



Развитие деятельностной грамотности с использованием метода математической индукции



Учитель информатики:
Гнедов Андрей Александрович

2025



План доклада

1. Деятельностный подход
2. Метод математической индукции
3. Рекурсия
4. Динамическое программирование
5. Методика проведения занятий





Системно-деятельностный подход



1. Требования ФГОС и ФОП
2. Желание и умение учиться
3. Умение применить



Системно-деятельностный подход в курсе информатики

1. Быстрое развитие технологий
2. Постоянная смена версий ПО
3. Развитие вычислительной техники





Навык решения задач

1. Найти готовое решение подобных задач
2. Разобраться в чужом решении
3. Переделать под свою задачу



Уже столько лет прошло...
А я всё жду... Когда?
Ну когда же пригодятся
в жизни
синусы и косинусы?!!!





Метод математической индукции

- 1.База индукции
- 2.Индукционное предположение
- 3.Индукционный переход

Математическая индукция





Пример математической индукции

Пример 1. Доказать $1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \dots + n \cdot (n + 1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$.

Доказательство

1. *База индукции.* Проверим справедливость равенства для натурального номера $n = 1$.

$$1 \cdot 2 = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{3};$$

2 = 2. Утверждение верно.

2. *Предположение индукции.* Пусть исходное равенство выполняется для некоторого натурального номера $n = k$, т.е. справедливо:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \dots + k \cdot (k + 1) = \frac{k(k+1)(k+2)}{3}. \quad (1)$$

3. *Шаг индукции.* Докажем, что равенство будет верным для натурального номера $n = k + 1$ при условии, что (1) справедливо. Таким образом, нужно показать, что

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \dots + (k + 1)(k + 2) = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}. \quad (2)$$

Рассмотрим левую часть равенства (2):

$$\begin{aligned} 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \dots + (k + 1)(k + 2) &= 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \dots + k(k + 1) + (k + 1) \cdot \\ &\quad \cdot (k + 2) = [\text{по формуле (1)}] = \\ &= \frac{k(k+1)(k+2)}{3} + (k + 1)(k + 2) = \frac{k(k+1)(k+2) + 3(k+1)(k+2)}{3} = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}. \end{aligned}$$

Получили правую часть равенства (2). А это значит, что методом математической индукции мы доказали исходное утверждение. Оно справедливо для любого натурального номера n .



Решение задач рекурсией

1. Сведение задачи для N к задаче для $N-1$
2. Вывод рекуррентных формул





Динамическое программирование

1. Рекурсия работает слишком долго
2. Рекурсивный алгоритм
лучше реализовать
динамическим программированием



Пример задачи на рекурсию

астр.ru Задача 544 Мячик на лестнице.

На вершине лесенки, содержащей N ступенек, находится мячик, который начинает прыгать по ним вниз, к основанию. Мячик может прыгнуть на следующую ступеньку, на ступеньку через одну или через две. То есть, если мячик лежит на 8-ой ступеньке, то он может переместиться на 5-ую, 6-ую или 7-ую.

Требуется написать программу, которая определит число всевозможных "маршрутов" мячика с вершины на землю.

Входные данные

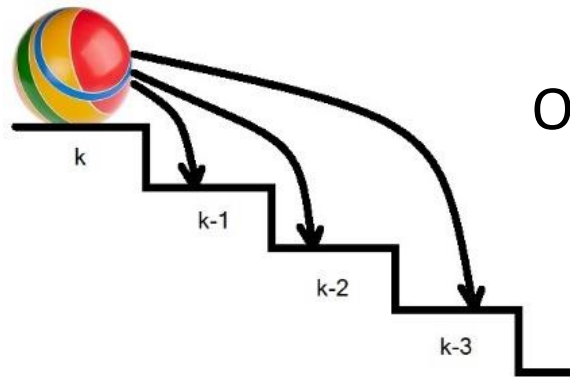
Входной файл INPUT.TXT содержит число N ($0 < N \leq 70$).

Выходные данные

Выходной файл OUTPUT.TXT должен содержать искомое число.



Решение задачи на рекурсию



Обозначим через $F(k)$ количество маршрутов с k -й ступеньки.

База индукции

Для первых трёх ступенек: $F(1) = 1$, $F(2) = 2$, $F(3) = 4$

Индукционное предположение

Пусть нам известно количество маршрутов для всех ступенек с номерами до $k-1$ включительно

Индукционный переход

В зависимости от первого прыжка все маршруты разбиваем на три группы:
Со ступеньки $k-1$, со ступеньки $k-2$, со ступеньки $k-3$

$$F(k) = F(k-1) + F(k-2) + F(k-3)$$



Спасибо за внимание

Вопросы?

E-mail: andr14142@rambler.ru