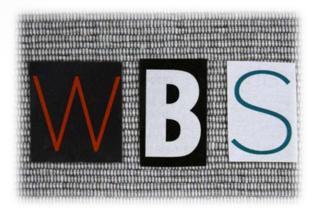
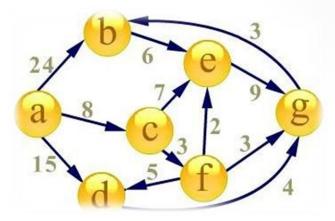


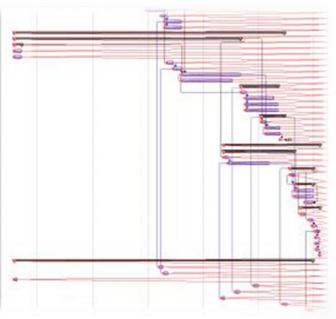
软件工程与实践

授课教师: 邱元杰 电子邮箱: yuanjiq@126.com, 微信电话: 13679081552





1000	STORYSON.	2010/01/200
tha	THEFT	311 (82 728
t PUR	2010/03/57/00	39390509
911	STREET, STREET	DELEMBERS.
	DESCRIPTION.	3011840912
511	PROPERTY AND	PRODUCTION OF THE PERSON NAMED IN
cèm	DESCRIPTION OF THE PARTY OF THE	221/89/79/6
rine	200004140	IIII POPE
chie:	DURING	20182516
tria	THATTALE	311.182/42/6
t first	DESIGNATION OF	200,400%
dis	DEREPT-RE	25295410
ber .	BELLEVICE IER	THE PROPERTY.
Citros	DISCHARGE BY	200,000/000
200	DECEMBER 1985	39.0674046
ess	SAME AND	366-B145/8
608	are about sets	No. WHERE
611	SHALL BY TUBERS	STREET, STREET, STR.
400	D4.873935	44181618
retail.	AND REPORTED AND	Sections.
tire:	SHARRY STATE	200-3010/218
610	KA RHEET	JOS BORD
811		CHARLES INCHAR
\$11	MARKETIN	SHEET WHITEHOU
63	ALC BODGES	ALCOHOL: 6
dia.	201 MOVE 1/20	49.1975.00
	SOCIETATION	SHEEK WHILESE
Per l	Distanting.	DE LANGES
	merbeitet.	mer balling
DR.	(Dec plane) and	on sheking
CPC	Che Epotto aux	mileston
DRG-	On Family 10	manifest find
90	merkwitel)	process to the conference
DRO	Chellett on	SE STREET
PO	Defenten:	- months
90	Omegwine.	and a broadless.
#0	markingkat!	mark-milet
CPC	ON HE WATER	STANK OFFICE
90	mankenthaf)	mank with
PO-	東京日本日本日本日本日	PRINCE PLANTS
(60	De forest on	No other End
913	manks/(re/)	per a brackens
PG.	De Street and	on stroked
this:	21/41/1246	molecritis
ritio .	201204740	201001424
260		an electric
		promised
		20100000
		2012/2017
	FIG.	ed mentral to mentral



8.1.软件项目管理概念

- 软件项目管理的定义
- 软件项目管理的4P要素

8.1.1.软件项目管理的定义

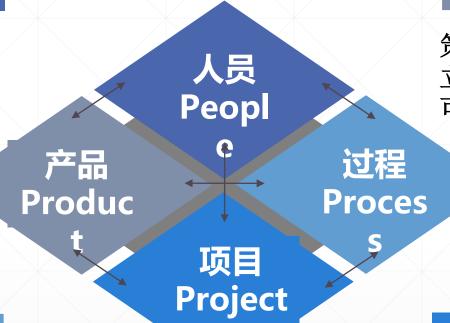
- 计划、协调、度量、监控、控制及报告等管理方法在软件开 发和维护中的具体应用,以保证整个过程是系统的、有原则 的、可量化的(IEEE610.12-90)。
- 软件项目管理是为了使软件项目能够按照预定的成本、进度、 质量顺利完成,而对人员(People)、产品(Product)、 过程(Process)和项目(Project)进行分析和管理的活动。

计划 实施 控制 内容 范围 项目范围 范围变更 范围 核实 控制 定义 执行进度 活动定义 计划 软 时间 进度控制 与排序 计划 执行 件 成本 资源估算 成本估算 成本控制 项 质量计划 质量 目 质量 质量控制 保证 编制 管 执行情况 沟通 信息 信息计划 理 发布 发布 内 风险应对 风险识别 风险 风险控制 与量化 措施 容 团队组织 员工招聘 团队 团队激励 人力 计划 建设 计划 与管理 招标/ 采购 采购计划 招标计划 合同

8.1.2.软件项目管理的4P要素

人员

招聘、选拔、绩效管理、培训、薪酬、职业发展、组织和工作设计、团队/文化的发展



产品

策划一个项目以前,应当建 立产品的目标和范围,考虑 可选的解决方案

过程

软件过程提供一个框架,在 此框架下可以制定项目开发 的综合计划。

项目

理解成功项目管理的关键因素, 掌握项目计划、监控和控制的 一般方法

8.1.2.软件项目管理的4P要素: 人员高级管理者

负责定义业务问题

项目管理者

计划、激励、组织和 控制软件开发人员

客户

阐明软件需求的人员



开发人员

拥有开发产品或应用软件所需技能的人员

最终用户

直接使用或者与软件 产品交互的人

人员 (People)

8.1.2.软件项目管理的4P要素: 团队/人员

按照权利层次来组织团队

做过去类似项目有优势 难以承担创新型项目

封闭式

随机式

松散、专家组合型团队

有创新优势

难以承担有次序执行的项目

开放式

封闭式+随机式

适合解决有次序又有创新的复杂项目

效率可能不是太高

同步式

根据项目分解进行分工

适合松散耦合子系统项目

项目集成可能会遇到问题

团队 (Team) /人员 (People)

8.1.2.软件项目管理的4P要素:产品

产品 (Product)

项目环境

• 大系统环境/业务环境

• 环境的约束是什么

信息目标

• 输出哪些客户可见对象

• 需要什么数据作为输入

功能性能

• 如何将输入变成输出

• 要满足哪些特殊性能

确定软件范围



8.1.2.软件项目管理的4P要素: 过程

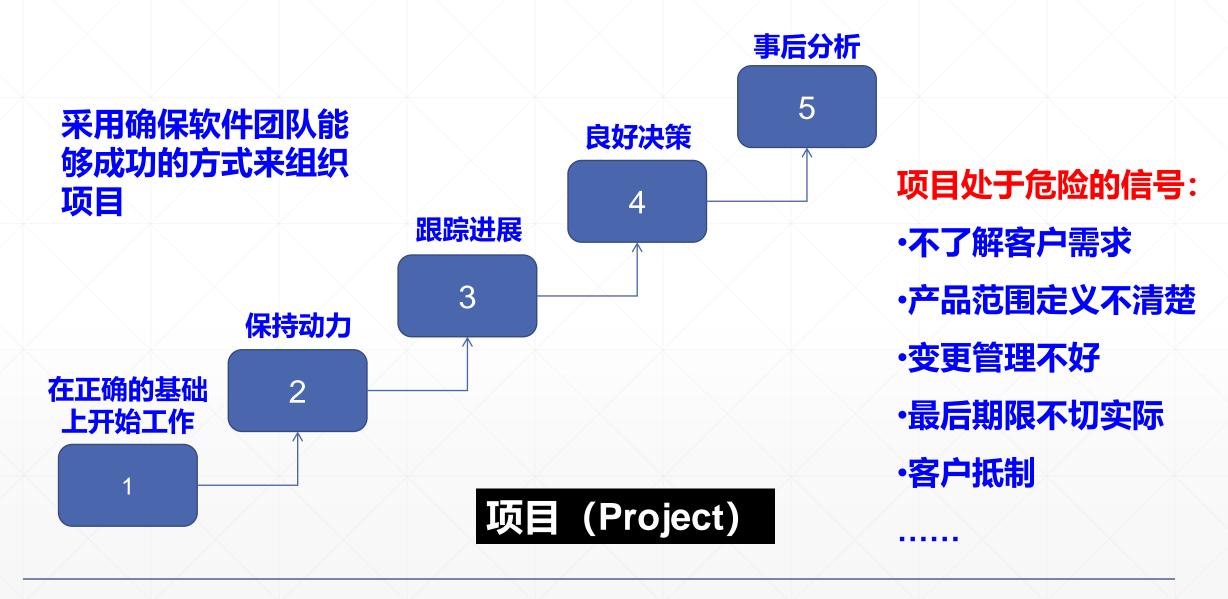
过程 (Process)

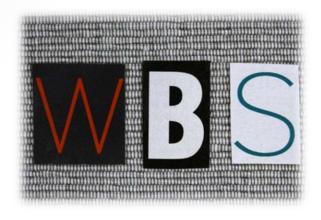
功能	沟通	策划	建构	莫 构道	当部署	
文本输入						
编辑与格式设计						
自动复制编辑						
页面布局能力						
自动生成索引						
文档生成						

