

ГАУ ДПО ЯО ИРО  
Семинар для учителей информатики

# **Подготовка к ЕГЭ по информатике на основе технологии укрупнения дидактических единиц**

Доцент каф. ТиМОИ ЯГПУ им. К.Д. Ушинского,  
учитель информатики МОУ СШ 76 г. Ярославля  
Заводчикова Надежда Ивановна

14.02.2020

- Как организовать повторение и обобщение учебного материала при подготовке к ЕГЭ эффективно по времени?
- Как организовать объяснение и разбор задач ЕГЭ при первоначальном изучении материала?
- Какие задачи использовать при подготовке к ЕГЭ?
- В каком порядке организовать итоговое повторение?

# Задачи №№ 15, 22, 11 и 23

## Что общего?

### Задача 1

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города A, B, C, D, E, F, G. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города A в город G?

### Задача 2

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

**Прибавить 1**

**Умножить на 2**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая – умножает его на 2. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 12?

### Задача 3

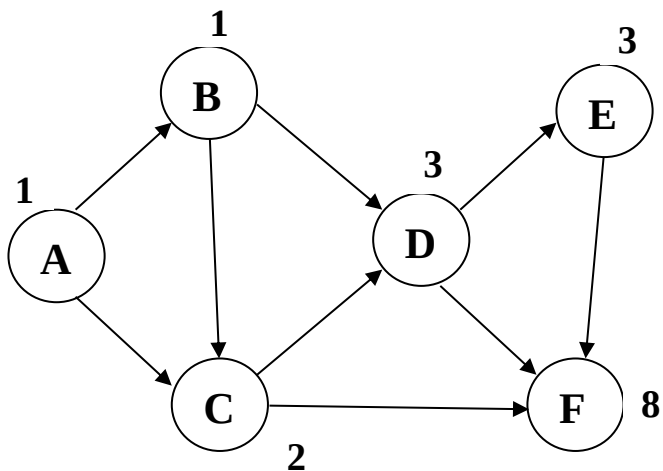
Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);  
begin  
  if n > 1 then begin  
    F(n - 3);  
    write(n);  
    F(n div 2);  
  end;  
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(8).

## Задача 1

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, В, С, D, E, F, G. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город G?



| A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 8 |

$$G(A)=1;$$

$$G(B)=G(A)=1;$$

$$G(C)=G(A)+G(B)=1+1=2;$$

$$G(D)=G(B)+G(C)=1+2=3;$$

$$G(E)=G(D)=3;$$

$$G(F)=G(C)+G(B)+G(E)=2+3+3=8$$

## Задача 2

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

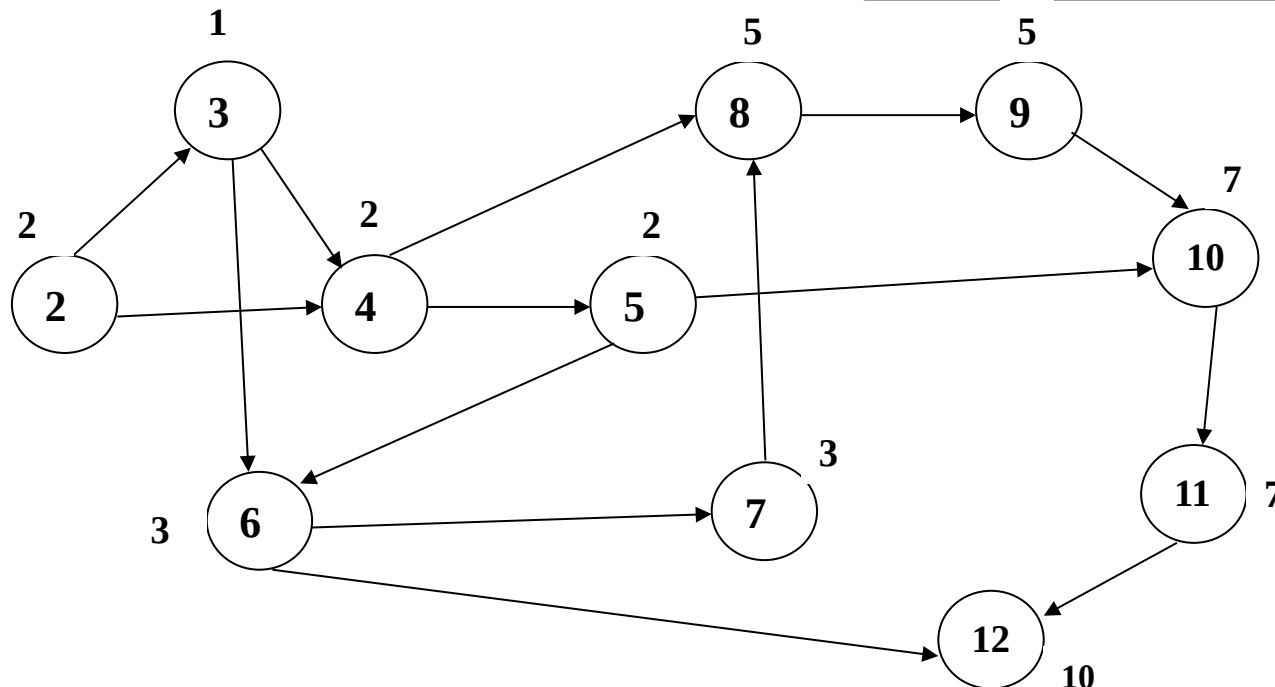
**Прибавить 1**

**Умножить на 2**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая – умножает его на 2.

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 12?

|   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7  | 7  | 10 |



$$G(2)=1;$$

$$G(3)=G(2)=1;$$

$$G(4)=G(3)+G(2)=1+1=2;$$

$$G(5)=G(4)=2;$$

$$G(6)=G(5)+G(3)=2+1=3;$$

$$G(7)=G(6)=3;$$

$$G(8)=G(7)+G(4)=3+2=5;$$

$$G(9)=G(8)=5;$$

$$G(10)=G(9)+G(5)=5+2=7;$$

$$G(11)=G(10)=7;$$

$$G(12)=G(11)+G(6)=7+3=10;$$

### Задача 3

Дан рекурсивный алгоритм:

```
procedure F(n: integer);
```

```
begin
```

```
if n > 1 then begin
```

```
  F(n - 3);
```

```
  write(n);
```

```
  F(n div 2);
```

```
end;
```

```
end;
```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(8).

