AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA im. Stanisława Staszica w Krakowie

**Programowanie dynamiczne –**

**formalizacja problemów jako zadań PD**

Stanisław Olech - 412023

Automatyka i Robotyka

EAIiIB

**Zadanie**

1. **Sformułuj problem (zadanie), który można rozwiązać metodą programowania dynamicznego.**

Wymyślony przez mnie problem to zagadnienie kupna tokarek na linii produkcyjnej. Założenia:

* Maszyny wymagają serwisowania i konserwacji co okres.
* Zakładam że maszyny dzielą się na dwa typy nowe w skończoną długością życia oraz stare które mogą po przeglądach i konserwacjach pracować w nieskończoność.
* Koszt serwisowania jest zależny od typu maszyny.
* Tokarki mają dwa rozmiary duże i małe. Duże maszyny mogą realizować większe zlecenia.
* Każdy rodzaj tokarki ma inną wydajność i może przetworzyć różną liczbę produktów.
* Popyt jest nieliniowy by można było za pomocą algorytmu przewidywać zmiany w koniunkturze.
* W każdym etapie możemy kupić nowe maszyny za stałą cenę lub starą maszynę której koszt rośnie ekspotencjalnie.
* Koszt materiału rośnie logarytmicznie a zysk z sprzedaży rośnie liniowo. Nasz zakład stosuje JIT oraz zamawia tyle materiału ile aktualnie potrzebuję.
* Nasza hala może pomieścić tylko skończoną liczbę maszyn.

1. **Zdefiniuj problem (opis i wzory) jako zadanie programowania dynamicznego określając:**
   1. **etap,**

Kolejne etapy są opisane jako kolejne miesiące.

* 1. **decyzje,**

W każdym etapie rozpatrujemy czy chcemy zaopatrzyć się w następne maszyny i jakiego typu mają być te maszyny.

* 1. **stan, rozpatrywany zakres**

Naszym stanem jest wektor liczby starych maszyn oraz macierz przewidywanej liczby nowych maszyn w następnych miesiącach. – Jest to największy problem mojego algorytmu dlatego zakładamy, że macierz zmniejsza rozmiar z każdym kolejnym etapem oraz liczba maszyn jest zawsze ograniczona rozmiarem fabryki.

* 1. **funkcję celu,**

Naszą funkcją celu jest zysk z sprzedaży w każdym etapie obniżony o koszty materiału. Będzie to wartość np. gdzie i to dodatnie liczby rzeczywiste. Jest to moim zdaniem dobre przedstawienie zysków ponieważ np. dla parametrów i nie opłaca się produkować mniej niż 11 sztuk – zbyt drogie materiały. Maksymalna produkcja jest określona przez gdzie to wektor ilości tokarek danego typu a to wektor sprawności tokarek.

* 1. **ograniczenia,**

Naszymi ograniczeniami są maksymalna liczba maszyn, popyt w każdym miesiącu.

* 1. **funkcję przejścia,**

Oblicza koszty utrzymania maszyn w danym przejściu.

gdzie to wektor ilości tokarek danego typu a to wektor ceny utrzymania każdego typu tokarek.

* 1. **funkcję oceny etapu ostatniego (ze zbiorem decyzji dopuszczalnych),**

W tym etapie macierz nowych macierzy sprowadza się do dwóch wartości – liczby tokarek nowych małych i dużych (nie interesuje nas czy maszyny przeżyją po okresie rozpatrywania). Wszystkie możliwe stany są osiągalne – nie ogranicza nas nic poza rozmiarem fabryki.

* 1. **funkcję oceny etapu przedostatniego.**