

Държавен изпит
за завършване на образователно-квалификационна степен „Бакалавър”
специалност „Математика и информатика”
5-6 август 2020 година

Раздел „Информатика и информационни технологии”

Решения на задачите

Задача 1 (30 точки)

Дадена е библиотека за работа с квадратна матрица от 3×3 числа. За достъп до матрицата библиотеката предоставя само функциите:

- ***getto***(*r*, *c*) – връща стойността на елемента от ред *r* и колона *c*;
- ***setto***(*r*, *c*, *v*) – записва стойността *v* в елемента на ред *r* и колона *c*.

С използването на *getto* и *setto*, където е уместно:

(Без ограничение на общността, решението е илюстрирано чрез реализация на Java)

- Напишете функция, която прехвърля ваш масив от 9 числа в матрицата. (5 точки)

```
public static void fillMatrix(Matrix3x3 mtrx, int[] arr) {
    int k = 0;
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        for (int j = 0; j < 3; j++) {
            mtrx.setto(i, j, arr[k++]);
        }
    }
}
```

- Напишете функция, която прехвърля числата от матрицата във ваш масив. (5 точки)

```
public static void toArray(Matrix3x3 mtrx, int[] arr) {
    int k = 0;
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        for (int j = 0; j < 3; j++) {
            arr[k++] = mtrx.getto(i, j);
        }
    }
}
```

- Опишете с думи алгоритъм за сортиране на матрицата по редове и по колони – т.е. числата от всеки ред (сам по себе си) и всяка колона (сама по себе си) да са във възходящ ред. (10 точки)

1. Матрицата се прехвърля в едномерен масив от 9 числа
2. Масивът се сортира във възходящ ред
3. Масивът се прехвърля в матрица

След изпълнение на алгоритъма:

- Всеки ред ще бъде сортиран във възходящ ред, тъй като е подредица на сортиран масив.
- Елементите от всеки ред с по-малък номер ще са по-малки от който и да е елемент от ред с по-голям номер.

Т.е. условието на заданието ще бъде удовлетворено.

- Напишете функция, която реализира предложението от вас алгоритъм. Ако съществуват няколко възможни сортирания, функцията да реализира кое да е едно от тях. (10 точки)

```
public static void toArray(Matrix3x3 mtrx, int[] arr) {  
    int k = 0;  
    for (int i = 0; i < 3; i++) {  
        for (int j = 0; j < 3; j++) {  
            arr[k++] = mtrx.getto(i, j);  
        }  
    }  
}
```

Пример: сортирането на $\begin{bmatrix} -3 & 9 & 1 \\ 0 & 4 & 11 \\ 7 & 5 & 2 \end{bmatrix}$ би създавало $\begin{bmatrix} -3 & 1 & 7 \\ 0 & 4 & 9 \\ 2 & 5 & 11 \end{bmatrix}$ или $\begin{bmatrix} -3 & 2 & 4 \\ 0 & 5 & 7 \\ 1 & 9 & 11 \end{bmatrix}$ или някое от другите възможни решения.

Задача 2 (30 точки)

Отсечка в триизмерното пространство се задава чрез две точки: начална точка и крайна точка. Всяка точка се задава с тройка координати – числа X , Y и Z . Да се даде дефиниция на клас за отсечка (5 точки)

```
public class Segment {  
    private Point3D a,b;  
    ...  
}
```

Забележка: В примера е използван вграден клас *Point3D* на *Java*. Алтернативно би могъл да се дефинира клас

```
public Point3D{  
    double x, y, z;  
    ...  
}
```

като се приеме, че са налични конструктор за общо ползване и съответните методи за достъп и промяна на член-данните.

с конструктор за създаване на обекти от този клас (5 точки).

```
public Segment(Point3D a, Point3D b) {  
    this.a = new Point3D(a.getX(), a.getY(), a.getZ());  
    this.b = new Point3D(b.getX(), b.getY(), b.getZ());  
}
```

Да се дадат дефиниции за следните методи в класа:

- Метод, който изчислява дължината на текущата отсечка. (5 точки)

```
public double length(){  
    double x = b.getX() - a.getX();  
    double y = b.getY() - a.getY();  
    double z = b.getZ() - a.getZ();  
  
    return Math.sqrt(x*x + y*y + z*z);  
}
```

- Метод, който връща нова точка – среда на текущата отсечка. (5 точки)

```
public Point3D midPoint(){  
    double x = (a.getX() + b.getX())/2;  
    double y = (a.getY() + b.getY())/2;  
    double z = (a.getZ() + b.getZ())/2;  
  
    return new Point3D(x, y, z);  
}
```

