

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ  
“СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”



ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И  
ИНФОРМАТИКА

**Д Ъ Р Ж А В Е Н И З П И Т**  
ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ОКС “БАКАЛАВЪР” ПО Компютърни науки

ЧАСТ I (ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ)

11. 07. 2017 г.

Време за работа – 3 часа

*Драги абсолвенти, спазвайте стриктно следните указания:*

- ☐ Пишете само на предоставените ви листове без да ги разкопчавате
- ☐ Попълнете горе вдясно **ФАКУЛТЕТНИЯ СИ НОМЕР В ПОЛЕТО НА ВСЯКА НЕЧЕТНА СТРАНИЦА**
- ☐ Решението на всяка задача се разполага в предвиденият за това лист
- ☐ При необходимост пренасяте решението на подпечатан нов лист, предоставян от квесторите
- ☐ Не се допуска използването на персонални електронни устройства.

*И з п и т н а т а   к о м и с и я   в и   п о ж е л а в а   у с п е ш н а   р а б о т а .*

**Задача 1. (30 min)**

Горски терен е представен с помощта на мрежа или двумерен масив с  $m \times n$  ( $m, n \in [0; 100]$ ) области (елементи). Елементите на двумерния масив са символи, които имат следното значение:

- **R** – река;
- **S** – скала;
- цифри от **1** до **4**, които означават гъстота на гората.

Теренът се променя на всеки 10 години. Реката и скалите остават постоянни, докато гъстотата на горските площи се променя по следните правила:

- **1** преминава в **2**, **2** в **3**, а **3** в **4**.
- **4** преминава в **3**, ако в съседство има поне 3 области с гъстота **4**, в противен случай остава **4**.

Съседни на дадена област (елемент) от масива са тези области, индексите на които се различават най-много с 1 т.е. всяка област има най-много 8 съседни области.

Напишете функция, която по подаден терен намира вида му след 100 години.  
Демонстрирайте използването на функцията в кратка програма.

Примерен вид на терен:

```
R R 1 1 2 2
1 R R R 1 2
S 1 R R 2 3
4 4 S S R R
```



**Задача 2. (25 min)**

Напишете функция, която получава като аргумент свързан списък с елементи цели числа и го сортира. Списъкът е представен и подаден на функцията по избран от вас начин.

Напишете кратка програма, която създава списък, добавя в него няколко елемента, използва функцията за сортиране и извежда на екрана резултата.

Използвайте езиките JAVA, C или C++, но без библиотечни структури данни и алгоритми.



**Задача 3. (30 min)**

Дадена е базата от данни **Movies**, в която се съхранява информация за филми, филмови студии, които ги произвеждат, продуцентите на филмите, както и актьорите, които участват в тях.

Таблицата **Movie** съдържа информация за филми. Атрибутите *title* и *year* заедно формират първичния ключ.

*title* – заглавие;

*year* – година, в която е заснет филмът;

*length* – дължина в минути;

*incolor* – 'Y' за цветен филм и 'N' за чернобял;

*studioName* – име на студио, външен ключ към

**Studio.name**;

*producerc#* - номер на сертификат на продуцента, външен ключ към **MovieExec.cert#**.

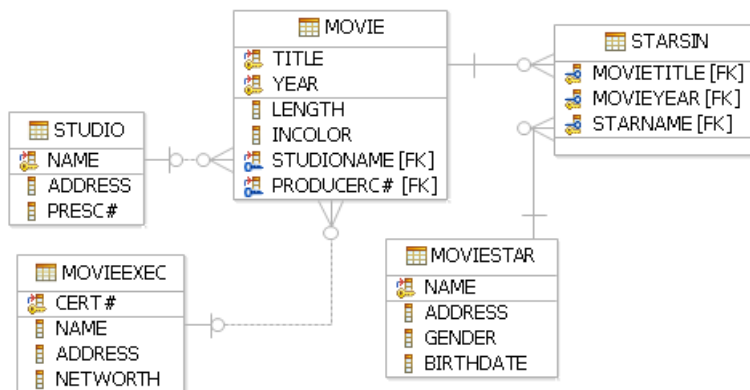
*cert#*.

