

p1

Tim需要为考试学习，但天气变暖，他想在外面呆的时间更长。当气温为（整数）度以上时，Tim喜欢在外面的时间更多：在外面度过一天后，他的幸福感会增加（当为负数时幸福感会减少）。在考试前的天里，Tim每天要么学习要么在外面玩耍（不会同时进行）。为了跟上课程，Tim决定不连续玩耍超过两天。给定未来天的天气预报，描述一个时间复杂度的动态规划算法，以确定哪些天Tim应该学习，以增加他的幸福感

p2

操作系统Menix具有可以比较文件的diff实用程序。一个文件是一个字符串的有序序列，其中第个字符串被称为文件的第行。对文件进行的单个更改为：

将一个新行插入文件中；

从文件中删除单个行；

交换文件中相邻的两行。

在Menix中，交换两行的成本较低，因为它们已经在文件中，但插入或删除行的成本较高。从文件到文件的diff是任何一系列更改，当按顺序应用于时，将其转换为，其中任何一行最多只能交换一次，并且在和交换的任何一对行都相邻。给定两个包含完全行的文件和，描述一个时间复杂度的算法，以返回从到的diff，最小化不是交换的更改数量，假设来自任何一个文件的任何行最多具有个ASCII字符

p3

Saggie Mimpson是一个喜欢建造积木塔的幼儿。她的每个积木都是一个三维长方体，其中每个积木具有正整数宽度、高度和长度，并且她至少有三个每种类型的积木。每个积木可以被定向，使得它的任何对立面都可以作为它的顶部和底部面，而该定向下积木的高度是这些面之间的距离。Saggie想要通过堆叠她的积木尽可能高地构建一座塔，但是只有当积木的底部尺寸严格小于积木的顶部尺寸时，才能将定向的积木叠放在另一个定向的积木之上。给定她个积木的尺寸，请描述一个时间复杂度的算法，以确定Saggie可以从她的积木中建造的最高塔的高度。

如果积木的底部尺寸为，积木的顶部尺寸为，则只有当并且或并且时，积木可以在该定向上叠放在积木上

p4

公主梅露在数字化的鬼屋森林中收集蘑菇。这个森林是一个 的方格网格，每个网格包含树木、蘑菇或者是空的。公主梅露可以从一个格子移动到另一个格子，如果这两个格子共享一个边缘，但她不能进入包含树木的格子。公主梅露从左上方的网格出发，并希望通过一条快速的路径到达右下方的家 。这个鬼屋森林很吓人，因此她希望通过一条快速路径到达家：从起点到家的路径经过最多 个网格（包括起点和终点）。如果公主梅露进入一个带有蘑菇的网格，她将捡起它。让 成为她能够在任何一条快速路径上捡到的最大蘑菇数量，并且如果她能够在该路径上捡到 个蘑菇，那么该快速路径是最优的。

(a) [15 分] 给定森林网格的地图，描述一个 的算法，返回该森林中通过快速路径到达终点的不同最优路径的数量，假设存在一条快速路径。

(b) [25 分] 编写一个 Python 函数 `count_paths()`，它实现了您在(a)中的算法。

假设起点和终点的网格都是空的。 MIT OpenCourseWare