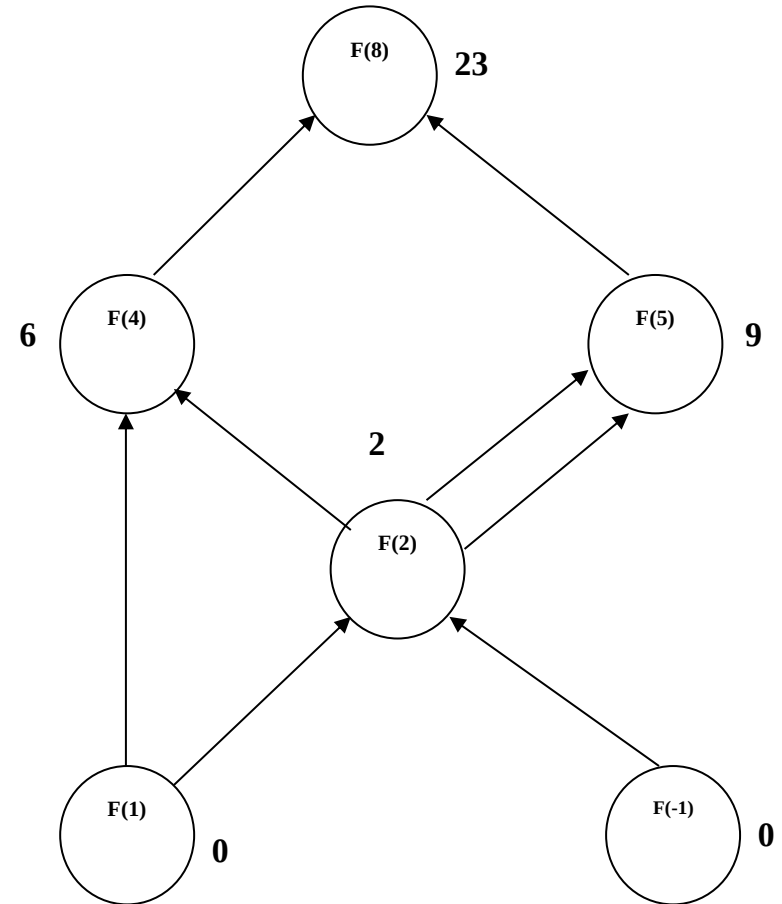
|    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7  | 8  |
| 0  | 0 | 0 | 2 | 3 | 6 | 9 | 12 | 16 | 23 |

$$G(8)=G(5)+8+G(4)=9+8+6=23;$$

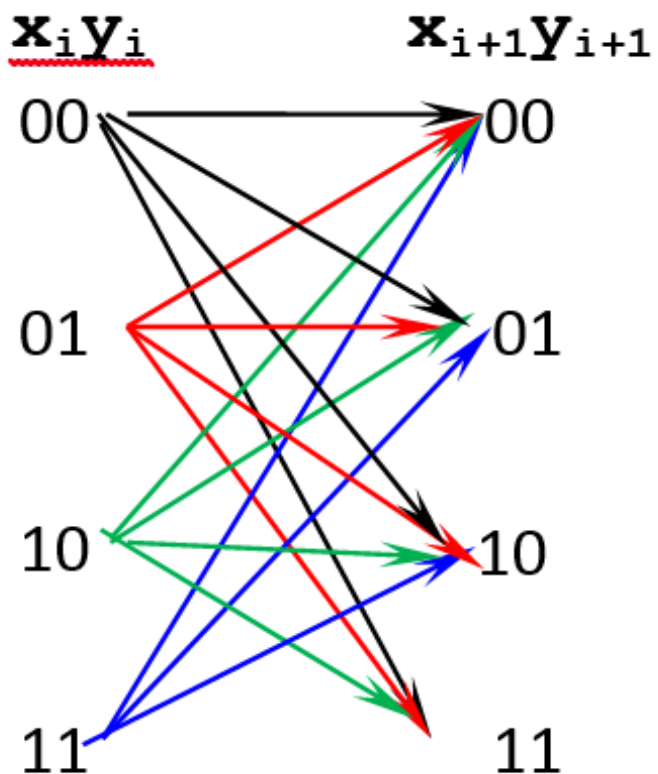
$$G(5)=G(2)+5+G(2)=2+5+2=9;$$

$$G(4)=G(1)+4+G(2)=4+2=6;$$

$$G(2)=G(-1)+2+G(1)=2$$



# Метод отображений



# Условие интенсификации подготовки к ЕГЭ

- усиление смысловых связей между элементами учебного материала, между различными задачами, входящими в КИМы



# Усиление смысловых связей между элементами учебного материала

- при объяснении и разборе задач ЕГЭ
- при организации итогового повторения

*Дидактическая единица — логически самостоятельная часть, элемент содержания учебного материала, целостный по своему смысловому значению и выполняющий определенную функцию в реализации целей освоения предмета.*

*Укрупненная дидактическая единица — это клеточка учебного процесса, состоящая из логически различных элементов, обладающих в то же время информационной общностью.*

# **ТЕХНОЛОГИЯ УКРУПНЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ**

Основные положения

# Технология УДЕ позволяет

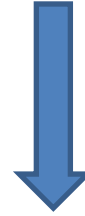
- осуществлять установление максимально возможного количества логических связей в изучаемом учебном материале;
- формировать умение выделять существенное и главное в общем объеме учебного материала;
- формировать понимание значения учебного материала в общей системе ЗУН каждого учащегося;
- повысить эффективность усвоения и закрепления изученного учебного материала.

# Два основных принципа технологии УДЕ



## **Принцип системности знаний**

реализуется через следующие правила:  
совместное изучение взаимосвязанных  
вопросов, теорем, свойств, признаков;  
построение блока задач на основе одной  
определенной заданной ситуации.

