

**СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ  
“СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”**



**ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА  
И ИНФОРМАТИКА**

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ  
ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ОКС “БАКАЛАВЪР” ПО КОМПЮТЪРНИ НАУКИ**

**ЧАСТ I (ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ)  
13.09.2008 г.**

**Време за работа – 3 часа**

*Драги абсолвенти:*

- Попълнете факултетния си номер на всички страници;
- За всяка от задачите, беловата с решението може да е само на листите, на които е изписано условието на съответната задача.

*Изпитната комисия ви пожелава успешна работа.*

**Задача 1.** (10 т) Да се построи минимален краен детерминиран автомат, еквивалентен на дадения краен детерминиран автомат  $A = \langle \{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_8, q_9\}, \{x, y, z\}, q_1, \delta, \{q_1, q_2, q_4, q_7, q_8\} \rangle$  с функция на преходите  $\delta$ :

q	x	y	z
q <sub>1</sub>	q <sub>3</sub>	q <sub>9</sub>	q <sub>7</sub>
q <sub>2</sub>	q <sub>3</sub>	q <sub>5</sub>	q <sub>4</sub>
q <sub>3</sub>	q <sub>4</sub>	q <sub>6</sub>	q <sub>3</sub>
q <sub>4</sub>	q <sub>9</sub>	q <sub>9</sub>	q <sub>2</sub>
q <sub>5</sub>	q <sub>8</sub>	q <sub>9</sub>	q <sub>9</sub>
q <sub>6</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>6</sub>	q <sub>2</sub>
q <sub>7</sub>	q <sub>5</sub>	q <sub>5</sub>	q <sub>1</sub>
q <sub>8</sub>	q <sub>5</sub>	q <sub>5</sub>	q <sub>1</sub>
q <sub>9</sub>	q <sub>7</sub>	q <sub>5</sub>	q <sub>5</sub>

**Задача 2.** (15т.) Реализирайте абстрактен базов клас *множество от числа от тип int*, който има метод за проверка на принадлежността към множеството.

1.1. Реализирайте производен клас, който представлява множеството от всички числа, които се делят без остатък на някакво предварително зададено в конструктора число.

1.2. Реализирайте и друг производен клас, който представя множество от числа чрез динамичен масив (който също се задава в конструктора).

1.3. Реализирайте външна за тези класове функция, която по зададен масив от множества и някакво число проверява дали то се съдържа в обединението на множествата от масива.

1.4. Демонстрирайте използването на тази функция в подходяща кратка програма.

**Задача 3.** (15 т.) Да се реализира подходящо представяне на граф. За така представения граф да се реализира функция, която намира всички върхове, до които има път от подаден връх с определена дължина *в брой ребра*.

**ЧЕРНОВА ЗА ЗАДАЧИ 2 и 3**

**Задача 4.** (5т.) Зададен е следния фрагмент от програма:

```
int filed, i;
filed = creat ( "exam_txt", 0777 );
close ( 1 );
i = dup (filed);
write ( i, "TEST \n", sizeof("TEST \n" ) );
write ( 1, "TEST \n", sizeof("TEST \n" ) );
```

Като резултат от изпълнението на последователността от зададените оператори:

- a) на терминала ще се изведе два пъти низът “TEST”.
- b) на терминала ще се изведе низът “TEST” и във файла “exam\_txt” ще се запише низът “TEST”.
- c) във файла “exam\_txt” ще се запише два пъти низът “TEST”.

**Задача 5.** (7т.) Напишете какво ще бъде изведено на стандартния изход като резултат от изпълнението на дадения по-долу фрагмент от команди на bash

```
for var in a1 a2 a3
do
    set $var
done
shift
listpar=` echo $* `
if [ -n "$listpar" ]
then
    true
else
    false
fi
echo $?
echo $listpar
```

**Задача 6.** (7т.) Предикатът `square` от следната програма трябва да проверява дали едно число е точен квадрат:

`between(A,A,B) :- A =< B.`

`between(X,A,B) :- A1 is A+1, between(X,A1,B).`

`square(N) :- between(K,0,N), N is K*K.`

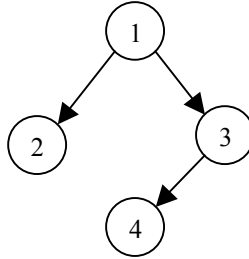
Открийте грешката и я поправете с промени само в един от трите реда.

**Задача 7.** (14 т.) Нека е дадено следното представяне на двоично дърво с произволни стойности по върховете:

- празният списък  $()$  е празно дърво
- ако  $t_1$  и  $t_2$  са две двоични дървета, то списъкът с три елемента  $(x\ t_1\ t_2)$  е двоично дърво със стойност на корена  $x$ , ляво поддърво  $t_1$  и дясно поддърво  $t_2$ .

Да се дефинира функция  $(leaves\ t)$ , намираща списък от стойностите по листата на дървото  $t$ , представено по писания начин.

