

صبح پنج شنبه
۸۶/۱۲/۲

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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل سال ۱۳۸۷

علوم کامپیوتر
(کد ۱۲۰۹)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۴۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	دروس پایه (ریاضی او۲، آمار و احتمال، مبانی کامپیوتر)	۲۵	۳۱	۶۵
۳	ریاضیات گستته	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

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد

PART A: Vocabulary

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

- 1- You'd better check out the ----- before deciding whether to go to a nearby college.
 1) components 2) foundations 3) reflections 4) alternatives
- 2- The workers have still not been ----- for their loss of wages.
 1) perceived 2) established 3) compensated 4) maintained
- 3- By the age of twenty, she had already ----- fame and wealth.
 1) achieved 2) confined 3) compiled 4) restored
- 4- In all parts of the U.S. there is ----- rainfall except near the rocky mountains.
 1) suitable 2) acceptable 3) adequate 4) widespread
- 5- Health education programs are starting to ----- people's eating habits.
 1) deviate 2) influence 3) implement 4) fluctuate
- 6- Witsky's article describes the authority ----- of a leader's behavior.
 1) dimension 2) resolution 3) conformity 4) consequence
- 7- The government will examine the advantages of the ----- teaching methods used in schools.
 1) discrete 2) various 3) adjacent 4) incompatible
- 8- Clouds can be ----- into family groupings according to their height and shape.
 1) specified 2) registered 3) classified 4) distributed
- 9- I was amazed at Sam's lack of ----- about singing in public.
 1) inhibition 2) simulation 3) manipulation 4) contradiction
- 10- Freud was very interested in the ----- of people's dreams.
 1) regulation 2) coordination 3) intervention 4) interpretation

PART B: Grammar

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.

A little more than a hundred years ago, a number of European scholars began to record stories (11) ----- told in peasant cottages and compile them (12) ----- the first great collections of European folk tales. (13) ----- evidence exists to prove that the folk tales they recorded existed long before then, (14) ----- . Collections of sermons from the 12th to the 15th century show that medieval preachers knew of some of the same stories (15) ----- by the 19th century folklorists.

- 11- 1) that 2) were 3) which 4) being
- 12- 1) for 2) into 3) from 4) within
- 13- 1) To write 2) Written 3) They wrote 4) Writing
- 14- 1) yet 2) too 3) though 4) perhaps
- 15- 1) for being recorded 2) like those 3) as recorded 4) as those recorded

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following passage and answer questions 16-19 by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Forced to grapple with increasingly ubiquitous and powerful information technologies, policymakers and leaders in developing countries have over the past few years been frantically seeking ways and means to shore up the very sparse infrastructure base in those countries. Wireless networks are often cited as the most economically feasible solution to the severe dearth of infrastructure in these nations. For the foreseeable future, the deployment of wireless networks is indeed the optimal solution to the information infrastructure gap in developing countries. Many developing nations have embarked on this road and a loose formula of employing fixed cellular networks for local loops, the proverbial “last mile” in the communications network systems, and satellite transmission for long distance and international communications has emerged.

- 16- What is the “last mile” of communication networks?
 - 1) fixed cellular networks
 - 2) local loops
 - 3) satellites
 - 4) wireless networks
- 17- What is the main reason behind the recent attempts on upgrading the communication infrastructure base in the developing countries?
 - 1) To maintain their countries’ strong and widespread information technologies.
 - 2) To enforce strong information technologies.
 - 3) To avoid the widespread information technologies.
 - 4) To catch up with the widespread and strong information technologies.
- 18- Which of the following communication systems are believed to be the economically the best solution for the insufficient infrastructure in the developing countries?
 - 1) Wireless communication networks.
 - 2) Fixed communication networks.
 - 3) Severe dearth of infrastructure.
 - 4) Local loops and satellite transmissions.
- 19- What has been emerged for long distance communications in the developing nations?
 - 1) Satellite transmission.
 - 2) Loose formula of employing fixed cellular networks.
 - 3) Both of fixed cellular networks and satellite transmission.
 - 4) Wireless local loop.

Read the following passage and answer questions 20-24 by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Many of the sets involved in the generation of languages contain an infinite number of elements. We must be able to define an infinite set in a manner that allows its members to be constructed and manipulated. The description of the natural numbers avoided this by utilizing ellipsis dots (...). This seemed reasonable since everyone reading this text is familiar with the natural numbers and knows what comes after 0, 1, 2, 3. However, an alien unfamiliar with our base 10 arithmetic system and numeric representations would have no idea that the symbol 4 is the next element in the sequence.

