

Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ: «Οικονομοτεχνική μελέτη ανάπτυξης λογισμικού σε εταιρεία που εφαρμόζει το σύστημα RUP»



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΑΝΑΣΤΑΣΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

**ΦΟΙΤΗΤΕΣ:
ΜΑΡΝΕΛΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
ΔΡΑΓΑΤΑΚΗ ΕΥΣΤΑΘΙΑ**

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
1 Η Rational Unified Process (Επαναληπτική Ενοποιημένη Διαδικασία)	4
1.1 Γιατί να υιοθετήσουμε μια επαναληπτική διαδικασία ανάπτυξης	4
1.2 Οι βασικοί στόχοι κάθε επαναληπτικής διαδικασίας	5
1.3 Διαχείριση κινδύνου	6
1.4 Οι Φάσεις Ανάπτυξης	6
1.4.1 Φάση εισαγωγής (Inception Phase)	8
1.4.2 Φάση Κλιμάκωσης (Elaboration Phase)	8
1.4.3 Φάση Κατασκευής Construction Phase)	12
1.4.4 Φάση Μετάβασης στο περιβάλλον του χρήστη (Transition Phase)	13

2	Κόστος, έξοδα, δαπάνη και Κοστολόγηση – Εργαλεία κοστολόγησης λογισμικών	13
2.1	Εισαγωγή	13
2.2	Κόστος – Έξοδο - Δαπάνη	14
2.2.1	Γενικά	14
2.2.2	Ο Ορισμός του Κόστους, του εξόδου και της δαπάνης.	14
2.2.3	Ομοιότητες και διαφορές μεταξύ του κόστους, του εξόδου και της δαπάνης.	16
2.2.4	Οι βασικές διακρίσεις του κόστους.	16
2.3	Κοστολόγηση	27
2.3.1	Έννοια της κοστολόγησης και η διαδικασία κοστολόγησης.	27
2.3.2	Εσωλογιστική και Εξωλογιστική Κοστολόγηση .	28
2.3.3	Συστήματα Κοστολόγησης	34
2.3.4	Τεχνικές Κοστολόγησης.	35
2.3.5	Λογιστική του Κόστους (Αναλυτική Λογιστική).	38
3	Εργαλεία Εκτίμησης Κόστους στις υπάρχουσες μεθόδους παραγωγής λογισμικών απο την έρευνα ESE.	39
3.1	Εισαγωγή	39
3.2	Περίληψη των υφιστάμενων εργαλείων εκτίμησης κόστους	41
3.3	Αξιολόγηση των πιο υποσχόμενων εργαλείων	49
3.4	Διαθεσιμότητα και χρησιμότητα των υπάρχοντων εργαλείων εκτίμησης	51
4	Κοστολόγηση και μελέτη του παραγόμενου προϊόν με τη μέθοδο RUP με την καθοδήγηση των εννοιών του κόστους.	58
4.1	Εισαγωγή	58
4.2	Κοστολόγηση και η δημιουργία εργαλείου κοστολόγησης για την μελέτη του κόστους με την μεθοδο της RUP.	59
5	Συμπέρασμα	61
6	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	68

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Με την κυκλοφορία του πρώτου προσωπικού υπολογιστή από την IBM την δεκαετία του 80 φάνηκε να ανατέλλει μια νέα εποχή στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων. Με την αύξηση της επεξεργαστικής ισχύος το όραμα είναι πλέον πραγματικότητα στην εποχή μας. Σήμερα υπάρχει μια πληθώρα λογισμικού που καλύπτει όλο το φάσμα των αναγκών μιας επιχείρησης από το πιο απλό (μια βάση δεδομένων πελατών - πελατολόγιο) έως το πιο σύνθετο (εξαγωγή οικονομικού αποτελέσματος)

Στην πάροδο των χρόνων και στην συνεχή ανάπτυξη της τεχνολογίας έχουμε συνεχώς να αντιμετωπίσουμε καινούριες ιδέες και τρόπους ενίσχυσης του επιχειρηματικού κλάδου. Το κύριο πρόβλημα που συναντάμε μπροστά μας είναι το κόστος όλων των καινούριων ανακαλύψεων, πως μπορεί δηλαδή το κόστος αυτό να μην υπερβαίνει τα «έσοδα» - οφέλη. Στην πορεία της οικονομικής χρήσης μια επιχείρηση αναζητά το κέρδος γεγονός που καθιστά μείζων θέμα το τρόπο που θα χειριστούμε τα «ηνία» της επιχείρησης. Το θέμα μας λοιπόν είναι αν μπορεί η εξέλιξη της τεχνολογίας να οδηγήσει σε κέρδη ή σε ζημιά τόσο την επιχείρηση όσο και τους εργαζόμενους που ανήκουν στο κοινωνικό σύνολο. Ο επιχειρηματικός κόσμος αναζητά συνεχώς την μείωση του κόστους για να αυξήσει τα κέρδη, έτσι ώστε η μαθηματική αφαίρεση έσοδα μείον έξοδα να είναι θετική. Τα έσοδα δηλαδή να είναι περισσότερα από τα έξοδα. Η διαχείριση του κόστους – εξόδων αποκτά σημαντικό ρόλο για την πορεία της επιχείρησης, γι' αυτό το λόγο εφαρμόζονται διάφοροι μέθοδοι που στοχεύουν στην εξοικονόμηση του δυναμικού της εταιρείας.

Μια τέτοια μέθοδος είναι η Rational Unified Process (Επαναληπτική Ενοποιημένη Διαδικασία), την οποία θα αναλύσουμε – μελετήσουμε πάνω σε μια εταιρεία παραγωγής και σχεδίασης λογισμικού που την εφαρμόζει, έτσι ώστε να αντλήσουμε τα πλεονεκτήματά της και την αποτελεσματικότητα που προσφέρει στην εταιρεία.

Θα ξεκινήσουμε με το τι είναι η R.U. P.; και στην συνέχεια θα αναφερθούμε στην αποτελεσματικότητα της εφαρμογής πάνω στην επιχείρηση, μελετώντας κάθε στάδιο της παραγωγής και σχεδιασμού ενός λογισμικού. Στη συνέχεια θα καταγραφούμε τις έννοιες του κόστους, τις διακρίσεις του και τους τρόπους κοστολόγησης που υιοθετούν οι επιχειρήσεις, έτσι ώστε να επιλέξουμε την πλέον κατάλληλη μέθοδο για να μελετήσουμε το πραγματικό κόστος του παραγόμενου έργου στην εταιρία μας που χρησιμοποιεί την R.U.P.

1 H Rational Unified Process (Επαναληπτική Ενοποιημένη Διαδικασία)

Η RUP είναι μια μέθοδος διαχείρισης, σχεδιασμού και ανάπτυξης έργων λογισμικού μεγάλης κλίμακας. Θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο χειρισμού της ανάπτυξης λογισμικού το οποίο προβλέπει:

1. Επαναληπτική ανάπτυξη (τα επιμέρους τμήματα λογισμικού που αναπτύσσονται επανελέγχονται και συμπληρώνονται συνεχώς καθώς όλο και μεγαλύτερο εύρος του έργου υλοποιείται)
2. Την δομημένη διαχείριση των απαιτήσεων του έργου. Οι απαιτήσεις οργανώνονται σε θεμελιώδη αυτόνομα τμήματα λογισμικού με καλά καθορισμένη διεπαφή με το σύνολο του έργου.
3. Αρχιτεκτονικό σχεδιασμό που βασίζεται σε Components (ολοκληρωμένες ανεξάρτητες δομικές μονάδες λογισμικού)
4. Διαχείριση ποιότητας (Quality control and Management). Στοιχείο απαραίτητου στην μοντέρνα φιλοσοφία ανάπτυξης εφαρμογών
5. Δομημένο έλεγχο των αλλαγών και των επεκτάσεων του λογισμικού. Στοιχείο απαραίτητο γιατί κανένα λογισμικό δεν έχει ολοκληρωμένο το σύνολο των απαιτήσεων πριν και ίσως κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης
6. Καλά ορισμένο πλαίσιο διαχείρισης των κειμένων που θα πρέπει να συνοδεύουν την ανάπτυξη λογισμικού. Για τα κείμενα της RUP υπάρχουν templates τα οποία συμπληρώνονται από τα επιφορτισμένα πρόσωπα και δημιουργούν ένα σύμπλεγμα τεκμηρίωσης που καθιστά εφικτή την διόρθωση, συμπλήρωση και τον έλεγχο ενός προϊόντος λογισμικού από τον οποιοδήποτε είναι «μυημένος» στη RUP ακόμα και αν έχουν παρέλθει έτη από την αποπεράτωση του έργου. Επίσης η τήρηση σωστής τεκμηρίωσης βοηθά την εύκολη εισαγωγή νέων προσώπων στις ομάδες ανάπτυξης και διαχείρισης ενός έργου.
7. Γραφικό τρόπο αναπαράστασης του σχεδιασμού με τη βοήθεια εμπορικών λογισμικών και UML γλώσσας προγραμματισμού και αναπαράστασης (πχ Rational Rose)

1.1 Γιατί να υιοθετήσουμε μια επαναληπτική διαδικασία ανάπτυξης

Μια επαναληπτική διαδικασία ανάπτυξης...:

- Αναγνωρίζει και αντιμετωπίζει ρεαλιστικά την καθημερινή πραγματικά της δυναμικής ανάγκης αλλαγής των απαιτήσεων που παρατηρείται σε μεγάλης κλίμακας έργα. Η εμπειρία δείχνει ότι το 30-50% των πραγματικών απαιτήσεων εμφανίζεται μετά τη φάση της ανάλυσης και αφού έχει ξεκινήσει η διαδικασία υλοποίησης του έργου.
- Παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου και έγκαιρου εντοπισμού και περιορισμού του κινδύνου (risk management) διατέμνοντας το έργο σε επιμέρους υπο-έργα και αφήνοντας είτε όλη την ομάδα είτε

μέρος αυτής να ασχοληθεί πρώτα και επισταμένα με τα τμήματα που ενέχουν μεγαλύτερο ρίσκο αποτυχίας.

- Επιτρέπει τη βήμα-βήμα ανάπτυξη του έργου κάνοντας συνδυασμένη σταδιακή (λίγο-λίγο) ανάλυση-σχεδιασμό-υλοποίηση.
- Από την αρχή του έργου και μέχρι το τέλος δίνει τη δυνατότητα σε όλες της ομάδες (ελέγχου, ανάπτυξης, ανάλυσης) να συμμετέχουν στο έργο και να συνεισφέρουν την εμπειρία τους.
- Η ύπαρξη πολλών επαναλήψεων δημιουργεί τη δυνατότητα της διόρθωσης και του επαναπροσδιορισμού των επιλογών και χτίζει εμπειρία στο σύνολο των ομάδων που συνεργάζονται.
- Εκ των πραγμάτων έχει τη φιλοσοφία της βήμα προς βήμα ανάλυσης και ανάπτυξης και άρα έχει σαν βασικό συστατικό την ανάπτυξη θεμελιωδών τμημάτων κώδικα (component). Έτσι αποφεύγει τις «τελικές λύσεις» τύπου Big-Bang που έχουν μεγάλο κίνδυνο αποτυχίας ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζει το ποθητό modularity.

Βασική αρχή!!!! Κώδικας που γράφτηκε μια φορά.....δεν ξαναγράφεται ποτέ στην ζωή μια οργανωμένης ομάδας ανάπτυξης. Μόνο διορθώνεται ή συμπληρώνεται ώστε να δημιουργηθεί μια νέα έκδοση ή ένα «service pack»

1.2 Οι βασικοί στόχοι κάθε επαναληπτικής διαδικασίας

Ο βασικός στόχος κάθε επαναληπτικής διαδικασίας είναι να μειώνει σιγά σιγά τον κίνδυνο αποτυχίας του έργου αντιμετωπίζοντας σταδιακά:

1. Τους κινδύνους απόδοσης (αργές DB, προβληματικά κανάλια και πρωτόκολλα μετάδοσης δεδομένων, διαδικασίες που καταναλώνουν χρόνο δυσανάλογο προς το αποτέλεσμα)
2. Τους κινδύνους ολοκλήρωσης (υιοθέτηση διαφορετικών τεχνολογιών, επιλογή πλατφόρμας, γλώσσες προγραμματισμού)
3. Τους κινδύνους βασικής φιλοσοφίας. Κινδύνους που προκύπτουν από βασικές αρχιτεκτονικές επιλογές πχ. Client – Server, intranet, όπως επίσης και κινδύνους από επιλογές δόμησης των ομάδων που συμμετέχουν ή ακόμα και εταιριών που αναλαμβάνουν τα υπο-έργα
4. Η κάθε επαναληπτική διαδικασία δομείται σαν ένα μικρό έργο «waterfall» το οποίο ολοκληρώνεται με την παράδοση ενός λογισμικού διαθέσιμου για περαιτέρω ανάλυση και διόρθωση από τις εμπλεκόμενες ομάδες.
5. Η κάθε επανάληψη είναι καθοδηγούμενη από τον κίνδυνο γι' αυτό και θα πρέπει να αποτελείται από εκείνα τα επιμέρους τμήματα λογισμικού τα οποία αναδεικνύουν τους πιθανούς κινδύνους και τις περιπτώσεις αποτυχίας.
6. Τα αποτελέσματα της κάθε επανάληψης θα πρέπει να προωθεί το έργο προσθέτοντας συνεχώς καινούργια στοιχεία (πχ ανανεωμένες Beta Versions)

1.3 Διαχείριση κινδύνου

Μέσα από τη RUP η διαχείριση κινδύνου γίνεται από την αναγνώριση των πηγών και επιλογών αυξημένου κινδύνου. Την σταδιακή και συνεχώς αυξανόμενη ανάπτυξη του έργου. Από την ανάπτυξη πρωτοτύπου και πιλοτικού έργου που καλύπτει τις πιο ριψοκίνδυνες πτυχές του συνολικού έργου. Καθώς επίσης την έγκαιρη δυνατότητα για έλεγχο των αποτελεσμάτων με τη σωστή ιεράρχηση της σειράς ανάπτυξης των υπο-έργων.

1.4 Οι Φάσεις Ανάπτυξης

Οι Φάσεις Ανάπτυξης είναι οι εξής:

- Φάση εισαγωγής (Inception Phase)
- Φάση επεξήγησης και επέκτασης-κλιμάκωσης του έργου (Elaboration Phase)
- Φάση κατασκευής (Construction Phase)
- Φάση μετάβασης στο περιβάλλον του χρήστη (Transition Phase)

Phases

Core Process Workflows

Business Modeling

Requirements

Analysis & Design

Implementation

Test

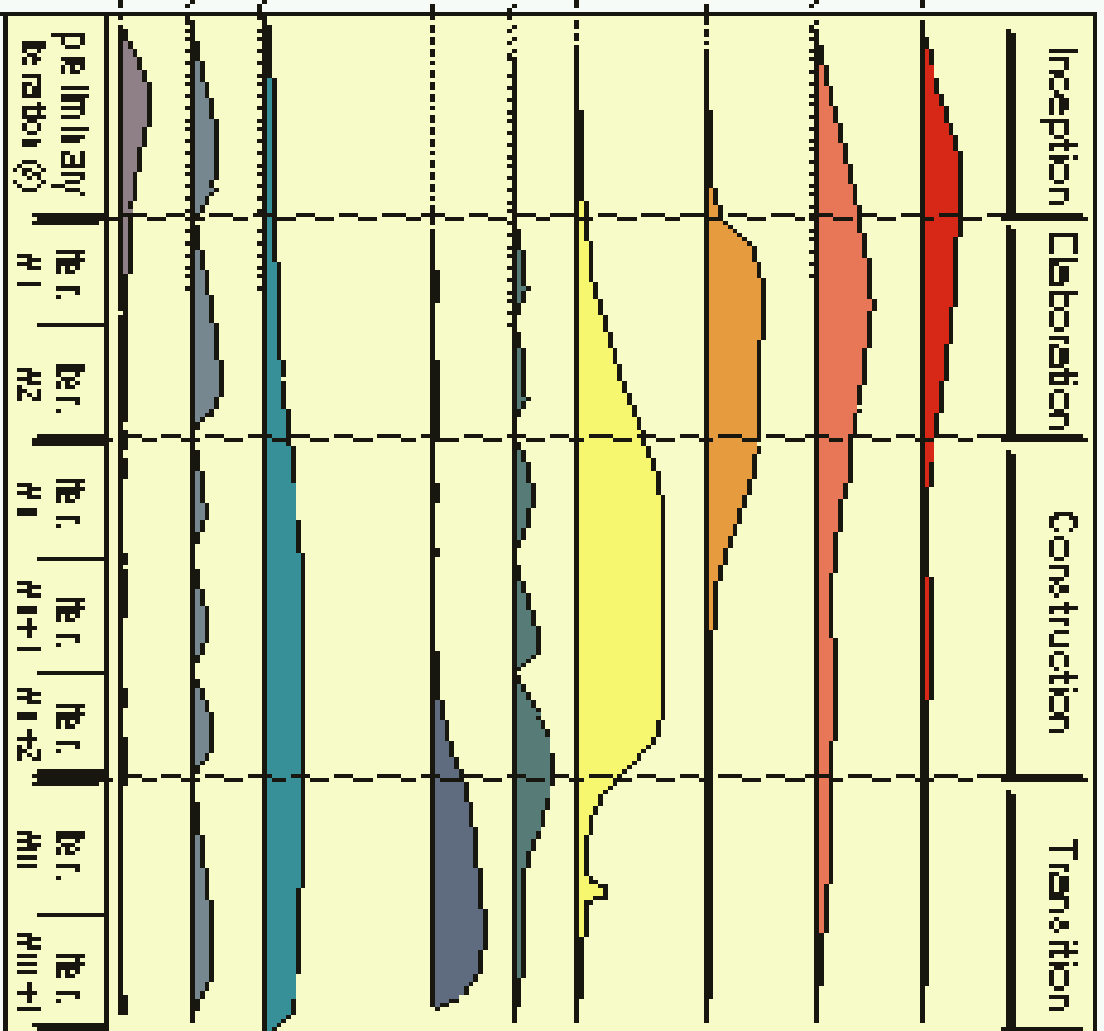
Deployment

Core Supporting Workflows

Configuration & Change Mgmt.

Project Management

Environment



Iterations

1.4.1 Φάση εισαγωγής (Inception Phase)

Ο βασικός και θεμελιώδης στόχος είναι η προκαταρκτική συνεργασία όλων των ενδιαφερομένων ομάδων και πλευρών. Επίσης θα πρέπει να εξασφαλιστεί η συνεργασία (με τον ορισμό contact persons) όλων των τμημάτων και ομάδων χρηστών που δημιουργούν εκ των πραγμάτων τις απαιτήσεις. Η αρχική καταγραφή γίνεται με τη συνεργασία των χρηστών και με καλά καθορισμένες (agenda) συναντήσεις. Επίσης οι αναλυτές θα πρέπει εκ των προτέρων να έχουν ανατρέξει σε βιβλιογραφία και σε παράπλευρες διερευνήσεις του αντικειμένου του έργου ώστε να έχουν καλά καθορισμένες ερωτήσεις προς τους χρήστες. (Βασικοί αρχή... ο χρήστης ποτέ δεν προετοιμάζεται πριν την συνάντηση ώστε να παρέχει στοιχεία). Με το τέλος κάθε συνάντηση οι χρήστες θα πρέπει να λαμβάνουν κείμενο που περιγράφει το περιεχόμενο της συνάντησης καθώς και μια ανάλυση και δόμηση των όσων συζητήθηκαν. Ο χρήστης θα πρέπει να κάνει κριτική στα όσα γράφονται. Η βασική μονάδα κοστολόγησης κάθε εταιρίας είναι ο εργατομήνας. Είναι το μέσω κόστος παρουσίας ενός προσώπου που ανήκει σε ένα επίπεδο αμοιβών σε μία ομάδα. Ο σωστός προϋπολογισμός του έργου προδιαγράφει και το ποιοτικό αποτέλεσμα του έργου. Επίσης στον προϋπολογισμό του έργου θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και έξοδα μετακίνησης, εκπαίδευσης, μεταφοράς τεχνογνωσίας, αγορών υλικού και λογισμικού. Η αρχική ανάλυση κινδύνου πρέπει να συμπεριλάβει όλα εκείνα τα σημεία που παρουσιάζουν δυσκολία ανάλυσης, ανάπτυξης αλλά και έχουν υψηλό κίνδυνο αποτυχία λόγω έλλειψης εμπειρίας. Ο καθορισμός του σκοπού του έργου. Έχει σημασία η σωστή προδιαγραφή του έργου ώστε το όλο εγχείρημα να περιοριστεί στα απολύτως απαραίτητα επίπεδα. (Μην σκοτώνεις ένα κουνούπι με ένα κανόνι!) Ο καθορισμός μιας υποψήφιας πλατφόρμας ανάπτυξης και υλοποίησης. Η πλατφόρμα που θα επιλεγεί θα πρέπει να μπορεί να καλύψει της απαιτήσεις του έργου, αλλά και να υπάρχει εμπειρία (ή να προϋπολογιστεί σωστά η μεταφορά τεχνογνωσίας) από τις ομάδες υλοποίησης. Η κατασκευή ενός πιλοτικού πρωτοτύπου πιλοτικού μπορεί να παραληφθεί με την επίσπευση του πρώτου iteration το οποίο θα συμπεριλάβει βασικά συστατικά στοιχεία του έργου. Αρχικά Use Case μοντέλα (10% - 20% ολοκλήρωση για το καθένα). Η αρχική περιγραφή των Use Cases βοηθάει πολύ στην κατανόηση του έργου. Σε αυτό το στάδιο θα πρέπει η περιγραφή να περιλαμβάνει βασικά στοιχεία όπως σύντομη περιγραφή και ποιοι οι χρήστες (ρόλοι) που αλληλεπιδρούν με το συγκεκριμένο Use Case.

1.4.2 Φάση Κλιμάκωσης (Elaboration Phase)

Η φάση ανάλυσης και κλιμάκωσης του έργου περιλαμβάνει τους εξής στόχους:

- ❖ Ανάλυση των Use Case
- Καθορισμός και ανάλυση του 80% των σημαντικότερων use cases και τους αντίστοιχους ρόλους που συμμετέχουν μέχρι το τέλος αυτής της φάσης.
- Δημιουργία των Prototype User Interfaces (dummy screens)

- Ιεραρχούμε τα Use Cases μέσα στο Use Case Model μα βάση τη δυσκολία τους αλλά και το ρίσκο που εμπεριέχουν για την ολοκλήρωση του έργου
- Ανάλυση σε βάθος των πιο σημαντικών Use Cases (γράψιμο και διόρθωση τους)
- ❖ Προετοιμασία ενός μοντέλου από σημαντικές για το έργο κλάσεις και εκτίμηση της αξίας τους. Δημιουργία ενός βασικού User Interface.

Εισαγωγή στην ανάλυση Use Cases

- ❖ Τι είναι ένα Use Case;

Το Use Case περιγράφει μια σειρά από ενέργειες που εκτελεί το σύστημα ώστε να αποδώσει χρήσιμα αποτελέσματα σε ένα ρόλο του συστήματος (χρήστη, άλλο συνεργαζόμενο λογισμικό).

- ❖ Τι είναι ρόλος του συστήματος;

Ρόλος είναι ένας χρήστης ή ένα εξωτερικό σύστημα (λογισμικό) ο οποίος αλληλεπιδρά με το λογισμικό μας ώστε να απολάβει κάποια χρήσιμη πληροφορία.

Τα Use Cases περιγράφουν σενάρια αλληλεπίδρασης μεταξύ των ρόλων και του συστήματός μας.

Τα Use Cases περιγράφουν ΤΙ(;) θα κάνει το σύστημα ποτέ το πώς(;) θα το κάνει

Τι περιέχει ένα Use Cases

Σε ένα Use Case θα πρέπει να περιέχονται τα εξής:

- Καθορισμός της αρχικής κατάστασης και όλων των προαπαιτούμενων καταστάσεων που θα πρέπει να έχουν προηγηθεί. Για παράδειγμα θα πρέπει να καθορίζεται μέσα από ποιο use case ο χρήστης εισέρχεται στο συγκεκριμένο που αναλύουμε, τι ρόλο πρέπει να έχει ο χρήστης ώστε να έχει πρόσβαση στο use case, τι θα πρέπει να περιέχεται ήδη στο σύστημα (συγκεκριμένα δεδομένα, στοιχεία configuration) ώστε να λειτουργήσει το Use Case, άλλα use cases που θα πρέπει να έχουν εκτελεστεί πριν (πχ UC διαχείρισης)
- Καθορισμός του σημείου αρχής Use Case και τότε αυτό εκκινείται. Για παράδειγμα θα πρέπει να αναφέρεται ότι με κάποια επιλογή του χρήστη στα μενού του κεντρικού User Interface δημιουργείται η εκκίνηση του UC.
- Καθορισμός της σειράς δράσεων που ο χρήστης πρέπει να λάβει ώστε να πάρει αποτελέσματα μέσα από το UC.

Για παράδειγμα θα πρέπει να αναφέρονται οι επιλογές που εμφανίζονται στον χρήστη μέσα στο UC μαζί με τις δράσεις που κάνουν επάνω στο σύστημα.

