόμβο – διεργασία. Η κάθε ακμή να παριστάνει ένα παραδοτέο ή μία συσχέτιση ανάμεσα σε δύο κόμβους – διεργασίες. Θα πρέπει να είναι κατευθυνόμενη ώστε να φαίνεται από ποιον ξεκινά και σε ποιον καταλήγει.

Επειδή, ο κάθε κόμβος στο γράφο αποτελεί μια διεργασία διαχείρισης έργου, χρειάζεται να μπορεί έχει πολλές εισερχόμενες ακμές – εισόδους από άλλους κόμβους και πολλές εξερχόμενες. Αυτό γιατί μια διεργασία μπορεί να αλληλοεπιδρά με παραπάνω από μία άλλες διεργασίες.

Οι ακμές του γράφου, χρειάζεται να περιέχουν βάρος. Τα παραδοτέα δεν είναι το ίδιο σημαντικά, ούτε δύο διεργασίες επηρεάζουν μία άλλη εξίσου το ίδιο. Το βάρος σε κάθε μία ακμή θα προσδίδει την σημαντικότητα της ακμής – παραδοτέο για τον κόμβο – διεργασία στον οποίο καταλήγει. Τα βάρη των ακμών τα πρέπει να έχουν άθροισμα εκατό αν αναφέρονται σε ποσοστό, ή ένα αν αναφέρονται σε δεκαδική απεικόνιση. Αυτό γιατί το βάρος δείχνει επιρροή. Κάθε ακμή είναι κομμάτι της επιρροής που δέχεται μία διεργασία από τις προηγούμενες τις και τα παραδοτέα τους. Το σύνολο λοιπόν της εισερχόμενης επιρροής που δέχεται ένας κόμβος θα είναι το άθροισμα των επιμέρους βαρών – επιρροών των εισερχόμενων ακμών του.

Ακόμη, ο γράφος δεν πρέπει να είναι άκυκλος. Στο προηγούμενο κεφάλαιο, τονίστηκε πως οι διεργασίες ενός έργου έχουν το χαρακτηριστικό ότι μπορούν να εκτελούνται πολλές φορές μέσα στην διάρκεια ζωής του, ανάλογα με τις απαιτήσεις του. Για αυτό μπορεί μία διεργασία να επιστρέφει σε μία αρχικά προηγούμενα εκτελεσμένη διεργασία. Συνεπώς ο γράφος θα περιέχει κύκλους για να μπορεί να υλοποιηθεί το χαρακτηριστικό αυτό.

Επίσης, πρέπει να διαχωρίζεται η σημαντικότητα των ακμών. Σε μία διεργασία, δεν είναι όλες οι εισοδοί το ίδιο απαραίτητες. Μπορεί να είναι ίδιας σημασίας, ή να υπάρχει μία είσοδος κομβικής σημασίας και άλλες ελάχιστα σημαντικές. Ανάλογα με το αν μια ακμή είναι απαραίτητη ή όχι θα επηρεάζει διαφορετικά την εξέλιξη της διαδικασίας. Ως σημαντικές ακμές – παραδοτέα ορίζουμε τα τελικά παραγόμενα μίας ομάδας διεργασιών, καθώς και σημαντικές λειτουργίες της διαχείρισης έργων που έχουν να κάνουν με , τη συλλογή των απαιτήσεων του έργου, το χρονοδιάγραμμα, τον προϋπολογισμό.

Τέλος, οι κόμβοι – διεργασίες πρέπει να περιέχουν την πληροφορία της καθυστέρησης. Χρειάζεται ένας τρόπος μεταφοράς της καθυστέρησης από το ένα κομμάτι του έργου στο άλλο. Από τον ένα κόμβο του γράφου στον επόμενο. Σε αυτό βοηθούν οι κατευθυνόμενες ακμές του γράφου, αλλά δεν είναι αρκετές.

3.3 Υλοποίηση Εφαρμογής

Για την υλοποίηση της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε ένας κατευθυνόμενος γράφος με βάρη στις ακμές που εμπεριέχει κύκλους και λόγω του πλήθους των ακμών και των στηλών του θεωρείται πυκνός. Η εφαρμογή είναι γραμμένη σε γλώσσα Java και για τον σχεδιασμό και την απεικόνιση του γράφου χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη JUNG. Χρησιμοποιήθηκαν και βιβλιοθήκες της Java για τον σχεδιασμό του περιβάλλοντος χρήστη. Στην συνέχεια το πρόγραμμα ενσωματώθηκε σε μία web σελίδα με την μορφή ενός Java applet.

3.3.1 Επίπεδο προγράμματος

Αρχικά, για την δημιουργία των κόμβων – διεργασιών και των ακμών – εισόδων/παραδοτέων δημιουργήσαμε δύο Java κλάσεις. Την TaskNode.java και την WeightedEdge.java.

TaskNode.java

Η Java κλάση αυτή περιέχει όλα τα στοιχεία που συνθέτουν ένα κόμβο. Περιέχει για τον κόμβο πληροφορίες όπως:

- σε ποια διεργασία αναφέρεται,
- σε ποια ομάδα διεργασιών εντάσσεται,
- πόσες ακμές – εισόδους δέχεται,
- το ποσοστό καθυστέρησης που επιδέχεται από προηγούμενους κόμβους,
- αν η διεργασία στην οποία αναφέρεται έχει ολοκληρωθεί ή όχι
- αν έχει ή όχι απαραίτητες εισερχόμενες ακμές – εισόδους.

Η κλάση αυτή έχει επίσης και δύο ακόμη χαρακτηριστικά. Περιέχει δύο συνδεδεμένες λίστες τύπου WeightedEdge οι οποίες εμπεριέχουν τις εισερχόμενες και τις εξερχόμενες ακμές από και προς τον κόμβο.

WeightedEdge.Java

Η κλάση αυτή περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την δημιουργία μίας ακμής. Η ακμή δημιουργήθηκε με σκοπό να έχει διπλή αναπαράσταση. Να αντιπροσωπεύει δηλαδή, ταυτόχρονα, και ένα παραδοτέο μίας διεργασίας και μία είσοδο σε μία άλλη διεργασία. Για αυτό και αποτελείται από τις εξής παραμέτρους:

- Ένα αντικείμενο της κλάσης TaskNode το οποίο αντιπροσωπεύει τον κόμβο από τον οποίο προέρχεται η ακμή αυτή.
- Ένα αντικείμενο της κλάσης TaskNode το οποίο αντιπροσωπεύει τον κόμβο στον οποίο καταλήγει η ακμή αυτή.
- Το βάρος της ακμής. Είναι δεκαδικός αριθμός καθώς θεωρήσαμε ανώτατη τιμή για το άθροισμα των βαρών των εισερχόμενων ακμών ενός κόμβου την τιμή ένα.
- Αν η ακμή αυτή θεωρείται απαραίτητη από τον κόμβο – διεργασία στον οποίο καταλήγει ή όχι.
- Και ένα αναγνωριστικό που βοηθάει στην αρχικοποίηση της.

Στην συνέχεια δημιουργήθηκαν οι κόμβοι και οι ακμές που χρειάζονται για να μοντελοποιηθεί το έργο.

Μιας και ο κάθε κόμβος παριστάνει μία διεργασία χρειάστηκε να δημιουργηθούν σαράντα δύο κόμβοι που ο κάθε κόμβος αρχικοποιήθηκε με τιμές, την διεργασία την οποία αντιπροσωπεύει, τον αριθμό των εισόδων του και την ομάδα διεργασιών στην οποία ανήκει. Ο constructor της κλάσης TaskNode είχε την ακόλουθη μορφή: **TaskNode(string task, int pReq, string group);** Η δημιουργία των κόμβων διεργασιών φαίνεται παρακάτω :

```
v1 = new TaskNode("Ανάπτυξη Χάρτη Έργου", 0, "Διεργασία Εκκίνησης");
v2 = new TaskNode("Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών", 2, "Διεργασία Εκκίνησης");
v3 = new TaskNode("Συλλογή Απαιτήσεων", 2, "Διεργασία Σχεδιασμού");
v4 = new TaskNode("Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής", 2, "Διεργασία Σχεδιασμού");
v5 = new TaskNode("Δημιουργία WBS", 2, "Διεργασία Σχεδιασμού");
v6 = new TaskNode("Καθορισμός Δραστηριοτήτων", 1, "Διεργασία Σχεδιασμού");
v7 = new TaskNode("Ορισμός Σειράς Δραστηριοτήτων", 2, "Διεργασία Σχεδιασμού");
v8 = new TaskNode("Εκτίμηση Πόρων Δραστηριοτήτων", 2, "Διεργασία Σχεδιασμού");
v9 = new TaskNode("Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων", 4, "Διεργασία Σχεδιασμού");
v10 = new TaskNode("Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος", 6, "Διεργασία Σχεδιασμού");
v11 = new TaskNode("Εκτίμηση Κόστους", 4, "Διεργασία Σχεδιασμού");
v12 = new TaskNode("Καθορισμός του Προϋπολογισμού", 4, "Διεργασία Σχεδιασμού");
.
.
.
v41 = new TaskNode("Κλείσιμο Συμβάσεων Προμηθειών", 2, "Διεργασία Τερματισμού");
v42 = new TaskNode("Κλείσιμο Έργου ή Φάσης", 1, "Διεργασία Τερματισμού");
```

Εικόνα 3.1

Για τις ακμές ο αριθμός των αντικειμένων `WeightedEdge` που δημιουργήθηκαν ήταν αρκετά μεγαλύτερος. Η κάθε ακμή αρχικοποιήθηκε με ένα αναγνωριστικό, τον κόμβο από τον οποίο προέρχεται, τον κόμβο στον οποίο καταλήγει και μία λογική μεταβλητή που δείχνει αν είναι απαραίτητη για τον κόμβο που καταλήγει ή όχι. . Ο constructor της κλάσης `WeightedEdge` είχε την ακόλουθη μορφή: **`WeightedEdge(string label, TaskNode v1, TaskNode v2, Boolean vital)`**; Η δημιουργία των ακμών – εισόδων / παραδοτέων φαίνεται παρακάτω:

```
e1 = new WeightedEdge("e1", v1, v2, true);
e2 = new WeightedEdge("e2", v1, v3, true);
e3 = new WeightedEdge("e3", v1, v4, true);
e4 = new WeightedEdge("e4", v1, v22, true);
e5 = new WeightedEdge("e5", v2, v3, false);
e6 = new WeightedEdge("e6", v2, v13, false);
e7 = new WeightedEdge("e7", v2, v15, false);
e8 = new WeightedEdge("e8", v2, v17, false);
e9 = new WeightedEdge("e9", v2, v28, false);
e10 = new WeightedEdge("e10", v3, v4, false);
e11 = new WeightedEdge("e11", v3, v5, false);
e12 = new WeightedEdge("e12", v3, v16, false);
e13 = new WeightedEdge("e13", v3, v18, false);
e14 = new WeightedEdge("e14", v3, v21, false);
e15 = new WeightedEdge("e15", v3, v22, false);
e16 = new WeightedEdge("e16", v3, v31, false);
.
.
e131 = new WeightedEdge("e131", v36, v37, false);
e132 = new WeightedEdge("e132", v36, v38, false);
e133 = new WeightedEdge("e133", v36, v39, false);
e134 = new WeightedEdge("e134", v37, v21, false);
e135 = new WeightedEdge("e135", v38, v40, false);
e136 = new WeightedEdge("e136", v38, v41, false);
```

Εικόνα 3.2

Μέθοδοι στις κλάσεις `WeightedEdge` και `TaskNode`

Εκτός από τον constructor οι κλάσεις αυτές περιέχουν μεθόδους `get` και `set` (getters and setters) αλλά και τις ακόλουθες δύο μεθόδους.

Μέθοδος `adjustWeight ( )`. Η μέθοδος αυτή υπολογίζει το βάρος για μία ακμή ως το πηλίκο της διαίρεσης της μονάδας με τον αριθμό των εισόδων του κόμβου στον οποίο καταλήγει η ακμή. Η υλοποίηση της φαίνεται παρακάτω:

```

// Method to adjust the weight of the edge
public void adjustWeight() {
    // Make the edge weight proportional to how many edges
    // go to the destination node
    double value = 1.0/this.afterNode.getInEdges().size();
    // Make a tweak to prevent double from having a lot
    // of decimal digits
    this.weight = (double)Math.round(value*1000)/1000;
}

```

Εικόνα 3.3

Μέθοδος calculateDelay (). Η μέθοδος αυτή υπολογίζει το ποσοστό καθυστέρησης που επιδέχεται ένας κόμβος – διεργασία από προηγούμενους. Υπολογίζει δηλαδή το ποσοστό επιτυχίας που έχει μια διεργασία όταν η εκτέλεση του έργου έχει φτάσει σε αυτή και ξεκινά να εκτελείται.

Ο συντελεστής επιτυχίας αυτός χρειάζεται για να μπορεί το πρόγραμμα να υπολογίζει την πιθανότητα αποτυχίας εκτέλεσης μιας διεργασίας ανά πάσα στιγμή. Ο δείκτης αυτός πρέπει να ξεκινάει από το εκατό για ποσοστιαία απεικόνιση ή ένα για δεκαδική και να μειώνεται κατά την διάρκεια του έργου. Αυτό συμβαίνει καθώς τα επίπεδα κινδύνου (βλ. ενότητα 2.2.1) είναι χαμηλά όταν ξεκινά το έργο και κατά συνέπεια ο δείκτης επιτυχίας είναι υψηλός.

