

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

412365

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету Информатика
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Микоян Эммануил Алексеевич

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Москва, ГБОУ Лицей № 1580

Регистрационный номер ШМ1007

Вариант задания 1

Дата проведения "12" марта 20 16 г.

Подпись участника Микоян

60 (шестьдесят) май

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
8	8	8	12	10	8	16				
1	0,75	1	1	1	1	0,5				
8	6	8	12	10	8	8				60

412365

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 7

№ 1.

$$A_{16} = 32F, 12_{16} = X_{10}, \quad X = ?$$

~~Используем формулу~~

$$A_{16} = (3 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 + 1 \cdot 16^{-1} + 2 \cdot 16^{-2}) = (3 \cdot 256 + 32 + 15 + \frac{1}{2^4} + \frac{2}{2^8}) = 768 + 47 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^7}$$

$$= (875 + \frac{1}{2^4} (1 + \frac{1}{2^3})) = (875 + \frac{1}{16} (1 + \frac{1}{8})) = (875 + \frac{1}{16} \cdot \frac{9}{8}) = (\frac{9}{2^4 \cdot 2^3} + 875)_{10} = (\frac{9 \cdot 5^7}{10^7} + 875)_{10}$$

$$= (\frac{9 \cdot 78725}{10^7} + 875)_{10} = (\frac{703725}{10^7} + 875)_{10} = 875,0703725_{10}$$

$$\begin{array}{r} 5^7 = 15625 \\ \times 9 \\ \hline 78725 \end{array}$$

$$9 \cdot 78725 = 10 \cdot 78725 - 78725 = \begin{array}{r} 787250 \\ - 78725 \\ \hline 7037250 \end{array}$$

Ответ: $X_{10} = 875,0703725_{10} = A_{16} = 32F, 12_{16}$

№ 2.

а) Есть 9 позиций, на которые можно расположить следующее кол-во букв:

$$\begin{array}{cccccccc} 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{array} \Rightarrow \text{Общее кол-во перестановок равно } 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 9!$$

Или же по формуле $A_9^9 = \frac{9!}{(9-9)!} = 9! \quad \checkmark$

б) Есть 3 позиции, на которые можно расположить следующее кол-во слов:

$$\begin{array}{ccc} 3 & 2 & 1 \end{array} \Rightarrow \text{одн. кол-во перестановок } 3 \cdot 2 \cdot 1 = 3!$$

Или же $A_3^3 = \frac{3!}{(3-3)!} = 6 \quad \checkmark$

в) Общее 7-го перестановок равно $9! - 3!$ (из рис.)

Все перестановки; $9!$
"из них" $3!$
"не надо"

$3! \Rightarrow \text{Ответ: а) } 9!$

б) $3! = 6$

в) $9! - 3! = 9! - 6$

Nº 3.

Закон де Моргана: $\overline{A \cup B} \equiv \bar{A} \cap \bar{B}$

Кроме того, $A \rightarrow B \equiv \bar{A} \cup B$

Док-во:

A	B	\bar{A}	$A \rightarrow B$	$\bar{A} \cup B$
0	0	1	1	1
1	0	0	0	0
0	1	1	1	1
1	1	0	1	1

з.м.г.

А также по св-ву дистрибутивности:

$$(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$$

Пусть М-математика,
Р-физика,
С-химия,
I-информатика,
погда условия:

$$(\bar{C} \rightarrow \bar{P}) \cap \overline{(I \rightarrow C)} \cap (M \rightarrow P)$$

II

$$(C \cup \bar{P}) \cap \overline{(I \cup C)} \cap (\bar{M} \cup P)$$

III

$$(C \cup \bar{P}) \cap (I \cap \bar{C}) \cap (\bar{M} \cup P)$$

III

$$(C \cap (I \cap \bar{C}) \cap (\bar{M} \cup P)) \cup (\bar{P} \cap (I \cap \bar{C}) \cap (\bar{M} \cup P))$$

$$C \cap \bar{C} \equiv 0$$

III

$$\bar{P} \cap (I \cap \bar{C}) \cap (\bar{M} \cup P)$$

III

$$(\bar{P} \cap I \cap \bar{C} \cap \bar{M}) \cup (\bar{P} \cap I \cap \bar{C} \cap P)$$

$$\bar{P} \cap P \equiv 0$$

III

$$\bar{P} \cap \bar{C} \cap \bar{M} \cap I = 1$$

U

Будет выбрана информатика. II

Ответ: Будет выбрана книга по информатике.

