彪哥带你学强化学习

6.动态规划的底层逻辑

DEEPLY UNDERSTAND REINFORCEMENT LEARNING

讲师: 韩路彪



动态规划 一

规划 1. 有多种方式,选最优

2. 整体思考

动态

贝尔曼方程

1. 针对问题:可以分解为多个状态/双步骤、阶段)

2. 相邻状态的值可以用公式推导

3. 上下游相互依赖,需要动态选择

4. 上游的计算依赖下游,下游的规划依赖上游

5. 上游先根据下游计算,再反过来动态决定下游选择

和分治算法的主要区别

某公司制定未来3个月的采购计划,已知初始库存量为0,库存最大容量为5件,每月每件存储费用1元,每次采购的运费固定5元,每件价格2元,未来三个月每月需求分别为2件、3件、1件,问每月怎么采购可以使成本最低

初始库存: s₁=0 库存容量: C=5

存储费用:每月每件1元

采购费用: 运费5 + 2*件数 未来3月需求: 2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

a; 第i个月采购的数量

r; 第i个月的费用

S ₃	0	1
a ₃	1	0
r ₃		
q* ₃		



初始库存: s₁=0 库存容量: C=5

存储费用:每月每件1元

采购费用:运费5 + 2*件数 未来3月需求:2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

ai: 第i个月采购的数量

r; 第i个月的费用

s ₂	0	1	2	3	4
a_2	3、4	2、3	1、2	0、1	0
r_2					
q* ₂					

S ₃	0	1
a ₃	1	0
r ₃	-7	0
q* ₃	-7	0



q*₃

初始库存: s₁=0 库存容量: C=5

存储费用:每月每件1元

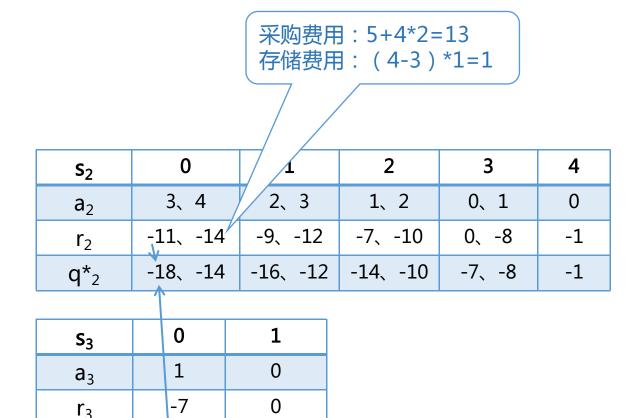
采购费用: 运费5 + 2*件数 未来3月需求: 2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

a_i: 第i个月采购的数量

r; 第i个月的费用

q*;: 第i个月开始的最低总费用



0



初始库存: $s_1=0$ 库存容量: C=5

存储费用:每月每件1元

采购费用:运费5 + 2*件数 未来3月需求:2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

ai: 第i个月采购的数量

r_i: 第i个月的费用

S ₂	0	1	2	3	4
a_2	3、4	2、3	1、2	0、1	0
r ₂	-11、-14	-9、-12	-7、-10	0、-8	-1
q* ₂	-18、- <mark>14</mark>	-16、-12	-14、-10	-7、-8	-1

S ₃	0	1
a ₃	1	0
r ₃	-7	0
q* ₃	-7	0

某公司制定未来3个月的采购计划,已知初始库存量为0,库存最大容量为5件,每月每件存储费用1元,每次采购的运费固定5元,每件价格2元,未来三个月每月需求分别为2件、3件、1件,问每月怎么采购可以使成本最低

初始库存: s₁=0 库存容量: C=5

存储费用:每月每件1元

采购费用:运费5 + 2*件数 未来3月需求:2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

ai: 第i个月采购的数量

r_i: 第i个月的费用

S ₂	0	1	2	3	4
a_2	3、4	2、3	1、2	0、1	0
r ₂	-11、-14	-9、-12	-7、-10	0、-8	-1
q* ₂	-18、- <mark>14</mark>	-16、-12	-14、- 10	-7、-8	-1

S ₃	0	1
a ₃	1	0
r_3	-7	0
q* ₃	-7	0

动 态 规 划

某公司制定未来3个月的采购计划,已知初始库存量为0,库存最大容量为5件,每月每件存储费用1元,每次采购的运费固定5元,每件价格2元,未来三个月每月需求分别为2件、3件、1件,问每月怎么采

购可以使成本最低

初始库存: $s_1=0$ 库存容量: C=5

存储费用:每月每件1元

采购费用: 运费5 + 2*件数 未来3月需求: 2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

a_i: 第i个月采购的数量

r_i: 第i个月的费用

S ₁	0
a_1	2、3、4、5
r_1	-9、-12、-15、-18
q* ₁	-23、-24、-25、-25

S ₂	0	1	2	3	4
a ₂	3, 4	2,—3	1,—2	0—1	0
r ₂	-1114	-9 12	-7 10	08	-1
q* ₂	-18 14	-16 12	-1410	-7.—8	-1

S ₃	0	1
a ₃	1	0
r ₃	-7	0
q* ₃	-7	0

某公司制定未来3个月的采购计划,已知初始库存量为0,库存最大容量为5件,每月每件存储费用1元, 每次采购的运费固定5元,每件价格2元,未来三个月每月需求分别为2件、3件、1件,问每月怎么采