- Καθορισμός εναλλακτικών δρόμων γεγονότων και επιλογών και τα πολλαπλά μονοπάτια επιλογών μαζί με ανάλυση της επίδρασης αυτών των μονοπατιών επάνω στο σύστημα και στην πληροφορία που λαμβάνει ο χρήστης.
- Καθορισμός δρόμων επιλογών όταν συμβαίνει ξεχωριστό γεγονός (Exceptional Flows of Events). Για παράδειγμα θα πρέπει να αναφέρεται τι θα συμβαίνει όταν υπάρχουν ελλιπή στοιχεία ή όταν συμβεί ένα γεγονός μη προβλεπόμενο.
- Καθορισμός επόμενων καταστάσεων, UC που είναι απαραίτητο να εκτελεστούν εκ των υστέρων και σημεία τερματισμού του συγκεκριμένου UC
- Τυχόν σχεδιαστικά θέματα και οδηγίες θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται σε παράρτημα.

To Use Case περιγράφει Function όχι φόρμα που βλέπει ο χρήστης
To Use Case είναι ανάλυση!! Όχι σχεδιασμός!!!!

Χρησιμότητα των Use Cases

- Τα Use cases είναι το βασικό όχημα και την κατανόηση και την ανάλυση των απαιτήσεων στη RUP
- Τα Use cases περιγράφονται στη γλώσσα του χρήστη όπως αυτή αναλύεται στο σχετικό glossary κείμενο
- Τα Use cases παρέχουν έναν εύληπτο τρόπο παρουσίασης και επικοινωνίας των απαιτήσεων.
- Τα Use cases παρέχουν έναν συνολικό διαμημένο τρόπο απόδοσης των απαιτήσεων ώστε να είναι εύκολη η επιμέρους αλλαγή και αναβάθμιση του λογισμικού.
- Τα Use Cases παρέχουν ένα εύκολο τρόπο παρακολούθησης και διόρθωση της εφαρμογής διότι παρέχουν οργανωμένες ανά λειτουργία τις απαιτήσεις.

Δυσκολίες ανάλυσης και υλοποίησης με τα Use Cases

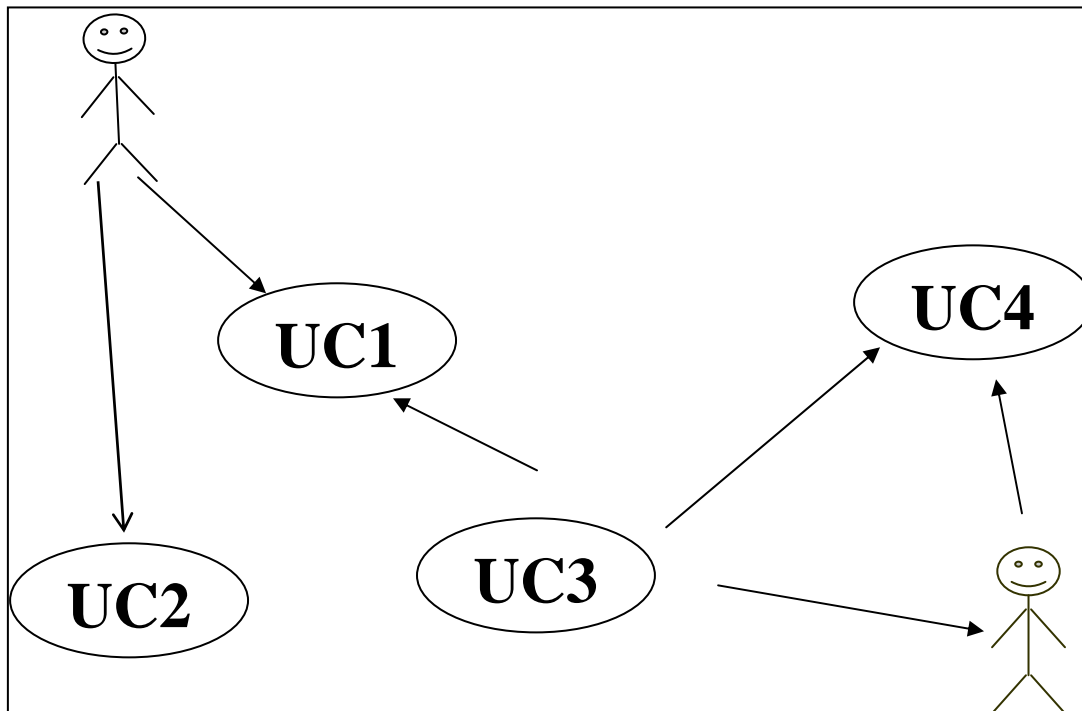
- ❖ Επειδή τα UC είναι ανάλυση στο πεδίο της λειτουργικότητας, συχνά είναι δύσκολο να μεταβεί κανείς από το πεδίο της λειτουργικότητας στο πεδίο της ανάλυσης αντικειμένων και κλάσεων της εφαρμογής. Σ' αυτό γενικά βοηθάει πολύ:
 - Ο διαχωρισμός από σχετικά νωρίς (Elaboration Phase) της εφαρμογής (εν προκειμένω των UC) σε packages που περιλαμβάνουν παρόμοια εννοιολογικά UC.
 - Η υιοθέτηση από την ομάδα μιας ξεκάθαρης και τμηματικής (modular) αρχιτεκτονικής (πχ multi-tier architecture) η οποία δίνει τη δυνατότητα διαχωρισμού της Business logic κλάσεις από τις κλάσεις υλοποίησης τυπικών λειτουργιών της πλατφόρμας (πχ συναρτήσεις διαχείρισης DB) και το User Interface.

- Η υιοθέτηση των κατάλληλων εργαλείων (πχ Rational Rose) για την καταγραφή της διαδικασίας ώστε με ευκολία να εντοπίζεται τυχόν αλληλοεπικάλυψη κλάσεων και συναρτήσεων.
- ❖ Η επαναχρησιμοποίηση των κλάσεων μπορεί να καταστρατηγηθεί από τους προγραμματιστές όταν αναλαμβάνουν ένα UC και φροντίζουν για την κατασκευή του. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος είναι απαραίτητη η σωστή και πλήρης καταγραφή των συναρτήσεων καθώς και η υιοθέτηση των packages. Επίσης ο υπεύθυνος προγραμματιστών θα πρέπει να αναλάβει τη σωστή τήρηση των κανόνων σχολιασμού των κλάσεων και των συναρτήσεων ώστε να είναι εύκολη η αναζήτηση συναρτήσεων αλλά και η τυχόν συμπλήρωση τους.
- ❖ Με τα Use Cases είναι δύσκολη η πρόβλεψη και τυποποίηση δεδομένων που ανταλλάσσονται μεταξύ UC όπως επίσης και η τυποποίηση non-functional απαιτήσεων όπως η χρονικά διαδοχική αυτόματη εκτέλεση των UC. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα θα πρέπει να έχουν καταγραφεί τα UC τα οποία προαπαιτούνται αλλά και έπονται χρονικά ενός έκαστου των UC. Επίσης η όλη ανάλυση των UC με κοινό πεδίο δεδομένων θα πρέπει να έχει σαν στόχο ένα κοινό αντικείμενο καταγραφής των δεδομένων πχ κάποια αρχεία, μια Database.
- ❖ Ο έλεγχος και το debugging είναι προφανείς όταν πρόκειται για λειτουργίες που αναφέρονται στα UC. Όταν όμως πρόκειται για «κρυμμένες» λειτουργικότητες, δηλαδή λειτουργικότητες που εκτελούνται για την υποστήριξη της πλατφόρμας ή των UC τότε ο έλεγχος είναι δύσκολος και θα πρέπει να γίνει δια του αποτελέσματος επάνω στα UC.

Use Case Model Survey

- Το Use Case Model Survey είναι ένα σχέδιο το οποίο παρουσιάζει το σύνολο των UC που πρέπει να υλοποιηθούν διασυνδεδεμένα με τους ρόλους που επιδρούν αλλά και την διαδοχική αλληλοσύνδεση μεταξύ τους.
- Το κάθε ένα Use Case παρουσιάζεται στο Survey με μια σύντομη περιγραφή της δράσης του.
- Συμμετέχουν για τη δημιουργία του Survey:
 - Οι ειδικοί του χώρου που πραγματεύεται η εφαρμογή
 - Οι τεχνικοί και οι προγραμματιστές
 - Οι αναλυτές (συγγραφείς Use Case)
 - Οι debuggers

Παράδειγμα Use Case Model Survey



1.4.3 Φάση Κατασκευής Construction Phase

- Η φάση κατασκευής επικεντρώνει το ενδιαφέρον της στην κατασκευή του έργου. Η φάση κατασκευής χαρακτηρίζεται από:
 - Σταδιακή ανάπτυξη της λειτουργικότητας του έργου
 - Η ανάπτυξη γίνεται σε όλο το βάθος του έργου και όχι επιλεκτικά όπως στις προηγούμενες φάσεις
 - Το έργο αποκτά σταδιακά ισορροπία και προσεγγίζει στη μορφή του τελικού παραδοτέου.
 - Κατασκευάζεται κάθε επιμέρους λεπτομέρεια που στις προηγούμενες φάσεις δεν αντιμετωπιζόταν λόγω μικρού ρίσκου
 - Η ανάλυση συνεχίζεται και βελτιώνονται τα UC αλλά η ανάπτυξη του software παίζει πλέον πρωτεύοντα ρόλο.

Το παραγόμενο αυτής της φάσης είναι έτοιμο προϊόν για να παραδοθεί στους τελικούς χρήστες. Κατ' ελάχιστο το προϊόν αποτελείται από: Το λογισμικό κατασκευασμένο στις κατάλληλες πλατφόρμες, τα user manuals και μια περιγραφή της εφαρμογής.

Τα σημεία που θα πρέπει να εξασφαλισθούν είναι:

- Είναι το προϊόν σταθερό και αρκετά έτοιμο για παράδοση στους τελικούς χρήστες;
- Είναι το πραγματικό πλέον έργο αρκετά κοντά στο σχεδιαζόμενο;

1.4.4 Φάση Μετάβασης στο περιβάλλον του χρήστη (Transition Phase)

Η φάση αυτή αποτελεί την μετάβαση και εφαρμογή του έργου στο περιβάλλον των τελικών χρηστών. Περιλαμβάνει την τυποποίηση (ανάπτυξη install application), την αποστολή, την εκπαίδευση και την τεχνική υποστήριξη. Η ομάδα των developers μειώνεται σε αριθμό και σε συμμετοχή. Ο έλεγχος του έργου μεταφέρεται στην ομάδα υποστήριξης. ALFA, BETA releases και τελικό προϊόν. Ολοκλήρωση με άλλα λογισμικά και υποδομή της εταιρίας του χρήστη

Αυτή η φάση περιλαμβάνει

- Beta testing" για να αξιολογηθεί το προϊόν σε σχέση με τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις
- Παράλληλη λειτουργία του προϊόντος με τα υπάρχοντα συστήματα ώστε να αξιολογηθεί η ικανότητα του να τα αντικαταστήσει
- Μετατροπή των δεδομένων από την μορφή των παλαιών συστημάτων που είχε η εταιρία (πχ παλαιές databases) στις απαιτήσεις του νέου προϊόντος (νέες databases)
- Εκπαίδευση τόσο των χρηστών όσο και του τμήματος υποστήριξης
- Προώθηση του προϊόντος προς άλλα τμήματα της δικιάς μας εταιρίας (marketing, sales)

2 Κόστος, έξοδα, δαπάνη και Κοστολόγηση – Εργαλεία κοστολόγησης λογισμικών

2.1 Εισαγωγή

Έχοντας περιγράψει την μέθοδο της Επαναληπτικής Ενοποιημένης Διαδικασίας (R.U.P.) σκοπός μας είναι τώρα η αποτίμηση και καταγραφή του κόστους για να καταλήξουμε στην μελέτη της μεθόδου και στην αποτίμηση – υπολογισμού του μελλοντικού παραγόμενου προϊόν, που στην συγκεκριμένη επειχόμενη προκειται για λογισμικό πρόγραμμα (προϊόν άυλης κυρίως μορφής). Πρώτα όμως πρέπει να καταγράψουμε τις έννοιες του κόστους και να προσαρμόσουμε την κοστολόγηση πάνω σε αυτές τις έννοιες προκειμένου να αντλήσουμε την σωστή εικόνα για την παραγωγή της εταιρίας. Τί είναι κόστος, τί κοστολόγηση και πως θα κοστολογήσουμε το ΠΡΟΪΟΝ της εταιρίας παραγωγής λογισμικών που εφαρμόζει την μέθοδο R.U.P για την «παραγωγή» του;

Καλούμαστε να απαντήσουμε σε αυτά τα ερωτήματα για να κάνουμε την οικονομοτεχνική μελέτη της εταιρίας μας, φτιάχνοντας μια φόρμα υπολογισμού του κόστους της επιχείρησης για την παραγωγή του λογισμικού, αντλώντας όλα τα πραγματικά έξοδα της επιχείρησης

2.2 Κόστος – Έξοδο - Δαπάνη

2.2.1 Γενικά

Ο όρος κόστος χρησιμοποιείται ευρύτατα στην καθημερινή ζωή από όλους μας. «Όλα έχουν ένα κόστος λέει ο θυμόσοφος λαός, υπονοώντας ότι κάθε απόφαση μας, κάθε ενέργεια, κάθε πράξη μας συνεπάγεται μια αναπόφευκτη θυσία. Το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση των οικονομικών μονάδων. Απαιτούνται εκ μέρους τους οικονομικές θυσίες, προκειμένου αυτές να επιτελέσουν τους σκοπούς για τους οποίους συστάθηκαν (δημιουργία εσόδων για τις κερδοσκοπικές μονάδες, ικανοποίηση κοινωνικών αναγκών για τις μη κερδοσκοπικές μονάδες).

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το κόστος θα μπορούσε να οριστεί ως «η (συνήθως) σε χρήμα εκφραζόμενη θυσία που εκ προθέσεως υφίσταται κανείς για την απόκτηση ή δημιουργία υλικών ή άυλων οικονομικών αγαθών ».Ένας τέτοιος ορισμός, όμως, περικλείει τον κίνδυνο να ταυτίσει κανείς την έννοια του κόστους με την έννοια του εξόδου , πράγμα το οποίο δεν είναι ορθό. Το κόστος κατ' αρχήν δεν είναι οικονομική θυσία, όπως είναι το έξοδο, αλλά ένα ενεργητικό στοιχείο. Με άλλα λόγια αντιπροσωπεύει το σύνολο των χρησιμοτήτων που δεν έχουν ακόμα χρησιμοποιηθεί (αναλωθεί) μέχρι τη δεδομένη χρονική στιγμή, και που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε επόμενες χρονικές περιόδους. Με τη χρησιμοποίηση – διάθεση – ανάλωσή του για κάποιο σκοπό (από την δημιουργία εσόδου μέχρι την κάλυψη κοινωνικής ανάγκης) το κόστος μετατρέπεται σε έξοδο.

Συνεπώς το έξοδο είναι το κόστος που έχει εκπνεύσει, χαρακτηρίζεται δηλαδή ως το μέτρο του τμήματος εκείνου από το σύνολο των υπηρεσιών που αντιπροσωπεύει το κόστος, το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια της δεδομένης περιόδου για την παραγωγή ή πρόσδοση ωφελείας.

2.2.2 Ο Ορισμός του Κόστους, του εξόδου και της δαπάνης.

Ο Ορισμός του Κόστους

ΚΟΣΤΟΣ είναι ένα αριθμητικό μέγεθος που αντιπροσωπεύει τα ποσά που επενδύθηκαν για την απόκτηση υλικών ή άυλων αγαθών και υπηρεσιών με σκοπό την χρησιμοποίησή τους για την πραγματοποίηση εσόδων από πωλήσεις ή για την κάλυψη κοινωνικών αναγκών.

Χαρακτηριστικά συνεπώς γνωρίσματα του κόστους είναι τα εξής:

- i. Το κόστος αποτελεί επένδυση αγοραστικής δύναμης σε αγαθά και υπηρεσίες.
- ii. Το κόστος αποτελεί στοιχείο του Ενεργητικού.
- iii. Το κόστος αλλάζει μορφή (συνήθως) μέσα στην επιχείρηση.
- iv. Το κόστος εξαφανίζεται όταν το αγαθό ή η υπηρεσία όπου είναι ενσωματωμένο πουληθεί, απολεσθεί ή διατεθεί σε τρίτους.

Κόστος πάγιας και Κόστος τρέχουσας μορφής.

- ✓ Τα στοιχεία του ενεργητικού έχουν ένα κόστος όμοιο από πλευράς διαδικασίας πραγματοποίησης, αφού όλα αποκτούνται με την επένδυση αγοραστικής δύναμης.
- ✓ Το κόστος παγίων (Κόστος Πάγιας Μορφής) κυκλοφορεί με ρυθμούς πολύ αργούς. Ο ρυθμός εξαρτάται, κατά κανόνα, από τον ωφέλιμο χρόνο ζωής του παγίου και διαφέρει σημαντικά από πάγιο σε πάγιο.
- ✓ Το κόστος των αποθεμάτων (Κόστος Τρέχουσας Μορφής). Η κυκλοφορία του κόστους αυτού γίνεται πάντοτε δια μέσου των πωλήσεων αυτών των στοιχείων του ενεργητικού.

Ο Ορισμός του Εξόδου

ΕΞΟΔΟ είναι το εκπνεύσαν **ΚΟΣΤΟΣ** που βαρύνει τα αποτελέσματα της χρήσεως ή της περιόδου. Το κόστος εκπνέει όταν το αγαθό ή η υπηρεσία όπου είναι ενσωματωμένο πουληθεί ή απολεσθεί.

Χαρακτηριστικά γνωρίσματα του ΕΞΟΔΟΥ :

- Το έξοδο προέρχεται από το κόστος, δημιουργείται από αυτό και συνεπώς προϋπάρχει πάντοτε ως κόστος.
- Το έξοδο αντιστοιχεί στο κόστος που εκπνέει κατά την διάρκεια μιας περιόδου και αφαιρείται από το έσοδο της περιόδου για να προσδιορισθεί το αποτέλεσμα:

$$\begin{array}{r} \text{ΕΣΟΔΑ ΠΕΡΙΟΔΟΥ} \\ - \text{ΕΞΟΔΑ ΠΕΡΙΟΔΟΥ} \\ \hline = \text{ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΡΙΟΔΟΥ} \end{array}$$

- Τα έξοδα που αφαιρούνται από τα έσοδα μιας περιόδου αντιστοιχούν στο κόστος των πωληθέντων.
- Τα έξοδα που αφαιρούνται από το μικτό αποτέλεσμα αποτελούνται από το κόστος των λειτουργιών Διοικήσεως, Διαθέσεως, Ερευνών και χρηματοδοτήσεως.

Ο Ορισμός της Δαπάνης.

Με τον όρο **Δαπάνη** εννοούμε την διαδικασία που ακολουθούμε στην πράξη για να πραγματοποιήσουμε το κόστος.

2.2.3 Ομοιότητες και διαφορές μεταξύ του κόστους, του εξόδου και της δαπάνης.

- Το κόστος είναι στοιχείο του ενεργητικού ενώ το έξοδο είναι στοιχείο διαμορφωτικό των αποτελεσμάτων.
- Το κόστος μπορεί να μεταφέρεται από μια χρήση σε άλλη ενώ τα έξοδα επιβαρύνουν τη χρήση ή την περίοδο μέσα στην οποία πραγματοποιούνται.
- Το κόστος προϋπάρχει πάντοτε του εξόδου ενώ δεν συμβαίνει το αντίθετο.
- Το κόστος όταν αλλάζει μορφή δεν παράγει αποτέλεσμα αφού συγκρίνεται με ένα άλλο κόστος διαφορετικής μορφής αλλά ίσου ποσού.
- Το έξοδο αντίθετα, συγκρίνεται πάντοτε με το έσοδο και από τη σύγκριση προσδιορίζεται πάντα ένα αποτέλεσμα δεδομένου ότι σπάνια τα δύο μεγέθη ταυτίζονται.
- Το κόστος και το έξοδο ταυτίζονται ποσοτικά μεταξύ τους αφού το έξοδο προέρχεται από το κόστος που εξαφανίζεται με την πώληση του αγαθού.
- Η δαπάνη ταυτίζεται τόσο με το κόστος όσο και με το έξοδο.

2.2.4 Οι βασικές διακρίσεις του κόστους.

Η βαθύτερη έρευνα και σπουδή του κόστους, με σκοπό τον έλεγχό του και την χρησιμοποίησή του για την λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων, προϋποθέτει την κατάταξή του σε κατηγορίες. Η κατάταξη αυτή γίνεται με την χρησιμοποίηση κριτηρίων. Λέγοντας κριτήρια εννοούμε χαρακτηριστικά γνωρίσματα που λαμβάνονται υπ' όψιν για την κατάταξη ενός κόστους σε μια κατηγορία.

Κριτήρια κατάταξης του κόστους σε κατηγορίες.

Τα κριτήρια κατάταξης σε κατηγορίες είναι τα εξής:

- ο Το κριτήριο του είδους
- ο Το κριτήριο του προορισμού
- ο Το κριτήριο του τρόπου ενσωματώσεως στο κόστος των κατ' είδος στοιχείων
- ο Το κριτήριο του χρόνου προσδιορισμού του κόστους

- ο Το κριτήριο της ενσωματώσεως ή μη μιας δαπάνης στο λειτουργικό κόστος.
- ο Το κριτήριο της συμπεριφοράς των στοιχείων του κόστους όταν μεταβάλλεται το επίπεδο απασχόλησης ή δραστηριότητας.

Το κριτήριο του είδους.

Με κριτήριο το είδος, το κόστος έχει καταταγεί σε διάφορες κατηγορίες όπως αναλύεται στη συνέχεια. Η κατ' είδος ανάλυση του κόστους δεν γίνεται ομοιόμορφα από τους διάφορους συγγραφείς.

Το Ε.Γ.Λ.Σ. κατατάσσει τα κατ' είδος στοιχεία του κόστους στις κατηγορίες:

- Αμοιβές και έξοδα προσωπικού
- Αμοιβές και έξοδα τρίτων
- Παροχές τρίτων
- Φόροι και τέλη
- Διάφορα έξοδα
- Τόκοι και συναφή έξοδα
- Αποσβέσεις παγίων
- Προβλέψεις εκμετάλλευσης
- Αποθέματα (αναλώσεις)

Το κριτήριο του προορισμού.

Με βάση το κριτήριο του προορισμού το κόστος κατατάσσεται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Κόστος κατά λειτουργία
- Κόστος κατά πεδίο ευθύνης
- Κόστος κατά προϊόν, υπηρεσία κ.λ.π.
- Κόστος κατά κέντρο κέρδους
- Κόστος κατά προορισμό είναι γενικά ομαδοποιημένο κόστος που πραγματοποιείται χάριν του ίδιου σκοπού - προορισμού.

Κόστος κατά λειτουργία ή λειτουργικό κόστος

Ονομάζουμε το κόστος κάθε λειτουργίας οργανωτικής ή διοικητικής υποδιαίρεσης της οικονομικής μονάδας, το οποίο προσδιορίζεται ή συγκεντρώνεται λογιστικά. Χαρακτηριστική περίπτωση λειτουργικού κόστους είναι το λογιστικά προσδιοριζόμενο κόστος των *βασικών λειτουργιών των επιχειρήσεων*.

Έτσι έχουμε το κόστος:

- Της λειτουργίας Παραγωγής
- Της λειτουργίας Διοικήσεως
- Της λειτουργίας Έρευνας - Ανάπτυξης
- Της λειτουργίας Διαθέσεως
- Της λειτουργίας Χρηματοδοτήσεως

Αντικείμενο της παραγωγικής λειτουργίας είναι η παραγωγή προϊόντων και η παροχή υπηρεσιών. Τα κύρια τμήματα της λειτουργία αυτής που ανήκουν σε αυτή είναι τα τμήματα παραγωγής (πχ εργοστάσιο), τα κύρια που παράγονται τα τελικά προϊόντα της επιχείρησης και τα βοηθητικά (τμήματα υποστήριξης) που παράγουν έργο που απορροφάται από τα κύρια παραγωγικά τμήματα πχ τμήμα ηλεκτρικής ενέργειας, ατμοπαραγωγής, επισκευών και συντηρήσεων.

Η διοίκηση της επιχείρησης θέτει τους στόχους της, καθορίζει τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν και την οργάνωση που απαιτείται για την επίτευξη των στόχων. Τα τμήματα που ανήκουν στη διοικητική λειτουργία είναι:

- i. η διεύθυνση οικονομικών υπηρεσιών (λογιστήριο, μηχανογράφηση, τμήμα προμηθειών κ.ο.κ).
- ii. η ανώτατη διοίκηση.
- iii. η διεύθυνση διοικητικών υπηρεσιών (τμήμα προσωπικού, τμήμα δημοσίων σχέσεων, τμήμα εσωτερικού ελέγχου, νομικό τμήμα της επιχείρησης, τμήμα ασφαλείας και η γραμματεία)

Σκοπός της λειτουργίας διαθέσεως είναι η πώληση όσο το δυνατό σε μεγαλύτερο βαθμό των προϊόντων ή των υπηρεσιών της επιχείρησης. Τα τμήματα που εντάσσονται σε αυτή την λειτουργία είναι το Τμήμα Πωλήσεων και το Τμήμα Marketing.

