

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



**ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА  
И ИНФОРМАТИКА**

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ  
ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ОКС “БАКАЛАВЪР ПО СОФТУЕРНО ИНЖЕНЕРСТВО”**

**ЧАСТ I (ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ)  
15.07.2010 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 и на празния лист след нея ако има такъв.

*Изпитната комисия ви пожелава успешна работа.*

**Задача 1.** (10 т.) Да се провери кои от следващите езици над азбуката  $X = \{0,1\}$  са едни и същи и кои са различни:

1.  $L_1$  се представя чрез регулярния израз  $1(0+1)^*0$

2.  $L_2$  се разпознава от крайния недетерминиран автомат

$$A = \langle \{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{0,1\}, q_0, \delta, \{q_3\} \rangle$$

с функция на преходите  $\delta$ , представена чрез таблицата:

q	0	1
q <sub>0</sub>	{q <sub>1</sub> }	{q <sub>2</sub> }
q <sub>1</sub>	{q <sub>1</sub> , q <sub>3</sub> }	{q <sub>1</sub> }
q <sub>2</sub>	{q <sub>2</sub> }	{q <sub>2</sub> , q <sub>3</sub> }
q <sub>3</sub>	∅	∅

3.  $L_3$  се разпознава от крайния детерминиран автомат

$$C = \langle \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0,1\}, q_0, \delta, \{q_2, q_4\} \rangle$$

с функция на преходите  $\delta$ , представена чрез таблицата:

q	0	1
q <sub>0</sub>	q <sub>1</sub>	q <sub>3</sub>
q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>1</sub>
q <sub>2</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>1</sub>
q <sub>3</sub>	q <sub>3</sub>	q <sub>4</sub>
q <sub>4</sub>	q <sub>3</sub>	q <sub>4</sub>

За да покажете, че два езика са различни посочете дума, която е от единия език, но не е от другия, а за да покажете, че два езика съвпадат сравнете крайните детерминирани автомати, които ги разпознават.



**Задача 2.** (10 т.)

Дадена е базата от данни *Ships*, в която 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*).

Таблицата ***Classes*** съдържа информация за класовете кораби:

- class – име на класа, първичен ключ;
- type – тип ('bb' за бойни кораби и 'bc' за бойни крайцери);
- country – държавата, която строи такива кораби;
- numGuns – броят на основните оръдия;
- bore – калибъра им (диаметърът на отвора на оръдието в инчове);
- displacement – водоизместимост (в тонове).

Таблицата ***Ships*** съдържа информация за корабите:

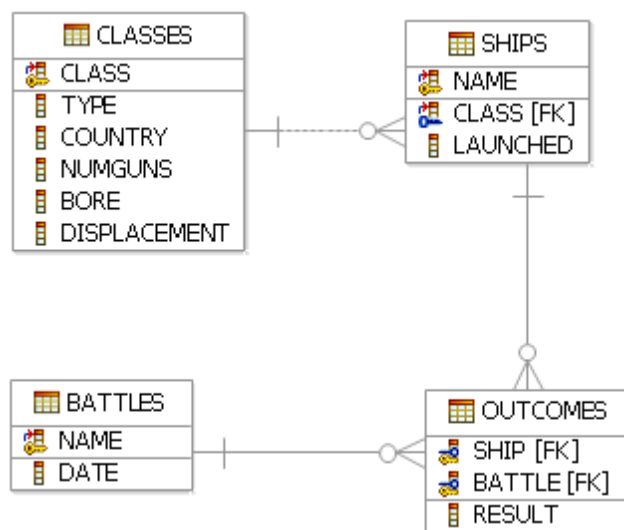
- name – име на кораб, първичен ключ;
- class – име на неговия клас;
- launched – годината, в която корабът е пуснат на вода.

Таблицата ***Battles*** съхранява информация за битките:

- name – име на битката, първичен ключ;
- date – дата 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 – име на кораба;
- battle – име на битката;
- result – резултат (потънал – 'sunk', повреден – 'damaged', победил – 'ok').



1. Коя от изброените по-долу заявки, извежда всички държави, които имат както класове кораби с повече от 10 оръдия (*numguns*), така и класове кораби, които имат под 6 оръдия?

а)

```
SELECT C1.COUNTRY
FROM CLASSES C1
INNER JOIN CLASSES C2 ON C1.CLASS=C2.CLASS
WHERE C1.COUNTRY=C2.COUNTRY
AND C1.NUMGUNS<6 AND C2.NUMGUNS>10;
```

б)

```
SELECT DISTINCT COUNTRY
FROM CLASSES
WHERE NUMGUNS<6 AND NUMGUNS>10;
```

в)

```
SELECT DISTINCT COUNTRY
FROM CLASSES
WHERE NUMGUNS>10 AND COUNTRY IN
  (SELECT COUNTRY
   FROM CLASSES
   WHERE NUMGUNS<6);
```

г)

```
SELECT COUNTRY
FROM CLASSES
WHERE NUMGUNS>10
UNION
SELECT COUNTRY
FROM CLASSES
WHERE NUMGUNS<6;
```

2. Посочете заявката, която за всяка държава, участвала в не повече от 3 битки, извежда името ѝ и броят битки, в които е участвала. Ако дадена държава няма нито един кораб или не е участвала в нито една битка, за нея да извежда 0.