In the development of a mathematical theory, such as the theory of languages or automata, the theorems and proofs may utilize only the definitions of the concepts of that theory. This requires precise definitions of both the objects of the domain and the operations. A method of definition must be developed that enables our friend the alien, or a computer that has no intuition, to generate and “understand” the properties of the elements of a set.

A recursive definition of a set X specifies a method for constructing the elements of the set. The definition utilizes two components: the basis elements and a finite set of operators. The basis consists of a set of elements that are explicitly designated as members of X . The operators are used to construct new elements of the set from the previously defined members. The recursively defined set X consists of all elements that can be generated from the basis elements by a finite number of applications of the operators.

The key word in the process of recursively defining a set is *generate*. Clearly, no process can list the complete set of natural numbers. Any particular number, however, can be obtained by beginning with zero and constructing an initial sequence of the natural numbers. This intuitively describes the process of recursively defining the natural numbers.

For questions 25-30, for each question choose the best choice (1), (2), (3), or (4) that fits the dots in the sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- 25- It was her youngest son who -----.
1) was married 2) did marry 3) married 4) got married

26- Do you think ----- sewage into oceans is a serious form of pollution?
1) dumped 2) having dumped 3) dumping 4) being dumped

27- In our own galaxy, there are about 200 million stars, ----- probably have planets on which life exists.
1) a small fraction in which 2) a small portion of which
3) a small fraction which 4) which a small fraction of

28- Erosion ----- process but it constantly changes the features on the surface of the earth.
1) being slow 2) is a slow 3) which is a slow 4) although a slow

29- A metaphor, ----- poetry, compares two things that are different but have something in common.
1) has uses in 2) useful in 3) often used in 4) enriches the

30- He is a teacher but he also writes poems ----- at high school.
1) alongside to teach 2) beside teaching 3) as good as teaching 4) across teaching

۳۱- اگر $f(x) = \frac{-1}{\sin^2 x}$ کدام است؟
 $g(x) = \text{Arc sin} \frac{2x}{1+x^2} + 2\text{Arctgx}$ ، ضابطه تابع gof

$\pi - 2x$ (۴)

$\pi - x$ (۳)

π (۲)

$-\pi$ (۱)

۳۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x}{\text{Arctgx}} \right)^{\frac{1}{x^2}}$ کدام است؟

۱ (۴)

$\sqrt[2]{e^2}$ (۳)

$\sqrt[3]{e}$ (۲)

\sqrt{e} (۱)

۳۳- حاصل $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\sqrt[n]{n!}}{n} \right)$ کدام است؟

$\frac{1}{e^2}$ (۴)

$\frac{1}{e}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

صفر (۱)

۳۴- اگر $I_n = \int_0^1 (1-x^r)^n dx$ کدام است؟ آنگاه نسبت $\frac{I_n}{I_{n-1}}$

$\frac{2n}{2n+1}$ (۴)

$\frac{n}{n+1}$ (۳)

$\frac{2n-1}{2n}$ (۲)

$\frac{n-1}{n}$ (۱)

۳۵- اندازه مشتق عبارت $\frac{(x+1)^5 (4x-1)^6}{(x+2)^7 (3x-1)^4}$ به ازای $x=1$ کدام است؟

$\frac{13}{9}$ (۴)

$\frac{11}{9}$ (۳)

$\frac{13}{6}$ (۲)

$\frac{11}{9}$ (۱)

۳۶- حاصل $\int_0^\infty x^{-\frac{1}{2}} e^{-x} dx$ کدام است؟

\sqrt{e} (۴)

$\pi - \sqrt{e}$ (۳)

$\sqrt{\frac{\pi}{2}}$ (۲)

$\sqrt{\pi}$ (۱)

۳۷- مقدار تقریبی عدد $(\ln 2 = 0.693)$ با کمک دیفرانسیل کدام است؟

۷/۸۵۲ (۴)

۷/۸۱۷ (۳)

۷/۷۶۳ (۲)

۷/۷۵۲ (۱)

۳۸- تابع $F(x) = \int_x^{2x} e^{-t^2} dt$ به ازای کدام مقدار x بیشترین مقدار را دارد؟

$\sqrt{\frac{2}{3} \ln 2}$ (۴)

$\sqrt{\frac{1}{3} \ln 2}$ (۳)

