

## Основни структури за управление на изчислителния процес

### Задача 1.

Да се напише програма, която намира сумата на реда:

$$S = x + \frac{x}{1+2} + \frac{x}{1+2+3} + \dots$$

с точност 0.0001.

### Задача 2.

Ако е дадено произволно положително число  $a$  да се пресметне корен от него по метода на Нютон с последователни приближения:

$$x_1 = a, \\ x_{k+1} = \frac{x_k + \frac{a}{x_k}}{2},$$

докато  $|x_{k+1} - x_k|$  стане по-малко от определено число  $\varepsilon$ .

### Задача 3.

По дадено цяло неорицателно число  $a$  да се намерят всички цели числа  $k$  и  $m$  такива, че

$$k^2 + m^2 = a$$

### Задача 4.

Всяко число, което се дели само на 2, 3 и 5 се нарича число на Хеминг. Да се намерят първите 200 числа на Хеминг.

### Задача 5.

Числата  $a$  и  $b$  се наричат сдвоени прости числа, ако са прости и ако  $a + 2 = b$ . Да се намерят първите 50 двойки сдвоени прости числа.

### Задача 6.

Да се провери дали всяко от първите 2000 четни числа може да се представи като сума на две прости числа.

### Задача 7.

Две цели числа  $a$  и  $b$  се наричат приятелски, ако  $a$  е равно на сумата на делителите на  $b$  и обратно. Да се намерят всички двойки приятелски числа по-малки от 5000.

### Задача 8.

Да се напише програма, която намира и отпечатва всички числа в даден интервал, които имат сума от цифрите си число  $x$ ,  $x$  да се прочита от клавиатурата и да се приемат само коректни стойности за него.

### Задача 9.

Да се напише програма, която отпечатва числовата пирамида от първите  $n$  числа:

1  
23  
456

.....

Ако някой ред не се запълни, да се добавят звездички.

### Задача 10.

Да се напише програма, която по дадени две цели числа  $a$  и  $b$  проверява, дали произведението от цифрите на  $a$  е равно на сумата от цифрите на  $b$ .

### Задача 11.

Да се намерят всички прости числа между  $m$  и  $n$ , ако  $0 < m < n < 5000$ .

**Задача 12.**

Да се напише програма, която намира и отпечатва всички прости числа, които завършват на 7 и са в даден интервал.

**Задача 13.**

Едно просто число е *Мерсеново*, ако се представя във вида  $2^p - 1$ , където  $p$  е просто. Да се намерят всички мерсенови прости числа между 1 и 65535.

**Задача 14.**

Да се напише програма, която намира първите 200 прости числа, които започват с 3.

**Задача 15.**

Да се напише програма, която намира първите 200 прости числа, за които сборът от съставлящите ги цифри е четно (нечетно) число.

**Задача 16.**

Да се напише програма, която отпечатва всички прости делители на дадено число и тяхната сума.

**Задача 17.**

Да се напише програма, която намира и отпечатва първите 20 цели положителни числа, сумата от делителите на които се дели на 3.

**Задача 18.**

Да се напише програма, която отпечатва първите 50 цели числа, които съдържат само цифрите 1, 5, 6, 8.

**Задача 19.**

Да се напише програма, която намира простите числа в даден интервал, които имат сума от цифрите си просто число и не съдържат цифрата 5.

**Задача 20.**

Да се преобразува число записано в  $k$ -ична бройна система в число записано в  $p$ -ична. ( $1 < k, p < 17$ ).

**Задача 21.**

Да се напише програма, която по две въведени дати намира разстоянието в дни между тях. Датите са дадени във вида *dd-mm-уууу*.

**Задача 22.**

Да се напише програма, която прибавя към даден момент (*уууу-mm-dd-hh-mm-ss*) даден брой секунди.

**Задача 23.**

По дадено естествено число  $n$  да се намери такова число  $k > 0$ , че последните  $n$  цифри на  $2^k$  да се само единици и двойки. *Например:* за  $n = 2$  имаме  $k = 9$  ( $2^9 = 512$ )

**Задача 24.**

Да се намери най-малкото естествено число  $n$ , което започва с 1 и е такова, че ако единицата се премести в края, числото се увеличава три пъти.

**Задача 25.**

Да се намерят всички цели числа от 1 до  $m$ , които при премахване на  $k$ -тата цифра се намаляват цяло число пъти.

**Задача 26.**

За дадено число  $n$  да се провери дали съществуват прости числа  $p$  и  $q$ , такива че  $n = p + q$ .

**Задача 27.**

За дадено цяло  $k$  да се намерят всички  $k$ -цифрени числа, които са точни квадрати и се записват само с четни цифри.

