



Prezentacja tematu pracy dyplomowej

Monika Zagórska



Rozwiązanie zadania ładowania kontenerów z wykorzystaniem algorytmu kolonii mrówek

- Opiekun pracy: Pani dr inż. Joanna Kołodziejczyk
- Cel: Przegląd podejść opartych na algorytmie kolonii mrówek(ACO) do rozwiązania problemu upakowania 3D. Wykonanie eksperymentów porównawczych.
- Podobne tematy były już rozwiązywane np. poprzez połączenie metody ACO z metodą 3DHA

Problem upakowania 3D

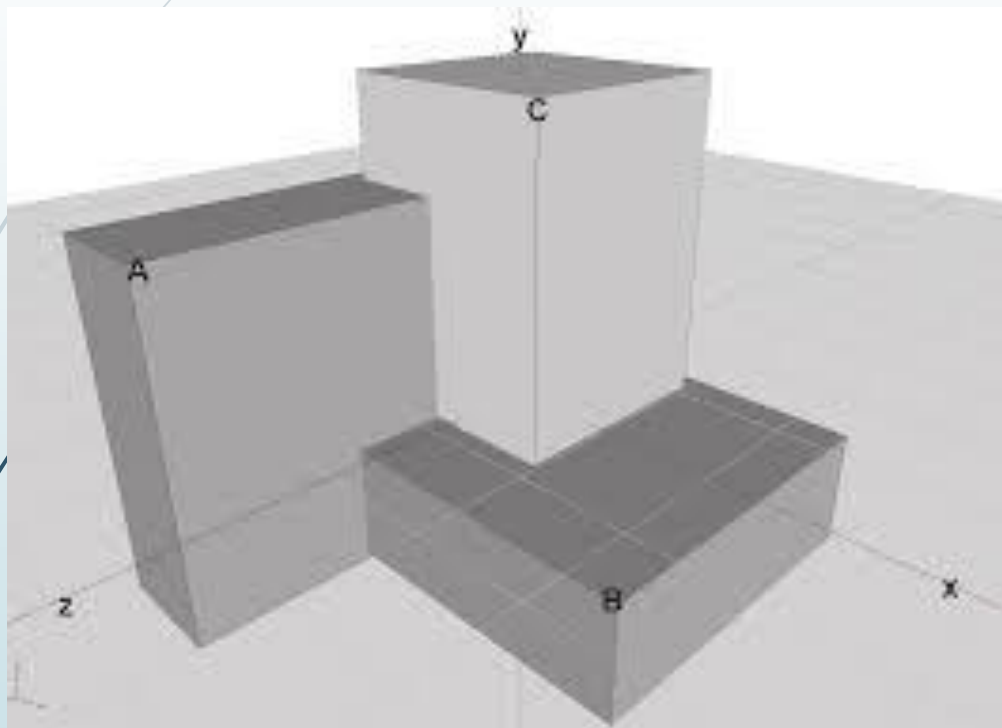
► Problem podobny do znanego nam **dyskretnego problemu plecakowego**, gdzie przy podanym zbiorze elementów o podanej wadze i wartości, należy wybrać taki podzbiór by suma wartości była możliwie jak największa, a suma wag była nie większa od danej pojemności plecaka.

W przypadku kontenerów 3d musimy wziąć pod uwagę trzy wymiary przedmiotów, które chcemy upakować, dbając o podstawowe założenia optymalizowanego problemu.

