

فصل ۶

ساختار شکست کار و برآورد

THE WORK BREAKDOWN STRUCTURE & ESTIMATION

اهداف فصل

این فصل بر توسعه ساختار تفکیک کار و نیز معرفی تعدادی از روشها، ابزار و تکنیکهای برآورد پروژه متمرکز می باشد. پس از مطالعه این فصل، شما باید با مطالب زیر آشنا شده و قادر باشید:

- یک ساختار تفکیک کار ارائه دهید.
- تفاوت بین مورد قابل تحویل و مرحله برجسته^۱ را توضیح دهید.
- روش های مختلف برآورد پروژه را توضیح داده و بکار بندید. این روشها عبارتند از: تکنیک دلفی، چارچوب بندی زمانی، برآورد بالا به پایین و برآورد پایین به بالا.
- روشهای مختلف برآورد مهندسی نرم افزار را توضیح داده و بکار بندید. این روشها عبارتند از: تعداد خطوط کد (LOC)، تحلیل نقطه تابع، COCOMO، و سلسله مراتبی.

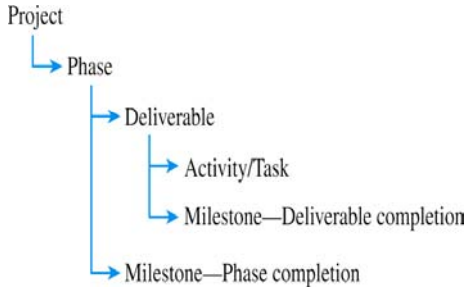
مدیریت پروژه های فناوری اطلاعات - مجموعه ی راهنما

مدیریت زمان پروژه براساس PMBOK®

- تعریف فعالیت
- تعیین توالی فعالیت ها
- تخمین مدت فعالیت
- تهیه زمان بندی
- کنترل زمان بندی

مدیریت پروژه های فناوری اطلاعات - مجموعه ی راهنما

WORK PACKAGE



سیریت پروژه: فازهای پروژه - مستندات - مستندات - مستندات

4

DELIVERABLES AND MILESTONES

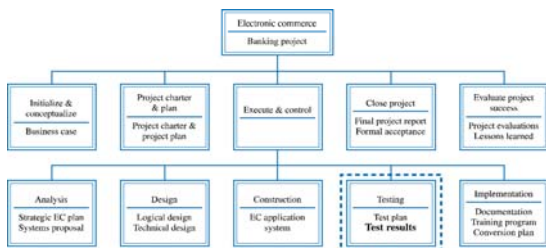
- موارد قابل تحویل (Deliverables)
- محصولات کاری محسوس و قابل صحت‌گذاری (verifiable)
- گزارشات، ارائه‌ها، نمونه‌های آزمایشی (prototypes)
- نقاط زمانی مهم (فرسنگ نما) Milestones
- وقایع یا دستاوردهای مهم
- پذیرش موارد قابل تحویل یا تکمیل فاز
- Cruxes (proof of concepts)
- کنترل کیفیت
- تیم را متمرکز می‌کند

سیریت پروژه: فازهای پروژه - مستندات - مستندات - مستندات

6

DEVELOPING THE WBS

- Develop work packages for each of the phases and deliverables defined in the Deliverable Structure Chart (DSC)



سیریت پروژه: فازهای پروژه - مستندات - مستندات - مستندات

6

EXAMPLE WORK BREAKDOWN SCHEDULE

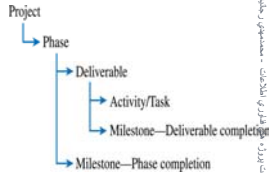
- 0.0 EC Bank Project
 - +1.0 Conceptualize & initialize project
 - +2.0 Develop charter & plan
 - +3.0 Analysis
 - +4.0 Design
 - +5.0 Construction
 - 6.0 Testing
 - +6.1 Test plan
 - 6.2 Test results report
 - 6.2.1 Review test plan with client
 - 6.2.2 Carry out test plan
 - 6.2.3 Analyze results
 - 6.2.4 Prepare test results report and presentation
 - 6.2.5 Present test results to client
 - 6.2.6 Address any software issues or problems
 - 6.2.7 **Milestone:** client signs off on test results
 - +6.3 **Milestone:** testing completed
 - +7.0 Implementation
 - +8.0 Close project
 - +9.0 Evaluate project success

