

lista 2 / zadanie 3

1. Warto zauważyć, że “struktura” projektów renowacji przedstawiona w postaci tabelki

| | rok 1 | rok 2 | rok 3 | rok 4 | rok 5 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| projekt 1 | × | × | × | | |
| projekt 2 | | × | × | × | × |
| projekt 3 | × | × | × | × | × |
| projekt 4 | | | × | × | |

oznacza, że dany projekt może być realizowany tylko w latach zaznaczonych symbolem “×.”

Rozwiązanie zadania powinno zastąpić powyższą tabelkę na przykład poniższą tabelką:

| | rok 1 | rok 2 | rok 3 | rok 4 | rok 5 | proc[i] |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| projekt 1 | | 1 | | | | 1.00 |
| projekt 2 | | | | 0.2 | 0.1 | 0.25 |
| projekt 3 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.4 | | 0.25 |
| projekt 4 | | | 1 | | | 1.00 |

zawierającą wartości zmiennej x reprezentującej procent i -tego projektu ukończonego w j -tym roku. Ponieważ podany jest wymagany procent (`param proc{P}`) ukończenia projektu, to otrzymamy ograniczenie:

`proc[i] <= sum{j in 1..K} x[i,j] <= 1;`

2. Analizując przychód warto przeanalizować przykład podany w treści zadania:
 “jeżeli 40% mieszkań z projektu 1 jest ukończona w roku 1, a 60% w roku 3, to przychody w kolejnych latach są następujące:
 rok 1: 0,
 rok 2: $0.4 \cdot 0.05$,
 rok 3: $0.4 \cdot 0.05$,
 rok 4: $1.0 \cdot 0.05$,
 rok 5: $1.0 \cdot 0.05$,”
 możemy tę sytuację przedstawić w postaci tabelki (w której rozważamy jedynie projekt 1):

| | rok 1 | rok 2 | rok 3 | rok 4 | rok 5 |
|---|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| A | 40% | $0.4 \cdot 0.05$ | $0.4 \cdot 0.05$ | $0.4 \cdot 0.05$ | $0.4 \cdot 0.05$ |
| B | | | 60% | $0.6 \cdot 0.05$ | $0.6 \cdot 0.05$ |
| C | 40% | $0.4 \cdot 0.05$ | 60% | $1.0 \cdot 0.05$ | $1.0 \cdot 0.05$ |

W powyższej tabelce:

część A pokazuje przychody będące rezultatem sfinansowania 40% projektu,

część B pokazuje przychody będące rezultatem sfinansowania 60% projektu, a

część C pokazuje sumaryczne przychody będące rezultatem obu etapów finansowania.

To części A i B będą użyte do policzenia zysku; tabelka pokazuje, że częściowe sfinansowanie projektu w roku j wygeneruje proporcjonalny przychód w latach następujących po roku j —a więc w ciągu $(K-j)$ lat, gdzie K jest liczbą lat.

3. Funkcja celu maksymalizuje zysk:

`maximize zysk: sum{i in P, j in 1..K} (K-j) * przychod[i] * x[i,j];`

gdzie dla częściowego finansowania projektu w roku j proporcjonalny przychód jest uzyskiwany w ciągu następujących (po roku tego częściowego finansowania) $(K-j)$ lat (to zostało przeanalizowane w punkcie (2)).

4. Ograniczenia:

```
c1{i in P}:          proc[i] <= sum{j in 1..K} x[i,j] <= 1;  
c2{j in 1..K}:      sum{i in P} koszt[i] * x[i,j] <= budzet[j];  
c3{i in P, j in 1..K}: x[i,j] <= s[i,j];
```

Ograniczenie c1 zostało już przeanalizowane—w punkcie (1).

Ograniczenie c2 mówi, że finansowanie projektów nie może przekroczyć rocznego budżetu.

Ograniczenie c3 mówi, że finansowanie musi odbywać się zgodnie z 1-szą tab. z punktu (1).