Η γενική μορφή της παράστασης υπολογισμού του δείκτη επιτυχίας είναι πως ο δείκτης επιτυχίας **dPercent(i)** που κληρονομεί ένας κόμβος **TaskNode(i)** από τους προηγούμενους κόμβους **TaskNode(i - 1)** που έχουν εξερχόμενες προς αυτόν ακμές με βάρος **weight** είναι το άθροισμα των γινομένων των δεικτών καθυστέρησης των κόμβων αυτών επί το βάρος της εξερχόμενης ακμής.

Θεωρούμε και τις υποπεριπτώσεις :

1. Ο κόμβος του οποίου το δείκτη καθυστέρησης θέλουμε να υπολογίσουμε είναι ο αρχικός κόμβος του γράφου, συνεπώς δεν υπάρχουν εισερχόμενες ακμές από άλλους κόμβους. Αυτό σημαίνει πως η διεργασία που αντιπροσωπεύει ο κόμβος αυτός ξεκινάει χωρίς καθυστέρηση από προηγούμενους κόμβους και έτσι εκτελείται κανονικά.
2. Αν ο η διεργασία που παριστάνει ο κόμβος έχει ολοκληρωθεί, τότε θεωρούμε πως, ανεξαρτήτως από τι επιρροή δέχεται από τους προηγούμενους κόμβους η διεργασία εκτελείται σε κάποιο συγκεκριμένο χρόνο. Από εκεί και πέρα, η καθυστέρηση του προγράμματος είναι η καθυστέρηση που παράγει μόνο αυτός ο κόμβος. Αντιμετωπίζεται δηλαδή ο κόμβος αυτός ως ρίζα.

3. Εκτός των από πάνω, σε περίπτωση που ο κόμβος έχει έστω μία απαραίτητη ακμή (ο Boolean δείκτης της ακμής είναι true) τότε η καθυστέρηση που δέχεται ο κόμβος – διεργασία προέρχεται μόνο από τον κόμβο από τον οποίο εξέρχεται η ακμή αυτή.

Η βασική παράσταση υπολογισμού του δείκτη επιτυχίας για μία διεργασία αλλά και οι υποπεριπτώσεις της φαίνονται στον κώδικα που υλοποιεί την μέθοδο αυτή:

```
// Calculate this node's delay
public void calculateDelay() {
    if (this.getInEdges().isEmpty() || this.isComplete()) {
        return;
    }
    // If the node has vital edges
    if (this.hasVitalEdges) {
        double min = 2.0;
        for (WeightedEdge curEdge : this.getInEdges()) {
            if (curEdge.isVital()) {
                if (curEdge.getPreNode().getdPercent() <= min) {
                    min = curEdge.getPreNode().getdPercent();
                }
            }
        }
        this.dPercent = (double) Math.round(min * 1000) / 1000;
    } else {
        double sum = 0.0;
        for (WeightedEdge curEdge : this.getInEdges()) {
            sum += curEdge.getWeight() * curEdge.getPreNode().getdPercent();
        }
        this.dPercent = (double) Math.round(sum * 1000) / 1000;
    }
}
```

Εικόνα 3.4

Ως εδώ έχουν δημιουργηθεί οι κλάσεις για τους κόμβους – διεργασίες και τις ακμές – παραδοτέα, οι μέθοδοι και οι παράμετροι που τις στελεχώνουν αλλά και τα αντικείμενα των κλάσεων αυτών που θα χρειαστούμε για την αναπαράσταση του έργου. Δεν δημιουργήθηκε όμως ακόμα ο γράφος. Στο σημείο αυτό της υλοποίησης δεν ήταν αρκετή μονάχα η γλώσσα Java. Χρειάστηκε να χρησιμοποιηθεί η βιβλιοθήκη JUNG προκειμένου να δημιουργηθεί ο γράφος διαχείρισης εργασιών.

Η βιβλιοθήκη JUNG είναι μία βιβλιοθήκη σχεδιασμού και απεικόνισης γράφων η οποία υποστηρίζει τα χαρακτηριστικά του γράφου που χρειάζονται στην υλοποίησή μας. Υποστηρίζει, δηλαδή, λειτουργίες όπως οι κατευθυνόμενες ακμές, τα βάρη στις ακμές, η απεικόνιση του γράφου (graph visualization).

Δημιουργία Applet και αρχικοποίηση Γράφου

Σε αυτό το σημείο έπρεπε να δημιουργηθεί μία βασική κλάση Java η οποία αφενός θα περιείχε όλες τις πληροφορίες για τον γράφο. Την αρχικοποίηση του, την αρχικοποίηση των στοιχείων του, τον υπολογισμό των βαρών των ακμών του, τον υπολογισμό της καθυστέρησης που μεταδίδεται ανάμεσα στους κόμβους. Αφετέρου όμως, θα ήταν η κλάση που θα υλοποιούσε το Applet.

Ξεκινώντας δημιουργήθηκε μια κλάση `VisualGraph.java` η οποία κάνει extend την κλάση `JApplet`. Για την δημιουργία του γράφου χρησιμοποιήθηκε η κλάση `DirectedSparseGraph` της JUNG η οποία υλοποιεί την διεπαφή `DirectedGraph`. Δημιουργήθηκε λοιπόν, ένα αντικείμενο της παραπάνω κλάσης : `g = new DirectedSparseGraph < > ( )`, και σε αυτό προστέθηκαν όλοι οι κόμβοι και οι ακμές που δημιουργήθηκαν πιο πριν. Η κλάση **`DirectedSparseGraph`** παρέχει την μέθοδο **`addVertex ( )`** για την εισαγωγή ενός κόμβου. Η μέθοδος παίρνει ως όρισμα τον κόμβο που θα εισαχθεί στο γράφο. Η διαδικασία για τους κόμβους απεικονίζεται παρακάτω:

```
g.addVertex(v1);
g.addVertex(v2);
g.addVertex(v3);
g.addVertex(v4);
g.addVertex(v5);
g.addVertex(v6);
g.addVertex(v7);
g.addVertex(v8);
g.addVertex(v9);
g.addVertex(v10);
g.addVertex(v11);
:
:
:
g.addVertex(v37);
g.addVertex(v38);
g.addVertex(v39);
g.addVertex(v40);
g.addVertex(v41);
g.addVertex(v42);
```

Εικόνα 3.5

Για τις ακμές η κλάση **`DirectedSparseGraph`** παρέχει την μέθοδο **`addEdge ( )`** για την εισαγωγή μιας ακμής. Η μέθοδος παίρνει ως ορίσματα την ακμή που θα εισαχθεί στο γράφο, ποιος θα είναι ο αρχικός κόμβος, ποιος θα είναι ο τελικός κόμβος, και τον τύπο της ακμής που θα εισαχθεί (κατευθυνόμενη ή όχι). Η διαδικασία για τις ακμές απεικονίζεται παρακάτω:


```

g.addEdge(e1, v1, v2, EdgeType.DIRECTED);
g.addEdge(e2, v1, v3, EdgeType.DIRECTED);
g.addEdge(e3, v1, v4, EdgeType.DIRECTED);
g.addEdge(e4, v1, v22, EdgeType.DIRECTED);

g.addEdge(e5, v2, v3, EdgeType.DIRECTED);
g.addEdge(e6, v2, v13, EdgeType.DIRECTED);
g.addEdge(e7, v2, v15, EdgeType.DIRECTED);
g.addEdge(e8, v2, v17, EdgeType.DIRECTED);
g.addEdge(e9, v2, v28, EdgeType.DIRECTED);

g.addEdge(e10, v3, v4, EdgeType.DIRECTED);
g.addEdge(e11, v3, v5, EdgeType.DIRECTED);
g.addEdge(e12, v3, v16, EdgeType.DIRECTED);
:
:
g.addEdge(e134, v37, v21, EdgeType.DIRECTED);

g.addEdge(e135, v38, v40, EdgeType.DIRECTED);
g.addEdge(e136, v38, v41, EdgeType.DIRECTED);

```

Εικόνα 3.6

Τέλος, όταν ξεκινά να τρέχει το πρόγραμμα αρχικοποιούνται οι λίστες της κλάσης `TaskNode` με τις εισερχόμενες και τις εξερχόμενες ακμές για κάθε κόμβο. Για να γίνει αυτό, χρησιμοποιείται η μέθοδος `getVertices ( )` της κλάσης `DirectedSparseGraph` η οποία επιστρέφει μία συλλογή (**collection**) από αντικείμενα της κλάσης `TaskNode`. Η υλοποίηση της αρχικοποίησης των λιστών φαίνεται παρακάτω:

```

// Initialize the TaskNode lists with edges
// For every node in the graph
for(TaskNode curNode : g.getVertices()) {
    // Also add every incoming and outgoing edge
    for (WeightedEdge curEdge : g.getInEdges(curNode)) {
        curNode.getInEdges().add(curEdge);
        // We can add the destination node of every edge too
        curEdge.setAfterNode(curNode);
    }
    for(WeightedEdge curEdge : g.getEdges()) {
        // We can also adjust the weight of the edge
        // since we have set the destination nodes
        try {
            curEdge.adjustWeight();
        }
        // For edges that have no parent nodes
        catch(Exception e) {
            // Do nothing
        }
    }
    for (WeightedEdge curEdge : g.getOutEdges(curNode)) {
        curNode.getOutEdges().add(curEdge);
    }
}

```

Εικόνα 3.7.

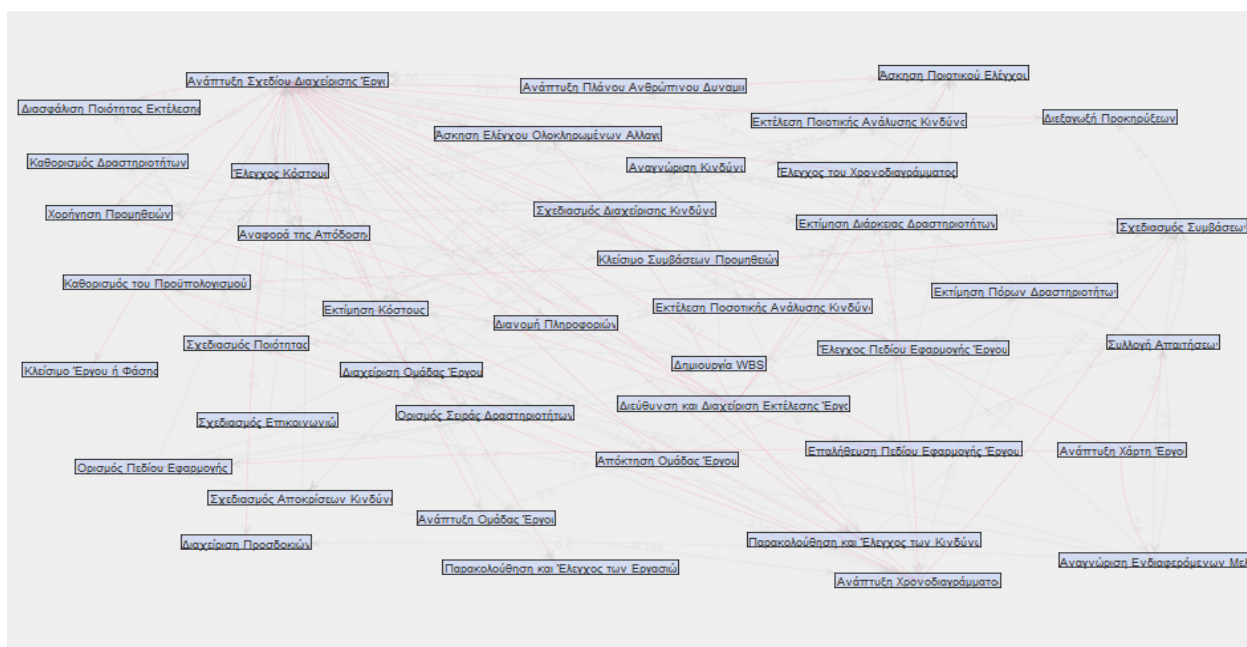
3.3.2 Επίπεδο Παρουσίασης – Περιβάλλον Χρήστη

Οποιαδήποτε από τις παραπάνω ενέργειες δεν έχει αντίκτυπο στην εφαρμογή αν δεν μπορεί να αναπαρασταθεί γραφικά. Για την γραφική αναπαράσταση του γράφου χρησιμοποιήθηκαν κύριες βιβλιοθήκες της Java για γραφική αναπαράσταση όπως οι **java.swing** και **java.awt**, αλλά και οι περισσότερες λειτουργίες της βιβλιοθήκης JUNG. Η βιβλιοθήκη αυτή παρέχει λειτουργικότητα όπως, ένταξη του γράφου σε συγκεκριμένο **layout**, χρήση της κλάσης **VisualizationViewer** ώστε να απεικονίζεται ο γράφος γραφικά, **renderers** και **transformers** για την καλύτερη απεικόνιση του γράφου (εμφάνιση και εναλλαγή χρωμάτων, σχημάτων, κειμένου).

Ξεκινώντας, αρχικοποιείται το layout του γράφου. Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα επιλέχθηκε το **CircleLayout ()** για να εμφανίζεται ολόκληρος ο γράφος, και να είναι ευκολότερη η επεξεργασία του και πιο εμφανείς οι συσχετίσεις μεταξύ των κόμβων. Επίσης αρχικοποιείται το αντικείμενο της κλάσης **VisualizationViewer** και γίνεται χρήση μερικών renderer ώστε να :

- Αποκτήσουν οι κόμβοι το μέγεθος του ονόματος της διεργασίας την οποία αναπαριστούν.
- Εμφανίζονται επάνω στις ακμές του γράφου τα βάρη τους

Στη συνέχεια, αρχικοποιείται το layout του applet και ενσωματώνεται ο απεικονισμένος πλέον γράφος στο applet. Με αυτές τις διαδικασίες πλέον ο γράφος εμφανίζεται σε ένα applet το οποίο τρέχει κάθε φορά που τρέχει το πρόγραμμα.



