

Лабораторная работа № 7 по курсу дискретного анализа: динамическое программирование

Выполнил студент группы 08-308 МАИ *Шарапов Леонид*.

Условие

1. Общая постановка задачи.

Используя метод динамического программирования, разработать алгоритм решения задачи, определяемой вариантом, оценить время выполнения алгоритма и объем потребляемой оперативной памяти. Перед выполнением задания необходимо обосновать применимость метода динамического программирования. Разработать программу на языке C или C++, реализующую построенный алгоритм. Формат входных и выходных данных описан в варианте задания.

2. Вариант 4. Игра с числом

Имеется натуральное число n . За один ход с ним можно произвести следующие действия:

- (a) Вычесть единицу
- (b) Разделить на два
- (c) Разделить на три

Стоимостью каждой операции является текущее значение n , а преобразования - суммарная стоимость всех операций в нем. Необходимо с помощью указанных операций преобразовать число n в единицу, что стоимость преобразования будет наименьшей. Делить можно только нацело.

Метод решения

1. Построено дерево решений
2. Найдено оптимальное решение: нисходящий анализ. Для чисел $10 \rightarrow 1$ считать стоимости выполнения операций для полученных чисел, учитывая, что нужна наименьшая из них
3. При подсчете оценки для каждого числа записывать выполненную операцию
4. От 1 до 10 провести обратные операции, чтобы узнать последовательность из них, при которой получается наименьшая оценка
5. Вывести в обратном порядке полученные операции

Описание программы

Весь код находится в main.cpp

Используемые типы данных

1. unsigned long long
2. char
3. struct node
4. std::vector<int>
5. std::string

Дневник отладки

1. wrong answer at test01.t - не было перехода на новую строку после вывода ответа
2. wrong answer at test11.t - было переполнение int. Заменено на беззнаковый int
3. wrong answer at test16.t - было переполнение беззнакового int. Заменено на беззнаковый long long

Выводы

Данная задача встречается в олимпиадном программировании. Основной сложностью было нахождение оптимального решения. Для решения данной задачи можно использовать нисходящий и восходящий анализы. Так как был использован первый из них, то стоимости операций не помещались в int, поэтому был использован тип long long.