

Pregunta #2 25pts

Objetivo: Programación Dinámica => Número de Empleados

Una empresa dedicada a la fabricación de piezas de carro iniciara un nuevo proyecto, su Gerente de Recursos Humanos estima las necesidades de personal durante las próximas 11 semanas serán 6,9,6,11,8,7,4,2,8,3,7 trabajadores, respectivamente. La mano de obra en exceso que se conserve le costará \$550(C1) por trabajador semanalmente, y la nueva contratación en cualquier semana tendrá un costo fijo de \$225 y \$350 (C2). La duración del proyecto de acuerdo con la información que le presenta en la siguiente tabla, necesita su recomendación antes de iniciar el proyecto.

Semana	Fuerza Laboral	Rangos	b _i
1	6		b ₁
2	9		b ₂
3	6		b ₃
4	11		b ₄
5	8		b ₅
6	7		b ₆
7	4		b ₇
8	2		b ₈
9	8		b ₉
10	3		b ₁₀
11	7		b ₁₁

- a. Rango
- b. Todas las tablas
- c. Decisión para el gerente, comparando las estimaciones y los resultados de su análisis
- d. Respuesta, con el costo

Semana	Fuerza Laboral	Rangos	b _i
1	6	0	b ₁
2	9	6,7,8,9,10,11	b ₂
3	6	9	b ₃
4	11	6,7,8,9,10,11	b ₄
5	8	11	b ₅
6	7	8	b ₆
7	4	7,8	b ₇
8	2	7,8,6,7,8	b ₈
9	8	2,3,7,8,6,7,8	b ₉
10	3	8	b ₁₀
11	7	3,7,5,6,7,8	b ₁₁

$$\text{Costo de exceso: } C_1(x_i - b_i) = C_1 = \$550$$

$$\text{Costo de contratación: } C_2(x_i - x_{i-1}) = \$350$$

$$\text{Costo de Contratacion: } 225$$

Etapas II:

$$b_i = 7 \rightarrow SSO(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})] + f_{II}(x_{10})$$

(x_{i-1})	$x_{10} = 7$ (require)	$f_{II}(x_{10})$	x_{11}
x_{10}	$SSO(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})]$		
3	$SSO(7-7) + [225 + 350(7-3)] = 1625$	1625	7
4	$SSO(7-7) + [225 + 350(7-4)] = 1275$	1275	7
5	$SSO(7-7) + [225 + 350(7-5)] = 925$	925	7
6	$SSO(7-7) + [225 + 350(7-6)] = 575$	575	7
7	$SSO(7-7) + 0 + 0 = 0$	0	7

Etapas Ia:

$$b_i = 3 \rightarrow SSO(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})] + f_{II}(x_{10})$$

(x_{i-1})	$x_{10} = 3$	$x_{10} = 4$	$x_{10} = 5$	$x_{10} = 6$	$x_{10} = 7$	$f_{II}(x_{10})$	x^*_{10}
8	$SSO(3-3)$ + 0 + 1625 = 1625	$SSO(4-3)$ + 0 + 1275 = 1825	$SSO(5-3)$ + 0 + 925 = 2025	$SSO(6-3)$ + 0 + 575 = 2225	$SSO(7-3)$ + 0 + 0 = 2200		3

Etapas 9:

$$b_i = 8 \rightarrow 550(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})] + f_{10}(x_9)$$

$(x_i - 1)$

x_8	$x_9 = 8$	$f_9(x_8)$	$x^* 9$
2	$550(8-8) + [225 + 350(8-2)] + 1625 = 3950$	3950	8
3	$550(8-8) + [225 + 350(8-3)] + 1625 = 3600$	3600	8
4	$550(8-8) + [225 + 350(8-4)] + 1625 = 3250$	3250	8
5	$550(8-8) + [225 + 350(8-5)] + 1625 = 2900$	2900	8
6	$550(8-8) + [225 + 350(8-6)] + 1625 = 2550$	2550	8
7	$550(8-8) + [225 + 350(8-7)] + 1625 = 2200$	2200	8
8	$550(8-8) + 0 + 0 + 1625 = 1625$	1625	8

Etapas 8:

$$b_{i=2} \rightarrow 550(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})] + f_9(x_8)$$