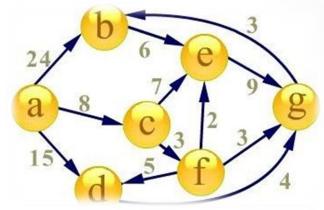
根据项目特征选择合适的过程模型

根据过程模型进行项 目分解

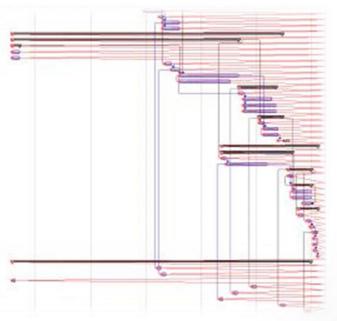
8.1.2.软件项目管理的4P要素:项目







- 現立では対象を対象の数点的はよび1	10.289	and the second	20.00.504
FORTHER PROPERTY.			
DOMESTICATION HOST COMPANY AND ADDRESS OF THE PARTY AND TH	3.1380	THE PERSON	2010/02/22
- 69+2mi	2 (250)	2019/14/20	DOLL BURNERS
- KNEW M.C	meren	1000-2041431	
- mamic a bring management			301140011
BURGERS.	H 0.2.80	SERVICE AND	District of the
		20100042140	2000000
(EC)ではA 129年間を3年の時を担ぐかけり	19 (-2800)	2090496	THE PARTY
第19条/・型用電影を用金の手架と 担心を	11/388	201/807576	2010/07/09
SPERIATE SPERIAL SPERI	0.7.350	THE PROPERTY.	301.080(42)
6HSTRICES	71.012.000	24 (6270-6)	310,400%
ARCENTAL HIS HERBONIES NUMBER	10.7.2898	2013007050	25,1857.0
TORENC	4 6130	TOTAL PROPERTY.	THE LANGEST
RUNSHLOW OF BROKE COMMENCED BROKE TO	5.0.2898	Distance as	201,000
REALINE	H-12800	311,7807,781	30.007500
AUCKI-CENT	0.1-760	24 3000 40	304-80491
PAL - ENABAR ORDING MEDITER	· 电工机器	are about sets	201,81051
- 一 一	m olan	BILL BY THEFT	ter s gardens
BURNOLLE OF MAINT OF MARKET STORY	19750	E44588	10167471
Budderptin	111 七丁和6	SERVING CRE	2012/09/01
利力: 第四重者系列の一番用利工製品を	日本子工作権	314 06.64 1-54	200.8099
THE RESERVE STREET AND LANGUES.	3.4.工作18	K4 Prepar	201/20191
LBERROOM	10 01 88	MICHERRY	cont & metan
- 信用をなんの場所	01 0 I 510	MANAGERE	HALL BROKEN
\$25(表达,5.为6/4节集合主要的重要和证据合金等)(企业和1905	1 1 2 500	A-4 WORTH	ALCOHOL: 1
RIFER LABOUR	10:12:50	25 A SUSTEMBER 1987	10.18,1411
BRREAK	m elen	ASSESSMENT OF THE PARTY OF THE	ADD & WHAT PARTY
ENGRAPHMENT READY (BUILDINGS BROCK)	F1290	Distanting	20144/624
- BUREMITH	m +1 +0	merkelind)	104 1 WH. T. P.
dicastro	in +190	On Street year	tite often filme
AGGE	MITTER	Che Cartle size	THE OWN ROLL
RO - ROWELLING ARRIVER !	10 Y T 803	on attack of	marks fine
- AMMARATM	m +1 +0		process in success
116 PERSON IN CALL COM	5.1780	Colore con	are office of
PRESCRIPTIFICATION	51180	(before see	on one Sec
C18.863	4 71 90	Continuent	and a broadless
- Louise	* +1.00	markinghal)	era e Bromite
RECEIVE CORP. ALTERNA	1+780	OR OF SHIPE	55 18 105
LATERANTES	++190	mank-mitel)	markenia
ANDROTH	* * 1 *0	pin s brugger)	mark mile
NO - SAPERAL AND MAKES A	1 + 200	the forests on	Marking and
ARIS- SPRENGESIS	- TING	manage and	per e bracken
●行用の行動を対抗症者 (5: 第14 - 第44年19)	11185	Designation of	on stration
Annicando - Sacrega socia	10200	20.0000000	molecular.
AND BUSINESS RECEIVED TO AMERICA	1.4.789	DOMESTIC	20120429
APRICA AND BELL BY SHEET	K+398	are specifically	or speke
**TORCHERNORIES WY - NORTH	51290	mienini)	22.045.625
新作用の作用を放け位置(点) 東州、系統在州 (1-0.250	0.00000	200 80794
東江東京の意味なり作業(点・銀行、米川町行)	1.4-7.898	OL 100 (\$ 1.70)	34.184871



8.2.软件度量概念及面向规模的度量

- 软件度量的目的
- 软件度量的内容
- 软件度量的方法
- 面向规模的度量

8.2.1.软件项目度量的目的

- 当你能够度量你所说的事物,并能用数字表达它时,你就对它有了一定了解;反之,如果不能测量他,也不能用数字表达,就说明你对它的了解还不深入,不能令人满意
- 软件项目管理的成熟化也需要度量与数字化,目的是持续改进软件过程,并用于项目估算、质量控制、生产率评估等。

8.2.2. 软件项目度量的内容

- 生产率度量
 - 项目工作量
 - 项目周期
 - 项目成本

- 质量度量
 - 产品发布之前发现的缺陷数
 - 产品发布后用户报告的缺陷数
 - 产品的运行速度

• • • • • •

行业及组织的历史数据是软件项目度量的基础

8.2.3. 软件项目度量的方法

- 面向规模的度量
- 面向功能点的度量
- 面向对象的度量
- 面向用例的度量

8.2.4.面向规模的度量: 概念

- 通过对质量和(或)生产率的测量进行规范化而得到的,这些测量是根据开发过的软件的规模得到的。
- **干行代码(KLOC)**: 这些代码指的是源代码,通过源代码的 行数来直观度量一个软件程序有多大规模
- **生产率 (PM)** : PM = L / E, L表示代码总量(单位: KLOC), E 表示软件工作量(单位: 人月)

8.2.4.面向规模的度量: 概念

- 每干行代码的平均成本 (CKL): CKL = S / L, S为软件项目总 开销, L表示代码总量(单位: KLOC)
- 代码出错率 (EQRI): EQRI = Ne / L, Ne表示代码出错的行数,
 L表示代码总量(单位: KLOC)
- **文档与代码比 (DI)** : DI = Pd / L, Pd表示文档页数, L表示代码总量(单位: KLOC)

8.2.4. 面向规模的度量: 示例

项目	代码行数 (KLOC)	工作量 (人月)	成本 (万元)	缺陷代码 行数	文档页数	人员
A	12.1	24	168	134	29	3
В	27.2	62	440	321	1224	5
С	20.2	43	314	256	1050	6

以项目A为例:

生产率 (PM) = 12.1/24 = 0.51

每干行代码的平均成本(CKL) = 168/12.1=13.9

代码出错率 (EQRI) =134/12.1= 11.1 , 文档与代码比 (DI) =29/12.1=2.4

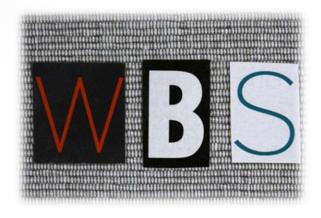
8.2.4. 面向规模的度量: 优缺点

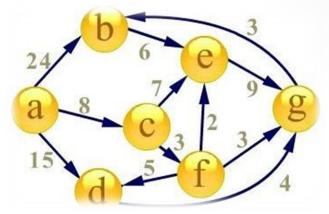
- 优点

• 简单易行, 自然直观

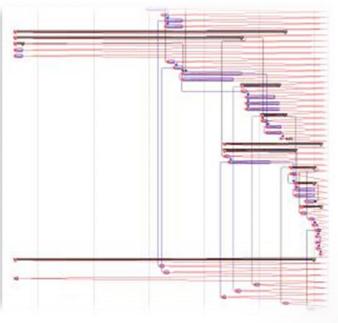
- 缺点

- 依赖于程序设计语言的表达能力和功能
- 软件开发初期很难估算出最终软件的代码行数
- 对精巧的软件项目不合适





NAME OF TAXABLE PARTY.	20,4 2,500		
ALCOHOLOGICALIA	1.0389	20/20/2004	20,003,420
FRENKL	3.1380	THE PERSON	311.082.528
ACM LIGHT WILL HILL COMPANY LIKE YAT	27.250	2018/15/10	20 (61519)
A BERTON	201 0 2 5 11	SERVICE SELECTION AND ADDRESS OF THE PERSON NAMED AND ADDRESS	DELEMENTE
- KNMR MC	an eran	3000-620-620	361140413
. MA MICH DISCRIPEZHINA	H O I BH	MAINTAINE.	PROPERTY AND
\$18.Cr356	0.7280	2000042140	20100000
住宅が出去には可能をお除り出たとは)	19.1-2896	20904140	THE PARTY
第19年2~世界東京本の中の子出り 州北区	11288	20,0070,00	2010/01/19
SINGS A PART	37.7.50	2017/07/10	311.181/57/6
645TNOVA	71.11.200	24 (679-8)	200,0009.2
ARREST REAL HOST HOTTING HORSE NICHAT	10,7,2500	2010/07/50	25,7857.00
RODENC	40.01.80	TOTAL PROPERTY.	10114/0412
東京医療的17個1日 - 18日 18日 - 日本日本の日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本	5.0.2898	Distanting	201,000
ENGREEN	H-1-280E	30,0007.000	35.007506
ANGEL-ERWY	00 1-7 60E	24 3005 183	204-8145-9
164 · 164 LANGER OF STREET STREET	40.000	AN ABOUT HES	2012/05/05
- 一 一	M OIGH	MALE BY THE SERVE	1041-20/2112
BORNETS OF STUBE STREETS STREETS	17768	E01-8139-89	1916/416
R-MARKETA	10 七丁和8	SECURITY CHE	214-\$165.0
新行: 新江東京大学出版。新州の日本日本日本	日本工工を図	314 90.02 154	200.7810/218
TALL REGARD ASSESSES HARRITER	3.十三年18	K4-KHERE	201/2019
C BYESOG	10 TIBE	MEANINGER	eine b. merne
- 信用をなんの場合	01 0 I 511	MANAGEME	HALESCONE.
\$16.00 CTAGETES 1 在PERENDANT ROLL (2) (2) (2)	1 + 1 500	A-4 WORTH	ALIEUTELE
BRECLANCES.	10-7-2508	25's \$1'05' kills	AL 1818 IN
BERENC	m elen	ASSESSMENT OF THE PARTY OF THE	SHARWSON.
Contraction (Contraction of Contraction (Contraction (Con	5129d	Distanting	Distanting
- BERKEITE	m +1 +0	merkelind)	merbaline
depoint	in +190	my seed of 5	the objection
Accept	M + 190	Che diame von	on city bod
NO - NOW RESIDENCE ASSESSED.	10 Y T903	On Factor on	marks find
- AMMAGATM	m +1+0	merkwitel)	res e Wine Conf.
19/09/2009 (4/14) (4/6	5.1°Z80	ma bulled	an eller to all
PRESCRIPTION AND THE PROPERTY OF THE PROPERTY	51180	(3-december)	on one had
C18.863	4 2 1 50	Continuent	and a broadless
- 150850	* + I #0	markinghall.	mark-milet
RECEPT SEC. ALTERI	1 + 7 8/5	OR OF SHIPE	STANFORD
LAURENCE	++190	mank-mital)	mank with
ANDROLM	* +1.80	sin s brought)	mark water
ROY - BAPERSON - 10 CHARGE 1	11200	parked of	strekted and
- ABIS- DAWNINGSID	me + 1 +0	manks/fre/)	per e brackens
WITH STREET SERVICE BY AND THE PARTY	11280	Dec (March and)	on striken
Ammickado-Antorganiega	10200	20.0000000	200,0028.0
AND DESCRIPTION OF THE PARTY	1 (750	201000000000	201001524
	K+288	DIA STREET	an eller free
APRENDITARIOUS L. WI. KIEDY			
**TREFERSTER A REAL WEST SORTS	512PG	mienini)	profession (
新作用の付款を収り回車(注: 東州、系統在門)	1-0.250	2018/9530	200 80794
東江東京の東京なりの東京、東京、大川でで	1.1-1999	OL R053 139	311301818



