

麻省理工学院

6.034 人工智能

2000 年秋季

考试答案 #

1

问题 1：在华尔街上强制执行规则（30 分）

A 部分（12 分）

工作表

				最初数据库
				Joe 在过去两周中买了股票
				Joe 是 Sam 的朋友
				Sam 有内部消息
				Joe 是 Sam 的亲戚
步骤	触发规则	适用条件	使用的规则	添加的断言
1	R2	? x=Joe	R2	Joe 最近已经进行了交易
	R4	? x=Joe, ? y=Sam		
	R5	? x=Joe, ? y=Sam		
	R6	? x=Joe		
2	R4	? x=Joe, ? y=Sam	R4	Joe 认识 Sam
	R5	? x=Joe, ? y=Sam		
	R6	? x=Joe		
3	R3	? x=Joe, ? y=Sam	R3	Joe 有内部消息
	R6	? x=Joe		
4	R1	? x=Joe	R1	Joe 是个会员商人
	R6	? x=Joe		
5	R6	? x=Joe	R6	Joe 是个活跃的商人

B 部分 (12 分)

规则名称	前提	结论
R1	? X 具有内部消息 ? X 最近进行了交易	? X 是内部交易者
R2	? X 在过去两周内买了股票	? X 最近进行了交易
R3	? X 认识? Y ? Y 具有内部消息	? X 具有内部消息
R4	? X 是? Y 的朋友	? X 认识? Y
R5	? X 是? Y 的亲戚	? X 认识? Y
R6	? X 在过去两周内买了股票	? X 是个活跃的商人

起始数据库
Joe 在过去两周中买了股票
Joe 是 Sam 的朋友
Sam 具有内部消息
Joe 是 Sam 的亲戚

树 (不要求):

(Joe 是个内部交易者)



(Joe 是个内部交易者) 不在数据库中, 使用 R1 请求 (Joe 具有内部消息), 它不在数据库中, 使用 R3 请求 (Joe 认识? y), 不在数据库中, 使用 R4 请求 (Joe 是? y 的朋友), 在数据库中, ? y 指的是 Sam。R4 成功了。R3 成功了。R3 现在带有? y 去验证, 看是否 (Sam 具有内部消息), 这在数据库中, R2 成功了。回到 R1 的第二个前提, 验证 (Joe 最近进行了交易), 不在数据库中, 使用 R2 发现 (Joe 在过去两周中买了股票), 完成。

表格:

步骤	与数据库不相匹配的模式
1	(Joe 是个内部交易者)
2	(Joe 具有内部消息)
3	(Joe 认识? y)
4	(Joe 是? y 的朋友)
5	(Sam 具有会员信息)
6	(Joe 最近进行了交易)
7	(Joe 在过去两周中买了股票)
8	
9	
10	
11	

C 部分（6 分）

反向推理链系统依据数据库中的事实得出所有推论。错误。

反向推理链系统能够推论不在目标树中的一些结论，以树顶部的问题作为结束。错误。

反向推理链系统可以用同一模式变量的两个不同情况下的约束来实例化一个规则。错误。

反向推理链系统可以处理同一个前提应用于多个规则的情况。正确。

问题2 在神秘的城市里搜索(38 分)

A 部分（6 分，爬山法搜索）

你将：

你必须仔细阅读说明, 可能会失分。

- 使用爬山法搜索。
- 使用直线的距离作为启发式节点质量的评价依据。
- 不使用回溯法（即没有备份）。
- 不使用已访问列表或者扩展列表。

A.1

搜寻成功。

A.2

搜寻直接到达目标。九个节点，不包括目标节点。也可认为是十个，因为在目标被验证之前包含目标节点的路径被扩展。两种方法已经在课上讲过。

B 部分（12 分，广度优先搜索）

你将：

- 使用广度优先搜索。
- 不使用已访问列表和扩展列表。

B. 1

在深度为 d 分支因子为 b 的树中节点总数是 $b^{d+1}-1/b-1=2^9-1=511$ (或 512)

B. 2

使用了已访问列表，但是没有被扩展两次的节点，所以答案仅是节点树木，17 (或 18)。

C 部分 (12 分, 分支限界和 A* 搜索)

你将：

- 使用分支限界搜索。
- 不使用已访问列表或者扩展列表。
- 不使用剩余距离的容许估计。

C. 1

因为最后一条街道特别长，所以所有路径，包括通向没有后续节点的最左端的节点的路径在内，即使是只短一步也要相对短一些，都要求进行扩展。答案是前面答案的两倍减 1 (不重复计算起始节点)，于是等于 1021 (或 1022)。

