www.konkur.in

PardazeshPub.com

۳۰۷۷

نام : نام خانوادگی : امضاء :

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

صبح پنج‌شنبه
۸۸/۱۱/۲۹
دفترچه ۱/۱

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل ـ سال ۱۳۸۹

علوم کامپیوتر ـ کد ۱۲۰۹

تعداد سؤال: ۱۴۰ مدت پاسخگویی: ۲۷۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	دروس پایه (ریاضی ۱ و ۲، آمار و احتمال، مبانی کامپیوتر)	۳۵	۳۱	۶۵
۳	ریاضیات گسسته	۱۵	۶۶	۸۰
۴	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	۱۵	۸۱	۹۵
۵	اصول سیستم‌های کامپیوتری	۱۵	۹۶	۱۱۰
۶	نظریه اتوماتا و زبان‌ها	۱۵	۱۱۱	۱۲۵
۷	آنالیز عددی	۱۵	۱۲۶	۱۴۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

PardazeshPub.com

PART A: Vocabulary

***Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.*

1- **What was intended as a peaceful demonstration rapidly ---------- into violence.**
1) agitated 2) degenerated 3) preceded 4) discriminated

2- **The Democratic Party ---------- 70 percent of the vote.**
1) garnered 2) esteemed 3) obligated 4) assembled

3- **Some animals can ---------- very high temperatures.**
1) detach 2) submit 3) obstruct 4) withstand

4- **Researchers have discovered that up to one half of all children born of alcoholics are genetically ---------- to alcoholism.**
1) discerned 2) apprehended 3) predisposed 4) impressed

5- **Communication via the Internet gives an important ---------- to international trade.**
1) dimension 2) exposure 3) expenditure 4) distribution

6- **Lack of childcare facilities can be a major ---------- for women wishing to work.**
1) dispute 2) routine 3) obstacle 4) contraction

7- **It is a common ---------- that women are worse drivers than men.**
1) essence 2) impetus 3) fallacy 4) amusement

8- **The ---------- for using this teaching method is to encourage student confidence.**
1) advent 2) rationale 3) authenticity 4) constitution

9- **The degree of punishment should be ---------- to the seriousness of the crime.**
1) inclined 2) receptive 3) prominent 4) proportional

10- **Low inflation is the key to ---------- economic growth.**
1) sustained 2) congruous 3) extravagant 4) well-disposed

PART B: Cloze Test

***Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.*

Commonwealth of Nations is an international organization composed of independent states, all of which were part of the British Empire. It was constituted by the Statute of Westminster, (11) ---------- the British Dominions were recognized as 'autonomous communities', (12) ------- the British Crown. Since 1947, when India chose (13) ---------- within the Commonwealth, it has consisted of an increasing number of republics, so that the role of the British monarch, who is the head of only seventeen (14) ---------- a total of fifty-three member states, is confined (15) ---------- head of the Commonwealth. Given that its member states have little in common apart from a historical tie to the UK, it has rarely been able to influence world affairs, except perhaps for its leadership on the international imposition of sanctions upon South Africa.

11- 1) so 2) which 3) so that 4) in which

12- 1) binding together 2) bound together by
3) together having bound 4) having bound together

13- 1) to remain 2) remaining 3) for remaining 4) to be remained

14- 1) by 2) out of 3) within 4) outside

15- 1) for 2) to who is 3) to that of 4) that she is

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

PardazeshPub.com

PART C: Reading Comprehension

Directions: *Read the following passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.*

Passage 1:

The Pigeonhole Principle

In Example 2.13 we used an important reasoning technique called the *pigeonhole principle.* Colloquially, if you have more pigeons than pigeonholes, and each pigeon flies into some pigeonhole, then there must be at least one hole that has more than one pigeon. In our example, the "pigeons" are the sequences of n bits, and the "pigeonholes" are the states. Since there are fewer states than sequences, one state must be assigned two sequences.

The pigeonhole principle may appear obvious, but it actually depends on the number of pigeonholes being finite. Thus, it works for finite-state automata, with the states as pigeonholes, but does not apply to other kinds of automata that have an infinite number of states.

To see why the finiteness of the number of pigeonholes is essential, consider the infinite situation where the pigeonholes correspond to integers $1, 2, \ldots$. Number the pigeons $0, 1, 2, \ldots$, so there is one more pigeon than there are pigeonholes. However, we can send pigeon i to hole $i + 1$ for all $i \geq 0$. Then each of the infinite number of pigeons gets a pigeonhole, and no two pigeons have to share a pigeonhole.

16- Since the number of sequences is more than the number of states, then the pigeonhole principle is ----------.

1) applicable 2) irrelevant 3) violated 4) unreasonable

17- The pigeonhole principle is used --------.

1) for inductive proofs
2) to refute a known claim
3) to establish a contradiction
4) as a means to conclude a known result

18- When the number of pigeons is not finite, then the pigeonhole principle --------.

1) is invalid
2) is contradictory
3) applies more strongly
4) is valid inductively

19- For automata having an infinite number of states, the pigeonhole principle ---------.

1) considers the sequences as states
2) is applicable if we do not consider the states as pigeonholes
3) is not applicable
4) reduces the states to be finite

20- There -------- in the pigeonhole principle.

1) are exactly two pigeons in a pigeonhole
2) is exactly one pigeon for each pigeonhole
3) are more pigeonholes than pigeons
4) are two interpretations of finite and infinite cases

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

PardazeshPub.com

Passage 2:

Why Undecidable Problems Must Exist

While it is tricky to prove that a specific problem, such as the "hello-world problem" discussed here, must be undecidable, it is quite easy to see why almost all problems must be undecidable by any system that involves programming. Recall that a "problem" is really membership of a string in a language. The number of different languages over any alphabet of more than one symbol is not countable. That is, there is no way to assign integers to the languages such that every language has an integer, and every integer is assigned to one language.

On the other hand programs, being finite strings over a finite alphabet (typically a subset of the ASCII alphabet), *are* countable. That is, we can order them by length, and for programs of the same length, order them lexicographically. Thus, we can speak of the first program, the second program, and in general, the ith program for any integer i.

As a result, we know there are infinitely fewer programs than there are problems. If we picked a language at random, almost certainly it would be an undecidable problem. The only reason that most problems *appear* to be decidable is that we rarely are interested in random problems. Rather, we tend to look at fairly simple, well-structured problems, and indeed these are often decidable. However, even among the problems we are interested in and can state clearly and succinctly, we find many that are undecidable; the hello-world problem is a case in point.

21- The "hole world problem" ----------.

1) is decidable, but its being declared undecidable is due to a trick
2) is undecidable even though it is not a random problem
3) is decidable because it is not a random problem
4) can be decidable or undecidable depending on how it is considered as an input to a program

22- The number of different languages is uncountable only if the number of the symbols of the alphabet being used is ----------.

1) unknown 2) finite 3) not finite 4) more than one

23- The programs are countable because we can assign ----------.

1) integers to distinguish programs
2) every integer to one program and every program to one integer
3) exactly one integer to programs of the same length
4) programs to integers after they are executed

24- A language being picked randomly ----------.

1) cannot be undecidable
2) is decidable if programs in that language are countable
3) is often undecidable because it is often complicated
4) is undecidable if it contains uncountable programs

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

PardisZeshPub.com

25- **Select the correct statement.**
1) Only simple programs are composed of finite strings.
2) Both simple and complicated programs are composed of finite strings over a finite alphabet.
3) Uncountable programs are undecidable problems.
4) Programs are countable when they are decidable problems.

Passage 3:

Why "Recursive"?

Programmers today are familiar with recursive functions. Yet these recursive functions don't seem to have anything to do with Turing machines that always halt. Worse, the opposite — nonrecursive or undecidable — refers to languages that cannot be recognized by any algorithm, yet we are accustomed to thinking of "nonrecursive" as referring to computations that are so simple there is no need for recursive function calls.

The term "recursive," as a synonym for "decidable," goes back to Mathematics as it existed prior to computers. Then, formalisms for computation based on recursion (but not iteration or loops) were commonly used as a notion of computation. These notations, which we shall not cover here, had some of the flavor of computation in functional programming languages such as LISP or ML. In that sense, to say a problem was "recursive" had the positive sense of "it is sufficiently simple that I can write a recursive function to solve it, and the function always finishes." That is exactly the meaning carried by the term today, in connection with Turing machines.

