



საიდენტიფიკაციო კოდი:

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ბიზნესის, ტექნოლოგიებისა და განათლების ფაკულტეტი

სამაგისტრო პროგრამა: პროგრამული ინჟინერია

2023 წლის მისაღები გამოცდის ბილეთები

- გამოცდის ხანგრძლივობაა **3 საათი**;
- შიდასაუნივერსიტეტო გამოცდა შედგება **20 საკითხისაგან**;
- საკითხები თანაბრად არის განაწილებული **5 კატეგორიაში**;
- ყოველი საკითხი ფასდება **5 ქულით**;
- გამოცდის ჩასაბარებლად აპლიკანტმა **ყოველი კატეგორიიდან 5 ქულა მაინც უნდა დააგროვოს**.
- პროგრამაზე ჩაირიცხება კონკურსის შედეგად გამოვლენილი **20 საუკეთესო აპლიკანტი**.

მათემატიკის ელემენტები

1. განმარტეთ, რა არის ზღვარი და როგორ გამოიყენება ის ფუნქციის დასახასიათებლად. ახსენით, რა კავშირია ზღვარსა და ფუნქციის უწყვეტობას შორის.
2. მოცემულია $f(x)$ ფუნქცია განსაზღვრული ნამდვილ რიცხვთა ლერძზე შემდეგნაირად:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x}, & x \neq 0, \\ 1, & x = 0. \end{cases}$$

რისი ტოლია $f(x)$ ფუნქციის ნარმოებული $x = 0$ წერტილში?

მითითება: გამოიყენეთ ლოპიტალის წესი!

3. λ -პარამეტრის რა მნიშვნელობისთვის იქნება წრფივ განტოლებათა სისტემა თავსებადი:

$$\begin{cases} 2x - y + z = 1 \\ x + 2y + z = 2 \\ x + 7y - 4z = \lambda \end{cases}$$

მითითება: გამოიყენეთ მატრიცის საფეხურზე დაყვანის მეთოდი.

4. მშვილდოსნები ლეგოლასი, ოლივერ ქუინი (მწვანე ისარი) და რობინ შუდი ევზიბრებიან ერთმანეთს სროლაში. ცნობილია, რომ ლეგოლასი არტყავს მიზანს 0.9 ალბათობით, ოლივერ ქუინი - 0.8 ალბათობით, ხოლო რობინ შუდი - 0.7 ალბათობით. ასევე ცნობილია, რომ ყოველი 30 ისრიდან, 10 ისარს ისვრის ლეგოლასი, 12 ისარს ისვრის ოლივერ ქუინი, ხოლო 8 ისარს ისვრის რობინ შუდი. ყველაზე დიდი ალბათობით ვინ ისროლა ისარი თუ ცნობილია, რომ ის მოხვდა მიზანს?

მითითება: გამოიყენეთ სრული ალბათობის ფორმულა და ბაიესის თეორემა.

ალგორითმები და მონაცემთა სტრუქტურები

5. განმარტეთ, რა არის რელაქსაციის კონცეფცია გრაფებში და აჩვენეთ მისი მოქმედება დეიქსტრას ალგორითმის მაგალითზე. მოიყვანეთ უარყოფითი წონის წიბოების მქონე გრაფის მაგალითი, სადაც დეიქსტრას ალგორითმის გამოყენება იწვევს არასწორ უმოკლესი გზის განსაზღვრას.
6. აღწერეთ, რა უპირატესობები და ნაკლოვანებები აქვთ ჩასმით სორტირების (insertion sort), შერწყმით სორტირების (merge sort), გროვით სორტირების (heapsort) და სწრაფი სორტირების (quicksort) ალგორითმებს. შეადარეთ მათი დროული და სივრცული სირთულეები.
7. აღწერეთ ალგორითმი, რომელიც დათვლის $f(x) = x^n$ ფუნქციის მნიშვნელობას $O(\log n)$ რაოდენობის გამრავლების გამოყენებით.
8. მოცემულია ფსევდოკოდი:

```

1 function func(n):
2     if n<=0:
3         return 1
4     else:
5         return func(n-1) + func(n-1)
    
```

გაანალიზეთ მოცემული ფუნქციის დროული და სივრცული სირთულე და ახსენით, თუ როგორ არიან ისინი დამოკიდებული n -ზე.