Παράδειγμα αρχικής εμφάνισης γράφου.

Ο χρήστης εκτός από τα παραπάνω έχει την επιλογή να εστιάσει ή να απομακρύνει το γράφο (zoom in – out) ενώ για την κοντινή εστίαση υπάρχει scrollbar για να μετακινείται προς όλους τους κόμβους.

Αλληλεπίδραση Χρηστών

Ο χρήστης πρέπει να μπορεί να μετακινεί το γράφο όπως εκείνος θέλει. Είτε ολόκληρο, είτε τον κάθε κόμβο ξεχωριστά. Για το λόγο αυτό στην αρχική οθόνη δημιουργήθηκε ένα checkbox με επιλογή να κουνάει ο χρήστης το γράφο ολόκληρο όταν δεν είναι επιλεγμένο, και να επιλέγει ξεχωριστούς κόμβους του γράφου όταν το αυτό επιλέγεται. Για να μπορέσει να τοποθετηθεί στην αρχική οθόνη χρειάστηκε να δημιουργηθεί ένα JPanel και σε αυτό το panel να τοποθετηθεί το checkbox. Η υλοποίηση αυτών απεικονίζεται παρακάτω:

```
// Add a panel at the top for the options
JPanel topPanel = new JPanel();
topPanel.setLayout(new BoxLayout(topPanel, BoxLayout.X_AXIS));
this.add(topPanel, BorderLayout.NORTH);
// Switch between TRANSFORM and PICKING styles
pickOption = new JCheckBox("Pick single vertices");
topPanel.add(pickOption);
```

Εικόνα 3.8.

Για να μπορεί ο χρήστης να επιλέγει, είτε ολόκληρο το γράφο, είτε ένα συγκεκριμένο κόμβο χρειάζεται ένας **mouset listener**. Ο **mouset listener** αυτός θα είναι αντικείμενο της κλάσης **ModalGraphMouse** και ανάλογα εάν έχει επιλέξει ο χρήστης την μια επιλογή ή την άλλη θα αλλάζει και ο τρόπος χρήσης του. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης επιλέξει να μετακινεί ολόκληρο το γράφο ο listener έχει την ιδιότητα **transforming**. Αλλιώς, έχει την ιδιότητα **picking**.

```
// Toggle pick one/pick all vertices
if(pickOption.isSelected()) {
    dMouse.setMode(ModalGraphMouse.Mode.PICKING);
}
else {
    dMouse.setMode(ModalGraphMouse.Mode.TRANSFORMING);
}
```

Εικόνα 3.9.

Μια πολύ σημαντική λειτουργικότητα που υλοποιήθηκε ήταν η επιλογή των κόμβων. Για να γίνει αυτό χρειάστηκαν διαφορετικοί listeners από εκείνους που χρειάστηκαν για το checkbox. Όταν επιλέγεται ένας κόμβος, αυτόματα αλλάζει χρώμα και τονίζονται οι εισερχόμενες και εξερχόμενες ακμές του. Αυτό σημαίνει πως εκτός από τους listeners χρειάζεται μία κατάσταση (**state**) που θα προσδιορίζει αν ο κόμβος ή η ακμή είναι επιλεγμένη. Ο listener για τον κόμβο, οι καταστάσεις των κόμβων και των ακμών αλλά και το πώς οι ακμές τονίζονται φαίνεται παρακάτω :

```

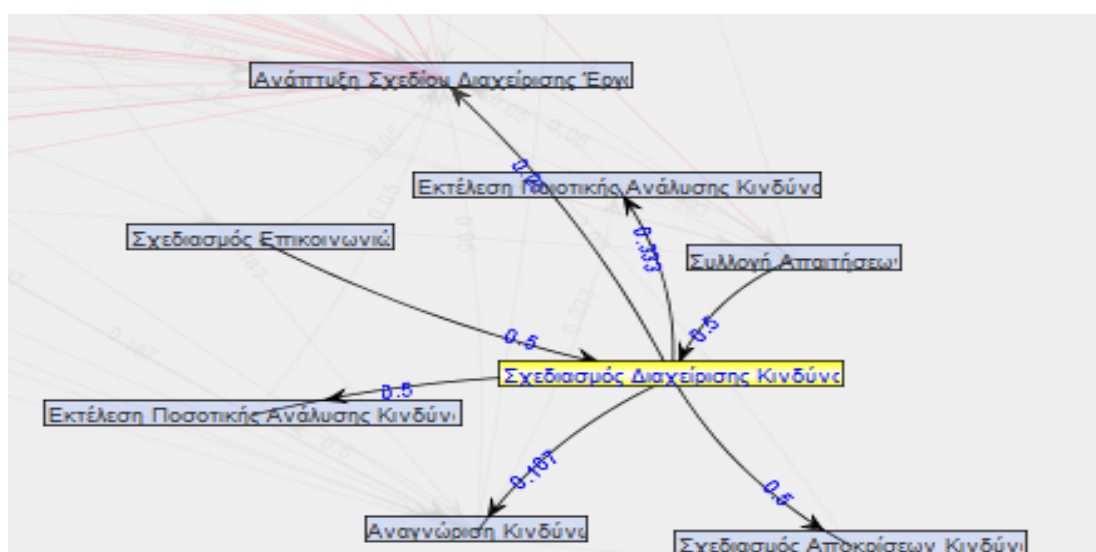
// Determine if a vertex or an edge is picked
final PickedState<TaskNode> vPickedState = vv.getPickedVertexState();
final PickedState<WeightedEdge> ePickedState = vv.getPickedEdgeState();

// Vertex Listener
vPickedState.addItemListener(new ItemListener() {

    @Override
    public void itemStateChanged(ItemEvent ev) {
        TaskNode pNode = (TaskNode) ev.getItem();
        // If a vertex is picked
        if(vPickedState.isPicked(pNode)) {
            // Also pick its outgoing edges
            for(WeightedEdge curEdge : pNode.getOutEdges()) {
                ePickedState.pick(curEdge, true);
            }
            // Also pick its incoming edges
            for(WeightedEdge curEdge : pNode.getInEdges()) {
                ePickedState.pick(curEdge, true);
            }
            //System.out.println("Είμαι ο "+pNode.getTask());
        }
        else {
            // Unpick its outgoing edges
            for(WeightedEdge curEdge : pNode.getOutEdges()) {
                ePickedState.pick(curEdge, false);
            }
            // Unpick its incoming edges
            for(WeightedEdge curEdge : pNode.getInEdges()) {
                ePickedState.pick(curEdge, false);
            }
        }
    }
}

```

Εικόνα 3.10.



Παράδειγμα υλοποίησης επιλογής κόμβου και ακμών

Σε αυτό το σημείο ο χρήστης έχει την δυνατότητα να μετακινήσει ολόκληρο το γράφο ή να επιλέξει ανάμεσα στους σαράντα δύο κόμβους του ποιον θέλει να μετακινήσει. Το πρόγραμμα όμως δεν παρέχει την δυνατότητα στο χρήστη να δει και να επεξεργαστεί τα στοιχεία της κάθε διεργασίας (κόμβου) έτσι ώστε να μοντελοποιήσει την εκτέλεση ενός έργου. Για το λόγο αυτό πρέπει ο χρήστης να μπορεί δει τα περιεχόμενα της κάθε διεργασίας κόμβου και να μπορεί να παραμετροποιήσει την όλη διαδικασία σύμφωνα με το έργο που δοκιμάζει.

Το σημαντικότερο κομμάτι της υλοποίησης του προγράμματος λοιπόν είναι το συγκεκριμένο εργαλείο απεικόνισης των περιεχομένων μίας διεργασίας – κόμβου και το πώς αυτό θα υλοποιηθεί κατάλληλα ώστε να παρέχει πληροφορίες για την διεργασία, να παρέχει δυνατότητα στο χρήστη να επεξεργάζεται στοιχεία της και αυτό να γίνεται σε χρόνο εκτέλεσης. Δηλαδή ενώ εξελίσσεται η διαδικασία. Χρησιμοποιήθηκε λοιπόν το εξής σενάριο:

Ο χρήστης πατώντας ένα **JButton** ανοίγει ένα καινούριο παράθυρο, εκτός του applet που άνοιγε όταν έτρεχε το πρόγραμμα, το οποίο θα περιέχει:

- Το όνομα της διεργασίας που αντιπροσωπεύει ο κόμβος, και την ομάδα διεργασιών στην οποία ανήκει.
- Ένα χώρο που ο χρήστης θα μπορεί να γράφει σχόλια και παρατηρήσεις για τον εκάστοτε κόμβο.
- Ένα checkbox για να δηλώνεται η κατάσταση (state) της διεργασίας. Αν δηλαδή έχει ολοκληρωθεί η εκτέλεσή της ή όχι.
- Ένα χώρο που θα φαίνεται η ποσότητα της καθυστέρησης που δέχεται ο κόμβος – διεργασία από προηγούμενους κόμβους.
- Μια ομάδα από Radio Buttons τα οποία θα αποτελούν στάθμες για την ποσότητα της καθυστέρησης που προκαλεί στις επόμενες διεργασίες η διεργασία αυτή. Θα είναι επιλεγμένη η στάθμη που αντιστοιχεί στην εισερχόμενη ποσότητα καθυστέρησης. Την καινούρια στάθμη θα την επιλέγει ο χρήστης.
- Και τέλος ένα χώρο που θα μπορεί ο χρήστης να επεξεργάζεται το βάρος των εισερχόμενων βαρών. Να καθορίζει δηλαδή ποια είσοδος στην διεργασία είναι περισσότερο σημαντική από κάποιες άλλες εισόδους.

Για την αποθήκευση των αλλαγών που πραγματοποίησε ο χρήστης στο κόμβο – διεργασία θα υπάρχει ένα JButton το οποίο όταν το πατάει ο χρήστης θα εφαρμόζει τις αλλαγές και θα κλείνει το παράθυρο στοιχείων του κόμβου.

Το JButton στην αρχική οθόνη τοποθετήθηκε στο JPanel που είχε δημιουργηθεί για την τοποθέτηση του checkbox. Υλοποιείται παρακάτω:

```
// Open a node's property window
properties = new JButton("Node properties");

properties.addActionListener(new ActionListener() {
    @Override
    public void actionPerformed(ActionEvent evt) {
        for(TaskNode curNode : vv.getPickedVertexState().getPicked()) {
            TaskNodeFrame tnf = new TaskNodeFrame(curNode);
            tnf.setVisible(true);
        }
    }
});
```

Εικόνα 3.11.

TaskNodeFrame.java

Για την υλοποίηση του παραθύρου στοιχείων του κάθε κόμβου χρησιμοποιήθηκε ένα JFrame της βιβλιοθήκης swing της Java με όνομα TaskNodeFrame. Μέσω GUI (graphical user interface) που παρέχει το NetBeans IDE προσθέσαμε στο παράθυρο

1. Ένα label taskName για το όνομα της διεργασίας και ένα taskGroup το όνομα της ομάδα διεργασιών που αυτή ανήκει.

```
// Assign the task node properties
this.taskName.setText("Process name : " + v.getTask());
this.taskGroup.setText("Process group : " + v.getGroup());
```

Εικόνα 3.12.

2. Ένα Text Area comments όπου ο χρήστης θα γράφει σχόλια ή παρατηρήσεις για την διεργασία, θα πρέπει βέβαια να οριστεί και το αντίστοιχο πεδίο στην κλάση TaskNode.

```
this.comments.setText(v.getComments());
```

Εικόνα 3.13.

3. Ένα checkbox isComplete για να επιλέγει ο χρήστης αν έχει ολοκληρωθεί η διεργασία,

```
if (v.isComplete()) {
    this.actualState.setForeground(Color.green);
    this.actualState.setText("Complete");
    this.isComplete.setSelected(true);
} else {
    this.actualState.setForeground(Color.red);
    this.actualState.setText("Incomplete");
    this.isComplete.setSelected(false);
}
```

Εικόνα 3.14.

4. ένα text field delay στο οποίο δεν θα μπορεί να αλλάξει τιμή ο χρήστης, απλά χρησιμοποιείται για να αποτυπώνεται η εισερχόμενη καθυστέρηση στον κόμβο,

```
String strDelay = String.valueOf(v.getdPercent());  
this.delay.setText(strDelay);  
this.delay.setEditable(false);
```

Εικόνα 3.15.

5. μερικά radio buttons και ένα button group για να μπορεί να θέτει ο χρήστης την τιμή της καθυστέρησης που επιφέρει η εκτέλεση της συγκεκριμένης διεργασίας. Για κάθε κόμβο ανάλογα με την εισερχόμενη καθυστέρηση είναι προεπιλεγμένο και το αντίστοιχο radio button.

```
radioButtons = new ButtonGroup();  
radioButtons.add(inTime);  
radioButtons.add(sDelay);  
radioButtons.add(qDelay);  
radioButtons.add(outSchedule);  
if (v.getdPercent() <= VisualGraph.inTime + VisualGraph.delayOffset  
    && v.getdPercent() >= VisualGraph.inTime) {  
    inTime.setSelected(true);  
} else if (v.getdPercent() < VisualGraph.inTime  
    && v.getdPercent() >= VisualGraph.slightlyDelayed) {  
    sDelay.setSelected(true);  
} else if (v.getdPercent() < VisualGraph.slightlyDelayed  
    && v.getdPercent() >= VisualGraph.quiteDelayed) {  
    qDelay.setSelected(true);  
} else if (v.getdPercent() < VisualGraph.quiteDelayed) {  
    outSchedule.setSelected(true);  
}
```

Εικόνα 3.16.