$-\sqrt{\frac{2}{3} \ln 2}$ (۲)

$-\sqrt{\frac{1}{3} \ln 2}$ (۱)

۳۹- مساحت درون حلقه منحنی به معادله $y^2 = \frac{x(x-1)^2}{2-x}$ کدام است؟

$\frac{\pi-2}{4}$ (۴)

$\frac{\pi-2}{2}$ (۳)

$\frac{4-\pi}{2}$ (۲)

$\frac{4-\pi}{4}$ (۱)

۴۰- مаксیمم تابع $z = 12xy - 3y^2 - x^2$ با شرط $x+y=16$ کدام است؟

۵۳۷ (۴)

۵۲۸ (۳)

۵۱۹ (۲)

۵۱۲ (۱)

۴۱- حاصل $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$ که در آن D ناحیه محدود به هذلولی‌های $x^2 - y^2 = 1$ و $x^2 - y^2 = 9$ و $xy = 4$ باشد، کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲)

(۳) ۸

(۴) ۶

(۵) ۴

۴۲- گشتاور ماند سطح محدود به منحنی $(x^2 + y^2)^2 = 4a^2(x^2 - y^2)$ نسبت به محور Z کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{2}a^4$ (۲) $\frac{\pi}{4}a^4$ (۳) $(\pi - 2)a^4$ (۴) $\left(\frac{\pi}{2} - 1\right)a^4$

۴۳- صفحه قائم بر منحنی (c) فصل مشترک دو رویه $xz + y^2 - 2z = 1$ ، $z = x^2 + y^2$ در نقطه $(2, -1, 5)$ محور z ها را با کدام ارتفاع قطع می‌کند؟

(۱) $\frac{11}{2}$ (۲) $\frac{9}{2}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۴۴- حاصل $\iint_S xy dy dz + yz dz dx + xz dx dy$ روی سطح S قمستی از صفحه $x + y + z = 1$ واقع در ناحیه‌ای با مختصات-

های مثبت کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۴۵- مشتقات مرتبه اول و دوم تابع $y = f(x) = \ln(2x)$ در رابطه $y'' + yy' = 0$ صدق می‌کند. منحنی این تابع در مبدأ مختصات بر خط y = 2x مماس است. کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{6}{5}$

-۴۶- اطلاعات نمونه‌ای از کیفیت قطعات تولید شده در دو خط تولید عبارتست از:

خط ۱: ۷, ۵, ۵, ۶, ۴, ۳, ۲

خط ۲: ۲, ۳, ۵, ۴, ۲

کدام خط تولید از دقت بیشتری در تولید کالاهای همگون برخوردار است؟

(۱) دقت در خط ۱ کمتر است.

(۲) دقت در خط ۱ بیشتر است.

(۳) دقت در دو خط برابر است.

(۴) نیاز به اطلاعات بیشتری داریم.

-۴۷- کارخانه‌ای معمولاً مواد اولیه خود را به نسبت ۳, ۲ و ۱ از سه شرکت A, B و C خریداری می‌نماید با فرض اینکه مواد اولیه خریداری شده

از سه شرکت معمولاً به ترتیب ۰.۴٪، ۰.۴٪ و ۰.۶٪ شانس معیوبی دارند، اگر مواد اولیه خریداری شده معیوب باشد، احتمال اینکه از شرکت A

خریداری شده باشد، کدام است؟

$$\frac{15}{29} \quad (2)$$

$$\frac{15}{30} \quad (4)$$

$$\frac{14}{29} \quad (1)$$

$$\frac{14}{30} \quad (3)$$

-۴۸- بطور متوسط در هر ۲ ساعت ۴ قطعه ترانزیستور در یک کارخانه از طریق یک ماشین تولید می‌شود. اگر فرآیند تولید از توزیع پواسون

پیروی کند، احتمال اینکه در هر ساعت بتوانیم ۶ قطعه تولید نماییم کدام است؟

$$e^{-2} \quad (2)$$

$$\frac{4}{5} e^{-4} \quad (4)$$

$$e^{-4} \quad (1)$$

$$\frac{4}{5} e^{-2} \quad (3)$$

-۴۹- شخصی دو سکه در جیب دارد که یکی سالم و دیگری هر دو رو شیر است. وی یک سکه را به تصادف از جیب خود اختیار و وقتی پرتاب