The term "recursively enumerable" harks back to the same family of concepts. A function could list all the members of a language, in some order; that is, it could "enumerate" them. The languages that can have their members listed in some order are the same as the languages that are accepted by some TM, although that TM might run forever on inputs that it does not accept.

26- **Choose the correct statement about "nonrecursive".**
1) Languages that are undecidable.
2) Any program that is not recursive.
3) Languages that cannot produce algorithms.
4) Simple algorithms that need not be stated recursively.

27- **Before the invention of computers, mathematicians ----------.**
1) used recursive functions formally
2) knew that recursive functions were decidable
3) devised recursive programs for undecidable problems
4) invented programming languages such as LISP

PardisZeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

28- **Any problem that can be --------- is called decidable.**
1) stated formally
2) considered as a language
3) solved by a terminating recursive function
4) given as an input to a Turing machine

29- **Enumerable languages --------.**
1) are undecidable problems
2) are accepted by a Turing machine
3) are decidable or undecidable
4) may not be accepted by a Turing machine

30- **The term decidable / undecidable is used for languages that ----------.**
1) are enumerated / recursive
2) are nonrecursive / recursive
3) have formal / informal definitions
4) can be recognized / not recognized by an algorithm

PardazeshPub.com

دروس پایه ـ ریاضی ۱ و ۲

۳۱- یکی از محورهای تقارن منحنی قطبی $r = \sin 3\theta$ در کدام امتداد است؟

۱) $\theta = \frac{\pi}{6}$
۲) $\theta = \frac{\pi}{3}$
۳) $\theta = \frac{2\pi}{3}$
۴) $\theta = \pi$

۳۲- نقاط ناپیوستگی تابع $y = \lim_{n\to\infty} \frac{x}{1+(2\sin x)^{2n}}$ در صورت وجود برابر است با:

۱) $k\pi \pm \frac{\pi}{4}$
۲) $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$
۳) $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$
۴) تابع همه جا پیوسته است.

۳۳- حاصل $\lim_{x\to 0}\left(\frac{1}{x\sin x} - \frac{1}{x^2}\right)$ کدام است؟

۱) صفر
۲) $\frac{1}{6}$
۳) $\frac{1}{3}$
۴) $\frac{1}{2}$

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۴- فرض کنید تابع $f:(0,+\infty)\to\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر باشد و $\lim_{x\to+\infty} f'(x)=b$ ، که $b\in\mathbb{R}$، در این صورت کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) اگر $\lim_{x\to+\infty} f(x)$ موجود نباشد آن‌گاه $\lim_{x\to+\infty}\frac{f(x)}{x}$ موجود نیست.

۲) $\lim_{x\to+\infty}\frac{f(x)}{x}=b$

۳) برای هر $h>0$ ، $\lim_{x\to+\infty}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}=b$

۴) اگر $\lim_{x\to+\infty} f(x)$ موجود باشد آن‌گاه $b=0$

۳۵- اگر $x+y^2+xe^{xy}=0$ آنگاه:

۱) $\frac{dx}{dy}$ در هیچ نقطه‌ای صفر نمی‌شود.

۲) $\frac{dx}{dy}$ همه جا موجود است.

۳) y همه جا تابعی از x است.

۴) x همه جا تابعی از y است.

۳۶- مقدار $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}}\frac{xdx}{\sin^2 x}$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{4}-\frac{\sqrt{3}}{9}\pi$

۲) $\frac{\sqrt{3}}{9}\pi+\text{Ln}\frac{3}{2}$

۳) $\left(\frac{1}{4}-\frac{\sqrt{3}}{9}\right)\pi+\frac{1}{2}\text{Ln}\frac{3}{2}$

۴) انتگرال قابل محاسبه نمی‌باشد.

PardazeshPub.com
PardazeshPub.com
Forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۷- نمودار تابع $F(x)=\int_{0}^{x}\sqrt{3t^2-1}\,dt$ را بر بازه‌ی $[0,1]$ حول محور y دوران می‌دهیم. مساحت جانبی جسم حاصل از دوران کدام است؟

۱) $\frac{2}{\ln 3}$

۲) $\frac{3}{\ln 3}$

۳) $\frac{\sqrt{3}+1}{\ln 3}$

۴) $\frac{\sqrt{3}-1}{\ln 3}$

۳۸- فاصله بین مبدأ و فصل مشترک صفحات $x+2y-z-5=0$ و $x-y+z-3=0$ برابر است با:

۱) $\frac{\sqrt{51}}{2}$

۲) $\sqrt{51}$

۳) $\frac{51}{4}$

۴) $\frac{51}{2}$

۳۹- کدام گزاره در مورد تابع $f(x,y)=\begin{cases}\frac{xy}{x^2+y^2} & (x,y)\neq(0,0)\\ 0 & (x,y)=(0,0)\end{cases}$ درست است؟

۱) مشتقات جزئی f در $(0,0)$ موجود و پیوسته‌اند.

۲) مشتقات جزئی f کراندارند و در $(0,0)$ موجود می‌باشند.

۳) مشتقات جزئی f بی‌کرانند و در $(0,0)$ موجود می‌باشند.

۴) مشتقات جزئی f در $(0,0)$ موجودند و لذا تابع f در $(0,0)$ پیوسته است.

۴۰- اگر $z=x^2\sin y+y^2\sin x$. آن‌گاه $\nabla^2 z$ برابر است با:

۱) $(2+x^2)\sin y+(2+y^2)\sin x$

۲) $(2-x^2)\sin y+(2-y^2)\sin x$

۳) $(2+x^2)\cos y+(2+y^2)\cos x$

۴) $(2-x^2)\cos y+(2-y^2)\cos x$

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۱- اگر $F_1\vec{i} - F_2\vec{j}$ یک میدان گرادیان باشد و $\vec{F} = F_1\vec{i} + F_2\vec{j}$، آن‌گاه $\operatorname{div}\left(\nabla[\operatorname{div}(\vec{F})]\right)$ برابر است با:

۱) ۰

۲) $\operatorname{div}(\nabla \times \vec{F})$

۳) $\frac{\partial^2 F_1}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 F_2}{\partial y^2}$

۴) $\nabla^2 \vec{F} + \frac{\partial^2 F_1}{\partial x \partial y^2} + \frac{\partial^2 F_2}{\partial x^2 \partial y}$

۴۲- مقدار $\iint_A \left(\sqrt{xy} + \sqrt{\frac{y}{x}}\right) dxdy$، که در آن A ناحیه محصور بین هذلولی‌های $xy = 1$، $xy = 2$ و خطوط $y = x$ و $y = 4x$ در ربع اول می‌باشد برابر است با:

۱) $2\sqrt{8} + 1$

۲) $2\sqrt{8} - 1$

۳) $-2\sqrt{8} - 1$

۴) $-2\sqrt{8} + 1$

۴۳- اگر D گوی $x^2 + y^2 + (z-1)^2 \leq 1$ باشد آنگاه مقدار $\iiint_D \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}\, dv$ کدام است؟

۱) $\frac{4\pi}{5}$

۲) $\frac{8\pi}{5}$

۳) 4π

۴) 8π

۴۴- فرض کنید $I = \iiint_R \frac{1}{x^2 + y^2 + z^2} dx\,dy\,dz$ و R قسمتی از کره‌ی $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ باشد که در ناحیه $x \geq 0$ و $y \geq 0$ و $z \geq 0$ قرار دارد. در این‌صورت I برابر است با:

۱) $\frac{a\pi}{2}$

۲) a^3

۳) $\frac{\pi a^3}{3}$

۴) $\frac{\pi a^3}{6}$

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۵- مساحت بخشی از رویهٔ $x^2+y^2+z^2=4$ که توسط استوانهٔ $x^2+y^2=1$ جدا می‌شود چقدر است؟

۱) 2π

۲) 6π

۳) 8π

۴) 10π

PardazeshPub.com

آمار احتمال

۴۶- فرض کنید E' و F' مکمل E و F باشند. اگر $P(E)=\frac{1}{2}$، $P(F)=\frac{1}{3}$ و $P(E\cap F)=\frac{1}{4}$، مقدار $P(E'\cap F')$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{12}$

۲) $\frac{1}{5}$

۳) $\frac{5}{12}$

۴) $\frac{7}{12}$

۴۷- جعبه‌ای شامل ۲ سکه سالم و سه سکه که هر دو طرف آن شیر است، می‌باشد. یک سکه به تصادف از این جعبه خارج کرده و پرتاب می‌کنیم. اگر سکه شیر را نشان دهد، احتمال آن که سکه سالم باشد، کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}$

