

## РЕШЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАЧ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ MS EXCEL

*В статье приводится метод решения одной числовой задачи с помощью алгоритма генерации всех подмножеств заданного множества в электронных таблицах MS EXCEL с использованием функций рабочего листа.*

**Ключевые слова:** текстовые задачи, множество подмножеств, MS EXCEL, функции рабочего листа.

Школьный курс математики предполагает изучение способов решения числовых задач. Это задачи нахождения одного или нескольких чисел по различным признакам, задачи, связанные с делимостью, разложением на множители и многие другие. Числовые задачи часто встречаются на математических олимпиадах.

Использование компьютеров с их способностью выполнять сотни тысяч операций в секунду дает возможность решать некоторые сложные числовые задачи методом полного или частичного перебора. В [1, с. 24–25] и [2, с. 54–64] приводятся решения некоторых задач такого рода с использованием алгоритмического языка. Электронные таблицы обладают большими возможностями для обработки информации. Приведем интересный, на наш взгляд, прием решения одной числовой задачи с использованием функций рабочего листа электронных таблиц MS EXCEL.

Условие задачи: найти все целые числа с возрастающими (убывающими) слева направо десятичными цифрами, являющиеся полными квадратами.

Решение. Воспользуемся алгоритмом генерации всех подмножеств заданного множества [3, с. 204]. В нашем случае элементами множества явля-

ются десятичные числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Начинаем работу с двоичного массива 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1. Следующее подмножество получается поиском первой справа цифры «0». При нахождении такого элемента заменяем его единицей, а расположенные справа от него цифры (если такие есть) заменяются нулями. Остальные элементы остаются без изменений. Процесс продолжается до тех пор, пока поиск «0» не даст нужного результата. На рисунке 1 исходный массив расположен в диапазоне С4:К4. В ячейку L4 помещена формула (1). Для установления позиции первого справа нуля формируем текст в соответствии с формулами (2) и (3) (ячейки X4 и Y4 соответственно). В ячейку AF4 вводим формулу (4) и распространяем ее на диапазон AG4:AN4.

$$=СЧЁТЕСЛИ(В4:К4;1) \quad (1)$$

$$=СЦЕПИТЬ(К4;J4;I4;H4;G4;F4;E4;D4;C4) \quad (2)$$

$$=ЕСЛИ(ЕОШИБКА(НАЙТИ("0";X4;1));1; \quad (3)$$

$$\text{НАЙТИ("0";X4;1))} \quad (3)$$

$$=ЕСЛИ(С4=1;С$3;"")) \quad (4)$$

В ячейки АО4, ВР4, ВQ4 вводим формулы (5)-(7) соответственно.

$$=СЦЕПИТЬ(АН4;АМ4;АL4;АК4;АJ4;АI4;АH4;АG4;АF4) \quad (5)$$

$$=КОРЕНЬ(АО4) \quad (6)$$

$$=ЕСЛИ(И(ВР4=ЦЕЛОЕ(ВР4);L4>1);ЗНАЧЕН(АО4);"")) \quad (7)$$

В ячейку С5 помещаем формулу (8) и распространяем ее на диапазон D5:K5. Копируем формулы диапазона L4:BQ4 в L5:BQ5, а затем распространяем формулы С5:BQ5 на диапазон С6:BQ514 (рис. 1 и 2).

$$=ЕСЛИ(С$3≠$Y4;С4;ЕСЛИ(С$3≠$Y4;ЕСЛИ(С4=1;0;С4);1)) \quad (8)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	X	Y	Z	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AO	BO	BP	BQ		
2			1	2	3	4	5	6	7	8	9																			
3			9	8	7	6	5	4	3	2	1																			
4	1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	100000000	2										1	1				
5	2		0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	010000000	1									2	2		1,4142			
6	3		0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	110000000	3									2	1	12		3,4641		
7	4		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	001000000	1									3	3			1,7321		
8	5		0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	101000000	2									3	1	13		3,6056		
9	6		0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	011000000	1									3	2	23		4,7958		
10	7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	1	111000000	4									3	2	1	123		11,091	
11	8		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	000100000	1									4	4			2		
12	9		0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	100100000	2									4	1	14		3,7417		
13	10		0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	010100000	1									4	2	24		4,899		
14	11		0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	1	110100000	3									4	2	1	124		11,136	
15	12		0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	001100000	1									4	3	34		5,831		
16	13		0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	101100000	2									4	3	1	134		11,576	
17	14		0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	1	011100000	1									4	3	2	234		15,297	
18	15		0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	1	111100000	5									4	3	2	1	1234		35,128
19	16		0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	000010000	1									5	5			2,2361		
20	17		0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	100010000	2									5	1	15		3,873		
21	18		0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	010010000	1									5	2	25		5	25	
22	19		0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	1	110010000	3									5	2	1	125		11,18	
23	20		0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	001010000	1									5	3	35		5,9161		
24	21		0	0	0	0	1	0	1	0	1	3	1	101010000	2									5	3	1	135		11,619	
25	22		0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	1	011010000	1									5	3	2	235		15,33	
26	23		0	0	0	0	1	0	1	1	1	4	1	111010000	4									5	3	2	1	1235		35,143
27	24		0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	000110000	1									5	4	45		6,7082		
28	25		0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	1	100110000	2									5	4	1	145		12,042	
29	26		0	0	0	0	1	1	0	1	0	3	1	010110000	1									5	4	2	245		15,652	
30	27		0	0	0	0	1	1	0	1	1	4	1	110110000	3									5	4	2	1	1245		35,285