می‌کند، شیر مشاهده می‌شود. احتمال اینکه سکه سالم انتخاب شده باشد کدام است؟

$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

-۵۰- در مسئله ۴۹، فرض کنید وی همان سکه را دوباره پرتاب و مجدداً شیر مشاهده نماید، احتمال اینکه سکه سالم انتخاب شده باشد کدام

است؟

$$\frac{2}{5} \quad (2)$$

$$\frac{4}{5} \quad (4)$$

$$\frac{1}{5} \quad (1)$$

$$\frac{3}{5} \quad (3)$$

-۵۱- فرض کنید X دارای تابع چگالی احتمال زیر باشد.

$$f(x) = ce^{-2x}, \quad x > 0$$

مقدار $P(X > 2)$ کدام است؟

$$e^{-4} \quad (2)$$

$$\frac{c}{2} e^{-4} \quad (4)$$

$$e^{-2} \quad (1)$$

$$\frac{c}{2} e^{-2} \quad (3)$$

-۵۲- فرض کنید X یک متغیر تصادفی پیوسته با مقادیر ممکن روی فاصله $[0, c]$ باشد. یک کران بالا برای $\text{Var}(X)$ کدام است؟

$$\frac{1}{4}c \quad (2)$$

$$\frac{1}{4}c^2 \quad (4)$$

$$\frac{1}{2}c \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}c^2 \quad (3)$$

-۵۳ فرض کنید که طول عمر یک دستگاه (بر حسب روز) متغیر تصادفی گسسته‌ای با تابع احتمال زیر باشد.

$$f(x) = \frac{1}{51}, \quad x \in \{0, 1, \dots, 50\}$$

اگر بدانیم که این دستگاه ۱۵ روز کار کرده است، میانگین عمر باقیمانده آن کدام است؟

(۱) ۱۹/۵

(۲) ۱۸/۵

(۳) ۱۹

-۵۴ فرض کنید X_1, X_2, \dots, X_n یک نمونه تصادفی از توزیع بتا با تابع چگالی احتمال زیر باشد:

$$f_x(x) = \theta x^{\theta-1}, \quad 0 < x < 1$$

برآوردگر درستنمایی ماکزیمم (MLE) پارامتر θ کدام است؟

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln X_i \quad (۱)$$

$$-\frac{1}{n} \ln(\prod_{i=1}^n X_i) \quad (۲)$$

$$\frac{1}{n} \ln(\sum_{i=1}^n X_i) \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{n} \ln(\sum_{i=1}^n X_i) \quad (۴)$$

-۵۵ فرض کنید X نمایانگر تعداد عیب‌ها در هر ۱۰۰ متر یک نوار کامپیوتری باشد. (فرض کنید X دارای توزیع پواسون با پارامتر λ است) اگر ۴۰ مشاهده از X عبارت از ۵ تا صفر، ۷ تا یک، ۱۲ تا سه، ۵ تا چهار، ۱ تا پنج، ۱ تا شش باشد، برآورد درستنمایی ماکزیمم (MLE) پارامتر توزیع X کدام است؟

