PardazeshPub.com

368C

368

C

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

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

صبح پنج‌شنبه
۹۰/۱۱/۲۷

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل ـ سال ۱۳۹۱

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 ۱۳۹۰

PardazeshPub.com

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PardazeshPub.com



PardazeshPub.com

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- Ancient alchemists believed that it was possible to ……. lead into gold.
1) mingle 2) direct 3) transfer 4) transmute

2- Dan always beats me at chess because he develops such an ……. game plan that I can never predict his next move.
1) eventual 2) ambiguous 3) elaborate 4) objective

3- His election as President represented the …….. of his career.
1) summit 2) motivation 3) triangle 4) periphery

4- She found the job frustrating, and felt she wasn't …… anything there.
1) flourishing 2) accomplishing 3) evolving 4) satisfying

5- Britain's ……. over its colonies was threatened once nationalist sentiment began to spread around the world.
1) hegemony 2) preference 3) compromise 4) independence

6- He …….. all of his success to his mother's undying encouragement.
1) interprets 2) converts 3) attributes 4) results

7- You can ……. the flavor of most dishes with the careful use of herbs.
1) initiate 2) impress 3) precede 4) enhance

8- The pirate Blackbeard had a reputation for being a harsh, ……. man.
1) reliable 2) ruthless 3) perpetual 4) prevalent

9- Being a direct relative of the deceased, her claim to the estate was …… .
1) prominent 2) profound 3) legitimate 4) reckless

10- There are more than thirty species of rattlesnakes, varying in length from 20 inches to six feet and also varying in …….. of venom.
1) domination 2) detection 3) conquest 4) toxicity

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.**

Football is (11) ……. ball game in the world and the most popular as a spectator sport. The simplicity of the rules and the fact that it can be played practically everywhere (12) …….. to this popularity. It is played on all continents and in more than 200 countries. At the 2000 census (13) …….. by the world governing body, the Federation Internationale de Football Association (FIFA), (14) …….. some 30 million registered players at all levels. In addition, there are (15) ……. casual players involved in pickup games in streets, on parking lots, on school playgrounds, in parks, and even, as in Brazil, on beaches.

11- 1) played the most widely 2) the most widely played
3) played most widely 4) the widely most played

12- 1) has contributed 2) will be contributing
3) had contributed 4) will have contributed

13- 1) to be taken 2) was taken 3) that taken 4) taken

14- 1) which were 2) there were 3) they were 4) were

15- 1) many millions 2) many of millions
3) many millions of 4) many million

PardazeshPub.com

PdfArchive.com

PART C: Reading Comprehension
Read the following passages carefully to answer questions 16-25.

Passage 1:

The term effective procedure is used to describe processes we intuitively understand as computable. An effective procedure consists of a finite set of instructions defining the operation of the procedure. The execution of an instruction is mechanical; it requires no cleverness or ingenuity on the part of the machine or person doing the computation. The operation of an effective procedure consists of sequentially executing a finite number of instructions and terminating. These properties can be summarized as follows: An effective procedure is a deterministic discrete process that halts for all possible input values. Computation in a DFA is clearly effective.

The preceding discussion of effectiveness is not a definition, just a compilation of properties attributed to algorithmic computation. Computability will be defined precisely in terms of the computations of another class of finite-state machines, the Turing machines.

A decision procedure is an effective procedure that determines whether the input satisfies a desired property. More succinctly, a decision procedure is a discrete, deterministic process that halts with output yes or no for every possible input. A question for which there is no decision procedure is called undecidable. To show that a property is undeciadable, it is necessary to establish that no effective procedure can precisely identify the elements that satisfy the property.

16- For a given problem, --------.
1) an effective procedure may or may not exist
2) there always exists an effective procedure
3) there always exists a deterministic process halting on all possible input values
4) there always exists an effectively computable function

17- An effective procedure terminates on ---------- input data.
1) some 2) all 3) discrete 4) at most one piece of

18- A problem for which ---------- is called undecidable.
1) a DFA exists
2) a Turing machine exists
3) there exists a procedure that does not halt on all input data
4) there does not exist a procedure that halts on all possible input data

19- A question for which a finite number of terminating instructions ---------- is called undecidable.
1) on all possible input data does not exist
2) with output yes on at least one input data does not exist
3) with output yes or no on all possible input data does not exist
4) on at least one input data does not exist

20- Choose the correct answer regarding (1) a decidable question and (2) an undecidable question.
1) Both have a decision procedure.
2) Neither has a decision procedure.
3) (1) has an effective procedure and (2) has no decision procedure.
4) Both can be decided by an effective procedure.

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

Passage 2:

The purpose of data compression is to reduce the length of the bit string representing the message. From the standpoint of information theory, a message is regarded as one of a collection of possible messages, with a probability distribution on the likelihood of different messages. Such probabilities can only be crudely estimated, either a priori or adaptively. The idea, then, is to assign shorter bit strings to more probable messages and longer bit strings to less probable messages, thus reducing the expected length of the representation. For example, with text, one can represent common letters in the alphabet (or common words in the dictionary) with a small number of bits and represent unusual letters or words with more bits. As another example, in an airline reservation system, the common messages have a very tightly constrained format (data, flight number, names, etc.) and thus can be very compactly represented, with longer strings for usual types of situations. Data compression will be discussed more in Chapter 2 in the context of compressing control overhead. Data compression will not be treated in general here, since this topic is separable from that of data networks, and is properly studied in its own right, with applications both to storage and point-to-point communication.

Transforming message representation to facilitate communication, on the other hand, is a central topic for data networks. In subsequent chapters, there are many examples in which various kinds of control overhead must be added to messages to ensure reliable communication, to route the message to the correct destination, to control congestion, and so on. It will also be shown that transmitting very long messages as units in a subnet is harmful in several ways, including delay, buffer management, and congestion control. Thus, messages represented by long strings of bits are usually broken into shorter bit strings called packets. These packets can then be transmitted through the subnet as individual entities and reassembled into messages at the destination.

The purpose of a subnet, then, is to receive packets at the nodes from sites outside the subnet, then transmit these packets over some path of communication links and other nodes, and finally deliver them to the destination sites. The subnet must somehow obtain information about where the packet is going, but the meaning of the corresponding message is of no concern within the subnet. To the subnet, a packet is simply a string of bits that must be sent through the subnet reliably and quickly.

21- The probability distribution on the occurance of messages ----------.

1) are exactly known a priori
2) can only be approximated
3) are computed wing distribution functions
4) can never be estimated

22- The length of message representation is excepted to reduce if the assigned bit strings to more probable messages are ---------- and the corresponding ones for less probable messages are ----------.

1) shorter/ longer
2) longer/ shorter
3) short/ long
4) long/ short

23- ---------- plays a key role in data networks.

1) Extensive communication
2) Message transformation
3) Transmission of long messages
4) Detection of correct destinations

24- Choose the correct sentence about packets.

1) Messages facilitating transmission of data
2) Compressed messages with no use at the destination
3) Reliable communication schemes for transfer of data
4) Transmitting broken messages that are reconstructed at the distination

PardazeshPub.com

25- A subnet ----------.

1) is a medium in the network to compress data
2) is used to break messages into packets
3) carefully examines the content of a packet and immediately delivers it to the destination
4) disregards the content of the message and sends it to the destination as fast as possible

In the following 5 questions, select the most appropriate selection.

26- To solve a problem, it is better to use ---------- method.

1) a theoretical 2) a heuristic 3) an efficient 4) a complicated

27- To solve an ill-conditioned problem, ---------- should be used.

1) a reliable computer
2) a stable algorithm
3) a closed form solution
4) an affordable algorithm

28- Over the years, the rise in computing power has ----------.

1) caused sever problems in physical sciences
2) caused ignorance of mathematics
3) led to the development of new algorithms for solutions of new problems
4) caused negligence of theoretical developments

29- A distribution is called a ---------- distribution if it is defined on a countable set.

1) discrete 2) contiuous 3) aggregate 4) proper

30- Computer science is ---------- by its use of mathematical techniques for analysis of algorithms.

