Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
гимназия № 116
Приморского района Санкт-Петербурга

Информатика
Единый государственный экзамен

Теория. Примеры решения задач - 3

Моделирование. Пользовательский курс. A2, A4, A6, A7, B5, B9, B11, B13

Нумерация разделов по ЕГЭ-2013

Минцис Дмитрий Александрович
mintsis@mail.ru

ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА

Вся информация хранится в виде файлов на логических дисках. Файлы при этом для удобства объединяют в папки (каталоги).

Имя файла. Групповое имя файла (маска)

Имя файла состоит из двух частей, разделенных точкой: собственно имени файла и расширения. Например: explorer.exe; Информатика.docx

Расширение является необязательной частью имени файла - оно указывает на тип файла, характеризующий хранящуюся в нем информацию: исполняемый файл - .exe, .com; текстовый файл - .txt, .doc, .docx; файл справки - .hlp; графика - .bmp .jpg .gif; аудио - .mp3 .wav .mid; видео - .avi .mpg и т.д.

Операционная система может выполнять операции с **группой файлов**, для чего можно использовать маску имен с использованием следующих символов:

? - ровно 1 произвольный символ;

***** - любое количество любых символов, в том числе их полное отсутствие.

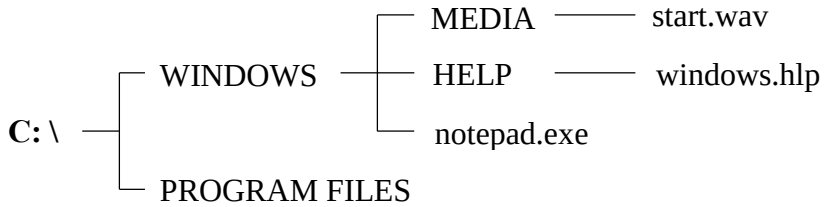
Например ?ba*r.?xt - группа файлов, имена которых удовлетворяют следующим условиям:

- 1-ый символ - любой (?), но он обязательно есть;
- 2-ой и 3-ий символы - ba;
- после 3-го символа может идти любое количество любых символов (*), а может ничего и не быть;
- последний символ имени - r;
- расширение состоит из 3-х символов: начинается на любой символ (?), а заканчивается на xt.

Полное имя файла (каталога). Путь к файлу (каталогу)

Операционная система делит все физические (реальные) диски внешней памяти на **логические диски**, именуемые по алфавиту со знаком « **:** ». Например, логический диск A: - дисковод для гибких дисков; логические диски C: и D: - части жесткого диска (винчестера); логический диск E: - дисковод для CD/DVD; F: - флэш-накопитель и т.д.

Все файлы на диске хранятся в многоуровневой иерархической структуре папок. На любом логическом диске есть корневая папка (ее обозначение: \ {backslash}).



Путь к файлу (каталогу) состоит из имени логического диска и имен каталогов, разделенных символом "\" ("/"), которые задают маршрут к требуемому файлу (каталогу). Например,

- путь к файлу notepad.exe - C:\Windows;
- путь к файлу start.wav - C:\Windows\Media;
- путь к каталогу Help - C:\Windows.

Полное имя файла (каталога) - это путь к файлу (каталогу) вместе с именем файла (каталога):

- полное имя файла notepad.exe - C:\Windows\notepad.exe;
- полное имя файла windows.hlp - C:\Windows\Help\windows.hlp;
- полное имя каталога Media - C:\Windows\Media.

Родительский каталог - подкаталог. Примеры:
- Каталоги Media и Help являются подкаталогами каталога Windows; а каталог Windows является родительским каталогом для каталогов Media и Help;
- Каталог Windows является подкаталогом корневого каталога, а корневой каталог является родительским каталогом для каталога Windows.

Перемещение между каталогами: если переход осуществляется в подкаталог - записывается его имя, если в родительский каталог - знак « .. ». Например,
- переход из каталога Media в каталог Program Files: .. \ .. \ Program Files;
- переход из каталога Program Files в каталог Media: .. \ Windows \ Media.

