

第 1 讲: 为什么计算机能解题?

姓名: 马骏 学号: 123456789

评分: _____ 评阅: _____

2021 年 9 月 14 日

请独立完成作业, 不得抄袭。
若得到他人帮助, 请致谢。
若参考了其它资料, 请给出引用。
鼓励讨论, 但需独立书写解题过程。

- 体会“思维的乐趣”
- 初步了解递归与数学归纳法
- 初步接触算法概念与问题下界概念



1 作业 (必做部分)

题目 1 (UD Problem 1.6)

The following message is encoded using a shifted alphabet just as in Exercise 1.1.
What does the message say?

RDSXCVIWT DGNXHUJCLTLXAAATPGCB DGT PQDJIXIAPITG

请简单描述你的解题思路。

解答:

题目 2 (UD Problem 1.9)

Let n be an odd integer. Prove that $n^3 - n$ is divisible by 24.

解答:

题目 3 (n 枚硬币)

你有 n 枚外观一模一样的硬币。已知其中有一枚假币, 并且假币的质量比真币轻。
现有一个带两个托盘的天平秤。请设计“称量”^① 方案^②, 找到这枚假币。

请用尽可能简洁的自然语言或者伪代码描述你的称量方案。不要提交可执行代码。

解答:



① 只允许使用“称量”操作。这是我们在做算法分析时关注的关键操作。

② 这就是算法。

题目 4 (n 枚硬币问题的下界)

接上一题，最少^③需要称量多少次，才能找到这枚假币？请证明你的结论。

③ 这就是问题的下界。显然，只考虑特定的算法是不够的；你要考虑问题本身的性质以及“称量”操作的本质。

解答：

题目 5 (12 枚硬币 (UD Problem 1.8))

你有 12 枚外观一模一样的硬币。已知其中有一枚假币，其质量与真币不同。

但是，你不知道假币比真币轻还是重。只称量三次，如何找出这枚假币，并确定它相对于真币的轻重？



解答：

2 作业 (选做部分)

题目 1 (n 枚硬币)

你有 n 枚外观一模一样的硬币。已知其中有一枚假币，其质量与真币不同。

但是，你不知道假币比真币轻还是重。好在，每个硬币都有一个标签“Possibly Heavy”^④ 或者“Possibly Light”。请设计“称量”方案，找出这枚假币，并确定它相对于真币的轻重。

④ 表示该硬币是真币或者比真币重。

解答：

3 Open Topics

Open Topics 1 (n 枚硬币)

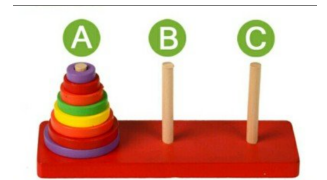
你有 n 枚外观一模一样的硬币。已知其中有一枚假币，其质量与真币不同。

但是，你不知道假币比真币轻还是重，硬币上也没有标签。请用尽可能少^⑤的称量次数，找到这枚假币并确定它相对于真币的轻重。

⑤ “称量”会带来什么信息？这些信息会如何影响问题的性质？

Open Topics 2 (汉诺塔问题)

三根相邻的柱子标号为 A、B、C，A 柱上按金字塔状叠放着 n 个不同大小的圆盘。要求将所有盘子移动到 B 柱上，每次只能移动一个盘子，并且每次移动后同一根柱子上都不能出现大盘子在小盘子上方，求至少需要多少次移动。



4 反馈

你可以写^⑥：

- 对课程及教师的建议与意见
- 教材中不理解的内容

⑥ 优先推荐 [ProblemOverflow](#)

- 希望深入了解的内容
- ...