1) weakend 2) popularized 3) demoralized 4) strengthened

۳۱- در صفحه مختلط مکان هندسی zهایی که $\mathrm{Re}(\frac{۱}{z+i}+۲i)=\frac{\mathrm{Re}z}{|z|^۲}$ کدام است؟

۱) $z=\frac{۱}{۲}+bi$ یا $z=-\frac{۱}{۲}+bi$ که $b\in R$

۲) $z=bi$ یا $z=-\frac{۱}{۲}+bi$ که $b\in R$ و $b\neq ۰$

۳) $z=bi$ یا $z=a+\frac{۱}{۲}i$ که $b\in R$ و a و $b\neq ۰$ و $b\neq -۱$

۴) $z=bi$ یا $z=a-\frac{۱}{۲}i$ که $b\in R$ و a و $b\neq ۰$ و $b\neq -۱$

۳۲- فرض کنید $F(t)=\sqrt[۵]{t^۲}$. در این صورت اگر $u=\sin x+F(\sin y-\sin x)$، مقدار عبارت $\cos x\frac{\partial u}{\partial y}+\cos y\frac{\partial u}{\partial x}$ کدام است؟

۱) $\cos x\cos y$

۲) $\cos x\sin y$

۳) $\sin x\sin y$

۴) $\sin x\cos y$

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۳۳- اگر برای دنبالهٔ $\{a_n\}$ داشته باشیم $\lim_{n\to+\infty}\sqrt[n]{|a_n|}=a \quad (a\neq 0)$ آنگاه شعاع همگرایی سری توانی $\sum_{n=0}^{\infty}a_n x^{2n}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{a}}{a}$

۲) $\sqrt{a}$

۳) $a\sqrt{a}$

۴) a^2

۳۴- $\lim_{x\to+\infty}\frac{(\int_0^x e^{t^2}dt)^2}{\int_0^x e^{2t^2}dt}$ کدام است؟

۱) ۰

۲) ۱

۳) $\frac{1}{e^2}$

۴) e^2

۳۵- در داخل یک ظرف مخروطی (مطابق شکل) که دارای شعاع قاعدهٔ ۳ متر و ارتفاع ۴ متر است با سرعت ثابت ۵ مترمکعب بر ثانیه آب می‌ریزیم. زمانی‌که سطح آب در ارتفاع ۲ متری قرار دارد سرعت بالا آمدن آب در داخل ظرف چقدر است؟



۱) $\frac{5}{9\pi}$

۲) $\frac{15}{3\pi}$

۳) $\frac{20}{9\pi}$

۴) $\frac{20}{3\pi}$

۳۶- سری $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1+2+\ldots+n}{n!}$ به کدام مقدار همگرا است؟

۱) $\frac{1}{2}e$

۲) e

۳) $\frac{3}{2}e$

۴) $\frac{3}{2}e-\frac{1}{2}$

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۳۷- کدام انتگرال ناسره، همگراست؟

۱) $\int_{۲}^{\infty} \frac{dx}{\ln x}$

۲) $\int_{۱}^{\infty} \frac{dx}{x^۲ + ۳\sin x}$

۳) $\int_{۱}^{\infty} \cos x dx$

۴) $\int_{۱}^{\infty} \frac{x\, dx}{x+۱}$

۳۸- مقدار انتگرال معین $\int_{۰}^{\frac{\pi}{۶}} \frac{dx}{۳\sin^۲ x + \cos^۲ x}$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۱۲}$

۲) $\frac{\pi\sqrt{۳}}{۱۲}$

۳) $\frac{\pi\sqrt{۳}}{۴}$

۴) $\pi\sqrt{۳}$

۳۹- انحنای منحنی $\vec{r}(t) = t\vec{i} + \cosh t\vec{j}$ کدام است؟

۱) $\cos^۳ t$

۲) $\cosh^۳ t$

۳) $\frac{۱}{\cosh^۲ t}$

۴) $\frac{۱}{\cosh^۳ t}$

۴۰- مقدار مشتق سویی تابع $f(x, y) = e^{-xy}$ در نقطه $(۱ , -۱)$ و در امتداد $\vec{V} = (-\frac{۱}{۲} , \frac{\sqrt{۳}}{۲})$ کدام است؟

۱) $\frac{e}{۲}(۱+\sqrt{۳})$

۲) $\frac{e}{۲}(۱-\sqrt{۳})$

۳) $\frac{-e}{۲}(۱-\sqrt{۳})$

۴) $\frac{-e}{۲}(۱+\sqrt{۳})$

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۴۱- مقدار مساحت محصور در داخل $(۴x-۳y)^۲+(۲x+y)^۲=۲۵$ کدام است؟

۱) $\frac{۲۵\pi}{۲}$

۲) $\frac{۵\pi}{۲}$

۳) $۲۵\circ\pi$

۴) $۵\circ\pi$

۴۲- فرض کنید T ناحیه مثلثی شکل با رئوس $(\pi\ ,\ \pi)$ و $(\pi-,\pi-)$ و $(\pi-,\circ)$ است. مقدار $\iint_T \cos(x-y)dA$ برابر است با:

۱) ۴-

۲) ۲-

۳) ۲

۴) ۴

۴۳- فرض کنید γ مرز دایره‌ای به مرکز مبداء و شعاع R در جهت خلاف عقربه های ساعت (با جهت مثبت) است. اگر $\vec{F}=(F_۱\ ,\ F_۲)$ میدان برداری باشد که $F_۱=\frac{-y}{x^۲+y^۲}-۲y+e^{x^۲}$ و $F_۲=\frac{x}{x^۲+y^۲}+x+\tan y^۲$، در این صورت $\oint_\gamma \vec{F}.d\vec{r}$ کدام است؟

۱) ۲π

۲) $\pi(R^۲+۱)$

۳) $\pi(۳R^۲+۲)$

۴) $\pi(۲R^۲+۲)$

۴۴- فرض کنید معادله‌ی $f(xy\ ,\ z-۲x)=\circ$، z را به‌طور ضمنی بر حسب x و y بیان کند و مشتقات نسبی f موجود و هرگز صفر نشوند. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

۱) $x\,z_x+y\,z_y=۲x$

۲) $x\,z_x-y\,z_y=۲x$

۳) $y\,z_x-x\,z_y=۲y$

۴) $y\,z_x+x\,z_y=۲y$

PardazeshPub.com

۴۵- اگر S بخشی از کرهٔ $x^۲+y^۲+(z-۱)^۲=۵$ که بالای صفحهٔ xy قرار دارد و $\vec{N}$ بردار قائم یکه روبه خارج بر S باشد و $\vec{F}=(\sin(x^۲z)+y\ ,\ ۳x+\cos(z^۲y)\ ,\sin(x^۲y+xy^۲)+۶z)$، مقدار $\iint_S \text{curl}\vec{F}.\vec{N}ds$ کدام است؟

۱) ۸π

۲) ۱۲π

۳) ۱۶π

۴) ۲۰π

دروس پایه ـ آمار و احتمال

۴۶- جعبه‌ای دارای پنج سکه است که دوتا از آنها دو روی شیر، یکی از آنها دو روی خط و دوتای دیگر یک روی شیر و یک روی خط (سکه سالم) است. یک سکه به تصادف از این جعبه انتخاب می‌کنیم و آن را پرتاب می‌کنیم. اگر نتیجه آزمایش شیر را نشان دهد. احتمال اینکه روی پایین سکه هم شیر باشد کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) $\frac{۴}{۵}$

۴۷- یک بسته شامل m کارت با شماره‌های $۱,۲,...,m$ است. کارتها یک به یک و به تصادف کشیده می‌شوند. به شرط اینکه kامین کارت انتخابی بزرگترین شمارهٔ k کارت انتخابی اولیه باشد. احتمال اینکه همین کارت بزرگترین همهٔ کارتها باشد کدام است؟

۱) $\frac{۱}{m}$

۲) $\frac{۱}{k}$

۳) $\frac{k}{m}$

۴) $\frac{k!}{m!}$

۴۸- فردی روزانه به طور متوسط ۶ نامه الکترونیکی دریافت می‌کند. احتمال اینکه این فرد یک شنبه هفته آینده حداقل ۲ نامه الکترونیکی دریافت کند کدام است؟

۱) $e^{-۶}$

۲) $۵e^{-۶}$

۳) $۶e^{-۷}$

۴) $۷e^{-۶}$

PardazeshPub.com

۴۹- متغیر تصادفی X دارای تابع احتمال $f(x)=\left(\frac{۱}{۲}\right)^x$, $x=۱,۲,۳,...$ است. میانگین و واریانس متغیر تصادفی X بـه ترتیـب کدام است؟

۱) ۲ و $\sqrt{۲}$

۲) $\sqrt{۲}$ و ۲

۳) ۲ و ۲

۴) ۲ و ۴

۵۰- اگر متغیر تصادفی X دارای تابع احتمال $x=۰,۱,۲,۳,...$, $f(x)=\frac{k}{(x+۱)!}$ باشد، مقدار ثابت k کدام است؟

۱) $\frac{۱}{e-۱}$

۲) $\frac{۱}{e}$

۳) ۱

۴) e

۵۱- متغیر تصادفی X دارای میانگین ۲ و واریانس ۶ است. کران بالا برای $P(|X|\geq ۴)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) $\frac{۵}{۸}$

۵۲- فرض کنید X و Y دو متغیر تصادفی با کوواریانس یک و تابع مولد گشتاور یکسان $M(t)=e^{t(۱+t)}$ باشند. مقـدار ضـریب همبستگی این دو متغیر تصادفی کدام است؟

۱) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) ۱

۵۳- فرض کنید X و Y دو متغیر تصادفی بـا تـابع احتمـال تـوام $f_{X,Y}(x,y)=۴(\frac{۱}{۲})^x(\frac{۱}{۵})^y$, $x,y=۱,۲,۳,...$ باشند. مقدار $P(X-Y\neq ۰)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۹}$

۲) $\frac{۴}{۹}$

۳) $\frac{۵}{۹}$

۴) $\frac{۸}{۹}$

PardazeshPub.com

۵۴- فرض کنید $X_1 , ... , X_n$ یک نمونه تصادفی از توزیع $E(1)$ باشد، تابع چگالی احتمال متغیر تصادفی $W = \min(X_1 , X_2 , ... , X_n)$ کدام است؟ (اگر $X \sim E(\lambda)$، آنگاه $f(x) = \lambda e^{-\lambda x} , x > 0$)

۱) $U(1,e)$

۲) $E(\frac{1}{n})$

۳) $E(1)$

۴) $E(n)$

۵۵- از جامعه یکنواخت پیوسته روی بازه $[4 , 5]$ یک نمونه تصادفی ۶۴ تایی اختیار کرده‌ایم، میانگین و واریانس آماره $\sum_{i=1}^{64} X_i$ به ترتیب کدام است؟

