

实验指导：改进技术的最佳实施问题

一、实验目的及意义

- [1] 学习由实际问题去建立数学模型的全过程；
- [2] 训练综合应用经营管理、函数拟合和非线性规划的知识分析和解决实际问题；
- [3] 熟练应用 matlab 软件的优化工具箱、函数拟合等功能，设计 matlab 程序来求解其中的数学模型；
- [4] 提高论文写作、文字处理、排版等方面的能力；
- [5] 培养团结协作的精神。

通过多人合作完成该实验，学习如何分工合作，学习如何从模糊而不太精确的信息中，经查阅资料、分析和讨论，弄清受制约的因素，与其他方面之间的关系，各种可行方案，特别要弄清要达到的目标，以及公司现阶段的总体经营目标和策略。学习在做出对任务及其目标的精确陈述的基础上，建立数学模型，确定求解方法求出结果，对模型及结果进行检验。这对于培养团队精神，提高学生综合处理问题的能力是很有意义的。

一、 实验内容

1. 数学建模的基本要素和步骤；
2. 函数拟合与优化技术的灵活应用；
3. 熟悉使用 MATLAB 语言的编程要领；

三、实验步骤

1. 归纳提炼问题，给出简练而精确的问题重述；
2. 根据问题的条件和要求作出合理假设；
3. 建立函数拟合与优化模型；
4. 编写 M 文件, 保存文件并运行观察运行结果(数值或图形)，并进行误差分析和灵敏度分析；
5. 分析模型的优缺点，提出改进思路，进一步还可实现对模型的改进思路；
6. 写出论文。

四、实验要求与任务

学生 2—3 人自由组合解决下述问题，写出论文，论文应包括：1) 摘要 (300 字左右)；2) 问题的重述 3) 模型假设及符号说明；4) 问题的分析及模型的设计 (可设计多个模型)；5) 求解方法、结果的分析 and 检验；6) 模型的优缺点及改进方向；7) 作为附录附上必要的计算机程序。

改进技术的最佳实施问题

维那高技术研究所是开发军用光学仪器的机构。它所属的公司也生产民用照相机，该研究所开发了一种新的军用数字技术被允许商用。公司对新老两种类型的相机拥有专利，老型

号为 W100，新型号为 W200X。公司计划将它现有的工厂升级，以便能生产 W200X 型的相机。

公司现在拥有三个生产企业，都生产普通的 W100 型相机。这些企业需要一定费用才能升级（技术革新和工人培训）。工人数和升级费用如下：

工厂	工人数	升级费
Gotham	30	\$100,000
Bludhaven	40	\$175,000
Metropolis	60	\$200,000

Gotham 离维那高技术研究所很近，Metropolis 是最新最大的工厂。升级涉及到添置新机器，机器改造和工人培训。升级过程要花一个星期，在此期间，工厂将停产。一旦工厂升级，将能生产两类相机。升级只在一个月的第一个星期进行。

公司在过去几个月进行了大量市场调研，W100 型相机现在的批发价为\$50，他们对 W200X 新型相机的需求进行了预测，收集到以下每种相机一个月需求随价格变化的数据：

W100: 价格	需求量	W200X: 价格	需求量
30	15850	40	27000
50	11300	75	16500
60	9350	95	12100
75	6650	125	5400
100	1950	150	2950

市场部现在用一个线性模型来表示这个价格—需求关系。

公司现在是以\$15/小时付给工人工资，工厂一个星期运作 40 小时。由于合同的关系，工人数不能改变。一个 W100 型相机的零件成本为\$5，需要 1.5 人小时的工作量；一个 W200X 型相机的零件成本为\$8，需要 1.75 人小时的工作量。这些费用是原材料费用的平均值，它也包括从精密相机零件和镜头到组装，测试和包装全过程的费用。另外，每个相机还利用大量由维那计算机工业公司提供的计算机芯片，芯片的费用已包括在材料费中了。每个 W100 型相机要用两个老芯片，每个 W200X 型相机要用两个新芯片，维那计算机工业公司按照下列生产方程来提供这些芯片：

$$8 * \text{老芯片数} + 3 * \text{新芯片数} \leq 100,000 / \text{月}$$

公司老板想知道下一个月可达到的最大利润，在下个月的第一周几个工厂升级，每种相机的产量和定价。他想要在引入新的生产线后得到尽可能高的利润。他的指导思想是让生产与需求相适应，使手上的发明尽量少，反对由于会有额外的费用，把任何有意义的发明束之高阁。

两位副总裁提出了他们各自的观点。瑞克认为只让 Gotham 厂升级，这样可使新技术离研究基地近，减少不可预期的问题，公司慢慢向新技术过渡。他建议优先保证这个新工厂的材料，制造尽量多（不超过需求）的新相机。凯尔则比较激进，想让所有工厂都立即升级，她认为最初的投入可使他们以引人注目的方式导出新产品，打好一个坚实的基础以保持成功。一旦所有工厂都升级，她建议建立在剩余时间内产品的最佳搭配。

假设你是决策部的成员，你必须研究每一个提案，包括你自己的提案至少一个，总裁希望你基于你的研究推荐一个你认为最好的方案，他也关注非货币损失和利益。你的报告应包括问题陈述，方案（至少三个）的模型和分析，寻求最佳策略的方法，问题的详细解答，结果的分析。