

산업경영알고리즘

Project



이름	석호준
학번	60162328
수업	산업경영알고리즘
제출기한	2021년 6월 13일

프로젝트

1. 이익을 최대화하는 A회사의 생산 및 설비가동 문제를 혼합정수계획으로 모형화(파라미터, 결정변수, 제약함수, 목적함수 등) 하라.

1) 파라미터

Mine = 4

Year = 5

Maxmine= 3

로열티: $Royalty_{M1 \sim M4} = [500, 400, 400, 500]$

생산량: $MaxOutput_{M1 \sim M4} = [200, 250, 130, 300]$

품질: $Quality_{M1 \sim M4} = [1.0, 0.7, 1.5, 0.5]$

요구품질: $DemandQuality_{Y1 \sim Y5} = [0.9, 0.8, 1.2, 0.6, 1.0]$

가격: 철광석 Price = 10

할인율: sale_rate = 0.1

➔ $가격 * 할인율 = Price_{Y1 \sim Y5} = [10, 9, 8.1, 7.29, 6.561]$

2) 결정변수

X: Open

X_{ij} : $i = \text{year}(1 \sim 5)$, $j = \text{mine}(1 \sim 4)$

Open = 1, 0 (광산 열리면 1 닫으면 0) -> Binary 사용

Y: Mining

Y_{ij} : $i = \text{year}(1 \sim 5)$, $j = \text{mine}(1 \sim 4)$

Mining = 1, 0 (채굴하면 1 안하면 0) -> Binary 사용

Z: Output

Z_{ij} : $i = \text{year}(1 \sim 5)$, $j = \text{mine}(1 \sim 4)$

Z_{11} = 1년해에 1광산에서 채굴된 철광석 양

W; year_Output

W_i : $i = \text{year}(1 \sim 5)$

W_1 = 1년해에 총 생산된 철광석 양

3) 제약함수

제약조건1

(해마다 Open 총 합 ≤ 3)

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \leq 3$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} \leq 3$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} \leq 3$$

$$X_{41} + X_{42} + X_{43} + X_{44} \leq 3$$

$$X_{51} + X_{52} + X_{53} + X_{54} \leq 3$$

제약조건2

(해마다 Mining 총 합 ≤ 3)

$$Y_{11} + Y_{12} + Y_{13} + Y_{14} \leq 3$$

$$Y_{21} + Y_{22} + Y_{23} + Y_{24} \leq 3$$

$$Y_{31} + Y_{32} + Y_{33} + Y_{34} \leq 3$$

$$Y_{41} + Y_{42} + Y_{43} + Y_{44} \leq 3$$

$$Y_{51} + Y_{52} + Y_{53} + Y_{54} \leq 3$$

제약조건3

(총 생산량 = 각 광산 생산량의 합)

$$W_1 = Z_{11} + Z_{12} + Z_{13} + Z_{14}$$

$$W_2 = Z_{21} + Z_{22} + Z_{23} + Z_{24}$$

$$W_3 = Z_{31} + Z_{32} + Z_{33} + Z_{34}$$

$$W_4 = Z_{41} + Z_{42} + Z_{43} + Z_{44}$$

$$W_5 = Z_{51} + Z_{52} + Z_{53} + Z_{54}$$

제약조건4

(각 광산 생산량 ≤ 각 광산 최대 생산량*Mining가능시)

$$Z_{11} \leq 200 * Y_{11}, Z_{12} \leq 250 * Y_{12}, Z_{13} \leq 130 * Y_{13}, Z_{14} \leq 300 * Y_{14}$$

$$Z_{21} \leq 200 * Y_{21}, Z_{22} \leq 250 * Y_{22}, Z_{23} \leq 130 * Y_{23}, Z_{24} \leq 300 * Y_{24}$$

$$Z_{31} \leq 200 * Y_{31}, Z_{32} \leq 250 * Y_{32}, Z_{33} \leq 130 * Y_{33}, Z_{34} \leq 300 * Y_{34}$$

$$Z_{41} \leq 200 * Y_{41}, Z_{42} \leq 250 * Y_{42}, Z_{43} \leq 130 * Y_{43}, Z_{44} \leq 300 * Y_{44}$$

$$Z_{51} \leq 200 * Y_{51}, Z_{52} \leq 250 * Y_{52}, Z_{53} \leq 130 * Y_{53}, Z_{54} \leq 300 * Y_{54}$$