۱) ۱۲۸ و $\frac{256}{3}$

۲) ۶۴ و $\frac{256}{3}$

۳) ۲ و ۱۲۸

۴) ۲ و $\frac{1}{48}$

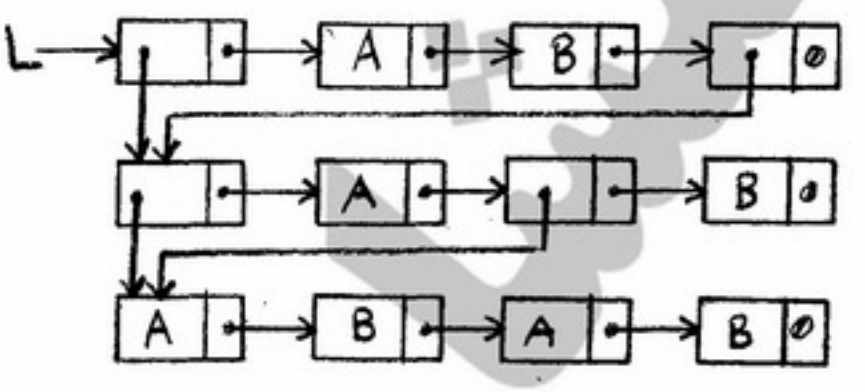
PardazeshPub.com

۵۶- اگر آرایه سه بعدی A[۱..a, ۲..b , ۳..c] را به صورت ستونی در یک آرایه تک بعدی B ذخیره کنیم: B[i , j , k] چندمین عنصر آرایه برحسب مقادیر a,b,c,i,j,k خواهد بود؟

۱) $(k-۳)(b-۱)a+(j-۲)a+k$
۲) $(i-۱)(b-۱)(c-۲)+(j-۲)(c-۲)+i$
۳) $(k-۳)(b-۱)a+(j-۲)a+k-۱$
۴) $(i-۱)(b-۱)(c-۲)+(j-۲)(c-۲)+i-۱$

۵۷- اگر الگوریتم بازگشتی زیر را روی لیست پیوندی داده شده زیر اجرا کنیم حرف B چند بار چاپ می‌شود؟

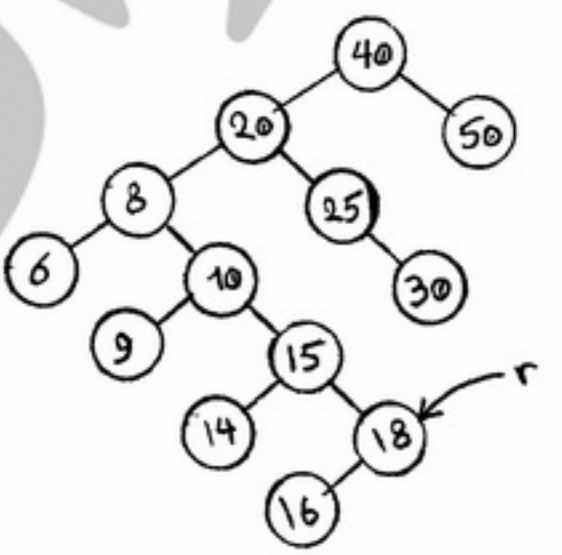
```
void Travlist (L)
{
 while (L!=L){
    if (L→info is not 'A' or 'B')
          write (L→info)
     else
          Travlist(L→info)
          L:=L→next;
          }
}
```



۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱۱ ۴) ۱۳

۵۸- اگر تابع بازگشتی زیر را روی درخت داده شده اجرا کنیم، خروجی چه خواهد بود؟ (r آدرس گره 18 است).

```
BST – fun(tree   *r)
{
  tree  *y;
  y = r→parent;
   while (y!=NULL &&  r = = y→right) {
            r = y;
            y = y→parent;
     }
 print (y→info);
}
```



۱) ۸ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۵۹- برای n>۰ خروجی برنامه زیر چیست؟

```
int test (int n)
{
    if(n = =1) return 0;
   else
          return test(– –n)+2
}
```

۱) $n^۲$
۲) $۲+n$
۳) n امین عدد طبیعی
۴) nامین عدد طبیعی زوج

۶۰- مرتبه زمانی الگوریتم زیر چیست؟

```
A(n)
{
     if(n>0) {
          A(n–1);
          print(n);
          A(n–1);
     }
}
```

۱) ۲^n
۲) $n^۲$
۳) $n^۲ \log n$
۴) $۲^{۲n}$

PardazeshPub.com

۶۱- الگوریتم زیر چه عملی انجام می‌دهد؟

```
F( )
{
   c=0;
   for i=1 to n
         c=c+A[i];
   for i=1 to n–c
         A[i]=0;
   for i = n–c+1 to n
         A[i]=1;
}
```

۱) آرایه A به طول n را در زمان $O(n)$ به آرایه‌ای با عناصر صفر و یک تبدیل می‌کند.
۲) آرایه A با عناصر صفر و یک به طول n را در زمان $O(n)$ مرتب می‌کند.
۳) آرایه A با عناصر صفر و یک به طول n را در زمان $O(n^3)$ مرتب می‌کند.
۴) آرایه A به طول n را در زمان $O(n^3)$ به آرایه‌ای با عناصر صفر و یک تبدیل می‌کند.

۶۲- اگر **l** حد پایین آرایه و **h** حد بالای یک آرایه باشد، در الگوریتم جستجوی ترنری (سه‌تایی) در هر تکرار نقطه $\frac{۱}{۳}$ که با $m_۱$ و نقطه $\frac{۲}{۳}$ که با $m_۲$ نشان داده می‌شود. به چه صورت محاسبه می‌گردد؟

۱) $m_۱=\frac{h+۲l}{۳}\ ,\ m_۲=\frac{h-۲l}{۳}$
۲) $m_۱=\frac{h+۲l}{۳}\ ,\ m_۲=\frac{۲h+l}{۳}$
۳) $m_۱=\frac{l+h}{۳}\ ,\ m_۲=\frac{۲(h+l)}{۳}$
۴) $m_۱=\frac{l+h}{۳}\ ,\ m_۲=\frac{۲(h-l)}{۳}$

۶۳- فرض کنید تابع **CHOP(x)** عمل قطع کردن عدد حقیقی x را انجام می‌دهد (قسمت اعشاری را حذف کرده و مقدار صحیح را برمی‌گرداند.) کدام‌یک از موارد زیر کاربرد درستی از این تابع را نشان نمی‌دهند؟

۱) $x==CHOP(x)$، صحیح بودن x را بیان می‌کند.
۲) $CHOP(۱۰^n\times x)/۱۰^n$، عدد x را تا n رقم اعشار قطع می‌کند.
۳) $x-CHOP(x/y)\times y$، باقیماندهٔ عدد صحیح مثبت x بر عدد صحیح مثبت y را بیان می‌کند.
۴) $CHOP(x+۰/۵)$، عدد x را به نزدیک‌ترین عدد صحیح، گرد (Round) می‌کند.

۶۴- مسئله زیر را در نظر بگیرید:
در یک جزیره ۱ جفت خرگوش نوزاد وجود دارد و مدل رشد جمعیّت خرگوش‌ها به صورت زیر است:
(۱) خرگوش‌ها یک ماه پس از تولّد به سن بلوغ می‌رسند.
(۲) یک ماه پس از رسیدن به سن بلوغ و از آن به بعد همه ماهه هر جفت خرگوش بالغ، یک جفت خرگوش دیگر تولید می‌کند.
(۳) خرگوش‌ها هرگز نمی‌میرند.
کدامیک از روابط بازگشتی زیر تعداد خرگوش‌ها را در شروع ماه nام ($f(n)$)، نشان می‌دهد؟

۱) $\begin{cases}f(n)=f(n-۱)+f(n-۲), n\geq ۳\\ f(۱)=۱, f(۲)=۱\end{cases}$
۲) $\begin{cases}f(n)=۲f(n-۱), n\geq ۲\\ f(۱)=۱\end{cases}$
۳) $\begin{cases}f(n)=۲f(n-۲), n\geq ۳\\ f(۱)=۱, f(۲)=۲\end{cases}$
۴) $\begin{cases}f(n)=۲f(n-۱)+f(n-۲), n\geq ۳\\ f(۱)=۱, f(۲)=۱\end{cases}$

۶۵- اگر محتوای تمامی خانه‌های یک آرایه n عنصری A به ازاء تمامی مقادیر $i\leq n$ برابر مقدار ثابت k و $k\leq n$ باشد ($\forall i\in\{۱,۲,...,n\}, A[i]=k$) مرتبه زمانی تابع بازگشتی زیر با فراخوانی $f(A,۱)$ چیست؟

```
f(A,i)
{
  if(A[i]+i≤n )
        return f (A , A[i]+i);
  return 1;
}
```

۱) $\theta(nk)$
۲) $\theta(\frac{n}{k})$
۳) $\theta(۱)=\theta(k)$
۴) $\theta(\log_k^n)$

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۶۶- فرض کنید $P(x,y)$ تابع گزاره‌ای زیر باشد:

«اگر $x<y$ آنگاه $x^2<y^3$، که در آن x و y اعدادی حقیقی می‌باشند»:

ارزش گزاره‌های $\forall x\forall y(P(x,y))$ ، $\forall x\exists yP(x,y)$ ، $\forall y\exists xP(x,y)$ و $\exists x\exists yP(x,y)$ به ترتیب از راست بـه چـپ کـدام است؟