۲) $\frac{1}{3}$

۳) $\frac{1}{2}$

۴) $\frac{3}{4}$

۴۸- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ یک نمونه تصادفی از توزیع پواسن با میانگین یک باشد. اگر $Y=\min(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ مقدار $P(Y\geq 1)$ کدام است؟

۱) e^{-n}

۲) $1-e^{-n}$

۳) $(1-e^{-1})^n$

۴) e^{-2n}

۴۹- شعاع کره‌ای یک عدد تصادفی بین ۱ و ۲ است. متوسط حجم این کره کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{15}$

۲) $\frac{5\pi}{2}$

۳) $\frac{5\pi}{3}$

۴) 5π

۵۰- X یک متغیر تصادفی با تابع چگالی احتمال $f_X(x)=\begin{cases}e^{-x} & x\geq 0\\ 0 & x<0\end{cases}$ است. میانه X کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$

۲) $1-\ln 2$

۳) ۱

۴) $\ln 2$

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

PardazeshPub.com

۵۱- تابع چگالی احتمال توأم دو متغیر تصادفی X و Y به صورت زیر است:

$$f(x,y)=\begin{cases}۲ & ۰<x<y\ ,\ ۰<y<۱\\ ۰ & \text{در سایر جاها}\end{cases}$$

مقدار $E(X \mid Y=y)$ کدام است؟

۱) ۱
۲) $\frac{y}{۲}$
۳) y
۴) $۲y$

۵۲- X و Y دارای تابع چگالی احتمال توأم زیر می‌باشند:

$$f(x,y)=\begin{cases}۱۲x^{۲}y^{۳} & ۰<x<۱\ ,\ ۰<y<۱\\ ۰ & \text{جای دیگر}\end{cases}$$

مقدار $E(X^{۲} \mid Y)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۵}$
۲) $\frac{۲}{۵}$
۳) $\frac{۳}{۵}$
۴) $\frac{۴}{۵}$

۵۳- یک سکه را n بار پرتاب می‌کنیم. فرض کنید X تعداد شیرها و Y تعداد خط‌ها باشد. مقدار $Var(X+Y)$ کدام است؟
(p شانس شیر آمدن و q شانس خط آمدن می‌باشد.)

۱) صفر
۲) $\frac{۲pq}{n}$
۳) $۲npq$
۴) $Cov(X,Y)$

۵۴- $X_۱, X_۲, X_۳$ دارای واریانس مشترک یک می‌باشند. اگر دوبه‌دو دارای ضریب همبستگی $\frac{۱}{۲}$ باشند، واریانس $X_۱ - X_۲ + X_۳$ کدام است؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۵۵- میان X و Y، دو متغیر تصادفی مثبت، رابطهٔ زیر را داریم:

$$\frac{X}{Y}+\frac{Y}{۴X}=۱$$

ضریب همبستگی X و Y برابر است با:

۱) $-\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) ۱

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۶- پیچیدگی زمانی الگوریتم زیر از چه درجه‌ای است؟

```
int F(int n, int m){
    if(n<=۱ || m<=۱)return ۱;
    return n + m * F(n - ۱ , m / ۲);
}
```

۱) n

۲) $\log m$

۳) $\min(n , \log m)$

۴) $\max(n , \log m)$

۵۷- برای پیدا کردن عدد میانه (median) بین n عدد در حالتی که $n = ۳$ و $n = ۵$ باشد به ترتیب حداقل چند مقایسه نیاز داریم؟ (از چپ به راست)

۱) ۶ و ۳

۲) ۱۰ و ۳

۳) ۶ و ۲

۴) ۱۰ و ۲

۵۸- کدام یک از موارد زیر در مورد $T(n)$ درست است؟

$$\begin{cases} T(n) = T(n-۱) + \frac{۱}{n} & , \ n > ۱ \\ T(۱) = ۱ \end{cases}$$

۱) $T(n) \in o(۱)$

۲) $T(n) \in o(n)$

۳) $T(n) \in o(\log n)$

۴) $T(n) \in o(\ln n)$

۵۹- الگوریتمی‌که زمان آن به وسیله فرمول بازگشتی زیر بیان شود دارای چه پیچیدگی می‌باشد؟ (i یک عددثابت دلخواه $۱ < i < n$)

$$\begin{cases} T(n) = n - ۱ + T(i-۱) + T(n-i) \\ T(۱) = ۱ \end{cases}$$

۱) $o(n)$

۲) $o(۲^n)$

۳) $o(n \log n)$

۴) $o(n^۲)$

۶۰- فرض کنید $a = \log_{۲} n!$ ، $b = n \log n$ ، $c = \log n$ ، $d = n$. یک الگوریتم مرتب‌سازی بر مبنای درخت تصمیم‌گیری حداقل دارای چه تعداد مقایسه خواهد بود؟

۱) a

۲) a , b

۳) a , c

۴) b , d

۶۱- جستجوی یک عضو در یک مجموعه N تایی در حالت متوسط با کدام یک از ساختمان داده‌های زیر سریع‌تر صورت می‌گیرد؟ (فرض کنید عضو مورد نظر در لیست موجود است.)

۱) لیست درهم‌سازی به طول N

۲) آرایه خطی مرتب به طول N

۳) لیست پیوندی مرتب (یک طرفه) با N گره

۴) لیست پیوندی مرتب (دو طرفه) با N گره

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۲- کدام یک الگوریتم‌های زیر دارای بیشترین پیچیدگی حافظه است؟

۱) Quick sort ۲) insertion ۳) heap sort ۴) merge sort

PardazeshPub.com

۶۳- اگر برای مرتب‌سازی آرایه زیر به صورت صعودی از الگوریتم **Bubble Sort** استفاده شود. چند عمل مقایسه و چند عمل جابه‌جایی صورت می‌گیرد؟ {۳,۵,۲,۱,۴,۷}

۱) ۳ عمل جابه‌جایی و ۳۰ عمل مقایسه صورت می‌گیرد.

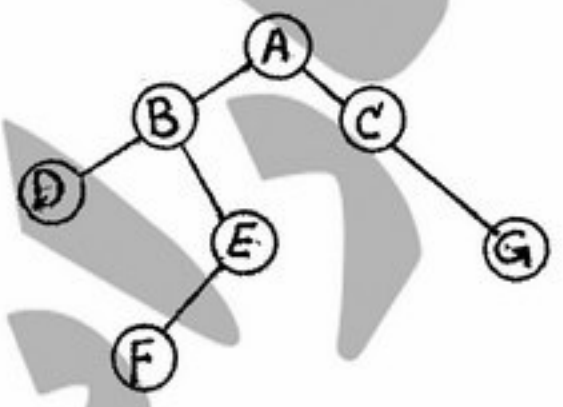
۲) ۳ عمل جابه‌جایی و ۱۵ عمل مقایسه صورت می‌گیرد.

۳) ۶ عمل جابه‌جایی و ۱۴ عمل مقایسه صورت می‌گیرد.

۴) ۳۰ عمل جابه‌جایی و ۳۰ عمل مقایسه صورت می‌گیرد.

۶۴- خروجی الگوریتم زیر برای درخت باینری داده شده کدام است؟

```
IPP(Tree * T)
{ if T {
        cout << T → data;
        IPP(T → left);
        cout << T → data;
        IPP (T → right);
        cout << (T → data);
}
```



۱) A B D E F C G D D B F E A C G

۲) A B D D D B E F F F E E B A C C G G G C A

۳) A B D D B E F F E B A C G G C A

۴) A B D E F C G A B D E F C G A B E F C G

۶۵- حداکثر طول **call stack** برنامه هنگام فراخوانی تابع زیر با $N = ۵۰$ چقدر است. فرض کنید برای هر فراخوانی تابع تنها ۴ بایت آدرس برگشت در **call stack** ذخیره می‌شود؟

```
int fib (N){
    if (N < ۱) return I;
    else
        return (fib (N − ۱) + fib (N − ۲));
}
```

۱) ۵۰ بایت

۲) ۱۰۰ بایت

۳) ۲۰۰ بایت

۴) $۲^{۵۰}$ بایت

ریاضیات گسسته

۶۶- فرض کنید G گرافی ۵ رأس و ۷ یالی باشد و دنبالهٔ درجات آن به صورت نزولی مرتب شده باشند:

(x و ۲ و ۲ و ۴ و ۴)

کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

۱) G اویلری است.

