

第五章作业

- 6. 某软件工程是一个与其他系统有多个接口和交互功能的全新软件，系统规模 $S=7500$ NCSS，根据该软件开发机构过去项目开发的经验，环境因子 E 可取1500。试利用Putnam等建立的生产过程分析理论，求解该软件的开发工期 t_d 、生存期投入总费用 K 、开发阶段的峰值人数 m_{od} 。

答： 根据 Putnam 模型公式

$$\left(\frac{S}{E}\right)^3 = \frac{K}{t_d^4} = \frac{D_0}{t_d^7}$$

经验系数 $D_0 = 8$

$$t_d = \sqrt[7]{D_0 / \left(\frac{S}{E}\right)^3} = 1.48 \text{年}$$

$$K = D_0 t_d^4 = 26.05 \text{人年}$$

$$m_{od} = \frac{K}{t_d \sqrt{6e}} = 4.36 \text{人}$$

9. 某实时处理软件属小型软件，其开发环境因子估算为 $E=2200$ ，经参照同类软件的统计资料，该软件的人力增长率定为 $D_0=8$ 人/年²，软件程序量测算值 $S=5500$ NCSS。

(1) 利用Putnam模型计算该软件开发时间 t_d 、项目总周期人力总费用 K 、开发子周期人力费用 K_d 、项目难度系数 D 、开发阶段峰值人力数 $m_{od} = m_d(t_{od})$ 。

(2) 用户对(1)中计算之开发时间 t_d 不满意，希望在保持原有 S 、 E 条件下，在此 t_d 基础上压缩工期两个月，试问相应的 D_0 及 K 将会有何种变化。

答：(1) 依题意

$$\left(\frac{S}{E}\right)^3 = K t_d^4 = D_0 t_d^7, \quad D_0 = 8$$

$$t_d = \sqrt[7]{\left(\frac{S}{E}\right)^3 / D_0} = 1.1 \text{年}$$

$$K = D_0 t_d^3 = 10.66 \text{人年}$$

$$m_{od} = \frac{K}{t_d \sqrt{6e}} = 2.4 \text{人}$$

$$K_d = \frac{K}{6} = 1.78 \text{人年}$$

$$D = \frac{K}{t_d^2} = 8.8 \text{人/年}$$

(2) 压缩工期后

$$t_d = 1.1 - \frac{2}{12} = 0.93 \text{ 年}$$

$$\frac{1.1 - 0.93}{1.1} = 15.45\%$$

$$K = \left(\frac{S}{E} \right)^3 / t_d^4 = 20.888 \text{ 人年}$$

$$\frac{20.88 - 10.66}{10.66} = 95.87\%$$

工期压缩了15.15%，总费用增加了95.9%。

10. 某编译程序属中型软件，开发工作始于1988年3月，1991年9月交付使用，截止1991年9月共耗费人力费用

$C_d(t_d) = 14.8$ 人年，开发程序工作量 $S = 47000$ NCSS。

(1) 利用Putnam模型计算规模参数 a 、项目总周期人力总费用 K 、开发子周期的人力总费用 K_p 、开发环境因子 E 、项目难度系数 D 和人力增长率 D_0 以及开发峰值时间 t_{od} 和人数 $m_{od}=m_d(t_{od})$ 、项目峰值时间 t_{op} 和人数 $m_{op}=m_p(t_{op})$ 。

(2) 根据(1)中计算的 D_0 值，你认为在保持原有的人力费用投入水平下，此软件能否在更短的时间内开发出来？理由何在？

$$t_d = 3.5 \text{年} \quad (1988.03-1991.09)$$

• 答：

$S = 47k$, 为中型软件

$$\text{规模参数 } a(47) = 1 + 6.23e^{-0.079 \times 47} = 1.152$$

$$\text{项目总周期人力总费用 } K = 6K_d = \frac{6C_d(t_d)}{0.95} = 93.47 \text{人年}$$

$$\text{开发子周期的人力总费用 } K_p = \frac{K}{a^2} = 70.43 \text{人年}$$

$$\text{开发环境因子 } E = \frac{S}{\sqrt[3]{Kt_d^4}} = 1949$$

$$\text{项目难度系数 } D = \frac{K}{t_d^2} = 7.63 \text{人/年}$$

$$\text{人力增长率 } D_0 = \frac{K}{t_d^3} = 2.18 \text{人/年}^2$$

$$\text{开发峰值时间 } t_{od} = \frac{t_d}{\sqrt{6}} = 1.43 \text{年}$$

$$\text{人数 } m_{od} = \frac{K}{t_d \sqrt{6e}} = 6.6 \text{人}$$

$$\text{项目峰值时间 } t_{op} = \frac{t_d}{a} = 3.04 \text{年}$$

$$\text{人数 } m_{op} = \frac{K_p}{t_{op} \sqrt{e}} = 14 \text{人}$$

(2) 根据(1)中计算的 D_0 值, D_0 值远小于正常的人力增长率, 因此, 如果增大 D_0 值, 由 $D_0 t_d^3 = K$ 可知, 保持人力费用 K 不变, 可以减小工期。