**Задача 28.**

За дадено цяло число  $n$  да се намерят всички  $n$ -цифрени числа, произведението на които с 1, 2, 3, 4, 5 и 6 се записва със същите цифри, но в друг ред.

*Например* за  $n = 6$  такова число е 142857:

$2 \cdot 142857 = 285714$ ;  $3 \cdot 142857 = 428571$ ;  $4 \cdot 142857 = 571428$ ;  $5 \cdot 142857 = 714285$ ;  $6 \cdot 142857 = 857142$ .

**Задача 29.**

За дадено  $n$  да се намерят всички  $n$ -цифрени числа, равни на сумата на факториелите на цифрите си.

**Задача 30.**

Да се намерят всички естествени числа по-малки от зададено число, които при задраскване на цифра се намаляват 9 пъти и при това новополученото число продължава да се дели на 9.

*Например* в 405 задраскваме 0 и получаваме 45, при това  $405 = 9 \cdot 45$

**Задача 31.**

Да се намерят всички естествени числа по-малки от дадено число, които са 4 или 9 пъти по-малки от своето обратно число. Например 8712 е 4 пъти по-малко от 2178.

**Задача 32.**

За дадено число  $n > 1$  да се намерят всички  $n$ -цифрени числа, които са равни на сумата от  $n$ -тите степени на цифрите си. *Например*  $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$ .

**Съставни типове данни. Масив. Символен низ. Указатели и псевдоними****Задача 33.**

Да се напише програма, която извежда броя на нулите, единиците и двойките в даден масив от цели числа.

**Задача 34.**

Да се провери има ли в редица два последователни елемента 0.

**Задача 35.**

Да се напише програма, която проверява дали редицата от цели числа  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$ ,  $n \in [1; 100]$  се състои от различни елементи.

**Задача 36.**

Да се напише програма, която при въвеждане на  $n$  цели числа съобщава максималното  $p$ , такова че измежду  $n$ -те цели числа има  $p$  еднакви.

**Задача 37.**

Дадени са две редици от цели числа. Да се напише програма, която проверява колко пъти първата редица се съдържа във втората.

**Задача 38.**

Две числови редици си приличат, ако съвпадат множествата от числата, които ги съставят. Да се напише програма, която проверява дали числовите редици  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  и  $b_0, b_1, \dots, b_{n-1}$ ,  $n \in [1; 100]$  си приличат.

**Задача 39.**

Да се определи дали в дадена редица има  $k$  числа, които са степен на  $n$ , въведено от потребителя естествено число.

#### Задача 40.

Да се напише програма, която по даден масив извежда всички числа от масива, чиито стойности са кратни на индексите им.

#### Задача 41.

Да се напише програма, която въвежда  $n$  числа и след това ги извежда:

- в обратен ред;
- първо тези на четни позиции, а после тези на нечетни;
- в произволен ред (random shuffle).

#### Задача 42.

Да се напише програма, която от даден масив получава нов, съдържащ всички елементи на първия, подредени в намаляващ (нарастващ) ред и без повторения.

#### Задача 43.

Да се преобразува масива  $a_0, a_1, \dots, a_n$  по следния начин:

- ако  $a_m < t$ ,  $a_m$  се повдига на квадрат;
- ако  $a_m = t$ , взима се  $a_m$  със знак минус;
- ако  $a_m > t$ ,  $a_m$  се заменя с  $a_m - 1$ .

#### Задача 44.

Всяка редица от равни числа в едномерен масив се нарича площадка. Да се напише програма, която намира началото и дължината на най-дългата площадка в даден, сортиран във възходящ ред, едномерен масив. Например, в редицата 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 5 началото на най-дългата площадка е 5, дължината ѝ е 4.

#### Задача 45.

Да се напише програма, която намира скаларното произведение два вектора.

#### Задача 46.

За два дадени вектора да се определи дали са линейно зависими.

#### Задача 47.

Да се напише програма, която въвежда  $n$  числа и след това проверява дали те са:

- монотонно намаляваща (нарастваща) редица;
- редица от вида:  $a_0 > a_1 < a_2 > \dots$

#### Задача 48.

Да се напише програма, която изтрива от дадена редица от цели числа  $a_0, \dots, a_{n-1}$ ,  $n \in [1; 100]$  всички елементи, които са по-малки и от двата си съседа.

#### Задача 49.

Дадена е квадратна целочислена матрица от  $n$ -ти ред ( $n \in [1; 10]$ ). Да се дефинира функция, която намира сумата на нечетните елементи под главния диагонал (без него). Как се променя обхождането, ако трябва да се разгледат елементите над главния диагонал, както и елементите под и над вторичния?

