

Математички факултет у Београду

Пример задатака за пријемни испит за упис на мастер студије на смеру за рачунарство и информатику

За свако питање изабрати одговарајући одговор; слово које одговара том одговору уписати на формулар. Тест се ради 120 минута. Радове ће прегледати комисија Катедре. Тачан одговор доноси један поен, а нетачан $-1/3$ поена.

1. Број Булових функција са n променљивих ($f : \{0,1\}^n \rightarrow \{0,1\}$), где симбол " \wedge " означава степеновање, је

(А) 2^n (Б) $2n$ (В) $2^{(2^n)}$ (Г) $2^{(n/2)}$ (Д) $2^{(n^2)}$

2. Запис броја -28 у бинарном потпуном комплементу је

(А) 10011100 (Б) 00011100 (В) 11100011 (Г) 11100100 (Д) 11100010

3. Бобан је на папиру написао број између 1 и 1500. Мира треба да погоди који је то број, постављајући питања на која добија одговор "да" или "не". Ако Мира користи оптималну стратегију, колико питања треба да постави у најгорем случају?

(А) 1500 (Б) 1499 (В) 750 (Г) 32 (Д) 11

4. Нека је А а формула $(q \Rightarrow p) \Rightarrow (p \Rightarrow q)$, а В формула $(p \Rightarrow q) \wedge q$. Које од следећих тврђења је тачно:

(А) А није таутологија, а В није задовољива

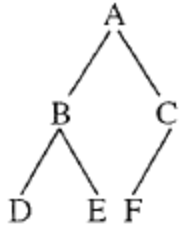
(Б) А није таутологија, а В је задовољива

(В) А је задовољива, а В је незадовољива

(Г) А је таутологија, а В је задовољива

(Д) А је задовољива, а В је таутологија

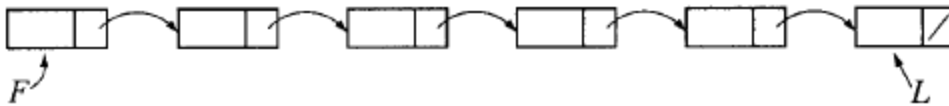
5. Испис inorder редослем кључева бинарног стабла са слике



гласи

(A) ABCDEF (Б) ABDECF (В) DBEAFC (Г) DEBFCA (Д) DEFBCA

6. Посматрајмо повезану листу облика



где је F показивач на први, а L на последњи елемент листе. Време извршења које од наредних операција зависи од дужине листе?

- (A) Брисање последњег елемента листе
- (Б) Брисање првог елемента листе
- (В) Додавање елемента иза последњег елемента у листи
- (Г) Додавање елемента испред последњег елемента у листи
- (Д) Замена прва два елемента листе

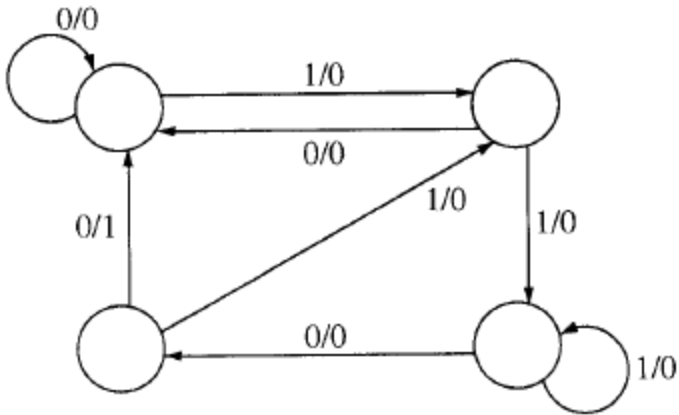
7. Шта је инваријанта петље (израз који је тачан пре сваког проласка кроз петљу) за следећи код:

```

p := 1; k := 0;
while k < n do
begin
  k := k + 1;
  p := k * p;
end;
  
```

(A) $p = k + 1$ (Б) $p = k!$ (В) $p = (k + 1)!$ (Г) $k^n - p = n$ (Д) $p = 2^{k+1}$

8. Посматрајмо детерминистички коначни аутомат (ДКА) на следећој слици, при чему се претпоставља да је свако његово стање завршно и да ДКА проиводи излазни низ



Претпоставимо да излазни низ има бар четири бита. Шта је од следећих тврђења тачно:

- I. Последњи бит излаза зависи од почетног стања
- II. Ако се улаз завршава са "1100", онда излаз мора да се завршава са "1"
- III. Излаз не може да се завршава са "1" само ако се улаз завршава са "1100"

(A) само I (B) само II (B) само I и II (Г) само II и III (Д) I, II и III

9. Нека је L језик дефинисан граматиком $S \rightarrow 00T$, $T \rightarrow 11S \mid 11$. Ако је S почетни симбол граматике, које од следећих тврђења је тачно?