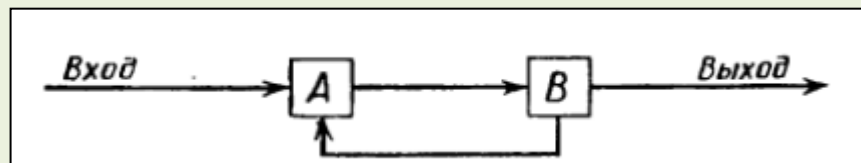


## **Принцип генерализации информации**

реализуется через следующие правила:  
найти общие способы и подходы решения  
разных задач; укрупнение должно  
представлять процесс восхождения от  
абстрактного к конкретному и воссоздание  
связей исходной единицы с общей  
структурой знания; использование схем,  
планов, таблиц.

# Психолого-физиологические основы технологии УДЕ

- *Информация, связанная с прямой операцией находится в активной фазе 15-20 минут – это время благоприятно для её «вторичного» включения в состав производных операций*
- *В основе всей психической деятельности находятся циклические, кольцевые процессы, поток информации по замкнутым путям*



# Основные положения технологии УДЕ

- Совместное и одновременное изучение взаимосвязанных операций, функций, теорем, действий и т.п.
- Осуществление обеспечения единства процесса составления и процесса решения задач.
- Рассмотрение определенных и неопределенных заданий во взаимных переходах друг в друга.
- Преобразование заданий путем противопоставления исходных условий и структуры упражнения.
- Опора на принцип дополнительности в системе заданий, задач, упражнений.

# Одновременное изучение прямых и обратных действий и операций

*«При раздельном изучении взаимно обратных операций ученики длительное время решают однородные задачи на основе одного правила и зачастую создается обманчивая видимость успешного усвоения материала»*

*«При одновременном изучение прямых и обратных задач ученик рассматривает различие и сходство задач разного вида и овладевает принципами их дифференцирования»*



# Одновременное изучение прямых и обратных действий и операций

Напишите программу, которая сдвигает элементы массива на один влево и выводит полученный массив на экран в одной строке.

В программе описан одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент этой программы, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

```
for i:=0 to 10 do
```

```
  A[i]:=i;
```

```
  t:=A[0];
```

```
  for i:=1 to 10 do
```

```
    A[i-1]:=A[i];
```

```
  A[10]:=t;
```

Чему будут равны элементы этого массива?

1) 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10

2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 0

3) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

4) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1

# Одновременное изучение прямых и обратных действий и операций

Дано:  $A=10110111_2$ ,  $B=A6_{16}$ , .

Какое из чисел  $C$ , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству  $A > C > B$ ?

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1) $10111010_2$  | 2) $10111010_2$ |
| 3) $101010100_2$ | 4) $10100010_2$ |

Укажите наименьшее четырёхзначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит 6 единиц. В ответе запишите только само восьмеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

# Одновременное изучение прямых и обратных действий и операций

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (111)

    заменить (111, 2)

    заменить (222, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке вида 1...1 (2019 единиц)?

К исходной строке, содержащей более 50 единиц и не содержащей других символов, применили приведённую ниже программу.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (111)

    заменить (111, 2)

    заменить (222, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

В результате получилась строка 22. Какое наименьшее количество единиц могло быть в исходной строке?

# Одновременное изучение прямых и обратных действий и операций

Сколько единиц в двоичной записи числа 195?

Приведите пример числа в двоичной записи которого ровно 5 единиц?

Найдите минимальное и максимальное число в двоичной записи которого ровно 5 единиц?

# Одновременное рассмотрение противоположных понятий и операций

- Переведите число  $1010101_2$  в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
- Переведите число  $2237_8$  в шестнадцатеричную систему счисления.
- Переведите число  $2021_3$  в девятеричную систему счисления.
- Переведите число  $2237_6$  в шестнадцатеричную системы счисления.

# Одновременное рассмотрение противоположных понятий и операций

Вася составляет 4-буквенные слова, в которых есть только буквы Б, А, Л, К, О, Н, причём буква Б используется в каждом слове хотя бы 1 раз.

**Каждая из** других допустимых **букв** может встречаться в слове **любое количество раз или не встречаться совсем**. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Вася составляет 6-буквенные коды из букв П, А, Н, Е, Л, Ъ. Каждую букву нужно использовать **ровно 1 раз**, при этом код не может начинаться с буквы Ъ. Сколько различных кодов может составить Вася?

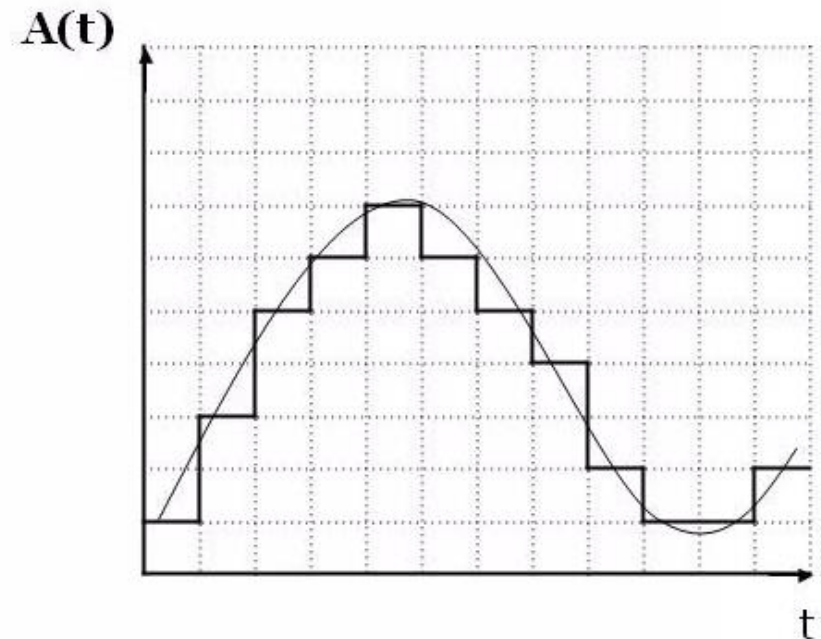
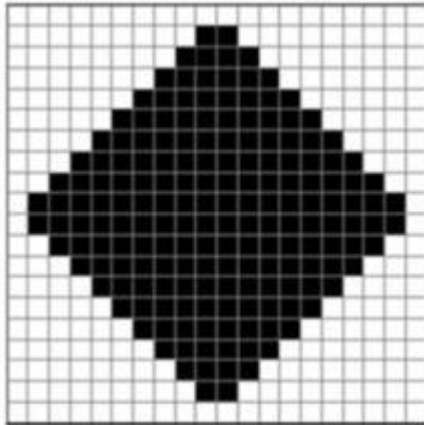
Вася составляет 4-буквенные слова, в которых есть только буквы Б, А, Л, К, О, Н, причём буква Б используется в каждом слове ровно 1 раз. **Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове один раз или не встречаться совсем**. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