Como la tabla es muy grande las columnas $f_8(x_7)$ y x^*8 se harán aparte

$(x_i - 1)$

	x_7	$x_8 = 2$	$x_8 = 3$	$x_8 = 4$	$x_8 = 5$	$x_8 = 6$	$x_8 = 7$	$x_8 = 8$
4	$550(2-2) + 0 + 3950$ = 3950	$550(3-2) + 0 + 3600$ = 4150	$550(4-2) + 0 + 3250$ = 4350	$1650 + 225 + 350 \cdot 1 + 2900$ = 5125	$2250 + 225 + 350 \cdot 2 + 2550$ = 5675	$2750 + 225 + 350 \cdot 3 + 2200$ = 6225	$3300 + 225 + 350 \cdot 4 + 1625$ = 6550	
5	$550(2-2) + 0 + 3950$ = 3950	$550(3-2) + 0 + 3600$ = 4150	$550(4-2) + 0 + 3250$ = 4350	$550(5-2) + 0 + 2900$ = 4550	$2250 + 225 + 350 \cdot 1 + 2550$ = 5325	$2750 + 225 + 350 \cdot 2 + 2200$ = 5875	$3300 + 225 + 350 \cdot 3 + 1625$ = 6200	
6	$550(2-2) + 0 + 3950$ = 3950	$550(3-2) + 0 + 3600$ = 4150	$550(4-2) + 0 + 3250$ = 4350	$550(5-2) + 0 + 2900$ = 4550	$550(6-2) + 0 + 2550$ = 4750	$2750 + 225 + 350 \cdot 1 + 2200$ = 5525	$3300 + 225 + 350 \cdot 2 + 1625$ = 5850	
7	$550(2-2) + 0 + 3950$ = 3950	$550(3-2) + 0 + 3600$ = 4150	$550(4-2) + 0 + 3250$ = 4350	$550(5-2) + 0 + 2900$ = 4550	$550(6-2) + 0 + 2550$ = 4750	$550(7-2) + 0 + 2200$ = 4950	$3300 + 225 + 350 \cdot 1 + 1625$ = 5500	
8	$550(2-2) + 0 + 3950$ = 3950	$550(3-2) + 0 + 3600$ = 4150	$550(4-2) + 0 + 3250$ = 4350	$550(5-2) + 0 + 2900$ = 4550	$550(6-2) + 0 + 2550$ = 4750	$550(7-2) + 0 + 2200$ = 4950	$550(8-2) + 0 + 1625$ = 4925	

$f_8(x_7)$	x^*8
3950	2
3950	2
3950	2
3950	2
3950	2

Etapa 7 :

$$b_i=4 \rightarrow SSO(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})] + f_8(x_7)$$

$(x_i - 1)$

x_6	$x_7 = 4$	$x_7 = 5$	$x_7 = 6$	$x_7 = 7$	$x_7 = 8$	$f_7(x_6)$	x^*_7
7	$SSO(4-4) + 0 + 3950$ = 3950	$SSO(5-4) + 0 + 3950$ = 7500	$SSO(6-4) + 0 + 3950$ = 5050	$SSO(7-4) + 0 + 3950$ = 5600	$2200 + 225 + SSO(8-4) + 0 + 3950$ = 6725	3950	7
8	$SSO(7-4) + 0 + 3950$ = 3950	$SSO(8-4) + 0 + 3950$ = 7500	$SSO(6-4) + 0 + 3950$ = 5050	$SSO(7-4) + 0 + 3950$ = 5600	$SSO(8-4) + 0 + 3950$ = 6150	3950	7

Etapa 6 :

$$b_i=7 \rightarrow SSO(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})] + f_7(x_6)$$

$(x_i - 1)$

x_5	$x_6 = 7$	$x_6 = 8$	$f_6(x_5)$	x^*_6
8	$SSO(7-7) + 0 + 3950$ = 3950	$SSO(8-7) + 0 + 3950$ = 4500	3950	7

Etapa 5 :

$$b_i=8 \rightarrow SSO(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})] + f_6(x_5)$$

$(x_i - 1)$

x_4	$x_5 = 8$	$f_5(x_4)$	x^*_5
7	$SSO(8-8) + 0 + 3950$ = 3950	3950	8

Etapa 4:

$$G_i = II \rightarrow SSO(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})] + f_5(x^*)$$

$(x_i - 1)$

x_3	$x_4 = II$	$f_4(x_3)$	x^*_4
6	$SSO(II - II) + [225 + 350(II - 6)] + 3950 = 5925$	5925	II
7	$SSO(II - II) + [225 + 350(II - 7)] + 3950 = 5575$	5575	II
8	$SSO(II - II) + [225 + 350(II - 8)] + 3950 = 5225$	5225	II
9	$SSO(II - II) + [225 + 350(II - 9)] + 3950 = 4875$	4875	II
10	$SSO(II - II) + [225 + 350(II - 10)] + 3950 = 4525$	4525	II
11	$SSO(II - II) + 0 + 0 + 3950 = 3950$	3950	II

Etapa 3:

$$b_i=6 \rightarrow 550(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})] + f_4(x_3)$$