Αντικείμενο της λειτουργίας έρευνας και ανάπτυξης είναι παραγωγή νέων προϊόντων ή νέων μεθόδων παραγωγής καθώς και η βελτίωση των ήδη παραγομένων προϊόντων ή μεθόδων παραγωγής. Τα τμήματα της επιχείρησης που συνδέονται με τη λειτουργία αυτή είναι το Τμήμα Ανάπτυξης και το Τμήμα Ποιότητας.

Η χρηματοοικονομική λειτουργία έχει ως σκοπό την εξεύρεση και συγκέντρωση του απαραίτητου κεφαλαίου και την επένδυσή τους σε πάγια στοιχεία (διαρκές κεφάλαιο) και σε κυκλοφοριακά (κεφάλαιο κίνησης). Παράλληλα ασχολείται:

- με την μεγαλύτερη δυνατή απόδοση των απασχολούμενων κεφαλαίων της ξενοδοχειακής επιχείρησης
- καθορίζει το μέγεθος του κεφαλαίου κίνησης σε σχέση με τον κύκλο εργασιών της

- καθορίζει το ύψος των αποθεματικών
- ελέγχει την ρευστότητα της επιχείρησης

Το κόστος παραγωγής.

Κόστος παραγωγής είναι το κόστος (όλα τα έξοδα) που πραγματοποιείται για την παραγωγή προϊόντων ή την παροχής υπηρεσιών. Το κόστος παραγωγής περιλαμβάνει το σύνολο των δαπανών που γίνονται για να παραχθεί το προϊόν και να πάρει τη μορφή και τη θέση που χρειάζεται ώστε να μπορεί να πουληθεί. Τέτοιες δαπάνες είναι τα υλικά που αναλώνονται στην παραγωγή, τα εργατικά και οι μισθοί του προσωπικού παραγωγής, το ηλεκτρικό ρεύμα παραγωγής, οι συντηρήσεις των εγκαταστάσεων παραγωγής κ.τ.λ. Σχηματίζεται από τις κατηγορίες κόστους: **Αρχικό Κόστος** και **Κόστος Μετατροπής** και περιλαμβάνει στοιχεία άμεσα ως προς το παραγόμενο προϊόν και έμμεσα ως προς αυτό.

Αρχικό κόστος. Το αρχικό κόστος παραγωγής σχηματίζεται από το κόστος των άμεσων υλικών και το κόστος της άμεσης εργασίας

Κόστος μετατροπής. Το κόστος μετατροπής περιλαμβάνει το κόστος της άμεσης εργασίας και τα Γενικά Βιομηχανικά Έξοδα.

ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ	+	ΆΜΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	=	ΠΡΩΤΑΡΧΙΚΟ (ΑΡΧΙΚΟ) ΚΟΣΤΟΣ
ΆΜΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	+	Γ.Β.Ε.	=	ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ

ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

- ΑΜΕΣΑ ΥΛΙΚΑ (Αναλώσεις Πρώτων Υλών)
- ΑΜΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
- ΕΜΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (ΓΒΕ)

Οι αναλώσεις των πρώτων υλών είναι το κόστος των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά και μόνο για την παραγωγή των προϊόντων της επιχείρησης. Η παραγωγική διαδικασία

αρχίζει με τη μεταφορά των πρώτων υλών από την αποθήκη στη γραμμή παραγωγής. Άμεσα υλικά είναι αυτά που μπορούν να εξατομικευθούν απευθείας στα αγαθά που παράγονται και έμμεσα υλικά ονομάζονται τα υλικά που δεν μπορούν να εξατομικευθούν απευθείας, χωρίς μεγάλο κόστος. Είναι όλα τα κύρια υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο παραγόμενο προϊόν και αποτελούν τα αποθέματα.

Το Διεθνές Λογιστικό Πρότυπο ασχολείται με τον λογιστικό χειρισμό αυτών, σύμφωνα με την λογιστική του ιστορικού κόστους. Παρέχει δηλαδή τον οδηγό για τον τρόπο προσδιορισμού του κόστους των αποθεμάτων, που καταχωρούνται ως περιουσιακά στοιχεία μέχρις ότου καταστούν έξοδα με την πώλησή τους και την τυχόν υποτίμησή τους έως τη ρευστοποιήσιμη αξία τους. Τα αποθέματα είναι περιουσιακά στοιχεία τα οποία : 1) κατέχονται για πώληση κατά τη συνήθη πορεία των εργασιών της επιχείρησης (εμπορεύματα και έτοιμα προϊόντα) 2) είναι στη διαδικασία της παραγωγής για μια τέτοια πώληση (ημιτελή προϊόντα και ημικατεργασμένες πρώτες ύλες 3) έχουν τη μορφή υλικών ή εφοδίων που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγική διαδικασία (πρώτες και βοηθητικές ύλες). **Στην περίπτωση επιχείρησης παροχής υπηρεσιών, αποθέματα συνιστούν τα κόστη των υπηρεσιών (εργασία και λοιπές δαπάνες του άμεσα απασχολούμενου προσωπικού), για τα οποία δεν έχει γίνει ακόμη καταχώρηση των σχετικών εσόδων.**

Άμεση εργασία είναι εκείνη που σχετίζεται με αμοιβές και έξοδα προσωπικού που ασχολούνται άμεσα με την παραγωγή των προϊόντων της επιχείρησης. Είναι η εργασία την οποία προσφέρουν οι εργάτες που απασχολούνται άμεσα με την επεξεργασία των πρώτων υλών. Η επεξεργασία αυτή περιλαμβάνει όλες τις διεργασίες μέχρι την τελειοποίηση του προϊόντος. Το κόστος άμεσης εργασίας υπολογίζεται μέσω κάποιων αρχείων εργασίας που ονομάζονται «φύλλα εργασίας» ή «κάρτα εργασίας» ή «εισιτήρια χρόνου». Τα φύλλα εργασίας ετοιμάζονται από τους εργαζόμενους καθημερινά, οι οποίοι συμπληρώνουν την Εντολή Παραγωγής και το χρόνο που απασχολήθηκαν. Τα δελτία χρόνου συγκεντρώνονται και προωθούνται στο τμήμα κοστολόγησης. Το περιεχόμενο των δελτίων υπολογίζεται σύμφωνα με τα διάφορα ημερομίσθια και τα κόστη που δημιουργούνται και χαρακτηρίζονται ως άμεση ή έμμεση εργασία. Έμμεση εργασία αποτελεί τα κόστη εκείνα που δεν μπορούν να εξατομικευθούν με μια συγκεκριμένη παραγγελία και περιλαμβάνονται στα Γ.Β.Ε.

Γενικά βιομηχανικά έξοδα: Με τον όρο ΓΒΕ εννοούμε όλες τις παραγωγικές δαπάνες εκτός των πρώτων υλών και της άμεσης εργασίας. Η διερεύνηση των ΓΒΕ αποκαλύπτει δυο κατηγορίες δαπανών α) τις ελέγξιμες δαπάνες και β) τις μη ελέγξιμες δαπάνες. Οι ελέγξιμες δαπάνες είναι εκείνες που ουσιαστικά και άμεσα εξυπηρετούν την παραγωγή και την ευθύνη τους την έχει το τμήμα. Τέτοιες δαπάνες είναι οι αμοιβές διοικητικού και τεχνικού προσωπικού του τμήματος, οι δαπάνες συντήρησης, η αξία των αναλώσιμων και των βοηθητικών υλών, το ηλεκτρικό ρεύμα κ.τ.λ. Οι μη ελέγξιμες δαπάνες είναι εκείνες οι δαπάνες για τις οποίες ευθύνη φέρει η διοίκηση. Τέτοιες δαπάνες είναι οι αποσβέσεις, οι τόκοι, οι φόροι, τα έξοδα διοίκησης κ.τ.λ.

Τα Γ.Β.Ε. περιλαμβάνουν:

- i. Έμμεση εργασία
- ii. Αμοιβές τρίτων
- iii. Παροχές τρίτων
- iv. Διάφορα έξοδα
- v. Φόροι, Τέλη
- vi. Αποσβέσεις παγίων
- vii. Προβλέψεις εκμετάλλευσης
- viii. Έμμεσα υλικά.

Το κόστος παραχθέντων προϊόντων στη διάρκεια μιας περιόδου αφορά το κόστος των προϊόντων που ολοκληρώθηκαν κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής και υπολογίζεται από το άθροισμα στον ακόλουθο πίνακα:

Αρχικό απόθεμα ημικατεργασμένων προϊόντων (ΠΕ αρχής)	
	+ Αναλώσεις πρώτων υλών
+ Κόστος βιομηχανοποίησης (Τρέχον Κόστος)	+ Άμεση εργασία
	+ Γενικά βιομηχανικά έξοδα
- Τελικό απόθεμα ημικατεργασμένων προϊόντων (ΠΕ τέλους)	
= Κόστος παραχθέντων προϊόντων	

Κόστος βιομηχανοποίησης (Τρέχον Κόστος) είναι το άθροισμα των αναλώσεων των πρώτων υλών, της άμεσης εργασίας και των Γ.Β.Ε.

Κόστος πωληθέντων. Το κόστος αυτό αφορά τα πωλούμενα προϊόντα, τα πωλούμενα εμπορεύματα και τις πωλούμενες υπηρεσίες.

$$\begin{aligned} & \text{Αρχικό απόθεμα ετοιμών προϊόντων} \\ & + \text{Κόστος παραχθέντων προϊόντων} \\ & - \text{Τελικό απόθεμα ετοιμών προϊόντων} \\ & = \text{Κόστος πωληθέντων} \end{aligned}$$

Το κόστος των πωληθέντων και το προσδιοριζόμενο βάσει αυτού μικτό αποτέλεσμα. Το κόστος παραγωγής και το κόστος πωληθέντων αποτελούν προσδιοριστικό παράγοντα του μικτού αποτελέσματος.

Μικτό αποτέλεσμα είναι αποτέλεσμα (κέρδος ή ζημία) που προκύπτει από την πώληση αποθεμάτων ή από την παροχή υπηρεσιών.

Το κόστος Διαθέσεως.

Κόστος Διαθέσεως είναι το κόστος που πραγματοποιείται μετά την παραγωγή ή αγορά και εισαγωγή του προϊόντος ή εμπορεύματος στην αποθήκη για πώληση μέχρι και την είσπραξη της αξίας του πωλούμενου προϊόντος, εμπορεύματος ή της υπηρεσίας. Το κόστος αυτό περιλαμβάνει τις ακόλουθες διακριτές υποκατηγορίες:

- Το Κόστος Έρευνας Αγοράς
- Κόστος Προώθησης των Πωλήσεων
- Κόστος διανομής ή πραγματοποίησης των πωλήσεων

Το Κόστος Διοικήσεως.

Είναι το κόστος της λειτουργίας της διοικήσεως και περιλαμβάνει κάθε δαπάνη που δημιουργείται από την αναπτυσσόμενη δραστηριότητα των τμημάτων και υπηρεσιών της Διοικητικής λειτουργίας, σκοπός των οποίων είναι να διοικηθεί η οικονομική μονάδα και να υποστηριχθούν οι βασικές δραστηριότητές της, όπως η παραγωγή, οι πωλήσεις, η έρευνα - ανάπτυξη κ.λ.π. Από άποψη σύνθεσης το κόστος της Διοικητικής λειτουργίας ή απλά το κόστος Διοικήσεως αποτελείται από κάθε είδους δαπάνη που προκαλείται από την δραστηριότητα, όπως π.χ. είναι οι αμοιβές και τα έξοδα του προσωπικού τους, οι αμοιβές και τα έξοδα τρίτων, οι παροχές τρίτων, οι φόροι και τα τέλη κ.λ.π.

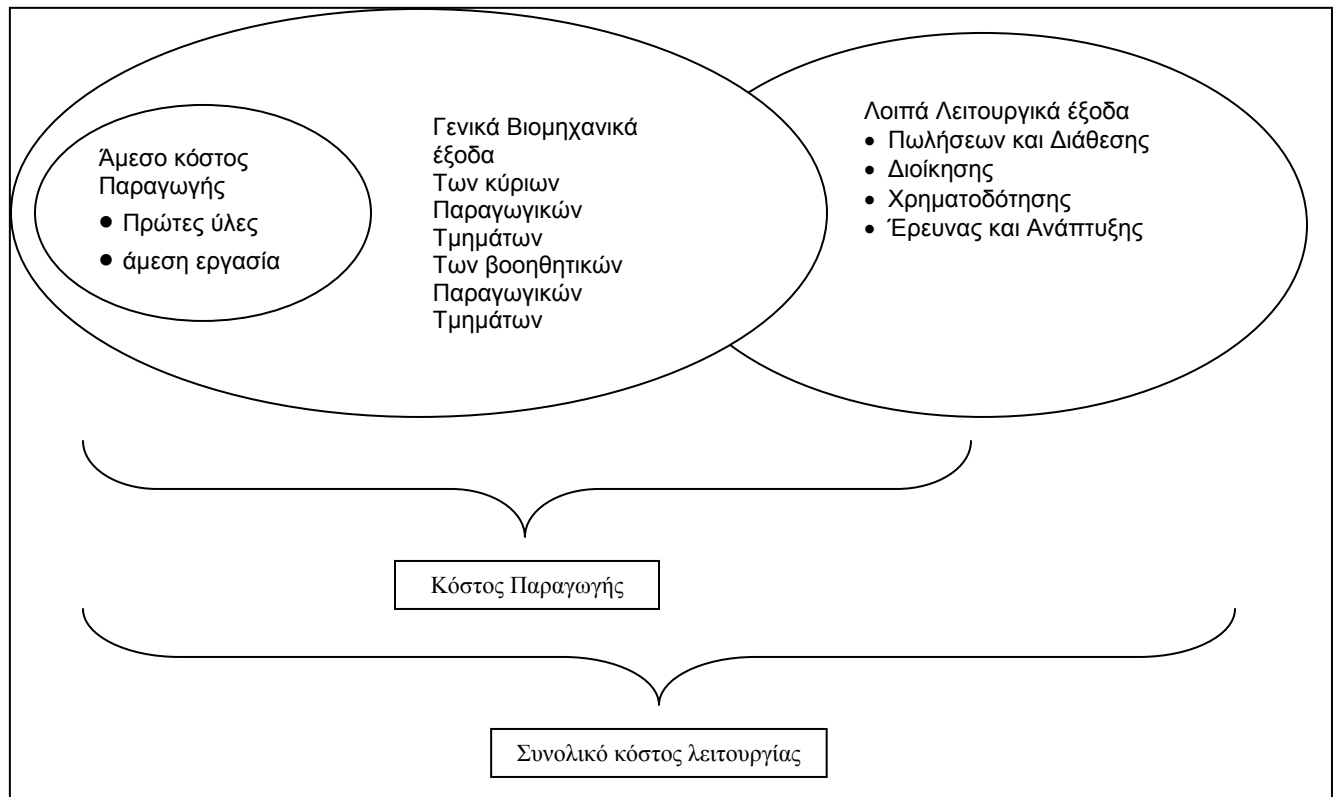
Το Κόστος Έρευνας και Ανάπτυξης.

Με τον όρο «Κόστος Έρευνας και Ανάπτυξης» εννοούμε το κόστος που πραγματοποιείται σε μια επιχείρηση από την αναπτυσσόμενη δραστηριότητα Έρευνας για την παραγωγή νέων προϊόντων ή

νέων μεθόδων παραγωγής ή από τη δραστηριότητα Ανάπτυξης και βελτίωσης ήδη παραγομένων προϊόντων ή μεθόδων παραγωγής

Το Κόστος Χρηματοοικονομικής Λειτουργίας.

Είναι το κόστος του δανειακού κεφαλαίου της οικονομικής μονάδας και τα έξοδα που γίνονται για τη λειτουργία αυτή.



Το άθροισμα κόστους των λειτουργιών της επιχείρησης ονομάζεται **συνολικό κόστος λειτουργίας** ή **πλήρες κόστος (full cost)**.

Το κόστος διακρίνεται σε : **κόστος προϊόντων (product cost)** ή **κόστος υπηρεσιών (service cost)** και **κόστος περιόδου (period cost)**.

Το κριτήριο του τρόπου ενσωματώσεως στο κόστος των κατ' είδος στοιχείων του

Άμεσο Κόστος ονομάζουμε, το κόστος που ενσωματώνεται στην λειτουργία ή στο προϊόν κατ' ευθείαν, εξ' ολοκλήρου, χωρίς προηγούμενη κατανομή, κατά τρόπο εμφανή και με ακριβή

υπολογισμό του κατ' αξία ποσοτικού του μεγέθους.

Έμμεσο Κόστος είναι το κόστος το οποίο πραγματοποιείται και αφορά δύο ή περισσότερα προϊόντα και είναι δύσκολο να προσδιορισθεί με ακρίβεια τι μέρος αφορά τις επί μέρους λειτουργίες ή τους επί μέρους φορείς κόστους.

Το κριτήριο του χρόνου προσδιορισμού του κόστους.

Προκαθορισμένο ονομάζουμε το κόστος το οποίο προσδιορίζουμε εκ των προτέρων. Ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο προσδιορίζεται διακρίνεται σε: προϋπολογιστικό κόστος και πρότυπο κόστος.

÷ Προϋπολογιστικό Κόστος: Είναι το κόστος το οποίο υπολογίζεται εκ των προτέρων με βάση ποσοτικά δεδομένα του υπό εκτέλεση έργου ή του υπό παραγωγή προϊόντος, τα οποία αποτιμώνται σε τιμές που προβλέπεται να ισχύουν κατά τον χρόνο που αναμένεται να αποκτηθούν. Είναι χαμηλού βαθμού ακριβείας, λόγω της διαδικασίας προσδιορισμού του, και για το λόγο αυτό περιλαμβάνει σημαντικά περιθώρια ανοχών.

÷ Πρότυπο Κόστος: Είναι το κόστος το οποίο προσδιορίζεται εκ των προτέρων αλλά η ακολουθούμενη διαδικασία προσδιορισμού των στοιχείων του το καθιστά ακριβές και συνεπώς πλήρως αξιόπιστο, ικανό να χρησιμοποιηθεί για την εξυπηρέτηση πολλών αναγκών της επιχειρηματικής ζωής.

Πραγματικό Κόστος είναι το κόστος που προσδιορίζεται εκ των υστέρων, αφού δηλαδή έχει πραγματοποιηθεί. Για τον λόγο αυτό ονομάζεται και Ιστορικό. Το πραγματικό κόστος είναι η πλέον γνωστή και συχνά χρησιμοποιούμενη κατηγορία κόστους. Χρησιμοποιείται για την κατάρτιση των προγραμμάτων δράσεως των επιχειρήσεων, για την κατάρτιση του πρότυπου κόστους, για την αποτίμηση της απογραφής των αποθεμάτων, για την κατάρτιση του λογαριασμού Γενικής Εκμεταλλεύσεως, Αποτελεσμάτων Χρήσεως και Ισολογισμού. Το πραγματικό κόστος πρέπει να προσδιορίζεται με τη μεγαλύτερη δυνατή επιμέλεια και ακρίβεια κατά βραχεία χρονικά διαστήματα.

Το κριτήριο της ενσωμάτωσης ή μη ενσωμάτωσης μιας δαπάνης στο λειτουργικό κόστος.

Κοστολογήσιμες : Οι δαπάνες οι οποίες, με λογιστικούς όρους, ενσωματώνονται και διαμορφώνουν το λειτουργικό κόστος της οικονομικής μονάδας. Μέρος των δαπανών που πραγματοποιούνται σε μια επιχείρηση δεν ενσωματώνονται στο λειτουργικό της κόστος αλλά χαρακτηρίζονται ως ζημία και καταχωρούνται σε λογαριασμούς αποτελεσμάτων.

Οι κοστολογήσιμες δαπάνες καταχωρούνται στους λογαριασμούς της ομάδας 6 «Οργανικά Έξοδα κατ' Είδος» του Ε.Γ.Λ.Σ. και είναι:

60. Αμοιβές και έξοδα προσωπικού
61. Αμοιβές και έξοδα τρίτων
62. Παροχές τρίτων
63. Φόροι και τέλη
64. Διάφορα έξοδα
65. Τόκοι και συναφή έξοδα κ.λ.π

Μη Κοστολογήσιμες ονομάζουμε τις δαπάνες οι οποίες, με κοστολογικά κριτήρια, δεν ενσωματώνονται στο λειτουργικό κόστος.

Το κριτήριο της συμπεριφοράς των στοιχείων του κόστους όταν μεταβάλλεται το επίπεδο απασχόλησης ή δραστηριότητας.

Σταθερό κόστος είναι το κόστος ενός παραγωγικού τμήματος ή του συνόλου της επιχείρησης το οποίο παραμένει αμετάβλητο, κατά μια δοσμένη χρονική περίοδο. Κατά κανόνα το σταθερό κόστος συνδέεται με τον χρόνο και όχι με την απασχόληση ή την παραγωγή. Για τον λόγο αυτό ονομάζεται και χρονικό κόστος.

Μεταβλητό ή αναλογικό κόστος είναι το κόστος το οποίο, ως συνολικό μέγεθος, μεταβάλλεται ανάλογα με τη μεταβολή της απασχόλησης ή της παραγωγής.

Το μεταβλητό κόστος της μονάδας του παραγόμενου προϊόντος ή της μονάδας απασχόλησης είναι πάντοτε σταθερό οσοδήποτε κι αν μεταβάλλεται η παραγωγή ή η απασχόληση ή οποιοδήποτε κι αν είναι το ύψος της παραγωγής ή της απασχόλησης.

Κόστος ευκαιρίας και λογιστικό κόστος.

Κόστος ευκαιρίας (opportunity cost) είναι το όφελος που χάνει η επιχείρηση παίρνοντας μια συγκεκριμένη απόφαση κι όχι κάποια άλλη αντί αυτής. Μάλιστα έχει πολύ μεγάλη σημασία όταν πρόκειται για μακροπρόθεσμες επενδύσεις οι οποίες δεσμεύουν μεγάλα κεφάλαια της επιχείρησης για αρκετό διάστημα.

Το λογιστικό κόστος (accounting cost) υπολογίζεται με βάση τις γενικά παραδεκτές λογιστικές αρχές εφόσον το κόστος των αποθεμάτων, των προϊόντων και της περιόδου παρουσιάζεται στις δημοσιευμένες λογιστικές αρχές.

Σχετικό και μη σχετικό κόστος για τη λήψη αποφάσεων

- ◇ Σχετικό κόστος (relevant cost) είναι το αναμενόμενο μελλοντικό κόστος που διαφέρει μεταξύ εναλλακτικών ενεργειών ή αποφάσεων που θα λάβει η διοίκηση της επιχείρησης.

◇ Μη σχετικό (non relevant cost) είναι το κόστος που δεν μπορεί να επηρεασθεί από τις αποφάσεις της διοίκησης.

Υπάρχει και το διαφορικό κόστος (differential cost) το οποίο είναι η διαφορά μεταξύ του κόστους των εναλλακτικών ενεργειών ή αποφάσεων.

Η οργανωτική δομή και η κοστολογική οργάνωση των οικονομικών μονάδων.

Ονομάζουμε κοστολογική διάρθρωση μιας οικονομικής μονάδας την κατάτμηση ή το διαχωρισμό της σε κοστολογικές υποδιαιρέσεις. Οι κοστολογικές υποδιαιρέσεις δημιουργούνται με αποκλειστικό σχεδόν σκοπό, τον προσδιορισμό του κόστους που προκαλείται από την ύπαρξη και λειτουργία τους.

Κέντρα (θέσεις) κόστους.

Ονομάζουμε την οποιαδήποτε κοστολογική υποδιαίρεση ή περιοχή ευθύνης της οικονομικής μονάδας για την οποία πραγματοποιείται λογιστική συγκέντρωση κόστους.

Το Ε.Γ.Λ.Σ. προβλέπει τη δημιουργία, υποχρεωτικά, πέντε κέντρων κόστους όπου πραγματοποιείται λογιστική συγκέντρωση κόστους, εφ' όσον φυσικά η οικονομική μονάδα έχει αντίστοιχες λειτουργίες. Τα κέντρα αυτά κόστους είναι:

- i. Κέντρο κόστους Διοικητικής λειτουργίας
- ii. Κέντρο κόστους παραγωγικής λειτουργίας
- iii. Κέντρο κόστους λειτουργίας ερευνών – αναπτύξεως
- iv. Κέντρο κόστους λειτουργίας Διαθέσεως
- v. Κέντρο κόστους χρηματοοικονομικής λειτουργίας

Κέντρα εσόδων.

Ονομάζουμε όλες τις λειτουργικές υποδιαιρέσεις της Διεύθυνσης πωλήσεων και Marketing που εμφανίζονται στο οργανόγραμμα της επιχείρησης και δραστηριοποιούνται αποκλειστικά, άμεσα ή έμμεσα για τις πωλήσεις.

Κέντρα κέρδους.

Ονομάζουμε οποιαδήποτε λειτουργική ή οργανωτική υποδιαίρεση της οικονομικής μονάδας όπου πραγματοποιείται λογιστικός προσδιορισμός των μεγεθών εσόδου - κόστους - αποτελέσματος και της οποίας ο προϊστάμενος ευθύνεται απέναντι της Διοίκησης για τα μεγέθη αυτά.

Κέντρα επενδύσεων.

Ονομάζουμε οποιαδήποτε οργανωτική ή λειτουργική υποδιαίρεση της επιχείρησης, όπου ο Διευθυντής της ευθύνεται για το κέρδος και την απόδοση του επενδεδυμένου σ' αυτήν κεφαλαίου.