(۱) ۰/۲۵۵

(۲) ۰/۵۲۵

(۳) ۰/۲۵۵

(۴) ۲/۲۲۵

- ۵۶ بهترین الگوریتم برای اینکه در یک آرایه A عضوی مرتب شده A از اعداد صحیح متمایز تشخیص دهیم که $a_i = i$ است دارای چه مرتبه زمانی است؟
- (۱) $O(n)$ (۲) $O(\log n)$ (۳) $O(n^2)$ (۴) $O(n \log n)$
- ۵۷ ارزش عبارت Post Fix زیر برابر است با:
- (۱) بین ۵ و ۵- (۲) بین ۱۵ و ۵ (۳) $6324 + - *$
- ۵۸ یک گیگابایت برابر است با:
- (۱) 10^9 بایت (۲) 1000 میلیون بایت (۳) $10^{24} \times 10^{24}$ بایت (۴) بین 10^0 و 10^{15}
- ۵۹ با توجه به دوماکرو زیر عبارت $B(A(i)) = 2$ چه می‌کند؟
- (۱) در حلقه تکرار نامتناهی (loop) می‌افتد. (۲) خطای دهد.
- (۳) * چاپ می‌کند. (۴) *** چاپ می‌کند.
- ۶۰ چنانچه $a = 2$ و $b = 5$ باشد، مقداری که توسط $\text{printf}(" \%d", a+++a+++b+++b);$ چاپ می‌شود چیست؟
- (۱) 14 (۲) 17 (۳) 16 (۴) 18
- ۶۱ در الگوریتم معکوس کردن یک لیست متصل جای $<A>$ و $$ چه عباراتی قرار می‌دهیم.
- (۱) $<A> = q$ و $ = p = q$ (۲) $<A> = p$ و $ = p = q$ (۳) $<A> = q \rightarrow \text{Link}$ و $ = p = q \rightarrow \text{Link}$ (۴) $<A> = p$ و $ = q = p \rightarrow \text{Link}$
- `# define A(a) printf ("%d", a-)
define B(b) while (b) printf ("**");`
- `for (p = first, q = p → Link; <A>; r = q → Link,
 q → Link = p,
 ,
 q = r);
first → link = null; first = p;`
- ۶۲ تابع زیریه زبان C را در نظر بگیرید. اگر مقادیر فعلی $m = 2$ و $n = 3$ باشند، پس از اجرای دستور $\text{swap}(m, n)$ مقادیر این دو متغیر چه اعدادی خواهند بود؟
- (۱) $n = 2$ و $m = 2$ (۲) $n = 2$ و $m = 3$ (۳) $n = 3$ و $m = 2$ (۴) $n = 5$ و $m = 1$
- ۶۳ تعداد دستورات اجرایی یک الگوریتم با تابع $f(n) = \sum_{i=1}^n 2i^3$ شمارش شده است. پیچیدگی زمانی این الگوریتم چیست؟
- (۱) $O(n^2 + \log n)$ (۲) $O(n^2 \log n)$ (۳) $O(n^3)$ (۴) $O(n^3 + \log n)$
- ۶۴ خروجی قطعه برنامه‌ی زیر چیست؟
- (۱) ۰ (۲) ۱۲ (۳) ۲۷۰ (۴) ۵۷۳
- ۶۵ اگر جهت خواندن، توسط مجموعه دستورهای زیر:
- `scanf("%s", a);
getchar();
gets(b);
getchar();
gets(c);`
- مقادیر بصورت زیر تایپ شده باشند محتوای b و c عبارتند از:
- (۱) $c = 89$ و $b = 56$ (۲) $c = 789$ و $b = 56$ (۳) $c = 89$ و $b = 456$ (۴) $c = 789$ و $b = 456$
- ۱ ۲ ۳
۴ ۵ ۶
۷ ۸ ۹

-۶۶

کدام یک از رابطه‌های زیر یک ترتیب جزئی در مجموعه $\{1, 2, \dots, 6\}$ نیست؟

- (۲) رابطه $x R y$ اگر و تنها اگر $y \leq x$
- (۴) رابطه $x R y$ اگر و تنها اگر $|x - y| = 1$
- (۱) رابطه $x R y$ اگر و تنها اگر $xy \geq 1$
- (۳) رابطه $x R y$ اگر و تنها اگر $x \geq -y$

-۶۷

کدام عبارت غلط است؟

- (۱) در هر گراف اویلری درجه هر رأس زوج است.
- (۲) در هر گراف همیلتونی درجه هر رأس زوج است.
- (۳) در هر گراف مجموع درجه‌های رأس‌های با درجه فرد، زوج است.
- (۴) در هر گراف دوبخشی طول هر دور زوج است.

-۶۸

ضریب x^4 در عبارت $(x^2 - 1)^2(2x^2 - x^4)$ کدام است؟

- (۱) -۱۵
- (۲) ۱۵
- (۳) -۶۰
- (۴) ۶۰

-۶۹

کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- (۱) گرافی که همبند باشد و دور نداشته باشد درخت است.
- (۲) گراف همبندی که هر یال آن یک پل باشد درخت است.
- (۳) گرافی که p رأس و $1-p$ یال و حداقل یک رأس درجه ۱ داشته باشد، درخت است.
- (۴) گرافی که بین هر دو رأس آن دقیقاً یک مسیر وجود داشته باشد، درخت است.