Рис. 1. Начало формирования множества подмножеств

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	X	Y	Z	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	BP	BQ
506	503		1	1	1	1	0	1	1	1		8	111011111	4	9	8	7	6	5	3	2	1	12356789			3515,222		
507	504		1	1	1	1	1	0	0	0		6	000111111	1	9	8	7	6	5	4				456789		675,8617		
508	505		1	1	1	1	1	0	0	1		7	100111111	2	9	8	7	6	5	4			1	1456789		1206,975		
509	506		1	1	1	1	1	0	1	0		7	010111111	1	9	8	7	6	5	4	2			2456789		1567,415		
510	507		1	1	1	1	1	0	1	1		8	110111111	3	9	8	7	6	5	4	2	1		12456789		3529,418		
511	508		1	1	1	1	1	1	0	0		7	001111111	1	9	8	7	6	5	4	3			3456789		1859,244		
512	509		1	1	1	1	1	1	0	1		8	101111111	2	9	8	7	6	5	4	3	1		13456789		3668,35		
513	510		1	1	1	1	1	1	1	0		8	011111111	1	9	8	7	6	5	4	3	2		23456789		4843,221		
514	511		1	1	1	1	1	1	1	1		9	111111111	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	123456789		11111,11		

Рис. 2. Завершение формирования множества подмножеств

398

Для получения полных квадратов с убывающими слева направо цифрами следует заменить формулу (4) на (4)' (рис. 3).

$$=ЕСЛИ(C4=1;C$2;"") \tag{4}'$$

Электронный архив библиотеки МГУ имени Д.И. Менделеева

↓	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	X	Y	AF	AH	AI	AJ	AK	AL	AN	AO	BO	BP	BQ	
2			1	2	3	4	5	6	7	8	9																
3			9	8	7	6	5	4	3	2	1													a	b		
4	1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		100000000	2								9	9		3	
5	2		0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		010000000	1							8	8			2,83	
6	3		0	0	0	0	0	0	0	1	1	2		110000000	3							8	9	98		9,9	
7	4		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		001000000	1							7	7			2,65	
8	5		0	0	0	0	0	0	1	0	1	2		101000000	2							7	9	97		9,85	
9	6		0	0	0	0	0	0	1	1	0	2		011000000	1							7	8	87		9,33	
10	7		0	0	0	0	0	1	1	1	3			111000000	4							7	8	9	987	31,4	
11	8		0	0	0	0	1	0	0	0	1			000100000	1							6	6			2,45	
12	9		0	0	0	0	1	0	0	1	2			100100000	2							6	9	96		9,8	
13	10		0	0	0	0	1	0	1	0	2			010100000	1							6	8	86		9,27	
14	11		0	0	0	0	1	0	1	1	3			110100000	3							6	8	9	986	31,4	
15	12		0	0	0	0	1	1	0	0	2			001100000	1							6	7	76		8,72	
16	13		0	0	0	0	1	1	0	1	3			101100000	2							6	7	9	976	31,2	
17	14		0	0	0	0	1	1	1	0	3			011100000	1							6	7	8	876	29,6	
18	15		0	0	0	0	1	1	1	1	4			111100000	5							6	7	8	9	9876	99,4
19	16		0	0	0	1	0	0	0	0	1			000100000	1	5						5	5			2,24	
20	17		0	0	0	1	0	0	0	1	2			100010000	2	5						9	95			9,75	
21	18		0	0	0	1	0	0	1	0	2			010010000	1	5	8					8	85			9,22	
22	19		0	0	0	1	0	0	1	1	3			110010000	3	5	8	9				9	985			31,4	
23	20		0	0	0	1	0	1	0	0	2			001010000	1	5	7					7	75			8,66	
24	21		0	0	0	1	0	1	0	1	3			101010000	2	5	7	9				9	975			31,2	
25	22		0	0	0	1	0	1	1	0	3			011010000	1	5	7	8				8	875			29,6	
26	23		0	0	0	1	0	1	1	1	4			111010000	4	5	7	8	9			9	9875			99,4	
27	24		0	0	0	1	1	0	0	0	2			000110000	1	5	6					6	65			8,06	
28	25		0	0	0	1	1	0	0	1	3			100110000	2	5	6					9	965			31,1	
29	26		0	0	0	1	1	0	1	0	3			010110000	1	5	6	8				8	865			29,4	

Рис. 3. Формирование чисел с убывающими слева направо цифрами

Используя средства фильтрации, можно вывести решение задачи в таком виде, как это представлено на рисунке 4.

	CF	CG	CH	CI	CJ	CK
3			b			
4			>0			
5						
6		a	b		a	b
7		5	25		9	81
8		7	49		8	64
9		4	16		31	961
10		6	36		29	841
11		13	169			
12		17	289			
13		16	256			
14		37	1369			
15		117	13689			
16		116	13456			
17		367	134689			
18						

Рис. 4. Вывод решения

### Список использованной литературы

1. Переверзева, Н. А. Решение задач на алгоритмическом языке / Н. А. Переверзева, И. Н. Ревчук. – Минск : Народная асвета, 1990. – 112 с.
2. Переверзева, Н. А. Решение арифметических задач на алгоритмическом языке // Н. А. Переверзева, И. Н. Ревчук // Информатика и образование. – 1989. – № 1. – С. 24–25.
3. Долинский, М. С. Алгоритмизация и программирование на TurboPascal: от простых до олимпиадных задач / М. С. Долинский. – СПб. : Питер, 2005. – 237 с.