მონაცემთა ბაზები

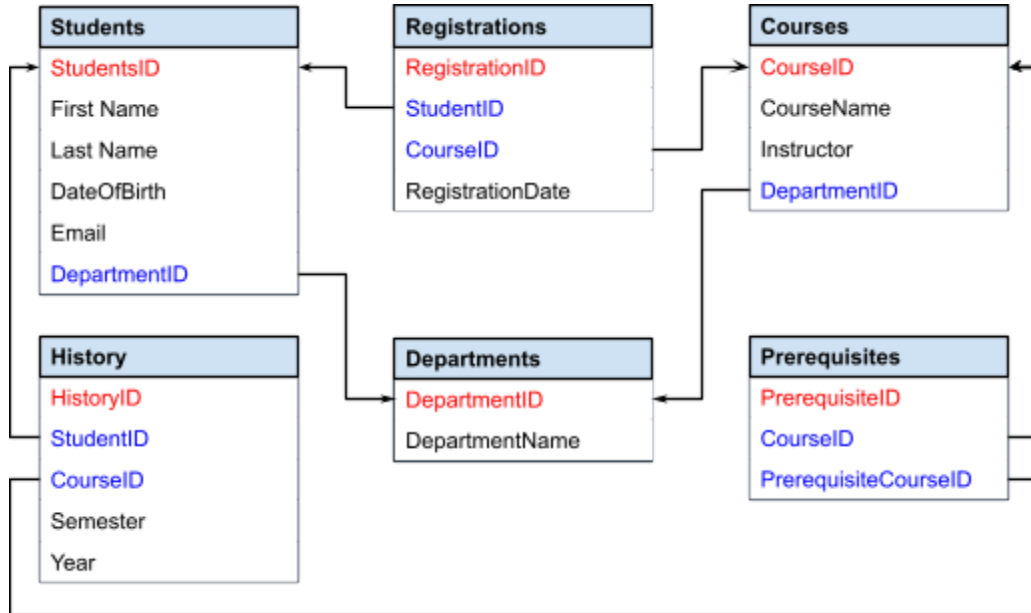
9. განმარტეთ, რა არის მონაცემთა ბაზის ტრანზაქციის კონცეფცია რელაციურ მონაცემთა ბაზების კონტექსტში. განიხილეთ ACID-ის თვისებები (ატომურობა, თანმიმდევრულობა, იზოლაცია, გამძლეობა), რომლებიც უზრუნველყოფენ ტრანზაქციების სანდოობას. მოიყვანეთ მაგალითები თითოეული შემთხვევის საილუსტრაციოდ და განიხილეთ ტრანზაქციების მნიშვნელობა მონაცემთა მთლიანობის შესანარჩუნებლად და მონაცემთა ბაზის საიმედო მართვის უზრუნველსაყოფად.
10. აღწერეთ, რაში გამოიყენება ძირითადი გასაღები (Primary Key), გარე გასაღები (Foreign Key) და კანდიდატი გასაღები (Candidate Key) რელაციურ მონაცემთა ბაზების ნორმალიზაციის პროცესში.
11. მოცემულია სტუდენტთა სია შემდეგი ცხრილის სახით:

პირადობის ნომერი	საგნის კოდი	საგნის დასახელება	ფაკულტეტი
01009000001	201	მენეჯმენტის საფუძვლები	ბიზნესის სკოლა
01009000002	202	შესავალი დაპროგრამებაში	ტექნოლოგიის სკოლა
01009000003	203	ქართული ენა და ლიტერატურა	განათლების სკოლა
01009000004	202	შესავალი დაპროგრამებაში	ტექნოლოგიის სკოლა

აკმაყოფილებს თუ არა მოცემული ცხრილი პირველ ნორმალურ ფორმას (1NF)? მეორე ნორმალურ ფორმას (2NF)? მესამე ნორმალურ ფორმას (3NF)?

