

九、问题五的模型建立与求解

9.1 问题分析

本题要求将编号 238 号婴儿的睡眠质量评级为优，由问题四通过 Kmeans 算法得到了 4 个聚类的中心点，并通过查阅相关资料将 4 个中心点分类优，良，中，差，共 4 个等级，在此模型下，编号 238 号的婴儿的睡眠质量评级为良。

与问题三同理，由于分类算法 KNN 的决策边界难以确定，故这里统计婴儿睡眠质量为优的母亲心理指标的最小值和平均值，并以此作为约束条件，对于目标函数则均为使得治疗费用最小，故与式(3-1)相同。

$$\min Cost = k_1x_1 + k_2x_2 + k_3x_3 + 1000$$

9.2 规划模型的建立

以母亲的 3 个心理变量 CBTS, EPDS, HADS 的平均得分作为约束条件的上界，以其最低得分作为下界。统计可得婴儿睡眠质量为优的此时母亲的心理指标。

表 5.1 样本数统计结果

心理指标	CBTS		EPDS		HADS	
婴儿睡眠质量	优	良	优	良	优	良
最小值	0	0	0	0	1	1
平均值	6.388889	6.765306	11.80556	10.30612	8.916667	8.44898

其中 238 号编号的母亲的心理指标 CNTS=15, EPDS=22, HADS=18, 由于心理指标的变化率只能为整数，故对平均值向下取整，那么将婴儿睡眠质量由良转为优的约束条件为：

$$\begin{cases} 0 \leq 15 - x_1 \leq 6 \\ 0 \leq 22 - x_2 \leq 11 \\ 1 \leq 18 - x_3 \leq 8 \\ x_i \in Z, i = 1, 2, 3 \end{cases} \quad (5-1)$$

将(5-1)约束条件和(3-1)目标函数代入 Lingo 软件，可解得编号 238 号婴儿的睡眠质量从良转为优需要的最低治疗费用为 39881 元

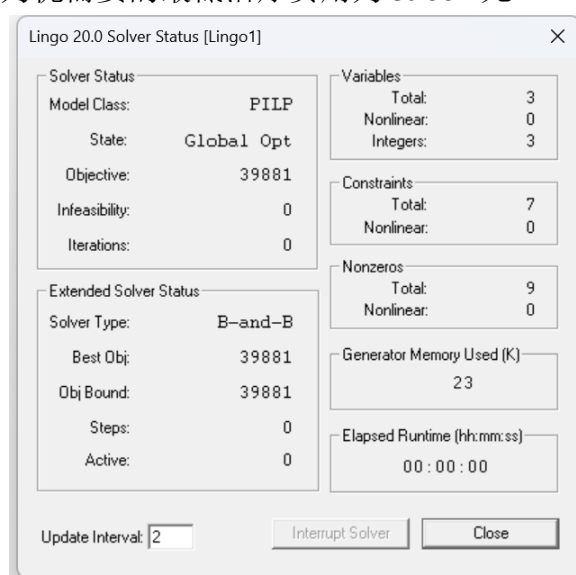


图 5.1 Lingo 解睡眠质量从良到优费用结果图