1

$N=4$
 Basis:
 $S(0;0)=1$

$S(n;0)=0; n>0$

$S(n;k)=S(n-1,k-1)+(n-1) \cdot (S(n-1,k)); 0 < k < n$

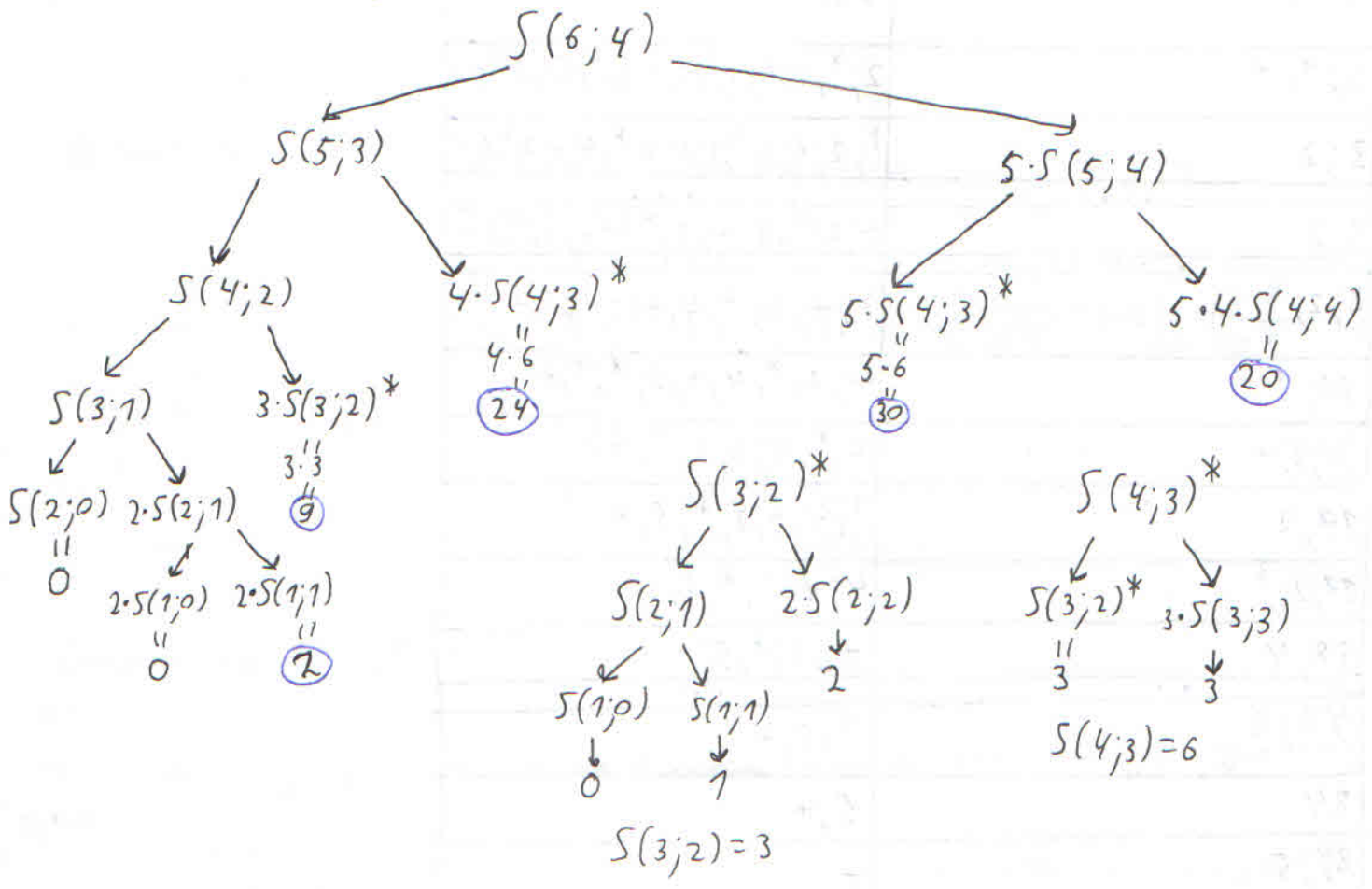
$S(n,n)=1;$

$S(n,k)=0; k>n$

Beispiel:

$S(6;4)$

Rekurrenz:



$S(6;4) = 2 + 9 + 24 + 30 + 20 = 85$

Antwort: $85 = S(6;4)$

(1)

N²5.

Алгоритм: последовательно перебираем данные из входа в стек, и если последние три элемента в стеке стоят в следующей последовательности: <операнд>; <операнд>; <оператор>, то они заменяются на результат операции над данными двумя операндами.

Выражение: $x \ d + x \ ^b + x \ ^c + x \ ^d + x \ ^e + \Rightarrow$ на вход (с учетом $x=2; d=1; b=2; c=3;$

Стек	Вход
	2; 1; +; 2; *; 2; +; 2; *; 3; +; 2; *; 4; +; 2; *; 5; +
...	...
2; 1; +	2; *; 2; +; 2; *; 3; +; 2; *; 4; +; 2; *; 5; +
3; 2	*; 2; +; 2; *; 3; +; 2; *; 4; +; 2; *; 5; +
...	...
6; 2	+; 2; *; 3; +; 2; *; 4; +; 2; *; 5; +
...	...
8; 2; *	3; +; 2; *; 4; +; 2; *; 5; +
16; 3	+; 2; *; 4; +; 2; *; 5; +
16; 3; +	2; *; 4; +; 2; *; 5; +
19; 2	*; 4; +; 2; *; 5; +
19; 2; *	4; +; 2; *; 5; +
38; 4	+; 2; *; 5; +
...	...
42; 2	*; 5; +
84	5; +
84; 5	+
89	