Пример: Следното двоично дърво



се представя чрез списък  $t = (1\ \underline{(2\ 0\ 0)}\ \underline{(3\ (4\ 0\ 0)\ 0)})$ . За него  $(leaves\ t) = (2\ 4)$ .

**Задача 8.** (7т.) В базата данни със схема:

```
Classes(class, type, country, numGuns, bore, displacement)
Ships(name, class, launched)
Battles(name, date)
Outcomes(ship, battle, result)
```

се съхранява информация за кораби (Ships) и тяхното участие в битки (Battles) по време на Втората Световна Война. Всеки кораб е построен по определен стереотип, определящ класа на кораба (Classes). Обикновено класът носи името на първия построен кораб от този клас.

Таблицата Classes съдържа информация за класовете кораби:

**class** – името на класа, първичен ключ;  
**type** – типът ('bb' за бойни кораби и 'bc' за бойни крайцери);  
**country** – страната (държавата), която строи такива кораби;  
**numGuns** – броят на основните оръдия;  
**bore** – калибърът им (диаметърът на отвората на оръдето в инчове);  
**displacement** – водоизместимостта (тегло, в тонове).

Таблицата Ships съдържа информация за корабите:

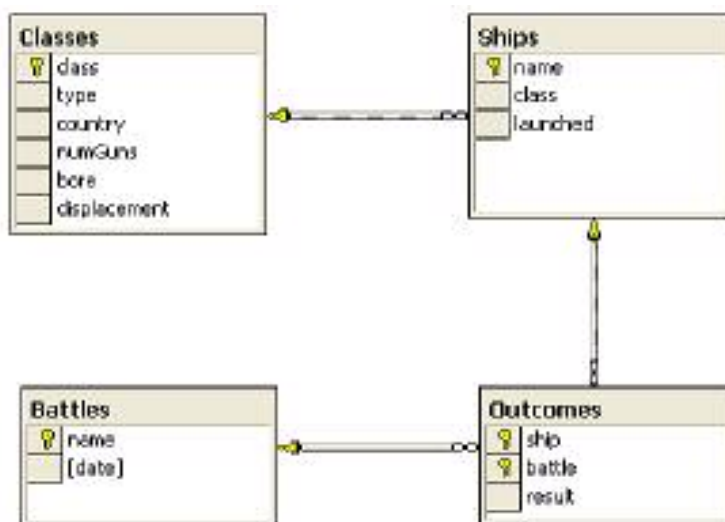
**name** – името на кораб, първичен ключ;  
**class** – името на неговия клас;  
**launched** – годината, в която корабът е пуснат на вода.

Таблицата Battles съхранява информация за битките:

**name** – името на битката, първичен ключ;  
**date** – датата на провеждане.

Таблицата Outcomes съдържа информация за резултатата от участието на даден кораб в дадена битка (колониите **ship** и **battle** заедно формират първичния ключ):

**ship** – името на кораба;  
**battle** – името на битката;  
**result** – резултатът (потънал – 'sunk', повреден – 'damaged', победил – 'ok').



**Задача 8.1.** Посочете заявката, която извежда за всеки клас годината на най-рано и най-късно пуснатия на вода кораб:

- ```
select c.class, min(ss.launched), max(ss.launched)
from classes c
join ships ss on ss.class = c.class;
```
- ```
select c.class, min(ss.launched), max(ss.launched)
from classes c
join ships ss on ss.class = c.class
group by c.class;
```
- ```
select c.class, min(ss.launched), max(ss.launched)
from classes c
join ships ss on ss.class = c.class
group by c.class
having min(ss.launched) and max(ss.launched);
```
- ```
select c.class, min(ss.launched)
from classes c
join ships ss on ss.class = c.class
union all
select c.class, max(ss.launched)
from classes c
join ships ss on ss.class = c.class;
```



**Задача 8.2.** Посочете заявката, която извежда държавата/държавите с най-много класове:

- a) 

```
select c.country
from classes c
where not exists
  ( select *
    from classes c1
    where c1.country != c.country and
          count(c1.class) > count(c.class)
  );
```
- b) 

```
select c.country
from classes c
group by c.country
having max(count(c.class));
```
- c) 

```
select c.country
from classes c
where count(*) = ( select max(count(c1.class))
                  from classes c1
                  group by c1.country
                )
group by c.country;
```
- d) 

```
select c.country
from classes c
group by c.country
having count(*)>= all ( select count(*)
                       from classes c1
                       group by c1.country
                     );
```

**Задача 9.** (10 т.) Безкрайна редица от низове, съставени от нули, е построена по следния начин. Първият и вторият низ в редицата са **000** и **00000**, съответно. От там нататък, поредният  $i$ -ти низ в редицата е получен, като към  $(i - 2)$ -ия е добавен низът **000000**. На коя стъпка от този процес дължината на получения низ ще надхвърли 1409?