-۷۰

تعداد راه‌های بالا رفتن از ۹ پله به شرط آنکه مجاز به بالا رفتن از یک یا دو پله هستیم برابر است با:

- (۱) ۳۴
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴۵
- (۴) ۵۵

-۷۱

تعداد جواب‌های صحیح معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 19$ و $x_i \leq 2$ مساوی است با:

- | | | | |
|------------------|-----|------------------|-----|
| $\binom{15}{4}$ | (۲) | $\binom{14}{11}$ | (۱) |
| $\binom{18}{15}$ | (۴) | $\binom{19}{4}$ | (۳) |

-۷۲

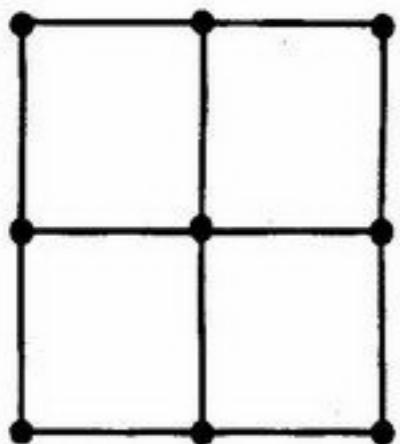
تعداد آرایش‌های حروف کلمه DIDAR به طوری که در آن ترتیب حروف صدادار حفظ شود چند تا است؟ (در اینجا حروف صدادار I و A هستند)

- (۱) ۲۴
- (۲) ۳۰
- (۳) ۴۵
- (۴) ۶۰

-۷۳

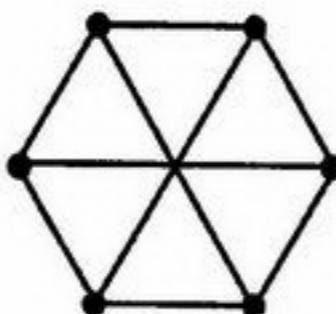
اگر $G(x)$ یک تابع مولد برای دنباله $\{a_n\}_{n=0}^{\infty}$ باشد آن‌گاه یک تابع مولد برای دنباله $\{na_n\}_{n=0}^{\infty}$ عبارت است از:

- | | | | |
|----------|-----|----------|-----|
| $G(nx)$ | (۲) | $G'(x)$ | (۱) |
| $G(x^n)$ | (۴) | $xG'(x)$ | (۳) |



- ۷۴ - ماتریس مجاورت گراف زیر را با A نمایش می‌دهیم. اثر A^3 یعنی مجموع اعضای قطری A^3 برابر است با:

- (۱) ۰
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۹



- ۷۵ - گراف داده شده در شکل کدام‌یک از خواص زیر را ندارد؟

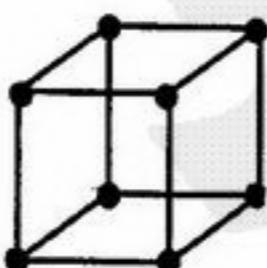
- (۱) مسطح شدنی
- (۲) دوبخشی
- (۳) ناهمبند
- (۴) هامیلتونی

- ۷۶ - منظور از یک مربع لاتین آرایه $n \times n$ است تشکیل شده از اعضای $1, 2, 3, \dots, n$ به طوری که در هیچ سطر یا ستون تکرار وجود نداشته باشد. به چند طریق مربع لاتین جزئی زیر را می‌توان به یک مربع لاتین 4×4 گسترش داد؟

۱	۰	۰	۰
۰	۱	۰	۰
۰	۰	۱	۰
۰	۰	۰	۲

- (۱) ۰
- (۲) ۱
- (۳) $2(3!)$
- (۴) $4!$

- ۷۷ - گراف مکعب سه بعدی را با رئوس $\{x_1, x_2, \dots, x_8\}$ در نظر بگیرید. رأس‌های این گراف را با $4, 3, 2, 1$ عدد 4 و 4 برچسب‌گذاری می‌کنیم به طوری که بیشترین تعداد رأس‌ها را داشته باشیم که در همسایگی آن‌ها همه اعداد ظاهر شده باشند. (هر رأس همسایه‌ی خودش نیز می‌باشد) بیشترین تعداد فقط می‌توان چنین باشد:



- (۱) ۲ رأس
- (۲) ۳ رأس
- (۳) ۴ رأس
- (۴) همه رأس‌ها

- ۷۸ - کدام‌یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- (۱) هر گراف 10 رأس با 27 یال همیلتونی است.
- (۲) هر گراف 8 رأس 3 منتظم، همبند است.
- (۳) تعداد گراف‌های 2 منتظم 10 رأس دو به دو غیر یکریخت برابر 5 است.
- (۴) گرافی با دنباله درجات $(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)$ وجود ندارد.