Como la tabla es muy grande las columnas $f_3(x_2)$ y x^*3 se harán aparte

$(x_i - 1)$

x_2	$x_3 = 6$	$x_3 = 7$	$x_3 = 8$	$x_3 = 9$	$x_3 = 10$	$x_3 = 11$
9	$550(6-6) + 6 + 5925$ = 5925	$550(7-6) + 6 + 5575$ = 6125	$550(8-6) + 6 + 5225$ = 6325	$550(9-6) + 6 + 4875$ = 6525	$2200 + 225 + 550.1 + 4525$ = 7300	$2750 + 225 + 550.2 + 3950$ = 7625
10	$550(6-6) + 6 + 5925$ = 5925	$550(7-6) + 6 + 5575$ = 6125	$550(8-6) + 6 + 5225$ = 6325	$550(9-6) + 6 + 4875$ = 6525	$550(10-6) + 6 + 4525$ = 6725	$2750 + 225 + 550.1 + 3950$ = 7275
11	$550(6-6) + 6 + 5925$ = 5925	$550(7-6) + 6 + 5575$ = 6125	$550(8-6) + 6 + 5225$ = 6325	$550(9-6) + 6 + 4875$ = 6525	$550(10-6) + 6 + 4525$ = 6725	$550(11-6) + 6 + 3950$ = 6700

$f_3(x_2)$	x^*3
5925	6
5925	6
5925	6

Etapa 2:

$$6 \rightarrow 550(x_1 - b_1) + [225 + 350(x_1 - x_{1-1})] + f_3(x_2)$$

$(x_1 - 1)$

x_1	$x_2 = 9$	$x_2 = 10$	$x_2 = 11$	$f_2(x_1)$	x^*_{2}
6	$550(9-9) + 225 +$ $350 \cdot 3] + 5925$ $= 7200$	$550(10-9) + 225 +$ $350 \cdot 4] + 5925$ $= 8100$	$550(11-9) + 225 +$ $350 \cdot 5] + 5925$ $= 9025$	7200	9
7	$550(9-9) + 225 +$ $350 \cdot 2] + 5925$ $= 6850$	$550(10-9) + 225 +$ $350 \cdot 3] + 5925$ $= 7750$	$550(11-9) + 225 +$ $350 \cdot 4] + 5925$ $= 8650$	6850	9
8	$550(9-9) + 225 +$ $350 \cdot 1] + 5925$ $= 6500$	$550(10-9) + 225 +$ $350 \cdot 2] + 5925$ $= 7900$	$550(11-9) + 225 +$ $350 \cdot 3] + 5925$ $= 8300$	6500	9
9	$550(9-9) + 0$ $+ 5925$ $= 5925$	$550(10-9) + 225 +$ $350 \cdot 1] + 5925$ $= 7050$	$550(11-9) + 225 +$ $350 \cdot 2] + 5925$ $= 7950$	5925	9
10	$550(9-9) + 0$ $+ 5925$ $= 5925$	$550(10-9) + 0 +$ 5925 $= 6475$	$550(11-9) + 225 +$ $350 \cdot 1] + 5925$ $= 7600$	5925	9
11	$550(9-9) + 0$ $+ 5925$ $= 5925$	$550(10-9) + 0 +$ 5925 $= 6475$	$550(11-9) + 0 +$ 5925 $= 7025$	5925	9

Etapa I :

$$6_i = 5 \rightarrow 550(x_i - b_i) + [225 + 350(x_i - x_{i-1})] + f_2(x_i)$$

Como la tabla es muy grande las columnas $f_1(x_0)$ y x^{*}_I se haran aparte

$(x_i - 1)$

x_0	$x_I = 6$	$x_I = 7$	$x_I = 8$	$x_I = 9$	$x_I = 10$	$x_I = 11$
0	$0 + 225 +$ $350 \cdot 6 + 7200$ $= 9525$	$550 + 225 +$ $350 \cdot 7 + 6850$ $= 10075$	$1100 + 225 +$ $350 \cdot 8 + 6500$ $= 10625$	$1650 + 225 +$ $350 \cdot 9 + 5925$ $= 10950$	$2200 + 225 +$ $350 \cdot 10 + 5925$ $= 11850$	$2750 + 225 +$ $350 \cdot 11 + 5925$ $= 12750$

$f_1(x_0)$	x^{*}_I
9525	6

R/

Semana	Fuerza laboral	Modelo estimacion
1	6	6 Contrata 6
2	9	9 Contrata 3
3	6	6 despide 3
4	11	11 Contrata 5
5	8	8 despide 3
6	7	7 despide 1
7	4	4 despide 3
8	2	2 despide 2
9	8	8 Contrata 6
10	3	3 despide 5
11	7	7 Contrata 4

Costo total: 9525