

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

Subiect Admiterea la Master, Septembrie 2017
Proba scrisă la MATEMATICĂ

I. 1. Fie dreptele

$$(d_1) x + y - 1 = 0, \quad (d_2) 2x + ay + 3 = 0.$$

Discutați în funcție de $a \in \mathbb{R}$ poziția dreptelor.

2. Aflați distanța de la punctul $A(2, 3)$ la dreapta (d_1) .

II. 1. Fie polinomul $f = X^3 - 3X^2 + 1$. Calculați valoarea expresiilor: $x_1 + x_2 + x_3$ și $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$, unde x_1, x_2, x_3 sunt rădăcinile ecuației $f(x) = 0$.

2. Dacă în inelul $(A, +, \cdot)$ ecuația $x^2 + 1 = 0$ are soluție unică, demonstrați că $1 + 1 = 0$, unde 1 este elementul unitate al inelului.

III. Fie funcția $f : (-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \ln(1 + x)$.

a) Studiați monotonia și convexitatea funcției f .

b) Calculați $\int_0^e f(t) dt$.

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 1 punct din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Barem de corectare

Oficiu 1 punct

Subiect I

1. pentru $a = 2$, drepte paralele 0,75 puncte
 pentru $a \neq 2$, drepte concurente 0,75 puncte
2. $d(A, d_1) = 2\sqrt{2}$ 1,50 puncte

Subiect II

1. Relațiile lui Viète ($x_1 + x_2 + x_3$) 1 punct
 Calculul expresiei $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$ 1 punct
2. Demonstrarea proprietății $1 + 1 = 0$ 1 punct

Subiect III

1. a) Calculul derivatei întâi 0,50 puncte
 Stabilirea semnului derivatei de ordinul întâi 0,25 puncte
 Stabilirea intervalelor de monotonie 0,25 puncte
 Calculul derivatei de ordinul 2 0,50 puncte
 Stabilirea semnului derivatei de ordinul 2 0,25 puncte
 Stabilirea intervalelor de convexitate/concavitate 0,25 puncte
- b) Calculul $\int_0^e f(t)dt = e \ln(e + 1) + \ln(e + 1) - e$ 1 punct

Barem subiect Informatica, Admitere la Masterat, sesiunea Septembrie 2017

Subiect Programare

Barem :

Oficiu – 1p

Specificare TAD – 2p

2a. – 3p din care:

- Inserare elev în lista ordonată – 2p
- Construire listă ordonată – 1p

2b. – 1p

2c. – 1p

Funcția principală a programului (main) – 1p

Stil (corectitudine, respectarea principiilor de proiectare) – 1p

Subiect Baze de Date:

Oficiu – 1p

Punctul a: 2p (pentru descrierea dependenței funcționale)

Punctul b : 5p din care:

-3p puncte identificarea corectă a structurii tabelor

-2p puncte specificarea corectă a cheilor primare și a cheilor străine

Punctul c : 2p (puncte deținerea corectă a interogării)

Nota = (Nota Subiect Programare + Nota Subiect Baze de Date)/2

Admission Written Exam (Master, Degree), 12 July 2017
Computer Science English

I. Programming

1. Specify Abstract Data Type **List**.
2. Using the data type **List** write a program that:
 - a. Reads information regarding the pupils from a school in the form (*ID_number*, *name*, *average*) and store them in a descending sorted list based on *average*. The list will be built sorted, without sorting it later, using an auxiliary function to insert a pupil in a descending sorted list based on *average*.
 - b. Print the first *m* pupils from the list, in descending order of their averages. The value of the natural number *i* is read from keyboard.
 - c. Print the number of pupils that have the *average* less than the arithmetic average of *averages* for all the pupils from the list.

Remarks :

1. *Implementation should follow the OOP paradigm in a chosen language (C++, Java, etc).*
2. *Do not use sorted containers or predefined sorting operations.*
3. *For data type List you can use existing data structure libraries (Python, C++, Java, C#, etc.).*
4. *Respect the principles of data type design, abstraction and encapsulation of data and operations.*

II. Databases

1. Explain the meaning of the functional dependency:

$$\alpha \rightarrow \beta,$$

where α and β represent sets of fields in a table from a relational database.

2. Consider the following data regarding a warehouse:

- **product:** product_code, description, product type, price
- **clients:** client code, client name, list of purchased products (for each product, the following information is stored: number of pieces, price per piece and date of purchase)

Construct a relational database to store the above data. For each created table specify the primary keys and, if it is the case, the foreign keys.

3. Considering the database from 2., write an SQL request to obtain the clients (code and name) that have purchased more than 100 pieces of a product at one moment.

Remarks:

1. All subjects are mandatory
2. Solutions will be written in detail on the exam sheets (draft sheets are not considered)
3. Granted points : 1
4. The working time in 3 hours