Электронные таблицы

Адрес ячейки таблицы состоит из имени столбца и номера строки, на пересечении которых данная ячейка образуется. Столбцы обозначаются английскими буквами по алфавиту: A, B, C, D, E, F и т.д. Строки - натуральными числами: 1, 2, 3 и т.д.

Блок ячеек - прямоугольная область смежных ячеек, задаваемая адресами его противоположных углов (левого верхнего и правого нижнего) через двоеточие. Например, блок A1:A3 включает в себя ячейки A1, A2, A3; блок B2:E2 - ячейки B2, C2, D2, E2; блок B2:D3 - ячейки B2, B3, D2, D3.

Относительная адресация. При копировании формулы, содержащей адреса ячеек, вдоль столбца в адресах изменяются номера строк: при копировании вверх на 1 строку «-1», вниз на 1 строку «+1». При копировании формулы вдоль строки в адресах изменяются имена столбцов: при копировании влево на 1 столбец «-1 по алфавиту», вправо на 1 столбец «+1 по алфавиту».

	A	B	C	D
1		**=A1*D5**	=B1*D5	=C1*D5
2		=A2*D5		
3		=A3*D5		

	A	B	C	D
1		**=A1*D$5**	=B1*E$5	=C1*F$5
2		=A2*D$5		
3		=A3*D$5		

Абсолютная адресация. Если в адресе ячейки перед именем столбца или перед номером строки стоит знак $, то соответствующий элемент адреса при копировании не изменяется.

	A	B	C	D
1		**=A1*$D5**	=B1*$D5	=C1*$D5
2		=A2*$D6		
3		=A3*$D7		

Например, пусть находящаяся в ячейке B1 формула копируется вниз и вправо. На рисунке можно проследить, как при этом меняется содержимое формулы в зависимости от использования-неиспользования в адресах знака $.

В формулах таблицы могут использоваться большое количество функций, например:
- СУММ (A1:B6) - суммирование значений 12 ячеек;
- СРЗНАЧ (C3:C8) - вычисление среднего арифметического 6 ячеек;
- МАКС (A5:E5) - нахождение максимального значения из 5 ячеек;
- МИН (A2:B6) - нахождение минимального значения из 10 ячеек;
- ЕСЛИ (A3>4;53;2*B1) - ячейка может принимать два значения: если выполняется условие (A3>4) - тогда 53, в противном случае - 2*B1.

ИНТЕРНЕТ

Адресация в интернете

Доменное имя DNS представляет из себя иерархическую структуру доменов, в которые входит данный компьютер. Наиболее крупные домены сети - домены 1-го (верхнего) уровня именуются:

- по государственной принадлежности - двухбуквенные имена: ru - Россия, ua - Украина, fr - Франция, us - США и т.д.
- по тематической принадлежности - трехбуквенные имена: edu - образовательные учреждения, com - коммерческие и т.д.

Доступ к любому ресурсу сети обеспечивается по его адресу URL, состоящему из:

1. протокол сети, например http:// (http://www) или ftp://
2. доменный адрес компьютера, на котором находится ресурс, например primer.ru
3. полное имя искомого файла, например abc/doc.html. Примеры:

- http://www.primer.ru/abc/doc.html - файл doc.html, хранящийся в каталоге abc на сервере primer.ru, доступ к которому осуществляется по протоколу http (служба www).
- ftp://home.spb.ru/file.rar - файл file.rar, хранящийся в корневом каталоге компьютера home.spb.ru, доступ к которому осуществляется по протоколу ftp.

