

诚信应考,考试作弊将带来严重后果!

考试中心填写:

\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

考 试 用

# 湖南大学课程考试试卷

课程名称: 算法设计与分析; 课程编码: CS05022 试卷编号: A; 考试时间: 120 分钟

湖南大学课程考试试卷

专业班级:

学号:

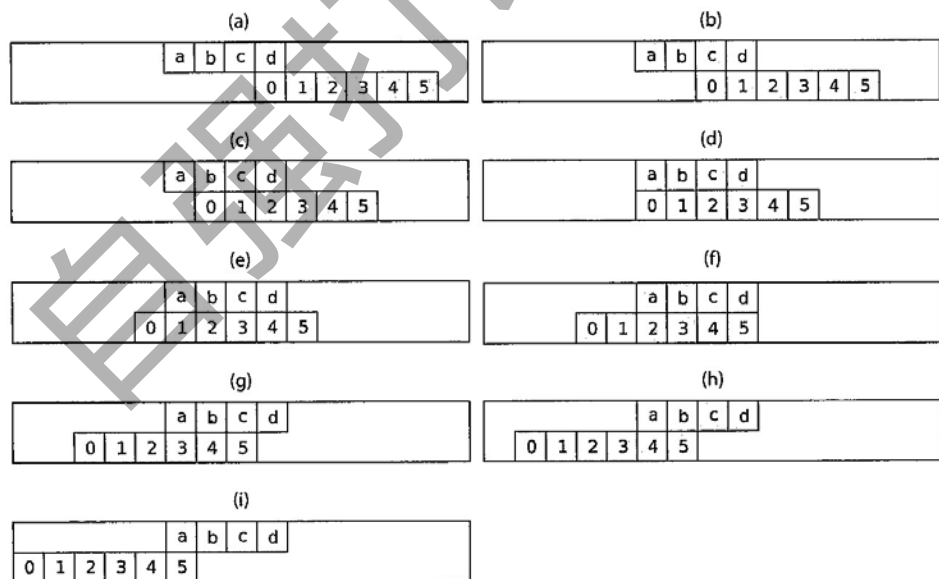
姓名:

装订线 (题目不得超过此线)

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
应得分	20	20	20	20	20						100
实得分											
评卷人											

## 一、粉丝见面会 (20 分)

作为成员最多的偶像组合,混声 pop 组合 HyperSenior 被写入吉尼斯世界纪录。现在为纪念其出道 10 周年而举行粉丝见面会,为了答谢粉丝们的支持,安排了成员与粉丝进行相互拥抱的活动。活动一开始,HyperSenior 成员上台排成一列。参观见面会的  $M$  名粉丝将排成列从右侧的第一个成员开始相互拥抱。与第一个成员拥抱完毕后向左侧移动,与第二个成员拥抱。以此类推,与所有成员完成拥抱。向左侧移动时,所有粉丝将同时移动。下图展示出该活动部分流程。 $a \sim d$  表示 4 位 HyperSenior 成员,  $0 \sim 5$  代表 6 名粉丝。



不过,HyperSenior 的男成员们觉得与男粉丝相互拥抱会比较尴尬,所以,决定轮到男粉丝时将用握手代替拥抱。给出排队的成员和粉丝们的性别,请用分治法计算出整个粉丝见面会中共会发生几次所有成员同时与粉丝拥抱的情况。

## 二、田忌赛马（20 分）

你一定听过田忌赛马的故事吧？如果 3 匹马变成  $n$  匹，齐王仍然让他的马按从优到劣的顺序出赛，田忌可以按任意顺序选择他的赛马出赛。赢一局，田忌可以得到 200 两银子，输一局，田忌就要输掉 200 两银子。已知国王和田忌的所有马的奔跑速度，并且所有马奔跑的速度均不相同，现已经对两人的马分别从快到慢排好序，请用贪心策略设计一个算法，帮助田忌赢得最多的银子。写出伪代码，证明算法的正确性，并分析算法的复杂度。