Κέντρα ευθύνης.

Ονομάζουμε την οποιαδήποτε λειτουργική ή οργανωτική υποδιαίρεση της επιχείρησης ή του οργανισμού για την οποία ο επικεφαλής Διευθυντής ευθύνεται για τη δραστηριότητά της, π.χ. για το έσοδο, το κόστος και το αποτέλεσμα που πραγματοποιείται σ' αυτή. Τα κέντρα ευθύνης μπορεί να είναι:

- Κέντρα κόστους
- Κέντρα εσόδων
- Κέντρα κέρδους
- Κέντρα επένδυσης

Ελεγχόμενο κόστος

- Ελεγχόμενο κόστος (controllable cost) είναι εκείνο το οποίο μπορεί να επηρεασθεί από τον προϊστάμενο του τμήματος σε μια χρονική περίοδο.
- Μη ελεγχόμενο κόστος (non controllable cost) είναι εκείνο του οποίου η δημιουργία ελέγχεται από κάποιο κεντρικό επίπεδο διοίκησης.

2.3 Κοστολόγηση

2.3.1 Έννοια της κοστολόγησης και η διαδικασία κοστολόγησης.

Κοστολόγηση είναι η διαδικασία με την οποία προσδιορίζεται το κόστος παραγωγής ενός προϊόντος. Είναι μια κατάσταση λογιστική με σκοπό την συγκέντρωση, κατάταξη, απεικόνιση των δαπανών που προσδιορίζουν το κόστος παραγωγής των προϊόντων - υπηρεσιών. Επίσης με την διαδικασία της κοστολόγησης υπολογίζεται το κόστος κάθε λειτουργίας της επιχείρησης.

Ο τρόπος υπολογισμού του κόστους παραγωγής ενός προϊόντος εξαρτάται από την μορφή της παραγωγικής διαδικασίας. Υπάρχουν δύο τρόποι παραγωγής:

- A. η εξατομικευμένη παραγωγή ή κοστολόγηση κατά προϊόν και
- B. η συνεχής παραγωγή ή κοστολόγηση κατά φάση παραγωγής

Η κοστολόγηση της εξατομικευμένης παραγωγής χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις που τα παραγόμενα προϊόντα μπορεί να διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τις πρώτες ύλες και την άμεση εργασία που απαιτούνται για την παραγωγή τους. Ο τρόπος κοστολόγησης ενός προϊόντος είναι

πολύ σημαντικός για τα διοικητικά στελέχη επειδή επηρεάζει καθοριστικά το καθαρό εισόδημα

2.3.2 Εσωλογιστική και Εξωλογιστική Κοστολόγηση .

Η Κοστολόγηση ως διαδικασία που οδηγεί στον προσδιορισμό του κόστους μιας λειτουργίας, μιας δραστηριότητας, ενός προϊόντος ή υπηρεσίας κ.λ.π. μπορεί να παρακολουθείται είτε με λογιστικές εγγραφές (διπλογραφικά), όπου τα κοστολογικά δεδομένα καταχωρούνται σε λογαριασμούς, είτε απλογραφικά, με καταχωρήσεις των κοστολογικών δεδομένων σε φύλλα κοστολόγησης μηχανογραφικά ή χειρόγραφα.

Στην πρώτη περίπτωση έχουμε την εσωλογιστική κοστολόγηση. Στην εσωλογιστική κοστολόγηση, η απόκτηση των στοιχείων του κόστους, όπως τα αποθέματα και τα οργανικά έξοδα κατ' είδος, παρακολουθούνται εσωλογιστικά με ημερολογιακές εγγραφές και καταχωρήσεις των δεδομένων τους σε λογαριασμούς του καθολικού.

Στην εξωλογιστική κοστολόγηση μόνο οι αγορές των αποθεμάτων και η αρχική και τελική τους απογραφή, καθώς και τα πραγματοποιούμενα έξοδα κατ' είδος παρακολουθούνται εσωλογιστικά με ημερολογιακές εγγραφές και καταχωρήσεις των δεδομένων τους, στη χρέωση των οικείων λογαριασμών. Σύμφωνα με τις ισχύουσες νομοθετικές διατάξεις, η εξωλογιστική κοστολόγηση μπορεί να εφαρμόζεται από επιχειρήσεις - εμπορικές ή βιομηχανικές - που δεν τηρούν υποχρεωτικά αποθήκη. Όλες οι άλλες επιχειρήσεις που υπάγονται στην Γ' κατηγορία τηρήσεως βιβλίων, οφείλουν να εφαρμόζουν το σύστημα της εσωλογιστικής κοστολόγησης.

Τρίπτυχο Κοστολόγησης :

1. Λογισμός (σχηματισμός του κόστους κατ' είδος)
2. Μερισμός (σχηματισμός του κόστους κατά προορισμό ή αλλιώς του λειτουργικού κόστους)
3. Καταλογισμός (σχηματισμός του κόστους των τελικών φορέων δηλαδή του κόστους των προσφερόμενων προϊόντων και υπηρεσιών ανά είδος)

Στην επόμενη σελίδα ακολουθεί σχήμα με την πορεία του κόστους των τελικών φορέων.



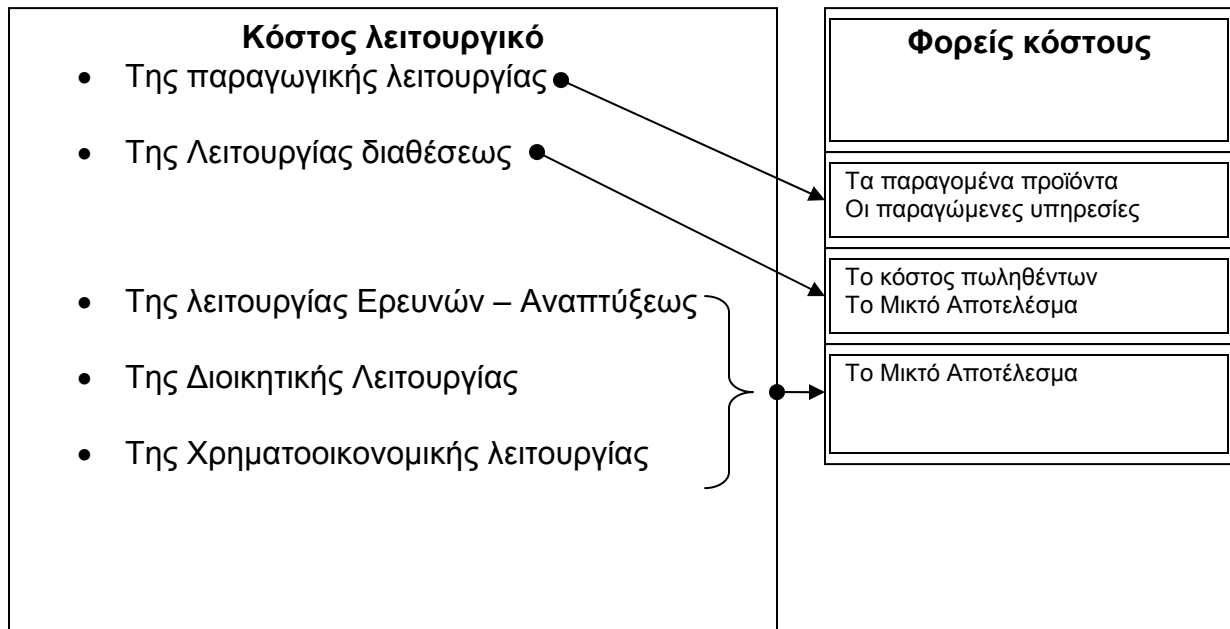
Σε πρώτη φάση προσδιορίζεται και λογιστικοποιείται το κόστος κατ' είδος ή κατά κατηγορία, με κριτήριο τη φύση (το είδος) της δαπάνης. Το κόστος με κριτήριο το είδος κατατάσσεται στις ακόλουθες 9 κατηγορίες:

- ο Αμοιβές και έξοδα προσωπικού
- ο Αμοιβές και έξοδα τρίτων
- ο Παροχές τρίτων
- ο Φόροι και τέλη .
- ο Διάφορα έξοδα
- ο Τόκοι και συναφή έξοδα ,
- ο Αποσβέσεις παγίων
- ο Προβλέψεις εκμεταλλεύσεως
- ο Αναλώσεις υλικών

Σε δεύτερη φάση, οι παραπάνω, κατ' είδος εννέα κατηγορίες δαπανών μερίζονται ή κατανέμονται κατά προορισμό για το σχηματισμό του κόστους κατά λειτουργία και λειτουργική υποδιαίρεση, δηλαδή του λειτουργικού κόστους. Έτσι διαμορφώνεται το κόστος των λειτουργιών: της παραγωγής, της Διοίκησης, της Έρευνας και Ανάπτυξης, της Διαθέσεως και της Χρηματοοικονομικής

λειτουργίας. Για τη διαμόρφωση του λειτουργικού κόστους καταρτίζεται το *Φύλλο μερισμού των οργανικών εξόδων* κατ' είδος στις λειτουργίες της επιχείρησης.

Σε τρίτη φάση, το λειτουργικό κόστος καταλογίζεται και επιβαρύνει τους φορείς, χάριν των οποίων πραγματοποιείται. Οι φορείς αυτοί είναι κατά λειτουργία οι εξής:



Η κοστολόγηση των προϊόντων της μεταποίησης.

Προϊόντα μεταποίησης θεωρούμε τα ενσώματα αγαθά που προέρχονται από κατεργασία ενός ή περισσότερων αγαθών-των πρώτων υλών-με τη βοήθεια μηχανικών μέσων.

Όπως αναφέρθηκε, οι τρεις βασικές κατηγορίες του κόστους παραγωγής, αναλύονται ως:

- 1) Κόστος Άμεσων Υλικών: Αντιστοιχεί στο κόστος των υλικών που ενσωματώνονται κατά την ανάλυση τους, στο παραγόμενο προϊόν.
- 2) Κόστος Άμεσης Εργασίας: Αντιστοιχεί στις αμοιβές και τα έξοδα του προσωπικού, το οποίο, κατά κανόνα, απασχολείται αποκλειστικά στη παραγωγή του συγκεκριμένου προϊόντος.
- 3) Κόστος Έμμεσο ή ΓΒΕ: Αντιστοιχεί στο λοιπό κόστος παραγωγής και συνεπώς περιλαμβάνει:
α. Όλα τα αναλυνόμενα υλικά που δεν ενσωματώνονται στο παραγόμενο προϊόν. β. Όλη την εργασία του προσωπικού που δεν απασχολείται αποκλειστικά για το παραγόμενο προϊόν

αλλά και για άλλα προϊόντα (έμμεση εργασία). γ. Αναλογία από: Αμοιβές τρίτων, Παροχές τρίτων, Φόροι-τέλη, Διάφορα έξοδα, Αποσβέσεις παγίων, Προβλέψεις εκμεταλλεύσεως και υπό προϋποθέσεις τόκοι.

Με σκοπό να ελεγχθεί αποτελεσματικότερα το κόστος παραγωγής, τα παραπάνω εννέα κατ' είδος στοιχεία του, αναπτύσσονται σε 3 μεγάλες κατηγορίες:α) Τα Άμεσα Υλικά, β) Την Άμεση Εργασία και γ) Τα Γενικά Βιομηχανικά Έξοδα. Συνεπώς για να προσδιοριστεί με ακρίβεια το κόστος ενός προϊόντος, είτε στο στάδιο της εν εξελίξει παραγωγής του, είτε στη τελική του μορφή, πρέπει να προσδιοριστούν με ακρίβεια τα τρία συστατικά του στοιχεία, από τα οποία αυτό διαμορφώνεται

Κοστολογικός χειρισμός των άμεσων υλικών.

Άμεσα Υλικά παραγωγής είναι τα υλικά εκείνα τα οποία κατά την ανάλωση τους ενσωματώνονται στο παραγόμενο προϊόν και κατά κανόνα αναγνωρίζονται σε αυτό. Συνεπώς για να προσδιοριστεί το ποσό με το οποίο επιβαρύνεται το κόστος του προϊόντος, από Άμεσα Υλικά Παραγωγής ή από Πρώτες Ύλες, πρέπει απαραίτητα να βρεθεί η ποσότητα των πρώτων υλών που αναλώθηκαν για τη παραγωγή του. Πρέπει λοιπόν να εφαρμοστεί ένα αυστηρό σύστημα ελέγχου των ποσοτικών διακινήσεων των αποθεμάτων, του οποίου προϋπόθεση για να λειτουργήσει σωστά είναι:

1. Η ύπαρξη αποθηκευτικού χώρου με υπεύθυνο αποθηκάριο, όπου αποθηκεύονται οι πρώτες ύλες και γενικά τα αποθέματα.
2. Ο ακριβής προσδιορισμός των ποσοτήτων πρώτων υλών κ.λ.π., που εισάγονται και εξάγονται στην Αποθήκη, καθώς και η προέλευση ή ο προορισμός των διακινούμενων ποσοτήτων.
3. Η ακριβής αποτύπωση - καταγραφή σε εκδιδόμενα Δελτία Εισαγωγής των διακινούμενων ποσοτήτων, ή των εξαγομένων προς κατεργασία, καθώς και η αναγραφή του προορισμού, ή του προϊόντος, ή Εντολή Παραγωγής, για το οποίο προορίζεται να αναλωθεί.

Η αποτίμηση των αναλώσεων των άμεσων υλικών παραγωγής (πρώτων υλών).

Αποτίμηση αποθεμάτων ονομάζουμε τη διαδικασία μετατροπής των ποσοτικών διακινήσεων ή της απογραφής ενός αποθέματος σε αξία. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε διάφορους μεθόδους γνωστές ως "Μέθοδοι αποτιμήσεως των αποθεμάτων", οι κυριότερες από τις οποίες είναι:

α. Η μέθοδος του μέσου ετήσιου σταθμικού όρου ή της μέσης ετήσιας σταθμικής τιμής. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, τα αποθέματα απογραφής του τέλους της χρήσεως, αλλά και οποιοσδήποτε ποσότητες ενδιάμεσης περιόδου όπως του τέλους του μηνός, διμήνου, τριμήνου κ.λ.π., αποτιμώνται στη μέση σταθμική τιμή που διαμορφώνεται στο τέλος του μηνός, του διμήνου ή της χρήσεως.

β. Η μέθοδος του μεσαίου σταθμικού όρου ή της μέσης μηνιαίας σταθμικής τιμής Σύμφωνα με τη

μέθοδο αυτή κάθε μήνας αντιμετωπίζεται ως μία αυτοτελής διαχειριστική περίοδος με διακριτό εντελώς κόστος του αποθέματος, εν σχέσει προς τις προηγούμενες περιόδους. Το κόστος αυτό σχηματίζεται: (α) από το κόστος του αποθέματος της αρχής κάθε μήνα και (β) από το κόστος των αγορών του αποθέματος που έγιναν κατά τη διάρκεια του μήνα.

γ. Μέθοδος της σειράς εξαντλήσεως ή FIFO (First In First Out). Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή (FIFO) η απογραφή των αποθεμάτων στο τέλος κάθε περιόδου, όπως π. χ. στο τέλος του μήνα αποτιμάται στο κόστος που έχουν οι τελευταίες αγορές μέχρι να συμπληρωθεί η απογραφόμενη ποσότητα του αποθέματος, αφού οι πρώτες εισαγωγές στην αποθήκη (αρχική απογραφή + πρώτες αγορές) εξαντλούνται (βιομηχανοποιούνται ή πωλούνται) πρώτες.

δ. Μέθοδος της Αντιστρόφου σειράς εξαντλήσεως L.I.F.O. (Last In First Out). Όπως και η FIFO έτσι και η LIFO στηρίζεται κατά τη λειτουργία της στη σειρά εξαντλήσεως των αγοραζομένων ή παραγόμενων παρτίδων αποθεμάτων. Ενώ όμως η FIFO εξαντλεί τα αποθέματα της -τα αναλώνει ή τα πουλάει- αρχίζοντας από τις παλαιότερες εισαγωγές τους στην αποθήκη, η LIFO ακολουθεί αντίστροφη σειρά. Πραγματοποιεί δηλαδή τις αναλώσεις ή τις πωλήσεις, λαμβάνοντας τις αντίστοιχες ποσότητες από τις πλέον πρόσφατες εισαγωγές αγορασθέντων ή παραχθέντων αποθεμάτων.

ε. Η μέθοδος της πρότυπης τιμής ή του πρότυπου κόστους. Όταν η επιχείρηση εφαρμόζει τη λογιστική του πρότυπου κόστους και παρακολουθεί την κίνηση των αποθεμάτων της - εμπορευμάτων, πρώτων υλών, παραγωγής σε εξέλιξη, προϊόντων κ.λ.π. - σε τιμές πρότυπου κόστους, τότε η αποτίμηση της απογραφής των αποθεμάτων γίνεται σε τιμές πρότυπου κόστους.

Κοστολογικός χειρισμός της άμεσης εργασίας.

Με τον όρο "ποσοτικός έλεγχος της Άμεσης Εργασίας" εννοούμε ένα ολόκληρο σύστημα παρακολούθησης της κίνησης του προσωπικού της επιχείρησης, προσδιορισμού του χρόνου απασχόλησης του και σύνδεσης του χρόνου απασχόλησης με συγκεκριμένο τμήμα ή κέντρο κόστους, με συγκεκριμένο προϊόν ή φάση κατεργασίας, με συγκεκριμένη δραστηριότητα.

α. Το Δελτίο Απασχόλησης του προσωπικού. Το εν λόγω Δελτίο, είναι το πλέον διαδεδομένο μέσο παρακολούθησης της απασχόλησης του προσωπικού σε μία επιχείρηση ή ένα οργανισμό. Με τα σύγχρονα μηχανογραφικά μέσα το Δελτίο Απασχόλησης εκδίδεται μηχανογραφικά. Προϋποθέσεις για αυτό είναι η εισαγωγή στον ηλεκτρονικό υπολογιστή των δεδομένων που αφορούν το χρόνο απασχόλησης κάθε εργαζομένου συνολικά και κατά τμήμα ή κέντρο κόστους, σε ημερήσια βάση. Η ανεπτυγμένη τεχνολογία στο τομέα αυτό, βοηθάει αρκετά ώστε ακριβής καταγραφή της απασχόλησης, κατά κέντρο κόστους, κατά θέση εργασίας, κατά φάση παραγωγής κ.λ.π.

β. Η άμεση σύνδεση της απασχόλησης με το προϊόν. Η σύνδεση του απασχολούμενου προσωπικού,

της παραγωγικής λειτουργίας με τα κέντρα κόστους, στα οποία αυτή αναπτύσσεται - κύρια ή βοηθητικά - γίνεται εύκολα, όταν λειτουργεί το Ατομικό Δελτίο Απασχόλησης του προσωπικού. Εξ' άλλου, κατά κανόνα, ή σε σημαντικό ποσοστό, παρατηρείται σταθερή σχέση απασχόλησης των εργαζομένων στο συγκεκριμένο παραγωγικό τμήμα, ή αλλιώς περιορισμένη έως ανύπαρκτη κινητικότητα του προσωπικού από τμήμα σε τμήμα, ή από ένα κέντρο κόστους σε άλλο κέντρο κόστους.

Κοστολογικός χειρισμός των Γενικών Βιομηχανικών Εξόδων.

Τα ΓΒΕ σχηματίζονται απ' όλες τις δαπάνες κατ' είδος, όπως Αμοιβές και έξοδα προσωπικού, Αμοιβές και έξοδα τρίτων, Παροχές τρίτων, Φόροι-Τέλη, Διάφορα έξοδα, Αποσβέσεις παγίων, Προβλέψεις εκμεταλλεύσεως, Αναλώσιμα υλικά, Ανταλλακτικά παγίων στοιχείων και Είδη συσκευασίας. Στη διαμόρφωση των ΓΒΕ δεν συμμετέχουν οι τόκοι και τα έξοδα χρηματοδοτήσεως και οι πρώτες και βοηθητικές ύλες. Με επιστημονικούς - κοστολογικούς όρους τα ΓΒΕ συμπεριφέρονται από άποψη μεταβλητότητας, ως ημιμεταβλητή δαπάνη διότι μεταβάλλονται ακανόνιστα όταν μεταβάλλεται η απασχόληση - παραγωγή.

Κριτήρια ή βάσεις καταλογισμού ή Κοστολόγησης των ΓΒΕ.

Όταν σε ένα τμήμα παραγωγής ή κέντρο κόστους παράγεται ένα μόνο προϊόν δεν δημιουργείται πρόβλημα καταλογισμού των ΓΒΕ. Το σύνολο αυτών καταλογίζεται και επιβαρύνει το μοναδικό προϊόν που παράγεται σε αυτό. Όταν όμως στο παραγωγικό τμήμα, ή στο εργοστάσιο, παράγονται πολλά προϊόντα, ο καταλογισμός των ΓΒΕ σε καθ' ένα απ' αυτά δυσχεραίνεται και απαιτεί τη χρησιμοποίηση κριτηρίου, ή βάσεως, κατανομής τους στο κόστος παραγωγής:

Τα συνήθη κριτήρια που χρησιμοποιούνται:

- Οι ώρες λειτουργίας των μηχανημάτων και του εξοπλισμού.
- Οι ώρες άμεσης εργασίας
- Το κόστος της άμεσης εργασίας (ώρες * ωρομίσθιο)
- Μονάδες του παραγόμενου προϊόντος

Καταλογισμός των ΓΒΕ με βάση το σύστημα της ορθολογικής επιβάρυνσης.

Ένας άλλος τρόπος ή μέθοδος καταλογισμού των ΓΒΕ στο κόστος παραγωγής είναι η μέθοδος ή το σύστημα της *ορθολογικής επιβάρυνσης*. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, η μονάδα του προϊόντος ή το ισοδύναμο αυτής μέγεθος της παραγωγής σε εξέλιξη, επιβαρύνεται, κάθε μήνα, με σταθερό ποσό ανεξάρτητα από το πραγματικό ύψος των ΓΒΕ του μήνα και ανεξάρτητα από το πραγματικό μέγεθος παραγωγής. Το ποσό της επιβάρυνσης προσδιορίζεται από τον καταρτιζόμενο ετήσιο ελαστικό

προϋπολογισμό των ΓΒΕ του παραγωγικού τμήματος

2.3.3 Συστήματα Κοστολόγησης

Οι βασικές κοστολογικές διαδικασίες εντάσσονται στα ακόλουθα *συστήματα κοστολόγησης*:

1. Σύστημα κοστολόγησης μαζικής παραγωγής ή Σύστημα κατά φάση κοστολόγησης (Process Costing System).
2. Σύστημα κοστολόγησης εξατομικευμένης παραγωγής ή σύστημα κοστολόγησης κατά έργο ή παραγγελία (Job Order Costing System).
3. Σύστημα κοστολόγησης λειτουργιών (Operating Costing System).

Κοστολόγηση εξατομικευμένης παραγωγής.

Το σύστημα αυτό κοστολόγησης χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να προσδιορίσουμε το κόστος ενός προϊόντος, μιας υπηρεσίας, ενός έργου ή μιας δραστηριότητας με τελείως διαφορετικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα και τεχνικές προδιαγραφές.

Εντολή παραγωγής:

Η εντολή παραγωγής περιλαμβάνει όλες τις πληροφορίες για το υπό εκτέλεση έργο, προϊόν ή υπηρεσία.

Επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν το σύστημα κοστολόγησης ανά παραγγελία:

- Κλάδος μηχανοκατασκευών
- Κλάδος κατασκευής τεχνικών έργων
- Κλάδος των ελεγκτικών και συμβουλευτικών υπηρεσιών και των ερευνητικών προγραμμάτων.

Σύστημα κατά φάση κοστολόγηση.

Το σύστημα κατά φάση κοστολόγησης είναι το σύστημα εκείνο στο οποίο ο προσδιορισμός του κόστους του παραγόμενου προϊόντος μέχρι να ολοκληρωθεί η παραγωγή του διέρχεται από διάφορες φάσεις ή στάδια. Υπάρχει ομοιομορφία στις μονάδες παραγωγής (προϊόντα μαζικής παραγωγής).

Επιχειρήσεις που εφαρμόζουν το σύστημα κατά φάση κοστολόγησης:

- Ο κλάδος διύλισης ελαίων
- Ο κλάδος εκτυπώσεως χαρτιού

- Ο κλάδος βιομηχανίας τροφίμων
- Ο κλάδος παραγωγής αυτοκινήτων
- Ο κλάδος κλωστοϋφαντουργίας

Σύστημα Κοστολόγησης κατά λειτουργία και προϊόν.

Πρόκειται για το κοστολογικό σύστημα που τα προϊόντα παράγονται κατά παρτίδα (batch). Τα προϊόντα αυτά ακολουθούν την ίδια διαδικασία παραγωγής, έχουν το ίδιο κόστος μετατροπής αλλά διαφέρουν στα υλικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των προϊόντων (διαφέρει μόνο η πρώτη ύλη).

2.3.4 Τεχνικές Κοστολόγησης.

