

1. 什么是 Agent? 一个 Agent 包含几个部分? 设计一个机器人足球运动员 Agent 应该包含哪些组成部分, 简述相关内容。(20 分)

(a) Agent 定义为响应来自环境的感知而采取行动的实体。(2 分)

(b) 理性 Agent 为合理行动的 Agent, Agent 根据它所知道的做了“正确的事情”。(2 分)

(c) 一个 Agent 包含 4 个部分, 性能、环境、执行器、感知器 (PEAS)。(4 分)

(d) (12 分,每个部分描述 3 分)

智能体类型	性能度量	环境	执行器	传感器
机器人足球运动员	赢得比赛, 打败对手	裁判, 自己队伍, 其他队伍, 自己身体	装置 (腿) 行走踢球	相机, 触摸传感器 加速器

2. 设有如下结构的移动将牌游戏:

B	B	W	W	E
---	---	---	---	---

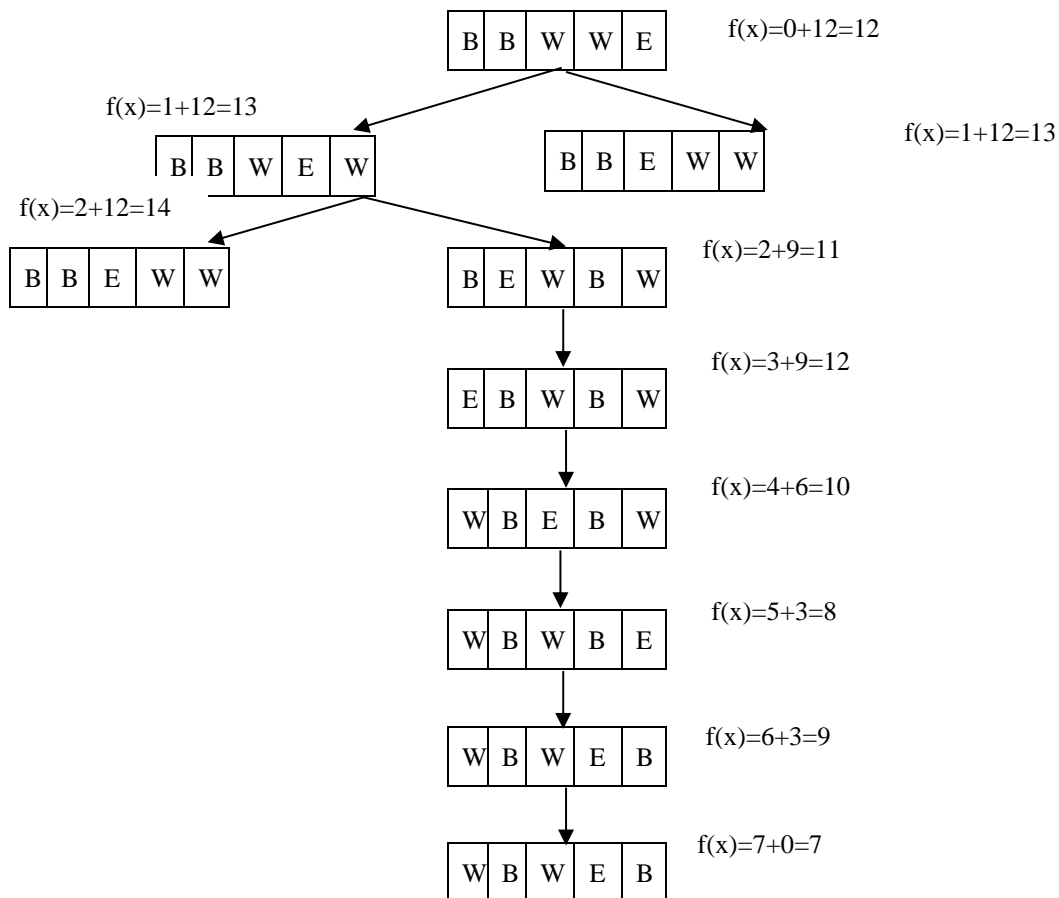
其中, B 表示黑色将牌, W 表是白色将牌, E 表示空格。游戏的规定走法是:

(1) 任意一个将牌可移入相邻的空格, 规定其代价为 1;

(2) 任何一个将牌可相隔 1 个其它的将牌跳入空格, 其代价为跳过将牌的数目加 1。

游戏要达到的目标什是把所有 W 都移到 B 的左边。对这个问题, 定义评估函数 $f(x)=d(x)+3*h(x)$, 其中 $d(x)$ 为搜索树的深度, 启发函数 $h(n)$ =每个 W 左边的 B 的个数, 请给出用这个启发函数产生的搜索树。你能否判别这个启发函数是否是可采纳的? (20 分)

解: 设 $h(x)$ =每个 W 左边的 B 的个数, $f(x)=d(x)+3*h(x)$, 其搜索树如下: (每个节点及评估函数值 2 分, 共计 18 分) 可采纳 (2 分)。



3、对遗传法的选择操作：设种群规模为 4，个体采用二进制编码，适应度函数为 $f(x)=x^2$ ，初始种群情况如下表所示：

编号	个体串	x	适应值	百分比	累计百分比	选中次数
S ₀₁	1010	10				
S ₀₂	0100	4				
S ₀₃	1100	12				
S ₀₄	0111	7				

若规定选择概率为 100%，选择算法为轮盘赌算法，且依次生成的 4 个随机数为 0.42，0.16，0.89，0.71，请填写上表中的全部内容，并求出经本次选择操作后所得到的新的种群。（20 分）