C. 2

使用扩展列表，但是没有节点被扩展过两次，所以答案仅仅是节点树木，是前面的两倍减 1 (不重复计算起始节点)，于是等于 33 (或 34)。

C. 3

因为最后一条街道特别长，容许估计帮不上忙。和前面的答案一样，33 (或 34)。

C. 4

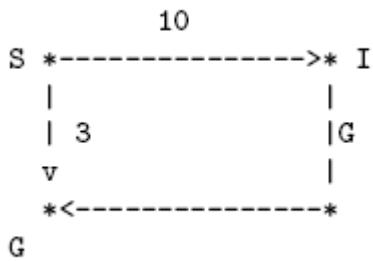
如果弯曲的街道改成直线，那么容许估计就能起到作用，所以扩展的节点数目将减少。

D 部分 (8 分, 分支限界和 A* 搜索)

你将：

- 考虑任意一个地图，而不是在这个问题中以前使用过的地图。
- 使用分支限界搜索
- 使用扩展列表
- 不使用剩余距离容许估计

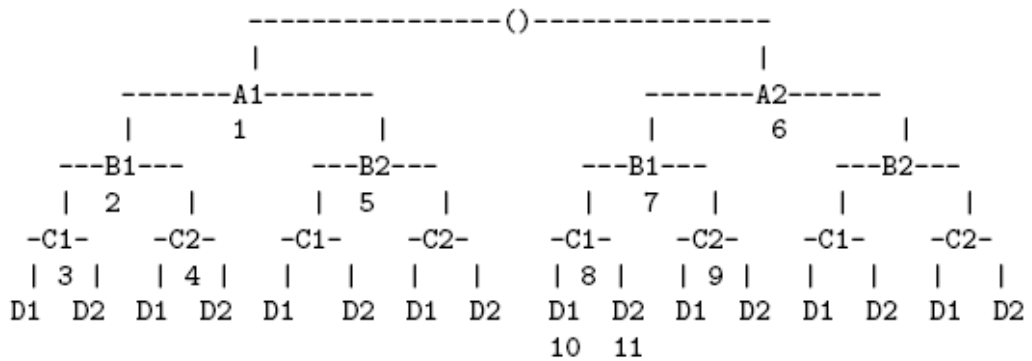
到达目的地花费最多汽油的问题将被转化成“使用最少的汽油”，意思是“经过最短的路径”，但只是在不知道加油站的情况下成立。唉，从汽油消费的观点看，汽车加油站就像个负面代价，否定了分支限界的关键性假设即所有代价都是正的。按照下面的图，在使用汽油的基础上进行的展开，在顶部路径的搜寻中将不会超过 I，但是 G 点的加油站，如果能提供足够的汽油，那么 S-G 路径将成为较好的路径。



问题 3：做有约束的搜索（32 分）

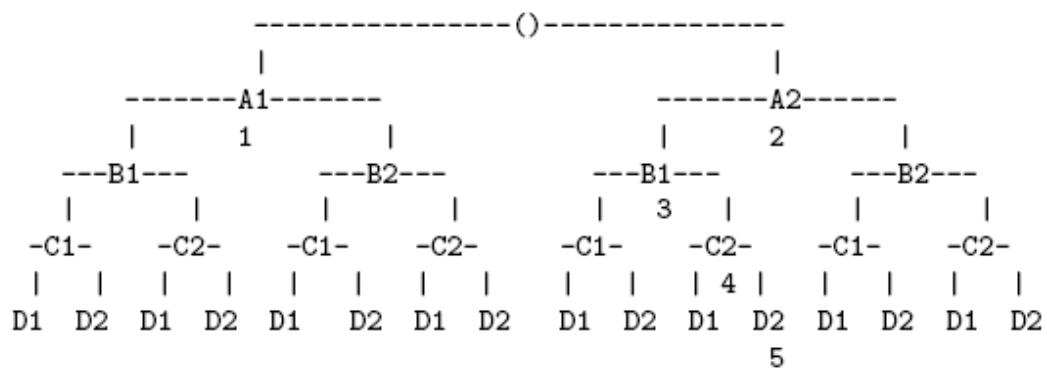
A 部分（11 分）

纯粹的回溯法



B 部分（11 分）

带有超前检查的回溯法



C 部分 (10 分)

该时间表将是一个有效，难度值最小的时间表（感觉最难的学期也不比一个非最优化时间表中最近的学期更难）。

你可以增加超前检查，但是你将不得不明了队列中每条路径减小的范围，这会消耗大量的内存。