سیریت پروژه های سازمانی - مستندسازی و تحلیل

7

THE WBS SHOULD FOLLOW THE WORK PACKAGE CONCEPT

- 0.0 EC Bank Project
 - +1.0 Conceptualize & initialize project
 - +2.0 Develop charter & plan
 - +3.0 Analysis
 - +4.0 Design
 - +5.0 Construction
 - 6.0 Testing
 - +6.1 Test plan
 - 6.2 Test results report
 - 6.2.1 Review test plan with client
 - 6.2.2 Carry out test plan
 - 6.2.3 Analyze results
 - 6.2.4 Prepare test results report and presentation
 - 6.2.5 Present test results to client
 - 6.2.6 Address any software issues or problems
 - 6.2.7 **Milestone:** client signs off on test results
 - +6.3 **Milestone:** testing completed
 - +7.0 Implementation
 - +8.0 Close project
 - +9.0 Evaluate project success



سیریت پروژه های سازمانی - مستندسازی و تحلیل

8

تهیه WBS

- WBS باید محصول گرا (خروجی گرا) باشد
- باید از MOV پروژه پشتیبانی کند
 - قانون ۱۰۰٪
- سطح جزئیات باید از برنامه ریزی و کنترل پشتیبانی کند
- افرادی که کار را انجام خواهند داد باید درگیر تهیه آن باشند
- چرخه های یادگیری و دروس فراگرفته شده می تواند به تهیه WBS کمک کند

سیریت پروژه های سازمانی - مستندسازی و تحلیل

9

ESTIMATION TECHNIQUES

- THE PROJECT MANAGEMENT APPROACH

- Guesstimating
- Delphi Technique
- Time Boxing
- Top-Down
- Bottom Up
- Analogous Estimates (Past experiences)
- Parametric Modeling (Statistical)

استimation - Project Management Approach - The Project Management Approach

10

PROJECT ESTIMATION

- Guesstimating
 - Based on feeling and not facts
 - Not a good method for estimating but often used by inexperienced project managers
- Delphi Technique
 - Involves multiple, anonymous experts
 - Each expert makes an estimate
 - Estimates compared
 - If close, can be averaged
 - Another iteration until consensus is reached

استimation - Project Estimation - The Project Management Approach

11

PROJECT ESTIMATION

- Time Boxing
 - A "box" of time is allocated for a specific activity, task, or deliverable
 - Can focus a team if used effectively
 - Can demoralize a team if used too often or ineffectively because of the increased stress or pressure on the project team to get things done

استimation - Project Estimation - The Project Management Approach

12

PROJECT ESTIMATION

Top-Down Estimating

- Top and middle managers determine overall project schedule and/or cost.
- Lower level managers are expected to breakdown schedule/budget estimates into specific activities (WBS).
- Often couched in terms of what a project *should* cost and how long it *should* take as decreed by a member of top management who *thinks* those parameters are appropriate.
- May be a response to the business environment.
- May lead to a death march project.

13

معلومات إضافية - غير إلزامي - اختياري

PROJECT ESTIMATION

Bottom-Up Estimating

- Most common form of project estimation
- Schedules & budgets are constructed from the WBS
- Starts with people who will be doing the work
- Schedules & budgets are the aggregate of detailed activities & costs

14

معلومات إضافية - غير إلزامي - اختياري

PROJECT ESTIMATION

Analogous estimating

- based on similarity between current projects and others
- Use information from previous, similar projects as a basis for estimation

15

معلومات إضافية - غير إلزامي - اختياري

PROJECT ESTIMATION

Parametric Modeling

- Use project characteristics (parameters) in a mathematical model to estimate
- Example: \$50/ LOC based on:
 - Programming language
 - Level of expertise
 - Size & complexity