解：表格的完整内容为：（每空 1 分，共计 16 分）

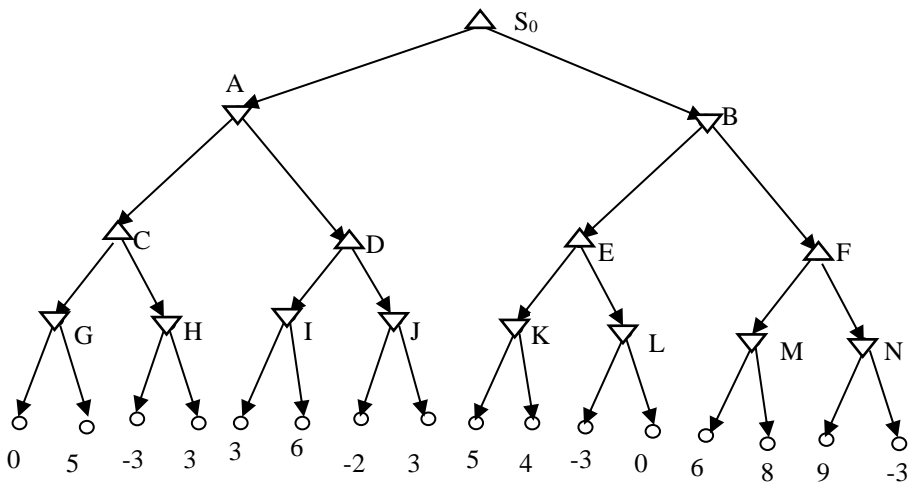
编号	个体串	x	适应值	百分比	累计百分比	选中次数
S ₀₁	1010	10	100	32.36	32.36	1
S ₀₂	0100	4	16	5.18	37.54	0
S ₀₃	1100	12	144	44.60	84.14	2
S ₀₄	0111	7	49	15.86	100	1

本次选择后所得到的新的种群为：（每个 1 分）

S₀₁=1100
S₀₂=1010
S₀₃=0111
S₀₄=1100

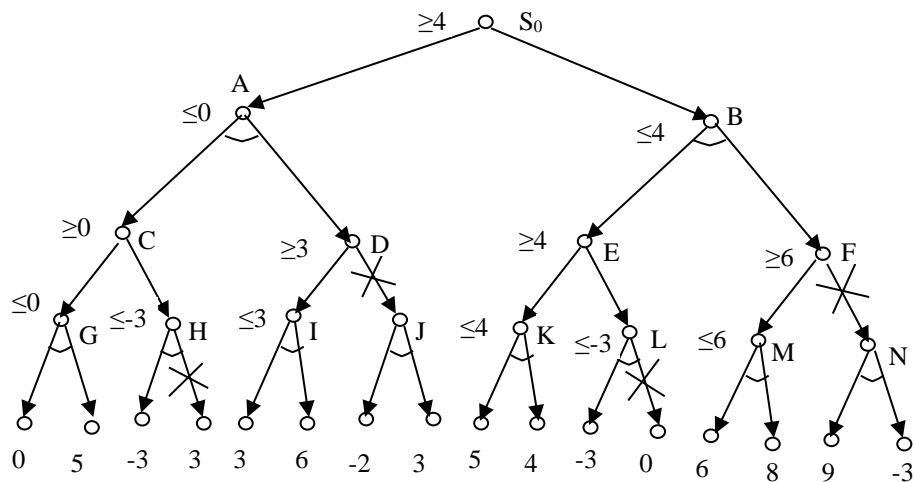
4. 设有如图所示的博弈树，其中最下面的数字是假设的估值，请对该博弈树作如下工作：（20 分）

- (1) 计算各节点的倒推值；
- (2) 利用 $\alpha - \beta$ 剪枝技术剪去不必要的分枝。



解：各节点的倒推值和剪枝情况如下图所示：（每个节点的值 1 分，共计 15 分，正确剪枝的 5 分，错一个扣 1 分）

S₀=4 A=0 B=4 C=0 D=3 E=4 F=6 G=0 H=-3 I=3 J=-2 K=4 L=-3 M=6 N=-3



习题 4.15 的倒推值和剪枝情况

5. 什么是约束满足问题？定义一个约束满足问题需要包含几个部分？请将下面九宫格问题定义为约束满足问题，并给出一种求解思路。(20 分)

				8			4
	8	4		1	6		
			5			1	
1		3	8			9	
6		8				4	3
		2			9	5	1
		7			2		
			7	8		2	6
2			3				

答案与评分：

a) 约束满足问题（CSP，Constraint Satisfaction Problem）由一个变量集合和一个约束集合组成。每个变量有自己的值域，当每个变量都有自己的赋值同时满足所有关于变量的约束时，问题就得到了解决，这类问题就叫做约束满足问题。（5 分）

b) 一个 CSP 问题的定义包含三个成分：（5 分）

变量的集合 $X=\{X_1,\cdots,X_n\}$

值域的集合 $D=\{D_1,\cdots,D_n\}$

约束条件集合 $C=\{C_1,\cdots,C_n\}$

c) 变量:每一个空格；值域: $\{1,2,\dots,9\}$ ；约束条件: 每一行的数字不同，每一列的数字不同，每个宫的数字不同。（5 分）

d) 可以采用经典的搜索算法、爬山法、回溯搜索算法求解该问题。（5 分）