## 三、通配符问题（20 分）

通配符在很多操作系统中只用部分文件名指定文件。这些加有通配符的字符串就是通配符范式，这种范式与文件名类似，但常常是包含特殊字符“\*”或“？”的字符串。

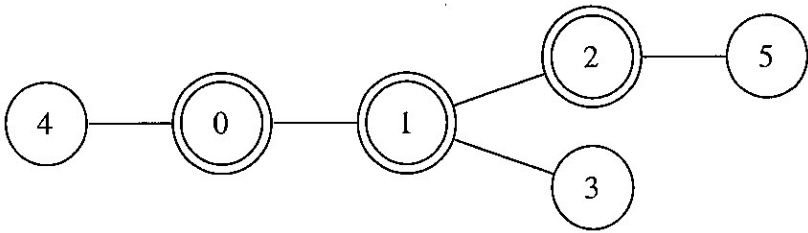
从通配符范式的第一个字符开始与文件名比较，如果所有字符都一致，那么通配符范式与文件名称相对应。通配符范式中的“？”字符可充当任一字符，而“\*”字符可充当长度大于等于 0 的任一字符串。例如，通配符范式 `he?p` 可表示 `help`、`heap`，但不能表示 `helpp`。而通配符范式“`*p*`”可表示 `help`、`papa`，但不能表示 `hello`。请使用动态规划算法找出对应于通配符范式。

## 四、监控摄像（20 分）

收藏世界著名人物画像的美术馆接到了盗贼的挑战书：“为了纪念 2022 年 2 月 2 日，我会把馆藏人物画中的 1 幅合成为某个专业游戏玩家的头像。”馆长为了防止发生这种闹剧，打算安装多部监控摄像头。美术馆由几个画廊和连接这些画廊的走廊构成，设置于某个画廊的监控摄像头能够监视到该画廊和通过走廊直接连接的其他画廊。那么，为了监视所有画廊，至少需要安装几个摄像头呢？请采用回溯法解决该问题。

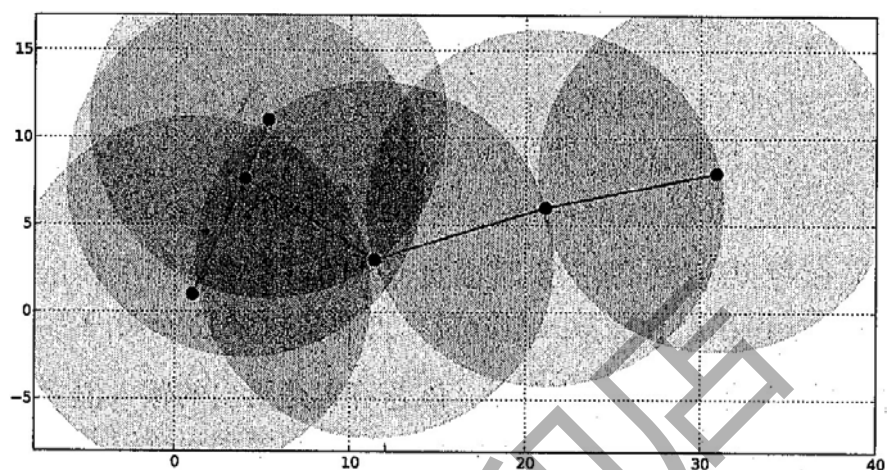
美术馆的设计结构决定了，要想返回已参观的画廊，就必须至少经过 1 次已走过的走廊。所有画廊未必相互连接。

如图例所示，在同心圆表示的画廊内设置从 0 号到 2 号这 3 个摄像头，就能监视所有画廊。



## 五、南极基地（20 分）

南极大陆有  $n$  个勘探基地，那里冬天特别寒冷，所以一到冬季，各个基地之间的来往就会中断。为了冬天的研究工作，需要保持通信畅通。为此，人们购买了  $n$  个对讲机并部署到各基地，以此构建通信网络。所有对讲机的通信半径是  $d$ ，两个基地的相隔距离必须小于  $d$  才能通信。各基地都可以通过其他基地进行间接通信，而且必须保证所有基地都能通信。



上图表示各基地位置和对讲机的通信范围，以及组成的通信网。通信范围越大，对讲机的价格也越昂贵，所以想尽可能减少单个对讲机的通信半径。那么，应当组成怎样的通信网络呢？给出各基地位置时，请采用分支限界法求解，使得对讲机的通信半径缩至最小。