Динамическое программирование

Ограничения

Кружок информатики

ФИМЛИ 5, Долгопрудный, 7 октября 2016,
РТ Грицуляк

Что на прошлом

- P!=NP
- NP — экспоненциальны по решению, НО полиномиальны по проверке решения (как утверждают свидетели NP, и это не церковь)

Определение

- Метод динамического программирования

- ?

Определение

- Метод динамического программирования
- Придумал Беллман в 40х

Определение

- Метод динамического программирования
- Придумал Беллман в 40х
- Затем это обросло теоретизированием и интерпретациями

Уравнения беллмана

- $x_0^* = \operatorname{argmin}\{S_N(x_0) : x_0 \in X_0\}$.
- Ищем минимум затрат здесь
- $S_k(x_{N-k})$ функция, описывающая зависимость оптимальных затрат от состояния x_{N-k} за k последних шагов, переводящих систему из x_{N-k} в X_N. Такие функции называют функциями Беллмана.
- Лучшее решение: Надо выбрать лучший способ перехода из N-1 в N, затем из N-2 в N-1 итд

На практике:

- 0) Определить что у нас такое состояние, состояние может быть не одним не числом, а структурой.
- 1) Определить как конечное решение зависит от предыдущего
- 2) Построить функцию перехода от состояния n-1 к n
- Оптимально! То есть исключить ненужные вычисления, по возможности запоминать.
-

Пример поиска пути в ориентированном графе

Плохой граф:

- ---\   ^
- ---| |-----> 2500 начальных точек
- ---| v
- ---|--->+----------------------------->

<- 2500 ->

Ограничения

- Память
- Процессорное время
- Предполагаем, что в задаче нет дополнительных условий, облегчающих поиск

Пример неправильного решения задачи

- Ограничение по памяти 256 мб
- В задаче 10^9 вариантов

  например, поиск максимальной подсуммы параллелепипедов в кубе 10^3*10^3*10^3 с сохранением всевозможных вариантов

Задачка

- Решить для кубов 100*100*100
- 2000*2000*2000
- Сравнить структуры данных, алгоритмы в решениях, скорости решений и ответы
- Тестовые данные в ячейке куба генерируются
- A[x][y][z] = double (x*cos(x)*1000003)%1000 +
- (y*cos(x*y)*100007)%1000 + (z*cos(y*z)*10009)%1000

Вопросы

- Какие методы оптимизации использовались.
- Какие проблемы в использовании оптимизации.

На следующем занятии

- Разбираем с++ код некоторых решений задач динамического программирования с codeforce.