# Сопоставление родственных и аналогичных понятий и операций



**A = 11100001**

**F = 01000110**



# Сопоставление родственных и аналогичных понятий и операций

$$I = k * i$$

$I$  – информационный вес сообщения (объем файла)

$k$  – количество дискретных объектов (символов, пикселей, измерений амплитуды звуковой волны)

$i$  – информационный вес одного дискретного объекта (символа, пикселя, измерения амплитуды звуковой волны)

$$2^i = N$$

$N$  – количество возможных состояний дискретного объекта (количество символов в алфавите, количество цветов в палитре, количество уровней дискретизации амплитуды звуковой волны)



# Сопоставление родственных и аналогичных понятий и операций

Мощность алфавита равна **64**.  
Сколько Кбайт памяти  
потребуется, чтобы сохранить  
**128** страниц текста, содержащего  
в среднем **256** символов на  
каждой странице?

$$N=64$$

$$k=256*128$$

$$I=?$$

# Сопоставление родственных и аналогичных понятий и операций

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером **64** на **128** пикселей при условии, что в изображении могут использоваться **128** различных цветов?

В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

$$N=128$$

$$k=64*128$$

$$I=?$$

# Сопоставление родственных и аналогичных понятий и операций

Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации **64** Гц. При записи использовались **64** уровня дискретизации. Запись длится **5** минут **20** секунд, её результаты записываются в файл, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством битов.

$$N=64$$

$$k=64*(5*60+20)$$

$$I=?$$

Какое из приведённых ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в килобайтах?

- 1) 10      2) 15      3) 32      4) 64

# Сопоставление родственных и аналогичных понятий и операций

Укажите наименьшее из таких чисел , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 8.

```
var x, L, M: longint;  
begin  
  readln(x);  
  L:=0; M:=0;  
  while x > 0 do begin  
    L:= L + 1;  
    if x mod 2 = 1 then  
      M:= M + x mod 10;  
    x:= x div 10;  
  end;  
  writeln(L); write(M);  
end.
```

Укажите наибольшее натуральное число, при вводе которого эта программа напечатает сначала 14, потом – 3.

```
var x, L, M: integer;  
begin  
  readln(x);  
  L := 0; M := 0;  
  while x > 0 do begin  
    L := L + 1;  
    if x mod 2 <> 0 then  
      M:= M + x mod 8;  
    x := x div 8  
  end;  
  writeln(M); writeln(L)  
end.
```

# Рассмотрение различных способов решения одной задачи

Автомат обрабатывает натуральное число  $N < 256$  по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа  $N$ .
- 2) Инвертируются все разряды исходного числа
- 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Для какого значения  $N$  результат работы алгоритма равен 98?

**Способ 1:**

$$\begin{aligned} 98 &= 01100010_2 \\ 10011101_2 &= 157 \end{aligned}$$

**Способ 2:**

Сумма восьмибитного двоичного числа и его обратного кода равна 255.

$$\begin{aligned} \text{Пример: } & 01100010_2 \\ & 10011101_2 \\ & 11111111_2 = 255 \end{aligned}$$

Для нахождения исходного числа достаточно вычесть из 255 число полученное в результате работы алгоритма

# Рассмотрение различных способов решения одной задачи

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1) Строится двоичная запись числа  $N$ .

2) Затем справа дописываются два разряда: символы 01, если число  $N$  чётное, и 10, если нечётное.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите минимальное число  $R$ , большее 130, которое может являться результатом работы этого алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

**Способ 1:**

$$131 = 10000011_2$$

$$10000100_2$$

$$10000101_2$$

$$10000110_2 = 134$$

# Рассмотрение различных способов решения одной задачи

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа  $N$ .
- 2) Затем справа дописываются два разряда:

**символы 01, если число  $N$  чётное,  
и 10, если нечётное.**

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите минимальное **число  $R$ , большее 130**, которое может являться результатом работы этого алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

## Способ 2:

Дописывание в конец двоичного числа «0» означает умножение десятичного числа на 2.

Дописывание в конец двоичного числа «1» означает умножение десятичного числа на 2 и прибавление 1.

Дописывание в конец двоичного числа «01» означает умножение десятичного числа на 4 и прибавление 1.

Дописывание в конец двоичного числа «10» означает умножение десятичного числа на 4 и прибавление 2.

$R = N * 4 + 1$ , если  $N$  четное

$R = N * 4 + 2$ , если  $N$  нечетное

$130 = 4 * 32 + 2$  (не соответствует правилу)

$4 * 33 + 2 = \mathbf{134}$

# Деформированное упражнение

$$\square \cdot 9 + 9 = 72.$$

$$\square \quad 90 + 90 = 720.$$

*«При выполнении деформированного упражнения срабатывает механизм обратной связи»*

*«Функционирование обратных связей неизбежно при сочетании упражнений со структурно-обратными связями.»*

$$(\square - 2b) (\square + 2b) = 9a^2 - \square.$$

$$\square - 5 + \square = 9$$



# Деформированное упражнение

(Е.А. Мирончик) Некоторое число  $X$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8, 4, 2. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены знаком \*:

$$X = E_{16}^* = 5_8^* = **1_4 = *****1_2^*$$

Определите число  $X$ .

(Е.А. Мирончик) Некоторое число  $X$  из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*:

$$X = *E_{16} = 2*6_8.$$

Сколько чисел соответствуют условию задачи?

Укажите ~~через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 30,~~ запись которых в четверичной системе счисления оканчивается на 31?