$d=4; e=5$, получается
выражение
 $2; 1; +; 2; *; 2; +; 2; *; 3; +; 2; *; 4; +; 2; *; 5; +$

Ответ: 89.

(1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

412365

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 1

N° 6.

Вариант выражение

$$(\text{byte})(\sim((\text{byte})(b \ll 1) \& (\text{byte})(b \gg 1))) \& ((\text{byte})(a | b) \gg 1) | (\text{byte})(a \& b) \ll 1)$$

но укажем в двоичной системе.

$$a = 240_{10} = 11110000_2 \quad (\text{byte})b = 15_{10} = 00001111_2$$

$$\begin{array}{r} 240 | 2 \\ \hline 0 | 120 | 2 \\ \hline 0 | 60 | 2 \\ \hline 0 | 30 | 2 \\ \hline 0 | 15 | 2 \\ \hline 7 | 7 | 2 \\ \hline 7 | 3 | 2 \\ \hline 7 | 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 | 2 \\ \hline 7 | 7 | 2 \\ \hline 7 | 3 | 2 \\ \hline 7 | 1 \end{array}$$

$$(\text{byte})(b \ll 1) = 00011110_2$$

$$(\text{byte})(b \gg 1) = 00000111_2$$

$$(\text{byte})(b \ll 1) \& (\text{byte})(b \gg 1) = \begin{array}{r} 00011110_2 \\ 00000111_2 \\ \hline 00000110_2 \end{array}$$

$$(\text{byte})(\sim((\text{byte})(b \ll 1) \& (\text{byte})(b \gg 1))) = 11111001_2$$