Εντός των παραπάνω συστημάτων κοστολόγησης χρησιμοποιούνται και λειτουργούν οι ακόλουθες βασικές μέθοδοι κοστολόγησης:

1. Σύστημα κοστολόγησης ανά δραστηριότητα (Activity Base Costing System).
 2. Σύστημα πρότυπης κοστολόγησης (Standard Costing System).
 3. Σύστημα άμεσης κοστολόγησης (Marginal Costing System).
 4. Σύστημα πλήρους κοστολόγησης (Full Absorption Costing System).
- Εντός των παραπάνω τεχνικών κοστολόγησης χρησιμοποιούνται και λειτουργούν οι ακόλουθες βασικές μέθοδοι κοστολόγησης:
1. Μέθοδος κοστολόγησης των συμπαραγώγων.
 2. Μέθοδος κοστολόγησης των ποικιλιών του αυτού προϊόντος.
 3. Μέθοδος κοστολόγησης προϊόντων ελαττωματικής παραγωγής.
 4. Μέθοδος κοστολόγησης υποπροϊόντων και υπολειμμάτων.
 5. Μέθοδος κοστολόγησης αποθεμάτων που αναλώνονται ή πωλούνται.
 - 5.1. Μέθοδος του μέσου ετήσιου σταθμικού όρου.
 - 5.2. Μέθοδος του μέσου μηνιαίου σταθμικού όρου.
 - 5.3. Μέθοδος του κυκλοφοριακού μέσου όρου ή των διαδοχικών υπολοίπων.
 - 5.4. Μέθοδος της σειράς εξαντλήσεως (FIFO).
 - 5.5. Μέθοδος της αντιστρόφου σειράς εξαντλήσεως (LIFO).
 - 5.6. Μέθοδος του σταθερού αποθέματος.
 - 5.7. Μέθοδος του εξατομικευμένου κόστους.
 - 5.8. Μέθοδος του προτύπου κόστους.
 - 5.9. Μέθοδος του ιστορικού κόστους παραγωγής.
 - 5.10. Μέθοδος της καθαρής ρευστοποιήσιμης αξίας.

Σύστημα κοστολόγησης με βάση τις δραστηριότητες:

Η τεχνική κοστολόγησης με βάση τις δραστηριότητες προσδιορίζει ακριβές κόστος και λύνει το πρόβλημα μερισμού των ΓΒΕ (έμμεσων δαπανών) στα προϊόντα. Σκοπός της μεθόδου είναι να προσδιοριστούν οι δραστηριότητες (activities) που χρησιμοποιεί η παραγωγή του προϊόντος. Με άλλα λόγια, το κόστος των δραστηριοτήτων της παραγωγικής λειτουργίας καταλογίζεται στις παρεχόμενες υπηρεσίες ανάλογα με τον αν και στο βαθμό χρήσης που έκαναν.

Βήματα προσδιορισμού του κόστους με βάση τις δραστηριότητες:

- i. Προσδιορισμός των δραστηριοτήτων που χρησιμοποιεί ένα προϊόν για την παραγωγή του.
- ii. Προσδιορισμός του κόστους κάθε δραστηριότητας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή του προϊόντος.
- iii. Προσδιορισμός και επιλογή των κριτηρίων που θα χρησιμοποιηθούν για τον καταλογισμό του κόστους κάθε δραστηριότητας στο προϊόν
- iv. Προσδιορισμός του συντελεστή επιβάρυνσης του κόστους προϊόντος ανά μονάδα χρησιμοποιούμενης για την παραγωγή της δραστηριότητας.

Άμεση Κοστολόγηση.

Περιλαμβάνει μόνο άμεσες δαπάνες, δαπάνες δηλαδή που δεν προέρχονται από κατανομή (μερισμό). Πολλοί συγγραφείς ταυτίζουν την άμεση κοστολόγηση με την μεταβλητή κοστολόγηση.

Στοιχεία κόστους στην άμεση κοστολόγηση είναι: αναλώσεις των άμεσων υλικών (Α Υ), κόστος της άμεσης εργασίας (ΑΕ), μεταβλητά ΓΒΕ : Δεν περιλαμβάνονται τα σταθερά ΓΒΕ.

Όλα τα σταθερά έξοδα (fixed costs) δεν επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής αλλά επιβαρύνουν το κόστος της περιόδου (period cost) το οποίο συμμετέχει στη διαμόρφωση των αποτελεσμάτων χρήσης.

Το άμεσο κόστος της λειτουργίας της διάθεσης προσαυξάνει το κόστος πωληθέντων προϊόντων στην άμεση κοστολόγηση και συμμετέχει στη διαμόρφωση του περιθωρίου του κέρδους (contribution margin).

Πλήρης Κοστολόγηση.

Πλήρης κοστολόγηση είναι η κοστολογική μέθοδος σύμφωνα με το οποίο οι δαπάνες παραγωγής (σταθερές και μεταβλητές) επιβαρύνουν και ενσωματώνονται στο κόστος των παραγόμενων προϊόντων και υπηρεσιών. Το κόστος επίσης της απογραφής των προϊόντων περιλαμβάνει τόσο σταθερές όσο και μεταβλητές δαπάνες της λειτουργίας παραγωγής. Τα Ελληνικά λογιστικά πρότυπα

αποδέχονται ως μέθοδο αποτίμησης των αποθεμάτων το πλήρες κόστος.

Τα στοιχεία κόστους στην πλήρη κοστολόγηση είναι: Αναλώσεις των άμεσων υλικών (Α Υ).Κόστος της άμεσης εργασίας (ΑΕ). ΓΒΕ (Σταθερά και μεταβλητά).

Η πλήρης κοστολόγηση διακρίνεται σε:

- Μερική πλήρη κοστολόγηση
- Ολική πλήρη κοστολόγηση: περιλαμβάνει Α Υ, ΑΕ, ΓΒΕ (σταθερά και μεταβλητά), έξοδα διοικητικής λειτουργίας και τόκους απασχολούμενου κεφαλαίου.

Πρότυπη Κοστολόγηση.

Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό και την χρησιμοποίηση του πρότυπου κόστους της πραγματικής παραγωγής των παραγόμενων προϊόντων, των πραγματικών αναλώσεων των στοιχείων του κόστους, του πραγματικού κόστους των δαπανών παραγωγής και των αποκλίσεων μεταξύ προτύπων και πραγματικών μεγεθών.

Τυπολόγιο Κοστολόγησης.

Αρχικό Κόστος = ΑΥ (αναλώσεις πρώτων υλών) + ΑΕ (κόστος άμεσης εργασίας)
Κόστος Μετατροπής = ΑΕ + ΓΒΕ
Κόστος παραγωγής περιόδου (Τρέχον Κόστος) = Α Υ + ΑΕ + ΓΒΕ
Συνολικό Βιομηχανικό Κόστος Παραγωγής Περιόδου (Σ.Β.ΚΠ.Π)= Τρέχον Κόστος + ΠΕ αρχής
Κόστος Παραγωγής (παραχθέντων)= Σ.Β.ΚΠ.Π - ΠΕ τέλους, και
Κόστος Παραγωγής = ΠΕ αρχής + Κόστος παραγωγής περιόδου (Τρέχον Κόστος) - ΠΕ τέλους
Κόστος Αναλώσεων Πρώτων Υλών= Α. Απογραφή Πρώτων Υλών + Αγορές Πρώτων Υλών (καθαρές) - Τ. Απογραφή Πρώτων Υλών
Κόστος Πωληθέντων = Α. Απογραφή Ετοιμών Προϊόντων + Κόστος Παραγωγής - Τ. Απογραφή Ετοιμών Προϊόντων
Κόστος Ετοιμών Προϊόντων προς Διάθεση = Α. Απογραφή Ετοιμών Προϊόντων + Κόστος Παραγωγή
Μικτό αποτέλεσμα από πώληση αποθεμάτων = Καθαρές πωλήσεις αποθεμάτων - Κόστος πωληθέντων αποθεμάτων.
Καθαρό αποτέλεσμα περιόδου = Μικτά αποτελέσματα - Έξοδα που βαρύνουν τα μικτά αποτελέσματα - Έκτακτα και ανόργανα έξοδα + έκτακτα και ανόργανα έσοδα
Έξοδα που βαρύνουν τα μικτά αποτελέσματα (Κόστος περιόδου) = Έξοδα λειτουργίας διοίκησης + Έξοδα λειτουργίας έρευνας και ανάπτυξης + Έξοδα λειτουργίας διαθέσεως + Έξοδα χρηματοοικονομικής λειτουργίας.
Συντελεστής Ορθολογικής Επιβάρυνσης= Προϋπολογιστικά ΓΒΕ/ Κόστος άμεσης εργασίας ή ώρες άμεσης εργασίας ή ώρες λειτουργίας μηχανών κ.ο.κ (προϋπολογιστικά ποσά) (% ή απόλυτος αριθμός)
Καταλογισθέντα ΓΒΕ = Συντελεστής Επιβάρυνσης χ Πραγματικό κόστος ΑΕ ή Πραγματικές Ώρες ΑΕ ή Πραγματικές ώρες λειτουργίας μηχανών Κ.Ο.Κ
Σημείωση: Τα υπέρ - υπό κοστολογισθέντα ΓΒΕ, προσαρμόζουν αναλυτικά το κόστος των πωληθέντων, το κόστος των μενόντων τέλους σε προϊόντα, και την ΠΕ τέλους.

2.3.5 Λογιστική του Κόστους (Αναλυτική Λογιστική).

Δομή του Ελληνικού Γενικού Λογιστικού Σχεδίου (Ε.Γ ΛΣ).

Το Ελληνικό Γενικό Σχέδιο είναι διαρθρωμένο σε τρία αυτόνομης λειτουργίας μέρη. Τα μέρη αυτά είναι:

1. Η Χρηματοοικονομική Λογιστική.
2. Η Αναλυτική Λογιστική.
3. Οι Λογαριασμοί Τάξεως.

Η Χρηματοοικονομική Λογιστική εξασφαλίζει με τους αντίστοιχους λογαριασμούς:

- Την κατάρτιση του Ισολογισμού της επιχείρησης(ομάδες λογαριασμών 1-5)
- Την κατάρτιση του λογαριασμού Γενικής Εκμεταλλεύσεις (ομάδες λογαριασμών 2,6 &7)
- Την κατάρτιση του λογαριασμού Αποτελεσμάτων Χρήσης (ομάδα λογαριασμών 8)

Η Αναλυτική Λογιστική, με τους λογαριασμούς της ομάδας 9, προσδιορίζει εσωλογιστικά :

- Το κόστος των αγοραζόμενων αποθεμάτων κατ' είδος.
- Το κόστος των αναλισκόμενων αποθεμάτων.
- Το κόστος των παραγόμενων αποθεμάτων.
- Το κόστος των πωλούμενων αποθεμάτων.
- Το κόστος των διακινούμενων αποθεμάτων.
- Το λειτουργικό κόστος ή το κόστος των λειτουργιών παραγωγής, διοίκησης, διάθεσης, έρευνας-ανάπτυξης, χρηματοδότησης και των υποδιαιρέσεων τους
- Το μικτό αποτέλεσμα (κατά προϊόν, κατά τμήμα, κατά κλάδο, κατά κέντρο κέρδους ή κέντρο ευθύνης κ.λ.π).
- Το καθαρό αποτέλεσμα.

Τα παραπάνω προσδιορίζονται σε βραχύχρονα χρονικά διαστήματα (μηνιαία) και εσωλογιστικά. Έτσι προκύπτει ότι η Αναλυτική Λογιστική είναι το μόνο τμήμα του Γενικού Λογιστικού Σχεδίου στο οποίο μπορεί να προσδιορίζονται εσωλογιστικά :

- Το κόστος κατά προορισμό (κατά λειτουργία, κατά προϊόν, κατά υπεύθυνο, κατά κέντρο κέρδους κ.λ.π).
- Τα μικτά αποτελέσματα αναλυτικά (κατά προϊόν, κατά τμήμα ή κλάδο, κατά υπεύθυνο, κατά κέντρο κέρδους κ.λ.π).
- Το αναλυτικό καθαρό (και μικτό) αποτέλεσμα βραχυχρόνια (κατά μήνα και περίοδο-δίμηνο, τρίμηνο κ.λ.π).

<u>ΟΜΑΔΑ</u>	<u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</u>	<u>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΥ ΕΜΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ</u>
1	ΠΑΓΙΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ	ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
2	ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ	ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
3	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ	ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
4	ΚΑΘΑΡΗ ΘΕΣΗ, ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ	ΠΑΘΗΤΙΚΟ ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
5	ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ	ΠΑΘΗΤΙΚΟ ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
6	ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΚΑΤ'ΕΙΔΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΣ
7	ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΕΣΟΔΑ ΚΑΤ'ΕΙΔΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΣ
8	ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΣ
9	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΣ (ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΚΑΤΑ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΣ
10	ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΤΑΞΕΩΣ	ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Συστήματα αναλυτικής λογιστικής.

1. Το Σύστημα της Αυτονομίας : Στο σύστημα αυτό το κόστος και τα αναλυτικά αποτελέσματα υπολογίζονται σε ξεχωριστό λογιστικό κύκλωμα από εκείνο της χρηματοδοτικής λογιστικής. Συνεπώς χρησιμοποιούμε τους λογαριασμούς της ομάδας 9 του Ελληνικού Γενικού Λογιστικού Σχεδίου.
2. Το Σύστημα της Συλλειτουργίας : Στο σύστημα αυτό η αναλυτική λογιστική συνδέεται με την γενική λογιστική αλλά σε επίπεδο δευτεροβάθμιων λογαριασμών. Εδώ η αναλυτική λογιστική διατηρεί την αυτοτέλειά της.
3. Το Σύστημα της πλήρους ενσωματώσεως : Στο σύστημα της πλήρους ενσωματώσεως της αναλυτικής λογιστικής στην χρηματοοικονομική λογιστική.

3 Εργαλεία Εκτίμησης Κόστους στις υπάρχουσες μεθόδους παραγωγής λογισμικών απο την έρευνα ΕΣΕ.

3.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές έρευνες ώστε να βρεθεί η καλύτερη μέθοδος κοστολόγησης. Στις έρευνες αυτές μια ομάδα μελέτης έχει ολοκληρώσει μια έρευνα για τα εμπορικά εργαλεία εκτίμησης κόστους που αφορά την ανάπτυξη υλικού και λογισμικού για

συστήματα δεδομένων. Καταβλήθηκε προσπάθεια να πραγματοποιηθεί αυτή η μελέτη με το βλέμμα στραμμένο στο επόμενο βήμα - την ανάπτυξη ενός πρότυπου για τον υπολογισμό των δαπανών του κύκλου ζωής της εξέλιξης των συστημάτων δεδομένων της ESE (Earth Science Enterprise). Η παρούσα έκθεση συνοψίζει τα αποτελέσματα της έρευνας και σκιαγραφεί τη διαθεσιμότητα και τη χρησιμότητα των υφιστάμενων εργαλείων αξιολόγησης κόστους.

Το αποτέλεσμα των ερευνητικών προσπαθειών πάνω στις μεθοδολογίες της τεχνολογίας λογισμικού και της εκτίμησης κόστους μπορεί να συνοψιστεί σε μερικές διαπιστώσεις (βλ. πλαίσιο) που είναι ανεξάρτητες από τη μεθοδολογία και έχουν επιζήσει στη διάρκεια του χρόνου. Μερικοί ερευνητές παρατηρούν ότι στην πράξη, η πιο κοινή μέθοδος είναι η αναλογική εκτίμηση κόστους. Εν τω μεταξύ, τα εργαλεία εκτίμησης κόστους αφθονούν, καθένα από αυτά με τα υπέρ και τα κατά του, χωρίς κανένα να αποτελεί από μόνο του την καλύτερη λύση. Τα λογισμικά εργαλεία εκτίμησης κόστους υιοθετούν μια ή περισσότερες από τις διάφορες γνωστές μεθόδους: παραμετρική διαμόρφωση, διαμόρφωση βασισμένη στη γνώση, επαγωγή κανόνα, fuzzy logic, δυναμική διαμόρφωση, νευρικά δίκτυα ή λογική κατά περίπτωση. Οι τρέχουσες ερευνητικές προσπάθειες στην διαμόρφωση του κόστους εστιάζουν στις δύο τελευταίες μεθόδους μαζί με κάποιες αρχιτεκτονικές προσεγγίσεις καθώς και το πρότζεκτ COCOMO.

Τι μάθαμε

- Υπάρχει ένας ελάχιστος χρόνος για την ανάπτυξη κάτω από τον οποίο ένα σύστημα δεν μπορεί να ολοκληρωθεί επιτυχώς.
- Υπάρχει μια χρήσιμη ανταλλαγή μεταξύ του χρόνου και της προσπάθειας.
- Υπάρχει μια λειτουργική σύζευξη μεταξύ του μεγέθους, του χρονοδιαγράμματος, της προσπάθειας και της αξιοπιστίας — αν ένα αλλάξει, θα αλλάξουν όλα τα άλλα.
- Υπάρχει μεγάλη ανταπόδοση από τη βελτίωση της παραγωγικότητας της διαδικασίας ανάπτυξης.
- Δεν υπάρχει «ασημένια σφαίρα».
- Οι νέες μέθοδοι ανάπτυξης αλλάζουν τον τρόπο που ταξινομείτε ένα πρόγραμμα.

3.2 Περίληψη των υφιστάμενων εργαλείων εκτίμησης κόστους

Η έρευνα προσδιόρισε 21 έτοιμα εμπορικά εργαλεία εκτίμησης κόστους (COTS). Αυτό το σύνολο απεικονίζει ένα ευρύ φάσμα μεθοδολογιών, επιπέδων ειδίκευσης ή ωριμότητας, χαρακτηριστικών γνωρισμάτων και κόστους. Τα περισσότερα από τα εργαλεία είναι παραμετρικά μοντέλα. Μερικά εργαλεία απευθύνονται στο υλικό καθώς επίσης και στο λογισμικό, αλλά τα περισσότερα όχι. Μερικά εργαλεία προσφέρουν ένα στοχαστικό μοντέλο. Μερικά εργαλεία είναι διαθέσιμα για να τα κατεβάσετε από το Διαδίκτυο δωρεάν. Στον πίνακα 1 συνοψίζονται όλα τα εργαλεία λογισμικού (τόσο εμπειρικά όσο και στοχαστικά μοντέλα) για τον υπολογισμό του κόστους της ανάπτυξης λογισμικού συστημάτων δεδομένων και σημειώνονται ορισμένα σχετικά χαρακτηριστικά γνωρίσματά τους.

Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη των παραμετρικών μοντέλων παράγουν τις Σχέσεις Εκτίμησης Κόστους (CERs) από την ανάλυση παλινδρόμησης των ιστορικών στοιχείων των ιδιοτήτων του προγράμματος (οδηγοί κόστους) και το κόστος. Τα μοντέλα εκτίμησης κόστους χρησιμοποιούν αυτές τις σχέσεις ως παράγοντες κλίμακας σε μια εκθετική εξίσωση για να υπολογίσουν την προσπάθεια και το χρονοδιάγραμμα που απαιτούνται για την ανάπτυξη του λογισμικού. Κάθε παραμετρικό μοντέλο εκτίμησης κόστους στην παρούσα έρευνα είναι είτε μια παραλλαγή του Εποικοδομητικού Μοντέλου Κόστους (COCOMO), είτε του μοντέλου συγκέντρωσης εργατικού δυναμικού κατά Putnam είτε κάποια ιδιόκτητη («σπιτική») διατύπωση.

Πίνακας 1. Εργαλεία Εκτίμησης Κόστους

Προϊόν	Περιγραφή	Χαρακτηριστικά γνωρίσματα
ACEIT	Τα Ενσωματωμένα Αυτοματοποιημένα Εργαλεία Εκτίμησης Κόστους (ACEIT) της Tecolote Research είναι ένα εργαλείο αυτοματοποιημένης αρχιτεκτονικής και πλαίσιο για την εκτίμηση κόστους και πολλών άλλων εργασιών ανάλυσης. Το ACEIT είναι ένα εργαλείο αναπτυγμένο από το κράτος που χρησιμοποιείται πάνω από μια δεκαετία για την τυποποίηση της διαδικασίας υπολογισμού του κόστους του κύκλου ζωής στο κυβερνητικό περιβάλλον. Το ACEIT βρίσκεται εγκατεστημένο σε πάνω από 400 δικτυακούς τόπους που αφορούν την	<ul style="list-style-type: none">• Παραμετρικό• Κύκλος ζωής• Hardware

	κυβέρνηση και τη βιομηχανία. http://www.aceit.com/	
ANGEL	Η Εμπειρική Ερευνητική Ομάδα Τεχνολογίας Λογισμικού (ESERG) στο Πανεπιστήμιο του Bournemouth επεξεργάζεται ένα ερευνητικό πρόγραμμα για τον υπολογισμό του κόστους ανάπτυξης λογισμικού το οποίο χρησιμοποιεί την λογική κατά περίπτωση (αναλογία). Παρατίθεται μια συνοπτική βιβλιογραφία καθώς και το εργαλείο ANGEL που μπορείτε να κατεβάσετε στον υπολογιστή σας. Το εργαλείο δεν υποστηρίζεται καλά. http://dec.bmth.ac.uk/ESERG/ANGEL/	<ul style="list-style-type: none"> • Αναλογία
COCOMO Interactive	Το Διαδραστικό COCOMO (Πανεπιστήμιο A&M του Τέξας) είναι ένα άμεσα συνδεδεμένο (on-line) διαδραστικό πακέτο λογισμικού το οποίο βοηθάει στην εκτίμηση του προϋπολογισμού και του χρονοδιαγράμματος ενός λογισμικού έργου. Πρόκειται για μια σχολική εργασία η οποία δεν υποστηρίζεται. http://www.cs.tamu.edu/projects/spring95/431a-docs/intro.html	<ul style="list-style-type: none"> • COCOMO 81
COCOMO Project	Το πρότζεκτ COCOMO είναι ένα ερευνητικό πρόγραμμα που διεξάγεται από τον Barry Boehm. Το COCOMO II είναι μια ενημερωμένη έκδοση του COCOMO 1981, η οποία απευθυνόταν στις πρακτικές ανάπτυξης λογισμικού των δεκαετιών 1990 και 2000. Είναι διαθέσιμη μια δημόσια έκδοση του COCOMO II, συμπεριλαμβανομένης μιας έκδοσης COTS (COCOTS). Αναπτύσσεται από το Πανεπιστήμιο της Νότιας Καλιφόρνιας USC-CSE, το Πανεπιστήμιο UC Irvine και άλλες 29 συνεργαζόμενες οργανώσεις. http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/index.html	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • COCOMO II • COTS • Επαναχρησιμοποίηση
CoCoPro	Το CoCoPro της ICONIX Software Engineering είναι μια ενσωματωμένη ακολουθία 10 εργαλείων ανάλυσης και σχεδιασμού που υποστηρίζουν τις σημαντικότερες	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • COCOMO Ενδιάμεσο

	<p>φάσεις του κύκλου ζωής της ανάπτυξης συστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης, του σχεδιασμού, της κωδικοποίησης και της διαχείρισης σύνθετων συστημάτων. Βασίζεται στις επικοινωνιακές μεθόδους διαμόρφωσης κόστους του Barry Boehm. Το CoCoPro υποστηρίζει το ενδιάμεσο επίπεδο της μεθοδολογίας COCOMO.</p> <p>http://www.iconixsw.com/Spec_Sheets/CoCoPro.html</p>	
Construx Estimate	<p>Οι Construx Software Builders παρέχουν το Construx Estimate, ένα ελεύθερο εργαλείο εκτίμησης που περιλαμβάνει τη λειτουργία τόσο του COCOMO II όσο και του SLIM (το προϊόν QSM παρακάτω). Το Construx Estimate χρησιμοποιεί προσομοιώσεις Monte Carlo για να διαμορφώσει σύνθετες αλληλεπιδράσεις παρά τις αβέβαιες υποθέσεις εκτίμησης, καθιστώντας την εταιρεία μια από τις λίγες που προσφέρουν την στοχαστική μέθοδο.</p> <p>http://www.construx.com/estimate/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • Στοχαστικό • COCOMO II
COOLSoft	<p>Το COOLSoft από τους Wright Williams & Kelly χρησιμοποιεί μια υβριδική προσέγγιση των ενδιάμεσων και λεπτομερών εκδόσεων του COCOMO. Αυτό επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση του υπάρχοντος κώδικα, την ανάπτυξη νέου κώδικα και την ενσωμάτωση του hardware και κώδικα τρίτων. Το μοντέλο βγαίνει στο κλασικό σχήμα των λογιστικών φύλλων (spreadsheet) Microsoft Excel.</p> <p>http://www.wwk.com/coolsoft.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • COCOMO • COTS • Επαναχρησιμοποίηση
COSMOS	<p>Το COSMOS (Design Studio Group/Oak Ridge National Laboratory) είναι μοναδικό δεδομένου ότι συνδυάζει το γνωστό Function Point με μοντέλα COCOMO καθώς επίσης και με ένα μοντέλο Rayleigh συγκέντρωσης εργατικού δυναμικού που προτείνεται από τον Larry Putnam. Αυτά τα μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα ή να συνεργαστούν.</p> <p>http://www-cs.etsu.edu/cosmos/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • COCOMO • Παραμετρικό • Σημείο λειτουργίας (Function Point) • Μέθοδος Putnam

