



УДК 519.8

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ КЕРУВАННЯ ЗАПАСАМИ МЕТОДАМИ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Студ. В.В. Погоріла, гр. БМЄк-1-17

Науковий керівник доц. О.Л. Блохін

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Розібратися в тому, що являє собою динамічне програмування та його методи за допомогою прикладів і задач

Об'єкт та предмет дослідження. Предметом та об'єктом вивчення є задачі пошуку оптимальних управлінських рішень, що математично зводяться до задач знаходження умовного екстремуму функції багатьох змінних.

Методи та засоби дослідження. Включають в себе гіпотезу, аналіз, порівняння, моделювання та спостереження.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. За допомогою цього дослідження ми удосконалимо і конкретизуємо визначення, метод та способи розв'язання задач за допомогою динамічного програмування а також зможемо поглибити свої знання в даній темі

Результати дослідження. Динамічне програмування – це метод оптимізації, пристосований до операцій, в яких процес прийняття рішень може бути розділений на окремі етапи (кроки). В основі методу лежить принцип оптимальності, сформульований Р. Беллманом. Оптимальне управління характеризується такими властивостями, що незалежно від початкового стану на будь-якому кроці управління і наступне управління повинно обиратися оптимальним відносно стану, до якого прийде система в кінці цього кроку. Метод, побудований на використанні принципу оптимальності, дозволяє встановити співвідношення між екстремальними значеннями цільової функції в задачах, що характеризуються різною тривалістю процесу і різними початковими станами. При цьому необхідно враховувати наслідки реалізації знайденого оптимального рішення і для наступних рішень. Такий підхід обумовлений розробкою оптимальної стратегії. Процес прийняття рішення в цьому випадку є багатокроковим.

Динамічне програмування застосовується в основному для вирішення задач двох класів: планування діяльності економічної системи (підприємств) з урахуванням зміни продукції, що виготовляється в часі відповідно до зміни потреби та перерозподілу ресурсів за різними напрямками в часі.

Найбільш доцільно динамічне програмування застосувати для вирішення таких практичних задач, в яких пошук оптимального рішення вимагає поетапного підходу; наприклад, визначення часу заміни устаткування з урахуванням витрат на експлуатацію устаткування, на придбання нового, первісної вартості даного устаткування, вартості отриманої на ньому продукції.

Особливість всіх задач динамічного програмування полягає в тому, що на кожному етапі можна врахувати попередні зміни, управляти ходом подій, оцінюючи при цьому якість такого управління.

Плануючи багатоетапний процес управління, у завданнях динамічного програмування необхідно на кожному етапі обирати управлінське рішення з урахуванням його наслідків на тих етапах, які ще перед собою. Лише на останньому кроці можна прийняти управлінське рішення, що дасть максимальний ефект. Тому завдання динамічного програмування розв'язуються з кінця.

ПРИКЛАД: Однією з перших задач такого роду, що привернули увагу математиків, була так звана задача про комівояжера. Суть її така: є $n+1$ міст $A_0, A_1, \dots, A_n (n \geq 1)$ з



заданими між ними відстанями $d_{i,j}$ ($i, j = 0, 1, \dots, n$). Потрібно, відправившись з A_0 , вибрати такий маршрут пересування $A_0, A_{i_1}, A_{i_2}, A_{i_3}, \dots, A_{i_n}, A_0$, при якому комівояжер, побувавши в кожному місті по одному разу, повернувся б до вихідного пункту A_0 , пройшовши при цьому мінімально можливий сумарний шлях.

Розглянемо розв'язання задачі про комівояжера методом динамічного програмування:

1. Введення даних про пункти A_0, A_1, \dots, A_n і відстані між пунктами i та j .
2. Обчислення всіх можливих варіантів відстаней, що складаються з трьох дільниць $A_0, A_{i_1}, A_{i_2}, A_{i_3}$. Вони групуються по останньому пункту i і них залишаються ті варіанти, що об'єднують однакові пункти, але мають найменший шлях.
3. До тих варіантів, що залишилися додають ще четверту дільницю і повторюють процедуру з пункту 2. Це повторюється для п'ятої, і т. д. дільниць, доки не повертається в пункт A_0 . Той варіант (чи варіанти), що залишилися, і визначають найкоротший шлях, по якому комівояжеру можна об'їздити всі міста A_i , якщо він почне та закінчить свою подорож в A_0 .

Висновки. Основні особливості методу динамічного програмування:

1. Ідея і метод динамічного програмування найбільше пристосовані до дискретних задач, якими в більшості є задачі управління.
2. Метод динамічного програмування можна застосовувати за будь-якого способу завдання цільової функції та з будь-якою припустимою множиною станів та керувань. Цієї переваги позбавлені класичні методи оптимізації та інші обчислювальні методи математичного програмування.
3. Обчислювальні схеми методу динамічного програмування в дискретному випадку пов'язані з перебиранням оптимальних значень показника ефективності й керування на кожному кроці для всіх можливих значень змінної стану, але обсяг розрахунків при цьому значно менший, ніж за прямого перебирання варіантів.
4. Метод динамічного програмування дає можливість аналізу чутливості до зміни вихідних даних станів s_k та їх кількості n . Фактично тут на кожному кроці розв'язується не одна задача, а множина однотипних задач для різних станів s_k і різних k ($1 < k < n$).
5. За характером функцій та обмежень, які описуються завданнями нелінійного програмування, їх можна класифікувати так: класичні завдання оптимізації; завдання з нелінійною цільовою функцією та лінійними обмеженнями; задачі опуклого, квадратичного, сепарабельного програмування.
6. Розв'язання задач динамічного програмування базується на принципі оптимальності Беллмана. У процесі оптимізації програмування багатокроковий процес виконується двічі. Перший раз - від кінця до початку, в результаті чого знаходять умовно-оптимальні управління. Другий - від початку до кінця, в результаті чого знаходять оптимальне управління процесом в цілому

Ключові слова: динамічне програмування, метод динамічного програмування, задача, оптимізація управлінських рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наконечний С. І., Савіна С.Н. Математичне програмування К.: КНЕУ, 2003.452 с.
2. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування К.: КНЕУ, 2001.-248 с.