8.3.面向功能的度量

- 面向功能度量的概念
- 功能点法计算公式
- UFC相关五类组件
- 复杂性调节因素
- 面向功能的度量优缺点

8.3.1. 面向功能的度量概念

- 用软件的功能表示软件的规模
- 应用最广泛的是功能点 (Function Point, FP) 法
- 项目开发初期就可估算出
- 功能点计算目前主要基于经验公式

8.3.2. 功能点计算方法

- FP = UFC×TCF = UFC × $(0.65 + 0.01 \times \Sigma Fi)$
 - UFC (Unadjusted Function Component): 未调整功能点计数, 5个信息量的"加权和"
 - TCF (Technical Complexity Factor): 技术复杂度因子
 - Fi: 14个因素的"复杂性调节值" (i = 1..14)
 - 0.65, 0.01都是经验常数,现在由国际组织根据大量项目跟踪分析获得。

- 内部逻辑文件 (ILF,
 Internal Logical Files)
 - 一个用户可识别的逻辑相关的数据组,它在应用程序边界内,由用户输入来维护
 - 它可能是某个大型数据库的一部分或是一个独立的文件

- 外部接口文件 (EIF, External Interface Files)
 - 一个用户可识别的逻辑相关的数据组, 但只能被引用,且数据完全存于软件 外部,由另一个应用程序进行维护
 - 是机器可读的全部接口(如磁盘或磁 带上的数据文件)
 - 是另一个应用程序的内部逻辑文件

- 外部输入 (EI, External Input)
 - 来自于软件外部的数据输入
 - 控制信息(不更新ILF) / 业务逻辑信息 (更新ILF)
 - 可来自于一个数据输入 屏幕或其他应用程序。

- 外部输出 (EO, External Output)
 - 经过处理的数据,由程 序内部输出到外部
 - 从ILF、EIF中取出数据经过一定的组合、计算后得出的输出数据,如生成报表,派生数据,可能更新ILF

- 用户查询 (EQ, External Query)
 - 一个输入输出的组合过程,从一个或多个ILF、EIF中取出数据输出到程序外部
 - 輸入过程不更新ILF,輸出过程不进行任何数据处理

EI: External Input (外部输入)

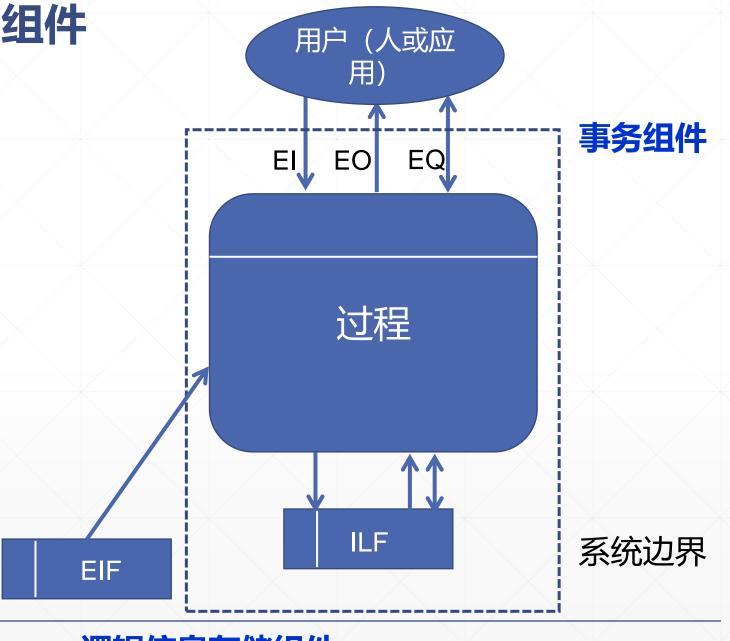
EO: External Output (外部输出)

EQ: External Query (外部查询)

ILF: Internal Logical File (内部逻辑文件)

EIF: External Interface

File (外部逻辑文件)



逻辑信息存储组件

功能组件复杂度加权因子表

功能组件类型	简单	中等	复杂
外部输入数 (EI)	3	4	6
外部输出数 (EO)	4	5	7
外部查询表 (EQ)	3	4	6
内部逻辑文件数 (ILF)	7	10	15
外部接口文件数 (EIF)	5	7	10

8.3.4. UFC的计算方法

- •外部输入EI数×加权因子(简单=3,平均=4,复杂=6)
- ·外部输出EO数×加权因子(简单=4,平均=5,复杂=7)
- ·外部查询EQ数×加权因子(简单=3,平均=4,复杂=6)
- •内部逻辑文件ILF数×加权因子(简单=7,平均=10,复杂=15)
- •外部接口EIF数×加权因子(简单=5,平均=7,复杂=10)

UFC = 上述计算值的总和 (加权和)

8.3.5. UFC计算例子

假设每个功能要素的复杂度都是平均的。若有一个由 25个数据登记表、15个报告、10个外部查询、20个逻 辑内部表单和5个接口文件组成的学生管理系统,其未 调整功能点计数为:

8.3.6. 14个复杂性调节因素Fi

- 1. 系统需要可靠的备份和复原吗?
- 2. 系统需要数据通信吗?
- 3. 系统有分布处理功能吗?
- 4. 性能很关键吗?
- 5. 系统是否运行在既存的、高度实用化的操作系统环境中?
- 6. 系统需要联机数据项吗?
- 7. 联机数据项是否在多屏幕或多操作之间进行切换?

复杂性调节因素值Fi

- 0-没有影响
- 1-偶有影响
- 2-轻微影响
- 3-平均影响
- 4-较大影响
- 5-严重影响

8.3.6. 14个复杂性调节因素Fi

- 8. 需要联机更新主文件吗?
- 9. 输入、输出、查询和文件很复杂吗?
- 10.内部处理复杂吗?
- 11.代码需要被设计成可重用吗?
- 12.设计中需要包括转换和安装吗?
- 13.系统的设计支持不同组织的多次安装吗?
- 14.应用的设计方便用户修改和使用吗?

 $FP = UFC \times (0.65 + 0.01 \times \Sigma Fi)$

复杂性调节因素值Fi

- 0-没有影响
- 1-偶有影响
- 2-轻微影响
- 3-平均影响
- 4-较大影响
- 5-严重影响

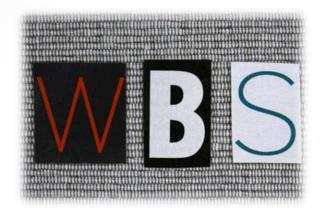
8.3.7. 面向功能的度量: 优缺点

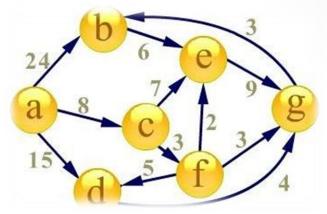
- 优点
 - 与程序设计语言无关, 在开发前就可以估算出软件项目的规模
- 不足
 - 没有直接涉及算法的复杂度,不适合算法比较复杂的软件系统;
 - 功能点计算主要靠经验公式, 主观因素比较多

8.3.8. 面向功能的度量: 和代码行的转换

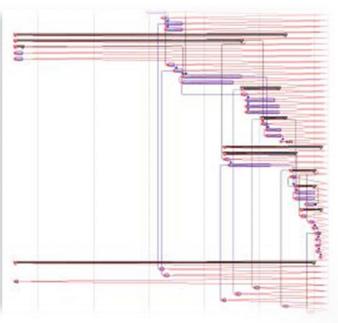
一个功能点所需的代码行粗略估算

程序语言	平均值	中值	低值	高值
C	162	109	33	704
C++	66	53	29	178
ASP	86	83	20	184
HTML	43	42	35	53
Java	63	53	9	214
Javascript	58	63	42	75
SQL	40	37	7	110





TO SECURE A	2.125%		
ALCOHOLOGICAL CONTROL	1.0389	STORYESH	200,000,4216
FREARIC	2.1380	THEFT	39 (8242)
PORCESSES HIS CERTIFICATIONS	10 1 2 7 10	200835300	3939050504
A REPORTED TO	201 0 2 5 11	SERVICE AND ADDRESS OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE PERSON NAMED IN COLUMN TO THE P	DELEMENT
- KNRB MC	meran	SERVICE SPECIAL	30119491
· mamic a brisi simiczenia A	H TIBE	SERVICE AND	District Higher
\$48.6+836.	10 个工作四	2010NOVEHIL	221/00/201
個名の場合では中国の基本の関係のなかなり ・	19 (-2 816)	20003540	THE PARTY
第1年後/十四日東道州内省の千米へ 担心化	11/289	201/8175180	2010/02/97
\$960,\face	0.1350	THATTALE	311.181(42)
GASTRICES	71.7.268	2013679798	200,400%
ARREST FERRIT HERE HEREST HERE THE WAT	10 (12 818)	29139275-00	25,1857.0
SOCIAL	40.01300	TOTAL PROPERTY.	THE PROPERTY.
来自我在我们内面公司。(B)(1984)、内容的数据从外来自由证明的人(1974)	975 C - 2 (1)	D16.81/5.81	200,000/49
RENEGER	H 4-2866	201.0007.000	38.06750
AMERICAN	@ 1-160b	20x 30x 600	366-B1691
NO. COLEGNOZOME MORE	40 个工机器	are about sets	201,8105
BURGER	m oren	MALE BY THE PARTY	SOUTH PROPERTY.
BORREST CO. STUBL 18 PREMISE OF PROPERTY UP	1.7750	694.801685	4918161
B/*BHISCON	101-17-208	AN APPROPRIE	2012/09
BOT - BOTTE AURINE MINISTER S	終する制度	354 APPER 1991	200.8000
AND REGRESS ASSESSED.	3.十五百四	K4 KHEFE	ON BUT
CREESON	10 01 10	MONTHS	em t & men
CHROLATER	01 0 I SH	MINESTER	BOAT ENGINE
SHORE COMPARED I APPRICAGED BY CLASSES	1 + 7 500	A-4 NORTH	ALIBORA
ERROLAGICE	10 + 7 (5)8	26's \$0'08' kills	49.18181
SUBSERIE	m eren	ARCH MONTH COM	SHARES .
EAST-SELECTED READ (SHEET-SECTION)	112Hd	Distanting	Distant St
- BURKMITH	m +1 +0	merkelind)	merkalin
dichest.	in +190	Over alless of the	tion offer firm
AGGS	M + 190	Che Cartle von	m dry for
ROY - NOTE THE CORP. AND RESIDENCE	10 Y T 803	On Mark 45	marks for
- AMMAGATA	m +1 +0	merkwitel)	
19 6955 (4/64/4/16) (4/6	11780	maked to	and a street of
PRESIDENTALIS	51180	(hoferiore)	on own to
C18 R63	4 2150	Continuent	and a broadly
- 140449	* + I #O	markinghal)	era e bromite
RECEPT (SEC. ALTER)	1 + 7 805	On all wall-did	no sit office
LAURENCE ST.	++1.00	mank-miles)	markenile
ANIMALIN	* +1 *0	ster a broadbally	PRINCES.
NO - BOWNER - OF CHIEF -	1 1 2 9 0	the forest on	so-backs
ARIS: SPRESHERIS	me + 1 + 0	manks/fre/)	per e bracken
WITHOUGH MINER IN THE PARTY.	11285	Dec (See all tell)	on stroke
Annexado - Sanogara de es	10200	20.0000000	200,4029
AND DESCRIPTION OF ASSETT	1 1 7 500	2010010550	20100142
BOOKS CONTRACTOR OF MY SHEET	K+1993	market and	40.18150
** THEFERSONER: #* - \$98151	5 1 2 PG	miented)	DE SANGE
第四面の中間をは1位置(点) 東州、系統を門	1-0.250	201807530	200.000
東区東京の東京なり日東 (5・東京・大田町で)	1.1-7.696	OU SECURITY.	311 1813 1



