

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Белгородский государственный технологический университет им. В. Г.
Шухова"
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих
систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники
и автоматизированных систем

Лабораторная работа № 2.2
по дисциплине дискретная математика
тема: Задачи выбора

Выполнил: студент группы ПВ-223

Игнатьев Артур Олегович

Проверил: доцент

Рязанов Юрий Дмитриевич

старший преподаватель

Бондаренко Татьяна Владимировна

Белгород 2022

Лабораторная работа № 2.2

Тема: Задачи выбора

Цель работы: приобрести практические навыки в использовании алгоритмов порождения комбинаторных объектов при проектировании алгоритмов решения задач выбора.

Задания

1. Ознакомиться с задачей (см. варианты заданий).
2. Определить класс комбинаторных объектов, содержащих решение задачи (траекторию задачи).
3. Определить, что в задаче является функционалом и способ его вычисления.
4. Определить способ распознавания решения по значению функционала.
5. Реализовать алгоритм решения задачи.
6. Подготовить тестовые данные и решить задачу.

Вариант 3

Определить, существуют ли решения в заданном k -элементном множестве X целых чисел следующего уравнения: $a_1 * x_1 + a_2 * x_2 + \dots + a_n * x_n = b$, n, b и a_1, a_2, \dots, a_n — заданы, $x_i \in X$.

Решение заданий:

1. Ознакомиться с задачей (см. варианты заданий).

Определить, существуют ли решения в заданном k -элементном множестве X целых чисел следующего уравнения: $a_1 * x_1 + a_2 * x_2 + \dots + a_n * x_n = b$, n, b и a_1, a_2, \dots, a_n — заданы, $x_i \in X$.

2. Определить класс комбинаторных объектов, содержащих решение задачи (траекторию задачи).

Класс комбинаторных объектов в данном случае будет размещение без повторений. Каждая переменная x_i представляет уникальный элемент из множества X . Если размещения с повторениями были бы разрешены, то мы могли бы использовать одну и ту же переменную x_i несколько раз.

Пример 1: уравнение $1 * x_1 + 2 * x_2 = 3$, если $1 \in X$, то x_1 и $x_2 = 1$. Уравнение будет выглядеть как: $1 + 2 = 3$.

Пример 2: уравнение $1 * x_1 + 2 * x_2 = 8$, если $2, 3, 4 \in X$, то x_1 и $x_2 = (2, 3)$ или $(4, 2)$. Уравнение будет выглядеть как: $2 + 6 = 8$ или $4 + 4 = 8$.

3. Определить, что в задаче является функционалом и способ его вычисления.

Функционал в данной задаче представляет собой линейную комбинацию переменных с коэффициентами, а его вычисление включает умножение переменных на соответствующие коэффициенты и суммирование полученных произведений.

4. Определить способ распознавания решения по значению функционала.

Если полученное значение функционала равно значению b , то это означает, что решение найдено. В этом случае значения переменных x_i , при которых достигается это значение функционала, являются решением задачи.

Однако, в большинстве случаев получить точное решение уравнения, удовлетворяющее условию $a_1 * x_1 + a_2 * x_2 + \dots + a_n * x_n = b$, может быть сложной задачей, особенно при большом числе переменных или сложных

коэффициентах. В таких случаях может потребоваться применение численных методов, таких как методы оптимизации или алгоритмы решения систем линейных уравнений, для приближенного нахождения решения.

5. Реализовать алгоритм решения задачи.

```
#include <stdio.h>
#include <stdbool.h>
#include <windows.h>

bool subsetSum(int numbers[], int n, int target) {
    bool dp[target + 1];
    dp[0] = true;

    for (int i = 1; i <= target; i++) {
        dp[i] = false;
    }

    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = target; j >= numbers[i]; j--) {
            dp[j] = dp[j] || dp[j - numbers[i]];
        }
    }

    return dp[target];
}

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    int numbers[] = {2, 3, 4};
    int target = 9;
    int n = sizeof(numbers) / sizeof(numbers[0]);

    if (subsetSum(numbers, n, target)) {
        printf("Решение найдено\n");
    } else {
        printf("Решение не найдено\n");
    }

    return 0;
}
```

6. Подготовить тестовые данные и решить задачу.

Есть массив чисел $\{2, 3, 4\}$ и целевое значение 9.

Результат работы программы:

Решение найдено

Есть массив чисел $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ и целевое значение 12.

Результат работы программы:

Решение найдено

Есть массив чисел $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ и целевое значение 2.

Результат работы программы:

Решение не найдено

Вывод: на этой лабораторной работе я приобрёл практические навыки в использовании алгоритмов порождения комбинаторных объектов при проектировании алгоритмов решения задач выбора.