제약조건5

(각 광산 품질* 각 광산 생산량 = 총 생산량* 요구품질)

$$1.0 * Z_{11} + 0.7 * Z_{12} + 1.5 * Z_{13} + 0.5 * Z_{14} = 0.9 * W_1$$

$$1.0 * Z_{21} + 0.7 * Z_{22} + 1.5 * Z_{23} + 0.5 * Z_{24} = 0.8 * W_2$$

$$1.0 * Z_{31} + 0.7 * Z_{32} + 1.5 * Z_{33} + 0.5 * Z_{34} = 1.2 * W_3$$

$$1.0 * Z_{41} + 0.7 * Z_{42} + 1.5 * Z_{43} + 0.5 * Z_{44} = 0.8 * W_4$$

$$1.0 * Z_{51} + 0.7 * Z_{52} + 1.5 * Z_{53} + 0.5 * Z_{54} = 1.0 * W_5$$

제약조건6

(Open = 1 ≥ Mining = 0, 1 open안하면 채굴X)

$$X_{11} \geq Y_{11}, X_{12} \geq Y_{12}, X_{13} \geq Y_{13}, X_{14} \geq Y_{14}$$

$$X_{21} \geq Y_{21}, X_{22} \geq Y_{22}, X_{23} \geq Y_{23}, X_{24} \geq Y_{24}$$

$$X_{31} \geq Y_{31}, X_{32} \geq Y_{32}, X_{33} \geq Y_{33}, X_{34} \geq Y_{34}$$

$$X_{41} \geq Y_{41}, X_{42} \geq Y_{42}, X_{43} \geq Y_{43}, X_{44} \geq Y_{44}$$

$$X_{51} \geq Y_{51}, X_{52} \geq Y_{52}, X_{53} \geq Y_{53}, X_{54} \geq Y_{54}$$

제약조건7

(Open 하고 Close하면 더 이상 Open 못함. Open <= 다음해 Open)

$$X_{21} \geq X_{11}, X_{22} \geq X_{12}, X_{23} \geq X_{13}, X_{24} \geq X_{14}$$

$$X_{31} \geq X_{21}, X_{32} \geq X_{22}, X_{33} \geq X_{23}, X_{34} \geq X_{24}$$

$$X_{41} \geq X_{31}, X_{42} \geq X_{32}, X_{43} \geq X_{33}, X_{44} \geq X_{34}$$

$$X_{51} \geq X_{41}, X_{52} \geq X_{42}, X_{53} \geq X_{43}, X_{54} \geq X_{44}$$

4) 목적함수

총 수익을 최대화

$$Z =$$

$$(\text{Price}_{Y1} * W_1 + \text{Price}_{Y2} * W_2 + \text{Price}_{Y3} * W_3 + \text{Price}_{Y4} * W_4 + \text{Price}_{Y5} * W_5)$$

$$- \{ \text{Royalty}_{M1} * (X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{41} + X_{51}) +$$

$$\text{Royalty}_{M2} * (X_{12} + X_{22} + X_{32} + X_{42} + X_{52}) +$$

$$\text{Royalty}_{M3} * (X_{13} + X_{23} + X_{33} + X_{43} + X_{53}) +$$

$$\text{Royalty}_{M4} * (X_{14} + X_{24} + X_{34} + X_{44} + X_{54}) \}$$

2. Gurobi를 사용하여 A회사의 매년 운영광산, 광산별 생산량, 총이익을 구하여라.

총이익: 10827.930000000002만 달러

매년 운영광산: 매년 운영 광산 1,2,3

광산별 생산량:

단위:만톤	광산1	광산2	광산3	광산4	총합
1년차	200	250	50	0	500
2년차	125	250	0	0	375
3년차	195	0	130	0	325
4년차	125	250	0	0	375
5년차	200	216.667	130	0	546.667

3. 자신만의 알고리즘을 개발하여 A회사의 생산 및 설비가동 계획을 수립하여라.

4.

기존의 조건에서 Open하고 만약 사용하지 않으면 유후비용을 각 30만달러를 내야한다고 가정하고 계획을 수립하였다.

```

for i in range(year):
    for j in range(mine):
        if x[i,j] == 1 and y[i,j] == 0:
            royalty[j] = royalty[j]+30

```

결과 생각처럼 되지는 않았다.

