

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА
И ИНФОРМАТИКА**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ**
ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ОКС “БАКАЛАВЪР ПО СОФТУЕРНО ИНЖЕНЕРСТВО”**ЧАСТ I (ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ)****10.09.2015 г.**

Моля, не пишете в тази таблица!			
Зад. 1		Зад. 5	
Зад. 2		Зад. 6	
Зад. 3		Зад. 7	
Зад. 4		Зад. 8	
Крайна оценка:			

Драги абсолвенти:

- Попълнете факултетния си номер в горния десен ъгъл на всички листа;
- Пишете само на предоставените листове без да ги разкопчавате;
- Ако имате нужда от допълнителен лист, можете да поискате от квесторите;
- Допълнителните листа трябва да се номерират, като номерата продължават тези от настоящия комплект;
- Всеки от допълнителните листа трябва да се надпише най-отгоре с вашия факултетен номер;
- **Решението на една задача трябва да бъде на същия лист, на който е и нейното условие (т.е. може да пишете отпред и отзад на листа със задачата, но не и на лист на друга задача);**
- Ако решението на задачата не се побира в един лист, трябва да поискате нов бял лист от квесторите. На белият лист напишете факултетен номер и към коя задача е. На един допълнителен лист може да се пише само по една задача и съответно при предаването се защитава от квесторите с телбод към първият лист на съответната задача.
- Черновите трябва да бъдат маркирани, като най-отгоре на листа напишете „ЧЕРНОВА“;
- На един лист не може да има едновременно и чернова и белова;
- Времето за работа по изпита е 3 часа;

*Изпитната комисия ви пожелава успешна работа!*Задача 1 (10 точки).

А) Следните програмни фрагменти са съответно от булева функция на C++ и статичен булев метод на Java, проверяващи дали в даден масив *a* от цели числа, подредени в нарастващ ред, се съдържа числото *x*. Функцията/методът прилагат алгоритъма за двоично търсене. Липсващите части от фрагментите са обозначени с _____. Попълнете липсващите части така, че функцията или съответно методът да са коректно дефинирани спрямо това описание. Решете задачата за един от двата езика по избор!

```
(C++) bool member (int x, int a[], int size){
    if (size == 0) return false;
    return a[size/2] == x ____
        (a[size/2] < x && member (____)) ____
        (____);
}

(Java) static boolean member (int x, int[] a){
    if (a.length == 0) return false;
    return a[a.length/2] == x ____
        (a[a.length/2] < x && member (____)) ____
        (____);
}
```

Б) (C++ и Java) Нека е дефиниран масив *nums*, в който се съдържат *N* целочислени стойности. Попълнете празните полета, за да бъде коректна програмната реализация на алгоритъма за сортиране във възходящ ред чрез пряка селекция (selection sort).

```
for (int i = 0; i < ____; i++) {
    int min = i;
    for (int j = ____; j < ____; j++) {
        if (nums[____] < nums[____]) ____ = ____;
    }
    if (min != ____) {
        int x = nums[i];
        nums[____] = ____;
        ____;
    }
}
```

В) Каква ще бъде стойността на променливата *result* след изпълнение на следния програмен фрагмент на C++/Java:

```
int a = 0; int b = 15; int result = -1;
if (b < 10 && b / a < 10) result = 0;
else result = 1;
```

а) -1 б) 0 в) 1 г) грешка при компилация делене на нула д) грешка при изпълнение делене на нула

Г) Каква е стойността на израза $6 \mid 11$ на езиците C++ и Java:

а) 15 б) 13 в) 10 г) 11

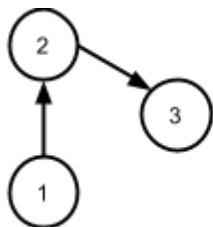
Задача 2 (10 точки). Следната задача да се реши на един от езиците за програмиране C++ или Java. Да се обозначи явно на кой от двата езика е решавана задачата. При решението на задачата да не се използват библиотеки за работа със структури от данни.

а) Да се дефинира подходяща структура от данни, позволяваща представянето в паметта на програмата на ориентиран граф от типа $G = \langle V, E \rangle$, където V е множеството на целите положителни числа, не по-големи от 1000 (представено чрез типа данни `int`), а $E = V \times V$.

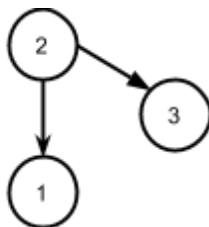
б) За така дефинираната структура от данни да се дефинира функция (или статичен метод)

`[булев тип] isConnected ([подходящ тип] g)`

чиято стойност е истина точно за тези графи g , които са свързани. За един граф $G = \langle V, E \rangle$ казваме, че е свързан, ако за всяка двойка $u \in V$, $v \in V$ има път от u до v или от v до u . На примера са показани два графа, първият от които е свързан, а вторият – не.