а)

```
SELECT COUNTRY, COUNT(DISTINCT BATTLE) AS NUM_BATTLES
FROM CLASSES AS C, SHIPS AS S, OUTCOMES AS O
WHERE C.CLASS=S.CLASS AND S.NAME=O.SHIP
GROUP BY COUNTRY
HAVING COUNT(DISTINCT BATTLE)<3;
```

б)

```
SELECT C.COUNTRY, COUNT(O.BATTLE) AS NUM_BATTLES
FROM CLASSES AS C
INNER JOIN SHIPS AS S ON C.CLASS=S.CLASS
LEFT OUTER JOIN OUTCOMES AS O ON S.NAME=O.SHIP
WHERE COUNT(O.BATTLE)<=2;
```

в)

```
SELECT DISTINCT COUNTRY, COUNT(O.BATTLE) AS NUM_BATTLES
FROM CLASSES C
LEFT JOIN SHIPS S ON C.CLASS=S.CLASS
LEFT JOIN OUTCOMES O ON S.NAME=O.SHIP
GROUP BY COUNTRY
HAVING COUNT(O.BATTLE)<3;
```

г)

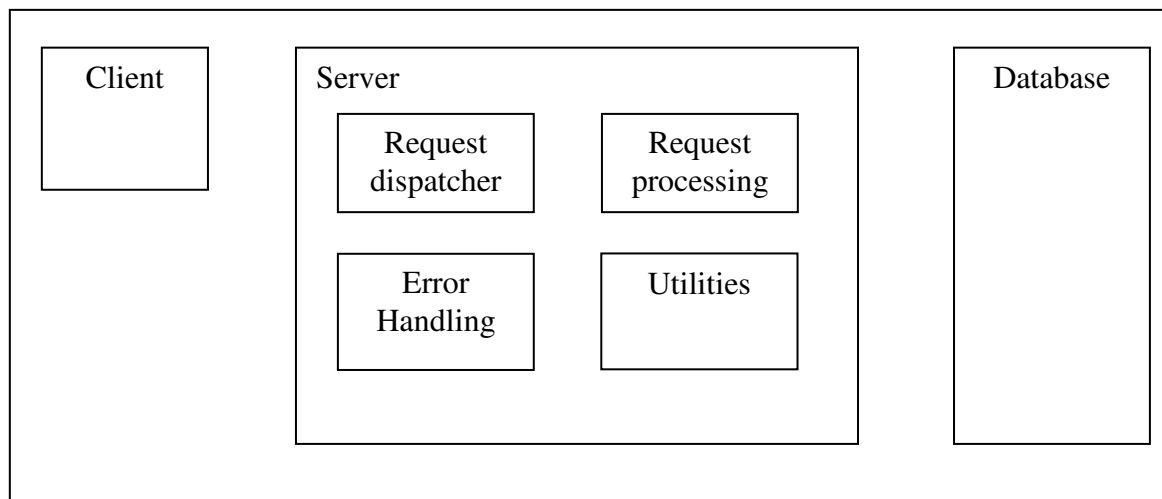
```
SELECT COUNTRY, COUNT(DISTINCT BATTLE) AS NUM_BATTLES
FROM OUTCOMES
JOIN SHIPS ON NAME=SHIP
RIGHT JOIN CLASSES ON CLASSES.CLASS=SHIPS.CLASS
GROUP BY COUNTRY
HAVING COUNT(DISTINCT BATTLE)<=2;
```

**Задача 3. (15 т.)**

Да се напише (на език по избор - Java или C++) клас **преносим компютър**, с параметри - включен към безжична мрежа (от булев тип), размер на паметта в гигабайти, и поле от подходящ тип, което да съхранява честотата на процесора в гигахерци (например 2,4 Гигахерца). В класа да има 3 конструктора - един без параметри, един за копиране и един за общо ползване (със всички параметри). Класът да позволява да се запомня броят на включените към безжична мрежа компютри. Да се напишат методи за достъп (set/get) методи за полето за брой на процесорите и за полето за състояние (включено/изключено).

**Задача 4.** (15 т.) Да се напише програма (алгоритъм) - на програмен език по избор (C++ или Java), която намира броят на еднаквите последователни елементи в свързан списък.

**Задача 5.** (12 т.) Дадена е диаграма на декомпозиция на модули на следната система:



Модулът на клиента изпраща заявки, които се подлагат на предварителна обработка от Request dispatcher модула в сървъра. Ако заявката е коректна тя се препраща към Request processing модула, който връща отговор към клиента. Error Handling и Utilities са модули, които имат спомагателни функции.

- a) Да се разшири дадената диаграма на декомпозиция на модули на системата така, че да се осигури устойчивост към отказ от претоварване (Request dispatcher) на модула.
- b) Да се състави диаграма на структурата на употреба на модулите (uses structure)
- c) Да се състави диаграма на структурата на внедряването (deployment structure).





