# 1.工作量估算

项目规模估算：

采用三点估计法估计文件explorer项目的代码规模。

所谓三点估计法就是把规模划分为乐观值、最可能值、悲观值。乐观值就是工作顺利情况下为a，最可能值就是完成某道工序的最可能的规模为m，悲观值就是工作进行不利的规模b。

规模均值=(乐观估计+4×最可能估计+悲观估计)/6

规模标准差=(悲观估计值 - 乐观估计值)/6

具体估算结果见：碎片化项目代码行规模-三点估算法.xlsx

项目规模总计：5 KLOC

## 工作量估算方法

构造性成本模型(Constructive Cost Model)，简称CoCoMo模型。它是在静态、单变量模型的基础上构造出来的. CoCoMo模型分为基本、中间、详细三个层次，分别用于软件开发的三个不同阶段:

①基本CoCoMo模型：用于系统开发的初期，估算整个系统的工作量(包括软件维护)和软件开发所需要的时间。

②中间CoCoMo模型：用于估算各个子系统的工作量和开发时间。

③详细CoCoMo模型：用于估算独立的软部件，如子系统内部的各个模块。

每个层次又按软件项目的应用领域和复杂程序分成3种类型：组织型、半独立型、嵌入型。

其模型形式为：

MM=a\*(KDSI) b\*(f1+f2+…+f15)；

TDEV=c\*(MM) d

其中MM表示开发工作量，单位人月；KDSI表示代码行数，单位千行；TDEV表示开发时间，单位月；fi(i=1~15)表示15项项目影响调节因子；a,c表示模型系数；b,d表示模型指数。

（1）基本CoCoMo模型

软件划分为组织型、半独立型和嵌入型三类，允许不同应用领域和复杂程度的软件按照三类软件的适用范围选取相应的参数a,b,c,d。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 各类实用程序、编译程序等 |
| 嵌入型 | 3.6 | 1.20 | 2.5 | 0.32 | 实时处理、控制程序 |

表1.1

基本COCOMO模型把工作量作为软件规模的函数来计算，其计算公式为： E=aS^b

S是以千源代码行（KLOC）计数的程序规模，a,b为开发模式因子。

在我们的项目中，我们采用组织型，因此a取值为2.4，b取值为1.05 即：

E=2.4\*5^1.05=13

根据计算的工作量，我们由下面公式计算所需的开发时间：

t=cE^d

E为我们所计算的工作量人月为单位，c,d是随开发模式而改变的因 子，在这里我们同样采用组织型，c取值为2.5,d取值为0.38 即：

t=2.5\*13^0.38=6.63

(2)中间CoCoMo模型

以基本CoCoMo模型为基础，在工作量估计公式中乘以工作量调节因子（EAF）

E=aS^b\*EAF

其中：S是软件产品的目标代码行数，a,b是常数，取值如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |

表1.2

工作量调节因子（EAF）与软件产品属性、计算机属性、人员属性、项目属性有关。

软件产品属性：

1.软件可靠性、2.软件复杂性

计算机属性：

4.程序执行时间、5.程序占用内存的大小、6.软件开发环境的变化、7.软件开发环境的响应速度。

人员属性：

8.分析员的能力、9.程序员的能力、10.有关应用领域的经验、11.开发环境的经验、12.程序设计语言的经验

项目属性：

13.软件开发方法的能力，14.软件工具的质量和数量、15.软件开发的进度要求。

四种属性共15个要素。

每个要素调节因子 Fi, i=1,2,…...,15,的值分为：很低、低、正常、高、很高、极高，共六级。正常情况下 Fi=1。

Boehm推荐的Fi值范围：(0.70, 0.85, 1.00, 1.15, 1.30, 1.65)

当15个Fi的值选定后，EAF的计算如下 EAF＝F1\*F2\*……\*F15

使用中间CoCoMo模型可以估算开发软件产品的工作量，比较各种开发方案的工作量，如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **估计项目研发的工作量**人月 | | |
| 估算公式 | 编程工作量E=aS^b | |
| 项目研发工作量 | 24.375 | 细分：  需求开发工作量 ≈13/0.32\*0.08=3.25  系统设计工作量≈13/0.32\*0.12=4.875  编程工作量≈ 13  测试工作量≈13/0.32\*0.08=3.25 |
| **估计项目管理的工作量** | | |
| 估算公式 | 项目管理工作量 ≈ 项目研发工作量 \* 比例系数 | |
| 比例系数 | 0.16/0.32=0.5 | |
| 项目管理工作量 | 24.375\*0.5=12.1875 | 细分： 项目规划工作量 ≈4.06  项目监控工作量 ≈4.06  需求管理工作量 ≈4.06 |
| **估计机构支撑的工作量** | | |
| 估算公式 | 机构支撑工作量 ≈ 项目研发工作量 \* 比例系数 | |
| 比例系数 | (0.12+0.12)/0.32=0.75 | |
| 机构支撑工作量 | 24.375\*0.75=18.3 | 细分： 配置管理工作量 ≈9.14  质量保证工作量 ≈9.14 |

表1.3