۱) نادرست، درست، نادرست و درست

۲) نادرست، نادرست، نادرست و درست

۳) نادرست، درست، درست و درست

۴) درست و درست و درست و نادرست

۶۷- فرض کنید دنبالهٔ درجات گرافی به شکل $(8,4,2,2,2,1,1,1,1)$ باشد. در این صورت کدام گزینـه در مـورد ایـن گـراف صحیح است؟

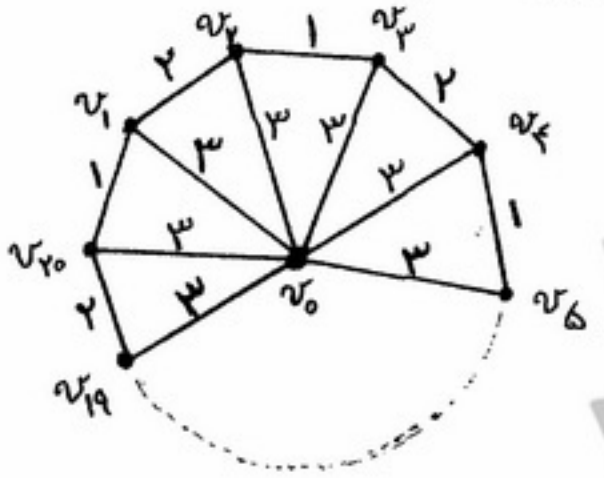
۱) G راس برشی ندارد.

۲) G دوبخشی است.

۳) G مسطح شدنی است.

۴) G دور ۵ تایی دارد.

۶۸- تعداد درخت‌های فراگیر مینیمم متمایز در گراف وزن‌دار زیر که دارای ۲۱ رأس می‌باشد کدام است؟



۱) ۲۰۰

۲) ۲۱۰

۳) ۴۲۰

۴) $\binom{۴۲}{۲۰}$

۶۹- فرض کنید راس‌های یک گراف G بردارهای ۰ و ۱ با طول ۵ باشند، بطوریکه دو رأس به یکدیگر متصل‌اند اگر و تنها اگر دقیقـاً در یک مولفه تفاوت داشته باشند. کدام گزینه در مورد گراف G صحیح نمی‌باشد؟

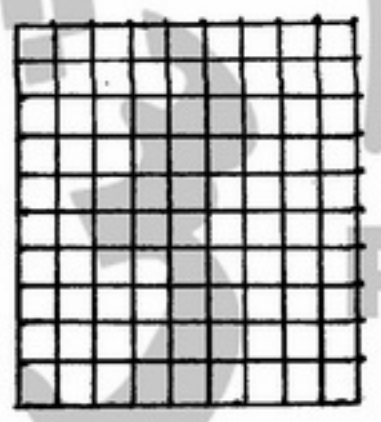
۱) G دو بخشی است.

۲) G مسطح است.

۳) G تطابق کامل دارد.

۴) G دارای ۸۰ یال است.

۷۰- یک مستطیل ۹×۱۰ مطابق شکل زیر داریم. تعداد مربع‌های ۴×۴ در آن، کدام است؟



۱) ۳۰

۲) ۳۶

۳) ۴۲

۴) ۴۸

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۷۱- کدام گزینه برای گراف G با $n \geq ۳$ راس نادرست است؟ (یال برشی را پل می‌نامیم)

۱) اگر یال e روی هیچ دوری قرار نداشته باشد، آنگاه e پل است.

۲) اگر گراف G راس برشی نداشته باشد، آنگاه G پل ندارد.

۳) اگر یال e یک پل از گراف باشد، آنگاه e روی هیچ دوری قرار ندارد.

۴) اگر گراف G پل نداشته باشد، آنگاه G راس برشی ندارد.

۷۲- اگر $\frac{x-۳}{x^۲-۳x+۲} = \sum_{n=۰}^{\infty} a_n x^n$، مقدار $a_{۳۰}$ کدام است؟

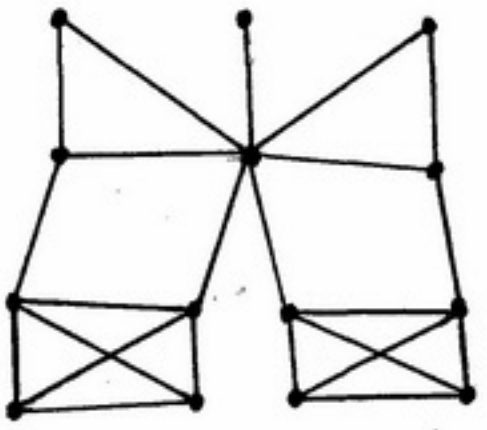
۱) $\frac{۱}{۲^{۳۰}} - ۲$

۲) $\frac{۱}{۲^{۳۰}} + ۲$

۳) $\frac{۱}{۲^{۳۱}} + ۲$

۴) $\frac{۱}{۲^{۳۱}} - ۲$

۷۳- تعداد تطابق‌های کامل متمایز در گراف مقابل چقدر است؟



۱) ۸

۲) ۹

۳) ۱۰

۴) ۱۱

۷۴- چند رابطهٔ دوتایی انعکاسی متقارن روی مجموعهٔ $X = \{a,b,c,d,e\}$ وجود دارند که شامل رابطهٔ R که به صورت زیر تعریف شده است، باشند؟

$R = \{(a,a), (a,c), (a,e), (b,c), (b,e), (c,c), (c,d), (d,a), (e,c), (e,e)\}$

۱) ۸

۲) ۱۶

۳) ۳۲

۴) ۶۴

PardazeshPub.com

۷۵- موجودی یک مغازهٔ میوه فروشی شامل ۵ نوع میوه به شرح زیر است: از هر یک از میوه‌های سیب و پرتقال بـه تعـداد دلخـواه موجود است. امّا تعداد میوه‌های موز، انبه و آناناس محدود و به ترتیب برابر ۲۰، ۴ و ۱ می‌باشد. کیسه‌ای را که در اختیار داریم قرار است با ۵۰ میوه پر کنیم با این شرط که تعداد سیبها، پرتقالها و موزهای داخل کیسه به ترتیب، مـضربهایی از ۲، ۵ و ۱۰ باشد. انجام این کار به چند طریق ممکن است؟

۱) ۶۰

۲) ۹۲

۳) ۱۲۳

۴) ۱۴۴

۷۶- تابع مولد دنباله فیبوناتچی $\{a_n\}_{n\geq 0}$ که در آن شرایط اولیه $a_0 = 0$ و $a_1 = 1$ و رابطه بازگشتی $a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$ برای هر $n \geq 2$ برقرار است، کدام است؟

۱) $G(x) = \frac{-x}{x^2 + x + 1}$

۲) $G(x) = \frac{x}{x^2 - x + 1}$

۳) $G(x) = \frac{x}{x^2 + x + 1}$

۴) $G(x) = \frac{-x}{x^2 + x - 1}$

۷۷- چه تعداد ۵ تایی مرتب (a,b,c,d,e) از اعداد صحیح وجود دارد به طوری‌که $1 \leq a \leq b \leq c-1 \leq d-2 \leq e \leq 9$؟

۱) $\binom{9}{5}$

۲) $\binom{11}{5}$

۳) $\binom{13}{5}$

۴) $\binom{15}{5}$

۷۸- اگر G یک گراف ساده ناهمبند روی ۶ راس باشد، حداکثر تعداد یالهای G برابر است با:

۱) ۱۲

۲) ۱۰

۳) ۹

۴) ۶

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۷۹- دنبالهٔ $\{v_n\}_{n\geq 0}$ با شرایط اولیهٔ $v_0 = 2, v_1 = 4$ و با رابطهٔ بازگشتی $v_n = \frac{v_{n-1}^3}{v_{n-2}^2}, (x \geq 3)$ تعریف شده است. حاصل عددی عبارت $v_4\ v_5\ v_6\ v_8\ v_{10}$ برابر کدام است؟

۱) 2^{1393}

۲) 2^{1392}

۳) 2^{1391}

۴) 2^{1390}

۸۰- هر زیر مجموعه ناتهی $A = \{1, 2, ..., 1000\}$ را در نظر می‌گیریم و عضو مینیمم آن را m و عضو ماکزیمم آن را M می‌نامیم میانگین همه $(m+M)$ها کدام است؟

۱) ۱۰۰۱

۲) ۱۰۰۰

۳) ۱۰۰۲

۴) ۱۰۰۳

ساختمان داده‌ها و الگوریتمها

۸۱- اگر رابطهٔ بازگشتی یک الگوریتم تقسیم و غلبه به صورت زیر باشد آنگاه مرتبهٔ زمانی این الگوریتم کدام است؟

$$T(n) = 2\,T(\frac{n}{4}) + \sqrt{n}$$

۱) $O(\sqrt{n})$

۲) $O(n)$

۳) $O(n \log n)$

۴) $O(\sqrt{n} \log \sqrt{n})$

۸۲- رابطهٔ بازگشتی زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} T(n) = \frac{3}{2}T(n/2) - \frac{1}{2}T(n/4) - \frac{1}{n}, n \geq 3 \\ T(1) = 1 \text{ و } T(2) = 3/2 \end{cases}$$

