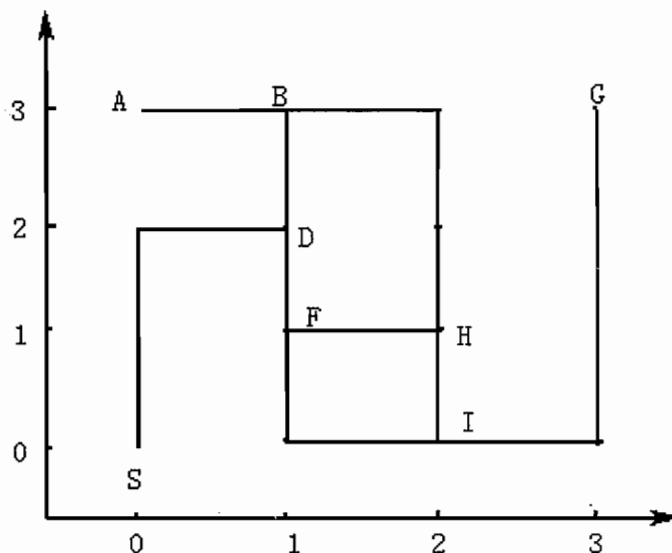


（30 分）1. 用归结原理证明子句集 $\{7N(x) \vee Q(x) \vee S(b), 7N(x) \vee P(x), 7P(x) \vee O(x), N(a), 7O(a)\}$ 不可满足。（画出归结树即可）（10 分）

2. 设 $A: (\forall x) (P(x) \rightarrow (S(x) \wedge R(x)))$, $B: (\exists x) (P(x) \wedge W(x))$, $C: (\exists x) (R(x) \wedge W(x))$ 请用归结原理证明 C 是 A 和 B 的逻辑推论（画出归结树即可）（20 分）

二. (20 分) 如图 1 所示: 初始节点为 S, 目标节点为 G, 现在需要给出从初始节点到目标节点的一条路径。请按照宽度优先搜索方法搜索, 画出宽度优先搜索树, 并标明已扩展过的节点顺序 (Closed 表中节点顺序)。

图 1



三. (10 分) 图 1 给出的是一类迷宫的一个例子。这类迷宫的特点是: 在所有的坐标轴的整数点处画出与坐标轴平行的直线, 所有

这些直线构成了平面上的网格。迷宫中所有的路口 (节点) 都位于网格的交叉点处。如果迷宫中两个相邻节点之间有路径连接, 路径一定在网格线上。对于这类迷宫, 如果我们采用的启发式函数是:

$$h(n) = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

其中当前节点 n 的坐标为 (x_i, y_i) , 目标节点 G 的坐标为 (x_j, y_j) , $g(n)$ 采用走过路径中的最小值。请证明利用这样的 $h(n)$, 和 $g(n)$ 实现的 A 算法是 A* 算法。

四. (40 分) 我们可以用一个表示年龄的整数 d 来划分 “年轻” 和 “不年轻”: 小于这个数被认为是年轻, 大于这个数被认为是不年轻。现在只有下面 4 个样本可以用来学习 “年轻” 这个概念:

样本号	年龄	年轻与否
1	60	不年轻
2	22	年轻
3	26	年轻
4	70	不年轻

1. 利用这 4 个样本使用候选消除算法计算其变型空间 (version space), 并说明其两个边界 (specific boundary, general boundary) 分别是什么, 请写出计算过程。
2. 使用决策树方法对这个概念学习, 画出决策树, 写出计算过程。
3. 候选消除算法给出的变型空间中有很多规则, 每条规则的重要性是一样的吗? 为什么? 决策树给出的最后的决策规则在变型空间中吗? 为什么决策树只给出一条规则? 请解释。