- (A) $L=(0 + 1)^*$
- (B) L је регуларан, али није $L=(0 + 1)^*$
- (B) L је контекстно слободан, али не и регуларан
- (Г) L није контекстно слободан

10. Ако се вредност израза $5 + (2 + 1) * (3 + 2) + (3 + 5) * 6$ израчунава тако да * има већи приоритет него +, који од следећих израза у префиксној нотацији има исту вредност?

- (A) $+ 5 * ++ 2 1 + 3 2 + * 3 5 6$
- (Б) $+ 5 + 2 1 * + 3 2 ++ * 3 5 6$
- (B) $+ 5 + * + 2 1 + 3 2 * + 3 5 6$
- (Г) $+ 5 * + 2 1 + 3 2 + * + 3 5 6$
- (Д) $+ 5 + * 2 1 + 3 2 * ++ 3 5 6$

11. Политика распоређивања процеса без изгладњивања гарантује да ни један процес неће бесконачно чекати на услугу. Која од следећих политика је без изгладњивања?

- (A) Round-robin

(Б) Редови са приоритетом

(В) Најкраћи процес прво

(Г) Најмлаћи процес прво

(Д) Ниједна од наведених

12. Сваки чвор дрвета има највише k потомака. Ако дрво има n чворова и дубину h , који од наредних израза је најбоља горња граница максималног броја листова у функцији вредности h , k и n ?

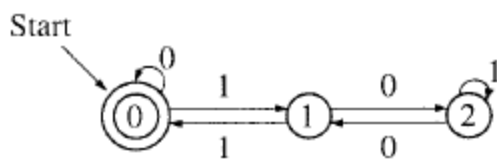
(А) $\log_k n$ (Б) $\log_k h$ (В) $n/\log_k n$ (Г) k^h (Д) h^k

13. Колико множења се извршава у току позива `power(5.0, 12)` задате следећим C кодом ?

```
double power(double base, unsigned int exponent)
{
    if (exponent == 0)
        return 1.0;
    else
        if (even(exponent))
            return power(base*base, exponent/2);
        else
            return power(base*base, exponent/2) * base;
}
```

(А) 12 (Б) 9 (В) 8 (Г) 6 (Д) 5

14.



Сваки од следећих регуларних израза је подскуп језика који препознаје коначни аутомат са слике (на њој је стање 0 и почетно и завршно), ИЗУЗЕВ:

(А) $0^*(110)^*0^*$ (Б) $0^*1(0110)^*1$ (В) $0^*(1001)^*(10)^*$ (Г) $((11)^*+101^*01)^*$ (Д) $0^*101^*(01)^*10^*$

15. Аритметичка јединица процесора сабира два бајта и затим поставља сигналне битове V , C и Z . Бит V се поставља ако се деси прекорачење у смислу сабирања у потпуном комплементу. Бит C се поставља уколико се деси прекорачење у смислу сабирања неозначених бројева. Бит Z се поставља ако је резултат нула. Које су вредности тројке битова VCZ после сабирања бајтова 11001100 и 11010111?

(A) 000 (Б) 110 (В) 111 (Г) 001 (Д) 010

16. Ако је n бројева унесено у бинарно претраживачко стабло, којим од облика се бројеви могу исписати у сортираном облику?

(A) inorder (Б) preorder (В) postorder (Г) у ширину (Д) ниједан од претходних

17. Који од следећих алгоритама има сложеност у најгорем случају $O(n^2)$, а у просеку $O(n \log n)$?

(A) Bubblesort (Б) Mergesort (В) Quicksort (Г) Selectionsort (Д) Insertionsort

18. Која мрежна маска одговара мрежи са најмањим бројем рачунара која садржи рачунаре са IP адресата 212.33.163.47 и 212.33.178.1?

(A) 255.255.255.0 (Б) 255.255.0.0 (В) 212.33.0.0 (Г) 255.255.224.0 (Д) 212.33.100.0

19. Алгоритам А има време извршавања $O(n^{2.5})$, где је n величина улаза. Које од следећих тврђења НИЈЕ тачно за А?