8.4. 软件项目估算

- 软件项目估算概念
- 三点期望值法
- 基于LOC的项目估算
- 基于功能点的项目估算
- 基于过程分解的项目估算

8.4.1. 软件项目估算

概念

项目启动之前,软件团队应该估算将要做的工作、所需要的资源、成本、从开始到完成的时间,也即是对这些内容进行预测

策略

项目度量方法为项目估算提供了依据与有效输入 尽量把估算推迟到项目的后期进行 根据已经完成的项目进行估算

8.4.2. 项目估算方法

- 基于问题分解的估算
 - 基于LOC
 - 基于功能点FP
- 基于过程分解的估算

- 基于回归分析的经验估算模型
 - 基于LOC
 - 基于功能点FP
- COCOMO模型

基于分解技术的项目估算方法

基于经验的项目估算方法

8.4.3. 三点期望值法

- 在基于问题的分解估算方法中,通过估计最大值、最小值、 最可能值的加权平均值作为期望值来估算
- 估计期望值=(最大值 + 4×最可能值 + 最小值) / 6
- 例如:如果估计系统X规模的最大值为100KLOC,最小值为50KLOC,最可能值为60KLOC,则其估计期望规模为(100+4×60+50)/6 = 65KLOC

8.4.4. 案例: 基于问题分解的估算 (1/8)

- 软件描述(CAD软件)
 - CAD图形软件可接受来自用户的二维和三维几何数据,用户通过界面与CAD软件进行交互,并控制它,该软件具有良好的人机界面设计的特征。所有的几何数据及其支持信息存放在数据库中。开发设计分析模块,以产生所需的输出,这些输出将显示在各种不同的图形化设备上。软件在设计中要考虑与外设进行交互并控制它们,包括鼠标、数字化仪、打印机等。

8.4.4. 案例: 基于问题分解的估算 (2/8)

- 软件子系统划分
 - 图形用户界面及其控制机制 (UICF)
 - 二维几何分析 (2DGA)
 - 三维几何分析(3DGA)
 - •数据库管理 (DBM)
 - 图形显示 (CGDF)
 - 外设控制(与打印机、数字化仪、扫描仪的接口) (PCF)
 - 设计分析子系统 (DAM)

8.4.4. 案例: 基于问题分解的估算(3/8)

- 基于LOC的估算: 估算出各个子系统的代码行, 例如三维 几何分析功能的代码行估算范围为:

• 乐观值a: 4600

•可能值m: 6900

• 悲观值b: 8600

• 估算值: e = (a + 4m + b)/6 = 6800

8.4.4. 案例: 基于问题分解的估算(4/8)

	子系统		代	码行
图形用户界面及其	空制机制		2	300
二维几何分析			5	300
三维几何分析			6	800
数据库管理			3	350
计算机图形显示			4	950
外设控制(与打印机	、扫描仪等	的接口)	2	100
设计分析子系统			8	400
合计			33	3200

8.4.4. 案例: 基于问题分解的估算(5/8)

- 历史数据
 - 平均生产率PM: 620 LOC/PM(620行代码/人月)
 - 每个人月的成本 C = 8000 ¥
- 估算项目成本和工作量
 - 估算工作量 = 总代码行/PM= 33200/620=54人月
 - 估算成本 = 估算工作量 ×每个人月的成本 = 54人月× 8000 = 43 2000 ¥

8.4.4. 案例: 基于问题分解的估算(6/8)

• 基于功能点估算:

Step1: 估算功能点

1	言息域	乐观值	可能值	悲观值	估算计数	加权因子	FP计数
4	俞入数	20	24	30	24	4	96
4	俞出数	12	15	22	16	5	80
<u> </u>	查询数	16	22	28	22	4	88
2	文件数	4	4	5	4	10	40
.	妾口数	2	2	3	2	7	14
ķ	总计						318

8.4.4. 案例: 基于问题分解的估算(7/8)

Step2: 计算复杂度调整因子

因子	值
备份和复原	4
数据通信	2
分布式处理	0
关键性能	4
操作环境	3
联机数据输入	4
多屏幕输入切换	5

因子	值
联机更新主文件	3
信息域值复杂性	5
内部处理复杂性	5
软件重用	4
转换和安装	3
多次安装	5
方便修改	5

复杂度调节因子

1.17

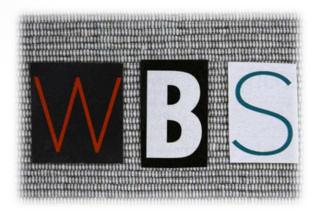
8.4.4. 案例: 基于问题分解的估算(8/8)

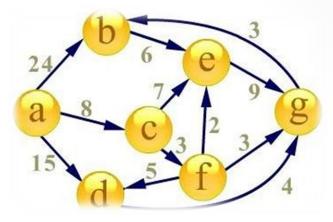
Step3: 计算成本与工作量

- 计算出FP的估算值
 - FP = $(0.65 + 0.01 \times \Sigma Fi) \times CT = 372$
- 历史数据
 - 平均生产率 6.5 FP/PM
 - 每个人月的成本 C = 8000 ¥ (平均月薪)
- 估算成本和工作量
 - 工作量 58人月 (基于LOC的估算值54人月)
 - 成本 457000¥ (基于LOC的估算值43 2000¥)

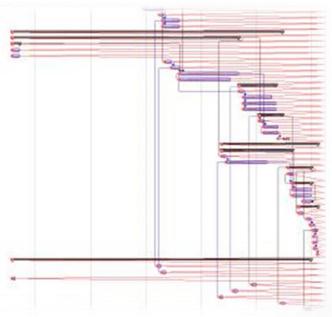
8.4.5. 基于过程分解的估算

活动	客户 沟通	策划	风险 分析		_程	构造	发布	客户 评估	合计 (人月)
任务→				分析	设计	编码	测试		
功能↓									
UICF				0.5	2.5	0.4	5.0	n/a	8.4
2DGA				0.75	4.0	0.6	2.0	n/a	7.35
3DGA				0.5	4.0	1.0	3.0	n/a	8.5
CGDF				0.5	3.0	1.0	1.5	n/a	6.0
DBM				0.5	3.0	0.75	1.5	n/a	5.75
PCF				0.25	2.0	0.5	1.5	n/a	4.25
DAM				0.5	2.0	0.5	2.0	n/a	5.0
合计	0.25	0.25	0.25	3.5	20.50	4.5	16.5		46.0
工作量	1%	1%	1%	8%	45%	10%	36%		





WARRANT COURT CO.	2012/06		
WE CANDESCEND OF CHARGE	1.0.2898	STORYSTIC	2010/01/201
FARRIE	0.7380	THEFTON	301002423
ACM-SECTIONS HIST-COMPANIES HELECOM?	10 (-2000)	2010/03/57/03	2010/01/01
* EGRADIA	201 0 X \$11	STREET, STREET, STREET,	DELEMBER !
- KNEW MC	mersu	DESCRIPTION OF	2011/04/912
* Mile mind a Griffer promite promite.	m exam	MACKING ALL	meck system
\$15C+03C	10 (1200)	2010/00/95/40	221/00/291
(ECPUIA COMPRESSOR OF A CO	10 (-2 (10)	20904140	DESCRIPTION OF STREET
\$13467 r presidencia o mile-	1 (2808	2010/07/10	2011925-03
priditation	10.7.350	THEFT	30.082424
SHREEKERS	79 (12.6)	24 (6270-6)	200,00076.2
ameliospin, will remplaine activa-	10 (-2416	2012/07/2012	25 105 7 10
* ADDERNA	0.0130	THE CHAPTERS	DO LANGED
RESERVED OF THE WALL PERSONS THE PROPERTY OF	1 0 2 200	201.8975.81	THE BOOKS
*******	H 4-2898	101,000/4 (191	AS DESCRIPTION
PROCEPERAN	0.1780	SA MINE OF	206-80491
Bell - ROTE & AND DESCRIPTION A	9 1758	are about our	No. WHEN
BCS984	m eren	SECURITIES.	PRESTRAIN
BORROLLE OF TAXABLE PRODUCTION OF STREET	1 7 7 500	015799	40.181.674
Buddertalk	10 17 7 616	ON SETTLEM	Sec Wester
BIT - BITTER CHICAGON COLL	IN C TRIE	STATISTICS.	200-80000
SAL FIRES (ASSES) SARINES	3.4.7.600	KARATA	On Burn
Caresag	10 01 911		cite t K mellen
CHOLVERS	01 01 511	MALE STATES	THE PERSONS
SHEEL CHARTES I APPRELIANCE OF THE RES	1+750	Art Francis	ALCOHOL:
		N-2 B136-51	49.19(4.1)
BARCANICE CO.	10:12:50	AND PROPERTY.	and a Westland
Sanda Berney State (SCAM) (megastado parce)	H 07 6H	Spiritation on	THE PERSON NAMED IN
On the Residence of the Street	11,750	THE LABOR COMP.	DE LANGE
- BERKHETE	m +110	merkelind)	en e bracken
depoint	in +190	over seen the ordinary	the objection
AGGS	15 T T PIZ	On deal of	the eller first
BO - NOW READ ASSESSED.	10 Y 1913	On Health and	m straffered
- AMMAGA P. W.	m +1+0	merckwilet?	process on the section of
19 700 \$140 \$45 \$110 \$40	11780	ma holints	and a street of
Philippin Agery	5+180	(3-depth see	on one had
C18.863	4 21 50	Construit con	and a broading
- 140840	* + I #O	markinghal)	mark mile
RECEPT (SHE- ALTER)	1 + 2 PG	ON AN AND AND	na skerbe
LAURENCEE	++190	mankenthaff.	merkunite.
ANIMA*1216	* +1 *0	ster a broadbally	PRINCE IN COLUMN
NO - BOWELL OF CHIEF !	11200	on cheedled?	Mark Street
ARIS- REGRESSES IN	me + 1 + 0	manks/fre/)	per e bracken
eltmericantiffe in: Bis. Bagier	11285	De St. of all	on strike
Annicando - Antorgamente	10100	20.0000000	molecule:
AND DESCRIPTION OF AMERICA	1 + 7 500	20100000000	201001521
REPRESENTATION OF THE PROPERTY.	K+388	are specifically	or speke
** THEFERSONE (A. 189 - \$1855)	512PG	miented)	22.045.625
BORDOVERSON BY FROM	1-0.2500	20,807530	200.000794
東江東京の東京なりの東京、東京、大田町で	1.1-7.696	OL 100 (\$ 1.75)	2012/2018 1/4