#### Задача 50.

Дадена е целочислена матрица с размерност  $n \times m$  ( $n, m \in [1; 10]$ ). Да се напише програма, която изтрива  $k$ -тия ред на матрицата,  $k \in [1; n]$ .

**Задача 51.**

Да се напише програма, която изтрива  $k$ -тия стълб на матрицата,  $k \in [1; m]$ .

**Задача 52.**

Дадена е целочислена матрица с размерност  $n \times m$  ( $n, m \in [1; 10]$ ). Да се напише програма, която извежда на екрана всички **редове**, за които броят на различните елементи е по-малък от дадено число. Елементите на редовете да се изведат на екрана в нарастващ ред.

**Задача 53.**

Дадена е целочислена матрица с размерност  $n \times m$  ( $n, m \in [1; 10]$ ). Да се напише програма, която проверява дали съществува елемент, който е равен на сумата от съседите си. Всеки елемент има до 8 съседа.

**Задача 54.**

Дадена е целочислена матрица с размерност  $n \times m$  ( $n, m \in [1; 10]$ ). Да се напише програма, която проверява дали съществуват два реда, които са пермутация един на друг (съставени са от еднакви елементи, незадължително в еднакъв ред).

**Задача 55.**

Дадена е целочислена матрица с размерност  $n \times m$  ( $n, m \in [1; 10]$ ). Да се напише програма, която:

- проверява дали матрицата е симетрична спрямо главния диагонал (в случая матрицата да се разглежда като квадратна, с размерност  $n \times n$ );
- намира и извежда транспонираната матрица;
- събира матрицата с друга матрица с размерност  $n \times m$  ( $n, m \in [1; 10]$ );
- умножава матрицата с друга матрица с размерност  $m \times p$  ( $m, p \in [1; 10]$ ).

**Задача 56.**

Да се напише програма, която по даден двумерен масив намира минималния елемент измежду максималните елементи за всеки стълб.

**Задача 57.** Елемент на матрица е седлова точка, ако е минимален за реда си и максимален за стълба си. Да се преброят седловите точки в дадена матрица и да се изведат на екрана.

**Задача 58.** Да се провери дали дадена квадратна матрица е магически квадрат.

**Задача 59. \***

Дадена е система линейни уравнения от  $n$ -ти ред. Да се напише програма, която я решава.

**Задача 60.**

Да се напише функция `char* letters(char* str)`, която връща низ получен от `str`, като от него са премахнати всички символи, които не са латински букви.

**Задача 61.**

Да се напише функция

`int parse(const char* date, int* DD, int* MM, int* YYYY, int mode)`,

която по зададена дата, като низ поставя в `DD`, `MM` и `YYYY` съответния ден месец и година, ако подадената дата е коректна и връща 1, иначе връща 0 и нули за ден, месец и година. Променливата `mode` определя как се подава датата:

- 1 – dd-mm-yyyy;
- 2 – mm-dd-yy;
- 3 – yy-mm-dd.

### Задача 62. \*

Даден е масив 10x10 с елементи малки латински букви. Да се напише функцията

```
int exist(const char* p),
```

която проверява дали думата **p** се намира в масива по хоризонтал, вертикал или диагонал. Може да се среща от ляво надясно, от дясно на ляво, от горе на долу, от долу на горе, както и по двата диагонала (ляво и дясно наклонени)

Ако под дума разбираме последователност *гласна-съгласна-гласна-...* или *съгласна-гласна-съгласна*, която винаги завършва на *гласна* да се намери броя на всички думи в матрицата, четени по описания начин.

### Задача 63.

Да се напише функция `char *upperCase(char*)`, която по зададен низ връща същия низ, като всички малки латински букви са преобразувани в главни.

### Задача 64.

Да се напише функция `char *lowerCase(char*)`, която по зададен низ връща същия низ, като всички главни латински букви са преобразувани в малки.

### Задача 65.

Да се напише функция `char* removeDigits(char*)`, която получава като параметър низ и връща същия низ, но с премахнати цифри.

### Задача 66.

Да се напише функция `char* reverse(char*)`, която получава като параметър низ и връща същия низ, но в обратен ред.

### Задача 67.

Да се напише функция `char* reverseWordsOnly(char*)`, която получава като параметър низ и връща същия низ, но в който отделните думи (и само те!) са обърнати.

### Задача 68.

Да се напише функция `int isPalindrom(const char*)`, която получава като параметър низ и връща 1 или 0 в зависимост дали низа е палиндром (чете се еднакво в двете посоки).