- ۷۹ - اگر G یک درخت با دنباله درجات $(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)$ باشد آن‌گاه کدام گزینه صحیح است؟ (دنباله درجات به صورت غیر صعودی نوشته شده)

$$t = s \quad (۱)$$

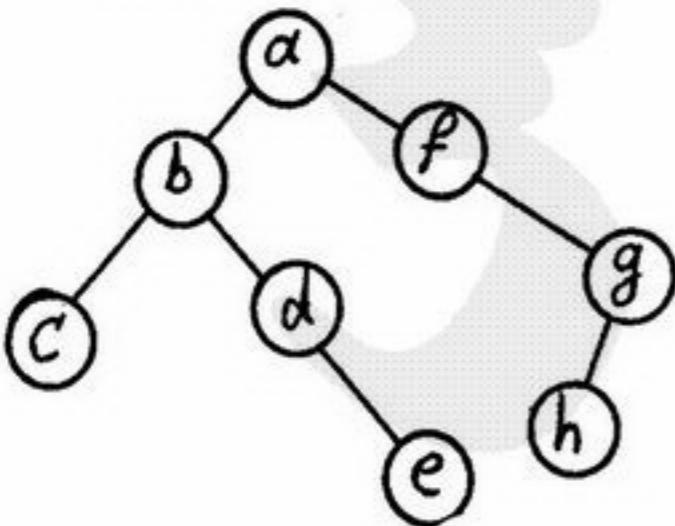
$$r + t = 4 \quad (۲)$$

$$r = s \quad (۳)$$

$$r - s = 1 \quad (۴)$$

- ۸۰ - گراف G با رئوس $\{1, 2, \dots, 20\}$ را چنان بسازید که دو رأس a و b به هم متصل‌اند اگر و تنها اگر $|ab| = 6$ در این صورت داریم:

- (۱) \bar{G} ناهمبند است.
- (۲) G دوبخشی است.
- (۳) G مسطح است.

کدام یک از الگوریتم‌های مرتب‌سازی زیر در الگوریتم Radix sort برای بالا بردن سرعت استفاده می‌شود؟	-۸۱
Merge sort (۴) Insertion sort (۳) heap sort (۲) Quick sort (۱)	
تابع بازگشتی زیر را در نظر بگیرید. کدام یک از الگوریتم‌های زیر را می‌توان طوری تغییر داد که بر اساس این فرمول کار کند و پیچیدگی زمان آن چه خواهد بود؟	-۸۲
$\begin{cases} T(1) = O(1) \\ T(n) = 2T\left(\frac{n}{3}\right) + O(n) \end{cases}$	
Quick sort . $O(n \lg n)$ (۲) Quick sort . $O(n^2)$ (۴) heap sort . $O(n \lg n)$ (۱) Insertion sort . $O(n^2)$ (۳)	
برای مرتب‌سازی آرایه‌ای با 200×200 (دو هزار) عضو از الگوریتم Ranomized quick sort استفاده شده است اگر call stack برنامه در شروع الگوریتم خالی باشد و برای هر فراخوانی تابع تنها ۴ بایت آدرس برگشت در call stack قرار گیرد، در طی این فراخوانی به حداقل طول اشغال شده call-stack به طور متوسط چقدر خواهد بود؟	-۸۳
(۱) ۴ بایت (۲) ۸ بایت (۳) ۴۴ بایت (۴) ۸۸ بایت	
P ⊆ NP (۲) if $NP \neq CO - NP \Rightarrow P \neq NP$ (۴)	
پیچیدگی زمان الگوریتم محاسبه عبارات true برای یک عبارت منطقی (satisfiability) با n متغیر برابر است با:	-۸۴
(۱) $O(2^n)$ (۲) $O(n^k)$ (۳) $O(n^{2^n})$ (۴) $O(82^n)$	
ماتریس M را با n عدد در نظر بگیرید به طوری که اعداد در سطر و ستون ماتریس صعودی مرتب شده باشند. الگوریتم زیر برای یافتن عدد k در ماتریس M داده شده است. پیچیدگی زمانی این الگوریتم چند است؟ اگر الگوریتم را تغییر دهیم و در هر ستون از استفاده شود آیا زمان بیشتر می‌شود یا بدتر؟	-۸۵
Search (K) begin r = \sqrt{n} ; for c = 1 to \sqrt{n} do begin while ($M[r,c] > k \& r > 1$) r = r-1; if $M[r,c] = k$ then return true; end; return false; end;	
{۱,۴,۵,۱۰,۱۶} (۱) چند درخت جستجوی باینری با عمق ۴ می‌توان با این داده ساخت؟ (ریشه در سطح شماره ۱)	-۸۶
$C_5 = \frac{1}{6} \binom{10}{5}$ (۴) ۵! (۳) ۲۵ (۲) ۲۲ (۱)	
الگوریتم تشخیص اینکه یک گراف جهت دار $G = (V, E)$ بدون دور است دارای کدام پیچیدگی می‌باشد؟	-۸۷
(۱) $O(V + E)$ (۴) (۲) $O(V)$ (۳) (۳) $O(V \times E)$ (۴) (۴) $O(V \cdot E)$ (۱)	
پیچیدگی زمان پیدا کردن قطر یک گراف $G = (V, E)$ برابر است با:	-۸۸
(۱) $O(V \cdot E)$ (۴) (۲) $O(V ^2 \cdot E)$ (۳) (۳) $O(V ^2 + V \cdot E)$ (۲) (۴) $O(V ^3)$ (۱)	
اگر $X[1..n]$ و $Y[1..n]$ دو آرایه n عدد به صورت مرتب شده باشند کمترین زمان برای پیدا کردن median (عنصر میانه) این n عدد برابر است با:	-۸۹
(۱) $O(1)$ (۴) (۲) $O(n \lg n)$ (۳) (۳) $O(n)$ (۲) (۴) $O(\lg n)$ (۱)	
درخت پوشای مینیمم برای گراف وزن دار G ، در چه صورت یکتا می‌باشد؟	-۹۰
(۱) در صورتی که گراف G یک درخت باشد. (۲) در صورتی که گراف G غیر جهت دار و مرتبط باشد. (۳) نمایش درخت زیر به کدام صورت درست می‌باشد؟	
(۱) (a, b(c, d), e, f(g(h))) (۱) (۲) (a(b(c, d), e), f(g(h))) (۲) (۳) (a(b(c, d(e)), f(g(h)))) (۳) (۴) (a(b(c, d, e)), f(g(h,)))) (۴)	
	