**Задача 6.** (10 т.) Местен вестник в малък град иска да се разработи софтуерна система за записване и поддръжка през Интернет на абонаменти на вестника.

А) Част от извлечените изисквания към системата са дадени по-долу. Проверете дали всяко едно от тези изисквания удовлетворява качествените критерии. В случай, че не удовлетворява, отбележете кой критерий не е изпълнен и обяснете защо.

*Помощ:* Качествени критерии са: валидно, проверимо, пълно, недвусмислено (ясно), отразява нуждите на заинтересованите лица.

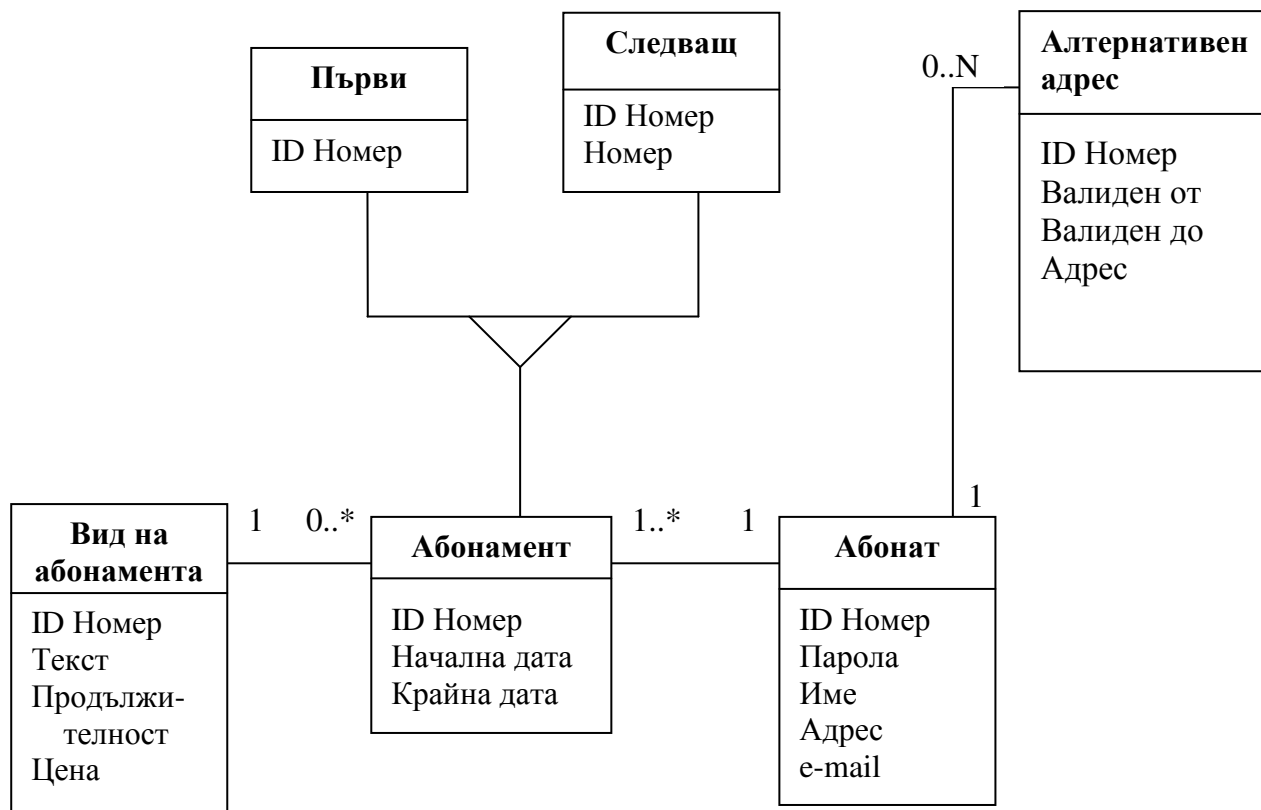
R.1 Системата трябва да бъде хубава за потребителите.

R.2 Системата ще позволява на абонатите да подават оплаквания.

R.3 Системата трябва да може да поддържа 2 000 000 абонати.

R.4 Системата трябва да може да поддържа различни видове абонаменти като месечен, тримесечен и др. ...

Б) Чрез клас диаграмата, дадена по-долу, са моделирани връзките в софтуерната система. Опишете, на естествен език, изискванията за наличните връзки в софтуерната система за абонаменти.





**Задача 7.** (10 т) За дадения по-долу XML документ създайте XML Schema

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<book isbn="0836217462">
  <title>
    Being a Dog Is a Full-Time Job
  </title>
  <author>Charles M. Schulz</author>
  <character>
    <name>Snoopy</name>
    <friend-of>Peppermint Patty</friend-of>
    <since>1950-10-04</since>
    <qualification>
      extroverted beagle
    </qualification>
  </character>
  <character>
    <name>Peppermint Patty</name>
    <since>1966-08-22</since>
    <qualification>bold, brash and tomboyish</qualification>
  </character>
</book>
```