**Programowanie liniowe (ang. linear programming, LP) to technika optymalizacji, która pozwala rozwiązywać problemy związane z ograniczeniami i celami, które są liniowymi funkcjami. Programowanie liniowe jest szeroko stosowane w wielu dziedzinach, takich jak:**

* Biznes i ekonomia: programowanie liniowe jest często używane w biznesie do optymalizacji kosztów czy do zarządzania zasobami.
* Transport i logistyka: programowanie liniowe jest szeroko stosowane w branży transportowej i logistycznej, aby znaleźć optymalne rozwiązanie dla problemu dystrybucji towarów lub usług. Na przykład, firma kurierska może użyć programowania liniowego, aby zoptymalizować trasę przewozu towarów i zminimalizować koszty przewozu.
* Inżynieria i produkcja: programowanie liniowe jest często używane w inżynierii i produkcji do optymalizacji procesów produkcyjnych lub do projektowania nowych produktów. Na przykład, firma produkująca samochody może użyć programowania liniowego, aby zoptymalizować proces produkcji i zmniejszyć koszty produkcji.
* Zasoby naturalne i środowisko: programowanie liniowe jest również szeroko stosowane w dziedzinie zarządzania zasobami naturalnymi i ochrony środowiska. Na przykład, władze mogą użyć programowania liniowego, aby zoptymalizować wykorzystanie zasobów naturalnych takich jak woda czy paliwo, lub aby ograniczyć emisję szkodliwych substancji do środowiska.

**Przykłady problemów, które można rozwiązać za pomocą programowania liniowego, to:**

* Optymalizacja kosztów produkcji lub dystrybucji towarów lub usług
* Planowanie produkcji lub dystrybucji w celu maksymalizacji zysku lub minimalizacji kosztów
* Optymalizacja wykorzystania zasobów (np. surowców, maszyn, pracowników)
* Projektowanie nowych produktów lub procesów produkcyjnych
* Optymalizacja tras transportowych
* Ograniczanie emisji szkodliwych substancji do środowiska

Programowanie liniowe jest często rozwiązywane za pomocą specjalnych programów komputerowych, takich jak linprog w Matlabie lub solver w Excelu. Algorytm simpleks jest jednym z najczęściej używanych algorytmów do rozwiązywania problemów programowania liniowego.

**Aby lepiej zrozumieć programowanie liniowe, rozważmy następujący przykład.**

Przykład: Firma produkcyjna chce zoptymalizować swoją produkcję, aby maksymalizować zysk. Firma produkuje dwa rodzaje produktów, A i B, które są sprzedawane za ceny 10 zł i 15 zł odpowiednio. Koszt produkcji jednostki produktu A wynosi 8 zł, a produktu B - 12 zł. Firma ma dostępne dwa rodzaje surowców: X i Y, które są potrzebne do produkcji obu produktów. Surowiec X jest dostępny w ilości 1000 jednostek, a surowiec Y w ilości 2000 jednostek. Każda jednostka produktu A wymaga 2 jednostek surowca X i 1 jednostki surowca Y do produkcji, a produkt B wymaga 3 jednostek surowca X i 2 jednostki surowca Y.

W tym przypadku celem jest maksymalizacja zysku, a zmiennymi decyzyjnymi są ilości produktów A i B, które należy wyprodukować. Ograniczenia to ograniczenia na ilość dostępnych surowców oraz fakt, że ilości produktów A i B muszą być liczbami całkowitymi (nie możemy wyprodukować np. 1,5 sztuki produktu A). Formalnie możemy zapisać ten problem jako:

Maksymalizuj: 10x + 15y

Przy ograniczeniach:

2x + y <= 1000

3x + 2y <= 2000

x, y >= 0

x, y - liczby całkowite

Gdzie x i y oznaczają ilości produktów A i B, które należy wyprodukować.

Aby rozwiązać ten problem programowania liniowego, możemy użyć specjalnego programu komputerowego lub algorytmu simpleks. Program lub algorytm szuka takich wartości x i y, które maksymalizują zysk firmy (czyli funkcję celu), przy jednoczesnym spełnieniu ograniczeń (tj. nie przekroczeniu ilości dostępnych surowców i warunku, że x i y są liczbami całkowitymi). W tym przypadku rozwiązanie problemu programowania liniowego to ilości produktów A i B, które należy wyprodukować, aby osiągnąć maksymalny zysk.

**SIMPLEKS**

Algorytm simpleks to metoda rozwiązywania problemów programowania liniowego, która polega na przesuwaniu się po rozwiązaniach dostępnych w przestrzeni rozwiązań, tak aby osiągnąć optymalne rozwiązanie. Algorytm simpleks jest jednym z najczęściej używanych algorytmów do rozwiązywania problemów programowania liniowego.

Algorytm simpleks działa poprzez iteracyjne znajdowanie lepszych rozwiązań poprzez zmianę wartości zmiennych decyzyjnych w problemie programowania liniowego. W każdej iteracji algorytm simpleks wybiera jedną zmienną decyzyjną (nazywaną zmienną bazową) i zamienia ją na inną zmienną decyzyjną (nazywaną zmienną niebazową). Dzięki temu algorytm simpleks może przesuwać się po przestrzeni rozwiązań w kierunku optymalnego rozwiązania.