<p>Costar</p>	<p>Το Costar από την Softstar Systems είναι ένα εργαλείο εκτίμησης δαπανών που υποστηρίζει τα COCOMO II, COCOMO 81, REVIC, Ada COCOMO, και Incremental COCOMO. Το Costar είναι ένα διαδραστικό εργαλείο που επιτρέπει στους διευθυντές να κάνουν ανταλλαγές και υποθετικές αναλύσεις προκειμένου να καταλήξουν στο ιδανικό πρόγραμμα του πρότζεκτ Το Costar 6.0 έχει 13 ενσωματωμένα πρότυπα.</p> <p>http://www.softstarsystems.com/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • COCOMO II • Incremental COCOMO • Βάση δεδομένων
<p>Cost Xpert</p>	<p>Το Cost Xpert (όμιλος The Cost Xpert Group) είναι ένα λογισμικό εργαλείο εκτίμησης κόστους που ενσωματώνει πολλαπλά μοντέλα εκτίμησης σε ένα εργαλείο για να παρέχει ακριβείς και ευρείες εκτιμήσεις. Υποστηρίζει ότι είναι το μόνο εργαλείο που προσφέρει υποστήριξη για περίπλοκες τεχνικές διαμόρφωσης όπως τη δυναμική διαμόρφωση συστημάτων, τη διαμόρφωση βασισμένη στη γνώση, τη στοχαστική όσο και αιτιοκρατική διαμόρφωση και μια σειρά από μοντέλα κόστους συμπεριλαμβανομένης της πιο πρόσφατης έκδοσης του COCOMO II.</p> <p>http://www.costxpert.com/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • Στοχαστικό • Σύστημα δυναμικό • Βασισμένο στη γνώση • Βάση δεδομένων
<p>ECOM</p>	<p>Το ECOM (ESA's COst Model) δεν είναι ένα εργαλείο διαμόρφωσης. Είναι ένα εργαλείο λογισμικού για τη συλλογή, την ανάκτηση και την επεξεργασία δεδομένων κόστους από παλαιότερα προγράμματα και πρότζεκτ της ESA. Το ECOM συνδέεται με ένα υβριδικό εργαλείο εκτίμησης κόστους, συνδυάζοντας στοιχεία από την βάση δεδομένων της ECOM, των σχέσεων εκτίμησης κόστους (CERs) και εκτιμήσεων που χρησιμοποιούν το παραμετρικό εργαλείο PRICE-H. Το εργαλείο συνδυασμού είναι το ACEIT (από την Tecolote Research, δείτε ανωτέρω), το οποίο έχει προσαρμοστεί τόσο στο ευρωπαϊκό όσο και στο περιβάλλον ESA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Βάση δεδομένων

	http://www.estec.esa.nl/eawww/ecom/ecom.htm	
ESC Open Model	<p>Το μοντέλο ESC Open Model (της Tecolote Research) είναι μια ακολουθία σχέσεων εκτίμησης κόστους και μετρικών που χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί η προσπάθεια που απαιτείται για εμπορικά ετοιμοπαράδοτα (COTS) είδη και είδη που δεν επιδέχονται ανάπτυξης (NDI).</p> <p>http://www.tecolote.com/Services/CostResearch.htm - ESC Open Model</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CER • COTS • Επαναχρησιμοποίηση
ESTIMATE Pro	<p>Το ESTIMATE Professional (της Software Productivity Center) χρησιμοποιεί τρεις δοκιμασμένες προσεγγίσεις εκτίμησης: την μεθοδολογία Putnam, το COCOMO II και την προσομοίωση Monte Carlo. Η μεθοδολογία Putnam είναι βασισμένη στη επίγνωση ότι τα αποτελεσματικά οργανωμένα προγράμματα λογισμικού ακολουθούν μοτίβα καθορισμένα με σαφήνεια τα οποία μπορούν να διαμορφωθούν με ένα σύνολο εκθετικών εξισώσεων. Το COCOMO II είναι η συνέχεια του έργου που ξεκίνησε ο Barry Boehm. Η προσομοίωση Monte Carlo διαμορφώνει σύνθετες αλληλεπιδράσεις παρά τις αβέβαιες υποθέσεις εκτίμησης.</p> <p>http://www.spc.ca/products/estimate/index.htm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • COCOMO II • Μέθοδος Putnam • Monte Carlo Προσομοίωση
ParaModel	<p>Το ParaModel από την Mainstay δεν οδηγείται από βάση δεδομένων αλλά είναι ένα παραμετρικό εργαλείο εκτίμησης. Ενσωματώνει συστατικά υλικού και λογισμικού για να δημιουργήσει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα εκτίμησης. Το ParaModel συνδυάζει την εκτίμηση υλικού και λογισμικού, υποστηρίζει οποιοδήποτε επίπεδο WBS και παρέχει παρουσιάσεις σημαντικές για το μάντζιμντ.</p> <p>http://www.mainstay.com/products/index.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • Hardware
PRICE-S	<p>Το PRICE-S (Parametric Review of Information for Cost & Evaluation—Software) και το PRICE-H από</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • CER

	<p>την PRICE Systems της Lockheed Martin είναι γνωστά μοντέλα εκτίμησης κόστους τόσο για το λογισμικό όσο και για το υλικό. Το PRICE-H, χρήσιμο για την εκτίμηση του κόστους ανάπτυξης του υλικού (Hardware), έχει περιορισμένη χρησιμότητα στην εκτίμηση του κόστους του υλικού που αγοράζεται για να χρησιμοποιηθεί στην ανάπτυξη συστημάτων δεδομένων. Το PRICE-S αξιώνει ότι δίνει εκτιμήσεις εντός 5% του πραγματικού κόστους μετά τη βαθμονόμηση με την παροχή μέσων τιμών για τα πραγματικά εισαγόμενα δεδομένα που δεν έχουν διευκρινιστεί ακόμα.</p> <p>http://www.pricesystems.com/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Κύκλος ζωής • Σύνδεση με MS Office • Βάση δεδομένων
REVIC	<p>Το REvised Intermediate COCOMO (REVIC) είναι διαθέσιμο για να το κατεβάσετε από την Υπηρεσία Ανάλυσης Δαπανών της Πολεμικής Αεροπορίας των Η.Π.Α. (AFCAA). (Σημείωση: το REVIC δεν είναι Y2K συμβατό και έχει αντικατασταθεί από το SoftEST.)</p> <p>http://www.saffm.hq.af.mil/afcaa/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • COCOMO
SEAT	<p>Το Εργαλείο Εκτίμησης και Ανάλυσης Λογισμικού (SEAT) ήταν μια εργασία σπουδαστών της ομάδας Design Studio Group του Πανεπιστημίου East Tennessee State και εμφανίζεται να μην υποστηρίζεται. Διατίθεται για κατέβασμα από το Διαδίκτυο και είναι ένα εργαλείο βασισμένο στα WINDOWS που ενσωματώνει την ανάλυση σημείου λειτουργίας (FPA) με το μοντέλο COCOMO.</p> <p>http://www.cs.umd.edu/RTSL/SoftEng/Index.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • COCOMO • Σημείο λειτουργίας (Function Point)
SEER	<p>Η Galorath Incorporated (επίσης γνωστή ως GA SEER™ Technologies) παρέχει ένα περιεκτικό σύνολο εργαλείων βελτιστοποίησης της απόφασης, της υποστήριξης και της παραγωγής, τα οποία βοηθούν στην διαχείριση των εργασιών σχεδιασμού και κατασκευής του προϊόντος. Το SEER-SEM είναι το παραμετρικό μοντέλο κόστους και το SEER-SSM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • Σύνδεση με MS Project • Βάση δεδομένων

	<p>υπολογίζει το προβλεπόμενο μέγεθος του λογισμικού. Παράγουν εκτιμήσεις του κόστους, του χρονοδιαγράμματος, της εργασίας και των υλικών αξιολογώντας την αλληλεπίδραση και τον αντίκτυπο των μεταβλητών του προϊόντος, της οργάνωσης ακόμα και της λειτουργίας.</p> <p>http://www.galorath.com/</p>	
SLIM- Estimate	<p>Η Quantitative Software Management (QSM) προσφέρει στους πελάτες της το εργαλείο Διαχείρισης Κύκλου Ζωής Λογισμικού (SLIM) για την εκτίμηση του κόστους του λογισμικού (SLIM-Estimate), τη διαμόρφωση αξιοπιστίας, τον υπολογισμό χρονοδιαγράμματος, τον προγραμματισμό, την ιχνηλασία και την βαθμολόγηση επιδόσεων.</p> <p>http://www.qsm.com/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Παραμετρικό • Κύκλος ζωής (life-cycle) • Βάση δεδομένων • Σύνδεση με MS Office
SoftEST	<p>Η SPAWAR Systems Engineering Process Office (SEPO) παρέχει το Μοντέλο Εκτίμησης Λογισμικού (SoftEST) το οποίο ανέπτυξε η MCR Federal Inc. για την Υπηρεσία Ανάλυσης Δαπανών της Πολεμικής Αεροπορίας. Το SoftEST είναι η συνέχεια του μοντέλου εκτίμησης λογισμικού REVIC. Είναι σε θέση να διαφοροποιεί το περιβάλλον ανάπτυξης σε επίπεδο CSCI και υποστηρίζει σύνθετα πρότζεκτ που αναπτύχθηκαν με τη γρήγορη διαμόρφωση πρωτοτύπου καθώς και με αυξητικές, εξελικτικές, και σπειροειδείς μεθόδους ανάπτυξης.</p> <p>http://sepo.spawar.navy.mil/sepo/estimation.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> • COCOMO • Κύκλος ζωής

Τα εμπορικά διαθέσιμα εργαλεία εκτίμησης κόστους προσπαθούν να προσφέρουν στο χρήστη τη μεγαλύτερη χρησιμότητα «συσκευάζοντας» το παραμετρικό μοντέλο με μια διεπαφή χρήστη, μια βάση δεδομένων με ολοκληρωμένα πρότζεκτς, έναν τρόπο να εκτιμήσουν το μέγεθος του έργου ή/και μια συμφραστικά εξαρτώμενη βοήθεια. Παραδείγματος χάριν, περισσότεροι από ένας προμηθευτές προσφέρουν ένα πακέτο που ενσωματώνει την ανάλυση σημείου λειτουργίας (function point analysis) ως αρχή του μοντέλου COCOMO. Ένας άλλος προμηθευτής προσφέρει πάνω από 30 ξεχωριστές μονάδες μέτρησης, αλλά ο χρήστης θα πρέπει να παρέχει τον

«παράγοντα εμπλοκής» που θα μετατρέψει τη μονάδα εκτίμησης σε SLOC. Ακόμα ένας προμηθευτής προσφέρει μια Διαχείριση Απαιτήσεων ως αρχή του παραμετρικού μοντέλου.

Οτιδήποτε χαρακτηριστικά γνωρίσματα και να έχει ένα εργαλείο, τα περισσότερα παραμετρικά μοντέλα είναι πιθανό να έχουν στον πυρήνα τους τις εξισώσεις COCOMO. Λόγω αυτής της διαδεδομένης επιρροής, αυτό που ακολουθεί είναι μια συνοπτική συζήτηση σχετικά με τις πρόσφατες εξελίξεις στο Πανεπιστήμιο Νότιας Καλιφόρνιας (USC) πάνω στο πρότζεκτ COCOMO.

COCOMO II

Η νεότερη έκδοση του μοντέλου δαπανών, το COCOMO II, είναι ένα διαδραστικό πακέτο λογισμικού προσανατολισμένο στην οθόνη που απευθύνεται στις πρακτικές ανάπτυξης λογισμικού των δεκαετιών 1990 και 2000. Αποτελεί εξέλιξη του ερευνητικού προγράμματος που διεξήγαγε ο Dr. Barry Boehm στο Κέντρο Τεχνολογίας Λογισμικού (CSE) του USC και είναι η εκσυγχρονισμένη έκδοση του πρώτου μοντέλου COCOMO που κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 1981.

Ένα κύριο χαρακτηριστικό του COCOMO II είναι ότι εφαρμόζει τύπους σε τρία στάδια για να υπολογίσει την προσπάθεια, το χρονοδιάγραμμα, και το κόστος που απαιτείται για την ανάπτυξη ενός προϊόντος λογισμικού. Το στάδιο 1 υποστηρίζει την κοστολόγηση των προσπαθειών διαμόρφωσης πρωτοτύπου ή σύνθεσης εφαρμογών (δεν είναι διαθέσιμα σήμερα). Το στάδιο 2 υποστηρίζει την κοστολόγηση στο αρχικό στάδιο του σχεδιασμού ενός πρότζεκτ όταν ακόμη δεν γνωρίζουμε πολλά για τους οδηγούς κόστους του. Το στάδιο 3 υποστηρίζει την κοστολόγηση στην μετα-αρχιτεκτονική φάση ενός πρότζεκτ.

Κατά συνέπεια, ένας διευθυντής προγράμματος λογισμικού μπορεί να αναπτύξει μοντέλα τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια που αναπτύσσεται το λογισμικό προκειμένου να εντοπίσει πιθανά προβλήματα στους πόρους, το προσωπικό, τους προϋπολογισμούς και τα χρονοδιαγράμματα. Το COCOMO II παρέχει ανάλυση της προσπάθειας και του χρονοδιαγράμματος σε λογισμικές φάσεις του κύκλου ζωής και ενέργειες από το αρχικό εγχειρίδιο του COCOMO. Όλα αυτά ισχύουν ακόμα για τα πρότζεκτ λογισμικού τύπου Waterfall (καταρράκτης), αλλά πρέπει να ερμηνευθούν για τα πρότζεκτ μη-καταρράκτης.

Σχεδιασμένο για τον υπολογισμό των προσπαθειών ανάπτυξης λογισμικού, το COCOMO δεν εξετάζει τις δαπάνες ούτε του hardware ούτε της λειτουργίας, τα οποία αποτελούν σημαντικά συστατικά στις γενικές δαπάνες συστημάτων δεδομένων. Αντιθέτως, το COCOMO II είναι σχεδιασμένο για να συνδυάζεται με άλλα πακέτα λογισμικού. Εδώ βρίσκεται και η χρησιμότητά του ως ισχυρή μηχανή υπολογισμού μέσα σε ένα εργαλείο εκτίμησης κόστους.

Κατά τρόπο ενδιαφέροντα, χρησιμοποιείται στην πραγματικότητα από πολλά εμπορικά και ιδιόκτητα εργαλεία εκτίμησης κόστους που περιγράφονται στην παρούσα έκθεση. Οι σχέσεις του,

οι αλγόριθμοι και οι διεπαφές του διατίθενται δημόσια και είναι καλά προσδιορισμένοι και παραμετροποιημένοι. Κατά συνέπεια, τα εργαλεία εκτίμησης μεγεθών (π.χ., αναλογία, κατά περίπτωση ή σημείο λειτουργίας), τα εργαλεία προγραμματισμού έργου και ελέγχου, το λογισμικό ανάλυσης κινδύνου και τα εργαλεία διαχείρισης έργου μπορούν να συνδυαστούν με το COCOMO II με τρόπο σχετικά απλό.

3.3 Αξιολόγηση των πιο υποσχόμενων εργαλείων

Νωρίς στην έρευνα, ορίστηκαν τα κριτήρια για την επιλογή των εργαλείων ώστε να μπορούν να προβλεφθούν με ακρίβεια το κόστος ανάπτυξης και μηχανικής συντήρησης των διανεμημένων συστημάτων και της επαναχρησιμοποίησης των συστημάτων. Τα κριτήρια επιλογής σε αυτήν την φάση του γενικού στόχου για να αναπτυχθεί ένα μοντέλο εκτίμησης κόστους ήταν:

- Υπολογίζει τις δαπάνες του κύκλου ζωής;
- Μπορεί να διασυνδεθεί με εξωτερικές εφαρμογές (π.χ. Excel);
- Εξετάζει COTS;
- Εξετάζει την επαναχρησιμοποίηση;
- Είναι εύχρηστο;
- Πώς χειρίζεται τη νέα τεχνολογία / την βελτίωση της τεχνολογίας;
- Πού βρήκε την καλύτερη χρήση στη μελέτη μας;

Από την λίστα των υφιστάμενων εργαλείων που δίνονται στον πίνακα 1, τα εργαλεία που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την περαιτέρω έρευνα είναι:

- | | |
|---------------------|-----------------|
| • ACEIT | • Cost Xpert |
| • COCOMO II | • ESTIMATE Pro |
| • Construx Estimate | • PRICE-S |
| • COSMOS | • SEER-SEM |
| • COSTAR | • SLIM-Estimate |

Όπως αναφέραμε προηγουμένως, κάθε παραμετρικό μοντέλο εκτίμησης κόστους στο οποίο αναφέρεται η παρούσα έρευνα υιοθετεί μια ή περισσότερες από τρεις μεθοδολογίες. Η μεθοδολογία Putnam είναι βασισμένη στη επίγνωση ότι τα αποτελεσματικά οργανωμένα

προγράμματα λογισμικού ακολουθούν μοτίβα καθορισμένα με σαφήνεια τα οποία μπορούν να διαμορφωθούν με ένα σύνολο εκθετικών εξισώσεων. Το COCOMO II είναι η συνέχεια του έργου που ξεκίνησε ο Dr. Barry Boehm στο USC. Η προσομοίωση Monte Carlo διαμορφώνει σύνθετες αλληλεπιδράσεις παρά τις αβέβαιες υποθέσεις εκτίμησης.

Σχεδιασμένα για τον υπολογισμό του κόστους ανάπτυξης λογισμικού, τα περισσότερα από τα εργαλεία δεν εξέταζαν τις δαπάνες κύκλου ζωής. Τα ACEIT, PRICE, SEER και SLIM-Estimate αξίωναν ότι εξετάζουν τις δαπάνες κύκλου ζωής, αλλά υπήρξαν μεγάλες αποκλίσεις στον τρόπο που εξετάστηκαν αυτές οι δαπάνες. Το Cost Xpert, παραδείγματος χάριν, εξίσωνε «τον κύκλο ζωής» με τις δραστηριότητες ανάπτυξης λογισμικού από τον σχεδιασμό έως την φάση ανάπτυξης. Δεν εξετάστηκαν ούτε οι δαπάνες λειτουργίας ούτε οι δαπάνες συντήρησης.

Τα περισσότερα εργαλεία διέθεταν κάποια διεπαφή (interface) για εξωτερικές εφαρμογές όπως το Microsoft Excel. Κανένα όμως εργαλείο, με εξαίρεση το COCOMO II, δεν ξεχώρισε επειδή είχε σχεδιαστεί ρητά για τέτοιες διεπαφές. Όπου υπήρχε μια διεπαφή, χρησίμευε πρώτιστα ως είσοδος και έξοδος δεδομένων.

Όλα τα εργαλεία εκτίμησης κόστους εξέταζαν τα COTS και την επαναχρησιμοποίηση, εκτός από το ACEIT, το οποίο προορίζεται κυρίως για ένα ευρύτερο πεδίο ανάλυσης παρά για την κοστολόγηση της ανάπτυξης λογισμικού. Το πόσο καλά αντιμετωπίστηκαν αυτά τα θέματα διέφερε σημαντικά μεταξύ των εργαλείων.

Το πιο δύσκολο στη χρήση πακέτο ήταν το ACEIT. Όλα τα άλλα ήταν σχετικά εύχρηστα και το COSTAR είχε την πιο εύκολη και πιο κομψή διεπαφή. Το Construx Estimate αξίζει ειδική αναφορά για την εμφάνιση του διασκορπισμένου σχεδιασμού και των διαστημάτων εμπιστοσύνης που απορρέουν από την ενσωματωμένη στοχαστική διαμόρφωσή του. Έχει επίσης το πλεονέκτημα ότι διατίθεται άνευ χρέωσης.

Όλα τα εργαλεία ήταν σε θέση να χειριστούν τη νέα τεχνολογία ή την βελτίωση της τεχνολογίας από την άποψη της ενσωμάτωσης των νέων μεθόδων ανάπτυξης, η οποία είναι κρίσιμη για οποιοδήποτε πακέτο. Η Construx Estimate και η SLIM-Estimate πήγαν λίγο παραπέρα με την ενσωμάτωση της στοχαστικής διαμόρφωσης. Στην πραγματικότητα, αυτά τα εργαλεία χρησιμοποιούν το ίδιο μοντέλο (SLIM). Το COCOMO II παίρνει μια τιμητική αναφορά ως σημαντική πανεπιστημιακή πηγή νέας τεχνολογίας για την εκτίμηση κόστους του λογισμικού.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το ANGEL, το οποίο δεν είναι στον σύντομο κατάλογο ανωτέρω, αξίζει κάποιας προσοχής στο κομμάτι της μελέτης μας που αφορά την αναλογική εκτίμηση κόστους. Ήταν το μόνο εργαλείο που χρησιμοποίησε τον συλλογισμό κατά περίπτωση (αναλογία) για την εκτίμηση του κόστους. Το εργαλείο αυτό που δεν είναι παραπάνω από ένα ερευνητικό πρόγραμμα τεχνολογίας λογισμικού, δεν κατάφερε να προκριθεί στην επόμενη φάση επιλογής εργαλείων. Εντούτοις, μπορεί να αξίζει κάποια προσοχή από την άποψη της εκτίμησης κόστους αναλογικά.

3.4 Διαθεσιμότητα και χρησιμότητα των υπάρχοντων εργαλείων εκτίμησης

Διαθεσιμότητα

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τα εμπορικά ετοιμοπαράδοτα (COTS) εργαλεία εκτίμησης δαπανών είναι ευρέως διαθέσιμα στην ελεύθερη αγορά. Στις πηγές για αυτά τα εργαλεία περιλαμβάνονται τα πανεπιστημιακά ερευνητικά προγράμματα, οι εμπορικές επιχειρήσεις και οι κυβερνητικές υπηρεσίες. Όλο και πιο συχνά, τα εργαλεία COTS χρησιμοποιούνται για εμπορικούς σκοπούς και έχουν τιμή για άδεια μονού χρήστη μέχρι \$ 4.000 ή και παραπάνω. Οι τιμές των εταιρικών αδειών είναι συνήθως διαπραγματεύσιμες.

Μερικοί ερευνητές παρατηρούν ότι η πιο κοινή μέθοδος στην πράξη είναι η αναλογική εκτίμηση κόστους. Εκτός από το ANGEL, όπως είπαμε προηγουμένως, τα εργαλεία εκτίμησης δαπανών COTS είναι ένα παραμετρικό μοντέλο. Εργαλεία λογισμικού για την αναλογική εκτίμηση δεν είναι διαθέσιμα στην εμπορική αγορά. Εντούτοις, οι μη-αλγοριθμικές τεχνικές εκτίμησης της προσπάθειας έχουν προταθεί στη βιβλιογραφία για την έρευνα τεχνολογίας λογισμικού. Αυτές οι τεχνικές περιλαμβάνουν: επαγωγή κανόνα, συστήματα fuzzy, δέντρα παλινδρόμησης, νευρικά δίκτυα και συλλογισμό κατά περίπτωση. Μόνο τα δύο τελευταία λαμβάνουν την πρόβλεψη προσοχή από τους ερευνητές λογισμικού. Αναμένεται να ακούσουμε περισσότερων για αυτά στο μέλλον.

Χρησιμότητα (ή όχι)

Τα παραμετρικά μοντέλα παρέχουν έναν γρήγορο, σχετικά ανώδυνο τρόπο παραγωγής εκτίμησης δαπανών της ανάπτυξης λογισμικού. Σίγουρα είναι πιο εύκολο από την προσέγγιση από κάτω προς τα επάνω κατά την οποία ο σχεδιασμός ενός συστήματος χωρίζεται σε συστατικά των οποίων η προσπάθεια ανάπτυξης μπορεί κατόπιν να υπολογιστεί από έναν μηχανικό. Παρ' όλα αυτά, τα παραμετρικά μοντέλα παρουσιάζουν ορισμένα μειονεκτήματα. Εδώ είναι μερικά:

- Τα παραμετρικά πρότυπα είναι εξαιρετικά ανακριβή και διαφέρουν έως και 100% σε σύγκριση με τα πραγματικά στοιχεία. Ακόμα και όταν βαθμονομηθούν ως προς την προηγούμενη εμπειρία, η διαφορά θα μπορούσε να είναι 30%.
- Λίγα μοντέλα παρέχουν εκτίμηση δαπανών κύκλου ζωής που να περιλαμβάνει τις δαπάνες συντήρησης και λειτουργίας. Τα περισσότερα μοντέλα απευθύνονται μόνο στην ανάπτυξη λογισμικού.
- Τα μοντέλα χρειάζονται τις εκτιμήσεις μεγέθους (e.g., SLOC, Function Points) ως βασικά δεδομένα εισαγωγής. Μερικά εργαλεία προσφέρουν άλλες μονάδες μέτρησης, οι οποίες πρέπει να βαθμονομηθούν ως προς το SLOC.
- Οι παράμετροι των μοντέλων θα μπορούσαν να αριθμηθούν σε εκατοντάδες, αν και δεν χρησιμοποιούνται όλες για οποιοδήποτε πρότζεκτ. Αυτές οι παράμετροι, εντούτοις, δεν είναι καλύτερες απ' ό,τι τα ιστορικά στοιχεία.
- Η βαθμονόμηση των παραμετρικών μοντέλων απαιτεί ιστορικά στοιχεία κόστους, χρονοδιαγράμματος και παραγωγικότητας του φορέα που έχει αναλάβει την ανάπτυξη

Θέματα μεγέθους

Κάθε παραμετρικό μοντέλο χωρίς εξαίρεση απαιτεί από τον χρήστη την εισαγωγή του μεγέθους του έργου ανάπτυξης λογισμικού. Η εισαγωγή μπορεί να είναι είτε Γραμμές Πηγής Κώδικα (SLOC), Function Points ή άλλη μονάδα μέτρησης. Η ανάλυση Function Point είναι μια άριστη εναλλακτική λύση προς τα SLOC για τον υπολογισμό του μεγέθους ενός προγράμματος (βλ. πλαίσιο). Στην πραγματικότητα, μερικά εργαλεία εκτίμησης δαπανών COTS προσφέρονται με μετωπική ανάλυση Function Point ως τμήμα του πακέτου. Τέλος, για λόγους που δεν είναι πολύ σαφείς, μερικά μοντέλα δαπανών εισάγουν την προσπάθεια (μήνες εργασίας, FTE, etc) που απαιτείται για την ανάπτυξη.