Адрес электронной почты: «логин»@«доменное имя почтового сервера».
Например, dmitry@mail.ru; school53@spb.edu.ru

IP-адрес - двоичное 4-байтное (32 бит) число.
Например: 01010001 00010011 01000110 00000011.
Принято записывать каждый его байт (8 двоичных цифр) в 10-ной системе счисления через точку. Для вышеприведенного примера - это 81.19.70.3 Таким образом, ip-адрес чаще всего записывается в виде 4-х 10-ных чисел, разделенных точками, причем каждое число находится в диапазоне от 0 (00000000_2) до 255 (11111111_2)
Маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, которое определяет, какая часть IP-адреса компьютера относится к адресу сети, а какая часть IP-адреса определяет адрес компьютера в подсети. В маске подсети старшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для адреса сети, имеют значение 1; младшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для адреса компьютера в подсети, имеют значение 0. Например, маска подсети может иметь вид: 11111111 11111111 11100000 00000000 (255.255.224.0)
Это значит, что 19 старших бит в IP-адресе содержит адрес сети, оставшиеся 13 младших бит содержат адрес компьютера в сети.
Очевидно, что каждое из 4-х чисел в маске может принимать строго ограниченные значения: первые числа = 11111111_2 = 255, далее - число с 1-ми в начале и 0-ми в конце:
10000000_2 = 128 11000000_2 = 192 11100000_2 = 224 11110000_2 = 240
11111000_2 = 248 11111100_2 = 252 11111110_2 = 254 11111111_2 = 255
После числа из 1 и 0 может следовать только число 00000000_2 = 0

Количество возможных ip-адресов для компьютеров в данной сети определяется количеством нулей в маске сети. При x «0» в маске могут быть пронумерованы 2^x компьютеров, например при 5-и «0» в младших разрядах маски адреса ПК: от 00000 (0) до 11111 (31) - т.е. $32 = 2^5$ адреса. Однако, на практике два из этих адресов не используются: состоящие из всех «0» и всех «1», в нашем примере это 00000 и 11111. Таким образом, реальное число компьютеров в сети = $2^x - 2$ (в нашем случае - 30).

Цветовая модель RGB

Цветовая модель - способ числового представления цвета.

В каждой цветовой модели любой цвет получают как результат смешивания базовых цветов в различных пропорциях. Наиболее распространенной цветовой моделью является модель **RGB**: любой цвет может быть получен смешиванием трех базовых цветов: красного (**R**ed), зеленого (**G**reen) и синего (**B**lue). Числовая запись цвета в модели RGB состоит из 3-х чисел, характеризующих интенсивности соответствующих базовых цветов в интервале от 0 до 255 – в 10-ной системе счисления или от 0 до FF – в 16-ной системе счисления.

Цвет	RGB - 10-ная с.сч.	RGB - 16-ная с.сч.
красный	255, 0, 0	# FF 00 00
зеленый	0, 255, 0	# 00 FF 00
синий	0, 0, 255	# 00 00 FF
черный	0,0,0	# 00 00 00
белый	255, 255, 255	# FF FF FF

Полезно знать, что

- Если все три составляющие цвета равны – это оттенки серого цвета: от #000000 (черный) до #FFFFFF (белый). Причем чем больше числа интенсивности составляющих цвета, тем светлее оттенок серого.
- Более светлый оттенок какого-либо «чистого» цвета: при максимальной составляющей данного цвета необходимо одинаково увеличить нулевые составляющие двух других цветов. Например, светло-красный - #FF9999.
- Более темный оттенок какого-либо цвета: необходимо одинаково уменьшить все ненулевые составляющие. Например, темно-красный - #330000, темно-фиолетовый - #660066.
- Кодировка некоторых других цветов: #FFFF00 - желтый, #FF00FF - фиолетовый, #00FFFF - морской волны.

Примеры решения задач

А2. Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	A	B	C	D	E	F
A		2	4			
B	2		1		7	
C	4	1		3	4	
D			3		3	
E		7	4	3		2
F					2	

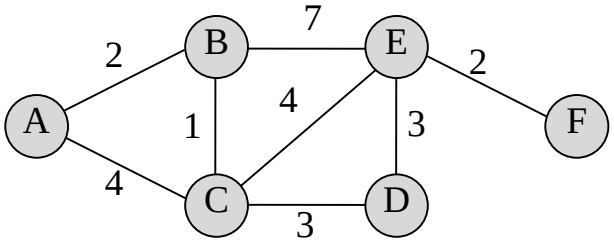
Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

1) 9 2) 10 3) 11 4) 12

Решение.

