

Консультационный центр по подготовке выпускников к
Государственной (итоговой) аттестации

Задание №22

Динамическое программирование

Учитель информатики МАОУ «СОШ №80»
Карпова Татьяна Александровна

Основные понятия

- **динамическое программирование** – это способ решения сложных задач путем сведения их к более простым задачам того же типа
- с помощью динамического программирования решаются задачи, которые требуют полного перебор вариантов:
 - «подсчитайте количество вариантов...»
 - «как оптимально распределить...»
 - «найдите оптимальный маршрут...»

Задание №22

Проверяемые элементы:

*умение анализировать результат
исполнения алгоритма*

Уровень сложности:

профильный

Примерное время выполнения:

7 мин.

Средний процент выполнения задания

в 2016 г. – **38,2%**

Пример №1

У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера: 1. прибавь 1, 2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая – умножает его на 2. Программа для Увеличителя – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 23?

Краткая запись условия

Команды
1) $N = x + 1$
2) $N = x * 2$

Начальное
число
3

траектория

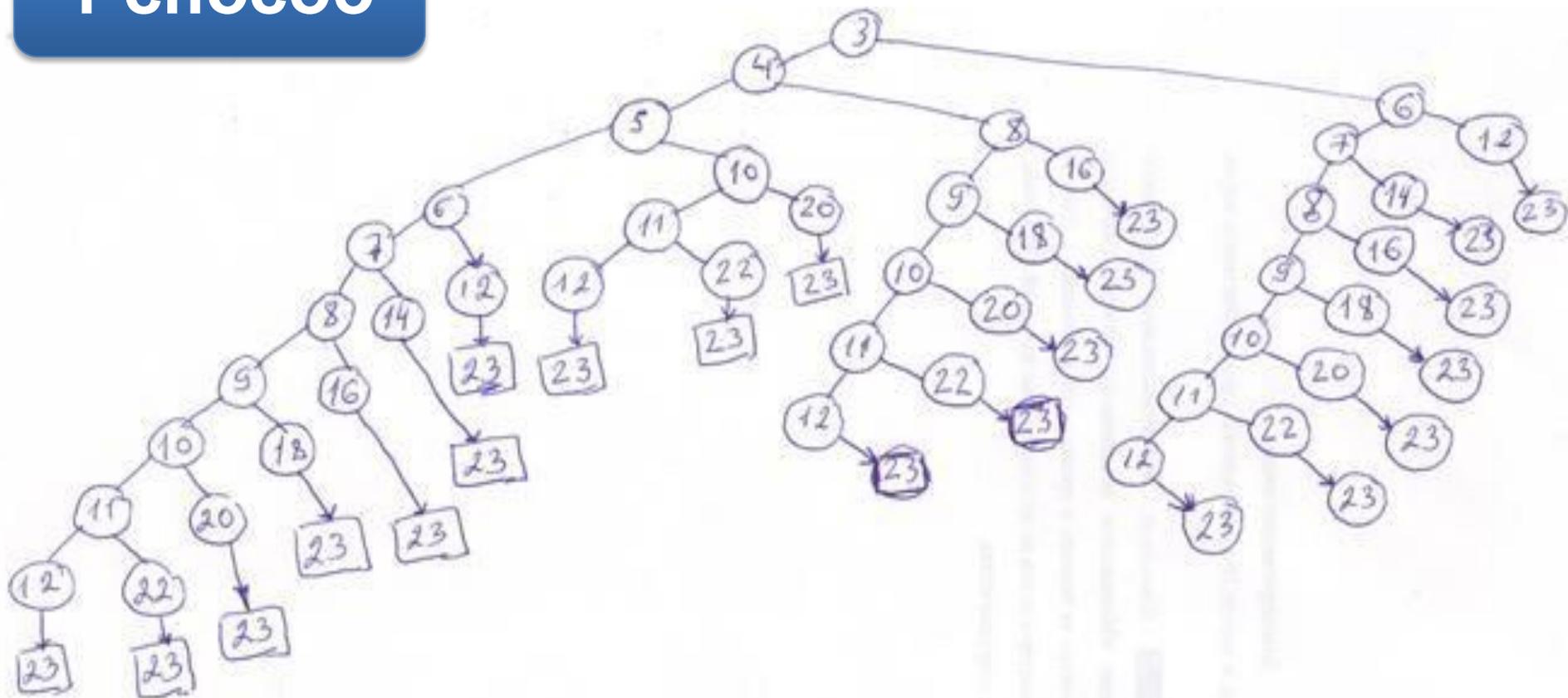
Конечное
число
23

Способы решения задания

1 способ – выписать все нужные программы, построить дерево программ.

2 способ – подсчитать число программ, не выписывая их явно, а написав формулу, которая позволяет найти количество программ получения данного числа, если уже известно количество программ для получения меньших чисел (*при таком решении удобно заполнять таблицу*).

1 способ



Дерево возможных путей вычислений

2 способ

У исполнителя Увеличитель две команды, которым присвоены номера: 1. прибавь 1, 2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая – умножает его на 2. Программа для Увеличителя – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 23?

Краткая запись условия:

3 → 23

1) $N = x + 1$

2) $N = x * 2$

Обратные команды:

1) $x = N - 1$

2) $x = N/2$

N	N-1	N/2	R(N)
3			1
4	3	-	1
5	4	-	1
6	5	3	1+1=2
7	6	-	2
8	7	4	2+1=3
9	8	-	3
10	9	5	3+1=4
11	10	-	4
12	11	6	4+2=6
13	12	-	6
14	13	7	6+2=8
15	14	-	8
16	15	8	8+3=11

N	N-1	N/2	R(N)
17	16	-	11
18	17	9	11+3=14
19	18	-	14
20	19	10	14+4=18
21	20	-	18
22	21	11	18+4=22
23	22	-	22

Ответ: 22

2 способ

Пример 2

N	N-1	N-2	$(N+1)/2$	R(N)
3				1
4	3	-	-	1
5	4	3	3	3
6	5	4	-	4
7	6	5	4	$4+3+1=8$
8	7	6	-	$8+4=12$
9	8	7	5	$12+8+3=23$
10	9	8	-	23

Проверить
таблицу

Пример 3

Исполнитель Июнь15 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Июнь15 – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 29 и при этом траектория вычислений содержит число 14 и не содержит числа 25?

2 → 29

Траектория: Содержит 14

Не содержит 29

1) $N = x + 1$

2) $N = x * 2$

Обратные команды:

1) $x = N - 1$

2) $x = N / 2$

N	N-1	N/2	R(N)
2			1
3	2	-	1
4	3	2	2
5	4	-	2
6	5	3	3
7	6	-	3
8	7	4	5
9	8	-	5
10	9	4	7
11	10	-	7
12	11	6	10
13	12	-	10
14	13	7	13

N	N-1	N/2	R(N)
14			13
15	14	-	13
16	15	-	13
17	16	-	13
18	17	-	13
19	18	-	13
20	19	-	13
21	20	-	13
22	21	-	13
23	22	-	13
24	23	-	13
25			0
26	25	13	0+0=0
27	26	-	0
28	27	14	0+13=13
29	28	-	13

Список литературы

- В.Р. Лещинер «Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания информатики ИКТ», Москва 2014г.
- <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>
- Разбор задания №22. Исполнитель. ЕГЭ по информатике 2015. Задание ФИПИ:
<https://www.youtube.com/watch?v=yIEBbv6a4cw>