8.5. 基于经验的软件估算

- 基于回归分析的经验估算模型
- 基本COCOMO模型公式及计算方法
- 中间COCOMO模型公式及计算方法

8.5.1.基于回归分析的经验估算模型

通过对以往软件项目中搜集的数据进行回归分析而导出

$$E=A+B\times(e_v)^C$$

其中A、B、C是经验常数,E是工作量(人月),e_v是估算变量(LOC或功能点)

面向规模的回归分析经验估算模型

E=5.2×(KLOC)^{0.91} Walston-Felix模型

E=5.5+0.73×(KLOC)^{1.16} Bailey-Basili模型

E=3.2×(KLOC)^{1.05} Boehm简单模型

E=5.288×(KLOC)^{1.047} Doty模型,用于KLOC>9的情况

8.5.1. 基于回归分析的经验估算模型

$$E=A+B\times(e_v)^C$$

其中A、B、C是经验常数,E是工作量(人月),e_v是估算变量(LOC或功能点)

面向功能点的回归分析经验估算模型

E=-91.4+0.355FP Albrecht和Gaffney模型

E=-37+0.96FP Kemerer模型

E=-12.88+0.405FP 小型项目回归模型

8.5.2. COCOMO经验估算模型——概述

- COCOMO模型?
 - COCOMO是指COnstructive COst MOdel,构造性成本模型, Boehm于1981年提出,用于对软件开发项目的规模、成本、进度 等方面进行估算
 - COCOMO模型是一个综合经验模型,模型中的参数取值来自于经验值,并且综合了诸多的因素、比较全面的估算模型
 - 在欧盟国家应用较为广泛

8.5.2. COCOMO经验估算模型——模型层次

- COCOMO模型的层次 支持不同的阶段
 - 基本COCOMO模型
 - 系统开发的初期,估算整个系统的工作量(包括维护)和软件开发和维护 所需的时间
 - 中间COCOMO模型
 - 估算各个子系统的工作量和开发时间
 - 详细COCOMO模型
 - 估算独立的软构件, 如各个子系统的各个模块的工作量和开发时间

8.5.3. COCOMO经验估算模型——基本模型

- 基本COCOMO模型
 - E = a * (KLOC)^b; E是工作量(人月), a和b是经验常数
 - D = c * E^d; D是开发时间(月), c和d是经验常数
 - 其中, a,b,c,d为经验常数, 其取值见下表

软件类型	a	b	c	d	适用范围
组织型	2.4	1.05	2.5	0.38	各类应用程序
半独立型	3.0	1.12	2.5	0.35	各类编译程序等
嵌入型	3.6	1.20	2.5	0.32	实时软件、OS等

8.5.4. COCOMO经验估算模型——中间模型

- 中间COCOMO模型
 - E = a * (KLOC)^b * EAF
 - 其中,E表示工作量(人月),EAF表示工作量调节因子,a,b为经验常数, 其取值见下表

软件类型	a	b
组织型	3.2	1.05
半独立型	3.0	1.12
嵌入型	2.8	1.20

8.5.2. COCOMO经验估算模型——影响因子

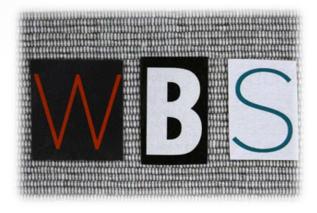
- EAF的取值(考虑15个因素)
 - 软件产品属性(3): 软件可靠性, 软件复杂性, 数据库的规模
 - 计算机属性(4):程序执行时间,程序占用内存大小,软件开发环境的变化,软件开发环境的响应速度
 - 人员属性(5):分析员能力,程序员能力,领域经验,开发环境的经验,程序设计语言的经验
 - 项目属性(3): 软件开发方法的能力,软件工具的数量和质量,软件 开发的进度要求

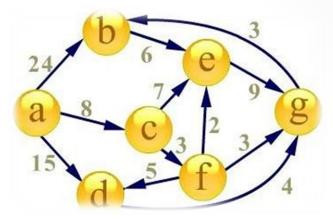
8.5.2. COCOMO经验估算模型——影响因子的取值

- EAF的取值(范围)
 - 很低、低、正常、高、很高、极高
 - Boehm建议取值范围[0.70-1.66]
 - EAF的计算 = ∏F_i (i=1..15)
- 调节因子及其取值由统计结果和经验决定,不同的软件开发组织在不同的时期可能会有不同的取值

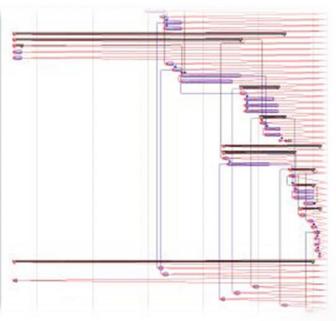
8.5.2. COCOMO经验估算模型——案例分析

- 案例分析:用基本COCOMO模型估算项目的工作量、开发时间和参加项目开发的人数
 - CAD软件:目标代码行33.2KLOC,属于中等规模,半独立型,因
 而a = 3.0, b = 1.12, c = 2.5, d = 0.35
 - $E = 3.0*(33.2)^{1.12} = 152 PM$
 - D = 2.5*(152)^{0.35} = 14.5 (月)
 - 参加项目人数N = E/D = 152/14.5 = 11(人)





WARRANT PROPERTY.	201200		
ALCO AND DESCRIPTION OF THE PARTY OF	1.0.2898	200305290	2010/01/200
FREAME	0.1380	2012/07/09	301 (002/92)
PORSESSED HIS STREET WATER	18 (12 (10))	200835300	200/80709
<. ECHARDE	201 0 X SH	STREET, STREET, STR.	DELEMBERS.
- KNERKE	mersu	2010/05/05/16/25	301194913
* British District State Company	H 0.18H	MACADOMINATED	meetings.
\$18.C+31C	10 个工作图	2010/05/95/40	229/80/2916
BETWEEN THE PROPERTY OF THE PARTY OF THE PAR	10 (-2 (10)	200004140	10000000
9014-W/ - DIFFERAGO FAX MILE-	1 (2808	2010/07/10	201935436
\$940,\face	0.7359	THATTALE	301 (80) 424
6MSTRICES	79 (12/08)	24 (6270-9)	200,0009.2
ARREST CONTRACTOR OF THE PROPERTY OF THE PARTY OF THE PAR	10 (-240)	2017/07/2018	252 248 5 7 10
* ADECEMAL	e erbn	TOTAL PROPERTY.	2011/09/2021
EDESMINEN - HOUSE - CHEERWARE SERVICE IN	6 0 2 810	201,8175.81	THE BOOMS
**nminb	H 4-2898	101,08075 195	30.003500
AUCES-CENT.	0.1180	DAMES OF	206-81459
NO - STEEN ASSESSMENT OF THE PARTY OF THE PA	90.750	an about our	No. WHEN
BCS984	m eren	SHALL WITHOUT STREET	STATE WHEN BEEN
BORROLLIE CO. INC. LA CONTRACTO CONTRACTO DE	1 2 7 500	D4.879589	49181616
BURNOLEN	in-c-Tella	015 NETS C00	Sections.
NO - ENTERACEMENTS A	METAN	SEC. 60'05 100	200-3010/21
SNA- RICARD (ARREST ARRESTS	3.4 7.608	KAROEPH	ON BUTT
CREESON	10 0 T TH	ALC: WHEREIN	
EMBOVEM	61 0 T SH	MANAGEMENT	SHE I WHITEHOU
STORY CONCERNS APPRECIATION OF A ST	1+750	A-4 NORTH	ALCOHOLD !!
BHRC (AGICE)	10 + 7 508	201 MORE NO.	49.197.9.10
**************************************	m er tu	ASSESSMENT OF THE PERSON NAMED IN	one a Westland
Displacements and an analysis of the property	++29d	Distanting	DE LANGES
- BACAS MICKE	m +110	meripolise()	market line
dicastic	in +190	(See placed only)	the objection
8669	IN 1-1905	me death of	m oreging
NO - NOTE THE OWNER, AND REAL PROPERTY.	10 Y 1913	On Falls on	manifest firm
- AMMAGATE	m +1+0	merkwitel)	mark mellen
19 (998) (4/4) (6/54)	5.1°Z80	no before	and a street of
Philippine and Company	51180	me make ()	on one had
C18.863	4 2 1 50	Continuent	and a branching
- 150850	* +1*0	markinghall.	mark-milet
RECEPT (SHE- KLEW)	1 + 7 8/5	OR OF SHIPE	no skeets
\$200makted	++1*0	manks with 17	mank miles
AND REAL PROPERTY.	* +1 *0	man a literatural la sur la su	PRINCE IN CO.
ROY - BAPERAL CAROLINA .	1 + 100	on cheed of	so-checked
ARIE- SPREERSESIP	me + 1 + 0	manks/fre/)	per e brachen
WITH STREET SERVICE BY AND PARTY.	11280	De Stelland	on strained
Annicando - Antorquista de	10200	20.0000000	molecule:
ANDINGSERVINE IS PT . SHETT	1 1 7 7 510	20180476	201001521
BOOKWEELSONDS OF MY SHEET	K+1998	in distance	49.480.690
** TREFERSO CE A : M* - SONS:	51290	m mind	22 (4) (2)
BOWLDS BEING BOX - FAREN	1-0.2500	20.809530	200,000
東江東京の富み切り作業 点、赤江、大田町江	1.1-1999	OC 1005 LT	311 1010 4 11



