**一. 单选题（30分）**

**1.** 以下排序算法（ A）是稳定的。

A. 起泡排序 B. 快速排序 C. 堆排序 D. 直接选择排序

**二. 填空题**

1. 分治的基本过程包括**分解、解决、合并**。

2. 图灵可判定语言类对连接运算**封闭** (填封闭或不封闭)。

**三. (10分)** 农场主决定把奶牛带到位置较远新的草场，为了提高效率，他有如下考虑：1）带尽可能多的牛过去；2）有些牛在一起赶路时可能相互打架影响速度，这样的牛不能一起走，所以每组这样的奶牛，最多只能带一头。你的任务是帮农场主确定最多带多少奶牛去新草场。输入格式：第1行有2个正整数n（0<n<20）和m（0<m<160），分别表示奶牛的数目和不能一起走的奶牛组的数目。奶牛编号为1，2，…，n。接下来的m行中，每行有2个正整数i和j，表示i与j不能一起走（i<j）。输出格式：输出一行，要带走牛的最大数目。

**解：**

解空间结构: 子集树

x[t]=1或0表示取或不取vt.

backtrack(t) // bestx当前最优解

1. 若 t > n, (若cn>bestn, 更新bestn,bestx), 返回

2. 若vt与x[1:t-1]中已有的cn个点都相连, 则

3. | x[t]=1, cn++, backtrack(t+1), cn--, x[t]=0

4. 若cn+n-t>bestn, 则

5. | x[t]=0, backtrace(t+1)

四. (10分) 无向图哈密顿圈问题是

UHC={<G>|G是有哈密顿回路的无向图}。

旅行售货员问题是

TSP={<G,s,w,b>| G有从s出发回到s总费用≤b的回路}。

已知UHC是NP完全问题。证明TSP也是NP完全问题。

证明:

(1) TSP∈NP

构造如下非确定图灵机

N=“对于输入<G,s,w,b>, G是无向图,s是G的一个顶点, w是非负权函数, b是一个整数,G有n个顶点

(a) 非确定地产生一个n个顶点的排列

(b) 若这个排列对应回路的边都在G中，且回路上的权和小于等于b, 则接受; 否则, 拒绝”.

因为N的语言是TSP，且N是在多项式时间运行，所以TSP∈NP。

(2) 证明UHC可以多项式时间映射归约到TSP

对任意无向图G=(V,E)，设G的顶点数为n。按如下方式构造f(<G>)=<G’,s,w,n>，

其中G’=(V,V×V), s属于V, 对于任意vi,vj,

这一映射在多项式时间内能完成。

下面证<G>∈UHC ⇔ f(<G>)∈TSP

若<G>∈UHC，则G中有Hamilton圈c。对于G’, c正好是一个从s出发回到s，经历所有节点，且总费用=n的路径，从而f(<G>)∈TSP。

若f(<G>)∈TSP，则G’中有一条路径c从s出发回到s，经历所有节点，且总费用=n的路径。这条路径的边都在G中，是一个Hamilton圈。所以<G>∈UHC。

所以f是从UHC到TSP的多项式时间映射归约。

由(1)和(2) 及UHC是NP完全问题，TSP是NP完全问题。