

Politechnika Warszawska
Wydział Elektroniki i Technik
Informacyjnych
PROJEKT SST I MISK

Zespół projektowy:

Wiktor Gersenstein

Marek Dawidiuk

Paweł Tymiński

Robert Nebeluk

Prowadzący:

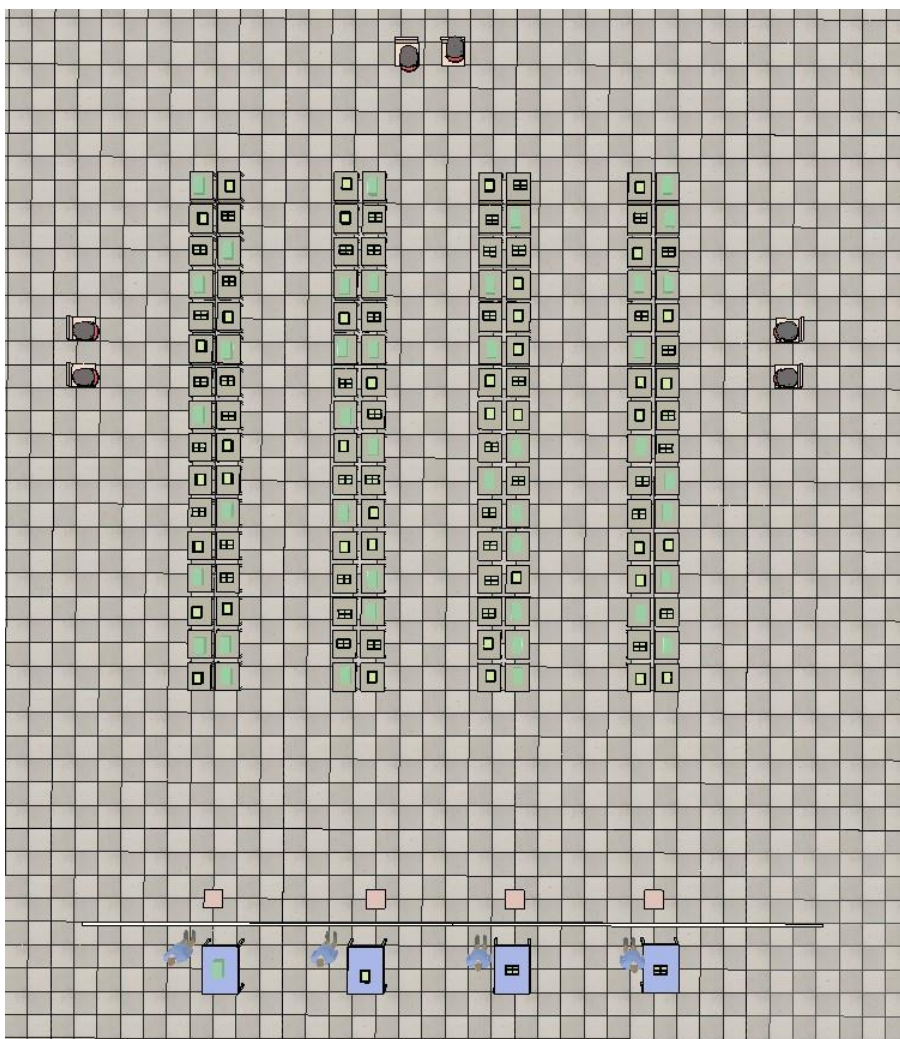
dr inż. Michał Karpowicz

1. Poprawki w scenie

W celu poprawy pracy robotów w symulacji wprowadzono następujące zmiany:

- zwiększono dystanse między rzędami palet (większa szerokość trasy dla pojedynczego robota),
odległość do stanowisk oraz do stacji dokujących
- przed stanowiskami roboczymi ustawiono punkty postojowe (nazwa *stacja_obsługi_XX*), na których robot ma się zatrzymywać przy dostarczaniu towaru

Dodatkowo, na każdej z palet postawiono jeden z 3 stworzonych towarów (*karton_XX*, *maly_karton_XX*, *pudelko_XX*)



Rysunek 1 Wizualizacja aktualnej wersji magazynu

2. Algorytm wyznaczania najkrótszej ścieżki

Ważnym elementem realizacji projektu jest generowanie najkrótszych(najszybszych) ścieżek między poszczególnymi miejscami w scenie, które będą obierane przez robota. W tym celu został zaprojektowany graf ważony, którego wierzchołkami są punkty końcowe danej ścieżki, będące punktem startowym następnej ścieżki, natomiast wagą jest długość ścieżki do pokonania. Najkrótsze ścieżki zostaną wygenerowane z użyciem algorytmu Dijkstry, który w optymalny sposób generuje ścieżkę dla 2 zadanych punktów.