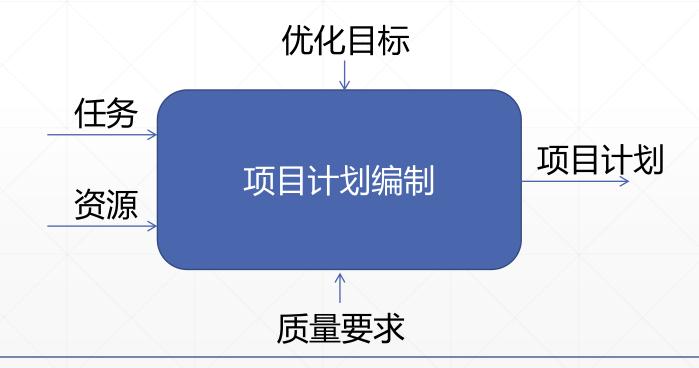
8.6. 项目进度计划

- 项目进度计划概念
- 甘特图
- 里程碑

8.6.1. 项目进度计划概念

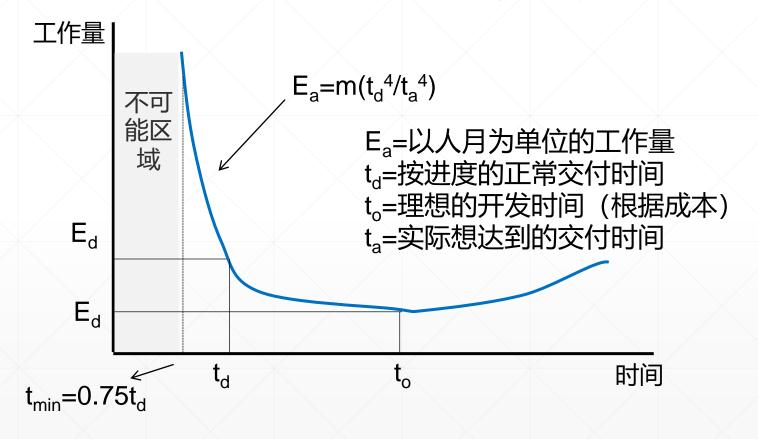
定义:对项目进行任务划分,定义任务之间的依赖关系,并进行时间估算和资源分配,确保以最佳的时间与成本输出满足质量要求的产品。

编制项目计划本质是一个优化问题。



8.6.1. 项目进度计划概念

表示软件项目工作量(成本)与开发时间之间的PNR曲线



项目进度与成本之间是一 个非线性关系

最低成本的交付时间应该 为正常交付时间的两倍左 右

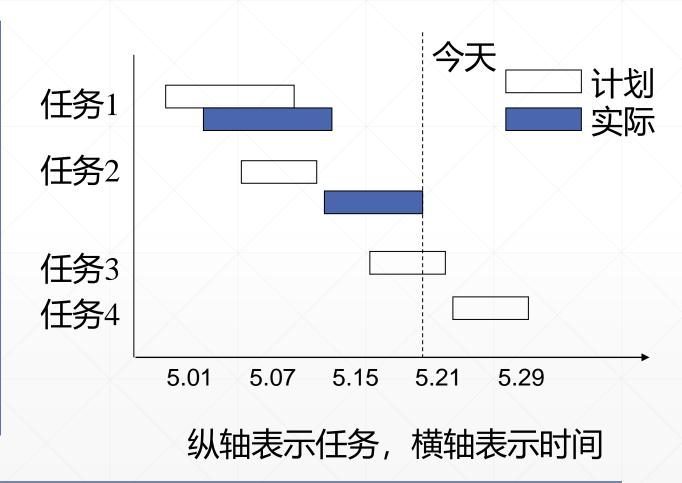
8.6.2. 项目进度计划的价值

- 有序、可控制地对软件项目进行管理
- 确保员工保持高生产率
- 及时交付软件产品
- 降低软件开发成本
- 提高客户满意度
- 及时发布产品新版本

8.6.3. 项目进度计划的可视化

甘特图

- 显示基本的任务信息
- 定义并查看任务的工期、开始时间和结束时间
- 定义并查看任务所分配的资源的信息
- 可定义任务间的前后关系

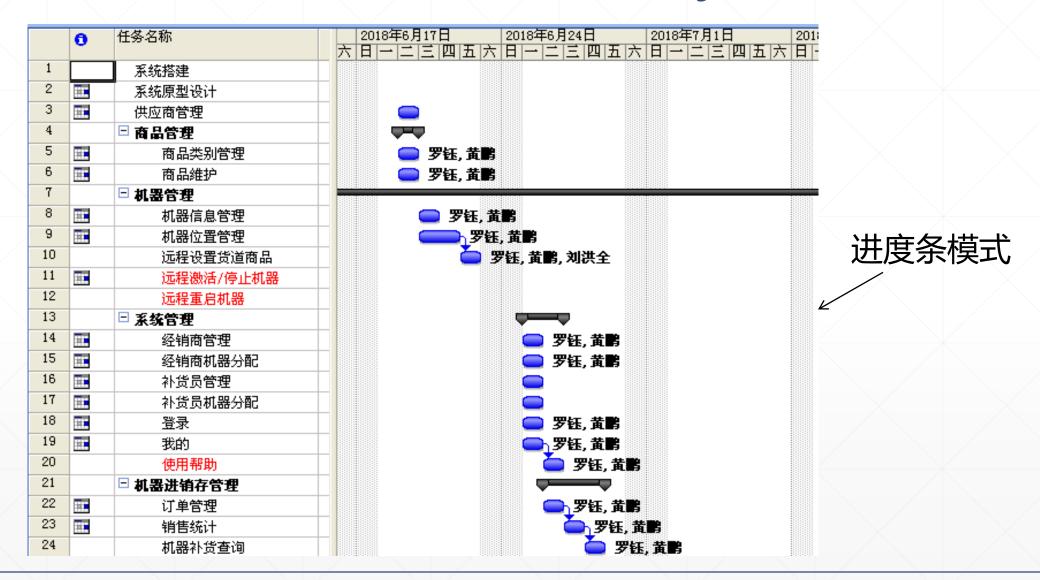


8.6.4. 项目进度计划的可视化-微软的Project软件

任务名称 工期 开始时间 结束时间 前置任务 资源名称

	0	任务名称	工期	开始时间	完成时间	前置任务	资源名称
1		系统搭建	1 工作日	2018年6月4日	2018年6月4日		
2	-	系统原型设计	9 工作日	2018年6月5日	2018年6月15日	1	
3	-	供应商管理	1 工作日	2018年6月19日	2018年6月19日		
4		□ 商品管理	1 工作日	2018年6月19日	2018年6月19日		
5	-	商品类别管理	1 工作日	2018年6月19日	2018年6月19日		罗钰,黄鹏
6	-	商品维护	1 工作日	2018年6月19日	2018年6月19日		罗钰,黄鹏
7		□ 机器管理	35 工作日	2018年6月4日	2018年7月19日		
8	1	机器信息管理	1 工作日	2018年6月20日	2018年6月20日		罗钰, 黄鹏
9	1	机器位置管理	2 工作日	2018年6月20日	2018年6月21日		罗钰,黄鹏
10		远程设置货道商品	1 工作日	2018年6月22日	2018年6月22日	9	罗钰,黄鹏,刘洪全
11	1	远程激活/停止机器	3 工作日	2018年7月17日	2018年7月19日		罗钰,黄鹏,刘洪全
12		远程重启机器	2 工作日	2018年6月4日	2018年6月5日		罗钰,黄鹏,刘洪全
13		□ 系统管理	2 工作日	2018年6月25日	2018年6月26日		
14	1	经销商管理	1 工作日	2018年6月25日	2018年6月25日		罗钰,黄鹏
15		经销商机器分配	1 工作日	2018年6月25日	2018年6月25日		罗钰,黄鹏
16		补货员管理	1 工作日	2018年6月25日	2018年6月25日		
17	1	补货员机器分配	1 工作日	2018年6月25日	2018年6月25日		
18	1	登录	1 工作日	2018年6月25日	2018年6月25日		罗钰,黄鹏
19	1	我的	1 工作日	2018年6月25日	2018年6月25日		罗钰, 黄鹏
20		使用帮助	1 工作日	2018年6月26日	2018年6月26日	19	罗钰, 黄鹏
21		□ 机器进销存管理	3 工作日	2018年6月26日	2018年6月28日		
22	1	订单管理	1 工作日	2018年6月26日	2018年6月26日		罗钰, 黄鹏
23	1	销售统计	1 工作日	2018年6月27日	2018年6月27日	22	罗钰, 黄鹏
24		机器补货查询	1 工作日	2018年6月28日	2018年6月28日	23	罗钰,黄鹏