Укажите ~~наименьшее~~ четырёхзначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит 6 единиц. ~~В ответе запишите только само восьмеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.~~

# Использование обратных задач в обучении

Построение набора задач для усвоения основных соотношений темы «Алфавитный подход к измерению количества информации» на базовом уровне.

|  | Дано | Найти | Используемые соотношения |
|--|------|-------|--------------------------|
|  | N    | i     | $2^i = N$                |
|  | i    | N     | $2^i = N$                |
|  | k, i | I     | $I = k * i$              |
|  | k, I | i     | $I = k * i$              |
|  | i, I | k     | $I = k * i$              |
|  | N, k | I     | $2^i = N, I = k * i$     |
|  | N, I | k     | $2^i = N, I = k * i$     |
|  | I, k | N     | $2^i = N, I = k * i$     |

Формулы используемые при решении задач:

$$2^i = N$$

$$I = k * i.$$

*Обозначения*

N - мощность алфавита,  
i - информационный вес одного символа,  
k - количество символов в сообщении,  
I - информационный вес сообщения.

# Понятие сверхсимвола в технологии УДЕ

*Человеческий мозг перерабатывает информацию двумя сигнальными системами: первой (доречевой) и второй (речевой)*

*Речевое мышление, выполняемое с помощью логических рассуждений, подготавливается деятельностью доречевых механизмов переработки информации.*

*Мозг человека перерабатывает информацию иерархией кодов:*

***Код звуков и знаков –***

*код слов –*

*код фраз –*

*код смысла*

# Понятие **сверхсимвола** в технологии УДЕ

На восприятие **сверхсимвола** тратится столько же времени, сколько на один обычный символ

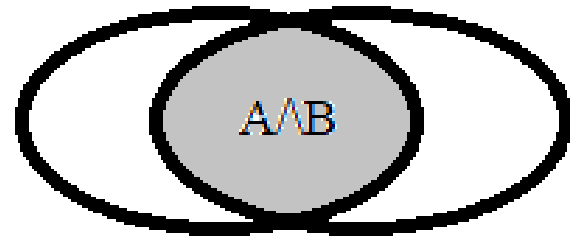
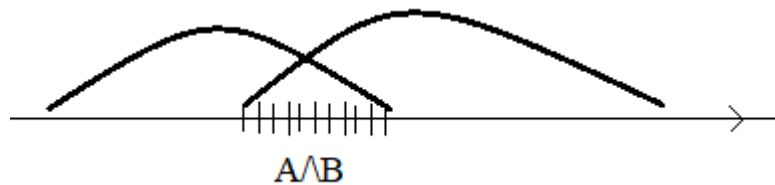
Запись числа 256 в системе  
счисления с основанием N  
оканчивается на 4

$$\begin{array}{r|l} 256 & N \\ \hline 252 & \\ \hline 4 & \end{array}$$

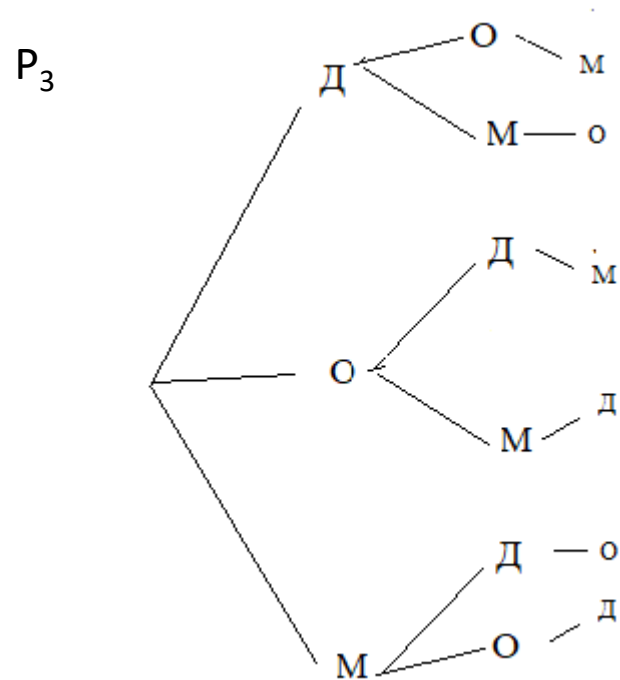
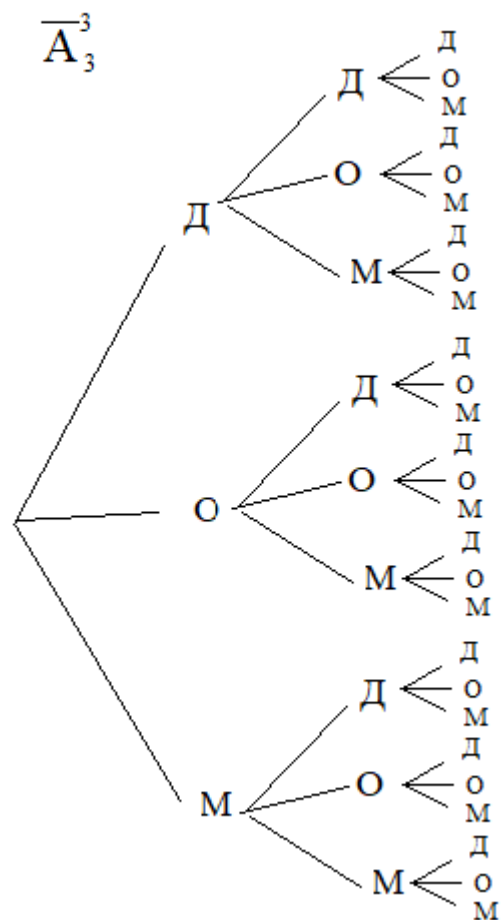
При подъеме мысли с «нижнего этажа» вверх память оперирует сокращениями первичных носителей информации, при этом символы высшего кода как бы представляют собой «цитату» из предшествующего кода

# Понятие сверхсимвола в технологии УДЕ

От удачного информационного оформления мысли на нижних уровнях зависит скорость «подъема мысли» по лестнице кодов, прочность запоминания материала и сознательность усвоения.