$T(n) \in \theta(?)$ خواهد بود؟

۱) $\theta(\log n)$

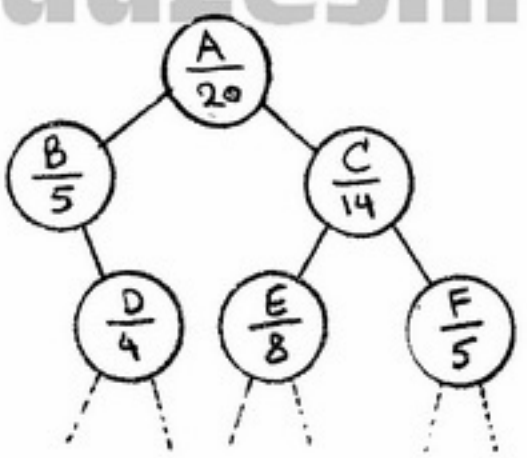
۲) $\theta(\frac{n}{2^n})$

۳) $\theta(n \log n)$

۴) $\theta(\frac{\log n}{n})$

PardazeshPub.com

۸۳- در شکل زیر قسمتی از یک درخت دودویی نشان داده شده است. در زیر برچسب هرگره عددی نوشته شده است که تعداد کل گره‌های موجود در زیر درخت آن گره بعلاوه خود آن گره را نشان می‌دهد. در هر یک از پیمایش‌های preorder و postorder گره F چندمین گره خواهد بود؟



۱) ۱۵ ام در preorder و ۱۹ در postorder
۲) ۱۶ ام در preorder و ۱۸ ام در postorder
۳) ۱۶ ام در preorder و ۱۵ ام در postorder
۴) ۱۹ ام در preorder و ۱۸ ام در postorder

۸۴- گراف جهت‌دار ساده $G=<V,E>$ با ماتریس همسایگی A را در نظر بگیرید. کدام‌یک از موارد زیر درست نیست؟ ($|v|=n$)

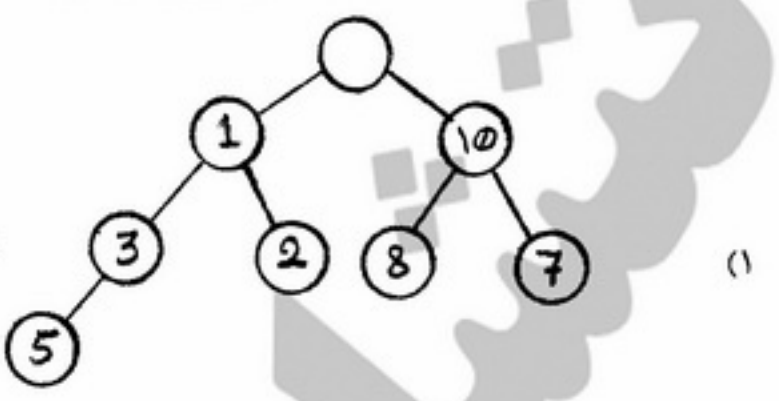
۱) A^T، ماتریس همسایگی گراف معکوس G یعنی $\tilde{G}$ را نشان می‌دهد.
۲) برای گراف بدون جهت و یا برای یک گراف متقارن، $A=A^T$ خواهد بود.
۳) عناصر قطر اصلی AA^T و A^TA به ترتیب indegree و outdegree رئوس گراف G را نشان می‌دهد.
۴) $m \le n$, $A+A^2+...+A^m$، تعداد مسیرهای مجزای به طول کوچکتر یا مساوی از m را برای هر جفت گره نشان می‌دهد.

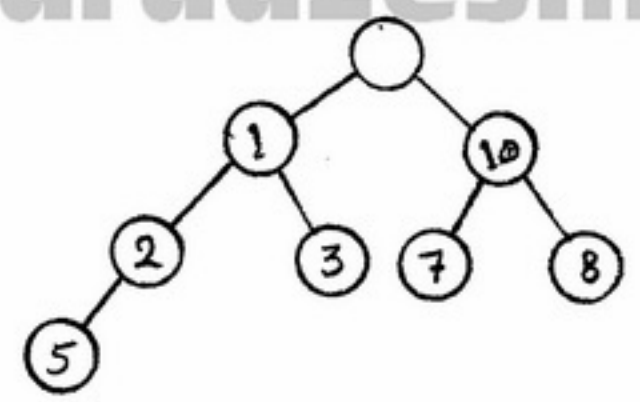
۸۵- در گراف $G=(V,E)$ با n رأس و m یال که از هر وزن، دو یال در گراف وجود دارد، تعداد درختان پوشای مینیمم چقدر است؟

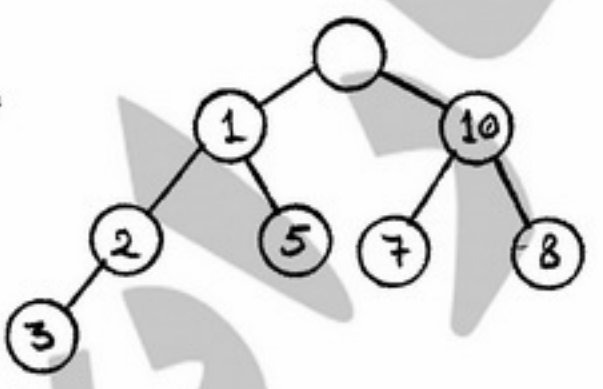
۱) n^{n-2}
۲) 2^m
۳) m^{m-2}
۴) با این اطلاعات قابل شمارش نیست.

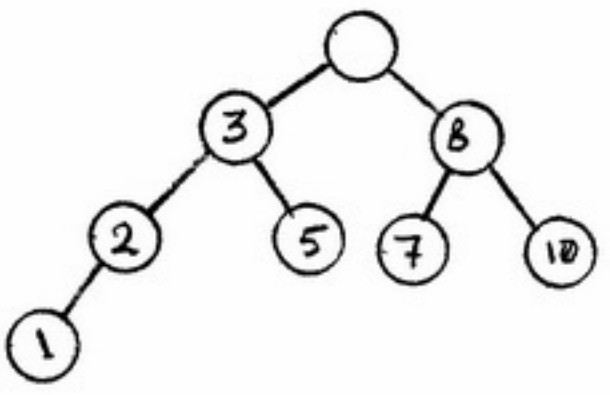
PardazeshPub.com

۸۶- ساختار **Deap** حاصل از اعداد زیر که به ترتیب از چپ به راست وارد می‌شوند چیست؟
5,1,7,2,3,8,10

۱)


۲)


۳)


۴)


۸۷- فرض کنید دو هرم مینیمم (**min-heap**) هر یک دارای **n** عدد داده شده باشند. ادغام این دو هرم در یک آرایه به صورت صعودی دارای چه مرتبهٔ زمانی است؟
۱) $O(n)$
۲) $O(\log n)$
۳) $O(n \log n)$
۴) $O(n \log^2 n)$

۸۸- فرض کنید **A** و **B** دو رشته (دنباله‌ای از حروف) بوده، $|A|=n$ و $|B|=m$ باشد. بهترین راه‌حل برای یافتن بزرگترین مقدار **i** به طوری که B^i زیر دنبالهٔ **A** باشد، دارای چه مرتبهٔ زمانی است؟ (منظور از B^i تکرار تک تک حروف آن به اندازهٔ **i** بار است و منظور از «**B** زیر دنبالهٔ **A** است» این است که تک تک حروف **B** همان ترتیب (نه لزوماً پشت سرهم) را در **A** داشته باشند.
۱) $O(n \log (n/m))$
۲) $O(m \log (n/m))$
۳) $O(n \log m)$
۴) $O(m \log n)$

۸۹- بهترین الگوریتم برای یافتن محل کوچکترین عنصر در یک دنباله مرتب چرخشی صعودی **n** عنصری دارای چه هزینهٔ زمانی است؟ (دنباله $x_1, x_2, ..., x_n$ با کوچکترین عنصر x_i را دنبالهٔ مرتب چرخشی گویند اگر دنباله $x_i, x_{i+1}, ..., x_n, x_1, x_2, ..., x_{i-1}$ یک دنبالهٔ مرتب صعودی باشد).
۱) $(O\sqrt{n})$
۲) $O(\log n)$
۳) $O(n)$
۴) $O(n \log n)$

PardazeshPub.com

۹۰- فرض کنید عنصری در آرایه n عضوی، بیش از $\frac{n}{۳}$ بار تکرار شده باشد. بهترین الگوریتم برای یافتن این عنصر با هزینهٔ حافظهٔ مصرفی O(1)، دارای چه هزینهٔ زمانی است؟

۱) $O(n)$
۲) $O(\log n)$
۳) $O(n^۲)$
۴) $O(n \log n)$

۹۱- در حاصل ضرب زنجیره‌ای ماتریس‌ها با n ماتریس، تعداد زیر مسئله‌های مجزای مورد استفاده در روش برنامه‌نویسی پویا چقدر است؟

۱) $\frac{n(n-۱)}{۲}$
۲) $\frac{n(n+۱)}{۲}$
۳) $\frac{n(n^۲-۱)}{۶}$
۴) $\frac{۱}{n}\binom{۲(n-۱)}{n-۱}$

۹۲- فرض کنید در مسئله کوله‌پشتی ۰/۱، ظرفیت کوله‌پشتی برابر ۲^n بوده و n شئ داده شده باشند (شئ iام دارای وزن i و ارزش i می‌باشد). بهترین روش برای حل این مسئله کدام بوده و در چه مرتبهٔ زمانی قابل انجام است؟