8.6.4. 项目进度计划的可视化-微软的Project软件



8.6.5. 里程碑

• 里程碑显示项目进展中的重大工作完成

设计

08/16

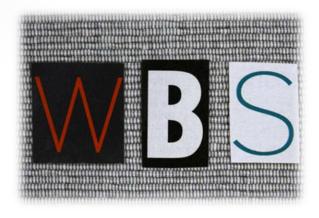
需求分析

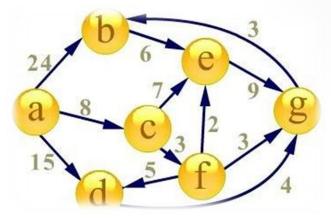


• 活动是需要消耗资源的

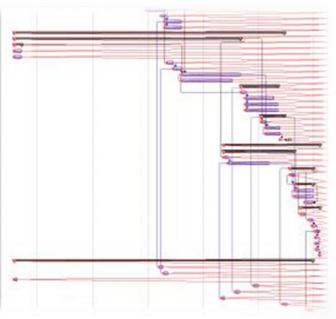
• 里程碑仅仅表示事件的标记







2.1166		
1.0.2898	20080428	2010/01/200
0.1380	2012/07/09	301 (002/92)
18 5 2 500	200635300	200/80709
201 0 X \$11	STREET, STREET, STR.	DELEMBERS.
mersu	101012/07/21425	301194913
H 0.18H	MACANGE AND	TOROGRAPHA!
10 个工作图	2010/05/40	229/80/2916
10 (-2 800	20904140	10000094
11/2/08	DURING	201825916
10.7.3.60	THATTALE	311 (80/424)
79 (12/08)	24 (6270-6)	210,400%
10 (12/08)	211707070	252857.0
en exten	TOTAL PROPERTY.	THE PROPERTY.
5.0.2898	DIAMPERS.	200.000994
H 4-3 MM	101,0807,195	39.083404
0.1-1600	24 1004 100	204-81493
# CT69	are object sets	MARKET .
m eren	MACONTONION.	SHEET WHEN SHEET
1 + 7 600	E4.879589	49181815
H-P-T-EH	ASSESSED OF	204-2010/03
IN CTAIN	35 ACM 105	200-3010/21
A 4 T (E)(8)	KAROSTIN	OU BURN
IN CT BIR	ALCO WILESON	
61 0 T S11	MANAGEME	HE I WHEN PER
5 + T 500	A-4 WORTH	ALCOHOLD IN
10 + 7 (6)8	201 MORE VIN	49.197.91
m eren	ASSESSMENT OF THE PARTY OF THE	SHARWEST
512Hd	Distanting	DE LANGES
m +1190	meritalism)	mer brailing
18-1-1-PC	(See plants on the	the services
MITTE	On Family 10	morefre
10.7 IM2	(In West of	marketine
m +1+0	merkwite()	print to be completed
5.1780	Debréen	SERVER FO
5+1FG	Drefemme.	on others
4 7150	Omegweben)	and a broadless
* +1#0	markinghall.	mark-mitr
1 + 1 PG	ON HE WILLIAM	na vikorije
++1#0	mankenthal)	mank with
* +1 *0	NAME OF STREET	PRESENTED
1 1100	De Frederic	po-knot no
me + 1 90	manks/(re/)	part bracken
11185	Design of the	00.141/414
1.0386	20.0017290	molecule:
	2010004540	20121421
K+288	ON APPLICATE	49.181.51
	mr ignificação	married from
11790	mieskoli mieskoli	22 (45/45)
	1 100 1 100 10	100 100

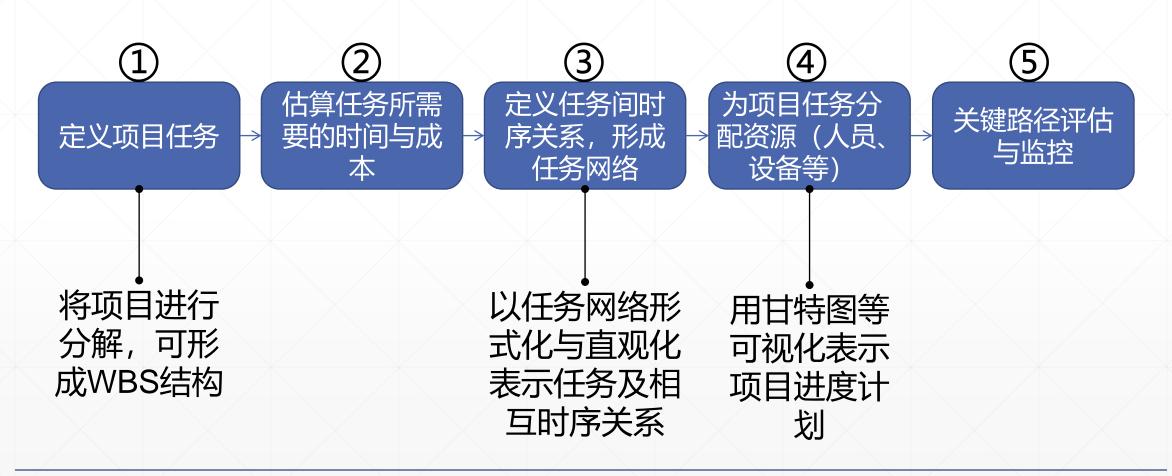


8.7. WBS分解与任务网络图

- 项目进度计划编制过程
- WBS分解
- 任务网络图

8.7.1. 项目进度计划编制过程

编制项目进度计划的步骤



8.7.2. 工作分解结构WBS——定义与作用

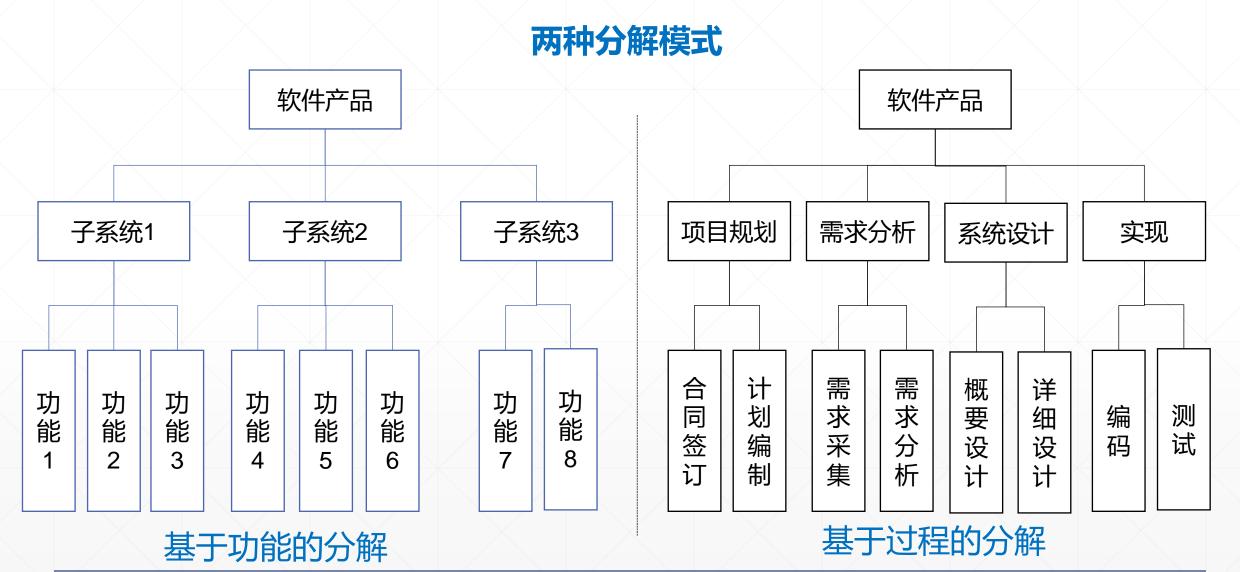
定义:

工作分解结构 (Work Breakdown Structure, WBS) 是将项目按照功能或过程进行逐层分解,直到划分为若干内容单一、便于组织管理的单项工作,最终形成的树形结构示意图。

作用:

- •相关成员可直观了解软件项目中的各项任务(活动)
- •将项目分解为可管理的任务 (活动)
- •作为项目计划与跟踪的基础

8.7.2. 工作分解结构WBS——分解模式



8.7.2. 工作分解结构WBS——构建原则

WBS构建应该注意的原则:

- 一个任务只应该在WBS中的一个地方出现
- WBS中某项任务的内容是其下所有WBS项的总和
- 一个WBS项只能由一个人责任,其他人只能是参与者
- WBS必须与实际工作中的执行方式一致
- · 应让项目团队成员积极参与创建WBS, 以确保WBS的一致性
- 每个WBS项都必须文档化,以确保准确理解已包括和未包括的工作范围
- WBS可以根据需求进行必要变更维护

8.7.3. 任务网络图

定义:

任务网络图是项目所有任务(活动)及其之间逻辑关系(依赖关系)的一个图解表示,并从左到右来表示项目的时间顺序。

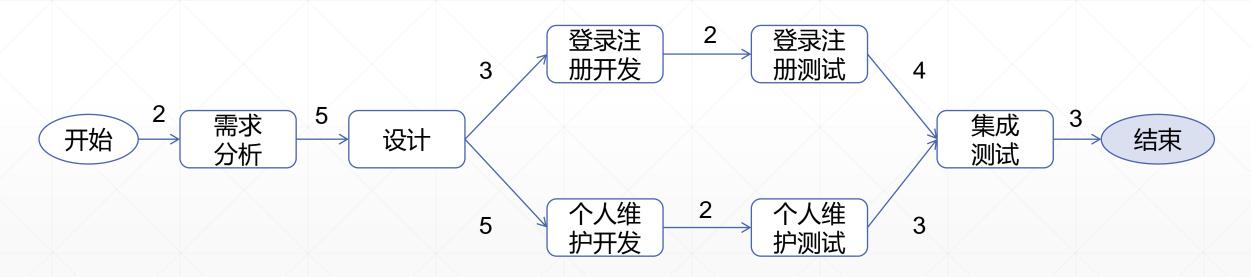
作用:

- •可以分解任务以及各项任务所需要耗费的时间及成本
- •可以显式的描绘各个任务间的时序依赖关系

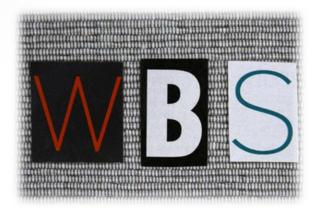
8.7.3. 任务网络图

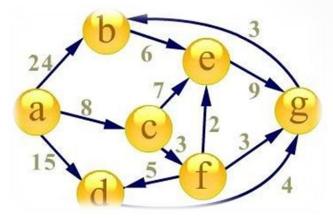
构成:

任务网络图是一个有向权重网络图,一般用节点表示事件,弧表示任务(活动),弧上的权值表示任务(活动)耗费的时间

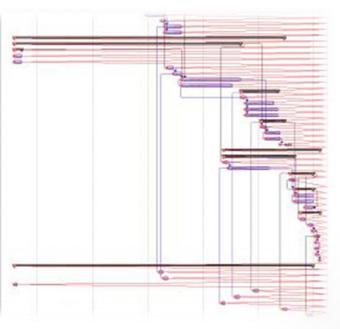


举例: 个人中心模块开发任务网络图, 节点表示任务的开始, 弧权重表示时间





TO SECURE A	20.51500		
WE CENTRAL WEST AND A STATE OF	1.0389	STORPESH	20,00350
FRENKL	2.1380	THEFT	311.082.523
PORSESSED HIS COMPANION AND	10 (1200)	200635300	200/80/500
4. EGRADAS	201 0 X \$11	STREET, STREET, STR.	DELEMENT
- KNAMER BOC	meran	3946-KN/\$1428	30119491
· Branch brochingshing	m exam	MACALANTA ATT	TOROGRAPHA.
BERGERS.	(0) 广文市田	2010/05/40	220300791
株式の場合には中国的なおりませんとは す	19 (-2 816)	20003540	IIII DOM
第2年級/ド型が家屋内内の手架と 担心犯 ・	11/2/89	201/01/15/10	2010/07/
SHEEL-FAIR	0.7.350	THATTALE	301.080,925
6MSTRICES	79.012.000	201707040	200,000%
ARREST AND HOST HOST HORSE WITH A PARTY OF THE PARTY OF T	10 (-2416)	DESCRIPTION	2523654.0
* SOCIENC	en exten	TOTAL PROPERTY.	2011/0/07
RESERVED BUT OF THE PARTY OF TH	5 C Z (100)	DIAMPERS.	200,000/00
*******	H 4-2898	101.0007195	39.00150
ROCKS-CRAY	0.1-1600	SAME OF STREET	306-8049
NO CRUTERIOR DISCRETARIA	40 CT604	and others was	101 E115
BURRANC	m eren	MACONTONION.	PRINCES!
ROBBISTON OF STREET PROPERTY OF THE PROPERTY OF	1 0 7 600	D4.879935	49.18181
BU-BA-BILLIA	18-5-工作98	DESCRIPTION.	200 Block
BOT - BOTTE AND THROUGH !	回る工作権	SECURE OF	200-30109
THREE PROPERTY AND LANGUES.	3.4.7.618	KA KHERW	OU BUT
Largend	10 01 BH	ALCO WILESON	cont & metar
GREGATING.	01 0 1 SH	MANAGEMENT	SHEET WHEN PER
SHEET CHARTEST APPRECIATION OF A ST	1 + 7 509	A-4 NORTH	ALCOHOL:
BIRRO LABOUR	10 + 7 (5)8	201 MINUTERS	49.1975
- BUREAU	m +1 til	ASSESSMENT OF THE PARTY OF THE	ALL A WHITE
Description of the second contract of the second	++29d	Dispose inc	mineral
- BEASSEER	m +110	merikelisel)	merkalin
dictacted.	in +190	(New Street, see	tion sales from
AGGE	15 T T PIZ	the deal of	m design
NO - NOTE THE OWNER, ASSESSED.	10 Y 1913	(In street etc.)	market
- AMMAGA 2 NG	m +1+0	merkwite()	process of the Con-
19 0000 000 000 000 000	11780	Ordere on	SERVICE S
Philippine Address	51180	(3-seeken)	00.14% \$1
C18.863	4 21 50	Continuent	and a broadly
- 140849	4 7 1 80	marksette?	mark-mits
RECEPT (SEC. ALTER)	1 + 7 805	ON SECURITY	20.18.00
1.40mmaters	++1#0	mank-mital)	markenije
AND DOCUMENTS OF THE PARTY OF T	* +1 *0	sin s brought)	PRINCE.
ROY - BAPERSON - 10 CHARGO 1	1 1 2 9 0	parked of	so-kindle
ARIE- SPRESSESIE	me + 1 *0	manks/fre/)	per e bracken
WITHOUGHANDING IN MIN. RAWSHI	11180	De State of	on stroke
\$10 MAKEMBO - PROPERTINGS	10200	20.0000000	200,4029
AND DESCRIPTION OF LAW POT ASSETS	1 / 750	201000474	20100152
BOOKS CONTRACTOR OF MY SHEET	K+1998	DIA STREET, SALES	es chicks
**TREFERSORES #1 - 500:51	5 1 TPG	20,995,50	DE PERSONAL PROPERTY.
※公司の付款を以下投票(2) 第77、 F-(0) 271	1-0.2500	2018/05/20	200.000
東江東京の高年以上改集:(5・ 孝介・大月かり)	11788	01.0003.125	314 1/8/00/01



8.8. 关键路径

- 概念
- ●意义
- 可用资源对关键路径的影响

8.8.1 关键路径——概念

关键路径 (critical path) :

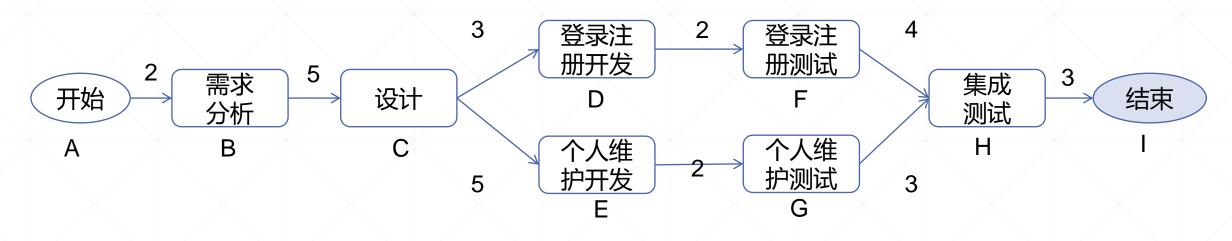
在任务网络图中,从项目开始到项目完成有许多条路径,路径上所有 弧权重之和最大的路径(路径最长)叫关键路径。

非关键路径 (noncritical path):

在整个任务网络图中非最长的路径都叫非关键路径。

8.8.1. 关键路径——概念

任务网络图的关键路径例子(假定时间为天)



(a) 此网络中有多少路径? 两条: ABCDFHI, ABCEGHI

(b) 每条路径的长度是多少? ABCDFHI=19天, ABCEGHI=20天

(c) 哪一条是关键路径? ABCEGHI

(d) 完成项目的最短时间是多少? 20天

8.8.2. 关键路径的意义

- 关键路径上任何任务(活动)的延长都会导致整个项目周期的延长
- 如果想缩短项目周期,就必须缩短关键路径的长度
- 项目经理应该随时关注关键路径上任务(活动)的完成情况以及关键路径 是否发生了变化
- 对WBS中任务的串行与并行安排方式有指导意义

8.8.3 可用资源对项目计划与关键路径的影响

例子:

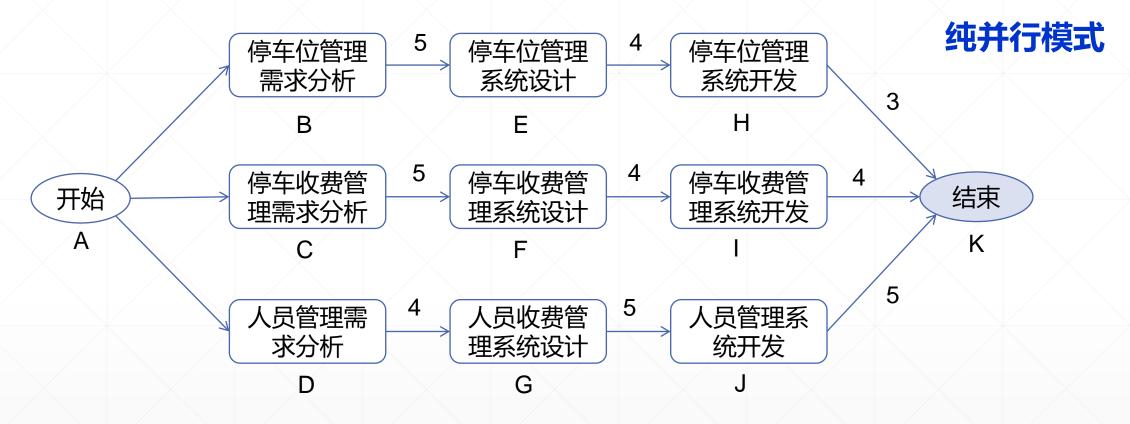
有一个停车管理软件需要开发,包含三个功能:停车位管理、停车收费管理、人员管理。

每个功能都需要经过三个活动:需求分析、系统设计、系统开发,假 定这三个功能在这三个活动上花费的时间分别为(5天、4天、3天), (5天、4天、4天), (4天、5天、5天)

有三个工程师:一个需求分析员、一个软件设计师、一个程序员

如何安排此项目活动比较好?

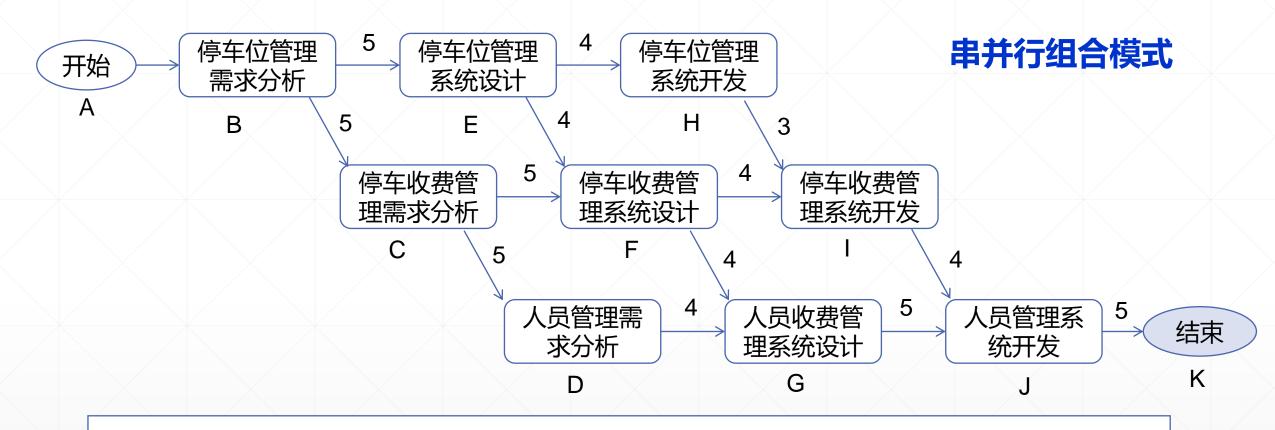
8.8.3 可用资源对项目计划与关键路径的影响



此网络图的关键路径为ADGJK=14天

但不合理,因为需要三个需求分析员、三个软件设计师、三个程序员

8.8.3 可用资源对项目计划与关键路径的影响



共有6条路径: ABEHIJK=21天, ABEFIJK=22天, ABEFGJK=23,

ABCFIJK=23, ABCFGJK=24, ABCDGJK=24

合理!

此网络图的关键路径为ABCFGJK和ABCDGJK,均为24天



感谢观看!

授课教师: 邱元杰 电子邮箱: yuanjiq@126.com