свързан
ориентиран граф



несвързан
ориентиран граф

Забележка: При избор на Java за език за програмиране е достатъчно да се дефинира статичен метод, който решава задачата.

Задача 3 (10 точки). “Електронна борса” е Интернет базирана софтуерна система, която трябва да свързва производители и търговци на селскостопански продукти.

1. Системата е достъпна чрез компютър и мобилен телефон.
2. Всички потребители трябва да бъдат регистрирани в системата.
3. Само производители и търговци на селскостопански продукти по смисъла на Търговския закон и вписани в специализирания електронен регистър могат да се регистрират в системата „Електронна борса”.
4. Всеки производител при оферирание на продукти вписва в системата техния вид, количество, качество и цена на едро и дребно. Допълнително той може да коригира тази информация.
5. При закупуване на продукти:
 - a. Търговецът отбелязва каква точно стока иска, в какво количество, качество и цена.
 - b. Производителят предоставя на търговеца в електронен вид сертификат за произход на стоката.
 - c. Закупуването се реализира чрез външна система за електронно плащане.

A) Представете чрез диаграма на последователностите (sequence diagram) случая на закупуване на селскостопанска продукция.

Б) Даден е следният сценарий за сигурност на системата:

В резултат на успешно проникване, некоректен потребител подменя данните за цените на продуктите. Необходимо е да се _____.

Изберете кой от следните варианти е най-подходящ за попълване на празното място в текста:

- a. изпълнят всички тестови сценарии
- b. идентифицира наличието на атака и източникът ѝ, в рамките на 2 часа
- c. промени потребителския интерфейс за най-много 3 човеко-дни
- d. идентифицира наличието на атака и източникът ѝ

В) Коя от изброените архитектурни стратегии е най-подходяща за изпълнение на следния сценарий за наличност:

Да се гарантира успешно изпълнение на заявка към електронната борса (или съобщение за невъзможност заявката да бъде изпълнена в момента) за не повече от 5 сек.

- a. Използване на мониторинг на изпълнението на компонентите на системата
- b. Аутентикация на потребителите
- c. Реализация на опашка с краен размер
- d. Данните да се съхраняват на едно място

Задача 4 (10 точки). Дадена е базата от данни Movies.

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

name – име, първичен ключ;

address – адрес.

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

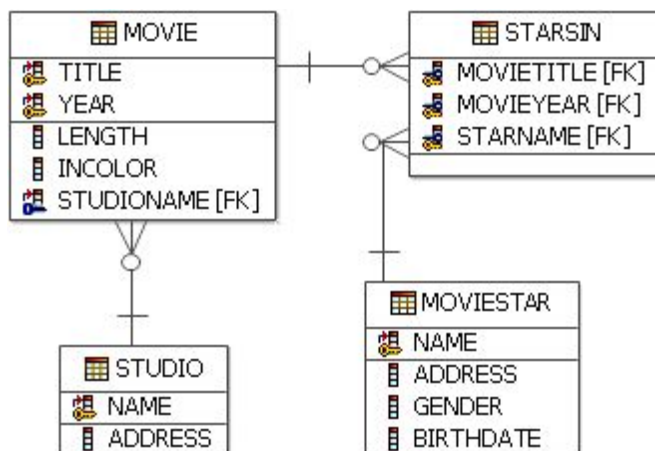
title – заглавие;

year – година, в която филмът е заснет;

length – дължина в минути;

incolor – 'Y' за цветен филм и 'N' за черно-бял;

studioName – име на студио, външен ключ.



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

name – име;

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 колони заедно формират първичния ключ. Колоните *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.

Условие 1. Да се посочи заявката, която извежда имената и адресите на всички актриси от София, както и на всички филмови студиа от София. Резултатите да са сортирани по адрес.