Παρατήρηση

Τα radio buttons που χρησιμοποιούνται για να προσδιοριστεί η καθυστέρηση που παράγει ο κόμβος – διεργασία, όταν δημιουργούνται πρώτη φορά αρχικοποιούνται με σταθερές τιμές από την κεντρική κλάση VisualGraph.

```
// The four stages of delay  
public static double inTime = 1.0;  
public static double slightlyDelayed = 0.8;  
public static double quiteDelayed = 0.6;  
public static double outOfSchedule = 0.4;
```

Εικόνα 3.17

Προκειμένου το σύστημα να είναι περισσότερο παραμετροποιήσιμο δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα να μπορεί να αλλάξει τις τιμές αυτές και να θέσει άλλες από ένα εύρος επιλογών. Δημιουργήθηκε λοιπόν, στην αρχική οθόνη, μία JMenuBar και ένα menu με όνομα Settings το οποίο έχει ως περιεχόμενο ένα menuItem με όνομα adjust delay factors. Όταν ο χρήστης το πατήσει εμφανίζεται ένα μικρό παράθυρο με spinners για να μπορέσει να θέσει τις νέες στάθμες καθυστέρησης από ένα εύρος τιμών. Η κάθε μια δηλαδή έχει συγκεκριμένες τιμές που μπορεί να πάρει και οι τιμές αυτές δεν επικαλύπτονται. Δεν γίνεται δηλαδή να έχουν δύο στάθμες την ίδια τιμή.

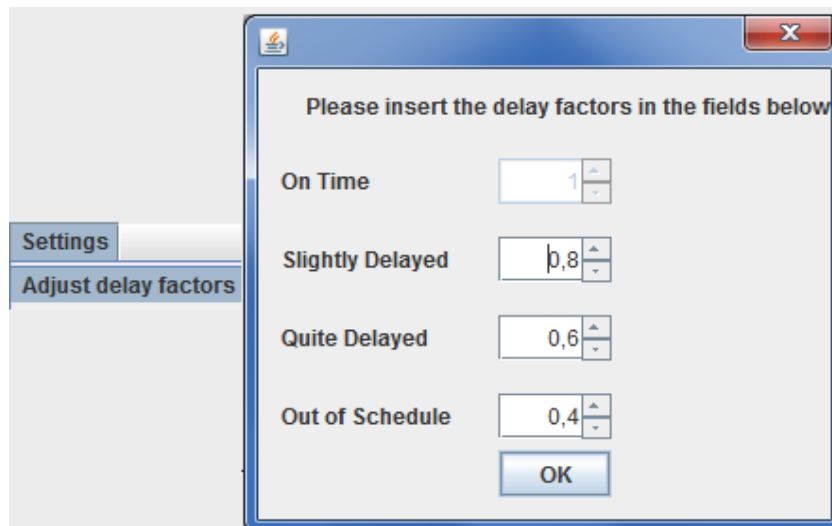
```
// Add menu and menu items
JMenuBar jm = new JMenuBar();
JMenu menu = new JMenu("Settings");
jm.add(menu);
JMenuItem adjustDelay = new JMenuItem("Adjust delay factors");
adjustDelay.addActionListener(new ActionListener() {
    @Override
    public void actionPerformed(ActionEvent evt) {
        delayDialog d = new delayDialog(new JFrame(), true);
        d.setVisible(true);
    }
});
menu.add(adjustDelay);
```

Εικόνα 3.18.

Τα παραπάνω στοιχεία αποτελούν το κύριο κομμάτι του παραθύρου στοιχείων διαδικασίας. Ομαδοποιήθηκαν και τοποθετήθηκαν σε ένα JPanel. Για να μπορεί ο χρήστης, τώρα, να επεξεργάζεται τα βάρη των εισερχόμενων ακμών προς τον κόμβο θα χρειαστούν μερικά JSpinners. Επειδή ο κάθε κόμβος έχει διαφορετικό αριθμό εισερχόμενων ακμών το πλήθος των spinners αλλά και το όνομα της διεργασίας – κόμβου από τον οποίο προέρχεται η ακμή.

```
// For the side panel
for (int i = 0; i < edgeInfo.size(); i++) {
    try {
        edgeInfo.get(i).setText(
            v.getInEdges().get(i).getPreNode().getTask());
        edgeSpinner.get(i).setValue(v.getInEdges().get(i).getWeight());
    } // Handle no more edges
    catch (Exception e) {
        edgeInfo.get(i).setVisible(false);
        edgeSpinner.get(i).setVisible(false);
    }
}
```

Εικόνα 3.19.



Παράδειγμα χρήσης μπάρας μενού και ορισμός νέων σταθμών καθυστέρησης

Τέλος χρησιμοποιούμε ένα JButton για να μπορούν να αποθηκευτούν τα νέα δεδομένα που εισήγαγε ο χρήστης και να κλείσει μετά το παράθυρο στοιχείων διεργασίας. Στον listener του button γίνεται η καταχώρηση των νέων στοιχείων.

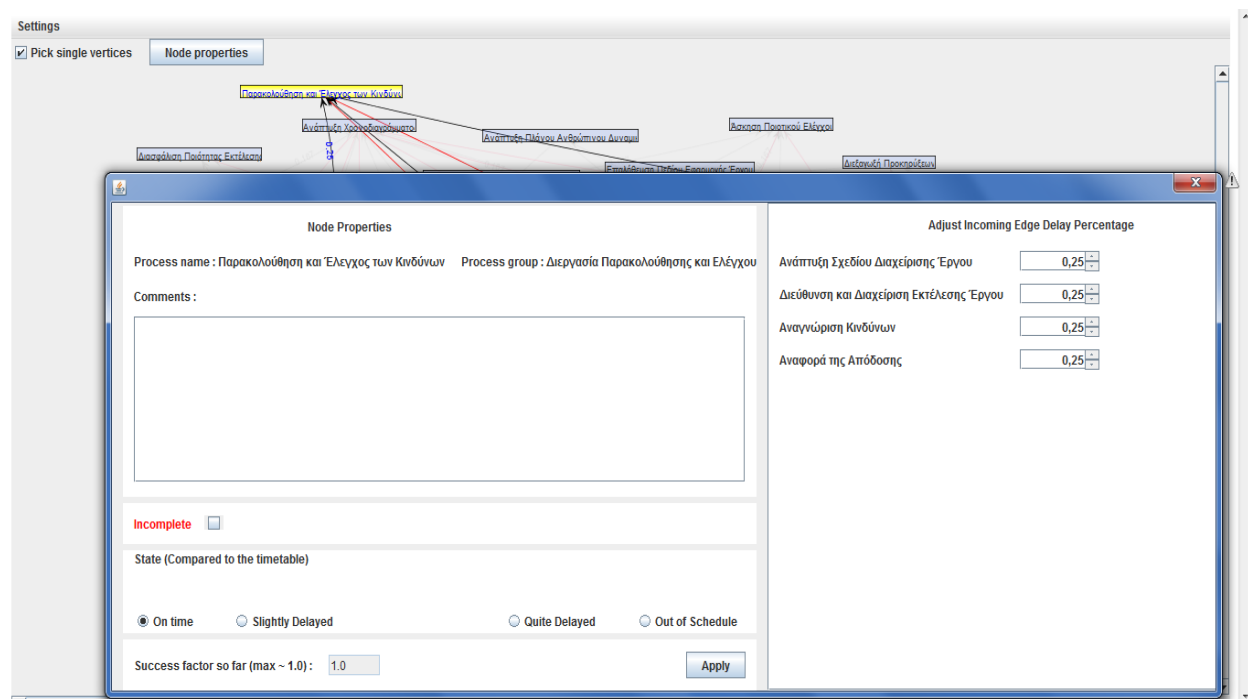
```
// Save changed data
v.setComments(this.comments.getText());
if (inTime.isSelected()) {
    v.setdPercent(VisualGraph.inTime);
} else if (sDelay.isSelected()) {
    v.setdPercent(VisualGraph.slightlyDelayed);
} else if (qDelay.isSelected()) {
    v.setdPercent(VisualGraph.quiteDelayed);
} else if (outSchedule.isSelected()) {
    v.setdPercent(VisualGraph.outOfSchedule);
}
v.setComplete(this.isComplete.isSelected());
double sum = 0.0;
for (JSpinner jsp : edgeSpinner) {
    sum += (double) jsp.getValue();
}

if (sum > 1.0 + VisualGraph.delayOffset) {
    JOptionPane.showMessageDialog(this, "The sum of edge weights must be 1 or less",
        "Alert", JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
    //return ;
} else {
    for (int i = 0; i < v.getInEdges().size(); i++) {
        v.getInEdges().get(i).setWeight((double) edgeSpinner.get(i).getValue());
    }
    this.dispose();
}
```

Εικόνα 3.20.

Όπως φαίνεται και από την υλοποίηση του listener του JButton αποθηκεύεται το άθροισμα των βαρών που έχει εισάγει ο χρήστης και πριν θέσει το νέο βάρος στις ακμές που αναφέρονται τα spinners ελέγχει αν είναι μικρότερο ή ίσο με τη μονάδα. Στην περιγραφή της εφαρμογής ήταν ξεκάθαρο πως το άθροισμα των βαρών των εισερχόμενων ακμών ενός κόμβου δεν πρέπει να ξεπερνά τη μονάδα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, λοιπόν, αν το άθροισμα είναι μεγαλύτερο από ένα ειδοποιείται ο χρήστης με ένα αναδυόμενο παράθυρο, το frame δεν κλείνει μέχρι να εισαχθεί ένα σωστό άθροισμα βαρών.

Με αυτό τον τρόπο, μέσω του παραθύρου στοιχείων διεργασιών TaskNodeFrame, ο χρήστης έρχεται σε επαφή με τα στοιχεία της κάθε διεργασίας. Μπορεί να παρακολουθεί την πορεία του έργου από κόμβο σε κόμβο, να αλλάζει τα βάρη των παραδοτέων – ακμών να προσαρμόζει το πρόγραμμα στα μέτρα του έργου το οποίο μελετά.



Καταλήγοντας, πρέπει να υπάρχει ένας τρόπος να ειδοποιείται ο χρήστης όταν το έργο είναι κοντά να ξεφύγει από τον αρχικό σχεδιασμό. Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα, θεωρείται πως μία διεργασία – κομμάτι έργου είναι κοντά να ξεφύγει όταν ο δείκτης επιτυχίας της πέσει κάτω από μία συγκεκριμένη τιμή alertBarrier που ορίζεται όταν ξεκινά το πρόγραμμα.

Όταν υπολογίζεται η εισερχόμενη καθυστέρηση για κάθε κόμβο του γράφου, ελέγχεται αν είναι μικρότερη από την καθορισμένη τιμή αυτή. Η διαδικασία φαίνεται παρακάτω:

```
// For every node in the graph calculate the delay
for(TaskNode curNode : g.getVertices()) {
    curNode.calculateDelay();
    // Check if a node delay has crossed the barriers
    if(curNode.getdPercent() < alertBarrier) {
        if(!curNode.hasCrossedBarrier()) {
            JOptionPane.showMessageDialog(null,
                curNode.getTask()+
                " is bellow the delay barrier: "+
                String.valueOf(alertBarrier),
                "Alert", JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
            curNode.setHasCrossedBarrier(true);
        }
    }
}
```

Εικόνα 3.21.

Όπως φαίνεται παραπάνω, αν η καθυστέρηση του κόμβου πέσει κάτω από το alertBarrier ειδοποιείται ο χρήστης με ένα αναδυόμενο παράθυρο πως ο συγκεκριμένος κόμβος και όσοι άλλοι επιβαρύνονται με την καθυστέρηση αυτή ξεπέρασε το καθορισμένο όριο.

Για να είναι, και πάλι, το πρόγραμμα περισσότερο παραμετροποιήσιμο δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα να μπορεί να αλλάξει την τιμή του alertBarrier και να θέσει άλλη από ένα εύρος επιλογών. Δημιουργήθηκε λοιπόν, στην αρχική οθόνη, στην προηγούμενη JMenuBar και στο ίδιο menu με όνομα Settings ένα ακόμη menuItem με όνομα set alert barrier. Όταν ο χρήστης το πατήσει εμφανίζεται ένα μικρό παράθυρο με ένα spinner για να μπορέσει να θέσει την νέα κατώτερη επιτρεπόμενη τιμή καθυστέρησης. Η υλοποίηση της παραπάνω λειτουργικότητας απεικονίζεται παρακάτω:

```
JMenuItem setBarrier = new JMenuItem("Set alert barrier");
setBarrier.addActionListener(new ActionListener() {
    @Override
    public void actionPerformed(ActionEvent evt) {
        alertDialog a = new alertDialog(new JFrame(), true);
        a.setVisible(true);
    }
});
menu.add(setBarrier);
```

Εικόνα 3.22

3.3.3. Παραδοχές – Προβλήματα

Παραδοχές

1. **Ο γράφος εμφανίζεται ολόκληρος.** Το πρόγραμμα δεν ξεκινάει από τον αρχικό κόμβο και με κάποιον listener να ανοίγουν οι επόμενοι κόμβοι από αυτόν σιγά σιγά. Αυτό γιατί το να ανοίγει σιγά σιγά ο γράφος υποδηλώνει πως οι κόμβοι - διεργασίες που δεν έχουν εμφανιστεί ακόμη δεν μπορούν να εκτελεστούν.
Κάτι τέτοιο δεν μπορεί να συμβαίνει, καθώς όπως ειπώθηκε στην θεωρία της διαχείρισης έργων η εκτέλεση ενός έργου είναι μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία. Δηλαδή μία διεργασία μπορεί να εκτελεστεί πολλές φορές. Από την άλλη οι διεργασίες είναι επικαλυπτόμενες φάσεις ενός έργου. Δηλαδή, δεν είναι απαραίτητο να τελειώσει μία διεργασία για να ξεκινήσει μια άλλη που εξαρτάται από αυτή.
2. **Χρήση offset για αποφυγή σφαλμάτων στα βάρη και στο success factor.** Όταν γίνεται η διαίρεση του συνόλου των εισερχόμενων ακμών ενός κόμβου με την μονάδα για να υπολογιστεί το αρχικό βάρος που θα έχουν, ο δεκαδικός αριθμός που προκύπτει στρογγυλοποιείται προς τα πάνω, σε όποιο δεκαδικό ψηφίο οριστεί. Με αποτέλεσμα όταν μετά ο έλεγχος συγκρίνει το άθροισμα των βαρών πάλι με την μονάδα, το άθροισμα να βγαίνει μεγαλύτερο από ότι θα έπρεπε και προειδοποιείται ο χρήστης. Για να μην συμβαίνει αυτό ορίσαμε ένα offset, ένα αρκετά μικρό δεκαδικό αριθμό τον οποίο προσθέτουμε με την μονάδα για να περνάει τον έλεγχο το άθροισμα των βαρών. Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και στον υπολογισμό του success factor στην περίπτωση που για τον υπολογισμό του χρησιμοποιείται η παράσταση αθροίσματος.