۲) G همبند است.

۳) G مسطح است.

۴) G همیلتونی است.

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

PardazeshPub.com

۶۷- کدام گزاره صحیح است؟

۱) گراف ۴ رأسی وجود ندارد که مکمل آن با خودش یکریخت باشد.

۲) گراف ۵ راسی وجود ندارد که مکمل آن با خودش یکریخت باشد.

۳) دقیقاً دوگراف ۱۳۸۸ رأسی وجود دارد که شامل دو رأس با فاصله ۱۳۸۷ است.

۴) دقیقاً یک گراف ۱۳۸۸ رأسی وجود دارد که شامل دو رأس با فاصله ۱۳۸۷ است.

۶۸- اگر P و Q و R سه گزاره باشند در این صورت گزاره $(\sim Q \wedge (\sim P \wedge R)) \vee ((Q \wedge R) \vee (P \wedge R)) \Rightarrow Q \vee R$ با کدام‌یک از گزاره‌های زیر معادل است؟

۱) T (درست)

۲) F (نادرست)

۳) Q

۴) R

۶۹- کدام گزاره نادرست است؟

۱) گراف اویلری می‌تواند یال برشی داشته باشد.

۲) گرافی که مسیر اویلری دارد می‌تواند یال برشی داشته باشد.

۳) یالهای یک گراف اویلری را می‌توان به اجتماع دورها افراز کرد.

۴) اگر بتوان گرافی همبند را به اجتماع دورها افراز کرد آنگاه گراف اویلری است.

۷۰- فرض کنید G گراف زیر باشد. به چند طریق می‌توان گراف را با k رنگ، رنگ‌آمیزی سره کرد؟



۱) $k(k-1)^3(2k-5)$

۲) $k^2(k-1)^2(k-2)$

۳) $k(k-1)^2(k-2)^2$

۴) $k(k-1)(k-2)^3$

۷۱- ضریب b^3 در عبارت $a^2b^2(a^{-1}+10b+2a)^7$ کدام است؟

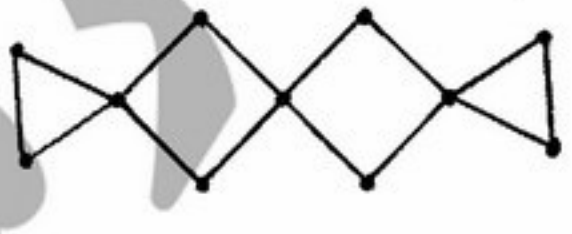
۱) ۱۶۸۰

۲) ۲۱۰۰

۳) ۴۲۰۰

۴) ۸۴۰۰

۷۲- تعداد زیر درختهای فراگیر گراف مقابل کدام است؟



۱) ۳۶

۲) ۶۴

۳) ۸۱

۴) ۱۴۴

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۳- عدد رنگی رأس کدام دسته از گراف‌ها با بقیه متفاوت است؟

۱) دورهای زوج

۲) درختهای با حداقل دوراس

۳) گرافهایی که شامل مثلث نمی‌باشند.

۴) گراف‌های دوبخشی با حداقل دو راس

۷۴- فرض کنید $a \geq b \geq c$,$(a,b,b,b,\ c,c,c,c,c,c,c)$ دنباله درجات یک درخت باشد، کدام‌یک گزاره‌های زیر صحیح است؟

۱) a و b و c هر سه متمایزند.

۲) فاصله بین هر دو رأس در درخت حداکثر ۴ است.

۳) $a \geq b+c$.

۴) درختی با دنباله درجات داده شده وجود ندارد.

۷۵- تعداد دنباله‌های ۴ رقمی که می‌توان با ارقام ۱ و ۲ و ۳ و ۴ ساخت بطوریکه حاوی تعداد فردی ۱ باشد برابر است با:

۱) ۱۰۰

۲) ۱۱۰

۳) ۱۲۰

۴) ۲۵۶

۷۶- ۱۰۰ نقطه در صفحه داده شده‌اند که آنها را با اعداد ۱، ۲، ...، ۱۰۰ برچسب‌گذاری کرده‌ایم. چند درخت ۱۰۰ رأسی برچسب‌گذاری شده وجود دارد به طوری‌که رئوس آن این نقاط باشند و دقیقاً دو رأس درجه ۱ داشته باشند؟

۱) $99!$

۲) $100!$

۳) 100^{96}

۴) 100^{97}

۷۷- حداکثر چند زیر مجموعه زوج عضوی از $\{1,...,20\}$ می‌توان انتخاب کرد به طوری که اشتراک هر دو زیر مجموعه تعداد زوجی عضو داشته باشد؟

۱) 2^5

۲) 2^8

۳) 2^9

۴) 2^{10}

۷۸- فرض کنید G یک گراف باشد و تعداد همسایه‌های مشترک هر دو رأس G فرد باشد. در این صورت کدامیک از گزاره‌های زیر درست است؟

۱) درجهٔ هر رأس G زوج است.

۲) تعداد رئوس G مضرب ۳ است.

۳) تعداد رئوس G زوج است.

۴) گراف G تعداد فردی یال دارد.

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۹- تعداد رابطه‌های غیرمتقارن روی $\{1,2,....,2n\}$ که در شرایط زیر صدق می‌کنند،

$$\forall x,y \in \{1,2,....,n\} \quad (x,y)\in R \Leftrightarrow (x+n\ ,\ y+n)\in R$$

برابر است با:

۱) $2^{\frac{3n^2+n}{2}}$

۲) $2^{3n^2} - 2^{\frac{3n^2+n}{2}}$

۳) $2^{3n^2} - 2^{\frac{3n^2-n+2}{2}}$

۴) $2^{4n^2} - 3(2^{\frac{3n^2+n}{2}})$

۸۰- تعداد ماتریس‌های ۵ × ۸ با درایه‌های ۰ و ۱ را بیابید که در هر سطر دقیقاً یک درایه 1 و در هر ستون حداقل یک درایه 1 دارد؟

۱) 5^8

۲) 8^5

۳) $\sum_{i=0}^{8} (-1)^i \binom{8}{i} (8-i)^5$

۴) $\sum_{i=0}^{5} (-1)^i \binom{5}{i} (5-i)^8$

ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

۸۱- در نمایش یالی (Adjacency Multilist) یک گراف $G = (V , E)$ با $|V| = n$ و $|E| = m$. ۱) چند Linked list و ۲) چه تعداد node وجود دارد (بدون در نظر گرفتن head node) (از چپ به راست)

۱) $|V| + |E| , |V|$

۲) $|V| , |E|$

۳) $|E| , |E|$

۴) $|V| , |V| + |E|$

۸۲- یک ماتریس خلوت $p\times q$ با استفاده از ساختار زیر تعریف شده است که در آن row اشاره‌گر به آرایه خطی حاوی اندیس سطرهای عناصر غیرصفر ماتریس و col هم اشاره‌گر به اندیس ستون این عناصر است. N نشان‌دهنده تعداد عناصر غیرصفر است و Value اشاره‌گر به آرایه خطی حاوی ارزش عناصر می‌باشد. عمل ترانهاده‌سازی این ماتریس از چه مرتبه‌ای است؟

```
struct sparse{
        int * row;
        int * col;
        int    N
        int * value;
        };
```

۱) $O(1)$

۲) $O(p\times q)$

۳) $O(p+q)$

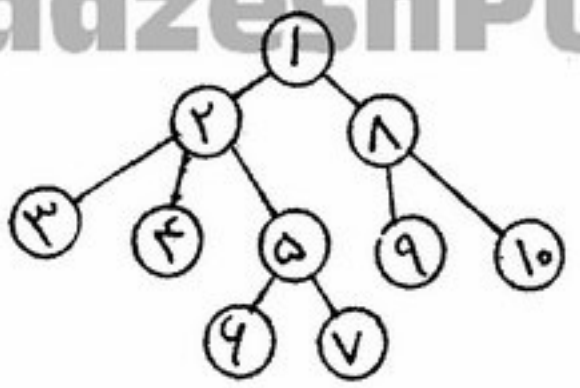
۴) $O(N)$

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۸۳- اگر درخت حاصل از جستجوی DFS یک گراف درخت زیر باشد یال a می‌تواند Forward edge و یال b می‌تواند یک cross edge باشد. یال‌های a و b کدامند؟