3. Algorytm optymalizacji

Optymalizowany jest łączny czas realizacji wszystkich zadań magazynowych przy obsadzeniu wszystkich stanowisk operatorskich (nie może być wolnych stanowisk). Nie ważna jest kolejność wykonywanych zadań.

- Etapy optymalizacji

Każdy krok optymalizacji powtarzamy gdy:

- pojawi się nowe zadanie dostępne

a) Wyznaczenie optymalnego zbioru zadań dla stanowisk (lokalny decydent)

- uaktualnienie listy zadań dostępnych (N)
- podzielenie zadań na stanowiska – stworzenie listy zadań należących do każdego ze stanowisk docelowych (n). Posortowanych rosnąco według czasu przejazdu.
 - wyznaczanie zbioru suboptymalnego

Z powyższej listy wybranie 6 (ilość robotów) zadań, które będą mogły być jak najszybciej wykonane, z uwzględnieniem priorytetu). Policzenie dla każdego zadania wskaźnika: $W = \sum_{i=1}^n a * (t_i^p + t_i^o) + b * p_i$. Wybranie 6 (ilość robotów) zadań o najniższym **W** dla każdego stanowiska, posortowanych rosnąco.

Założenia:

- lokalny decydent nie wie, gdzie znajdują się roboty (nie bierze pod uwagę czasu dojazdu robota do palety) i ile jest ich aktualnie dostępnych
- zakłada, że wszystkie roboty zabiorą wybrane palety jednocześnie

b) Wykonywanie wyznaczonych zadań przez roboty (koordynator)

- wybranie robotów do realizacji zadań dla każdego stanowiska na podstawie pozycji robotów dostępnych
 - policzenie drogi dla każdego wolnego robota do każdej z palet z pierwszego elementu listy wyznaczonej dla każdego stanowiska (przez lokalnego decydenta). Wybranie najbliższych robotów od palet z tych 4 zadań, czyli każde stanowisko dostanie zadanie (jeśli będzie miało niepustą listę zadań). Usunięcie wykonywanego zadania z listy zadań dla stanowisk.
 - powtarzanie powyższej procedury do wyczerpania robotów dostępnych

c) Odkładanie towaru

- odkładanie towaru na najbliższe miejsce magazynowe od stanowiska
 - po odłożeniu towaru robot staje się dostępny/wolny

- nie realizujemy bufora (cache'u) magazynu

Oznaczenia

- t^p – czas przejazdu do stanowiska
- t^o – czas wykonywania/przetwarzania na stanowisku
- a, b – wagi znormalizowane ($a + b = 1$)
- p – priorytet zadania

2. Format danych wejściowych

Linia charakteryzuje pojedyncze zadanie magazynowe. Linie są oddzielone od siebie znakiem średnika i rozpoczyna się od nowej linii. W pliku nie podajemy ilości występujących linii. Linia składa się z następujących części oddzielonych znakiem białym (spacją lub tabulacją):

czas_dostępności_zadania – w której chwili przychodzi zadanie

priorytet_zadania – liczba (0 ↑) określająca priorytet zadania (mniejsza wyższy priorytet)

rodzaj_zadania – patrz dokumentacja plan punkt V – definiuje czas wykonywania zadania

towar_do_pobrania – numer palety do pobrania z magazynu

stanowisko_docelowe – stanowisko operatorskie docelowe (enum Stations)

4. Podsumowanie

Podstawowym problem na obecnym etapie realizacji projektu jest implementacja założonych procedur/pomysłów w postaci działającego kodu. Do zrealizowania zostały następujące zadania:

- a) Implementacja grafu ważonego oraz algorytm Dijkstry
- b) Algorytm tworzenia ścieżek dla robotów i ich poruszania w magazynie
- c) Implementacja odliczania czasu symulacji pracy magazynu