Таблицата **Studio** съдържа информация за филмови студия:

*name* – име, първичен ключ;

*address* – адрес;

*presc#* - номер на сертификат на президента на студиото.



Таблицата **MovieStar** съдържа информация за филмови звезди:

*name* – име, първичен ключ;

*address* – адрес;

*gender* – пол, 'M' за мъж и 'F' за жена;

*birthdate* – рождена дата.

Таблицата **StarsIn** съдържа информация за участието на филмовите звезди във филмите. Трите атрибута заедно формират първичния ключ. Атрибутите *movietitle* и *movieyear* образуват външен ключ към **Movie**.

*movietitle* – заглавие на филма;

*movieyear* – година на заснемане на филма;

*starname* – име на филмовата звезда, външен ключ към **MovieStar.name**.

Таблицата **MovieExec** съдържа информация за продуцентите на филми.

*cert#* – номер на сертификат, първичен ключ;

*name* – име;

*address* – адрес;

*networth* – нетни активи;

**Забележка за всички таблици:** Всички атрибути, които не участват във формирането на първичен ключ, могат да приемат null стойност.

1. Попълнете липсващите части, обозначени с \_\_\_\_\_ така, че заявката да изведе за всяко студио името на студиото, заглавието и годината на филма, излязъл последно на екран за това студио.

```

SELECT studioName, title, year
FROM movie m
WHERE year = (SELECT _____
               FROM movie
               WHERE _____);
  
```

2. Попълнете липсващите части, обозначени с \_\_\_\_\_ така, че заявката да изведе име на продуцент и обща дължина на продуцираните от него филми, за тези продуценти, които имат поне един филм преди 1980 г.

```
SELECT name, _____
FROM movieexec JOIN movie ON producerc# = cert#
_____;
```

3. Попълнете липсващите части, обозначени с \_\_\_\_\_ така, че заявката да изведе име на актьорите, участвали във филми на продуценти с най-големи нетни активи, както и заглавие на филмите, в които са участвали, име на продуцент и нетни активи.

```
SELECT starname, title, name, networth
FROM starsin JOIN movie ON movietitle=title AND movieyear=year
      JOIN      (SELECT cert#, networth, name
                  FROM movieexec
                  WHERE _____) t
_____;
```

4. Заградете буквата на заявката, която извежда името на продуцента, заглавието и годината на всички филми, продуцирани от продуцента на филма 'Interstellar'.

A)

```
SELECT name, title, year
FROM movie, movieexec
WHERE producerc#=cert# AND title='Interstellar' AND cert# IN (SELECT producerc#
                                                                FROM movie
                                                                WHERE title='Interstellar');
```

Б)

```
SELECT t.name, title, year
FROM movie m JOIN (SELECT name, cert#
                    FROM movieexec
                    WHERE EXISTS (SELECT producerc#
                                FROM movie
                                WHERE title='Interstellar')) t
ON m.producerc#=t.cert#;
```

В)

```
SELECT name, title, year
FROM movie JOIN movieexec ON producerc#=cert#
WHERE cert# = ANY (SELECT producerc#
                  FROM movie
                  WHERE title='Interstellar');
```

Г)

```
SELECT DISTINCT name, movietitle, movieyear
FROM movie JOIN movieexec ON producerc#=cert#
      JOIN starsin ON year=movieyear AND title=movietitle
WHERE cert# IN (SELECT producerc#
               FROM movie
               WHERE title='Interstellar');
```

**Задача 4. (30 мин.)**

В текущия каталог се намира текстов файл file.txt със следното съдържание

```
abcdef
0123456789
ABCD
```

