

# Zakupy w Auchan – model matematyczny

Projekt w ramach przedmiotu „Badania Operacyjne 2”

Adam Barnaś

Karolina Chochrek

Gabriela Bergiel



# Opis problemu



Dana jest lista zakupów dla 4-osobowej rodziny.

- W ciągu tygodnia trzeba zrealizować zakupy tak, by kupić wszystkie przedmioty z listy ograniczając zmęczenie osoby kupującej.



## Proponowane warianty:

- Jedno wyjście do sklepu w ciągu tygodnia
- Kilka wyjść do sklepu w ciągu tygodnia (zakupy można robić od poniedziałku do piątku, dozwolone jest jedno wyjście do sklepu w ciągu dnia).

# Model matematyczny – stan

## Oznaczenia:

- $LZ$  – lista zakupów
- $LZ_0 - LZ_{n-1}$  – kolejne  $n$  rzeczy do kupienia
- $LZ_k = \{ID, masa, współrzędna(x, y)\}$
- $m_k$  – masa koszyka w  $k$ -tym kroku (masa koszyka + zakupy)
- $B_k$  – lista rzeczy w koszyku w  $k$ -tym kroku
- $Z_k$  – zmęczenie w  $k$ -tym kroku

$$S = \{ B_k, m_k, lokalizacja(x, y), L_k, Z_k \}$$

# Funkcja przejścia FP

- $D$  – decyzja czyli ID danej rzeczy
- $D_k$  – ID rzeczy wybranej do kupienia w k-tym kroku
- $m_{D_k}$  – masa k-tej rzeczy
- $c_1, c_2$  – wagi funkcji celu

$$FP(S_k, D_k) = FP_k \rightarrow S_{k+1}$$

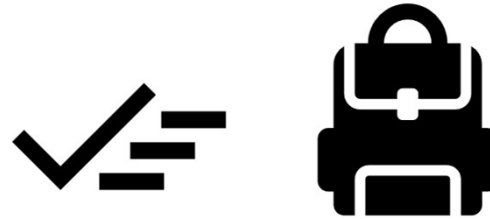
$$FP(S_k, D_k) = S_{k+1} \begin{cases} B_k + D_{k+1} \\ m_k + m_{D_{k+1}} \\ (x_{k+1}, y_{k+1}) \\ L_k + |x_k - x_{k+1}| + |y_k - y_{k+1}| \\ Z_k + m_k * (|x_k - x_{k+1}| + |y_k - y_{k+1}|) \end{cases}$$



# Funkcja celu

$$FC(S_n) = c_1 * L_k + c_2 * Z_k$$

$$FC_k = \sum_{k=1}^t T(k) * FC(S_k)$$



## Ograniczenia:

Zakupy robione są od poniedziałku do piątku, całkowita masa koszyka i zmęczenia nie mogą przekroczyć krytycznych wartości.

$$\begin{cases} 1 \leq t \leq 5 \\ m_c \leq 25 \text{ kg} \\ Z_k \leq X [m * kg] \end{cases}$$

## Warunki początkowe:

$$\begin{cases} m_0 = 0.5 \text{ kg} \\ S_0 = \{B_0, m_{k_0}, (x_0, y_0), L_0, Z_0\} \\ L_0 = 500 [m] \\ Z_0 = 100 [m * kg] \\ \sum_{k=1}^t |LZ_k| = |LZ| \end{cases}$$

# Rozwiązania dopuszczalne

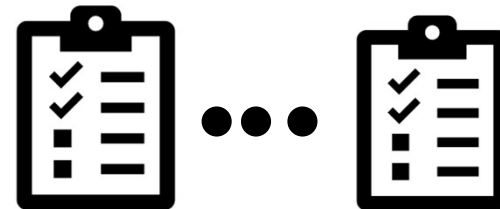
**Wariant I** (z jednym wyjściem do sklepu w ciągu tygodnia):

- wektor ID produktów bez powtórzeń



**Wariant II** (kilka wyjść do sklepu w ciągu tygodnia):  
od 1 do 5 list zakupów w różnych wariantach.

- Dla każdego dnia istnieje osobna lista będąca podzbiorem listy głównej LZ.
- $\forall k \in \{1, 2, \dots, n\}, LK_k \subseteq LZ$
- Listy te są rozłączne z innymi dniami
- $\forall k, j \in \{1, 2, \dots, n\}, k \neq j, \Rightarrow LK_k \cap LK_j = \emptyset$



Pytania? Sugestie? Propozycje?  
Dziękujemy za uwagę!