۱) $a = (۱,۴)\ ,\ b = (۶,۷)$

۲) $a = (۳,۴)\ ,\ b = (۹,۱۰)$

۳) $a = (۶,۱)\ ,\ b = (۶,۲)$

۴) $a = (۹,۱۰)\ ,\ b = (۷,۱)$

۸۴- کدام گزینه صحیح است؟

۱) $\frac{n}{\lg n} = O(n^{۱-x})\ ,\ ۳^n = \Omega(n.۲^n)$

۲) $n\left(\frac{\lg n}{۳}\right)^۵ = \Omega(n^{۱/۲})\ ,\ \sqrt{n} = O((\lg n)^۵)$

۳) $\frac{n}{\lg n} = \Omega(n^{۱-x})\quad ۰ < x < ۱\ ,\ ۳^n = O(n۲^n)$

۴) $n\left(\frac{\lg n}{۳}\right)^۵ = O(n^{۱/۲})\ ,\ \sqrt{n} = \Omega((\lg n)^۵)$

۸۵- جواب حاصل از رابطهٔ بازگشتی زیر فضای حالات کدام یک از مسائل را می‌تواند بشمارد؟

$$\begin{cases} T(۱) = ۱ \\ T(n) = \sum_{i=۱}^{n-۱} T(i)\,T(n-i) \end{cases}$$

۱) تعداد ضرب زنجیره‌ای n ماتریس

۲) تعداد پرانتزگذاری یک عبارت با n عملگر

۳) تعداد درخت‌های باینری با n - ۱ گره

۴) تعداد درختان باینری با n گره

۸۶- پیچیدگی الگوریتم غیرقطعی برای مسئله k-clique در یک گراف $G = (V , E)$ برابر است با:

۱) $O(k^۲)$

۲) $O(|V|^۲ k)$

۳) $O(k+|V|^۲)$

۴) $O(|V| + |E|)$

۸۷- کدام یک از مسائل زیر NP می‌باشد؟

۱) Minimum node cover

۲) Max clique

۳) $3 - sat$

۴) همه موارد

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۸۸- برای محاسبهٔ حاصل چند جمله‌ای زیر به روش تقسیم و حلّ چه مرتبهٔ زمانی لازم است؟

$$P_{n-1}(x) = a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + ... + a_1x + a_0$$

۱) $O(n \log_2 n)$

۲) $O(\log_2 n)$

۳) $O(n)$

۴) $O(n^2)$

۸۹- کدام یک از آرایه‌های زیر تشکیل یک deap را می‌دهد؟

۱) $-\infty, 5, 45, 10, 8, 25, 40, 15, 9, 19, 30, 15$

۲) $-\infty, 5, 45, 10, 8, 25, 40, 20, 19, 9, 30, 15$

۳) $-\infty, 5, 45, 25, 8, 10, 40, 15, 19, 9, 30, 20$

۴) $-\infty, 5, 45, 10, 8, 25, 40, 15, 19, 9, 30, 20$

۹۰- یک درخت Max Heap تحت کدام یک از عملیات زیر همچنان Max Heap می‌ماند. فرض کنید که عمل خواسته شده روی یک یا چند گره دلخواه درخت اعمال شود؟

۱) Left Rotate (چرخش به چپ)

۲) Mirror (تعویض بچه‌های چپ و راست گره)

۳) Right rotate (چرخش به راست)

۴) Exchange (تعویض مقدار موجود در گره با بزرگترین فرزند)

۹۱- بهترین الگوریتم برای جستجوی مقداری مثل z در یک ماتریسی به ابعاد $n \times n$ که در راستای سطرها و ستون‌ها به صورت غیرنزولی مرتب شده است، دارای چه هزینهٔ زمانی می‌باشد؟

۱) $O(n^2)$

۲) $O(n)$

۳) $O\left(n^{\log_2 3}\right)$

۴) $O\left(n \log_2 n\right)$

۹۲- بهترین الگوریتم برای یافتن n اُمین عنصر دنبالهٔ فیبوناتچی به کمک ماتریس تبدیل $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ دارای چه هزینهٔ زمانی می‌باشد؟

۱) $O(\varphi^n)$ و $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$

۲) $O\left(\log_2 n\right)$

۳) $O(n^2)$

۴) $O(n)$

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۳- n نفر در یک کلاس ساختمان داده حضور دارند، می‌دانیم که تنها یکی از آنها در درس ساختمان ۲۰ گرفته است؛ می‌خواهیم این نابغه! را پیدا کنیم بدین منظور تنها می‌توانیم این گونه عمل کنیم: «هر بار به دلخواه خود می‌بایست k (k عدد دلخواهی از ۱ تا n است) نفر از میان دانشجویان انتخاب نموده، در یک گروه قرار داده و از آن گروه سؤال کنیم که آیا نابغه در میان شما هست یا نه؟» و گروه در پاسخ تنها یک جواب بله و یا خیر می‌دهد. در بدترین حالت ممکن به چند پرسش نیاز داریم تا بتوانیم حتماً نابغه را پیدا کنیم؟ (یعنی در واقع پیچیدگی بهترین راه‌حل بر حسب n از چه درجه‌ای هست؟)

۱) $\sqrt{n}$

۲) n

۳) $\log n$

۴) $n \log n$

۹۴- یک جدول درهم‌سازی به صورت آدرس‌دهی باز مدیریت می‌شود و درهم‌سازی به صورت یکنواخت صورت می‌گیرد. فرض کنید در حال حاضر ۷۵ درصد جدول پر شده است. حداکثر تعداد probe برای جستجوی عنصری که در جدول موجود نیست (جستجوی ناموفق) چند تاست؟

۱) بستگی به الگوریتم Probing دارد.

۲) بستگی به طول لیست دارد.

۳) ۲۵ بار

۴) ۴ بار

۹۵- در الگوریتم heapify یک آرایه دلخواه با n عنصر A[i] در heap در عمق a خواهد بود و تعداد مقایسه‌ها برای گنجاندن این عنصر در بدترین حالت b خواهد بود. مقدار a و b چیست؟

۱) $a = \left\lfloor \lg \frac{n}{i} \right\rfloor, b = ۲\left\lfloor \lg \frac{n}{i} \right\rfloor$

۲) $a = \lceil \lg i \rceil, b = ۲\lceil \lg i \rceil$

۳) $a = \lceil \lg n \rceil, b = ۲\lceil \lg n \rceil$

۴) $a = \lfloor \lg n \rfloor, b = ۲\lfloor \lg n \rfloor$

اصول سیستم‌های کامپیوتری

۹۶- زمان اجرای برنامه‌ای با ۳/۲ میلیارد دستورالعمل بر روی یک سیستم ۵ GHz با CPI = ۲/۰ (Clock Per Instruction) و Memory Stall Clock Per Instruction برابر ۴/۴ چقدر است؟

۱) ۱/۰۲۴

۲) ۱/۲۸

۳) ۲/۰۴۸

۴) ۴/۰۹۶

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۷- فرض کنید کامپیوتر A، ۵۰٪ دستور بیشتر از کامپیوتر B اجرا می‌کند، اما زمان کلاک سایکل آن نصف کلاک سایکل B است. اگر CPI (Clock Per Instruction)، A ۲۵٪ بالاتر از CPI ماشین B باشد، کدام سریع‌تر است و چقدر؟

۱) A، ۱/۳ برابر سریع‌تر از B است.

۲) A، ۲ برابر سریع‌تر از B است.

۳) B، ۱/۳ برابر سریع‌تر از A است.

۴) B، ۲ برابر سریع‌تر از A است.

۹۸- در یک پردازنده برای نمایش قسمت توان اعداد ممیز شناور از روش excess – ۶۴ استفاده می‌شود. در این روش عدد $e_6e_5...e_0$ به وسیله عدد $e = -۶۴ + \sum_{i=0}^{6} ۲^i e_i$ نمایش داده می‌شود. دو عدد این چنینی وارد یک جمع‌کننده موازی معمولی ۷ بیتی می‌شود. کدام عمل باید انجام شود تا نتیجه نیز به صورت excess – ۶۴ باشد؟

۱) خروجی باید مکمل شود.

۲) خروجی بدون تغییر بماند.

۳) بیت منتهی‌الیه سمت چپ (هفتمین بیت) خروجی جمع‌کننده باید مکمل شود.

۴) بیت carry نتیجه باید جزء نتیجه جمع تلقی گردد.