Function Points

Ο Allen Albrecht στην IBM ανέπτυξε αυτό που ονομάζουμε μεθοδολογία Function Point. Αυτή η μεθοδολογία βασίζεται στον συλλογισμό ότι το μέγεθος ενός προγράμματος λογισμικού μπορεί να υπολογιστεί νωρίς, κατά τη διάρκεια της ανάλυσης απαιτήσεων, με τον υπολογισμό της εισαγωγής και εξαγωγής δεδομένων του συστήματος. Τα περισσότερα εργαλεία μετατρέπουν την μη προσαρμοσμένη μέτρηση Function Point σε έναν ισοδύναμο αριθμό SLOC, και το χρησιμοποιούν στις εξισώσεις COCOMO για να κάνουν εκτιμήσεις.

Μετρούνται πέντε κατηγορίες στοιχείων:

- Εξωτερικές εισαγωγές (input)
- Εξωτερικές εξαγωγές (output)
- Λογικά εσωτερικά αρχεία
- Εξωτερικά αρχεία διεπαφών
- Εξωτερικές έρευνες

Βαθμονόμηση

Όλες οι μέθοδοι εκτίμησης κόστους χρειάζονται μια ιστορική βάση δεδομένων για τη βαθμονόμηση. Ακόμη και η μέθοδος εκτίμησης «από κάτω προς τα πάνω» εξαρτάται από μια βάση δεδομένων: τη μνήμη του μηχανικού. Εφόσον δεν αλλάξουν δραματικά το περιβάλλον, τα εργαλεία, οι μέθοδοι, οι πρακτικές, και οι δεξιότητες των ανθρώπων από το ένα έργο στο επόμενο, τα ιστορικά δεδομένα είναι ένα απλό και χρήσιμο εργαλείο βαθμονόμησης.

Ο Boehm βαθμονόμησε το μοντέλο COCOMO II ως προς 161 σημεία δεδομένων (πρότζεκτς) χρησιμοποιώντας μια Μπεϋζιανή στατιστική προσέγγιση που συνδυάζει τα εμπειρικά στοιχεία με την γνώμη των ειδικών. Πρέπει να σημειωθεί ότι εάν ένας φορέας βαθμονομήσει τον Παράγοντα Προσαρμογής Προσπάθειας του COCOMO II στα δικά του εμπειρικά στοιχεία, η ακρίβεια του μοντέλου θα μπορούσε να βελτιωθεί σημαντικά πέρα από τα αποτελέσματα της γενικής βαθμονόμησης.

Για να διευκολύνουν τον χρήστη, πολλά υπάρχοντα εργαλεία εκτίμησης κόστους βγαίνουν εξοπλισμένα με μια ιδιόκτητη «τυποποιημένη» ιστορική βάση δεδομένων (μερικά με χιλιάδες αποθηκευμένα προγράμματα) ή με την βάση δεδομένων COCOMO II. Εντούτοις, οι προμηθευτές των παραμετρικών μοντέλων δηλώνουν ότι τα ακριβέστερα πρότυπα είναι εκείνα που βαθμονομούνται σύμφωνα με τα ιστορικά στοιχεία του φορέα που κάνει την ανάπτυξη.

Σχετικά με αυτό, πρέπει να σημειωθεί ότι η ομάδα μελέτης κατασκευάζει μια βάση «συγκρίσιμων» δεδομένων από τις πληροφορίες που έχει λάβει από τα κέντρα δεδομένων της NASA. Αυτή η βάση δεδομένων θα χρησιμοποιηθεί για την αναλογική εκτίμηση δαπανών και μπορεί επίσης να

χρησιμοποιηθεί στα παραμετρικά μοντέλα, εάν τα στοιχεία που συνέλλεξαν αντιστοιχούν με εκείνα που απαιτεί το εργαλείο εκτίμησης δαπανών. (Αυτό πρόκειται να καθορισθεί.)

Μέθοδοι ανάπτυξης λογισμικού

Οι νέες μέθοδοι ανάπτυξης αλλάζουν τον τρόπο που ταξινομείτε ένα πρόγραμμα. Ιστορικά, τα παραμετρικά μοντέλα έχουν χρησιμοποιήσει το παραδοσιακό μοντέλο καταρρακτών της ανάπτυξης λογισμικού και υλικού. Αλλά, πώς διαμορφώνονται καλύτερα τα ανοικτά, ευρέως διανεμημένα συστήματα δεδομένων; Οι μέθοδοι ανάπτυξης λογισμικού έχουν εξελιχθεί και τα σημερινά μοντέλα εκτίμησης κόστους πρέπει να προσαρμοστούν στη νέα τεχνολογία. Ο πίνακας 2 παρουσιάζει μερικές εναλλακτικές μεθόδους ανάπτυξης λογισμικού τις οποίες τα σύγχρονα εργαλεία εκτίμησης δαπανών μπορούν να χειριστούν. Μια από αυτές τις εναλλακτικές λύσεις μπορεί να ταιριάζει καλύτερα στον τρόπο που αναπτύσσονται τα συστήματα δεδομένων ESE.

Πίνακας 2. Μέθοδοι Ανάπτυξης Λογισμικού

Μέθοδος	Περιγραφή
Εξελικτική	Οι απαιτήσεις και ο σχεδιασμός του λογισμικού θα αλλάξουν και θα αυξηθούν καθ' όλη τη διαδικασία ανάπτυξης. Συχνά συνδέεται με συστήματα προσανατολισμένα στο χρήστη ή συστήματα χωρίς πλήρη κατανόηση – υψηλή μεταβλητότητα
Αυξητική	Γραμμικό μοντέλο της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού που επιτρέπει στον υπεύθυνο για την ανάπτυξη λογισμικού να επαναλαμβάνει μεταξύ των ενεργειών μέσα στην κάθε φάση του κύκλου ζωής για κάθε αύξηση που προσδιορίζεται για το σύστημα.
Προσανατολισμένη στο αντικείμενο	Η χρήση όλων των αντικειμενοστρεφών τεχνικών για την ανάλυση απαιτήσεων, τον σχεδιασμό, την κωδικοποίηση, και τη δοκιμή από μια πεπειραμένη ομάδα ανάπτυξης που παρακινείται να χρησιμοποιήσει αντικειμενοστρεφείς προσεγγίσεις.
Πρωτότυπο	Άτυπη διαδικασία ανάπτυξης που βρίσκει εφαρμογή στα πρωτότυπα, στην απόδειξη της έννοιας, ή σε λογισμικό επίδειξης. Η ανάπτυξη είναι επαναληπτική, με ελάχιστη προσπάθεια απαιτήσεων.

Σπείρα	Ένα κυκλικό μοντέλο της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού όπου ένα επαναλαμβανόμενο σύνολο δραστηριοτήτων εκτελείται σε ένα όλο και πιο λεπτομερή δείγμα του προϊόντος.
Καταρράκτης	Γραμμικό πρότυπο της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού όπου οι δραστηριότητες κάθε φάσης του κύκλου ζωής πρέπει να ολοκληρωθούν πριν συνεχιστεί η επόμενη φάση.

Πρότυπα Βιομηχανίας

Μια από τις πιο χρήσιμες πτυχές της νέας γενιάς εργαλείων εκτίμησης λογισμικού είναι η ενσωμάτωση των τροποποιήσιμων παραμέτρων που απεικονίζουν τις τρέχουσες βιομηχανικές πρακτικές και πρότυπα (π.χ. SEI CMM, ISO 9001, κλπ). Οι προμηθευτές μερικών από αυτά τα εργαλεία συλλέγουν τα ιστορικά δεδομένα από την βιομηχανική εμπειρία που αποκτήθηκε κατά τη λειτουργία κάτω από τα πρότυπα της τεχνολογίας λογισμικού. Αυτό αποτελεί άλλο ένα κριτήριο, που δεν είχε ληφθεί υπόψη νωρίτερα, για την επιλογή ενός μοντέλου εκτίμησης δαπανών για περαιτέρω μελέτη.

Εκτιμώντας τις Πολιτικές και τις Διαδικασίες των Συστημάτων

Τα βαθμονομημένα και έγκυρα παραμετρικά μοντέλα και τεχνικές υπολογισμού ικανοποιούν όλους τους κυβερνητικούς κανονισμούς προμήθειας, υπό τον όρο ότι οι πολιτικές και οι διαδικασίες των συστημάτων εκτίμησης είναι καθιερωμένες ξεκάθαρα και χρησιμοποιούνται με συνέπεια. Οι κανονισμοί προσδιορίζουν ένα «επαρκές σύστημα υπολογισμού» ως α) καθιερωμένο, συντηρημένο, αξιόπιστο, και εφαρμοστέο με συνέπεια και β) να παράγει επαληθεύσιμες, υποστηρίξιμες, και τεκμηριωμένες εκτιμήσεις κόστους. Αυτές οι απαιτήσεις ισχύουν όταν χρησιμοποιούνται τα παραμετρικά εργαλεία εκτίμησης δαπανών για προτάσεις κόστους.

Περίληψη της Έρευνας Παραμετροποίησης του Κόστους

Η έρευνα παραμετροποίησης του κόστους για τις διανεμημένες λειτουργίες συστημάτων και για την απαίτηση των χρηστών για διανεμημένα επιστημονικά δεδομένα απουσιάζει εμφανώς από τις ερευνητικές προσπάθειες της τεχνολογίας λογισμικού. Μερικά προηγμένα, μη εμπορικά εργαλεία μπορούν να υποστηρίξουν τις περίπλοκες τεχνικές διαμόρφωσης όπως τη δυναμική διαμόρφωση

συστημάτων ή τη διαμόρφωση βασισμένη στη γνώση. Άλλοι ερευνητές μπορεί να υιοθετήσουν άλλες αξιοσημείωτες μεθόδους προσέγγισης στην εκτίμηση δαπανών (π.χ. βασίζονται στις απαιτήσεις ή την αρχιτεκτονική). Τρεις ερευνητικές προσπάθειες παρατίθενται εδώ για αξιολόγηση:

- Απαιτήση χρηστών για κέντρο διανεμημένων επιστημονικών δεδομένων
- Κατασκευή και τεχνολογία λογισμικού βασισμένη σε πρότυπα
- Αρχιτεκτονική προσέγγιση στη διαμόρφωση λογισμικού κοστολόγησης

Απαιτήση χρηστών για διανεμημένα επιστημονικά δεδομένα

Ο Dr. Bruce Barkstrom είναι επικεφαλής στο Διανεμημένο Ενεργό Κέντρο Αρχείων (DAAC) του Ερευνητικού Κέντρου της NASA στο Langley. Σε δύο συναντήσεις με την ομάδα μελέτης, παρουσίασε τρία μοντέλα για την αξιολόγησή μας:

- Το εργαλείο εκτίμησης δαπανών COTS (Cost Xpert)
- Το μοντέλο Markov για την απαίτηση χρηστών
- Το μοντέλο συνεχούς ροής δεδομένων

Η παρουσίαση του εργαλείου εκτίμησης δαπανών Cost Xpert από τον Barkstrom ήταν χρήσιμη δεδομένου ότι επιβεβαίωσε την απόφαση της ομάδας μελέτης να τοποθετήσει το προϊόν στην λίστα με τα προϊόντα για περαιτέρω εκτίμηση. Μεγαλύτερη σημασία για την έρευνα εκτίμησης δαπανών είχαν οι προσπάθειές του να ποσολογήσει τους όγκους των δεδομένων και τα ποσοστά πρόσβασης των χρηστών. Ειδικότερα, τα στοιχεία όσον αφορά τις τάξεις και τον αριθμό των χρηστών στα μοντέλα απαίτησης χρηστών καθώς και ο όγκος των δεδομένων θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν ως «πληρεξούσιο» μέτρησης για τον στόχο (μέγεθος) των προσπαθειών ανάπτυξης συστημάτων δεδομένων. Αυτή η δυνατότητα θα πρέπει να διερευνηθεί.

Το μοντέλο «συνεχούς ροής δεδομένων» παρουσιάζει τη μεταβλητότητα των υπολογιστικών αλγορίθμων, η οποία επηρεάζει άμεσα στις προσπάθειες ανάπτυξης λογισμικού. Στην πράξη, οι απαιτήσεις των συστημάτων δεδομένων μέσα στην Earth Science Enterprise (ESE) αλλάζουν συνεχώς για να αντανakλούν τη νέα γνώση και την μετατόπιση των στόχων. Κατά συνέπεια, το παραδοσιακό μοντέλο καταρράκτη, που δεν είναι παρά μόνο μια επανάληψη της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού, απλά δεν είναι κατάλληλο για να υπολογίσει τις δαπάνες σε αυτήν την

περίπτωση. Αναφερόμενοι πάλι στον πίνακα 2, φαίνεται ότι μπορεί να υπάρξουν εναλλακτικές λύσεις πιο κατάλληλες. Σε αυτή την περίπτωση, η εκτίμηση κόστους υποχρεωτικά είναι πιο ακριβής εάν απεικονίζει πραγματικά γεγονότα.

Η προσέγγιση της «έρευνας αγοράς» για τη διαμόρφωση της απαίτησης χρηστών αξίζει την προσοχή μας. Ενώ εμφανίζεται έλλειψη στην έρευνα της απαίτησης χρηστών για τα διανεμημένα κέντρα επιστημονικών δεδομένων, η βιβλιογραφία είναι κορεσμένη με μοντέλα χρηστών για πολλά άλλα προϊόντα, όπως η πρόσβαση στο Διαδίκτυο, τα οποία μπορεί να είναι αρκετά χρήσιμα. Οι περισσότερες προηγμένες μέθοδοι πρόβλεψης της αγοράς χρησιμοποιούν μεθόδους όπως την εκθετική εξομάλυνση, την ανάλυση χρονικής σειράς, την οπισθοδρόμηση λόγω πολλών μεταβλητών και τα τεχνητά νευρικά δίκτυα. Πράγματι, υπάρχουν εργαλεία COTS για τη διαμόρφωση της συμπεριφοράς χρηστών, τα οποία πρέπει να αναθεωρηθούν για πιθανή χρήση στην εφαρμογή μας. (Τα εργαλεία έρευνας αγοράς είναι πέρα από το πεδίο αυτής της έρευνας.)

Αρχιτεκτονική και τεχνολογία λογισμικού που βασίζετε στο πρότυπο

Εναλλακτικά Μοντέλα	
Μοντέλα προϊόντων	<ul style="list-style-type: none">• Αρχιτεκτονική• Απαιτήσεις• Κώδικας
Μοντέλα διαδικασίας	<ul style="list-style-type: none">• Καθήκοντα• Δραστηριότητες• Κύρια σημεία
Μοντέλα ιδιοτήτων	<ul style="list-style-type: none">• Κόστος• Χρονοδιάγραμμα• Απόδοση• Αξιοπιστία
Μοντέλα επιτυχίας	<ul style="list-style-type: none">• Συμμέτοχος win-win• Επιχειρησιακή περίπτωση

Υπό την καθοδήγηση του Dr. Barry Boehm, το Κέντρο Τεχνολογίας Λογισμικού του Πανεπιστημίου της Νότιας Καλιφόρνιας (USC-CSE) έχει αναπτύξει, εφαρμόσει και εξευγενίσει μια προσέγγιση που την ονόμασαν αρχιτεκτονική και τεχνολογία λογισμικού βασιζόμενη στο πρότυπο (MBASE). Η αξίωση είναι ότι για να καθοριστεί εάν μια αρχιτεκτονική λογισμικού ή συστημάτων είναι ικανοποιητική, χρειάζεται πολύ περισσότερο απ' ό,τι μόνο την αρχιτεκτονική. Το MBASE επικεντρώνεται στο να εξασφαλίσει ότι το προϊόν ενός πρότζεκτ, η διαδικασία, η ιδιοκτησία, και τα πρότυπα επιτυχίας (βλ. πλαίσιο) είναι συνεπή και επιβάλλονται αμοιβαία. Η υποστήριξη για αυτήν την έρευνα παρέχεται από τους συνεργάτες του USC-CSE (περισσότερες από 20 μεγάλες εταιρίες), την Υπηρεσία Προηγμένων Αμυντικών Ερευνητικών Προγραμμάτων (DARPA), και την Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας (FAA).

Η αρχιτεκτονική προσέγγιση στο λογισμικό διαμόρφωσης κόστους

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της αρχιτεκτονικής λογισμικού αποκτούν μεγαλύτερη σπουδαιότητα σε μια κατάσταση αυξανόμενου μεγέθους και πολυπλοκότητας. Η έρευνα στο Ίδρυμα Τεχνολογίας Λογισμικού (SEI) προτείνει μια αρχιτεκτονική προσέγγιση στο λογισμικό διαμόρφωσης κόστους. Στο SEI, ένα ερευνητικό θέμα μεγάλου ενδιαφέροντος είναι τα χαρακτηριστικά ερεθίσματος / ανταπόκρισης της αρχιτεκτονικής λογισμικού. Από την πλευρά των χρηστών, αυτά τα χαρακτηριστικά είναι οι ποιοτικές ιδιότητες της αρχιτεκτονικής. Η χρησιμότητα για τον χρήστη μεταφράζεται στις ποιοτικές ιδιότητες της απόδοσης, της μετατρεψιμότητας, της διαθεσιμότητας και της ασφάλειας.

Το SEI έχει αναπτύξει τη Μέθοδο Ανάλυσης Αρχιτεκτονικής Ανταλλαγής ως πλαίσιο συλλογισμού για τις τεχνικές ανταλλαγές. Αυτό το πλαίσιο μπορεί να είναι χρήσιμο στην επιστημονική κοινότητα για την αξιολόγηση της χρησιμότητας του σχεδιασμού των κέντρων δεδομένων. Συμπεριλαμβάνεται εδώ ως εναλλακτική λύση στις καθарές προσπάθειες εκτίμησης κόστους ως το μέσον για την κατάληξη σε αρχιτεκτονικές επιλογές.

4 Κοστολόγηση και μελέτη του παραγόμενου προϊόν με τη μέθοδο RUP με την καθοδήγηση των εννοιών του κόστους.

4.1 Εισαγωγή

Η κοστολόγηση όπως έχουμε αναλυτικά παρουσιάσει είναι ένα δύσκολο κομμάτι για μια οποιαδήποτε επιχείρηση. Το διαπιστώνουμε άλλωστε και από τις πολυάριθμες υπάρχουσες μεθόδους, μέθοδοι που η δημιουργία τους ωφείλεται στις ανάγκες των επιχειρήσεων για κοστολόγηση. Ας μην ξεχνάμε το γεγονός ότι η κοστολόγηση γεννήθηκε από τις επειρηρήσεις. Ακριβώς για αυτόν τον λόγο πρέπει η εταιρία μας, και κάθε εταιρία που θέλει να προσδιορίσει τα έξοδα της και να έχει τον έλεγχο αυτών, να εφαρμόσει την κατάλληλη μέθοδο κοστολόγησης. Πόλλες είναι εκείνες οι επιχειρήσεις που αναγκάστηκαν ακόμα και να δημιουργήσουν την δική

τους μέθοδο κοστολόγησης αφού βρέθηκαν σε αδιέξοδο με τις υπάρχουσες μεθόδους που υπήρχαν.

Στον προσδιορισμό των εξόδων της εταιρίας μας που έχει υιοθετήσει την μέθοδο της RUP για την παραγωγή λογισμικών θα ακολουθήσουμε κοστολόγηση εξατομικευμένης παραγωγής. Αυτό σημαίνει ότι η κάθε παραγωγή λογισμικού γίνεται κατα παραγγελία και εξειδικεύεται για τον κάθε πελάτη – χρήστη ανάλογα με τις ανάγκες του. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούμε ως μονάδα μέτρησης του προϊόν (λογισμικού) το Use Case. Με αυτόν τον τρόπο θα κοστολογήσουμε το προϊόν πάνω στη μέθοδο RUP. Η κοστολόγηση θα γίνει κατά φάση ανάπτυξης της μεθόδου όπως αναλύσαμε παραπάνω. Στη φάση δηλαδή της εισαγωγής (Inception Phase), στη Φάση επεξήγησης και επέκτασης - κλιμάκωσης του έργου (Elaboration Phase), στη Φάση κατασκευής (Construction Phase) και στη Φάση μετάβασης στο περιβάλλον του χρήστη (Transition Phase). Στην κάθε φάση θα υπολογίζονται τα πραγματικά έξοδα και προσαρμόζεται έτσι το κόστος για κάθε λογισμικό που παραγεται.

Έτσι θα κάνουμε την οικονομοτεχνική μελέτη του εκάστοτε έργου που θα θέλει η εταιρία μας να πραγματοποιήσει. Στην συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία που επιλέξαμε για να μερίσουμε τα πραγματικά έξοδα και να τα προσαρμόσουμε στην κάθε φάση ανάπτυξης. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι το προϊόν μας πρόκειται κατά κύριο λόγο για παροχή υπηρεσίας. Ένα λογισμικό είναι πνευματικό προϊόν και για την κοστολόγηση του απαιτείται η παρακολούθηση όλων των εξόδων της επιχείρησης.

4.2 Κοστολόγηση και η δημιουργία εργαλείου κοστολόγησης για την μελέτη του κόστους με την μεθοδο της RUP.

Στην προσπάθεια μας για να μελετήσουμε το κόστος παραγωγής ενός λογισμικού δημιουργήσαμε και χρησιμοποιήσαμε ένα απλό εργαλείο κοστολόγησης με την βοήθεια του excel. Ακολουθώντας την μεθοδο της RUP σε κάθε φάση ανάπτυξης προσαρμόσαμε τα δεδομένα των εξόδων σε ένα πίνακα του excel. Αναγαγαμε τα έξοδα της επιχείρησης σε εργατομήνα και τα μερίσαμε ανα εργαζόμενο. Ο εργαζόμενος που δραστηριοποιείται στην παραγωγή του λογισμικού εκτός από την αμοιβή του καταλαμβάνει και τα έξοδα της λειτουργίας της εταιρίας. Στους πίνακες 1, 2, 3 του παραρτήματος στις σελίδες αναλύεται αναλυτικά η διαδικασία που ακολουθήσαμε για να καταλήξουμε στον προσδιορισμό του κόστους του παραγόμενου έργου.

Ο πίνακας 1 του παραρτήματος μας δείχνει όλη την διαδικασία που ακολουθεί η μέθοδος RUP, το κάθε παραγόμενο λογισμικό διέπεται από ένα project (πλάνο) το κάθε πλάνο αποτελείται από τον αριθμό των UC (την ελάχιστη δηλαδή μονάδα παραγωγής του λογισμικού που θα κοστολογήσουμε). Στην καθεμία από τις τέσσερις φάσεις υπολογίζεται το κόστος του εργατομήνα που δούλεψε ο εκάστοτε εργαζόμενος και αθροιστικά υπολογίζεται το κόστος όλου του λογισμικού από όλες τις φάσεις. Το κόστος του εργατομήνα υπολογίζεται σύμφωνα με τις έννοιες της κοστολόγησης ως εξής: **άμεση εργασία συν γενικά βιομηχανικά έξοδα (ΓΒΕ)**

Η άμεση εργασία υπολογίζεται ως την συνολική δαπάνη της εταιρίας για τον εργαζόμενο

που θα εργαστεί στις 4 φάσεις της RUP, όπως ορίζει ο ορισμός της . Το συνολικό ποσό δηλαδή που αφορά τον εργαζόμενο ανά μήνα. Αναγάγουμε τις ετήσιες δαπάνες όπως είναι ο μισθός, η ασφάλιση, τα δώρα, τα επιδόματα, τα μπόνους (bonus) και ότι αφορά την εργασία του, σε μήνα. Όπως φαίνεται αναλυτικά στον πίνακα 2 του παραρτήματος στη σελίδα.....

Υπολογίζονται όμως μόνο οι εργαζόμενοι που παίρνουν μέρος στην παραγωγή του λογισμικού. Η εργασία που εκτελούν οι υπολοίποι εργαζόμενοι που δεν λαμβάνουν μέρος στις φάσεις του project αποτελεί λειτουργικό έξοδο και θα υπολογισθεί στα γενικά βιομηχανικά έξοδα.