Таблица содержит избыточную информацию - она симметрична относительно главной диагонали. Иными словами, числа под главной диагональю можно игнорировать - они являются копией чисел выше главной диагонали.

Для гарантии не упустить ни одно решение строим наглядную схему (граф).



По графу вычисляем все возможные пути из A в F:

A - B - E - F длина 11

A - B - C - E - F длина 9

A - B - C - D - E - F длина 11 Ответ - 9.

A - C - E - F длина 10

A - C - B - E - F длина 14

A - C - D - E - F длина 12

А4. Для групповых операций с файлами используются маски имен файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ. Символ «*» (звездочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находятся пять файлов:

fort.docx ford.docx lord.doc orsk.dat port.doc

Определите, по какой из масок будет выбрана указанная группа файлов:

fort.docx ford.docx lord.doc port.doc

1) *o?*.d?* 2) ?o*?.d* 3) *or*.doc? 4) ?or?.doc?

Решение.

Анализ иногда дает возможность ускорить решение подобных задач, однако простейший и надежный способ решения - простой перебор вариантов ответов: какую группу файлов отберет та или иная маска.

Маска 1 выделит все исходные файлы.

Маски 3 и 4 задают расширение имен файлов в 4 символа, отсекая файлы lord.doc, orsk.dat и port.doc (кстати, по анализу расширения имени, как правило, такие задачи решаются максимально быстро).

И только маска 2 дает верный ответ, выделяя требуемые 4 файла, а файл orsk.dat отсекается, потому что в маске перед «о» стоит «?», т.е. должен быть еще один символ.

А6. В базе данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите на основании приведенных данных фамилию и инициалы бабушки Ивановой А.И.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
71	Иванов Т.М.	М
85	Петренко И.Т.	М
13	Черных И.А.	Ж
42	Петренко А.И.	Ж
23	Иванова А.И.	Ж
96	Петренко Н.Н.	Ж
82	Черных А.Н.	М
95	Цейс Т.Н.	Ж
10	Цейс Н.А.	М
	...	

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
23	71
13	23
85	23
82	13
95	13
85	42
82	10
95	10
...	...

1) Иванов Т.М. 2) Черных И.А. 3) Цейс Т.Н. 4) Петренко Н.Н.

Решение.

Иванова А.И. - код 23 (Т1)

Родители Ивановой ищем в Т2: код ребенка 23 соответствует родителей 13 и 85.

Бабушек и дедушек ищем по Т2, при этом родители Ивановой уже выступают как дети: код ребенка 85 отсутствует, а у кода 13 - родители с кодами 82 и 95.

По Т1 определяем, что 82 - мужчина (дедушка), а 95 - женщина (бабушка), Цейс Т.Н.

Ответ: 3.

А7. В ячейку D3 введена формула =B2+$B3-$A$1. Какое число появится в ячейке C4, если скопировать в нее формулу из ячейки D3?

	A	B	C	D
1	5	10		
2	6	12		
3	7	14		
4	8	16		

1) 8 2) 18 3) 21 4) 26

Решение.

	A	B	C	D
1	5	10		
2	6	12		
3	7	14		=B2+$B3-$A$1
4	8	16	=A3+$B4-$A$1	

Формула копируется из ячейки D3 в ячейку C4, т.е.

- влево на 1 столбец (буквы ячеек в формуле изменяются на «-1») и
- вниз на 1 строку (числа ячеек в формуле изменяются на «+1»),
- при наличии символа $ буква или число, перед которым он находится, при копировании не изменяется.

=A3+$B4-$A$1 = 7 + 16 - 5 = 18

В5. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	6		=A1/2
2	=B1-4	=(B1–C1)/2	=B2+C1

Какое число должно быть в ячейке B1, чтобы построенная диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку:

Решение.

Анализ диаграммы: два сектора одинаковые, а оставшийся в 4-5 раз больше - аналогичную картину мы должны получить в числовом выражении в блоке A2:C2: два числа должны быть равны, третье - много больше.