购可以使成本最低

初始库存: $s_1=0$ 库存容量: C=5

存储费用:每月每件1元

采购费用: 运费5 + 2*件数 未来3月需求: 2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

ai: 第i个月采购的数量

r_i: 第i个月的费用

S ₁	0
a_1	2、 3、 4、 5
r_1	-9、- 12、-15、-18
q* ₁	-23、-24、-25、-25

S ₂	0	1	2	3	4
a ₂	3, 4	2,—3	1,—2	01	0
r ₂	-1114	-9 12	-7 ,10	08	-1
q* ₂	-18 14	-16 12	-1410	-7.—-8	-1

S ₃	0	1
a ₃	1	0
r ₃	-7	0
q* ₃	-7	0



购可以使成本最低

初始库存: s₁=0 库存容量: C=5

存储费用:每月每件1元

采购费用: 运费5 + 2*件数 未来3月需求: 2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

a_i: 第i个月采购的数量

r_i: 第i个月的费用

S ₁	0
a_1	2、 3、 4、 5
r_1	-9、-12、-15、-18
q* ₁	-23、-24、-25、-25

S ₂	0	1	2	3	4
a_2	3, 4	2,_3	1,_2	01	θ
r ₂	-11 14	-9 , - 12	-7 ,_ -10	08	-1
q* ₂	-18 14	-16 , -12	-14 , -10	-7,8	-1

S ₃	θ	1
a ₃	1	0
r ₃	-7	0
q* ₃	-7	0

某公司制定未来3个月的采购计划,已知初始库存量为0,库存最大容量为6件,每月每件存储费用1元,每次采购的运费固定5元,每件价格2元,未来三个月每月需求分别为2件、3件、1件,问每月怎么采

购可以使成本最低

初始库存: $S_1=0$ 库存容量: C=6

存储费用:每月每件1元

采购费用: 运费5 + 2*件数 未来3月需求: 2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

a_i: 第i个月采购的数量

r_i: 第i个月的费用

S ₁	0
a_1	2、3、4、5、6
r_1	-9、-12、-15、-18、-21
q* ₁	-23、-24、-25、-25、 <mark>-22</mark>

S ₂	0	1	2	3	4
a_2	3、4	2、3	1、2	0、1	0
r ₂	-11、-14	-9、-12	-7、-10	0、-8	-1
q* ₂	-18、- <mark>14</mark>	-16、- <mark>12</mark>	-14、- <mark>10</mark>	-7、-8	-1

S ₃	0	1
a ₃	1	0
r ₃	-7	0
q* ₃	-7	0



购可以使成本最低

初始库存: $S_1=0$ 库存容量: C=6

存储费用:每月每件1元

采购费用: 运费5 + 2*件数 未来3月需求: 2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

a_i: 第i个月采购的数量

r_i: 第i个月的费用

S ₁	0
a_1	2 , 3 , 4 , 5 , 6
r_1	- 9 \1 2 \\1 5 \\\1 8 \\\ 21
q* ₁	-23 , -24 , -25 , -25 , -22

S ₂	θ	1	2	3	4
a_2	3, 4	2,_3	1,—2	01	0
r ₂	-11,14	-9, -12	-7 ,_ -10	08	-1
q* ₂	-18, -14	-16 , - 12	-14 , -10	-7,8	-1

S ₃	θ	1
a ₃	1	0
r ₃	-7	0
q* ₃	-7	0



初始库存: $s_1=0$

库存容量: C=5

存储费用:每月每件1元

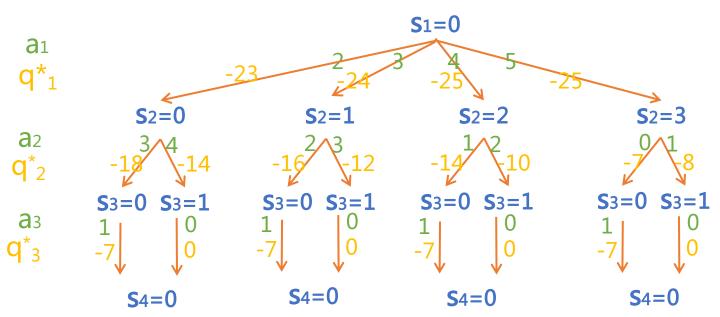
采购费用:运费5 + 2*件数

未来3月需求:2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

a; 第i个月采购的数量

r_i: 第i个月的费用





初始库存: $S_1=0$

库存容量: C=5

存储费用:每月每件1元

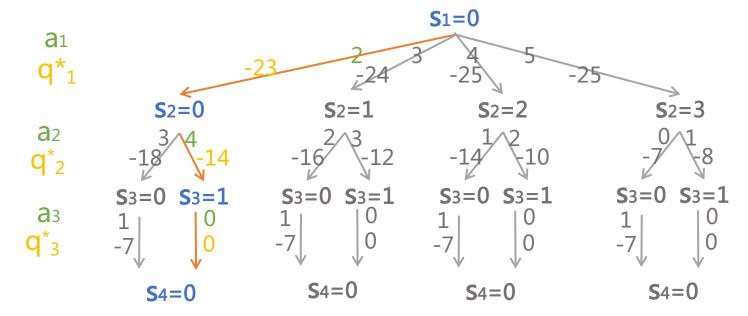
采购费用:运费5 + 2*件数

未来3月需求:2、3、1件

s_i: 第i个月的月初库存

a_i: 第i个月采购的数量

r_i: 第i个月的费用



$$a_1=2$$
 $a_2=4$ $a_3=0$ $s_1=0$ $s_2=0$ $s_3=1$ $s_4=0$