معلومات إضافية - مخرجات إضافية - مخرجات إضافية

16

EXAMPLE WBS WITH ESTIMATED TASK DURATIONS

6.2 Test Results Report	
6.2.1 Review test plan with client	1 day
6.2.2 Carry out test plan	5 days
6.2.3 Analyze results	2 days
6.2.4 Prepare test results report and presentation	3 days
6.2.5 Present test results to client	1 day
6.2.6 Address any software issues or problems	5 days

معلومات إضافية - مخرجات إضافية - مخرجات إضافية

17

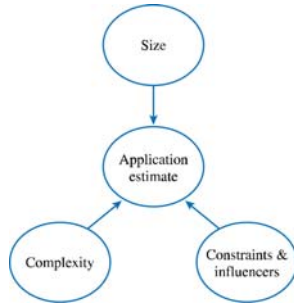
PROJECT ESTIMATION - SOFTWARE ENGINEERING APPROACHES

- Lines of Code (LOC)
- Function Points
- COCOMO
- Heuristics

معلومات إضافية - مخرجات إضافية - مخرجات إضافية

18

DETERMINANTS OF ESTIMATING THE LARGEST DELIVERABLE OF THE PROJECT – THE APPLICATION SYSTEM



استراتيجية إدارة المشاريع - محاضرات - استراتيجيات إدارة المشاريع

19

SOFTWARE ENGINEERING METRICS AND APPROACHES

○ Lines of Code (LOC)

- An metric that is often used for determining the size of the project
- Most controversial
 - Count comments?
 - Declaring variables?
 - Efficient code vs. code bloat
 - Language differences
 - Easier to count afterwards than to estimate before programming begins

استراتيجية إدارة المشاريع - محاضرات - استراتيجيات إدارة المشاريع

20

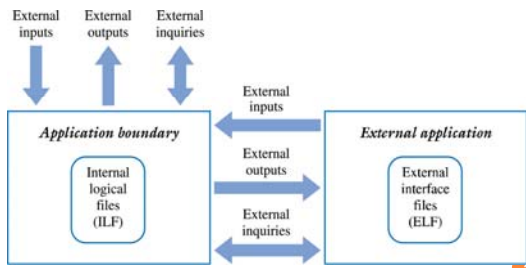
FUNCTION POINT ANALYSIS

- Allan Albrecht, IBM – 1979
- Synthetic metric
- Independent of the Technology
- IFPUG standards (www.ifpug.org)
- 5 Primary Elements
 - Inputs
 - Outputs
 - Inquiries
 - Logical Files
 - Interfaces

استراتيجية إدارة المشاريع - محاضرات - استراتيجيات إدارة المشاريع

21

THE APPLICATION BOUNDARY FOR FUNCTION POINT ANALYSIS



موسسه تخصصی زبان - تهران
موسسه تخصصی زبان - تهران

22

	Complexity			Total
	Low	Average	High	
Internal Logical Files (ILF)	$3 \times 7 = 21$	$2 \times 10 = 20$	$1 \times 15 = 15$	56
External Interface Files (EIF)	$1 \times 5 = 5$	$2 \times 7 = 14$	$1 \times 10 = 10$	14
External Input (EI)	$3 \times 3 = 9$	$5 \times 4 = 20$	$4 \times 6 = 24$	53
External Output (EO)	$4 \times 4 = 16$	$2 \times 5 = 10$	$1 \times 7 = 7$	33
External Inquiry (EQ)	$2 \times 3 = 6$	$5 \times 4 = 20$	$3 \times 6 = 18$	44
Total Unadjusted Function Points (UAF)				200

موسسه تخصصی زبان - تهران
موسسه تخصصی زبان - تهران

23

General System Characteristic	Degree of Influence
Data Communications	3
Distributed Data Processing	2
Performance	4
Heavily Used Configuration	3
Transaction Rate	3
On-line Data Entry	4
End User Efficiency	4
Online Update	3
Complex Processing	3
Reusability	2
Installation Ease	3
Operational Ease	3
Multiple Sites	1
Facilitate Change	2
Total Degrees of Influence	40
Value Adjustment Factor VAF = $(TDI \times 0.01) + .65$	$VAF = (40 \times .01) + .65 = 1.05$
Total Adjusted Function Points = $FP = UAF \times VAF$	$FP = 200 \times 1.05 = 210$

