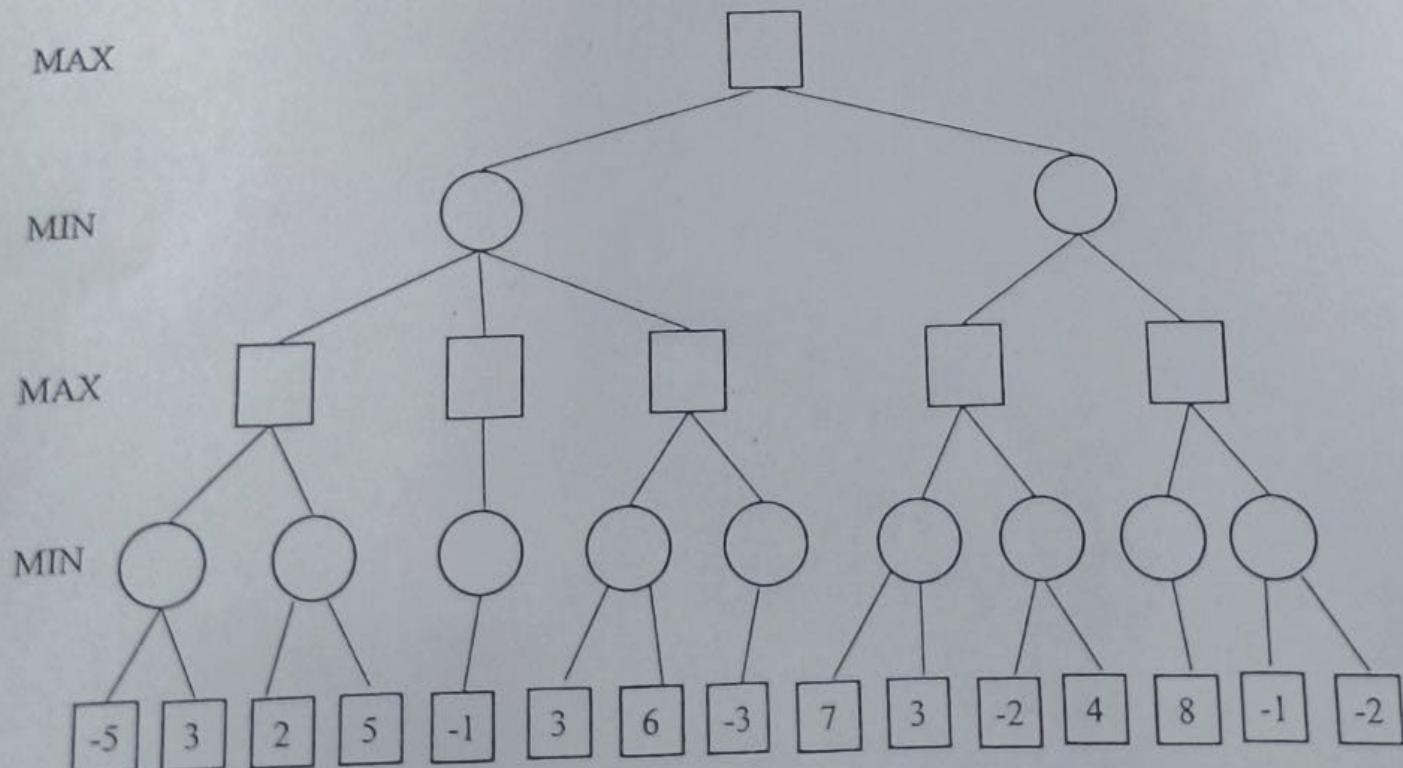


一、简答题 (共 4 题, 每题 10 分, 共 40 分)

1. 使用全称量词或存在量词描述下列事实。(a) 对于任意实数, 都存在一个实数大于它。(b) 所有勤奋学习的学生都能取得良好的成绩。
2. 简述贪婪最佳优先算法、A*搜索算法的基本思想, 并比较两种算法的异同。
3. 请简述 MCP 模型与感知机的基本原理, 绘制两者的模型结构示意图, 并结合结构示意图阐述其异同。
4. 请阐述后门攻击的核心思想和实现方式, 以及可能的防御手段。

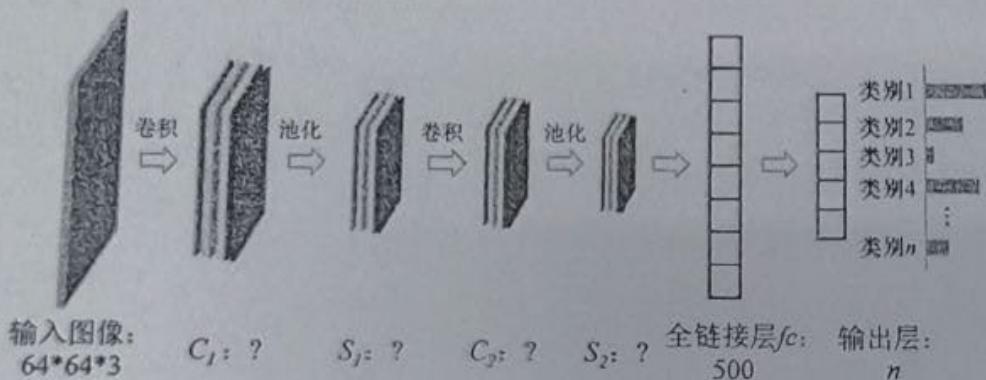
二、分析计算题 (共 4 题, 每题 15 分, 共 60 分)

1. 如图所示为一颗完整的最小最大搜索树, 请依据 alpha-beta 剪枝的对抗搜索算法 (算法 3.3), 按照从左到右的方向扩展, 给出算法结束时, 每个中间节点的下界和上界, 并用×标记被剪掉的子树。



2. 给定一维样本集合 $D = \{2, 4, 1, 10, 12, 11, 3, 9, 13, 5\}$, 共 10 个样本。请使用 k 均值聚类算法对其进行聚类, 其中聚类数 $K=2$, 选择样本集合最前面的两个样本 (2、4) 作为初始聚类中心。请给出每一轮迭代的聚类中心及每个聚类所包含的样本。
3. LetNet 是由 Yann Lecun 提出的经典卷积神经网络架构, 包括两个卷积层、两个池化层, 一个全连接层和最后的 softmax 分类输出层。如下图所示, 针对 $64 \times 64 \times 3$ 的输入图像, LetNet 先使用 20 个 $5 \times 5 \times 3$ 的卷积核 (步长为 2, 无填充) 对其进行卷积, 得到特征图 C_1 , 然后以 2×2 大小对特征图 C_1 进行最大池化, 得到特征图 S_1 ; 再用 50 个 $5 \times 5 \times 20$ 的卷积核对 S_1 进行卷积 (步长为 1, 无填充), 得到特征图 C_2 , 然后以 2×2 大小对特征图 C_2 进行池化, 得到特征图 S_2 ; 最后通过全连接层得到输入图像的特征向量 fc (维度为 500), 利用 softmax 函数进行图像分类。

- (1) 简述卷积层、池化层的作用, 并计算特征图 C_1 、 S_1 、 C_2 、 S_2 的维度。
- (2) 给出全链接层将特征图 S_2 转换化的输入图像 500 维特征向量的计算过程, 并计算该全链接层训练参数的个数。



4. 课题组接到一项任务, 需要设计一个系统以实现通过摄像头 (假设此摄像头可以拍到全部的座位) 对教室里到课的学生进行人数统计, 你现在是任务的负责人, 请规划完成该项目的整体流程及要使用的机器学习模型, 并简述其中运用的各种模型或算法的基本原理。