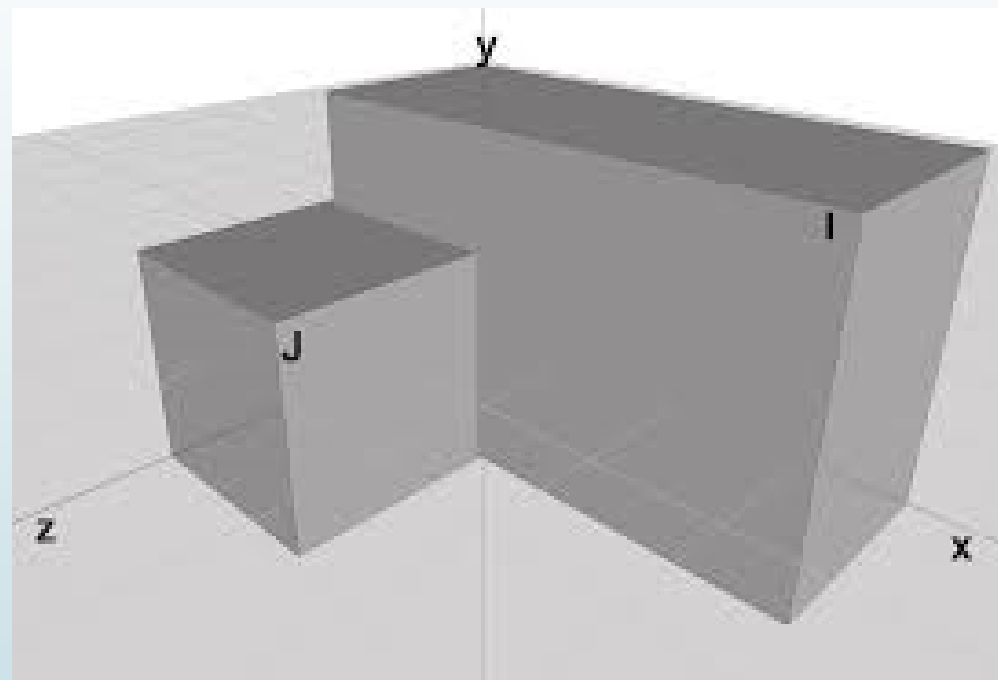
Najczęściej do rozwiązania problemu plecakowego wykorzystuje się metody takie jak:

- brute force
- Programowanie dynamiczne
- algorytm aproksymujący

Wizualizacja problemu



Rozwiązanie niepoprawne



Rozwiązanie poprawne

Algorytm kolonii mrówek

- Jest to technika rozwiązywania problemów poprzez szukanie dobrych dróg w grafach
- Algorytm zainspirowany jest zachowaniem mrówek szukających pożywienia dla kolonii
- Wykorzystujemy w nim fakt istnienia feromonów dzięki którym mrówki mogą odnaleźć odpowiednią drogę
- Podsumowując: zgodnie z przyjętą definicją sąsiedztwa (zależnego od problemu) każda mrówka szuka rozwiązania przesuwając się poprzez sekwencję sąsiednich stanów. Przesunięcia są wybierane na bazie stochastycznej polityki przejść między stanami. Mają na nią wpływ:
 - prywatne informacje mrówki (jej wewnętrzny stan lub pamięć),
 - szlak feromonowy oraz informacje lokalne zależne od problemu

ASO w problemie upakowania kontenerów 3D

- Cel: znaleźć optymalny sposób na upakowanie rzeczy, tak aby jak najmniej miejsca „zmarnować”
 - „ Feromon jest to sposób na zabezpieczenie przedwczesnej zbieżności algorytmu do rozwiązań suboptymalnych. Implementuje pewien sposób zapominania mobilizujący do eksploracji przestrzeni problemu, które nie były jeszcze odwiedzane”
- Feromon będzie dodawany dla korzystnych sposobów ułożenia obiektów czy stosunków rozmiarów tych obiektów.

Pseudokod ACO

```
algorithm ACO
  input problem details  $n, f(), \{\theta_i : i = 1, \dots, n\}$  and  $\{\eta_{ij} : i = 1, \dots, n, j \in \theta_i\}$ 
  input algorithm parameters  $\alpha, \beta, \tau_0, \rho, m,$  and  $Q$ 
  initialise pheromone  $\tau_{ij}(1) = \tau_0$  for  $i = 1, \dots, n$  and  $j \in \theta_i$ 
  do for all iterations  $t = 1, \dots, I_{max}$ 
    do for all ants  $k = 1, \dots, m$ 
      set ant path  $S_k(t) = \emptyset$ 
      do for all decision points  $i = 1, \dots, n$ 
        select edge  $(i, j), j \in \theta_i,$  according to (10)
        add selected edge to ant path  $S_k(t)$ 
      end do for all decision points
    end do for all ants
    evaluate  $f(S_k(t))$  for  $k = 1, \dots, m$ 
    update pheromone paths according to (11) and (12)
  end do for all iterations
  output  $S = \arg \min \{ f(S') : S' = S_{best}(t), t = 1, \dots, I_{max} \}$ 
end algorithm ACO
```

Źródło: Parametric Study for an Ant Algorithm Applied to Water Distribution System Optimization, autorstwa [Angus R. Simpson](#), [Holger Robert Maier](#), [J.B. Nixon](#)



Dziękuję za uwagę