۱) روش بازگشت به عقب با مرتبهٔ زمانی $O(۲^n)$
۲) روش برنامه‌ریزی پویا با مرتبهٔ زمانی $O(n^۲)$
۳) روش تقسیم و غلبه با مرتبهٔ زمانی $O(n.۲^n)$
۴) روش حریصانه با مرتبهٔ زمانی $O(n \log n)$

۹۳- در یک درخت جستجوی دودویی، مسیری که از ریشه درخت طی می‌شود تا به یک گره با محتوای x برسیم «مسیر جستجوی گره x» و به دنبالهٔ کلیدهای جستجو شده در مسیر جستجوی x یک «دنبالهٔ جستجوی x» می‌گوییم. اگر دنباله‌ی $A=<a_۱, a_۲, ..., a_n>$ داده شده باشد و بخواهیم مساله تصمیم دنباله جستجو بودن A را با یک الگوریتمی حل کنیم، آنگاه:

۱) با داشتن ساختمان داده درخت این مسأله را می‌توان در زمان لگاریتمی حل کرد.
۲) با داشتن ساختمان داده درخت این مسأله در زمان خطی حل می‌شود.
۳) بدون داشتن ساختمان داده درخت، این مسأله حل نمی‌شود.
۴) این مساله را می‌توان در زمان خطی حل کرد و نیاز به ساختمان داده درخت وجود ندارد.

۹۴- اگر مسئله A یک مسئله Np-Complete باشد آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

۱) اگر مسئلهٔ A در زمان چند جمله‌ای به صورت قطعی حل شود آنگاه P=NP می‌باشد.
۲) هیچ الگوریتم چند جمله‌ای قطعی برای حل مسئله A وجود ندارد.
۳) درستی یک جواب داده شده مسئلهٔ A در زمان چند جمله‌ای به صورت قطعی قابل بررسی است.
۴) همهٔ موارد

۹۵- فرض کنید A یک مسئلهٔ دلخواه بوده و داشته باشیم $sort \leq_p A$ در مورد مسئلهٔ A کدام گزینه صحیح است؟

۱) A حتماً در زمان چند جمله‌ای به صورت قطعی حل می‌شود.
۲) A نمی‌تواند به صورت قطعی در زمان چند جمله‌ای حل شود.
۳) A یک مسئله NP-complete است.
۴) هیچکدام

PardazeshPub.com

۹۶- ایراد اصلی در ماشین‌هایی که در کد زبان ماشین دستورات آن، قسمت **Opcode** دارای طول متغییر است، چیست؟
۱) دسترسی به حافظه سخت‌تر است. ۲) دسترسی به رجیسترها سخت‌تر است.
۳) دسترسی به اپرندها سخت‌تر است. ۴) دیکود دستورات سخت‌تر است.

۹۷- برنامه **A** شامل ۱۰۰۰ دستور جمع است و برنامه **B** شامل یک حلقه است که دارای یک دستور جمع است و ۱۰۰۰ بار تکرار می‌شود. کدام برنامه سریعتر اجرا می‌شود؟
۱) A اگر سیستم دارای cache باشد. ۲) B اگر سیستم دارای cache باشد.
۳) در هر صورت A ۴) در هر صورت B

۹۸- در یک کامپیوتر دو **Alu** وجود دارد، **Alu** سریع و **Alu** کند، که **Alu** سریع ۱۰ برابر سریعتر از **Alu** کند است. این کامپیوتر دو حالت عملیاتی دارد: حالت سریع و کند. در حالت سریع ۵۰٪ مواقع از **Alu** سریع استفاده می‌شود و در حالت کند همیشه از **Alu** کند استفاده می‌شود. اگر زمان اجرای یک برنامه در حالت سریع T_f باشد، زمان اجرا آن برنامه در حالت کند یعنی T_s چقدر است؟
۱) $T_s = ۲ T_f$ ۲) $T_s = ۲/۵ T_f$ ۳) $T_s = ۵ T_f$ ۴) $T_s = ۵/۵ T_f$

۹۹- در یک سیستم سلسله مراتب حافظه، یک حافظه اصلی و یک کش **direct-mapped** با سایز ۸۱۹۲ بلاک که هر بلاک دارای ۸ کلمه است، وجود دارد. هر کلمه چهار بایت و تعداد خطوط آدرس ۳۲ بیت است. محتویات خانه حافظه **ox043e2fec** در کدام بلاک می‌تواند قرار بگیرد؟
۱) 2FEC ۲) 8BFB ۳) 17F6 ۴) 117F

۱۰۰- در یک روش نمایش، اعداد صفر تا ۹ به صورت زیر نمایش داده می‌شود. این روش چه سیستم نمایش است؟
۰۰۰۰ = ۰
۰۰۰۱ = ۱
۰۰۱۰ = ۲
۰۰۱۱ = ۳
۰۱۰۰ = ۴
۱۰۱۱ = ۵
۱۱۰۰ = ۶
۱۱۰۱ = ۷
۱۱۱۰ = ۸
۱۱۱۱ = ۹
۱) 2421
۲) 8421
۳) execss3
۴) binary Gray code

۱۰۱- در یک سیستم چهار دستگاه جانبی با شماره‌های ۱ تا ۴ از طریق یک **daisy chain** به **cpu** متصل شده‌اند. زمان سرویس‌دهی به دستگاه ۱ برابر ۲۵ ثانیه ، دستگاه ۲ برابر ۱۵ ثانیه، دستگاه ۳ برابر ۴۵ ثانیه و دستگاه ۴ برابر ۵ ثانیه است. اگر در لحظه t دستگاه‌های ۱ و ۳ و در لحظه $t + ۳$ دستگاه ۲ به **cpu** وقفه ارسال کنند چه مدت طول می‌کشد تا نوبت به دستگاه ۳ برسد و درخواست این دستگاه شروع به اجرا شود؟
۱) ۰ ثانیه ۲) ۲۵ ثانیه
۳) ۴۰ ثانیه ۴) هیچ وقت نوبت به دستگاه ۳ نمی‌رسد.

۱۰۲- در یک پردازنده باس داده دارای ۱۶ خط است و برای انتقال هر داده از حافظه به پردازنده ۴ سایکل با زمان ۲۵۰ نانو ثانیه لازم است. بندویت (**bandwith**) باس ۲ مگابایت در ثانیه است. اگر زمان سایکل به ۱۲۵ نانو ثانیه کاهش یابد بندویت باس چقدر خواهد بود؟
۱) ۱ مگا بایت در ثانیه ۲) ۲ مگا بایت در ثانیه ۳) ۴ مگا بایت در ثانیه ۴) ۸ مگا بایت در ثانیه

۱۰۳- کدام یک از جملات زیر صحیح است؟
۱) در سیستم وقفه دستگاه‌های جانبی از پردازنده درخواست سرویس می‌کنند و در سیستم پولینگ پردازنده بررسی می‌کند که دستگاه‌های جانبی درخواست سرویس دارند یا نه.
۲) روش پولینگ در زمان‌هایی که تعداد خطوط وقفه cpu کم است بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۳) در سیستم وقفه برای هر دستگاه جانبی یک خط وقفه جدا وجود دارد.
۴) کارآیی پولینگ از وقفه بیشتر است.

۱۰۴- در یک کامپیوتر که مدیریت حافظه آن صفحه‌بندی (**Paging**) است خطوط آدرس ۲۲ بیتی است، که ۱۲ بیت آن برای افست (آدرس نسبی) و ۱۰ بیت آن برای آدرس‌دهی جدول صفحه استفاده می‌شود. اندازه هر صفحه چقدر است؟
۱) ۱ K ۲) ۲ K ۳) ۴ K ۴) ۸ K

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۱۰۵- کدام یک از روش‌های آدرس‌دهی زیر برای کار با آرایه‌ها مناسب‌تر است؟
۱) رجیستر (Register) ۲) غیرمستقیم (indirect) ۳) بلافاصل (immediate) ۴) نسبی (relative)

۱۰۶- در محاسبات ممیز شناور کدام یک از خطاهای زیر امکان رخ دادن دارد؟
۱) خطای overflow در تمام عملیات
۲) خطای overflow در تمام عملیات و خطای underflow در تمام عملیات
۳) خطای underflow در تمام عملیات
۴) خطای overflow در تمام عملیات و خطای underflow در عمل تقسیم

۱۰۷- فرض کنید یک برنامه روی ماشین A که دارای clock rate برابر 50 MHZ است در ۱۰۰ ثانیه اجرا می‌شود و average clock cycle per Instruction (acpI) آن برابر ۵ است. فرض کنید، ماشین B، clock rate مثل A دارد اما acpI آن ۱ است. زمان اجرای برنامه روی ماشین B چند ثانیه است؟
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

۱۰۸- فرض کنید که در زمان اجرای یک برنامه، ۴۰٪ دستورات مربوط به دسترسی به حافظه است. اگر کارآیی حافظه ۲ برابر شود زمان اجرای یک برنامه که قبلاً ۵۰ ثانیه بوده چند ثانیه خواهد شد؟
۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

۱۰۹- برنامه اسمبلی زیر چه عملی انجام می‌دهد؟

```
mov   a,j
mov   b,l
shl   b,a
Not   b
and   c,b
```

۱) بیت j متغیر c را صفر می‌کند.
۲) بیت j متغیر c را یک می‌کند.
۳) متغیر c را j واحد به چپ شیفت می‌دهد.
۴) متغیرهای c و j را با هم and می‌کند.