موسسه تخصصی زبان - تهران
موسسه تخصصی زبان - تهران

24

Language	Average Source LOC per Function Point	Average Source LOC for a 210 FP Application
Access	38	7,980
Basic	107	22,470
C	128	26,880
C++	53	11,130
COBOL	107	22,470
Delphi	29	6,090
Java	53	11,130
Machine Language	640	134,440
Visual Basic 5	29	6,090

مجموعه سوابق - مجموعه سوابق - مجموعه سوابق

25

Source: <http://www.theadvisors.com/langcomparison.htm>

COCOMO – CONSTRUCTIVE COST MODEL

- Parametric Model developed by Barry Boehm in 1981
- Project types
 - Organic
 - Routine projects where the work is expected to go smoothly with few problems
 - Embedded
 - Challenging projects that may be new ground for the organization or project team
 - Semi-detached
 - In between organic and embedded. Projects that may not be simple and straightforward, but there is a high degree of confidence that the project team can meet the challenge

مجموعه سوابق - مجموعه سوابق - مجموعه سوابق

26

COCOMO MODELS (EFFORT)

- Organic – Routine
 - Person Months = $2.4 * KDSI^{1.05}$
- Embedded – Challenging
 - Person Months = $3.6 * KDSI^{1.20}$
- Semi-Detached – Middle
 - Person Months = $3.0 * KDSI^{1.12}$

مجموعه سوابق - مجموعه سوابق - مجموعه سوابق

27

COCOMO – EFFORT EXAMPLE

- Semi-Detached

$$10,600 \text{ Java LOC} = 200 \text{ FP} * 53$$

$$\begin{aligned} \text{Person Months} &= 3.0 * \text{KDSI}^{1.12} \\ &= 3.0 * (10.6)^{1.12} \\ &= 42.21 \end{aligned}$$

موسسه تخصصی زبان - آموزش زبان انگلیسی - دوره تخصصی زبان

28

COCOMO MODELS (DURATION)

- Organic

- $\text{Duration} = 2.5 * \text{Effort}^{0.38}$

- Semi-Detached

- $\text{Duration} = 2.5 * \text{Effort}^{0.35}$

- Embedded

- $\text{Duration} = 2.5 * \text{Effort}^{0.32}$

موسسه تخصصی زبان - آموزش زبان انگلیسی - دوره تخصصی زبان

29

COCOMO DURATION EXAMPLE

$$\begin{aligned} \text{Duration} &= 2.5 * \text{Effort}^{0.35} \\ &= 2.5 * (42.21)^{0.35} \\ &= 9.26 \text{ months} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{People Required} &= \text{Effort} / \text{Duration} \\ &= 42.21 / 9.26 \\ &= 4.55 \end{aligned}$$

موسسه تخصصی زبان - آموزش زبان انگلیسی - دوره تخصصی زبان

30

COCOMO – CONSTRUCTIVE COST MODEL

- COCOMO Model Types
 - Basic
 - Intermediate
 - Advanced
 - COCOMO II

معلومات در مورد مدل‌های هزینه - مستخرج از کتاب

31

HEURISTICS (RULES OF THUMB)

When for scheduling a software task:

- 1/3 – Planning
- 1/6 – Coding
- 1/4 – Component test and early system test
- 1/4 – System test, all components in hand

معلومات در مورد مدل‌های هزینه - مستخرج از کتاب

32

SOME EXAMPLES OF HEURISTICS FROM ESTIMATING SOFTWARE COSTS BY CAPERS JONES (1988)

- Each formal design inspection will find and remove 65 percent of the bugs present.
- Each formal code inspection will find and remove 60 percent of the bugs present.
- Function points raised to the 0.4 power predict the approximate development schedule in calendar months.
- Function points divided by 150 predict the approximate number of personnel required for the application.

معلومات در مورد مدل‌های هزینه - مستخرج از کتاب

33

بهترین روش تخمین؟

- بیش از یک روش را بکاربرید
- معدل گیری، در صورت نزدیک بودن برآوردها
- تعدیل برآورد براساس تجربه
- مذاکرات ممکن است منجر به تخمین های غیرواقع بینانه شود