۹۹- در یک سیستم کامپیوتری موازی با k پردازنده، هر پردازنده حداکثر هر ۲ میلی ثانیه یک تقاضا ارسال می‌کند و هر تقاضا می‌تواند برای دریافت حداکثر ۶۴ بیت داده از حافظه باشد. این تقاضا روی یک باس اشتراکی با ماکزیمم کارایی ۱۰۰ مگابیت ارسال می‌شود. فرض کنید با هر تقاضا ۴۰ بیت برای ارسال آدرس داده در حافظه مورد نیاز است. ماکزیمم ارزش k برای اینکه سیستم بدون تأخیر عمل کند و ماکزیمم کارآیی را داشته باشد، چقدر است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۰۰- در یک کامپیوتر فراخوانی زیر برنامه‌ها به این صورت انجام می‌شود که در موقع فراخوانی یک زیربرنامه آدرس برگشت در ابتدای زیربرنامه ذخیره می‌شود. در این روش ..... از درون هر زیربرنامه، زیربرنامه‌ای دیگر را فراخوانی نمود و ..... از درون هر زیربرنامه خودش را فراخوانی نمود.

۱) می‌توان ـ نمی‌توان

۲) می‌توان ـ می‌توان

۳) نمی‌توان ـ می‌توان

۴) نمی‌توان ـ نمی‌توان

۱۰۱- کدام عبارت غلط است؟

۱) حافظه RAM درون cpu قرار دارد.

۲) گذرگاه داخلی و گذرگاه خارجی می‌توانند سایز متفاوت داشته باشند.

۳) گذرگاه داده و گذرگاه آدرس می‌توانند از نظر فیزیکی یکی باشند و به طور مشترک استفاده بشوند.

۴) در موقع اجرای برنامه‌ها، هم زمان با واکشی (fetch) یک دستور، یک دستور دیگر می‌تواند رمزگشائی (decode) بشود.

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

PardazeshPub.com

۱۰۲- کدام عبارت صحیح است؟

۱) در جمع دو عدد مثبت اگر نتیجه منفی باشد بیت overflow صفر می‌شود.

۲) در جمع دو عدد مثبت اگر نتیجه منفی باشد بیت overflow یک می‌شود.

۳) در جمع یک عدد مثبت با یک عدد منفی اگر نتیجه منفی باشد بیت overflow یک می‌شود.

۴) در جمع یک عدد مثبت با یک عدد منفی اگر نتیجه مثبت باشد بیت overflow صفر می‌شود.

۱۰۳- کدام یک از روش‌های آدرس‌دهی برای کار با ماتریس‌ها مناسب است؟

۱) relative + displacment addressing

۲) register direct + displacment addressing

۳) register indirect + relative addressing

۴) register indirect + displacment addressing

۱۰۴- در یک برنامه ۲۵٪ از دستورات پرش‌های شرطی هستند و برای ۳۰٪ از آنها عمل پرش انجام می‌شود. در کامپیوتری که این برنامه را اجرا می‌کند سیستم پیشگویی پرش به صورتی عمل می‌کند که برای پیشگویی غلط دستورات، پنالتی به اندازهٔ ۲ سایکل خواهد داشت. اگر CPI (Clock Per Instruction) در حالت معمولی ۱ باشد در این حالت CPI برنامه چقدر است؟

۱) ۱/۰

۲) ۱/۱۵

۳) ۱/۲۵

۴) ۱/۶۰

۱۰۵- در یک سیستم که miss rate کش برای داده‌ها برابر ۵٪ است و miss penalty برابر ۵۰ نانو ثانیه است. میانگین زمان دسترسی به حافظه برای داده‌ها چقدر است؟

۱) ۲/۵ ns

۲) ۳/۵ ns

۳) ۱۰ ns

۴) با این اطلاعات نمی‌توان تعیین نمود.

۱۰۶- در یک سیستم با یک Pipeline، N مرحله‌ای مرتبه الگوریتم ارسال یک دستور جدید به Pipeline چیست؟

۱) $o(1)$

۲) $o(N)$

۳) $o(N^2)$

۴) $o(\lg N)$

۱۰۷- بزرگترین ایراد سیستم‌هایی که طول تمام دستورات آنها یکسان است چیست؟

۱) کد برخی از دستورات دارای بیت‌های غیر استفاده هستند.

۲) دستورات load و store کند هستند.

۳) محل هر فیلد در کد دستورات متغیر است و دیکود دستورات سخت است.

۴) دستورالعمل‌ها دارای CPI (Clock Per Instruction) بالا هستند.

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

PardazeshPub.com

۱۰۸- بهترین معیار برای ارزیابی ماکزیمم کارآیی cpu چیست؟

۱) Speed

۲) Stalls

۳) Clock

۴) Pipeline Clock Per Instruction

۱۰۹- در یک پردازنده ۵ کلاس دستورات با سایکل‌های اجرائی به صورت زیر وجود دارد: دستورات load ـ ۵ سایکل، store ـ ۶ سایکل، add ـ ۳ سایکل، mult ـ ۴ سایکل، jmp ـ ۵ سایکل. در یک برنامه ۵۰٪ دستورات add ـ ۱۰٪ load ـ ۱۰٪ store ـ ۱۵٪ mult و ۱۵٪ دستورات jmp است. CPI (Clock Per Instruction) برنامه چقدر است؟

۱) ۳/۹۵

۲) ۴/۶

۳) ۲۳/۵

۴) ۳۹/۵

۱۱۰- سه کش A، B و C با مشخصات زیر داریم:

A : ۱۶k ۴−way

B : ۱۶k direct map

C : ۴k direct map

کدام گزینه صحیح است؟

۱) A super set B

۲) C super set A

۳) A super set C

۴) B super set A

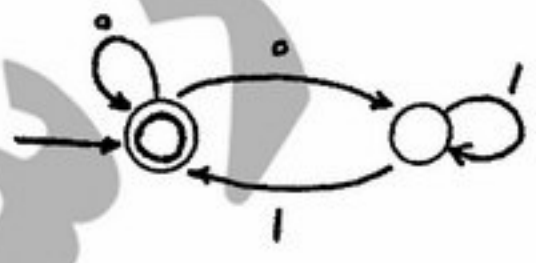
نظریه اتوماتا و زبان‌ها

توضیح: در سوالهای ۱۱۱ الی ۱۲۵، نماد λ نشانگر کلمه پوچ به طول صفر است.

۱۱۱- اگر $L_1 = 0^*1^* \subseteq \{0,1\}^*$ باشد و $L_2 = \{w_1w_2 / w_2w_1 \in L_1\}$ آنگاه L_2 کدام است؟

۱) 1^*0^* ۲) $0^*1^*0^*$ ۳) $1^*0^*1^*$ ۴) $0^*1^*0^* + 1^*0^*1^*$

۱۱۲- کدام‌یک از عبارات منظم مربوط به اتوماتون زیر نیست؟



۱) $[0+01^*0]^*$

۲) $[0+01^*1]^*$

۳) $\lambda + 0(0+1)^*$

۴) $[0^* + 011^*]^*$

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱۳- اگر $L=\{a^nb^n \mid n \geq 0\} \cup \{a^nb^m \mid n \neq m\}$ آنگاه

۱) زبان L منظم است.

۲) زبان L مستقل از متن است ولی منظم نیست.

۳) زبان L شمارش‌پذیر بازگشتی است ولی مستقل از متن نیست.

۴) زبان L شمارش‌پذیر بازگشتی و مستقل از متن است ولی منظم نیست.

۱۱۴- زبان‌های $A,B,C \subseteq \{a,b\}^*$ به صورت زیر معرفی شده‌اند:

$$A = \{b\}B \cup \{a\}C$$
$$B = \{\lambda\} \cup \{b\}B \cup \{a\}C \cup \{a\}$$
$$C = \{a\}A \cup \{\lambda\} \cup \{b\}$$

کدام گزینه درست است؟

۱) $CB \subseteq A$

۲) $\{a\}^* \subseteq A$ و A منظم است.

۳) A منظم نیست ولی مستقل از متن است.

۴) $\{b\}\{b\}^* \subseteq A$ و A مستقل از متن است.

۱۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر زبان‌های L_1 و $L_1 \cap L_2$ منظم باشند، زبان L_2 هم منظم است.

۲) همه اتوماتون‌های مینیمال برای یک زبان منظم داده شده دارای تعدادی مساوی حالت پایانی هستند.

۳) هر زبان منظم با یک $\lambda - NFA$ که دقیقاً یک حالت پایانی دارد پذیرفته می‌شود.