۱۱۰- در یک پردازنده دستورالعمل Cmp r_2 , r_1 محتویات r_1 را با r_2 که اعداد علامت‌دار هستند را از یکدیگر کم می‌کند ($r_1 - r_2$) و برحسب نتیجه تفریق بر روی چهار Flag بصورت زیر تأثیر می‌گذارد:
Z=۱ اگر نتیجه صفر باشد، O=۱ اگر سرریز رخ دهد، S=۱ اگر نتیجه منفی باشد و C=۱ اگر نتیجه دارای Carry باشد. در این پردازنده دستور JNG addr که معمولاً بعد از دستور Cmp استفاده می‌شود به دستوری که آدرس آن addr است پرش می‌کند اگر r_1 بزرگتر از r_2 نباشد. اگر XNor نشان‌دهندهٔ exclusive nor باشد در اینصورت دستور Cmp عمل پرش را انجام می‌دهد اگر:
۱) (S xNOR O) = ۱ یا Z = ۱
۲) (S xNOR O) = ۱ و Z = ۱
۳) (S xNOR O) = ۰ یا Z = ۱
۴) (S xNOR O) = ۰ یا Z = ۰

نظریه اتوماتا و زبانها

در سوالهای ۱۱۱ تا ۱۲۵، λ کلمه پوچ به طول صفر است.

۱۱۱- متمم زبان $*(0*1*)$ برابر است با:
۱) Ø
۲) {λ}
۳) $1*+0*$
۴) $*(1*0*)$

۱۱۲- کدام گزاره نادرست است؟
۱) برای هر زبان منظم یک اتوماتون پشته‌ای قطعی (DPDA) وجود دارد که آن را می‌پذیرد.
۲) زبان مستقل از متنی وجود دارد که هیچ اتوماتون پشته‌ای قطعی آن را نمی‌پذیرد.
۳) اگر یک زبان مستقل از متن توسط یک اتوماتون پشته‌ای قطعی پذیرفته شود آن زبان دارای یک گرامر غیرمبهم است.
۴) هر زبان مستقل از متن دارای یک گرامر غیرمبهم است.

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۱۱۳- کدام عبارت معکوس زبان $10^*(1+0^*)$ را توصیف می‌کند؟

۱) 0^*1+110^*

۲) $0^*11+0^*10^*$

۳) $0^*10^*+110^*$

۴) $10^*(1+0^*)$

۱۱۴- فرض کنید L، M و N زبان‌هایی با الفبای $\Sigma=\{0,1\}$ باشند. کدام گزینه درست است؟

۱) $LM\cap LN=L(M\cap N)$

۲) $LM\cap LN\subseteq L(M\cap N)$

۳) $L(M\cap N)\subseteq LM\cap LN$

۴) $(M\cap N)L=L(M\cap N)$

۱۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر T یک ماشین تورینگ یک نواره قطعی با k حالت و حروف الفبای نوار $\{0,1,\Delta\}$ باشد و برای هر ورودی w حافظه مصرفی برابر $|w|+\log|w|$ باشد، آنگاه اگر برای ورودی x، ماشین $k3^{2(|x|+\log|x|)}$ گام بدون توقف طی کند، مسیر محاسبه x لزوماً نامتناهی خواهد بود.

۲) زبان هر گرامر دلخواه داده شده بازگشتی شمارش‌پذیر (r.e.) است.

۳) مقدار حافظه مصرفی در هر اتوماتون غیرقطعی (NFA) لزوماً کمتر از یک تابع خطی از طول ورودی است.

۴) برای هر ماشین تورینگ غیرقطعی T، ماشین تورینگ قطعی T' وجود دارد به طوریکه $L(T')=(L(T))^c$

۱۱۶- کدام گزینه درست است؟

۱) اگر زبان L مستقل از متن باشد زبان L^* لزوماً مستقل از متن نیست.

۲) اگر زبان L و متمم آن L^c هر دو مستقل از متن باشند آنگاه L لزوماً منظم نیست.

۳) اگر L منظم باشد آنگاه هر $w\in L$ را می‌توان به صورت $w=xyz$ نوشت به طوری‌که برای هر n صحیح؛ $xy^nz\in L$.

۴) گرامرهای مستقل از متن نمی‌توانند دارای قانونی به صورت $X\to\lambda$ باشند که در آن X یک متغیر است.

۱۱۷- گرامر $G=<S,V=\{S,X,Y\},R,\{0,1\}>$ را با قوانین تولید زیر در نظر بگیرید.

$$R:\begin{cases}S\to 0X1\mid\lambda\\0X\to Y\\Y\to\lambda\mid Y1\end{cases}$$

کدام گزینه درست است؟

۱) G یک گرامر مستقل از متن است.

۲) G به فرم نرمال چامسکی است.

۳) یک $\lambda-NFA$ وجود دارد که زبان آن با زبان G برابر است.

۴) هر گرامر دلخواه برای بیان زبان گرامر G، دارای حداقل ۲ متغیر و ۲ قانون است.

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com

۱۱۸- کدام‌یک از زبان‌های زیر را نمی‌توان با یک اتوماتون قطعی متناهی که تنها یک وضعیت پذیرش دارد توصیف کرد؟

۱) $(0+1)0^*$

۲) $0^*(0+1)$

۳) $1^*(0+1)$

۴) $1(0+1)^*$

۱۱۹- اگر $<M>$ یک کودینگ از ماشین‌های تورینگ باشد، زبانهای زیر را در نظر بگیرید:

$L_1 = \{<M,w> / \text{ماشین } M \text{ پس از ۱۰ گام } w \text{ را می‌پذیرد}\}$

$L_2 = \{<M> / \text{زبان ماشین } M \text{ بیش از ۱۰ عضو دارد.}\}$

$L_3 = \{<M> / \text{ماشین } M \text{ هر رشته به طول ۱۰ را می‌پذیرد.}\}$

کدام گزینه درست است؟

۱) زبان L_1 تصمیم‌پذیر (decidable) ولی L_2, L_3، تصمیم‌ناپذیر (undecidable) هستند.

۲) زبان‌های L_1, L_3 تصمیم‌پذیر ولی L_2 تصمیم‌ناپذیر است.

۳) زبان‌های L_1, L_2, L_3، تصمیم‌پذیر هستند.

۴) زبان‌های L_1, L_2، تصمیم‌پذیر ولی L_3 تصمیم‌ناپذیر است.

۱۲۰- کدام‌یک از مسائل زیر برای زبانهای در $\{0,1\}^*$ تصمیم‌پذیر نیست؟

۱) برای یک گرامر مستقل از متن داده شده آیا این گرامر بیش از دو رشته را تولید می‌کند؟

۲) برای گرامر مستقل از متن داده شده G، آیا $L(G)$ متناهی است؟

۳) برای یک گرامر مستقل از متن داده شده G، آیا $L(G) \subseteq \{0\}^*$؟

۴) برای یک گرامر مستقل از متن داده شده آیا این گرامر همه رشته‌های $\{0,1\}^*$ را تولید می‌کند؟

۱۲۱- کدام زبان را نمی‌توان با یک گرامر مستقل از متن که تنها دارای یک متغیر است تولید کرد؟

۱) 0^*1^*

۲) 0^*+1^*

۳) $\{0^n1^n \mid n \in N\}$

۴) { تعداد صفرهای x با تعداد یکهای آن برابر است. $\mid x\}$

۱۲۲- گوئیم زبان $L \subseteq \{0,1\}^*$ جایگشتی است هرگاه یک اتوماتون قطعی متناهی M باشد به طوری‌که برای هر $x \in \{0,1\}^*$، $x \in L$ است اگر و تنها اگر جایگشتی از رشته x را اتوماتون M بپذیرد. کدام گزینه درست است؟

۱) هر زبان منظم جایگشتی است.

۲) هر زبان جایگشتی منظم است.

۳) هر زبان جایگشتی مستقل از متن است.

۴) هر زبان مستقل از متن جایگشتی است.

۱۲۳- برای زبان داده شده $A \subseteq \Sigma^*$ زبان $L = \{x \in \Sigma^* \mid xx \in A\}$ را در نظر بگیرید. کدام گزینه درست است؟

۱) اگر A منظم باشد آنگاه L منظم است.

۲) اگر L منظم باشد آنگاه A منظم است.

۳) اگر L منظم باشد آنگاه A مستقل از متن است.

۴) اگر A مستقل از متن باشد آنگاه لزوماً L بازگشتی شمارش‌پذیر نیست.

PardazeshPub.com

۱۲۴- کدام گزینه درست است؟

۱) برای هر ماشین تورینگ غیرقطعی (nondeterministic) ورودی w وجود دارد که حداقل یکی از مسیرهای محاسبه آن یک مسیر محاسبه نامتناهی (loop) است.

۲) برای هر ماشین پشته‌ای قطعی (DPDA) و برای هر عدد طبیعی n، ورودی w_n وجود دارد که در محاسبه آن از خانه nام حافظه پشته استفاده می‌شود.

۳) در هر ماشین تورینگ غیرقطعی، حتماً انتقالهایی در قانون کار ماشین وجود دارد که در آنها هیچ اطلاعاتی از نوار حافظه تغییر نمی‌کند.