რა არის გასაკეთებელი შესაბამისი ნორმალური ფორმების დასაკმაყოფილებლად? პასუხი დაასაბუთეთ!

12. მოცემულია სტუდენტების რეგისტრაციის სისტემის მონაცემთა ბაზის სქემა:



Students: სტუდენტების ცხრილი, რომელიც ინახავს ინფორმაციას სტუდენტების შესახებ.

Courses: საგნების ცხრილი, რომელიც ინახავს ინფორმაციას საგნების შესახებ.

Prerequisites: წინაპირობების ცხრილი, რომელიც ინახავს ინფორმაციას საგნების წინაპირობების შესახებ, ანუ იმ საგნების იდენტიფიკატორებს, რომლის გავლაც აუცილებელია სტუდენტისთვის ამ საგნის ასარჩევად. (გაითვალისწინეთ, რომ ცხრილში ერთ საგანს შეიძლება რამდენიმე ჩანაწერი შეესაბამებოდეს!)

Registration: რეგისტრაციის ცხრილი, რომელიც ინახავს ინფორმაციას მიმდინარე სემესტრში სტუდენტის კონკრეტულ საგანზე დარეგისტრირების შესახებ.

History: საგნის ისტორიის ცხრილი, რომელიც ინახავს ინფორმაციას სტუდენტის მიერ უკვე გავლილი საგნების შესახებ.

Department: ფაკულტეტის ცხრილი, რომელიც ინახავს ინფორმაციას ფაკულტეტის შესახებ.

დაწერეთ SQL-ინსტრუქცია, რომელიც დაადგენს, აკმაყოფილებს თუ არა სტუდენტი სახელად „ალბერტი“, რომელიც სწავლობს „ბიზნესის ტექნოლოგიისა და განათლების ფაკულტეტზე“, ყველა იმ საგნის წინაპირობას, რომლებზეც ის არის დარეგისტრირებული.

მითითება: გამოიყენეთ SQL მოთხოვნების ენის ინსტრუქციები - *SELECT, FROM, WHERE, JOIN, ON, CASE, AND, OR, GROUP BY*.

ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება

13. ახსენით მრავალჯერადი მემკვიდრეობის კონცეფცია C++ -ში. “რომბის პრობლემის” (Diamond Problem) მაგალითზე აჩვენეთ, რა პოტენციური სირთულეები და გაურკვევლობები შეიძლება წარმოიშვას მრავალჯერადი მემკვიდრეობის გამოყენების დროს. მოიყვანეთ მაგალითი, თუ როგორ შეიძლება ამ პრობლემის გადაჭრა ვირტუალური მემკვიდრეობის გამოყენებით.
14. რა არის ინკაფსულაცია და რა შემთხვევაში უნდა იყოს არასტატიკური მონაცემები საჯარო (public), დაცული (protected) და პირადი (private)? პასუხი დაასაბუთეთ!
15. პალინდრომი არის სიტყვა, წინადადება ან თუნდაც რიცხვი, რომელიც ორივე მხრიდან ერთნაირად იკითხება. მაგალითად, “აი ია” წარმოადგენს პალინდრომს.

დანერეთ პროგრამა, რომელიც კონსოლის საშუალებით წაიკითხავს ნატურალურ რიცხვს, შეამოწმებს, არის თუ არა ეს რიცხვი პალინდრომი და თუ არა, ამოაგდებს შეცდომას. პროგრამა გამართულად უნდა მუშაობდეს ნებისმიერ შემავალ მონაცემზე!

მითითება: გამოიყენეთ შეცდომათა დამუშავების მექანიზმი – *try, throw, and catch*.