Προβλήματα και τρόπος επίλυσης τους

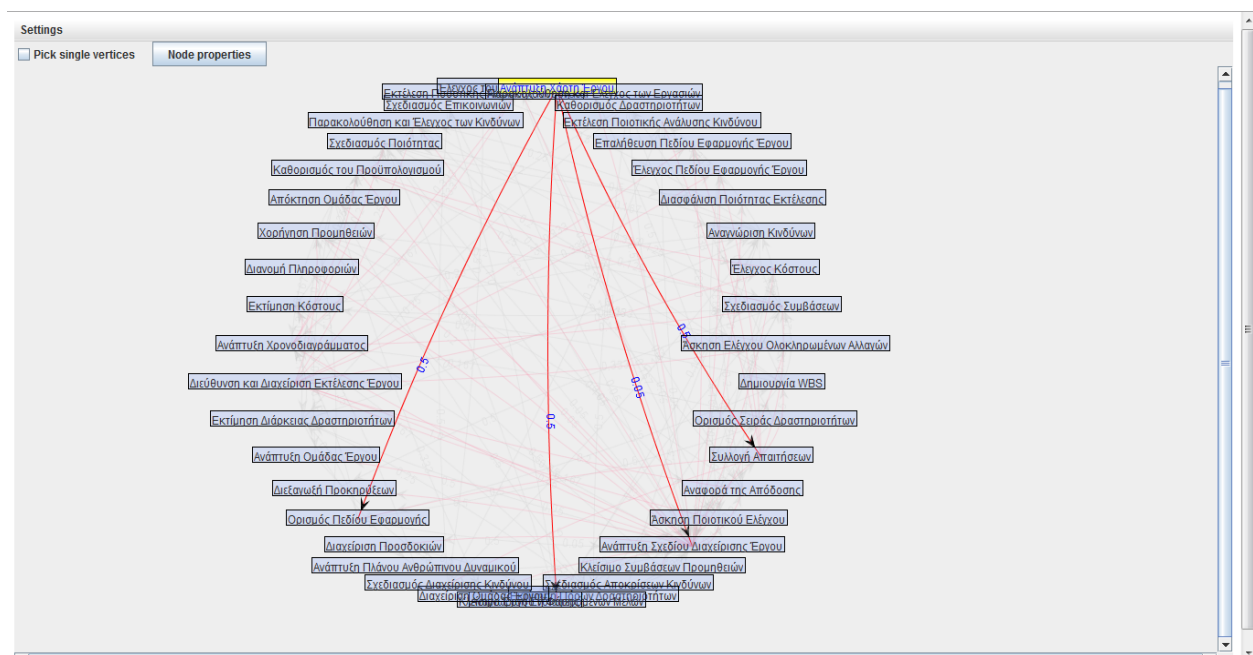
1. **Η συσχέτιση από κόμβο σε κόμβο έγινε με μία ακμή.** Το κύριο πρόβλημα που αντιμετώπισε η υλοποίηση της εφαρμογής είναι πως λόγω του μεγάλου αριθμού των κόμβων δεν θα ήταν πραγματοποιήσιμο να υπάρχουν παραπάνω από μία ακμές μεταξύ δύο κόμβων. Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε και ο αριθμός των ακμών έφτασε τις εκατό τριάντα έξι. Δεν θα ήταν διαχειρίσιμο ένα πρόγραμμα γεμάτο με διακόσιες πενήντα ή παραπάνω ακμές. Για αυτό αναπαραστήσαμε τις ακμές μεταξύ των κόμβων ως συσχέτιση και όχι ως παραδοτέο της μιας διεργασίας προς μια άλλη.
2. **Το παράθυρο διεργασιών TaskNodeFrame δεν γινόταν να ανοίγει με listener.** Αυτό γιατί η λειτουργία drag and drop που έχουν οι κόμβοι επέτρεπε στον κάθε κόμβο να έχει μόνο ένα listener. Για το λόγο αυτό, το παράθυρο ανοίγει με listener που βάλαμε στο κουμπί με όνομα node properties.

4. Περιπτώσεις Χρήσης

Το σύστημα διαχείρισης και παρακολούθησης έργων πληροφορικής δημιουργήθηκε και αναπτύχθηκε με την βοήθεια του NetBeans IDE και είναι γραμμένο σε γλώσσα Java. Έχει ενσωματωθεί ως applet σε html με σκοπό να είναι μία εφαρμογή web. Μπορεί να τρέξει σε οποιοδήποτε browser αρκεί ο χρήστης να έχει ρυθμίσει το πρόγραμμα περιήγησης κατάλληλα ώστε να επιτρέπει την εκτέλεση Java σε αυτό.

Το σύστημα διαχείρισης και παρακολούθησης έργων πληροφορικής δοκιμάστηκε τόσο με ένα εικονικό έργο, τόσο και με ένα πραγματικό έργο που είχε καταγεγραμμένες αποκλίσεις από τον αρχικό σχεδιασμό. Στην πρώτη περίπτωση, το έργο που μελετάται αξιοποιεί στο έπακρο τις δυνατότητες που παρέχει το σύστημα διαχείρισης και παρακολούθησης έργων. Περνάει από όλες τις φάσεις του και καταλήγει σε ένα αποτέλεσμα. Στην δεύτερη περίπτωση, το έργο που μελετάται αποτελεί ζωντανό παράδειγμα έργου πληροφορικής το οποίο ξέφυγε από τους δείκτες που είχαν τεθεί κατά το σχεδιασμό του. Δείχνουμε την παρακολούθηση του από το πρόγραμμα και δείχνουμε τα σημεία που αποτέλεσαν αιτία ώστε να έχει αποκλίσεις και τελικά την ολοκλήρωση του με πάρα πολύ μεγάλη καθυστέρηση.

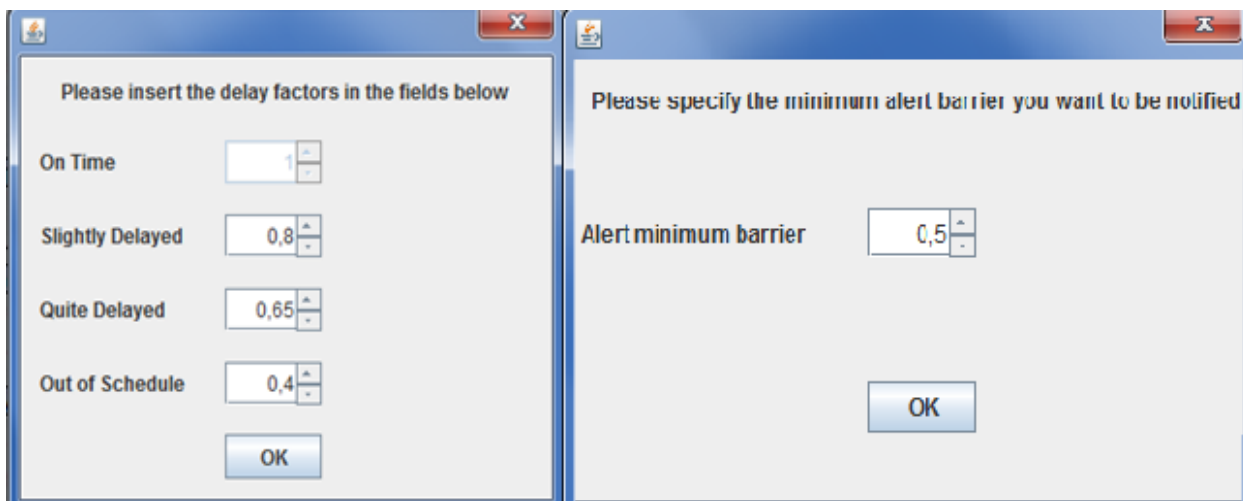
Σε κάθε περίπτωση ο χρήστης θέτει την καθυστέρηση και την σημαντικότητα των παραδοτέων σε κάθε διεργασία του έργου, αλλάζοντας τις τιμές από τις ιδιότητες κάθε διεργασίας. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η αρχική οθόνη του συστήματος:



Εικόνα 4.1 : Αρχική οθόνη όταν τρέχει πρώτη φορά το applet του γράφου

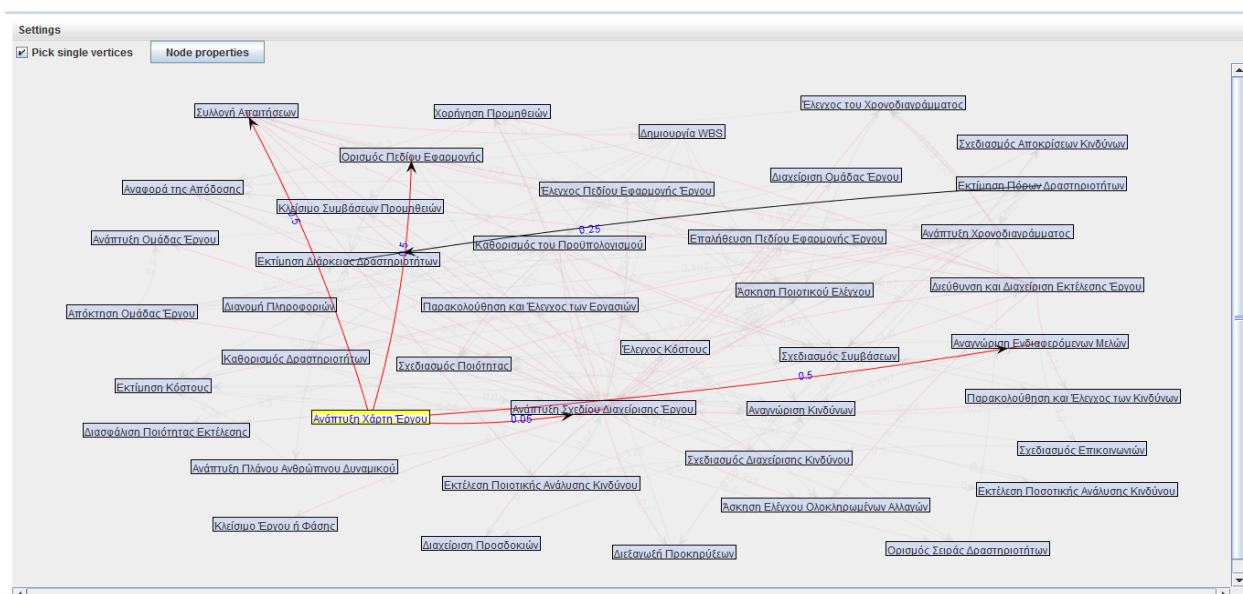
4.1. Μελέτη Περίπτωσης 1 – Ένα εικονικό έργο

Στην περίπτωση χρήσης αυτή, εξετάζεται η πορεία ενός έργου με πλήρη αξιοποίηση της παρεχόμενης λειτουργικότητας. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για ένα εικονικό έργο το οποίο περνά από όλες τις φάσεις του προγράμματος και δείχνει την ροή των αποτελεσμάτων για την καθυστέρηση μέσα στις διεργασίες του.



Εικόνα 4.3. Screenshots από τα δύο αναδυόμενα παράθυρα για τον ορισμό των δεικτών του έργου

Όπως φαίνεται στην εικόνα 4.3. αρχικά θέτονται οι δείκτες πάνω στους οποίους θα στηριχθεί το έργο. Το έργο είναι σχετικά ανεκτικό στις καθυστερήσεις, καθώς όπως φαίνεται το κάτω όριο συναγερμού τέθηκε στο 0,5. Στην συνέχεια, ο χρήστης ξεκινά την παρακολούθηση του διαχειριζόμενος τις διεργασίες ανάλογα με τις ανάγκες του έργου και την καθυστέρηση που παράγεται. Για την αρχική διεργασία – κόμβο του γράφου δεν υπάρχουν εισερχόμενες ακμές συνεπώς η καθυστέρηση που παράγεται είναι μόνο από αυτήν που θα θέσει ο διαχειριστής του.