۴) برای هر ماشین پشته‌ای قطعی (DPDA) یک ماشین پشته‌ای قطعی معادل وجود دارد که برای هیچ یک از ورودی‌ها در مسیر محاسبه نامتناهی (loop) قرار نمی‌گیرد.

۱۲۵- زبان مستقل از متن $\{0^n 1^m / m, n \geq 0, m \neq n\}$ را در نظر بگیرید و قرار دهید

$r = \min \{|V(G)| / G$ یک گرامر مستقل از متن برای زبان L است$\}$

که در آن $|V(G)|$ تعداد متغیرهای گرامر G است. آنگاه:

۱) $r=1$

۲) $r=2$

۳) $r=3$

۴) $r>3$

آنالیز عددی

۱۲۶- محاسبه $T=\frac{1-\cos x}{\sin x}$، به ازای مقادیر x نزدیک صفر ناپایدار است. گزینه صحیح برای محاسبه T در نزدیکی صفر کدام است؟

۱) ۰

۲) x

۳) $\sin x$

۴) $\frac{1}{\sin x} - \cot x$

۱۲۷- فرض کنید A یک ماتریس مربع وارونپذیر است و $\|\circ\|$ یک نرم ماتریسی وابسته به یک نرم‌برداری است. گزینه صحیح را انتخاب کنید (فرض کنید x یک بردار است).

۱) $\|A\|\|A^{-1}\| \geq 1$ و $\|Ax\| \leq \|A\|\|x\|$

۲) $\|A\|\|A^{-1}\| \leq 1$ و $\|Ax\| \leq \|A\|\|x\|$

۳) $\|A\|\|A^{-1}\| \geq 1$ و $\|Ax\| \geq \|A\|\|x\|$

۴) $\|A\|\|A^{-1}\| \leq 1$ و $\|Ax\| \geq \|A\|\|x\|$

PardazeshPub.com

۱۲۸- فرض کنید که $p(x)=x^m(x^n-x^q)$ یک چند جمله‌ای است و $f(x)$ چند جمله‌ای درونیاب به $m+n+1$ داده‌ی $(x_i, p(x_i))$ ، $i=1,...,m+n+1$ ، $x_i \neq x_j$ ، $i \neq j$ است. در این صورت، $f(x)=p(x)$ اگر:

۱) $n<q$

۲) $n \geq q$

۳) $m=n+q$

۴) $q=n+1$

۱۲۹- فرض کنید یک دستگاه خطی $Ax=b$ با روش حذفی گوس و انتخاب محور سطری حل شده و جواب $\bar{x}$ محاسبه شده است. اگر روند عدد یک در محاسبات انجام شده تقریباً برابر 10^{1-q} و عدد حالت ماتریسی A تقریباً برابر 10^{m+1} باشد، آنگاه تعداد ارقام قابل اعتماد در جواب محاسبه شده‌ی $\bar{x}$ تقریباً برابر است با :

۱) $q-m-1$

۲) $q-m$

۳) $q-m+1$

۴) $q-m+2$

۱۳۰- فرمول $\frac{4f(x)-8f(x+\frac{h}{2})+4f(x+h)}{h^2}$ یک تخمین برای ..... است.

۱) $f'(x)$ با خطای برشی $O(h)$

۲) $f''(x)$ با خطای برشی $O(h^2)$

۳) $f'''(x)$ با خطای برشی $O(h)$

۴) $f'(x)$ با خطای برشی $O(h^2)$

۱۳۱- تخمین $f(x)=\cos 2x$ در فاصله $[0 , \frac{\pi}{8}]$ با توابع خطی تکه‌ای را در نظر بگیرید. تعداد زیر بازه‌های مساوی در این بازه حداقل چقدر باشد تا کران بالای خطای برشی تخمین در این بازه کمتر یا مساوی با $\frac{10^{-4}}{128}$ باشد؟

۱) اولین عدد صحیح بزرگتر یا مساوی 100π

۲) اولین عدد صحیح کوچکتر یا مساوی 100π

۳) اولین عدد صحیح بزرگتر یا مساوی 10π

۴) اولین عدد صحیح کوچکتر یا مساوی 10π

PardazeshPub.com

۱۳۲- تکرار نقطه ثابت $x_{n+1}=\frac{1}{3}(2x_n+\frac{A}{x_n^2})$ ، $n=0,1,2,....$ ، با شروع از یک نقطه اولیه‌ی x_0 مناسب به ..... دارد.

۱) $\sqrt{A}$ همگراست و آهنگ یا نرخ مجانبی برابر ۱

۲) $\sqrt[3]{A}$ همگراست و آهنگ یا نرخ مجانبی برابر ۲

۳) $\sqrt{A}$ همگراست و آهنگ یا نرخ مجانبی برابر ۲

۴) $\sqrt[3]{A}$ همگراست و آهنگ یا نرخ مجانبی برابر ۱

۱۳۳- می‌دانیم که روش ذوزنقه‌ای مرکب، خطای برشی از مرتبه‌ی h^2 دارد. با ترکیب مناسب روش ذوزنقه‌ای مرکب با فاصله‌های h و $\frac{h}{2}$، می‌توان به روش ..... دست یافت.

۱) نقطه میانی مرکب با خطای برشی از مرتبه‌ی h^3

۲) نقطه میانی مرکب با خطای برشی از مرتبه‌ی h^2

۳) سیمسون مرکب با خطای برشی از مرتبه‌ی h^3

۴) سیمسون مرکب با خطای برشی از مرتبه‌ی h^4

۱۳۴- معادله دیفرانسیل مرتبه دوم با شرایط اولیه به صورت $y'(1)=0$ ، $y(1)=1$ ، $y''(x)=xy'(x)-x^2y(x)+x$ با قرار $z_1=y$، معادل است با دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم به صورت ..... .

۱)
$$z_1'=z_2\ ,\ z_1(1)=1$$
$$z_2'=xz_1-x^2z_2+x\ ,\ z_2(1)=0$$

۲)
$$z_1'=z_2\ ,\ z_1(1)=0$$
$$z_2'=xz_1-x^2z_2+x\ ,\ z_2(1)=1$$

۳)
$$z_1'=z_2\ ,\ z_1(1)=0$$
$$z_2'=xz_2-x^2z_1+x\ ,\ z_2(1)=1$$

۴)
$$z_1'=z_2\ ,\ z_1(1)=1$$
$$z_2'=xz_2-x^2z_1+x\ ,\ z_2(1)=0$$

۱۳۵- تخمین بدست آمده برای $y(0/1)$ با روش سری تیلر مرتبه چهار (تا مشتق سوم) برای حل معادله دیفرانسیل با شرایط مرزی به صورت $y(0)=1$ ، $y'(x)=xe^x+e^{x^2}+x^2$ پس از یک قدم $h=0/1$، برابر است با:

۱) ۱/۱۰۵۱

۲) ۱/۱۰۶

۳) ۱/۱۱۱

۴) ۱/۱۱۵

PardazeshPub.com

۱۳۶- در یک دستگاه ممیز شناور نرمال شده برای نمایش اعداد حقیقی در مبنای ۳، با ۲ رقم مانیتس و روش بریدن، فاصله بین عدد ۵ (در مبنای ۱۰) و نزدیکترین عدد قابل نمایش دیگر چقدر است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۱۳۷- اگر $f(x)=\sin\frac{x}{۲}$ ، آنگاه مقدار کسرهای تفاضلی $f(۰,۰,۰)$ و $f[\pi,\pi,\pi,\pi]$ به ترتیب برابرند با:

۱) ۰ و ۰

۲) ۰ و $-\frac{۱}{۱۶}$

۳) $-\frac{۱}{۱۶}$ و ۰

۴) $-\frac{۱}{۱۶}$ و $\frac{۱}{۸}$

۱۳۸- فرض کنید P یک ماتریس متعامد نرمال و b یک بردار داده شده هستند. بردار y به طوری که Qy بـه b، در نـرم اقلیدسـی نزدیکترین باشد، برابر است با:

۱) Pb

۲) $(P-P^T)b$

۳) P^Tb

۴) βb، به ازای βاسکالر

۱۳۹- در روش‌های وفقی و روش‌های رامبرگ برای تخمین انتگرال معین، طول زیر بازه‌ها کاهش داده می‌شوند تا:

۱) برای هر دو مورد یک روش با خطای برشی مشخص دقیق‌تر شود.

۲) برای هر دو مورد مرتبه‌ی خطای برشی افزایش یابد.

۳) برای اولی روشی دیگر با مرتبه خطای برشی بزرگتر ایجاد و برای دومی یک روش خاص دقیق شود.

۴) برای اولی یک روش خاص دقیق‌تر و برای دومی روشی دیگر با مرتبه‌ی خطای برشی بزرگتر ایجاد شود.

۱۴۰- فرض کنید یک ماتریس A ، $m\times n$ ، $m\geq n$ ، رتبه ستونی کامل دارد و تجزیه‌ی $A=QR$ بـا Q یـک مـاتریس متعامـد نرمال و R یک ماتریس بالا مثلثی در دست است. گزینه صحیح کدام است ؟

۱) $AA^T=R^TR$ و $A^TA=RR^T$

۲) اگر $m=n$ آنگاه $A^TA=AA^T=R^TR$

۳) $AA^T\neq RR^T$ و $A^TA=R^TR$

۴) اگر $m=n$ آنگاه $AA^T\neq RR^T$ و $A^TA=R^TR$

PardazeshPub.com

PardazeshPub.com



PardazeshPub.com