

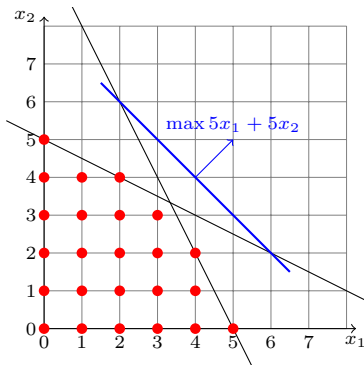
I(L)P i MI(L)P:

Problem programowania całkowitoliczbowego (liniowego) I(L)P:

- max $z = \mathbf{c}\mathbf{x}$,
- s.t. $\mathbf{A}\mathbf{x} \leq \mathbf{b}, \mathbf{x} \geq \mathbf{0}$ (ograniczenia liniowe),
- \mathbf{x} : całkowite (ograniczenie na całkowitoliczbowość).

Przykład:

- max $z = 5x_1 + 5x_2$,
- s.t. $2x_1 + x_2 \leq 10$,
- $x_1 + 2x_2 \leq 10$,
- $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ i całkowitoliczbowe.

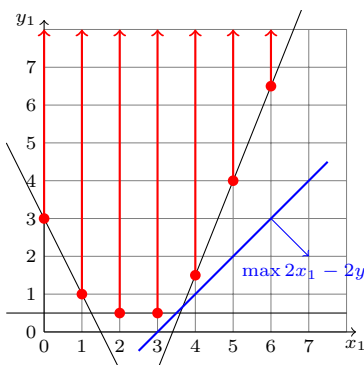


Problem mieszanego programowania całkowitoliczbowego (liniowego) MI(L)P:

- max $z = \mathbf{c}\mathbf{x} + \mathbf{d}\mathbf{y}$
- s.t. $\mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{D}\mathbf{y} \leq \mathbf{b}, \mathbf{x}, \mathbf{y} \geq \mathbf{0}$ (ograniczenia liniowe),
- \mathbf{x} : całkowite (ograniczenia na całkowitoliczbowość).

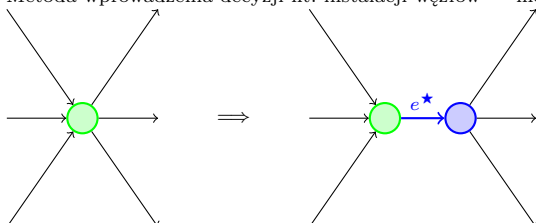
Przykład:

- max $z = 2x_1 - 2y_1$,
- s.t. $-2x_1 - y_1 \leq -3$,
- $5x_1 - 2y_1 \leq 17$,
- $-2y_1 \leq -1$,
- $x_1 \geq 0$ i całkowite, $y_1 \geq 0$.



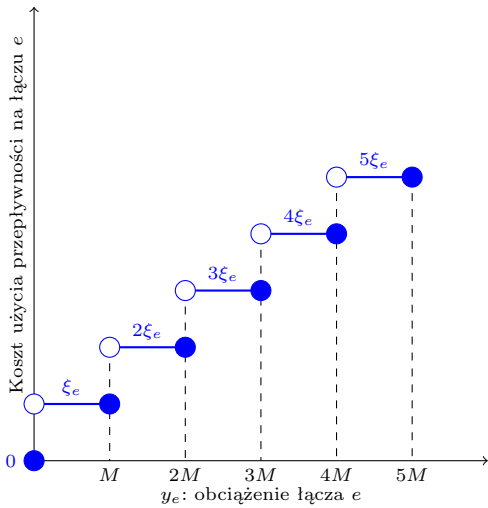
Alokacja przepływów z jednoczesnym planowaniem topologii:

Metoda wprowadzenia decyzji nt. instalacji węzłów — modyfikacja grafu opisującego topologię:



Alokacja przepływów przy modularnym koszcie użycia przepływności:

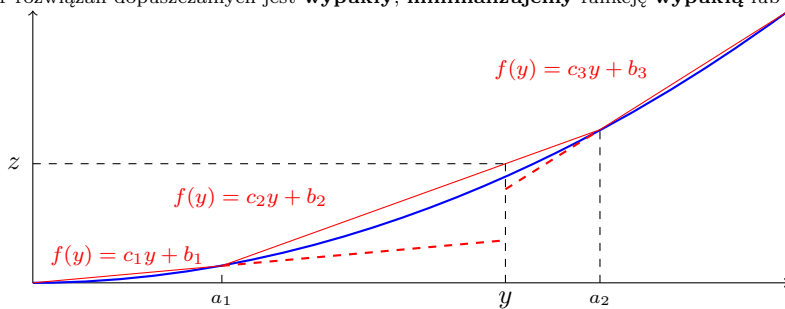
Modularne koszty użycia przepływności na łączu (dla stałego modułu przepływności M o koszcie użycia równym ξ_e):



Linearyzacja nieliniowej funkcji celu $z = f(y)$ przy ograniczeniach liniowych:

Problem wypukły:

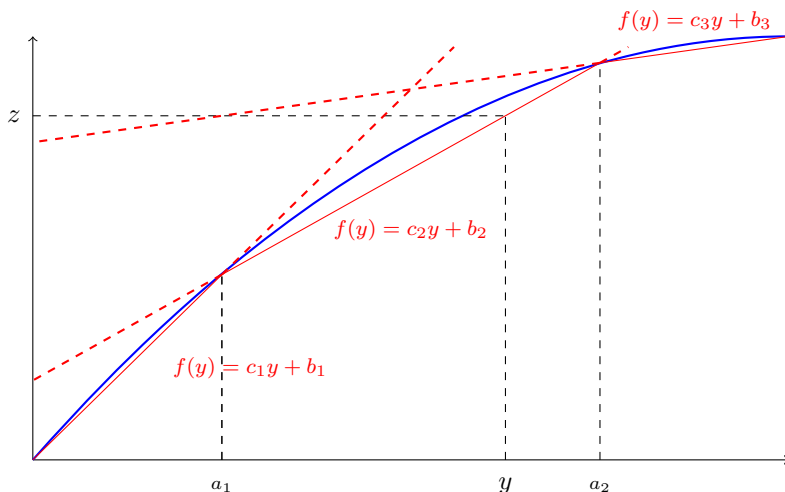
Zbiór rozwiązań dopuszczalnych jest **wypukły**, **minimalizujemy** funkcję **wypukłą** lub **maksymalizujemy** funkcję **wklęsłą**.



- min z ;
- ograniczenia:
 - * $y = \dots$; [np. $y = \sum_d \sum_p \delta_{edp} x_{dp}$]
 - * \dots ; [inne ograniczenia]
 - * $z \geq c_k y + b_k \quad k = 1, 2, \dots, n$.

Problem wklęsły:

Zbiór rozwiązań dopuszczalnych jest **wypukły (!)**, **minimalizujemy** funkcję **wklęsłą** lub **maksymalizujemy** funkcję **wypukłą**.



- min $z = \sum_k (c_k y_k + b_k u_k)$;
- ograniczenia:
 - * $y = \dots$; [np. $y = \sum_d \sum_p \delta_{edp} x_{dp}$]
 - * \dots ; [inne ograniczenia]
 - * $\sum_k y_k = y$;
 - * $\sum_k u_k = 1$;
 - * $0 \leq y_k \leq W u_k \quad k = 1, 2, \dots, n$;
 - * u_k — binarne.
- stała W jest wartością większą niż jakakolwiek dopuszczalna wartość y .