۴) اگر E یک عبارت منظم باشد و زبان آن، $L(E)$، نامتناهی باشد آنگاه E باید شامل عملگر ستاره $(*)$ باشد.

۱۱۶- زبان L به صورت زیر تعریف شده است:

$$L = \{a^ib^ic^jd^j / i,j \geq 0\} \subseteq \{a,b,c,d\}^*$$

کدام گزینه صحیح است؟

۱) L خطی است.

۲) L منظم است.

۳) L مستقل از متن است ولی خطی نیست.

۴) L نه خطی و نه مستقل از متن است.

۱۱۷- گرامر زیر را در نظر بگیرید:

$$S \rightarrow AB \mid b$$
$$A \rightarrow CB \mid AA \mid a$$
$$B \rightarrow AS \mid b$$
$$C \rightarrow BS \mid c$$

کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) زبان این گرامر شمارش‌پذیر بازگشتی است.

۲) این گرامر به فرم نرمال چامسکی است.

۳) کلمه cabab توسط این گرامر تولید می‌شود.

۴) کلمه babac در زبان این گرامر است.

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱۸- اگر $|w|_a$ تعداد حروف a در کلمه w باشد زبان $L \subseteq \{0,1\}^*$ را به صورت زیر در نظر بگیرید:

$$L = \{w / \exists n \geq 0 \ |w|_0 = 2^n \ , \ |w|_1 = 2^{n+1}\}$$

PardazeshPub.com

کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) متمم زبان L یعنی L^c یک زبان مستقل از متن نیست. ۲) L مستقل از متن نیست ولی L^c مستقل از متن است.

۳) L یک زبان مستقل از متن نیست. ۴) هم L و هم L^c هر دو مستقل از متن نیستند.

۱۱۹- گرامر زیر را در نظر بگیرید:

$$E \rightarrow T \mid E + T$$
$$I \rightarrow a \mid b \mid Ia \mid Ib \mid I0 \mid I1$$
$$F \rightarrow I \mid (E)$$
$$T \rightarrow F \mid T * F$$

کدام گزینه صحیح است؟

۱) این گرامر به فرم نرمال چامسکی است.

۲) عبارت $a + a * a$ در زبان این گرامر نیست.

۳) عبارت $a + a * a$ فقط به یک صورت توسط این گرامر تولید می‌شود.

۴) کلماتی وجود دارند که به بیش از یک صورت توسط این گرامر تولید می‌شوند.

۱۲۰- کدام گزاره صحیح نیست؟

۱) هر DPDA دارای یک PDA معادل است.

۲) فضای زبانهایی که دارای یک DPDA باشند نسبت به عمل متمم‌گیری بسته است.

۳) در اتوماتون یک DPDA به علت قطعی بودن انتقال بلادرنگ $(\lambda - \text{transition})$ نداریم.

۴) هر DPDA دارای یک DPDA معادل است که برای آن ماشین برای هر ورودی در زمان متناهی متوقف می‌شود.

۱۲۱- فرض کنید یک PDA ثابت (مثل T) با الفبای ورودی $\{0,1\}$ داده شده باشد و مسئله زیر را در نظر بگیریم:

داده: $w \subseteq \{0,1\}^*$

سؤال: آیا w در زبان T است؟

کدام گزینه صحیح است؟

۱) این مسئله یک مسئله تصمیم‌پذیر نیست.

۲) این مسئله یک مسئله تصمیم‌پذیر است.

۳) این مسئله برای برخی ماشینهای T تصمیم‌پذیر و برای برخی دیگر تصمیم‌پذیر نیست..

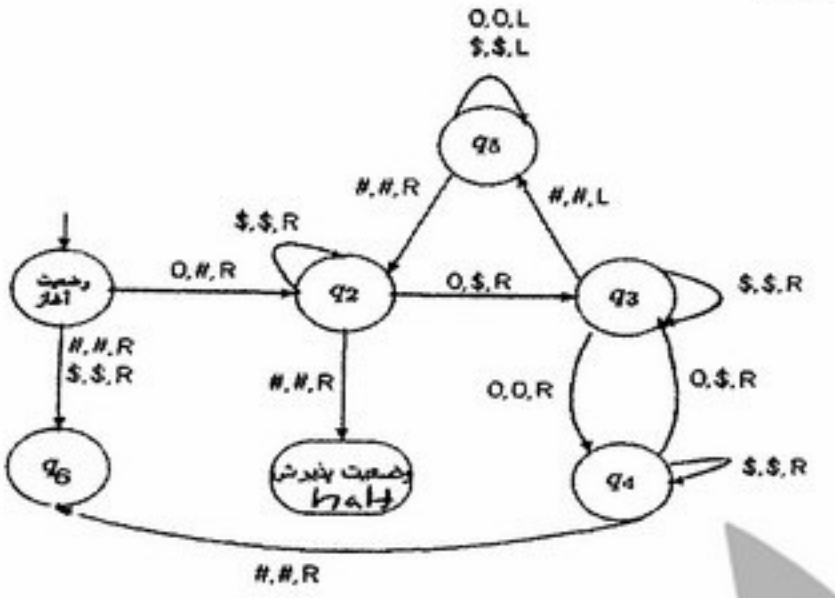
۴) چون زبان T داده نشده است داده‌ها کم است و این مسئله مفهوم ندارد.

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۲- در ماشین تورینگ زیر نماد # نشان‌دهنده خانه خالی، و نماد $ یکی از حروف نوار ماشین است. منظور از انتقال به شکل x,y,R این است که حرف y به جای x جایگزین شده و هد به سمت راست حرکت می‌کند. در انتقال به شکل x,y,L نیز حرف y به جای x جایگزین شده و هد به سمت چپ حرکت می‌کند.



زبان ماشین تورینگ رو به رو عبارت است از:

۱) $\left\{0^{2n} / x \geq 0\right\}$

۲) $\left\{0^{2^n} / n \geq 0\right\}$

۳) $\left\{0^{n^2} / n \geq 0\right\}$

۴) $\left\{0^{n^n} / n \geq 0\right\}$

۱۲۳- کدام گزینه نادرست است؟

۱) تمام ماشین‌های تورینگی را که در زمان حداکثر چند جمله‌ای نسبت به طول ورودی کار می‌کنند را می‌توان به صورت مؤثری شماره‌گذاری کرد.

۲) مجموعه‌ی کلیه ماشینهای تورینگی که قطعی باشند و برای هر ورودی در زمان متناهی متوقف می‌شوند یک مجموعه شماراست.

۳) می‌توان کودینگی از ماشین‌های تورینگ ارائه داد که بتوان کودینگ کلیه ماشین‌های تورینگ موجود را توسط یک ماشین تورینگ خاص E به ترتیب تولیدکرد.

۴) اگر $\{T_1, T_2, \cdots\}$ یک شماره‌گذاری از ماشین‌های تورینگ قطعی باشد که برای هر ورودی در زمان متناهی متوقف می‌شوند آنگاه ماشین تورینگ E وجود دارد که کودینگ ماشین‌های T_i را به ترتیب روی نوار خود تولید کند.

۱۲۴- مسئله زیر را در نظر بگیرید:

ورودی: گراف جهت‌دار و متناهی G، دو رأس v,u از آن

سوال: آیا یک مسیر جهت‌دار در G با رأس اولیه u و رأس آخر v وجود دارد؟

کدام گزینه صحیح است؟

۱) این مسئله یک مسئله تصمیم‌پذیر است.

۲) مسئله‌پذیرش یک کلمه w در یک PDA را می‌توان به این مسئله تحویل کرد.

۳) مسئله پذیرش یک کلمه w را در یک DPDA می‌توان به این مسئله تحویل کرد.

۴) مسئله امکان پذیرش کلمه w در یک ماشین تورینگ را می‌توان به این مسئله تحویل کرد.

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۵- اگرماشین تورینگ قطعی داده شده T برای هر ورودی w با طول n فقط از n^{15} خانه از نوار حافظه خود استفاده نماید آنگاه:

۱) ماشین T حتماً پس از یک تعداد متناهی مرحله (ثابت) برای هر ورودی داده شده متوقف می‌شود.

۲) ماشین T حتماً در زمان متناهی (وابسته به طول ورودی) برای هر ورودی متوقف می‌شود.

۳) تابع $f(x)$ وجود دارد که اگر T برای یک ورودی به طول n بیش از $f(x)$ مرحله کار کند آنگاه حتماً متوقف نمی‌شود.

