

ZAH grupa C

Temat: Jeżdżąca piekarnia wiejska

1. Zadanie projektowe.

Celem naszego projektu jest opracowanie system użytecznego dla piekarni, które decydują się na dystrybucję pieczywa bezpośrednio do klienta bądź dla podobnych zadań dystrybucji bezpośredniej.

Model pozwala w łatwy sposób obliczyć optymalną liczbę dostawców i ich trasy przejazdów oraz optymalne ilości początkowe poszczególnych towarów do przygotowania dla poszczególnych dostawców. Model pozwala uwzględnić wiele parametrów: pojemności poszczególnych pojazdów dostawczych, zmiany popytu spowodowane zmianami cen w poszczególnych punktach dystrybucji, zmiany popytu spowodowane poprzednimi dostawami (np. w przypadku niedostarczania produktów w odpowiedniej ilości odpowiednio wcześniej popyt maleje), koszt wynajęcia poszczególnych pojazdów dostawczych (często nie jest on stały), koszty utylizacji produktów, i koszty przejazdów dostawców pomiędzy kolejnymi punktami dystrybucji.

2. Model.

Zbiory:

I – zbiór punktów sprzedaży

T – zbiór typów produktów

U – zbiór dostępnych pojazdów

K – zbiór wybranych pojazdów ($K \subseteq U$) = $\{u : K_u = 1\}$

T_k – trasa pojazdu $k \in K$

Zmienne:

i – punkt sprzedaży (el. zbioru I)

t – typ produktu (el. zbioru T)

k – wypożyczony pojazd (el. zbioru K)

u – dostępny pojazd (el. zbioru U)

H_i – współczynnik zadowolenia w punkcie sprzedaży i

d_i – odległość do punktu i od początku trasy pojazdu (czas dotarcia)

S_{it} – ilość sprzedanych produktów typu t w punkcie i

$T_k = \{i_{st}, i : \exists_j x_{kji} = 1\}$ – zbiór punktów sprzedaży odwiedzanych przez pojazd k

Parametry:

PK_u – koszt wynajęcia pojazdu k (funkcja w zależności od ilości pojazdów)

P_t – cena (wartość) produktu typu t

W_t – waga produktu typu t

C_u – całkowita pojemność pojazdu u

ω_t – koszt utylizacji produktu

H_{ipoprz} – współczynnik zadowolenia w poprzedniej iteracji problemu (wartość pocz.)

r_{ij} – odległość między punktami sprzedaży i, j

$g_k(d)$ – cena za przejazd danej odległości

$D_t(d)$ – funkcja popytu na produkt t w zależności od przebytej drogi
w modelu uproszczonym f. liniowa malejąca

Zmienne decyzyjne:

K_u – wynajęcie pojazdu u

x_{kij} – przejazd pojazdu k z punktu i do punktu j ($x_{kij} \neq x_{kji}$)

Q_{tk} – ilość produktów typu t w pojeździe k

Ograniczenia:

1. Ograniczenie ładowności pojazdu

$$\forall_k \sum_t (Q_{tk} * W_t) < C_k$$

2. Każdy punkt sprzedaży odwiedzamy dokładnie raz

$$\forall_i \sum_k \sum_t \sum_{j \neq i} x_{kji} = 1$$

3. Ilość sprzedanego produktu zależy od jego świeżości i zadowolenia klientów, nie może być większa niż ilość produktu w pojeździe w punkcie i

$$\forall_{ti} S_{ti} = \max(\min(D_t(d_i) - H_i, Q_{tk} - \sum_{j \in T_k, d_j < d_i} S_{tj}), 0), \text{ gdzie } k : i \in T_k$$

4. Zadowolenie klientów

$$\forall_i H_i = H_{ipoprz} + \sum_t (D_t(d_i) - S_{ti})$$

5. Odległość do punktu i od pocz. trasy

$$\forall_i d_i = d_j + r_{ij}, \text{ gdzie } j \text{ spełnia } \sum_k x_{kij} = 1, \text{ jeśli nie ma takiego } j - d_j = 0$$

Funkcja celu:

$$f_{max} = \sum_i \sum_t P_t * S_{ti} - \sum_k (P K_k + g(\max(\forall_{i \in T_k} d_i))) - \sum_t \omega_t * (\sum_k Q_{tk} - \sum_{i \in T_k} S_{ti})$$