Изпълнимият файл, получен след компилация на зададения по-долу програмен фрагмент, се стартира с командния ред:

```
./a.out ff
```

Напишете какво ще бъде изведено на стандартния изход и какво ще бъде съдържанието на двата файла след приключване на успешното изпълнение

```
#include <stdio.h>
#include <fcntl.h>
main( int argc, char * argv[])
{
    int fdi, fdo, k, broi, i = 0 , status;
    char buff [ 40 ], c ;
    if ( ( fdi = open ("file.txt", O_RDWR ) ) == -1 )
        { printf ("\n Cannot open \n" ); exit (1); }

    if ( ( fdo= open (argv[1], O_CREAT| O_TRUNC| O_RDWR, 0666) ) == -1 )
        { printf ("\n Cannot open \n" ); exit (1); }

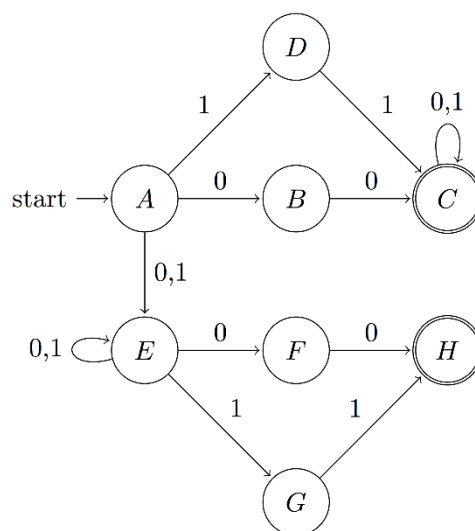
    if ( fork( ) == 0 )
    {
        k=dup(1); close(1); dup(fdi);
        broi = read ( fdi , buff, 40 );
        c = buff[ i++];
        if ( c <= '0' || c >= '9' )
        {
            while ( buff [ i ++] != '\n' && i < broi )
                write ( 1, "*", 1 );
            write ( 1, "\n", 1 );
            close(1); dup(k);
            write ( 1, buff, 3 );
            write ( fdo, buff, 10 );
        }
        else { write( 1, buff, broi ); close(1);dup(k);
              write ( 1, "*\n", 2 ); }
        lseek( fdo,0, 0);
        write ( fdo, "*\n", 2 );
        close ( fdi); close (fdo);
    }
    else { wait ( &status);
          close(1); dup(fdi);
          execlp ("grep", "grep", "c", argv[1], 0 );
          execlp ("wc", "wc", "-l", "ff", 0 );
        }
}
```





**Задача 5. (20 мин.)**

Да се намери минималният краен детерминиран автомат, еквивалентен на автомата





**Задача 6. (20 мин.)**

Нека  $n \geq 2$  и  $J_n = \{0, 1, \dots, n-1\}$ . Дадени са правоъгълни плочки с размери 2 см. на 1 см. Всяка плочка е разделена на две квадратчета, всяко с размери 1 см на 1 см. Във всяка плочка са написани точно две от числата от  $J_n$ , като във всяко от двете ѝ квадратчета е написано точно едно число. Плочките са такива, че за всяко двуелементно подмножество на  $J_n$  съществува точно една плочка, върху която са написани числата от него, и освен това за всяко число от  $J_n$  съществува точно една плочка, която съдържа това число в двете си квадратчета. Други плочки няма. Целта е плочките да бъдат наредени в кръгова наредба по такъв начин, че всеки две съседни плочки да имат квадратчета, върху които е написано едно и също число. Кръгова наредба е линейна наредба, в която първата и последната плочка също са съседи. Докажете, че такава наредба съществува тогава и само тогава, когато  $n$  е нечетно число.



**Задача 7. (15 мин.)**

Пресметнете определения интеграл

$$\int_1^2 \frac{x+1}{\sqrt{x}(1+\sqrt{x})} dx.$$



Ч Е Р Н О В А