Node Properties

Process name : Ανάπτυξη Χάρτη Έργου Process group : Διεργασία Εκκίνησης

Comments :

Μικρή καθυστέρηση

Complete ☒

State (Compared to the timetable)

☐ On time ☒ Slightly Delayed ☐ Quite Delayed ☐ Out of Schedule

Success factor so far (max ~ 1.0) : 0.8 **Apply**

Adjust Incoming Edge Delay Percentage

Εικόνα 4.4..

Το έργο έχει μία μικρή καθυστέρηση της τάξης του 0.8 στον αρχικό κόμβο όπως φαίνεται στην εικόνα 4.4. και συνεπώς αναμένουμε να έχει κληρονομηθεί η καθυστέρηση αυτή στους εξαρτώμενους από αυτόν επόμενους κόμβους του γράφου.

Πράγματι αυτό συμβαίνει όπως φαίνεται για έναν από αυτούς. Είναι η διεργασία συλλογή απαιτήσεων:

Node Properties

Process name : Συλλογή Απαιτήσεων Process group : Διεργασία Σχεδιασμού

Comments :

Incomplete ☒

State (Compared to the timetable)

☐ On time ☐ Slightly Delayed ☒ Quite Delayed ☐ Out of Schedule

Success factor so far (max ~ 1.0) : 0.8 **Apply**

Adjust Incoming Edge Delay Percentage

Ανάπτυξη Χάρτη Έργου 0.5

Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών 0.5

Εικόνα 4.5..

Έστω τώρα πως λόγω της εισερχόμενης καθυστέρησης, η διεργασία αυτή καθυστερεί ακόμη περισσότερο, δηλαδή έχει όπως φαίνεται στην εικόνα 4.5. μια καθυστέρηση της τάξεως του 0.6. Αναμένεται μιας και η διεργασία είναι απαραίτητη για τους εξαρτώμενους από αυτήν κόμβους – διεργασίες, οι κόμβοι αυτοί να κληρονομούν την καθυστέρηση που παράγει η διεργασία. Πράγματι αυτό συμβαίνει για μια από τις εξαρτώμενες διεργασίες της Συλλογής Απαιτήσεων. Είναι η Δημιουργία WBS. Η διεργασία αυτή έχει δύο εισερχόμενες συσχετίσεις, μία απαραίτητη,

από την Συλλογή Απαιτήσεων και μία απλή από τον Ορισμό Πεδίου Εφαρμογής. Το αναμενόμενο είναι να έχει ως δείκτη επιτυχίας την καθυστέρηση της Συλλογής Απαιτήσεων:

Node Properties

Process name : Δημιουργία WBS Process group : Διεργασία Σχεδιασμού

Comments :

Incomplete ☐

State (Compared to the timetable)

☐ On time ☐ Slightly Delayed ☒ Quite Delayed ☐ Out of Schedule

Success factor so far (max ~ 1.0) : 0.6

Apply

Adjust Incoming Edge Delay Percentage

Ορισμός Πεδίου Εφαρμογής 0.5

Συλλογή Απαιτήσεων 0.5

Εικόνα 4.6.

Πράγματι, ο κόμβος δέχεται μόνο την καθυστέρηση που προβλεπόταν. Ο κόμβος – διεργασία αυτός, δεν είναι απαραίτητος για τους εξαρτώμενους από αυτόν επόμενους κόμβους. Η καθυστέρηση που παράγει είναι της τάξεως του 0.6.

Ο χρήστης μελετά το σύστημα περισσότερο εκτενέστερα. Μια από τις εξαρτώμενες διεργασίες του κόμβου Δημιουργία WBS είναι ο Σχεδιασμός Ποιότητας. Η διεργασία αυτή δέχεται 5 εισερχόμενες συσχετίσεις με άλλους κόμβους – διεργασίες. Δύο απαραίτητες για την υλοποίηση του και τρεις απλές. Αναμένεται η εισερχόμενη καθυστέρηση από τον ορισμό του δείκτη επιτυχίας (success factor – βλ. ενότητα 3.1.1.) να είναι η μεγαλύτερη καθυστέρηση (κατά συνέπεια ο μικρότερος δείκτης επιτυχίας) από τις δύο εισερχόμενες.

Node Properties

Process name : Σχεδιασμός Ποιότητας Process group : Διεργασία Σχεδιασμού

Comments :

Incomplete ☐

State (Compared to the timetable)

☐ On time ☐ Slightly Delayed ☒ Quite Delayed ☐ Out of Schedule

Success factor so far (max ~ 1.0) : 0.6

Apply

Adjust Incoming Edge Delay Percentage

Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών 0.2

Δημιουργία WBS 0.25

Καθορισμός του Προϋπολογισμού 0.15

Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος 0.2

Αναγνώριση Κινδύνων 0.2

Εικόνα 4.7.

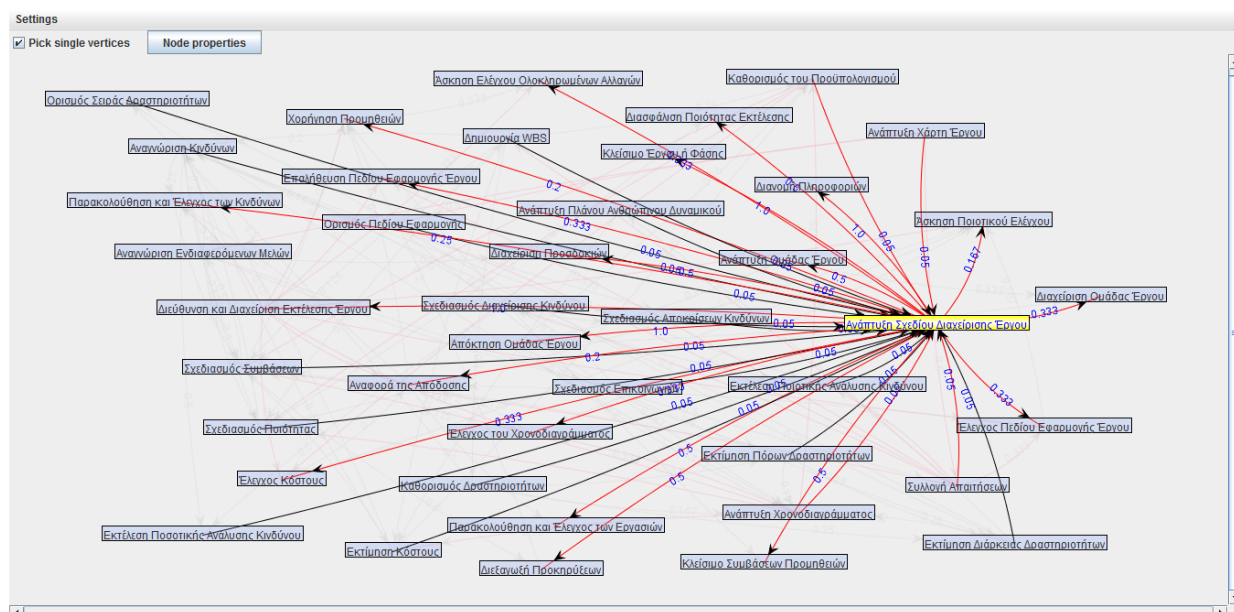
Οι απαραίτητες εισερχόμενες συσχετίσεις προέρχονται από τον Καθορισμό του Προϋπολογισμού και από την Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος που έχουν εξερχόμενες καθυστερήσεις 0.6 και 0.8 αντίστοιχα. Πράγματι από την εικόνα 4.7. φαίνεται πως η διεργασία του Σχεδιασμού Ποιότητας κληρονομεί την καθυστέρηση μόνο από τον Καθορισμό του Προϋπολογισμού η οποία είναι 0.6. Επίσης φαίνεται πως η εισερχόμενη καθυστέρηση είναι ανεξάρτητη των βαρών των εισερχόμενων ακμών. Παρόλο που η συσχέτιση δηλαδή με την Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος είναι πιο σημαντική, η καθυστέρηση που προκαλείται είναι μεγαλύτερη από τον Καθορισμό του Προϋπολογισμού.

Μια άλλη εξαρτώμενη διεργασία από την Δημιουργία WBS είναι η Αναγνώριση των Κινδύνων. Η διεργασία αυτή δεν έχει απαραίτητες εισερχόμενες συσχετίσεις από άλλες διεργασίες, συνεπώς η διαδικασία υπολογισμού της εισερχόμενης καθυστέρησης από τις προηγούμενες διεργασίες είναι το άθροισμα των γινομένων των καθυστερήσεων που παράγουν οι διεργασίες αυτές επί το βάρος των ακμών που τις αντιπροσωπεύουν. Λόγω της ρευστής επιρροής που υπάρχει ανάμεσα στους κόμβους που επηρεάζουν την Αναγνώριση των Κινδύνων τα βάρη των ακμών και οι αντίστοιχες καθυστερήσεις διαμορφώνονται ως εξής. Αναγνώριση Ενδιαφερομένων Μερών βάρος 0,2 και καθυστέρηση 0,8 , Εκτίμηση Κόστους βάρος 0,15 και καθυστέρηση 0,8, Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων βάρος 0,2 και καθυστέρηση 0,6 , Δημιουργία WBS βάρος 0,2 και καθυστέρηση 0,6 , Σχεδιασμός Ποιότητας βάρος 0,1 και καθυστέρηση 0,6 , και Σχεδιασμός Διαχείρισης Κινδύνου βάρος 0,15 και καθυστέρηση 0,8. Συνεπώς από τον από τον ορισμό του δείκτη επιτυχίας (success factor – βλ. ενότητα 3.1.1.) η αναμενόμενη εισερχόμενη καθυστέρηση υπολογίζεται ως εξής : $0,2 * 0,8 + 0,15 * 0,8 + 0,2 * 0,6 + 0,2 * 0,6 + 0,1 * 0,6 + 0,15 * 0,8 = 0,7$

Εικόνα 4.8

Πράγματι η συνολική εισερχόμενη καθυστέρηση είναι 0,7.

Στην συνέχεια ο χρήστης παρακολουθεί την διαδικασία εκτέλεσης του έργου. Έστω ότι το έργο έχει μια απρόσμενα μεγάλη καθυστέρηση σε μια διεργασία υψηλής σημασίας που επηρεάζει μεγάλο κομμάτι του. Μια τέτοια διεργασία είναι η Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου. Είναι από τις σημαντικότερες διεργασίες στην διοίκηση έργων είτε είναι πληροφοριακά είτε όχι. Όπως φαίνεται παρακάτω στην εικόνα 4.9. επηρεάζει μεγάλο μέρος του έργου:

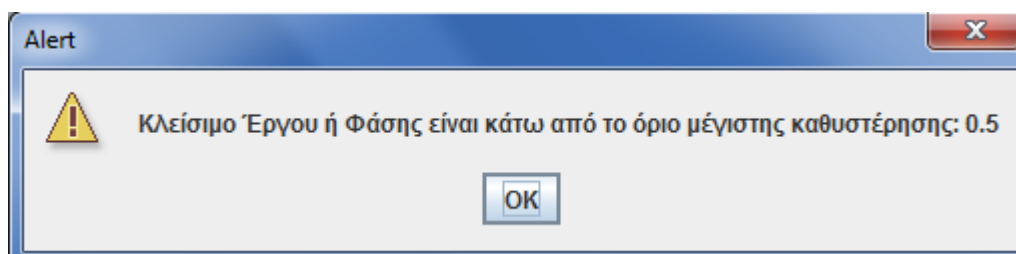


Εικόνα 4.9.

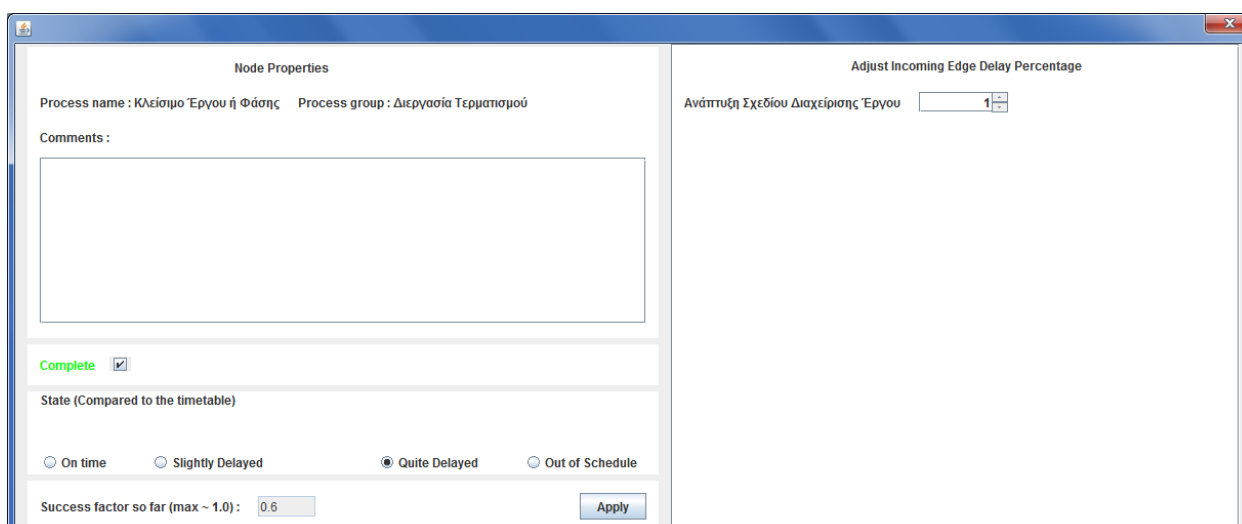
Η διεργασία αυτή παρόλο που η εισερχόμενη καθυστέρηση της δεν είναι απαγορευτική, λανθασμένοι χειρισμοί των εργασιών που περιλαμβάνει οδηγούν η καθυστέρηση αυτή να διογκωθεί και να φτάσει στα επίπεδα του 0,4 .