### Задача 69.

Да се напише функция

```
char* replaceFirst(char* pch, const char* findWhat, const char* replaceWith),
```

която връща резултат указател към низа сочен от **pch**, в който първото срещане на низа **findWhat** е заменено с низа **replaceWith**.

### Задача 70.

Да се напише функция

```
char* replaceLast(char* pch, const char* findWhat, const char* replaceWith),
```

която връща резултат указател към низа сочен от **pch**, в който последното срещане на низа **findWhat** е заменено с низа **replaceWith**.

### Задача 71.

Да се напише функция

```
char* replaceAll(char* pch, const char* findWhat, const char* replaceWith),
```

която връща резултат указател към низа сочен от **pch**, в който всяко срещане на низа **findWhat** е заменено с низа **replaceWith**.

### Задача 72.

Да се напише функция `char* deleteFirst(char* pch, const char* findWhat)`, която връща резултат указател към низа сочен от ***pch***, в който първото срещане на низа ***findWhat*** е изтрито.

#### Задача 73.

Да се напише функция `char* deleteLast(char* pch, const char* findWhat)`, която връща резултат указател към низа сочен от ***pch***, в който последното срещане на низа ***findWhat*** е изтрито.

#### Задача 74.

Да се напише функция `char* deleteAll(char* pch, const char* findWhat)`, която връща резултат указател към низа сочен от ***pch***, в който всяко срещане на низа ***findWhat*** е изтрито.

#### Задача 75.

Да се напише функция `char* common(char* s1, char* s2)`, която връща общата част на ***s1*** и ***s2***.

#### Задача 76.

Да се напише функция `int count(const char* where, const char* what)`, която връща колко пъти ***what*** се среща в ***where***.

#### Задача 77.

Да се напише функция `int countChar(const char* s1, const char* s2)`, която връща броя на еднаквите символи в ***s1*** и ***s2***.

#### Задача 78.

Да се напише функция `char* encode(char* source, char* alpha)`, (където е ***alpha*** поредица от 26 знака), която заменя в ***source*** всяка малка латинска буква със символ от ***alpha***, съответно: ***'a'*** с ***alpha[0]***, ***'b'*** с ***alpha[1]***, ... , ***'y'*** с ***alpha[24]***, ***'z'*** с ***alpha[25]***. Останалите не се променят.

#### Задача 79. \*

Нарастваща подредица на масив наричаме последователност от елементи с нарастващи индекси, елементите на която също нарастват. За даден масив  $a_0, a_1, \dots, a_n$  да се определи дължината на най-дългата нарастваща подредица.

#### Задача 80.

Дадени са три сортирани масива  $a_0, a_1, \dots, a_n$ ,  $b_0, b_1, \dots, b_m$  и  $c_0, c_1, \dots, c_l$ . Да се определи броят на равенствата  $a_i = b_j = c_k$ , където *i*, *j* и *k* са валидни индекси.

#### Задача 81.

Дадени са три сортирани масива. Да се състави четвърти масив, който е обединение на дадените и също е сортиран.

#### Задача 82.

Даден е масив от три вида елементи : 1, 2 и 3. Да се сортира.

#### Задача 83.

Дадени са два масива  $a_0, a_1, \dots, a_n$  и  $b_0, b_1, \dots, b_m$ , които отговарят на условията: *A* е сортиран, а за всеки елемент на *B* е в сила:  $b_0 = a_0, b_k = b_{k-1} + a_k$ . Да се слоят в сортиран масив.

#### Задача 84.

Даден е двумерен масив от числа  $a_{ij}$ , Сортиран по редове и стълбове. Да се определи дали дадено число е в масива и ако е, да се изведат индексите му.

#### Задача 85.

Да се сортира даден двумерен масив, така че всеки стълб и всеки ред да е намаляваща редица.

**Задача 86.**

Да се състави програма, която чете редица от  $2k+1$  числа и открива  $(k+1)$ -вото по големина.

**Задача 87.** Да се определи дали има нулеви диагонали и какъв е техния брой в матрица *mхn*.

**Задача 88.**

Да се напише програма, която чете текст от думи и печата броя на еднобуквените, двубуквените и т.н. думи.

**Задача 89.**

Да се напише функция, която по дадено число връща съответния му низ  $123 \rightarrow "123"$ . Да се разпознават цели числа със знак, както и числа с плаваща точка.

**Задача 90.**

Да се напише функция, която по даден низ, съдържащ записа на число, връща съответното число. Да се разпознават цели числа със знак, както и числа с плаваща точка, записани в различни формати.

**Задача 91.**

Да се напише програма, която заменя всяка последователност от еднакви символи в текст само с един такъв символ.

**Задача 92.**

Да се напише програма, която премахва всяка последователност от еднакви символи в текст.