Пусть значение ячейки B1 = X. Тогда:

	A	B	C
1	6	x	3
2	=x-4	=(x-3)/2	=(x+3)/2

Предположим A2 = C2. Тогда $x - 4 = \frac{x+3}{2}$ $\Rightarrow$ X = 11

Получаемые при этом числовые данные не соответствуют диаграмме:

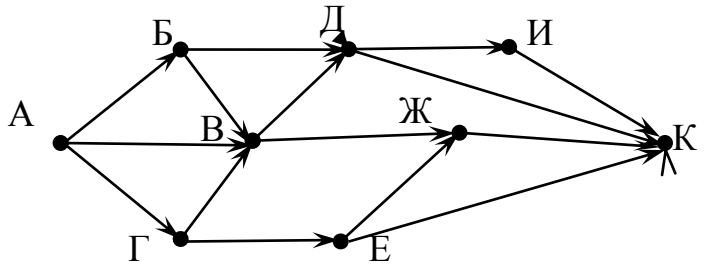
	A	B	C
1	6	11	3
2	7	4	7

Предположим A2 = B2. Тогда $x-4=\frac{x-3}{2}$ $\Rightarrow$ **X = 5**

Получаемые при этом числовые данные соответствуют диаграмме:

	A	B	C
1	6	5	3
2	1	1	4

B9. Сколько существует различных путей из города А в город К?



Решение.

Обозначим суммарное число путей из А в К через N, а количество возможных путей из города А в некоторый город X через N_X Очевидно, что если в город X можно приехать только из Y и Z, то $N_X = N_Y + N_Z$

Начнем решение с конечного пункта К: в него можно приехать из Е, Д, Ж или И $\Rightarrow$ $N = N_К = N_Д + N_Е + N_Ж + N_И$

в И можно приехать только из Д $\Rightarrow$ $N_И = N_Д$

в Ж можно приехать только из Е и В $\Rightarrow$ $N_Ж = N_Е + N_В$

Подставим $N_И$ и $N_Ж$ в формулу N $\Rightarrow$ $N = N_В + 2N_Е + 2N_Д$

в Д можно приехать только из Б и В $\Rightarrow N_Д = N_Б + N_В \Rightarrow N = 2N_Б + 3N_В + 2N_Е$

в Е можно приехать только из Г $\Rightarrow$ $N_Е = N_Г$ $\Rightarrow$ $N = 2N_Б + 3N_В + 2N_Г$

По схеме видно, что $N_Б = N_Г = 1$, а $N_В = 1 + N_Б + N_Г = 3$

Окончательно $N = 2N_Б + 3N_В + 2N_Г = 2\cdot1 + 3\cdot3 + 2\cdot1 = 13$.

B11

1. По IP-адресу узла 10.8.184.131 и маске 255.255.224.0 определите ip-адрес сети.

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел 4 фрагмента - 4 элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
8	131	255	160	0	10	248	92

Решение.

Разделение ip-адреса узла (компьютера) на адрес сети и собственно адрес компьютера в данной сети определяется маской. Представим маску в двоичном коде:

255 255 224 0

11111111 11111111 11100000 00000000 ($255 = 11111111_2$ $224 = 11100000_2$)

Таким образом под адрес сети маска выделяет 19 разрядов, причем первые два числа ip-адреса узла полностью входят в адрес сети, третье число необходимо вычислять дополнительно (X), четвертое - 0: 10.8.X.0

- Для нахождения X переведем в 2-ную систему третью часть ip-адреса узла: 184 = 10111000_2 Маска 11100000 указывает, что первые 3 разряда - адрес сети, остальные 5 разрядов в адресе сети - 0 $\Rightarrow$ адрес сети = 10100000 = 160.
- Таким образом, полный адрес сети – 10.8.160.0 - ответ FADE

2. Если маска подсети 255.255.240.0 и IP-адрес компьютера в сети 162.198.75.44, то порядковый номер компьютера в сети равен…

Решение.