Εικόνα 4.10.

Αποτέλεσμα αυτού είναι η πλειοψηφία των διεργασιών του έργου που εξαρτώνται άμεσα από την διεργασία αυτή να αποκτήσουν καθυστέρηση μεγαλύτερη από τον δείκτη που είχε τεθεί στην εκκίνηση του έργου. Άμεση συνέπεια αυτών είναι ο χρήστης να ειδοποιείται με αλληπάλληλα παράθυρα προειδοποίησης για κάθε μια από τις διεργασίες που ξεπερνούν αυτό το κάτω όριο συναγερμού. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η παρακάτω εικόνα 4.11.



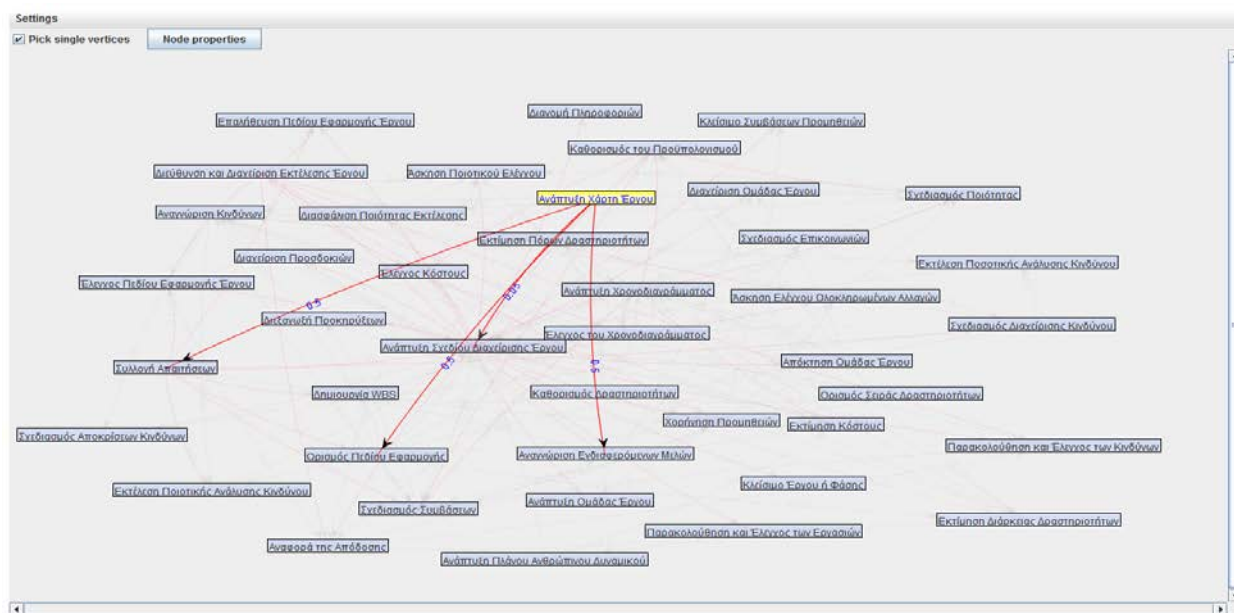
Στην συνέχεια, ο χρήστης προσαρμόζει κατάλληλα τις διεργασίες ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος, το έργο να ξεφύγει από τον αρχικό σχεδιασμό και τελικά εκτελείται με μικρές καθυστερήσεις.



Εικόνα 4.12.

4.2. Μελέτη Περίπτωσης 2 – Ένα πραγματικό έργο Πληροφορικής

Στην περίπτωση χρήσης αυτή, εξετάζεται η πορεία ενός έργου πληροφορικής με καταγεγραμμένες αποκλίσεις από τον αρχικό σχεδιασμό του. Πιο συγκεκριμένα, το έργο αυτό υπέστη τεράστιες καθυστερήσεις στην Συλλογή των Απαιτήσεων. Άμεση συνέπεια αυτού ήταν να καθυστερήσει τόσο πολύ ώστε να ολοκληρωθεί με απόκλιση χρονοδιαγράμματος της τάξεως του 250%.



Εικόνα 4.13. Αρχική οθόνη πραγματικού έργου

Το έργο είχε σχετικά μικρό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης περίπου στα δύο χρόνια πράγμα που σημαίνει πως στην εκκίνηση του, οι δείκτες όφειλαν να είναι αρκετά αυστηροί. Πιο συγκεκριμένα, το κάτω όριο διαμορφώθηκε στο 0.6 ενώ οι στάθμες για την καθυστέρηση σε κάθε διεργασία του αρχικοποιήθηκαν στις τιμές που φαίνονται παρακάτω.

Please insert the delay factors in the fields below	
On Time	1
Slightly Delayed	0,85
Quite Delayed	0,65
Out of Schedule	0,45
OK	

Εικόνα 4.14.

Μετά τον ορισμό των δεικτών του έργου, ξεκινά η παρακολούθηση των επιμέρους διεργασιών του. Για την αρχική διεργασία – κόμβο του γράφου, όπως και στο προηγούμενο παράδειγμα δεν υπάρχουν εισερχόμενες ακμές συνεπώς η καθυστέρηση που παράγεται είναι μόνο από αυτήν που θα τεθεί στους δείκτες καθυστέρησης.

Το έργο ξεκίνησε κανονικά, διαμορφώθηκε ο χάρτης του έργου χωρίς καθυστερήσεις. Όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί:

Node Properties

Process name : Ανάπτυξη Χάρτη Έργου Process group : Διεργασία Εκκίνησης

Comments :

Complete ☒

State (Compared to the timetable)

☒ On time ☐ Slightly Delayed ☐ Quite Delayed ☐ Out of Schedule

Success factor so far (max ~ 1.0) :

Εικόνα 4.15.

Αυτό σημαίνει πως οι αρχικές και πολύ βασικές διεργασίες του έργου ξεκινούν με μηδενική εισερχόμενη καθυστέρηση.

Στην συνέχεια, εκτελούνται όλες εκείνες οι ενέργειες που απαιτούνται για την βέλτιστη αναγνώριση των ενδιαφερομένων μερών του έργου. Λόγω των αρκετών εμπλεκομένων παραγόντων που επηρέαζαν το έργο, η διεργασία της Αναγνώρισης των Ενδιαφερομένων Μερών του έργου εκτελείται με μικρή καθυστέρηση. Ο δείκτης καθυστέρησης για την διεργασία αυτή διαμορφώνεται στο 0.85 όπως φαίνεται παρακάτω

Node Properties

Process name : Αναγνώριση Ενδιαφερόμενων Μελών Process group : Διεργασία Εκκίνησης

Comments :

Complete ☒

State (Compared to the timetable)

☐ On time ☒ Slightly Delayed ☐ Quite Delayed ☐ Out of Schedule

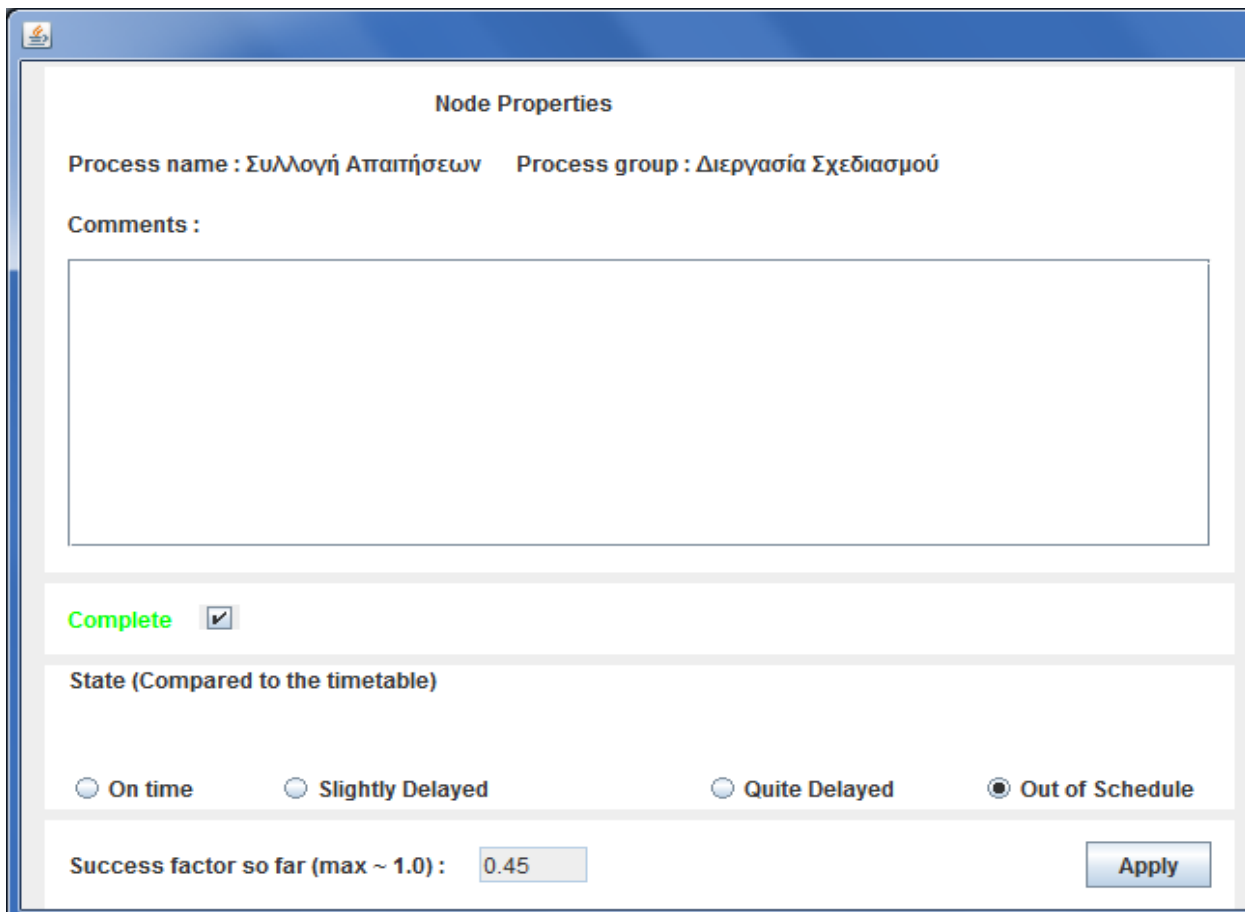
Success factor so far (max ~ 1.0) : 0.85 **Apply**

Εικόνα 4.16.

Η καθυστέρηση που προκαλεί η εκτέλεση της διεργασίας αυτής μεταβιβάζεται στις εξαρτώμενες από αυτήν διεργασίες αλλά δεν υπερβαίνεται ο δείκτης κινδύνου απόκλισης από τον αρχικό σχεδιασμό. Μια τέτοια μεγάλη απόκλιση συνέβη στην επόμενη διεργασία του έργου που έπρεπε να εκτελεστεί την Συλλογή Απαιτήσεων.

Η διεργασία αυτή δεν είχε εισερχόμενη καθυστέρηση, διότι μοναδική εισερχόμενη συσχέτιση της ήταν με την διεργασία της Ανάπτυξης Χάρτη έργου, η οποία είχε εκτελεστεί εντός του προβλεπόμενου χρόνου. Συνεπώς, την καθυστέρηση της διεργασίας της Συλλογής των Απαιτήσεων προκάλεσε η καθυστέρηση των ενεργειών που την αποτελούσαν.

Σύμφωνα με τις καταγεγραμμένες αποκλίσεις, η μεγαλύτερη καθυστέρηση σημειώθηκε στην καταγραφή των απαιτήσεων, μέσω της δοκιμής του συστήματος από τους υπαλλήλους της εταιρείας. Το παραπάνω έργο προκειμένου να ολοκληρωθεί χρειάστηκε να αλλάξει τεχνολογία υλοποίησης και πλατφόρμα εφαρμογής. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η καθυστέρηση που υπέστη η διεργασία της συλλογής απαιτήσεων. το πώς επηρεάζει τις υπόλοιπες διαδικασίες του έργου και πως τελικά ολοκληρώθηκε το έργο.



The image shows a 'Node Properties' dialog box. At the top, it has a title bar with a small icon. Below the title bar, the text 'Node Properties' is centered. Underneath, there are two labels: 'Process name : Συλλογή Απαιτήσεων' and 'Process group : Διεργασία Σχεδιασμού'. Below these is a 'Comments :' label followed by a large empty text area. Further down, there is a 'Complete' label with a checked checkbox. Below that is a 'State (Compared to the timetable)' label. Under this label are four radio buttons: 'On time', 'Slightly Delayed', 'Quite Delayed', and 'Out of Schedule'. The 'Out of Schedule' radio button is selected. At the bottom, there is a 'Success factor so far (max ~ 1.0) :' label followed by a text box containing the value '0.45'. To the right of this text box is an 'Apply' button.