# Понятие сверхсимвола в технологии УДЕ



# Сверхсимвол в обучении

$$\neg(x \in A) \rightarrow (\neg(x \in P) \vee (x \in Q))$$

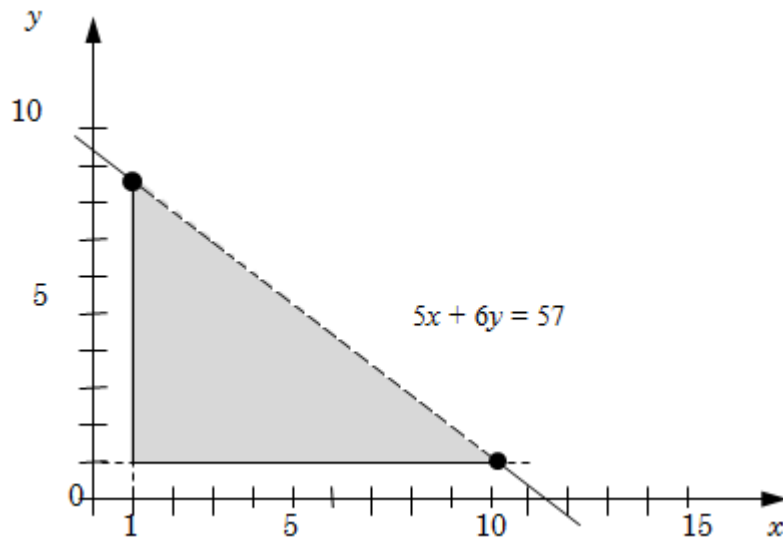
$$(x \notin A) \rightarrow ((x \notin P) \vee (x \in Q))$$

$$\overline{A} \rightarrow (\overline{P} + Q)$$

$$\overline{A} \rightarrow (\overline{P} \vee Q)$$

# Сверхсимвол в обучении

$(5k + 6n < 57)$  для любых целых положительных значений  $k$  и  $n$





# Сверхсимвол в обучении

$$A \wedge \bar{A}$$

$$(P \vee \bar{Q}) \wedge \overline{P \vee Q}$$

# Оформление решения

В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

| Запрос                                  | Кол стр (тыс.) |
|-----------------------------------------|----------------|
| (макаки   павианы & гиббоны) & шимпанзе | 154            |
| шимпанзе & павианы & гиббоны            | 120            |
| шимпанзе & макаки & павианы & гиббоны   | 32             |

сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу  
**макаки & шимпанзе**

# Оформление решения

В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

| Запрос                                                              | Кол стр (тыс.) |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|
| (макаки   <b>павианы &amp; гиббоны</b> ) <del>&amp; шимпанзе</del>  | 154            |
| <del>шимпанзе &amp;</del> <b>павианы &amp; гиббоны</b>              | 120            |
| <del>шимпанзе &amp; макаки &amp;</del> <b>павианы &amp; гиббоны</b> | 32             |

сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу  
**макаки & ~~шимпанзе~~**

# Основные положения технологии УДЕ

- Совместное и одновременное изучение взаимосвязанных операций, функций, теорем, действий и т.п.
- Осуществление обеспечения единства процесса составления и процесса решения задач.
- Рассмотрение определенных и неопределенных заданий во взаимных переходах друг в друга.
- Преобразование заданий путем противопоставления исходных условий и структуры упражнения.
- Опора на принцип дополнительности в системе решение заданий, задач, упражнений.

# Укрупнённое упражнение

*«Опыт обучения на основе укрупнения единиц усвоения показал, что основной формой упражнения должно стать **многокомпонентное задание**, образующееся из нескольких **логически разнородных, но психологически состыкованных** в некую целостность частей, например:*

*а) решение обычной “готовой” задачи;*

*б) составление обратной задачи и ее решение;*

*в) составление аналогичной задачи по данной формуле или уравнению и ее решение;*

*г) составление задачи по некоторым элементам, общим с исходной задачей;*

*д) решение или составление задачи, обобщенной по тем или иным параметрам исходной задачи»*

# Укрупнённое упражнение

(в зоне ближайшего развития)

*«Исходным пунктом такой группы упражнений является простое каноническое задание.*

*Далее усложняя каждый шаг, получаем цепь все более сложных заданий, которые разрешаются все с меньшей тратой сил.»*

*«... ассоциации, возникающие при решении предыдущих этапов, полностью используются в свернутом виде в решении последующих упражнений.»*

# Укрупнённое упражнение

Приведите примеры чисел, которые в *четверичной* системе счисления оканчивается на 1?

Приведите примеры чисел, которые в *четверичной* системе счисления оканчивается на 31?

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 30, запись которых в *четверичной* системе счисления оканчивается на 31?

Какая цифра будет последней в четверичной системе счисления у чисел вида  $4k+1$

Сколько трехзначных чисел в *четверичной* системе счисления оканчивается на 1?

Какими будут две последние цифры в четверичной системе счисления у чисел вида  $16k+13$ ?

Сколько трехзначных чисел в *четверичной* системе счисления оканчивается на 31?

# Укрупнённое упражнение

## (в зоне ближайшего развития)

- Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером **128** на **128** пикселей при условии, что в изображении могут использоваться **512** различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером **512** на **128** пикселей при условии, что в изображении могут использоваться **512** различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером **128** на **128** пикселей при условии, что в изображении могут использоваться **8** различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером **512** на **512** пикселей при условии, что в изображении могут использоваться **8** различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- Цветное изображение было оцифровано и сохранено в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 18 Кбайт. Затем то же изображение было оцифровано повторно с **разрешением в 2 раза больше и глубиной кодирования цвета в 3 раза меньше** по сравнению с первоначальными параметрами. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Кбайт, полученного при повторной оцифровке.



# Составление задач школьниками

- Составление задач удовлетворяющих определенным условиям (только незначительная часть информации используемая при составлении задачи, используется при ее решении)
  - Если ребенок будет понимать как и для чего составлялись задачи егэ, то он будет осознано их решать, а понимать это он будет, если сам попробует их составлять. – НО это очень долго и сложно!!!
  - Решение прямой задачи  $A \rightarrow B$ , обратной  $B \rightarrow A$ . Составление задачи  $A \rightarrow B \rightarrow A$ , то есть появляется замкнутая связь (физиология!!!).
  - У Эрдниева одним из основных методических средств выступает наличие в составе «укрупненного упражнения» задания по составлению школьниками своих примеров ... удовлетворяющих поставленным условиям.