- Метод с параметър за точност, който при подаден списък от отсечки, връща списък от само на тези от тях, които са с приблизително еднакви среди със средата на текущата отсечка. Две точки са приблизително еднакви, ако разстоянието между тях попада в подадения параметър за точност. (10 точки)

```
public ArrayList<Segment> listOfEquals(ArrayList<Segment> list, double eps) {  
    ArrayList<Segment> eq = new ArrayList<>();  
    for (Segment segment : list) {  
        Segment segmentOfMidPoints = new Segment(midPoint(), segment.midPoint());  
        if (segmentOfMidPoints.length() < eps) {  
            eq.add(segmentOfMidPoints);  
        }  
    }  
    return eq;  
}
```

ТЕСТ

За следните 10 въпроса са дадени по 4 възможни отговори, само един от които е верен. За всеки правилен отговор получавате две точки.

Верните отговори с маркирани в получер (**bold**) стил.

Въпрос 1 (2 точки):

Заразен с вирус компютър има 1024 програми, номерирани последователно от 1 до 1024. През първия час вирусът заразява всяка програма с четен номер. През втория час – всяка програма с номер кратен на 3. През следващия час – всяка с номер кратен на 4 и т.н. Вирусът заразява програма, само ако вече не е била заразена, и се самоизтрива, ако не може да зарази нито една нова програма. На кой час вирусът се е самоизтрил?

Отговори:

- a) 3
- b) 4
- c) 1023
- d) 1024

Въпрос 2 (2 точки):

При непозиционната бройна система:

Отговори:

- a) Стойността на цифрата зависи от позицията ѝ в числото
- b) **Стойността на цифрата не зависи от позицията ѝ в числото**
- c) Цифрата задължително се изобразява с арабски запис
- d) Цифрата задължително се изобразява с римски запис

Въпрос 3 (2 точки):

Кое не е основно предназначение на операционна система?

Отговори:

- a) Да предостави среда за потребителя да изпълнява програма.
- b) Да заема и освобождава ресурси за изпълнение на програма.
- c) **Да компилира потребителска програма до изпълним файл.**
- d) Да управлява и да упражнява контрол над В/И устройства.

Въпрос 4 (2 точки):

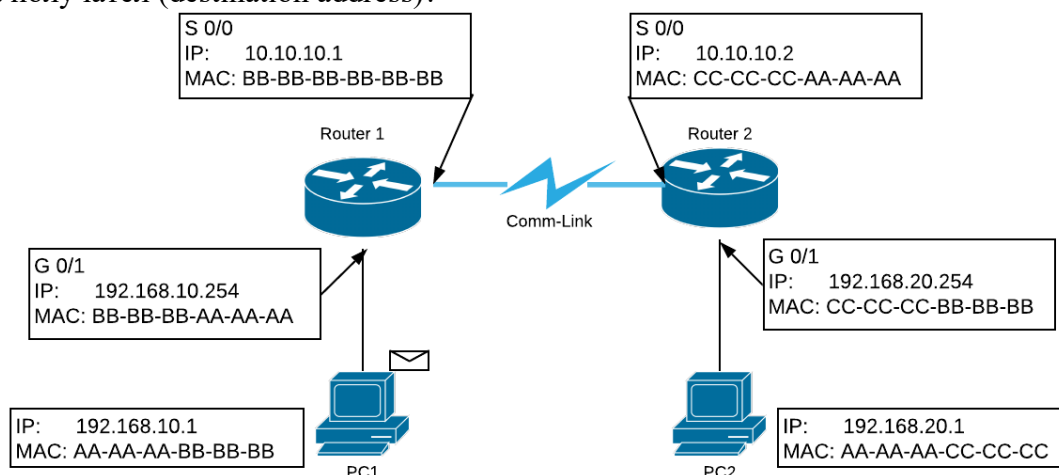
Хроматични цветове се наричат:

Отговори:

- a) топлите цветове;
- b) всички спектрални цветове;**
- c) студените цветове;
- d) неутралните цветове.

Въпрос 5 (2 точки):

В компютърна мрежа, чиято диаграма е показана на схемата, PC1 изпраща данни за PC2. Кой физически адрес ще бъде записан в кадрите (frames), напускащи мрежовата карта на PC1, като адрес на получател (destination address)?



Отговори:

- a) 192.168.10.254
- b) BB-BB-BB-AA-AA-AA**
- c) 192.168.20.1
- d) AA-AA-AA-CC-CC-CC

Въпрос 6 (2 точки):

Компютър с IPv6 адрес 2001:ACAD:BF::F012:3456 (маска /64) се подготвя да изпрати кадър (frame) към компютър с адрес 2001:ACAD:BF::5678:9ABC, но не разполага с физическия адрес на неговия мрежов интерфейс. Към кой мрежови адрес ще се обърне първият компютър, за да завърши своята подготовка?