۴) ماشین T برای هر ورودی دارای تعداد ثابتی پیکربندی (مستقل از طول ورودی) است.

آنالیز عددی

۱۲۶- در یک دستگاه ممیز شناور نرمال شده برای نمایش اعداد حقیقی در مبنای ۷ با چهار رقم مانتیس و روش بریدن، فاصله بین عدد قابل نمایش 7^p ، $p > 1$ و نزدیکترین عدد قابل نمایش دیگر چقدر است؟

۱) 7^{p-2}

۲) 7^{p-3}

۳) 7^{p-4}

۴) 7^{p-5}

۱۲۷- فرض کنید اعداد حقیقی p^2 و $\sqrt{q}$ در یک کامپیوتر قابل نمایش هستند و روند عدد یک در کامپیوتر برابر 10^{-6} است. در این صورت مقدار محاسبه و ذخیره شده در کامپیوتر برای $\sqrt{q} + p^2$ برابر $\sqrt{q}$ است. اگر .....

۱) $p < 10^{-3}\sqrt[4]{q}$

۲) $p > 10^{-3}\sqrt[4]{q}$

۳) $p < 10^{-2}\sqrt{q}$

۴) $p > 10^{-6}\sqrt{q}$

۱۲۸- می‌دانیم که معادله $f(x) = x^3 + x - 1 = 0$ یک ریشه در $[0,1]$ دارد. اگر $x_0 = 0$ و $x_1 = 0/5$ آنگاه مقدار x_2 به دست آمده از روش سکانت که به صورت زیر تعریف می‌شود، چقدر است؟

$$x_2 = x_1 - [f'(x_1)]^{-1} f(x_1)$$

که در آن تقریب $f'(x_1)$ به صورت زیر به کار می‌رود:

$$f'(x_1) \approx \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}$$

۱) ۰/۷

۲) ۰/۷۵

۳) ۰/۸

۴) ۰/۸۵

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۹- فرض کنید دستگاه $Ax = b$ با روش حذفی‌گاوس و محورگزینی برای پایداری حل شده است و جواب محاسبه شده $\bar{x}$ تقریباً در t رقم دودویی دقیق است، که در آن t تعداد ارقام مانتیس در نمایش اعداد حقیقی برای نمایش ممیز شناور مورد استفاده است. در این صورت عدد حالت ماتریس A تقریباً برابر است با .....

۱) یک

۲) ۲^{-t}

۳) ۲^{t}

۴) $۲^{۲t}$

۱۳۰- فرض کنید A یک ماتریس $m \times n$ است. بردارهای x و y به گونه‌ای هستند که $Az = y$ برای برخی بردار z و $A^{T}x = ۰$. گزینه صحیح را در خصوص x و y انتخاب کنید.

۱) $x^{T}y = ۰$

۲) $\| x \|_{۲} = \| y \|_{۲}$

۳) $\| y \|_{۲} > \| x \|_{۲}$

۴) $x = \alpha y$ برای برخی مقدار حقیقی α

۱۳۱- فرض کنید $\| y \|_{M} = \| My \|_{۲}$ به ازای هر بردار y. جواب مسأله $\min_{x} \| Ax - b \|_{M}$ از حل دستگاه $A^{T}Ax = A^{T}b$ به دست می‌آید اگر M ..... باشد.

۱) متقارن

۲) معین مثبت

۳) وارون‌پذیر

۴) قائم نرمال $(M^{T}M = I)$

۱۳۲- برای تعیین تقریبی از ریشه معادله‌ی $x^{۳} + x - ۱ = ۰$، که در $(۰,۱)$ قرار دارد، به روش تکرار ساده آن را به صورت $x_{n+۱} = g(x_n)$ نوشته‌ایم. کدام g(x)، در صورت همگرایی، مرتبه همگرایی مجانبی بیشتری را به دست می‌دهد؟

۱) $g(x) = ۱ - x^{۳}$

۲) $g(x) = \frac{۱}{x^{۲}+۱}$

۳) $g(x) = \sqrt[۳]{۱-x}$

۴) $g(x) = \frac{۲x^{۳}+۱}{۳x^{۲}+۱}$

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۳۳- معادله $x^۲ + x - ۱ = ۰$ ریشه‌ای در $[۰,۱]$ دارد. پس از سه تکرار روش دو بخشی (تنصیف)، مقدار تخمین به دست آمده برای ریشه کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$

۲) $\frac{۵}{۸}$

۳) $\frac{۳}{۸}$

۴) $\frac{۷}{۸}$

۱۳۴- فرض کنید $f(x) = x^۳ - x + \frac{۱}{۴}$. در این صورت، مقدار $f[۰,۰ / ۱,۰ / ۲,۰ / ۳,۰ / ۴]$ کدام است؟

۱) صفر

۲) ۰/۰۰۰۶

۳) ۰/۰۰۶

۴) ۶

۱۳۵- خطای برشی ناشی از تخمین $\sqrt{۱۱۵}$ با درونیابی لاگرانژ در نقاط $x_۲ = ۱۴۴ , x_۱ = ۱۲۱ , x_۰ = ۱۰۰$ تقریباً چقدر است؟

۱) $۰/۶۵ \times ۱۰^{-۲}$

۲) $۱/۶۳ \times ۱۰^{-۳}$

۳) $۱/۶۳ \times ۱۰^{-۵}$

۴) $۰/۶۵ \times ۱۰^{-۶}$

۱۳۶- برای محاسبه‌ی تقریبی از بزرگترین ریشه‌ی منفی معادله‌ی $x - \tan x = ۰$ به روش تکرار ساده، کدام رابطه‌ی تکراری مناسب است؟

۱) $x_{n+۱} = \text{Arc}\tan x_n - \frac{\pi}{۲}$

۲) $x_{n+۱} = \text{Arc}\tan x_n + \pi$

۳) $x_{n+۱} = \text{Arc}\tan x_n$

۴) $x_{n+۱} = \text{Arc}\tan x_n - \pi$

۱۳۷- با استفاده از روش هوین (Heun) یا رانگه ـ کاتای مرتبه ۲، تخمین $y(۰/۱)$ وقتی $y(۰) = ۱$ و $y'(x) = xy(x)$ پس از یک قدم $h = ۰/۱$ برابر است با .....

۱) ۱/۵۵

۲) ۱/۰۵

۳) ۱/۰۰۵

۴) ۱

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۳۸- y_1 تخمین $y(0/1)$ با استفاده از فرمول $y_{n+1} = y_n + hy'_n + \frac{h^2}{2}y''_n$ برای معادله دیفرانسیل به صورت $y(0) = 1$ و $y'(x) = x^2y + y^2x$ و یک قدم $h = 0/1$ کدام است؟

۱) ۱/۱۵

۲) ۱/۱۰۵

۳) ۱/۰۵

۴) ۱/۰۰۵

۱۳۹- مقدارهای W_1 و W_2، به ترتیب، برای اینکه قاعده‌ی انتگرال‌گیری عددی به صورت $\int_{\frac{\pi}{2}}^{2\pi} f(x)\sin dx \cong W_1 f(\pi) + W_2 f\left(\frac{3\pi}{2}\right)$ برای توابع خطی f دقیق باشد، کدام است؟

۱) $+\frac{2}{\pi} + 7$ و $-\frac{2}{\pi} - 6$

۲) $+\frac{2}{\pi} + 1$ و $-\frac{2}{\pi} - 2$

۳) $-\frac{2}{\pi} - 5$ و $+\frac{1}{\pi} + 3$

۴) $-\frac{2}{\pi} - 5$ و $+\frac{2}{\pi} - 6$

۱۴۰- فرض کنید $T(h)$ و $S(h)$ مقادیر حاصل از قاعده ذوزنقه‌ای مرکب و قاعده سیمسون مرکب برای تقریب زدن $\int_{-1}^{1} f(x)dx$ باشد که مقادیر f در جدول زیر مشخص شده‌اند:

x_i	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1
f_i	-1	0	1	0	-1

کدام رابطه درست است؟

۱) $T(2) = 3S(1)$

۲) $T(1) = S(1)$

۳) $T\left(\frac{1}{2}\right) = S\left(\frac{1}{2}\right)$

۴) $S(1) = 2T(1)$

PardazeshPub.com

Forum.konkur.in

www.konkur.in

PardazeshPub.com



PardazeshPub.com

Forum.konkur.in