# Укрупненное упражнение

(в зоне ближайшего развития)

- Найдите количество единиц в сумме чисел
  - a)  $1010000_2 + 111_2$ ,
  - b)  $101010100_2 + 10100011_2$ ,
  - c)  $10111001_2 + 10011101_2$ .
- Найти количество единиц в двоичной записи числа
  - a) 32,                      b) 1024,                      c) 1025,
  - d) 1026,                    e) 1032,                    f) 1023.
- Найти количество единиц в двоичной записи числа
  - $2^{15}$
  - $2^{15} + 2^{20}$
  - $2^{15} - 2$
  - $2^{20} - 2^{15}$
  - $2^{2015} - 2^{1000}$
  - $2^{2015} - 2^{2000} + 2^{1000} - 2^{10}$
  - $2^{2000} + 2^{3000} + 2^{1000} - 2^{10} - 2^{1010} - 2^{2010}$
  - $4^{2016} - 2^{2018} + 8^{800} - 80?$

# Закономерность Шеварева

Если в процессе деятельности соблюдаются три условия:

- учащиеся выполняют задания одного типа,
- в этих заданиях неизменно повторяется некоторая особенность,
- осознание этой особенности необязательно для получения верного результата,

то степень осознания этой повторяющейся особенности снижается, т.е. у учащегося образуется **ошибочная обобщенная ассоциация**.

# Укрупненное упражнение

## (в зоне ближайшего развития)

*В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет:*

| Запрос       | Количество страниц<br>(тыс.) |
|--------------|------------------------------|
| США   Япония | 450                          |
| Япония       | 260                          |
| США & Япония | 50                           |

*Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу*  
**США**

*Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.*

# Укрупненное упражнение

## (в зоне ближайшего развития)

*В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет:*

| Запрос                  | Количество страниц<br>(тыс.) |
|-------------------------|------------------------------|
| (США   Япония ) & Китай | 450                          |
| Япония & Китай          | 260                          |
| США & Япония & Китай    | 50                           |

*Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу*  
**США & Китай**

*Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.*

# Укрупненное упражнение

## (в зоне ближайшего развития)

*В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет:*

| Запрос                          | Количество страниц (тыс.) |
|---------------------------------|---------------------------|
| (США   Япония   Индия ) & Китай | 450                       |
| (Япония   Индия) & Китай        | 260                       |
| США & (Япония   Индия) & Китай  | 50                        |

*Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу*  
**США & Китай**

*Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.*

# Укрупненное упражнение

## (в зоне ближайшего развития)

*В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет:*

| Запрос                         | Количество страниц (тыс.) |
|--------------------------------|---------------------------|
| США   Япония   Китай           | 450                       |
| Япония   Китай                 | 260                       |
| (США & Япония)   (США & Китай) | 50                        |

*Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу*  
**США**

*Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.*

# Укрупненное упражнение

(набор задач использующих одно понятие, способ действия)

- В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет:

| Запрос       | Количество страниц<br>(тыс.) |
|--------------|------------------------------|
| США   Япония | 450                          |
| Япония       | 260                          |
| США & Япония | 50                           |

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу **США?**

- Вася составляет 6-буквенные коды из букв Н, И, Г, Р, О, Л. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз, при этом код не может начинаться с буквы О и не может содержать сочетания ОИГ. Сколько различных кодов может составить Вася?



# Укрупненное упражнение

(набор задач использующих одно понятие, способ действия)

## 1. Что делает программа?

```
Var x,k:integer;  
begin  
  readln(x); k:=0;  
  while x<>0 do begin  
    k:=k+1; x:=x div 8;  
  end;  
  writeln(k);  
end.
```

2. Исправьте программу так, чтобы на выходе программы печатались количество цифр введённого десятичного числа в пятеричной системе счисления.
3. Назовите наибольшее и наименьшее трехзначное шестеричное число.
4. Назовите наибольшее и наименьшее десятичное число, которое в шестеричной системе счисления является трехзначным.
5. Напишите программу, которая определяет, является ли десятичное число, введённое двузначным в семеричной системе счисления.
6. Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 100 двузначна.
7. Запись числа 256 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 4. Чему равно минимально возможное основание системы счисления?
8. Дан целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 1 до 10000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести наибольший из элементов массива, восьмеричная запись которого содержит не менее двух цифр и оканчивается на 7. Если таких чисел нет, нужно вывести ответ 0.

# Укрупненное упражнение

(набор задач использующих одно понятие, способ действия)

Решите уравнение  $44_{x+5} - 44_5 = 52_{10}$ . Ответ запишите в десятичной системе счисления.

(Е.А. Мирончик) Выражение  $2^5 \cdot 3^{25}$  записано в троичной системе счисления. Определите, сколько в этой записи цифр 0, 1 и 2.

Ниже записана программа. Получив на вход число  $x$ , эта программа печатает два числа,  $a$  и  $b$ . Укажите наибольшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 24.

```
var x, a, b: longint;  
begin  
  readln(x);  
  a := 0; b := 1;  
  while x > 0 do begin  
    a := a + 1;  
    b := b * (x mod 8);  
    x := x div 8;  
  end;  
  writeln(a); write(b);  
end.
```

# Укрупненное упражнение

(набор задач использующих одно понятие, способ действия)

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число  $x$ , не превосходящее 1000, и выводится количество значащих цифр в двоичной записи этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно.

```
var x,cnt: integer;  
begin  
  readln(x);  
  cnt := 0;  
  while x > 0 do begin  
    cnt:=cnt + x mod 2;  
    x := x div 10  
  end;  
  writeln(cnt)  
end.
```

Последовательно выполните следующее:

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 15.
2. Приведите пример такого числа  $x$ , что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:
  - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
  - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