Τα γενικά βιομηχανικά έξοδα υπολογίζονται ανά μήνα και τα προσαρμόζουμε ανά εργαζόμενο έτσι ώστε να κοστολογείται η κάθε φάση του project σε σχέση με τον εργαζόμενο. Η κοστολόγηση γίνεται με την βοήθεια του εργαζομένου. Αυτό σημαίνει ότι κάθε δαπάνη την μερίζουμε ανά εργαζόμενο. Στον μήνα που εργάστηκε για την παραγωγή του project του αναλογεί ένα κομμάτι από την πύλα των εξόδων της εταιρίας. Τα συνολικά έξοδα της εταιρίας διαιρούνται με τους μήνες λειτουργίας της εταιρίας και τον αριθμό των εργαζομένων και βρίσκουμε το κόστος που αντιστοιχεί στον κάθε εργαζόμενο

Ο κάθε εργαζόμενος που παίρνει μέρος στο project «κουβαλάει» μαζί του το κόστος της άμεσης εργασίας του και το κόστος των ΓΒΕ, έτσι αθροιστικά κοστολογείται ο αριθμός των UC που αποτελούν το λογισμικό που παράγουμε. Όλη η ομάδα 6 του λογιστικού σχεδίου αποτελεί το κόστος των ΓΒΕ στην εταιρία Παροχής Υπηρεσιών που μελετάμε. Στον πίνακα 3 του παραρτήματος στη σελίδα..... αναρτείται ένα δείγμα λογαριασμών που δύναται να έχει η εταιρία μας σε ένα τυχαίο χρονικό διάστημα του κύκλου εργασιών της.

Παράδειγμα προσδιορισμού του κόστους και μελέτης του παραγόμενου λογισμικού στην εταιρία "χ"

Στην εταιρία "χ" παραγωγής λογισμικών χρησιμοποιείται η μέθοδος της επαναληπτικής ενοποιημένης διαδικασίας (RUP). Οι εργαζόμενοι που παραγουν και ασχολούνται με την ολοκλήρωση ενός λογισμικού δουλεύουν σε ένα συγκεκριμένο κομμάτι της ανάπτυξης και σχεδιασμού του προϊόν. Αυτό σημαίνει ότι ο εργαζόμενος κάνει εξειδικευμένα πια την εργασία του και ασχολείται με το προϊόν στο κομμάτι που του αντιστοιχεί. Μέχρι την τελική φάση του προϊόντος ο εργαζόμενος δεν ασχολείται μόνο με ένα προϊόν.

Στην εταιρία μας που απασχολεί 37 εργαζομένους οι 27 είναι οι άμεσοι παραγωγοί του λογισμικού, αυτοί δηλαδή που ασχολούνται για την ανάπτυξη, τον σχεδιασμό και την τελειοποίηση του προϊόντος. Οι υπόλοιποι εργαζόμενοι αποτελούν μέρος της λειτουργίας της επιχείρησης. Από τους 27 εργαζομένους της πρώτης γραμμής παραγωγής και σχεδίασης του προϊόντος επιλέγεται για κάθε νέο λογισμικό μια ομάδα που θα ασχοληθεί για να φέρει εις πέρας την ανάπτυξή του. Για παράδειγμα από τους 25 επιλέγουμε 13 για την παραγωγή του «ψ» λογισμικού, παραλληλα όμως οι ίδιοι ή και ορισμένοι από αυτούς τους εργαζομένους μπορεί να έχουν επιλεγεί για την

δημιουργία άλλων λογισμικών. Έτσι δημιουργείται ένα πρόβλημα ως προς την κοστολόγηση του λογισμικού με την μέθοδο της RUP.

Υπολογίζοντας το πρόβλημα αυτό ενεργήσαμε εξατομικευμένα στον κάθε εργαζόμενο και τον προσαρμόσαμε κοστολογικά πάνω στο προϊόν. Με λίγα λόγια πήραμε το κόστος μισθοδοσίας του, όπως έχουμε αναφερθεί παραπάνω, και την χρονική διάρκεια που ασχολείται με τον προϊόν και του προσθεσαμε όλα τα υπόλοιπα έξοδα της εταιρίας. Τα άτομα που δεν απασχολούνται με την παραγωγή του προϊόντος είτε είναι στην πρώτη γραμμή της παραγωγής είτε όχι αποτελούν έξοδα λειτουργίας και όχι άμεση εργασία. Στον πίνακα 4 του παραρτήματος στην σελίδα παρατίθεται η ομάδα των εργαζομένων που έχει επιλεγεί για την παραγωγή του «ψ» λογισμικού. Σ' αυτόν παρουσιάζεται η ειδικότητα, το κόστος εργατομήνα από την άμεση εργασία, το κόστος εργατομήνα από τα λοιπά έξοδα της εταιρίας που αντιστοιχεί για τον κάθε εργαζόμενο και τέλος το συνολικό κόστος εργατομήνα που δεν είναι τίποτα άλλο από το άθροισμα των προηγούμενων.

Υπολογίζοντας το κόστος για τον κάθε εργαζόμενο ανά μήνα τοποθετούμε όπως φαίνεται στον πίνακα 5 του παραρτήματος στη σελίδα ... τα δεδομένα από την παραγωγική δραστηριότητα. Στο παραδειγμά μας το πλano (project) του λογισμικού περιλαμβάνει αρχικά των αριθμό των Use Case ο οποίος αριθμός αποτελεί και τον χρονικό οριζοντα παραγωγής αφού για την δημιουργία του ενός UC ένα εργαζόμενος χρειάζεται περίπου μια με δυο ημέρες. Επομένως οι φάσεις ανάπτυξης του λογισμικού θα ολοκληρωθούν σε δύο μήνες περίπου. Στην συνέχεια υπολογίζεται στον προαναφερθέντα πίνακα αναλογα με τον χρόνο που εργάστηκε στην κάθε φάση ο εργαζόμενος το κόστος της κάθε φάσης.

Υπολογίζεται επεिता το συνολικό κόστος από όλες τις φάσεις που στο παράδειγμα μας είναι 142,455.23€ και προσδιορίζουμε το κόστος ανα use case σε 4,070.15€ .

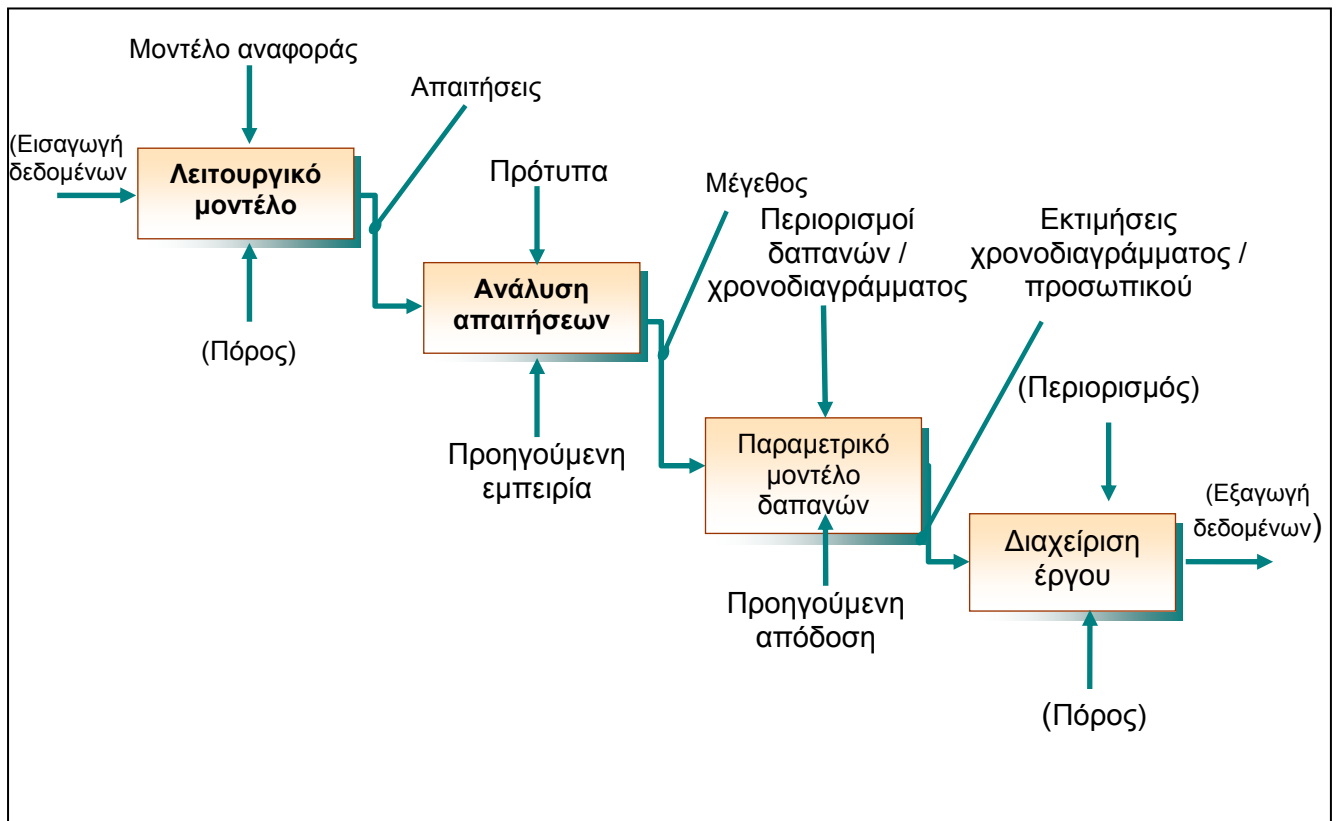
5 Συμπέρασμα

Φτάσαμε στο τέλος της κοστολόγησης που φτιάξαμε κάνοντας μια μικρή ξενάγηση σε μια εικονική εταιρεία (που λαμβάνει χώρα σε μία ουτοπία). Σαφώς αν δουλεύαμε σε μια πραγματική εταιρεία τα δεδομένα θα ήταν περισσότερα καθώς και πιο ρεαλιστικά. Ακόμα και σε αυτήν την περίπτωση η κοστολόγηση θα πρέπει να προσαρμοστεί στις αρχές που ακολουθήσαμε για την λεπτομερή παρακολούθηση του κόστους. Το πάν είναι η σωστή κατασκευή του μοντέλου που θα υπολογίσει το κόστος.

Η κατασκευή ενός μοντέλου για τον υπολογισμό του κόστους των διανεμημένων συστημάτων επιστημονικών δεδομένων (και των κέντρων) εξαρτάται ιδιαίτερα από το περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού, συμπεριλαμβανομένων των μεθόδων και των προδιαγραφών. Το επιλεγμένο εργαλείο όχι μόνο πρέπει να έχει αυτήν την ικανότητα, αλλά πρέπει επίσης να ταιριάζει με τη διαδικασία εκτίμησης δαπανών.

Το σχήμα 1 εικονογραφεί μια (προκαταρκτική) ιδέα για τη διαδικασία εκτίμησης δαπανών. Στην διαδικασία αυτή, το παραμετρικό μοντέλο κοστολόγησης είναι μόνο ένα στοιχείο της γενικής εικόνας. Τα σύγχρονα εργαλεία εκτίμησης δαπανών το αναγνωρίζουν αυτό και λαμβάνουν μέτρα για τη διασύνδεση με ποικίλα εργαλεία σχετικά με την προσπάθεια ανάπτυξης. Αυτά τα εργαλεία περιλαμβάνουν, παραδείγματος χάριν, λειτουργική διαμόρφωση (IDEF0, IDEF1X), διαχείριση απαιτήσεων (Easy Win/Win, DOORS, Rational Rose), λογισμικό εκτίμησης μεγέθους και διαχείριση έργου (Microsoft Project).

Σχήμα 1. Μοντέλο Διαδικασίας Εκτίμησης Κόστους (προκαταρκτικό)



Με το σωστό εργαλείο κοστολόγησης η RUP μέθοδος αποδεικνύει ότι φέρνει εις πέρας την αποστολή της, να αξιοποιήσει δηλαδή το δυναμικό της εταιρείας στο μέγιστο βαθμό.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ													
ΠΙΝΑΚΑΣ 1													
						Number of UC:				1			
ΟΝΟΜ/ΜΟ ΜΙΣΘΩΤ.	ΕΙΔΙΚ ΟΤ.	ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΤΟΜΗΝ Α (ΑΠΟΔΟΧΕΣ /11)	ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΤΟΜΗΝΑ (ΛΟΙΠΑ ΚΟΣΤΗ/11)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ		Inception	Elaboration		Construction		Transition		
						Number of Manmonths	Cost of manmont hs	Number of Manmonth s	Cost of manmonths	Number of Manmonths	Cost of manmonth s	Number of Manmonth s	Cost of manmonths
						0	0.00 €	0	0.00 €	0	0.00 €	0	0.00 €
						0	0.00 €	0	0.00 €	0	0.00 €	0	0.00 €
						0	0.00 €	0	0.00 €	0	0.00 €	0	0.00 €
						Cost/phase	0.00 €	Cost/phas e	0.00 €	Cost/phase	0.00 €	Cost/phas e	0.00 €
						Total Cost	0.00 €		Cost/UC	0.00 €			

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΟΝΟΜ ΕΡΓΑΖΟΜ.	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΜΙΣΘΟΥ	ΠΟΣΟ ΕΡΓΟΔ. ΙΚΑ	ΛΟΙΠ ΤΑΜΕ ΙΑ	ΠΟΣΟ ΕΡΓΟΔ. ΤΕΛΥΕΚ	ΦΜΥ	ΔΩΡΟ ΧΡ.	ΜΙΣΘ ΜΙΣΘΟΣ ή ΕΠΙΔΟΜ.ΑΔΕΙΑΣ	ΔΩΡΟ ΠΑΣΧ	BONUS	ΣΥΝ. ΕΤΗΣΙΕΣ ΚΑΤΑΒΟΛΕΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΤΟΜ ΗΝΑ	
Δραγατάκη Ευσταθία	Προγραμματ.	933.63	261.98		37.35		739.1	354.78		369.56		15889.41	1444.4

ΠΙΝΑΚΑΣ 3		
Κωδικός	Περιγραφή	Ποσά
60	ΑΜΟΙΒΕΣ & ΕΞΟΔΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	
60.00	ΑΜΟΙΒΕΣ ΕΜΜΙΣΘΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	
60.02	ΠΑΡΕΠ/ΝΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ & ΕΞΟΔ.ΠΡΟΣ.	
60.02.04	ΕΞΟΔΑ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΕΩΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	
60.03	ΕΡΓ/ΤΙΚΕΣ ΕΙΣΦΟΡΕΣ ΕΜΜ.ΠΡΟΣΩΠ.	
60.03.00	ΙΚΑ ΕΜΜΙΣΘΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	
60.03.02	ΤΕΑΥΕΚ ΕΜΜΙΣΘΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	
61	ΑΜΟΙΒΕΣ & ΕΞΟΔΑ ΤΡΙΤΩΝ	
61.00	ΑΜΟΙΒΕΣ ΕΛΕΥΘ. ΕΠΑΓΓ. ΜΕ ΠΑΡΑΚΡ.	
61.00.00	ΑΜΟΙΒΕΣ ΚΑΙ ΕΞΟΔΑ ΔΙΚΗΓΟΡΩΝ	
61.00.04	ΑΜΟΙΒΕΣ ΚΑΙ ΕΞΟΔΑ ΕΛΕΓΚΤΩΝ	
61.00.06	ΑΜΟΙΒΕΣ ΚΑΙ ΕΞΟΔΑ ΛΟΓΙΣΤΩΝ	
62	ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	
62.03	ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	
62.03.00	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ-ΤΗΛΕΓΡΑΦΙΚΑ	
62.03.02	ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΑ	
62.04	ΕΝΟΙΚΙΑ	
62.04.01	ΕΝΟΙΚΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ-ΤΕΧΝ. ΕΡΓΩΝ	
62.04.03	ΕΝΟΙΚΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ	
62.04.20	ΕΝΟΙΚΙΑ (LEASING)	
62.05	ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ	
62.05.00	ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΠΥΡΟΣ	
62.05.08	ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΠΕΡΙΟΥΣ. ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	
62.07	ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΙΣ	
62.07.01	ΚΤΙΡΙΩΝ-ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	
62.07.02	ΕΠΙΣΚ. ΣΥΝΤΗΡ. ΜΗΧ/ΤΩΝ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ	
62.07.03	ΕΠΙΣΚ. ΣΥΝΤΗΡ. ΜΕΤΑΦΟΡ. ΜΕΣΩΝ	
62.07.04	ΕΠΙΣΚ. ΣΥΝΤΗΡ. ΕΠΙΠΛ.-Λ. ΕΞΟΠΛ.	
62.98	ΛΟΙΠΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	
62.98.00	ΦΩΤΙΣΜΟΣ(ΠΛΗΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓ	
62.98.02	ΥΔΡΕΥΣΗ (ΠΛΗΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΑΡΑΓ.)	
63	ΦΟΡΟΙ-ΤΕΛΗ	
63.04	ΔΗΜΟΤΙΚΟΙ ΦΟΡΟΙ-ΤΕΛΗ	
63.04.10	ΔΗΜΟΤ. ΤΕΛΗ ΕΞΟΔΩΝ ΠΡΟΒ - ΔΙΑΦΗΜ.	

63.04.99	ΛΟΙΠΟΙ ΔΗΜΟΤΙΚΟΙ ΦΟΡΟΙ ΤΕΛΗ	
63.98	ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΦΟΡΟΙ-ΤΕΛΗ	
63.98.00	ΧΑΡΤΟΣΗΜΟ ΜΙΣΘΩΜΑΤΩΝ	
63.98.07	ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΔΗΜΟΣΙΟΥ	
64	ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΟΔΑ	
64.00	ΕΞΟΔΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	
64.00.00	ΕΞΟΔΑ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΜΕΤΑΦΟΡ. ΜΕΣΩΝ	
64.00.02	ΕΞΟΔΑ ΜΕΤΑΦ. ΥΛΙΚ. ΑΓΑΘΩΝ ΑΓΟΡ.	
64.01	ΕΞΟΔΑ ΤΑΞΙΔΙΩΝ	
64.01.00	ΕΞΟΔΑ ΤΑΞΙΔΙΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ	
64.02	ΕΞΟΔΑ ΠΡΟΒΟΛΗΣ & ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ	
64.02.00	ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΤΥΠΟ	
64.02.01	ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ ΑΠΟ ΡΑΔΙΟΦ.-ΤΗΛΕΟΡ	
64.02.06	ΕΞΟΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ & ΦΙΛΟΞΕΝΙΑΣ	
64.02.07	ΕΞΟΔΑ ΠΡΟΒ.&ΔΙΑΦ.ΑΠΟ ΛΟΙΠΑ ΜΕΣ	
64.02.99	ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΟΔΑ ΠΡΟΒΟΛΗΣ & ΔΙΑΦ.	
64.03	ΕΞΟΔΑ ΕΚΘΕΣΕΩΝ-ΕΠΙΔΕΙΞΕΩΝ	
64.03.00	ΕΞΟΔΑ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ	
64.05	ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ-ΕΙΣΦΟΡΕΣ	
64.05.00	ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ ΣΕ ΠΑΡ/ΚΑ-ΕΦΗΜ/ΔΕΣ	
64.05.01	ΣΥΝΔΡ. Λ-ΕΙΣΦ .ΣΕ ΕΠΑΓΓ. ΟΡΓ/ΣΕΙΣ	
64.05.98	ΛΟΙΠΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ-ΕΙΣΦΟΡΕΣ 19%	
64.06	ΔΩΡΕΕΣ-ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΕΙΣ	
64.06.00	ΔΩΡΕΕΣ ΓΙΑ ΚΟΙΝΩΦΕΛΕΙΣ ΣΚΟΠΟΥΣ	
64.07	ΕΝΤΥΠΑ & ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ	
64.07.00	ΕΝΤΥΠΑ	
64.07.03	ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ & ΛΟΙΠ.ΥΛΙΚ.ΓΡΑΦ.	
64.08	ΥΛΙΚΑ ΑΜΕΣΗΣ ΑΝΑΛΩΣΗΣ	
64.09	ΕΞΟΔΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ	
64.09.00	ΕΞΟΔΑ ΔΗΜΟΣ.ΙΣΟΛΟΓΙΣ.& ΠΡΟΣΚΛΗ	
64.09.01	ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΑΓΓΕΛΙΩΝ-ΑΝΑΚΟΙΝ.	
64.98	ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΟΔΑ	
64.98.00	ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΑ	
64.98.05	ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΟΔΑ ΤΡΙΤΩΝ	
64.98.92	ΛΟΙΠΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΟΔΑ ΜΕ Φ.Π.Α.	
64.98.99	ΛΟΙΠΑ ΕΞΟΔΑ	
65	ΤΟΚΟΙ & ΣΥΝΑΦΗ ΕΞΟΔΑ	

65.00	ΤΟΚΟΙ-ΕΞΟΔΑ ΟΜΟΛΟΓΙΑΚΩΝ ΔΑΝΕΙΩΝ	
65.00.00	ΤΟΚΟΙ-ΕΞΟΔΑ ΟΜΟΛΟΓΙΑΚΩΝ ΔΑΝ. ΤΡΑΠ. FVB	
65.06	ΤΟΚΟΙ-ΕΞΟΔΑ ΛΟΙΠ.ΒΡΑΧ.ΥΠΟΧ.	
65.10	ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ ΕΓΓΥΗΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΟΛ.	
65.10.01	ΠΡΟΜΗΘ.-ΕΞΟΔΑ ΕΓΓΥΗΤ. ΕΠΙΣΤ. ΤΡΑ	
65.98	ΛΟΙΠΑ ΣΥΝΑΦΗ ΜΕ ΧΡΗΜ/ΣΕΙΣ ΕΞΟΔ	
65.98.90	ΕΞΟΔΑ ΕΞΩΦΛ.ΠΙΣΤ.ΚΑΡΤΩΝ	
65.98.99	ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΟΔΑ ΤΡΑΠΕΖΩΝ	
	ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΟΔΩΝ-ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

α/α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΙΣΘΩΤΟΥ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΤΟΜΗΝΑ (ΑΠΟΔΟΧΕΣ /11)	ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΤΟΜΗΝΑ (ΛΟΙΠΑ ΚΟΣΤΗ/11)	ΣΥΝ. ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΤΟ ΜΗΝΑ
1	project manager 1	project manager	4332.07	1250.76	5582.83
2	Analyst 2	Analyst	2784.90	1250.76	4035.66
3	Analyst 3	Analyst	2475.47	1250.76	3726.23
4	Analyst 4	Analyst	2707.54	1250.76	3958.31
5	Technical Director	Technical Director	6962.26	1250.76	8213.02
6	Technical supervisor 2	Technical supervisor	3094.33	1250.76	4345.10
7	DB Admin 1	DB Administrator	3558.48	1250.76	4809.25
8	Programer 1	Software engineerer	3249.05	1250.76	4499.82
9	Programer 2	Software engineerer	2784.90	1250.76	4035.66
10	Programer 10	Software engineerer	2320.75	1250.76	3571.51
11	Programer 11	Software engineerer	2243.39	1250.76	3494.16
12	Programer 12	Software engineerer	2011.32	1250.76	3262.08
13	Technical staff 1	Technical staff	1933.96	1250.76	3184.72

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Project								
A								
Number of UC:					35			
A/A	Inception		Elaboration		Construction		Transition	
	Number of Manmont hs	Cost of manmonths	Number of Manmont hs	Cost of manmonths	Number of Manmont hs	Cost of manmonths	Number of Manmont hs	Cost of manmont hs
1	0.3	1,674.85 €	0.2	1,116.57 €	0.3	1,674.85 €	0.1	558.28 €
2	1	4,035.67 €	1	4,035.67 €	1	4,035.67 €	0.5	2,017.83 €
3	1	3,726.24 €	2	7,452.47 €	1	3,726.24 €	0	0.00 €
4	0.5	1,979.16 €	1	3,958.31 €	0.5	1,979.16 €	0	0.00 €
5	0.5	4,106.51 €		0.00 €	0.5	4,106.51 €		0.00 €
6	1	4,345.10 €	1	4,345.10 €	1	4,345.10 €	0.2	869.02 €
7	0.5	2,404.63 €	0.1	480.93 €	0.5	2,404.63 €	0.1	480.93 €
8	1	4,499.82 €	1	4,499.82 €	3	13,499.46 €		0.00 €
9	0	0.00 €		0.00 €	3	12,107.01 €		0.00 €
10	0	0.00 €		0.00 €	3	10,714.56 €		0.00 €
11	0	0.00 €		0.00 €	3	10,482.48 €		0.00 €
12	0	0.00 €		0.00 €	3	9,786.25 €		0.00 €
13	0	0.00 €		0.00 €	0.2	636.95 €	2	6,369.45 €
	Cost/phase	26,771.98 €	Cost/phase	25,888.87 €	Cost/phase	79,498.86 €	Cost/phase	10,295.52 €
	Total Cost	142,455.23 €		Cost/UC	4,070.15 €			

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Μαλαμος Αθανάσιος (...) RATIONAL UNIFIED PROCESS.

Σωτ. Πρωτοσυγκελίδη (...), ``Λογ/σμός του κόστους-Βιομηχανική Λογιστική``

Barry Boehm (1996), ``Anchoring the software process, IEEE software.``

Philippe Kruchten (1999), ``Rational Unified Process-An Introduction, Addison Wesley``

Σακέλλη Ε.(1992), ``Κοστολόγηση-Εσωλογιστική & Εξωλογιστική.``

Garrison & Noreen (2005) ``Διοικητική λογιστική``

Πάγγειος Ι. (1993) ``Θεωρία Κόστους``

INTERNET:

IBM Rational unified process-wikipedia, the free encyclopedia

Users.teilam.gr

www.cs.teilar/diplomas/kakarontzas.pdf

Agile modeling and the rational unified process (RUP)

www.agilemodeling.com/essays/agileModelingRUP.htm

IBM.RUP. www.-306.ibm.com/software/andtoolw/rup/

Searchsoftware quality-techtargert.com/definition/o.,

Strategic evolution of ESE data systems survey of cost estimation tools.