Отговори:

- a) FFFF:ACAD:BF::FF
- b) FF02::1:FF78:9ABC**
- c) FE80::FF78:9ABC
- d) 2001:ACAD:BF::56FF:FFFF

Въпрос 7 (2 точки):

Даден е интернет адреса `namoreto.eu.bg/golden_sands.php`. Посочете поддомейна:

Отговори:

- a) `bg`
- b) `eu`**
- c) `golden_sands`
- d) `php`

Въпрос 8 (2 точки):

При създаване на презентация първо се:

Отговори:

- a) проверява текста за грешки;
- b) прилага начина на форматиране;
- c) въвежда съдържанието (текста);**
- d) вмъкват изображенията.

Въпрос 9 (2 точки):

Правилото 6×6 при създаване на презентация се отнася до препоръчителния:

Отговори:

- a) брой слайдове и брой думи на слайд;
- b) брой редове на слайд и брой думи на ред;**
- c) брой думи и брой символи на ред;
- d) брой редове на слайд и брой символи на ред.

Въпрос 10 (2 точки):

Казваме, че декомпозицията на релация R в релации R_1 и R_2 е без загуба на информация ако:

Отговори:

- a) Естественото съединение (natural join) на R_1 и R_2 дава обратно оригиналната релация R**
- b) Декартовото произведение на R_1 и R_2 дава обратно оригиналната релация R
- c) Обединението на множеството на атрибутите на R_1 и R_2 съвпада с множеството на атрибутите на R
- d) Сборът от броя на кортежите на R_1 и броя на кортежите на R_2 е равен на броя на кортежите на R

Следващите 7 въпроса изискват свободен отговор. За вярно посочен отговор получавате толкова точки, колкото са указани в скобите след думата въпрос.

Въпрос 11 (2 точки):

Един от следните изрази 1011.1000.10100, 11001.1101.10100, 1100.1000.10101 и 1100.1000.1010 е дата от 2020 година във формата dd.mm.yy, но записана в двоична бройна система. Кой израз е такава дата (1 точка)? Защо останалите три не са такива дати (1 точка)?

Отговор:

Верен отговор: 1011.1000.10100

Представява дата 11.8.2020.

Другите три са датите 25.13.2020 (месеца!), 12.8.2021 (годината!), 12.8.2010 (годината!)

Въпрос 12 (2 точки):

Потребител чете последователно данни от голям файл, който е силно фрагментиран. Посочете как това влияе (не влияе, подобрява, влошава, и т.н.) на следните три характеристики: скорост на четене на данни, грешки в прочетените данните, обем на прочетените данни.

Отговор:

Влошава скоростта на четенето

Въпрос 13 (2 точки):

В електронната таблица са въведени данните брой ученици и среден успех за годината на 3-те паралелки в 7-ми клас на ОУ „Любен Каравелов“. Запишете формулата, с която се обобщава и изчислява средния успех на седмите класове в училището.

	А	В	С
1	ДАННИ ЗА 7.клас на ОУ "Любен Каравелов"		
2	Паралелка	Брой ученици	Среден успех
3	7а клас	21	4.67
4	7б клас	19	5.22
5	7в клас	25	4.95
6	Среден успех в 7 клас:		

Отговор:

Формулата в клетка С6 е:

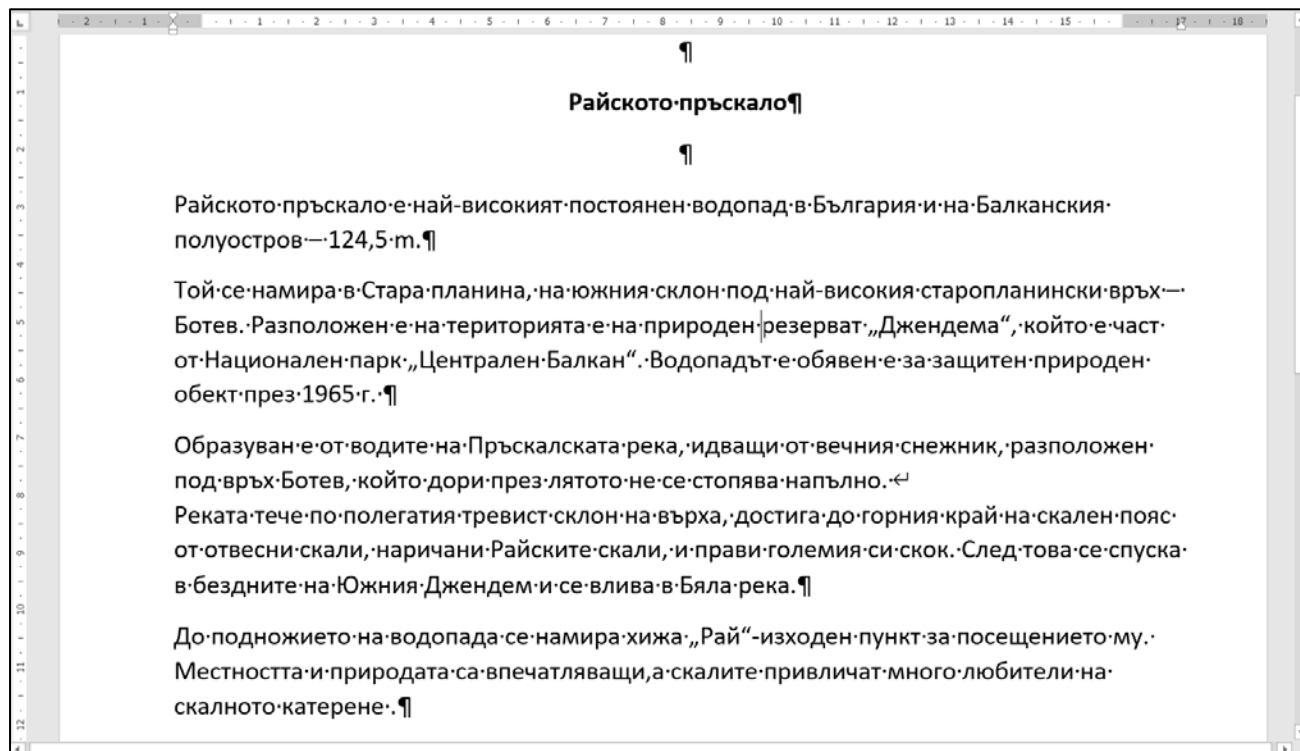
Възможни верни отговори:

$$=(B3*C3+B4*C4+B5*C5)/(B3+B4+B5)$$

или

$$=(B3*C3+B4*C4+B5*C5)/SUM(B3:B5)$$

Въпрос 14 (2 точки):



Във фигурата е представен част от работния екран на MS Word. Отговорете на въпросите:

- Колко параграфа има текстът, представен на фигурата? (1 точка)
- Колко е броят на думите в трети параграфа на текста? (0.5 точки)
- В кой параграфа е текущия ред от текста? (0.5 точки)

Отговори:

Параграфите са: 7

Думите в трети параграф са: 0

Текущият ред е в 5 параграф.

Въпрос 15 (4 точки):

Предложете ситуация (1 точка) при която сортирането на n елемента по метода на мехурчето (bubble sort) ще е по-бързо от сортирането им с бързото сортиране (quick sort). Обяснете защо в тази ситуация се получава така (3 точки).

Отговор:

При предварително сортиран масив методът на мехурчето има сложност $O(n)$, докато бързото сортиране има сложност $O(n \log n)$. $O(n) < O(n \log n)$.

Въпрос 16 (4 точки):

Ако страница А4 е с размери 21cm x 29.7cm, каква е най-голямата възможна дължина (в см) на хоризонтален ред с текст в страница А3 с отстъп (margin) 3cm отвсякъде?

Отговор:

Най-голямата дължина е **36** см.

Пояснение:

Ако А4 е 21x29.7, то А3 е 42x29.7, т.е. при хоризонтална страница редът е дълъг $42 - 3 - 3 = 36$ см. (2 т. ако се отговори 23.7 – т.е. изправена страница, 4 т. ако се отговори 36 за легнала страница)

Въпрос 17 (4 точки):

В електронна таблица е оформена шахматна пирамида. Във върха ѝ, клетка G2, е записано числото 1. В клетка F3 е записана формула, която, ако се копира във всички останали сиви клетки, те ще образуват триъгълник на Паскал – числата по периферията са само 1-ци, а всяко вътрешно число е сума на двете числа над него. Каква формула е била въведена в клетка F3?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2							1						
3													
4													
5													
6													
7													
8													

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2							1						
3							1	1					
4							1	2	1				
5							1	3	3	1			
6							1	4	6	4	1		
7							1	5	10	10	5	1	
8							1	6	15	15	6	1	

Отговор:

Формулата в клетка F3 е:

Възможни верни отговори:

=SUM(E2:G2)

или

=E2+G2