Разделение ip-адреса узла (компьютера) на адрес сети и собственно адрес компьютера в данной сети определяется маской. Представим маску в двоичном коде:

255	255	240	0	
11111111	11111111	11110000	00000000	(255 = 11111111_2 240 = 11110000_2)

Таким образом под адрес сети маска выделяет 20 разрядов (8 + 8 + 4), а под адрес компьютера - 12 разрядов: 4 младших бита 3-ей части адреса и 8 бит 4-ой части адреса.

- Переведем в 2-ную систему 3-ю и 4-ю части ip-адреса узла, которые, согласно маске, имеют отношение к номеру компьютера: 75 = 01001011_2 44 = 00101100_2
- Маска (3 и 4 части) 11110000 00000000
  ip-адрес узла 01001011 00101100
- Таким образом, полный номер компьютера (в маске «0»): 1011 00101100_2 = 2860

* Вычислять значение длинного 2-го числа удобно следующим способом:

1011 00101100_2 = 11.44 = 11·256 + 44 = 2860

3. Для некоторой подсети используется маска 255.255.252.0. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?

Решение.

Разделение ip-адреса узла (компьютера) на адрес сети и собственно адрес компьютера в данной сети определяется маской. Представим маску в двоичном коде:

255	255	252	0	
11111111	11111111	11111100	00000000	(255 = 11111111_2 252 = 11111100_2)

Таким образом под адрес сети маска выделяет 22 старших разряда, а на номер компьютера - 10 младших: от 0000000000 до 1111111111. Отбрасывая 2 неиспользуемых адреса, получаем реальный диапазон для ip-адресов компьютеров в данной сети:

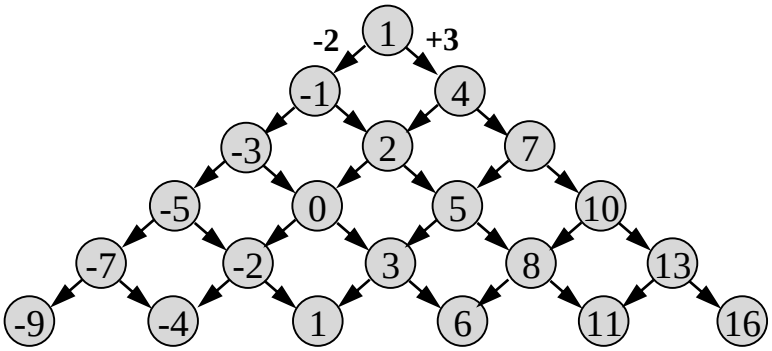
от 0000000001 (1) до 1111111110 (1022). Ответ - 1022 адреса.

B13

1. У исполнителя Калькулятор две команды: 1. прибавь 3 2. вычти 2.
Сколько различных чисел можно получить из числа 1 с помощью программы, которая содержит ровно 5 команд? Отрицательные числа допускаются.

Решение.

Строим дерево решений:



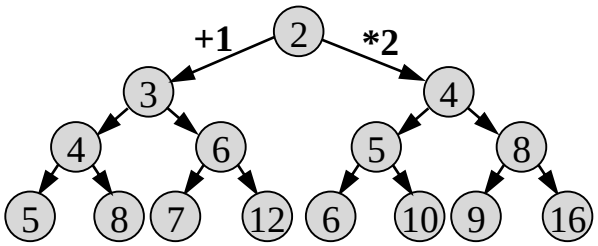
Числа в последней строке не повторяются $\Rightarrow$ Ответ - 6

!!! Если система команд исполнителя состоит из двух команд сложения/ вычитания, то все возможные программы, содержащие ровно N команд, дают N+1 различных чисел. Соответственно 5 команд дадут 6 решений.

2. У исполнителя Калькулятор две команды: 1. прибавь 1 2. умножь на 2.
Сколько различных чисел можно получить из числа 2 с помощью программы, которая содержит не более 3-х команд?

Решение.

Строим дерево решений:



Выпишем все числа, которые имеют место быть в дереве решений:

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 16 $\Rightarrow$ Ответ - 10.