$$(\text{byte})(a | b) = \begin{array}{r} 11110000_2 \\ 00001111_2 \\ \hline 11111111_2 \end{array}$$

$$(\text{byte})(a | b) \gg 1 = 01111111_2$$

$$(\text{byte})(a \& b) = \begin{array}{r} 11110000_2 \\ 00001111_2 \\ \hline 00000000_2 \end{array}$$

$$((\text{byte})(a | b) \gg 1) | ((\text{byte})(a \& b) \ll 1) = \begin{array}{r} 01111111_2 \\ 00000000_2 \\ \hline 01111111_2 \end{array}$$

$$(\text{byte})(\sim((\text{byte})(b \ll 1) \& (\text{byte})(b \gg 1))) \& ((\text{byte})(a | b) \gg 1) | ((\text{byte})(a \& b) \ll 1)$$

$$\begin{array}{r} 11111001_2 \\ \times 01111111_2 \\ \hline 01111001_2 \end{array} = (2^0 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6) (64 + 32 + 16 + 8 + 4)_{10} = (80 + 40 + 1)_{10} = 121_{10}$$

Ответ: 121.

①

$N=7$. Принимем за i координаты ячеек в столбце (вертикаль), за j - в строке (горизонт)

1) В первом for (for $i:=0$ to $n-1$ do) ^{элемент} присваивается его номер, если считать элементы матрицы, начиная с $(0;0)$ по строкам вправо и по столбцам вниз

2) $j:=0$ to $(n-1) \div 2$ do... здесь $(n-1) \div 2 = (9-1) \div 2 = 8 \div 2 = 4 \Rightarrow$ меняются будут только элементы ~~первых~~ первых пяти столбцов матрицы.

3) Из алгоритма $t:=A[i, j]; A[i, j]:=A[i, n-j-1]; A[i, n-j-1]:=t$; несомненно догадывая, что элементы с координатами (i, j) и $(i, n-j-1)$ попросту "меняются местами" (т.е. значение ячейки (i, j) принимает значение ячейки $(i, n-j-1)$ и наоборот).

П.к. нам важна только главная диагональ, и с учетом п.2 рассмотрим ячейки $(0;0); (1;1); (2;2); (3;3); (4;4)$

$$A[0,0]=A[0,9-0-1]=A[0,8]=9$$

$$A[1,1]=A[1,9-1-1]=A[1,7]=17$$

$$\text{Аналогично } A[2,2]=A[2,6]=25$$

$$A[3,3]=A[3,5]=33$$

$$A[4,4]=A[4,4] \text{ - т.е. элемент } A[4,4] \text{ не меняется.}$$

4) Исходная ~~матрица~~ матрица (после первого цикла):

$j \backslash i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	10	11						17	
2			21				25		
3				31		33			
4					41				
5						51			
6							61		
7								71	
8									81

$$\begin{aligned} A[0,0] &= 1 \\ A[1,1] &= 11 \\ A[2,2] &= 21 \\ A[3,3] &= 31 \\ A[4,4] &= 41 \\ A[5,5] &= 51 \\ A[6,6] &= 61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A[7,7] &= 71 \\ A[8,8] &= 81 \end{aligned}$$

5) после второго цикла
(в соответствии с п.3):

$$A[0,0]=9$$

$$A[1,1]=17$$

$$A[2,2]=25$$

$$A[3,3]=33$$

$$A[4,4]=41$$

$$A[5,5]=51$$

$$A[6,6]=61$$

$$A[7,7]=71$$

$$A[8,8]=81$$

maub)

Problem: $A[0,0] = 9$

$$A[1,1] = 17$$

$$A[2,2] = 25$$

$$A[3,3] = 33$$

$$A[4,4] = 41$$

$$A[5,5] = 51$$

$$A[6,6] = 61$$

$$A[7,7] = 71$$

$$A[8,8] = 81$$

; we have 9; 17; 25; 33; 41; 51; 61; 71; 81.

(0,5)

?