16. მოცემულია C++ პროგრამირების ენაზე დანერტილი კოდი:

```
1  #include <iostream>
2
3  class Counter {
4  public:
5      static int count; int instanceCount;
6
7      Counter() {
8          count++; instanceCount++;
9      }
10
11     static void resetCount() {
12         instanceCount = 0; count = 0;
13     }
14
15     void displayCount() {
16         std::cout << "Instance Count: " << instanceCount << std::endl;
17         std::cout << "Total Count: " << count << std::endl;
18     }
19 };
20
21 int Counter::count = 0; // Static field initialization
22
23 int main() {
24     Counter c1, c2;
25     c1.displayCount(); c2.displayCount();
26     Counter::resetCount();
27     c1.displayCount(); c2.displayCount();
28     return 0;
29 }
```

მოცემულ კოდში, `count` ველი აკონტროლებს `Counter` კლასიდან შექმნილ ეკზემპლარების საერთო რაოდენობას, ხოლო `instanceCount` ველი აკონტროლებს თითოეული ინდივიდუალური ეკზემპლარის მიერ შექმნილ ეკზემპლარების რაოდენობას.

იპოვეთ შეცდომები კოდში, რომელიც დაკავშირებულია კლასის სტატიკურ ველებისა და მეთოდების არასწორ გამოყენებასთან და მოახდინეთ შესაბამისი ცვლილებები კოდის გასამართად.

ვებ-დაპროგრამება

17. ახსენით რა არის AJAX ტექნოლოგია და რა ხდის მას უნიკალურს. აღწერეთ რომელი HTTP მეთოდები გამოიყენება AJAX მოთხოვნებში და რა არის მათი დანიშნულება?
18. რა არის დოკუმენტის ობიექტის მოდელი (DOM) და როგორ გამოიყურება DOM-ის ხისებრი სტრუქტურა მე-20 ამოცანაში მოყვანილ HTML კოდისთვის?
19. აანცვეთ გვერდი PHP-ზე, რომელიც POST მეთოდის გამოყენებით გადააგზავნის მომხმარებლის მიერ შეტანილ მთელ რიცხვს სერვერზე და შედეგად დააბრუნებს ამ რიცხვის კუბს.
20. შეავსეთ გამოტოვებული HTML კოდი საბაზისო ელემენტების გამოყენებით (მაგალითად html, body, header, nav, main, article, footer და ა.შ):

```
<!DOCTYPE html>
<*** lang="en" >
<***>
  <***>შეავსეთ გამოტოვებული კოდი</***>
  <*** charset="utf-8" >
  <***>
    *** { background-color: white; color: #000066; font-family: Arial}
    *** { float: left; background-color:rgb(140, 30, 31); width: 220px}
    *** { background-color: #ffffff; color: #000000; padding: 10px;
      background-color:rgb(232, 232, 232); text-align:center}
    *** :link, ***:visited { color: white}
  </***>
</***>
<***>
  <*** ***="text-align:center; color:rgb(140, 30, 31);" >
    <***>ილია ჭავჭავაძე</***>
  </***>
  <***>
    <*** >
      <***><*** ***="index.html">მთავარი</***></***>
      <***><*** ***="biography.html">ბიოგრაფია</***></***>
      <***><*** ***="works.html">ნაწარმოებები</***></***>
    </***>
  </***>
  <***>
    <***>"კაცად მაშინ ხარ საქები, თუ ეს წესი წესად დარგე: ყოველ დღესა შენს თავს ჰკითხო, - აბა
    დღეს მე ვის რა ვარგე?" - ილია ჭავჭავაძე</***>
  </***>
</***>
</***>
```

ილია ჭავჭავაძე

- მთავარი
- ბიოგრაფია
- ნაწარმოებები

"კაცად მაშინ ხარ საქები, თუ ეს წესი წესად დარგე: ყოველ დღესა შენს თავს ჰკითხო, - აბა დღეს მე ვის რა ვარგე?" - ილია ჭავჭავაძე