а)

```
SELECT MS.name, MS.address
FROM MovieStar AS MS
JOIN Studio S ON MS.address =
S.address
WHERE MS.address LIKE '%Sofia%'
AND gender = 'F'
ORDER BY MS.address;
```

в)

```
SELECT name, address
FROM MovieStar MS
WHERE gender = 'F'
ORDER BY address
UNION ALL
SELECT name, address
FROM Studio
WHERE address LIKE '%Sofia%'
ORDER BY address;
```

г)

```
SELECT DISTINCT name, address
FROM MovieStar
FULL JOIN Studio ON address LIKE
'%Sofia%'
WHERE gender LIKE 'F'
ORDER BY address;
```

б)

```
SELECT *
FROM (SELECT name, address
FROM MovieStar
WHERE gender = 'F'
UNION
SELECT name, address
FROM Studio) T
WHERE T.address LIKE '%Sofia%'
ORDER BY T.address;
```

г)

```
SELECT DISTINCT name, address
FROM MovieStar INTERSECT Studio
WHERE address IS NOT NULL
AND gender LIKE 'F'
GROUP BY address
HAVING address LIKE '%Sofia%';
```

Условие 2. Да се посочи заявката, която за всяко студио с най-много три черно-бели филма извежда името му, адреса и средната дължина на филмите (без значение дали са цветни) на това студио. Студиа без филми също да се извеждат.

```
a) SELECT name, address, AVG(length) AS avgLength
FROM Studio
LEFT JOIN Movie ON name = studioName
GROUP BY studioName, address
HAVING COUNT(inColor = 'y') <= 3;
```

```
б) SELECT DISTINCT name, address, avgLength
FROM Studio, (SELECT studioName, AVG(length) AS avgLength
              FROM Movie
              GROUP BY studioName) Averages
WHERE NAME = ANY (SELECT studioName
                  FROM Movie
                  WHERE inColor = 'n'
                  GROUP BY studioName
                  HAVING COUNT(title) <= 3);
```

```
в) SELECT Studio.name, Studio.address, AVG(Movie.length) AS avgLength
FROM Movie
RIGHT JOIN Studio ON studioName = name
GROUP BY name, address
HAVING (SELECT COUNT(*) FROM Movie WHERE inColor = 'n') <= 3;
```

```
г) SELECT name, address, AVG(length) AS avgLength
FROM Studio
LEFT JOIN Movie ON name = studioName
WHERE NAME NOT IN (SELECT studioName
                  FROM Movie
                  WHERE inColor = 'n'
                  GROUP BY studioName
                  HAVING COUNT(*) > 3)
GROUP BY name, address;
```

Задача 5 (10 точки). Текстов файл с име `comprocl` съдържа зададената по-долу последователност от команди на `bash` за Linux. Напишете вдясно какво ще бъде изведено на стандартния изход след стартиране на файла с команден ред

```
bash comprocl 12 34 56
```

ако на стандартния вход бъде подадена последователността от символи 5 6

```
var=1
for i in 4 3 2 1
do for j
do if test $i -gt $#
then var=`expr $var \* $i`
echo $var $j >> ff
else continue
fi
done
done

while true
do echo $*
break
done

read k1 k2

while cat ff | grep $k2

do set $k1 $var
shift
echo $2
grep $i ff
exit
echo $1
done

wc -l < ff

echo END
```


Задача 6 (10 точки). Кое от множествата от булеви функции

$$\mathcal{F}_1 = (M \setminus T_0) \cup (S \setminus L) \text{ и } \mathcal{F}_2 = (M \setminus T_0) \cup (L \setminus S)$$

е пълно? Обосновете отговора си!

Задача 7 (10 точки). “Електронна борса” е Интернет базирана софтуерна система, която трябва да свързва производители и търговци на селскостопански продукти.

1. Системата е достъпна чрез компютър и мобилен телефон.
2. Всички потребители трябва да бъдат регистрирани в системата.
3. Само производители и търговци на селскостопански продукти по смисъла на Търговския закон и вписани в специализирания електронен регистър могат да се регистрират в системата „Електронна борса”.
4. Всеки производител при оферирание на продукти вписва в системата техния вид, количество, качество и цена на едро и дребно. Допълнително той може да коригира тази информация.
5. При закупуване на продукти:
 - a. Търговецът отбелязва каква точно стока иска, в какво количество, качество и цена.
 - b. Производителят предоставя на търговеца в електронен вид сертификат за произход на стоката.
 - c. Закупуването се реализира чрез външна система за електронно плащане.

Представете изискванията на системата чрез диаграма на случаите на употреба (Use Case Diagram)

Задача 8 (10 точки). Намерете неопределения интеграл

$$\int \frac{x-2}{x(x^2+2)} dx.$$

10.09.2015

СУ-ФМИ

Държавен изпит за
ОКС *Бакалавър*

**Софтуерно
инженерство**

ф.н. _____

лист 12/14

ЧЕРНОВА

10.09.2015

СУ-ФМИ

Държавен изпит за
ОКС *Бакалавър*

**Софтуерно
инженерство**

ф.н. _____

лист 13/14

ЧЕРНОВА

10.09.2015

СУ-ФМИ

Държавен изпит за
ОКС *Бакалавър*

**Софтуерно
инженерство**

ф.н. _____

лист 14/14

ЧЕРНОВА