(A) Постоје константе C_1 и C_2 такве да је време извршавања за свако N мање од $C_1N^{2.5} + C_2$ секунди

(Б) За свако N постоје неки улази за које је време извршавања мање од $C_1N^{2.4}$ секунди

(В) За свако N постоје неки улази за које је време извршавања мање од $C_1N^{2.6}$ секунди

(Г) За свако N постоје неки улази за које је време извршавања веће од $C_1N^{2.4}$ секунди

(Д) За свако N постоје неки улази за које је време извршавања веће од $C_1N^{2.6}$ секунди

20. Шта исписује следећи C програм?

```
void f(char *a)
{
    a = (char *)malloc(10 * sizeof(char));
    strcpy(a, "MATF2009");
}
```

```
int main()
{
    char *str = "MATF";
    f(str);
    printf("%s", str);
}
```

(A) MATF (Б) MATF2009 (В) Segmentation fault (Г) Ништа од наведеног

21. У ком поретку треба убацити бројеве 7, 5, 1, 8, 3 и 2 у празно бинарно претраживачко дрво, тако да исписи при inorder и preorder обиласку дају исти резултат?

(A) 3, 2, 1, 8, 7, 5

(Б) 8, 7, 5, 3, 2, 1

(В) 1, 2, 3, 5, 7, 8

(Г) 3, 2, 8, 7, 5, 1

(Д) Ништа од понуђеног

22. Ако је дат улаз (131, 121, 110, 100, 90, 23, 11, 5), која од наредних хеш функција је најбоља?

1) $x \bmod 10$

2) $x \bmod 11$

3) $x \bmod 13$

(A) Само 1 (Б) Само 2 (В) Само 3 (Г) Свеједно је 2 или 3

23. Који од следећих израза представља експлицитан облик рекурентне релације $a_n = a_{n-1} + 3^n$ где је $a_0 = 1$?

(A) $(3^{n+1} - 1) / 2$ (Б) $(3^{n-1} - 1) / 2$ (В) $(3^n - 1) / 2$ (Г) $(3^{n+2} - 1) / 2$

24. Компанија X је испоручила 5 процесора од којих је 1 са грешком, а компанија Y је испоручила 4 процесора од којих су 2 са грешком. Уколико случајно изабран процесор има грешку, која је вероватноћа да је тај процесор произвела компанија Y?

(A) 2/9 (Б) 4/9 (В) 1/2 (Г) 2/3 (Д) 5/7

25. Највећа вредност коју може да има ранг матрице 4×6 је

(A) 2 (Б) 4 (В) 6 (Г) 10 (Д) 24

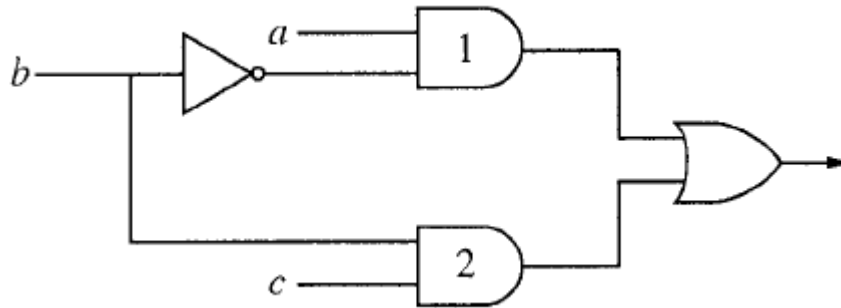
26. Ако је $u = yx^2 + zy^2$, онда је $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} =$

(A) 0 (Б) 2 (В) z (Г) 2x (Д) ни једно од претходних

27. За коју од следећих вредности параметра p бесконачна сума $\sum (1/(n+1)^p)$ конвергира за $n=1,2,\dots$

(A) 1.35 (Б) 1 (В) 0.5 (Г) 0 (Д) ни једно од претходних

28. Нека је дат следећи дијаграм.



Инвертер, и И-кола обележена бројевима 1 и 2 праве кашњења у трајању од редом 9, 10 и 12 наносекунди. Вредности на улазима a и c су константне. Због кашњења, приликом промене вредности на улазу b у одређеном временском трајању се може јавити излаз неконзистентан са обе вредности улаза b . Његово трајање је

(А) 7 ns (Б) 9 ns (В) 11 ns (Г) 13 ns (Д) 31 ns

29. Нека су A и B два скупа речи из Σ^* , за неку азбуку Σ . Нека је B подскуп од A . Која од следећих тврђења су тачна?

- 1) Ако је A коначан, онда је и B коначан.
- 2) Ако је A регуларан, онда је и B регуларан.
- 3) Ако је A контекстно слободан, онда је и B контекстно слободан.

(А) Само 1 (Б) Само 2 (В) Само 3 (Г) Само 1 и 2 (Д) Сва три

30. B^+ стабла имају предност над бинарним стаблима у базама података јер:

- (А) Капацитет дискова је већи од капацитета меморије
- (Б) Време приступа диску је много веће од времена приступа меморији
- (В) Брзина података са диска је много мања него брзина преноса података из меморије
- (Г) ни једно од претходних