Node Properties

Process name : Συλλογή Απαιτήσεων Process group : Διεργασία Σχεδιασμού

Comments :

Complete ☒

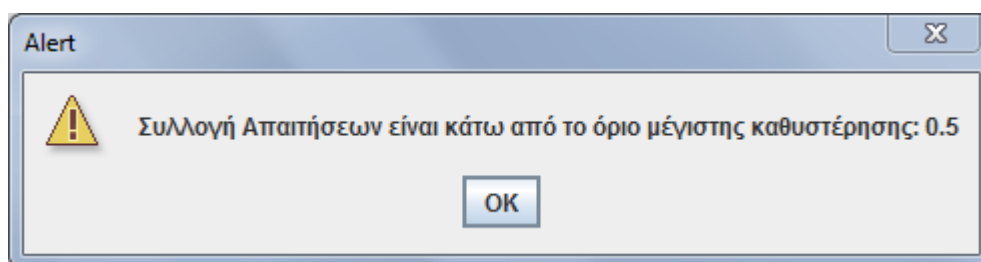
State (Compared to the timetable)

☐ On time ☐ Slightly Delayed ☐ Quite Delayed ☒ Out of Schedule

Success factor so far (max ~ 1.0) : 0.45 Apply

Εικόνα 4.17

Στην εικόνα 4.17 φαίνεται το πόσο έχει πέσει ο δείκτης επιτυχίας της διεργασίας μετά την εκχώρηση της καθυστέρησης ενώ στην παρακάτω εικόνα 4.18 φαίνεται το μήνυμα προειδοποίησης που εμφανίζεται για την καθυστέρηση.



Εικόνα 4.18

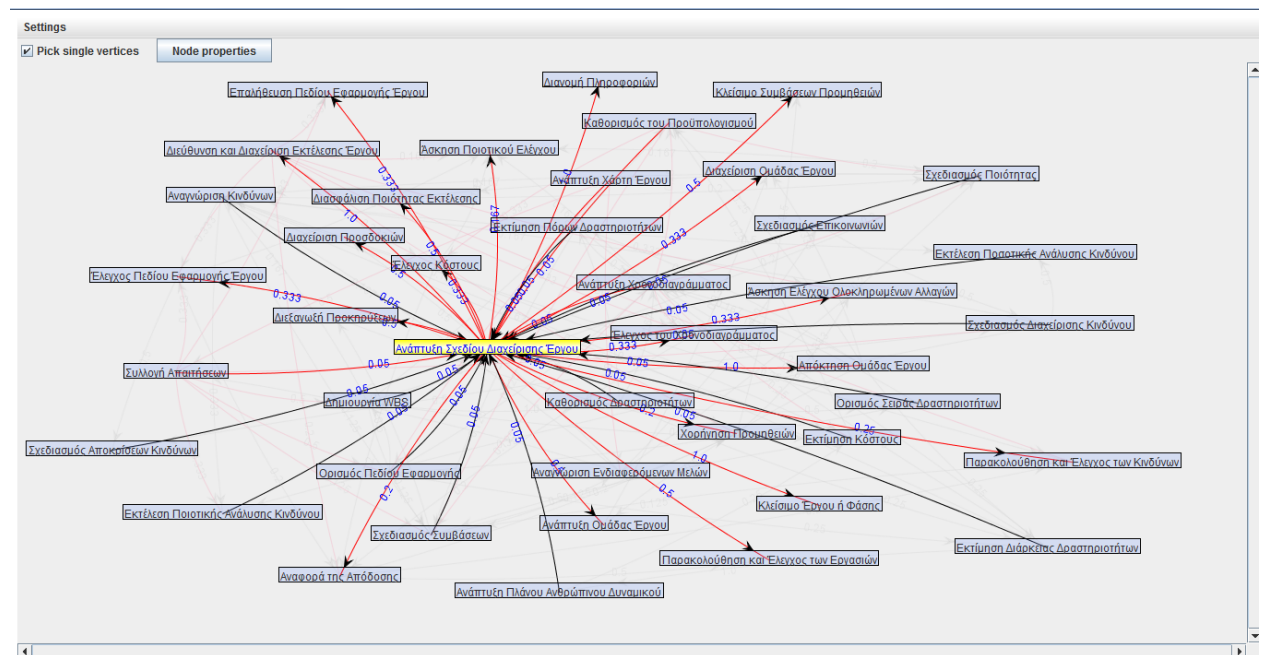
Ενώ στις επόμενες δύο εικόνες είναι τα μηνύματα προειδοποίησης για σημαντικές διεργασίες που επηρεάζονται από την καθυστέρηση στη Συλλογή Απαιτήσεων.



Node Properties	
Process name : Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου	Process group : Διεργασία Σχεδιασμού
Comments :	
Incomplete ☐	
State (Compared to the timetable)	
☐ On time ☐ Slightly Delayed ☐ Quite Delayed ☒ Out of Schedule	
Success factor so far (max ~ 1.0) : 0.45	
Apply	

Adjust Incoming Edge Delay Percentage	
Εκτίμηση Κόστους	0,05
Σύλλογή Απατήσεων	0,05
Δημιουργία WBS	0,05
Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων	0,05
Εκτέλεση Ποσοτικής Ανάλυσης Κινδύνου	0,05
Αναγνώριση Κινδύνων	0,05
Ορισμός Σειράς Δραστηριοτήτων	0,05
Ανάπτυξη Πλάνου Ανθρώπινου Δυναμικού	0,05
Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος	0,05
Εκτέλεση Ποιοτικής Ανάλυσης Κινδύνου	0,05
Ανάπτυξη Χάρτη Έργου	0,05
Καθορισμός του Προϋπολογισμού	0,05
Σχεδιασμός Αποκρίσεων Κινδύνων	0,05
Εκτίμηση Πάνω-ω. Δραστηριοτήτων	0,05

Η διεργασία αυτή με την σειρά της, λόγω της σημαντικότητάς της για την συνολική εξέλιξη του έργου μεταδόθηκε στις περισσότερες διεργασίες του έργου. Χαρακτηριστική είναι η εικόνα παρακάτω :

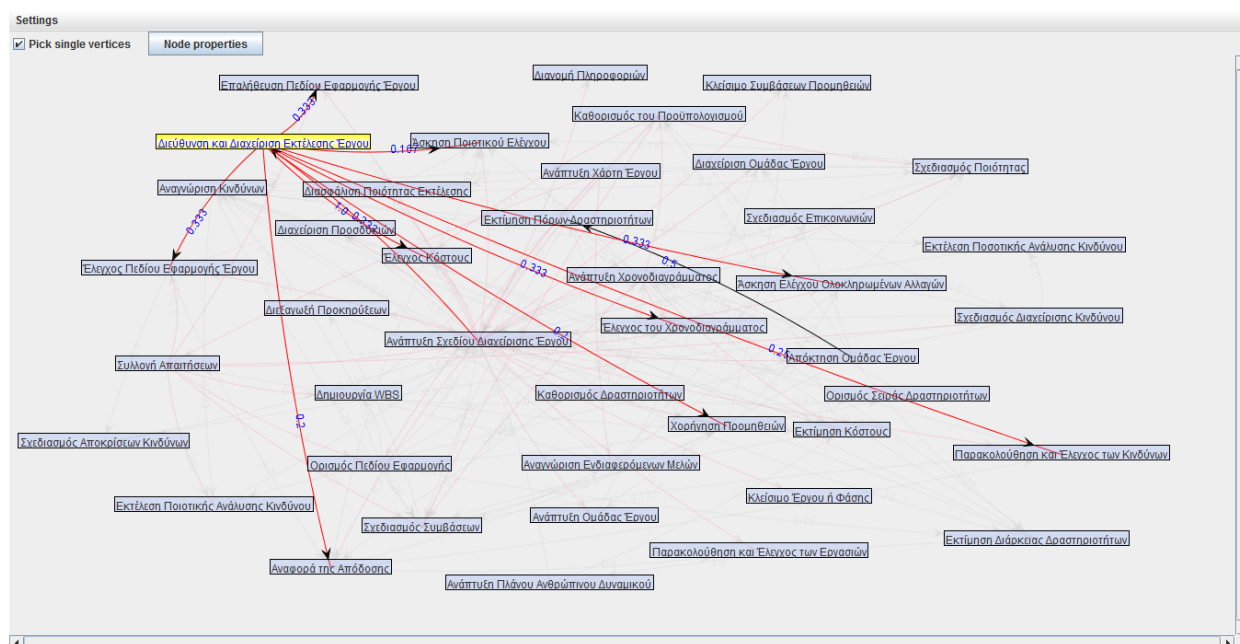


81

Παρόμοιο ήταν και το αποτέλεσμα στην καθυστέρηση της Ανάπτυξης Σχεδίου Διαχείρισης Έργου, η οποία προκάλεσε την καθυστέρηση της Διεύθυνσης και Διαχείρισης Εκτέλεσης Έργου.

Εικόνα 4.24

Όπως φαίνεται στην εικόνα 4.24. κληρονομήθηκε η καθυστέρηση από την Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Έργου, και στην εικόνα 4.25 παρουσιάζονται οι υπόλοιπες διεργασίες του έργου που επηρεάζονται.



Εικόνα 4.25

Για να ολοκληρωθεί τελικά το έργο με μεγάλη απόκλιση από το αρχικό του χρονοδιάγραμμα, χρειάστηκε να περιοριστεί η καθυστέρηση σε σημαντικές διεργασίες που καθορίζουν την πορεία του έργου όπως αυτές που απεικονίστηκαν παραπάνω.

5. Συμπεράσματα και Μελλοντικές Κατευθύνσεις

Συμπεράσματα

Παρατηρώντας τις διαστάσεις που έχουν πάρει τα έργα πληροφορικής στη σημερινή εποχή, καθώς και τις ποικίλες υπηρεσίες που παρέχονται μέσω αυτών, αποτελεί επιτακτική ανάγκη η δημιουργία συστημάτων που θα μπορούν να τα διαχειρίζονται και να τα παρακολουθούν έτσι ώστε να μην αποκλίνουν από τον αρχικό τους σχεδιασμό προκαλώντας τεράστιες αρνητικές συνέπειες στις εταιρείες ή τους οργανισμούς που αποφασίζουν να τα εκτελέσουν.

Η σωστή διαχείριση και παρακολούθηση των έργων αυτών μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με ευφυή πληροφοριακά συστήματα τα οποία θα υλοποιούν ευφυείς τεχνικές διαχείρισης έργων. Τα συστήματα αυτά θα πρέπει να είναι βασισμένα στην θεωρία της διαχείρισης των έργων γιατί μόνο έτσι αντιλαμβάνεται κανείς από πού πηγάζει το πρόβλημα και όσο και λιγότερα έργα πληροφορικής τελειώνουν εντός των πλαισίων του αρχικού σχεδιασμού, του χρονοδιαγράμματος και του προϋπολογισμού.

Επίσης, οι εταιρείες που αναλαμβάνουν μεγάλα πληροφοριακά έργα, θα πρέπει να αντιληφθούν πως η εκτέλεση και η υλοποίηση τους δεν είναι εύκολη υπόθεση. Θα πρέπει να είναι σε ετοιμότητα να αντιμετωπίσουν δυσμενείς συνθήκες και αποτελέσματα από την εκτέλεση τέτοιων έργων και να μην ρισκάρουν την ύπαρξη τους αναλαμβάνοντας την διεκπεραίωση ενός αμφίβολου, ως προς την τελική του κατάληξη, έργου πληροφορικής.

Μελλοντικές Κατευθύνσεις

Μια ενδιαφέρουσα μελλοντική προσέγγιση θα ήταν η υλοποίηση του γράφου αυτού σε ένα γραφικό περιβάλλον ανώτερης ποιότητας από το υπάρχον. Το συγκεκριμένο σύστημα είναι γραμμένο σε Java και έχει ενσωματωθεί σε μία html σελίδα για να είναι προσβάσιμο μέσω του διαδικτύου. Ωστόσο θα το έκανε περισσότερο φιλικό ως προς το χρήστη αν υλοποιούταν με τεχνικές CSS και jQuery.

Από την άλλη για το υπάρχον πρόγραμμα υπάρχουν σκέψης επέκτασης του, για πιο αποτελεσματική υλοποίηση της θεωρίας της διαχείρισης έργων, όπως την λειτουργία πολλαπλών συσχετίσεων μεταξύ δύο διεργασιών. Την αποθήκευση των στοιχείων για κάθε κόμβο και ακμή του γράφου αλλά και για κάθε έργο ξεχωριστά σε μία βάση δεδομένων. Την λειτουργία πολλαπλών παραθύρων για την εισαγωγή στοιχείων στους κόμβους και στις ακμές.

Βιβλιογραφία

1. Office of the Auditor General of Canada, *2011 June Status Report*. 2011: Canada.
2. Anagnostopoulos, D., in *1st European Summit: Observing the IT Society*. 2006: Athens.
3. Bloch, M., et al, *Delivering large-scale IT projects on time, on budget, and on value*. 2012.
4. Dalcher, D., *Is there a universal theory of project management?* PM World Journal, 2013. 2(1).
5. Hastie, S. *Just How Much Do Failed IT Projects Cost?* 2013.
6. Flyvbjerg, B., et al, *Why Your IT Project May Be Riskier Than You Think*. Harvard Business Review, 2011.
7. Feld, C.S., et al, *Getting IT Right*. Harvard Business Review, 2004.
8. Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. 4th ed. 2008: Project Management Institute, Inc.
9. Maylor, H., *Project Management*. 4th ed. 2010: Pearson Education Limited.
10. Phillips, J., *IT Project Management: On Track From Start to Finish*. 2nd ed. 2004: McGraw-Hill.
11. Laudon, K.C., et al, *Essentials of Management Information Systems*. 8th ed. 2009: Pearson Education, Inc.
12. Turner, J.R., et al, *Programme management and its information systems requirements*. International Journal of Project Management, 1992. **10**.
13. Ferns, D.C., *Developments in programme management*. International Journal of Project Management, 1991. **9**.
14. Scwalbe, K., *IT Project Management*. 6th ed. 2010: Course Technology, Cengage Learning.
15. Aaltonen, K., et al, *Response strategies to stakeholder pressures in global projects*. International Journal of Project Management, 2008.