

单纯形法及线性规划问答汇总

1. 感觉我似乎对很多数学符号不太敏感，粗看感觉没办法理解。

答：建议利用 [ReviewLinearAlgebra.pdf](#) 复习线性代数相关符号，理解 $Ax=b$ 相关表达。针对课件 lp3_几何性质介绍中 P19 页，理解 A_B 和 A_N ， x_B 和 x_N ， c_B 和 c_N 表达，以及思考为何 $Ax=b$ 可以写成 $A_Bx_B+A_Nx_N=b$ 。

2. 用单纯形法求解最优解过程容易出错，导致重新来过。

答：单纯形法每次迭代都要检验单纯形表是否正确，能及时发现问题，不用重新来过。

- 新的单纯形表的右侧 b 向量是否均大于等于 0？如果不是，说明上一步最小比值法错了，出基变量不是最小比值那个。
- 新的单纯形表右上角数值是否是单调变化的。如果不单调了，提示入基变量选错了（符号反了）。
- 最后得出结果后，回到原问题，验证可行性和目标函数值。

3. 单纯形法出入基不同最终的到的最优解可以不同吗？

答：如果问题有唯一最优解，则无论如何选取，只要算法终止都得到同样的最优解。如果问题有多个最优解，则不同出入基选取准则可能取到不同最优解，但也都是最优解。

4. 灵敏度分析，如何求 C_j 和 b 的合理变动范围，使最优基和最优解不变？

答：如果对于灵敏度分析这块知识感觉难以理解，建议首先加深理解 lp4_单纯形法初窥 P16 页中规范型表格。一个线性规划问题，提前知道最优基 B ，其对应的规范型可以利用该表格快速得到。灵敏度分析，只是将原始 c ， A ， b 的某参数从具体数值改成某参数，利用表格判读在该参数合理的变动范围使最优基不变。带着这个理念再复习灵敏度分析相关内容。

5. 疑惑就是不能很好的掌握这些数学证明和推导对算法的使用或者是以后的作业和考试会不会有很大障碍。

答：从知识传授进而理解算法本质方面，数学定理是必要的。从作业角度，会涉及一小部分，主要是附加题。从考核角度，重要的是掌握线性规划求解，尤其是利用两阶段法。这部分不会考证明题。后续课程中优化理论部分，证明是要求掌握的。

6. 感觉课程抽象，掌握不扎实，能不能举些例子？

答：我建议阅读课件及教材中的例子，在这次作业中通过尝试，磨练技巧，加深理解。另外，大家可以自己编些例子自己解，利用求解器得出最优值验证是否正确。最后，网上有很多相关资源，比如利用 google 搜索 `simplex algorithm example`, `dual of linear programming example` 之类的，可以根据关键词搜到大量课件和相关课程作业及相关答案。注意，有些课程的标准型定义为最大化问题，其检验数符号判断准则是本课程的相反数。总之，如果有其他具体问题，可以通过微信或企业微信联系我。

7. 对于实际应用不是很清晰，有没有其他辅助材料推荐？

答：从实际应用角度，推荐 2024 年电子工业出版社出版的《数学建模与数学规划：方法、案例及编程实战》，由刘兴禄、赖克凡、杉数求解器 COPT 团队撰写。内容涵盖，本课程在生产规划、机组排班优化、配送网络、密集存储仓取货路径、机器人组装生成集合、车辆路径规划、取货问题、无人机与卡车联合配送等众多实践场景中的应用。每个场景，不仅有建模，还有 COPT 及 Gurobi 实现代码。对于实践要求不那么高的同学，可以关注课程 cordim 平台中的两个案例相关代码实现。

8. 感觉进行单纯形法是一个相当麻烦的过程，有些能看出来的答案需要进行多次迭代。课上的内容基本能理解，在写作业的时候会出现一些对于概念理解上问题，但在自己看答案和助教习题课讲解后问题也解决了。

答：我同意你关于单纯形法的感受，很多同学也反映这个方法细节较多、“很吃操作”。从宏观上，单纯形法，在一个个离散的顶点之间迭代，是个偏离散的算法。类似算法设计课程中所涉及到的众多离散优化方法，此类方法设计往往根据具体问题形式，细节较多。课程下半学期会讲的连续算法，形式通常更简单直观，只是证明收敛性需要一定抽象理解能力。从中观上，lp5 单纯形法（另一个视角）课件内容，虽然作业不太涉及，但其整理了单纯形法思路，使其精简、并易于理解。从微观上，利用单纯形表求解具体问题，确实要注意很多细节，并且迭代次数可能很多。课程考试不会让大家陷入计算里面，而是侧重线

性规划的构建、两步法辅助问题的构建相关内容，求解迭代展示 1-2 次迭代就行，不要求求解到最后。

9. 上课很好，老师很温柔。但就是跟不上，应该是个人能力问题，对于单纯形法和对偶问题的理论推导部分，感觉很抽象，碰到具体问题的时候，又很迷糊，不知道从何下手。每次写作业，看了一遍课件，还要问 DeepSeek 怎么做，没有办法很好地关联起来。

答：你的感受我很能理解！记得我在大学本科课时，部分较难的专业课，很多时候，我也是只有通过每次作业的“纠结”才让我真的理解课程知识的内涵和外延，并熟练运用。

有很多同学提到“上课跟不太上”，这里有个很简单但不容易坚持的方法就是“预习”！可能有同学会想“老师，我基础不好，预习也看不懂”，“老师，数学是一环扣一环的，我之前没学懂，后面也看不懂了”。其实，现在是个很好的开始，因为接下来学习内容将是个全新的开始，从线性规划转到优化理论上，大家可以从第一章开始看起新教材将《convex optimization》（中译版）。

矩阵的表达与运算在工程专业课上，比如后续的机器学习、深度学习、运用管理、博弈论等课程中，比比皆是。无论大家基础如何，希望大家通过这门课补齐相关数学能力，也为后续课程做好铺垫。