# Основные положения технологии УДЕ

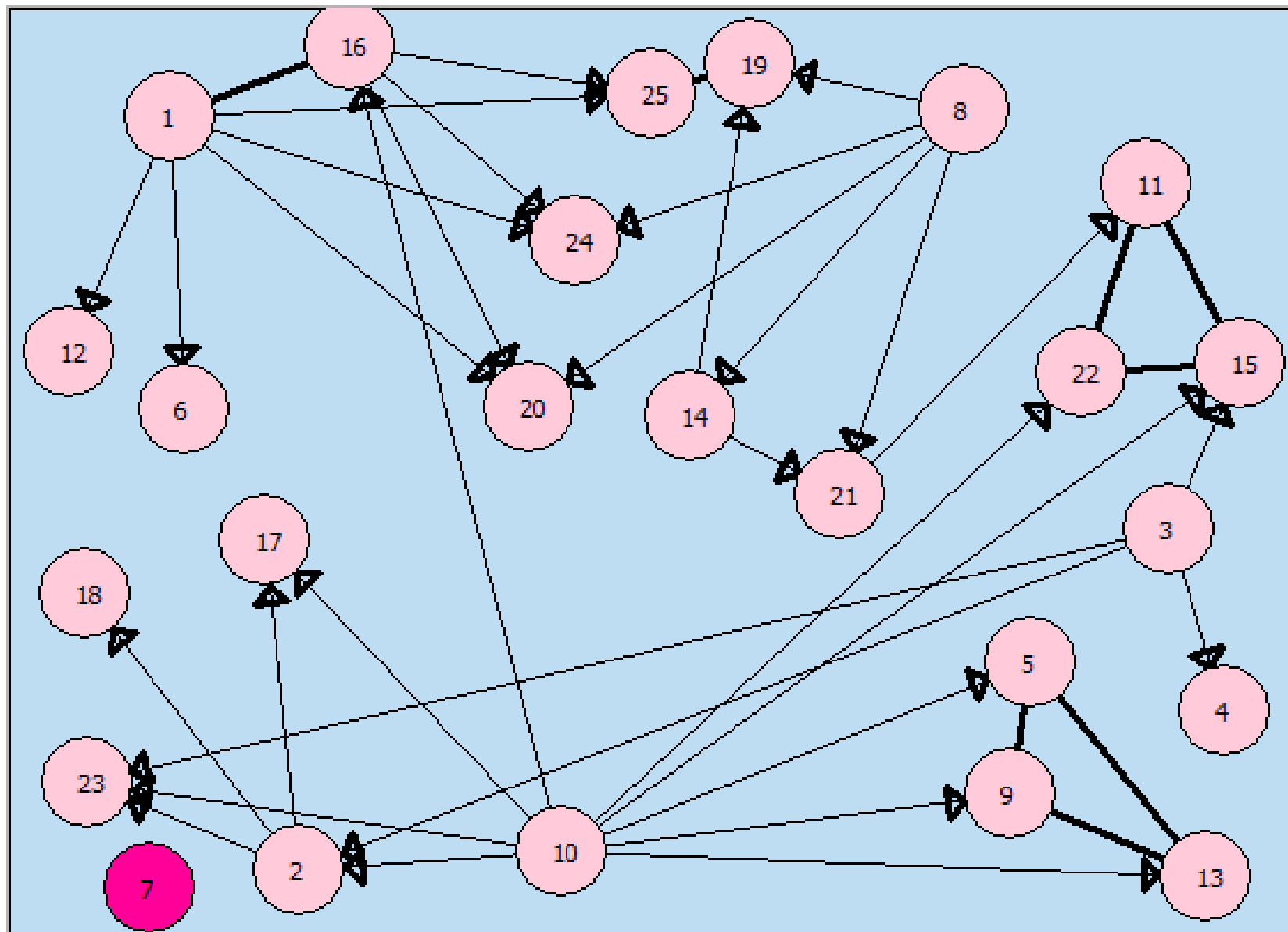
- Совместное и одновременное изучение взаимосвязанных операций, функций, теорем, действий и т.п.
- Осуществление обеспечения единства процесса составления и процесса решения задач.
- Рассмотрение определенных и неопределенных заданий во взаимных переходах друг в друга.
- Преобразование заданий путем противопоставления исходных условий и структуры упражнения.
- Опора на принцип дополнительности в системе решение заданий, задач, упражнений.

# Технология УДЕ позволяет

- осуществлять установление максимально возможного количества логических связей в изучаемом учебном материале;
- формировать умение выделять существенное и главное в общем объеме учебного материала;
- формировать умение выявлять больше предметных знаний;
- формировать понимание значения учебного материала в общей системе ЗУН каждого учащегося;
- повысить эффективность усвоения и закрепления изученного учебного материала.

Анализ кодификатора ЕГЭ по информатике,  
уточнение кодификатора, выделение  
дидактических единиц, используемых для  
решения каждой из задач ЕГЭ

# Граф-схема связей между задачами ЕГЭ



# Порядок организации повторения учебного материала

| Теоретические основы информатики                                                                | Программирование                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Комбинаторика (ЕГЭ 10 + ...)                                                                    | Понятие формального исполнения алгоритма<br>Старые ЕГЭ 6, 14<br>Разветвляющие алгоритмы (старое ЕГЭ 24)        |
| Кодирование текста, графики и звука.<br>Измерение количества информации<br>ЕГЭ 13, ЕГЭ 9, ЕГЭ 5 | Цикл по условию<br>ЕГЭ 8, 14, 20, 24                                                                           |
| Системы счисления<br>ЕГЭ 1, ЕГЭ 16, ЕГЭ 6                                                       | Цикл по условию<br>ЕГЭ 20 (задачи с СС), ЕГЭ 24 (задачи с СС)<br>Массивы<br>ЕГЭ 19, 25<br>ЕГЭ 25 (задачи с СС) |
| Графы и динамическое программирование<br>ЕГЭ 3, 15, 22                                          | Подпрограммы и рекурсия<br>ЕГЭ 11                                                                              |
| Логика<br>ЕГЭ 2, 17, 18<br>ЕГЭ 23                                                               | Подпрограммы<br>ЕГЭ 21                                                                                         |
| Пользовательский курс<br>ЕГЭ 4, 7, 12                                                           |                                                                                                                |



# *Укрупнение* понятия «Родственные системы счисления»

- [Занятие 1](#)
- [Занятие 2](#)

**Спасибо за внимание!**