-۹۳- اگر یک درخت جستجوی باینری با n گره داشته باشیم کمترین پیچیدگی زمان پیدا کردن عنصر میانه (median) برای این n عدد در داخل درخت چقدر می‌باشد؟

$$O(n \lg n) \quad (4)$$

$$O(n^2) \quad (3)$$

$$O(n) \quad (2)$$

$$O(1) \quad (1)$$

-۹۴- اگر در داخل یک آرایه $A[1...n]$ تمام اعداد صحیح n بصورت باینری فقط یکبار دیده شوند و فقط یک عدد صحیح $x \in [0...n]$ در داخل آرایه نباشد، در این صورت پیچیدگی زمانی که می‌توان عدد از دست رفته x را می‌توان یافت کدام است؟

$$O(n \lg n) \quad (4)$$

$$O(\lg n) \quad (3)$$

$$O(n) \quad (2)$$

$$O(1) \quad (1)$$

-۹۵- پیچیدگی زمان ساخت یک heap از حل کدام فرمول بازگشتی زیر حاصل می‌شود؟

$$T(n) = T(n-1) + T(n-2) + O(n) \quad (2)$$

$$T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + O(1) \quad (1)$$

$$T(n) = T(n-K+1) + T(K) + O(1) \quad 1 < K < n \quad (4)$$

$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + O(n) \quad (3)$$

-۹۶ در کامپیوتر A یک cache one-way set associative دارد با زمان دسترسی ۲ ns و hit rate آن ۹۸٪ است و در کامپیوتر B یک cache direct-mapped وجود دارد با زمان دسترسی ۱/۲ ns و hit rate آن ۹۰٪ است. اگر miss penalty برابر ۲۰ ns باشد در این صورت زمان دسترسی به حافظه اصلی بطور میانگین در کامپیوتر A (V_A) و کامپیوتر B (V_B) چقدر است؟

$$V_B = \frac{2}{5} \text{ ns}, V_A = \frac{2}{4} \text{ ns} \quad (۱)$$

$$V_B = \frac{21}{5} \text{ ns}, V_A = \frac{22}{4} \text{ ns} \quad (۲)$$

$$V_B = \frac{3}{35} \text{ ns}, V_A = \frac{2}{36} \text{ ns} \quad (۳)$$

-۹۷ تابع speed up (S) برای یک سیستم pipeline بر اساس پارامترهای زیر کدام است؟

n = تعداد stage های pipeline

f = فرکانس تعداد پرشها در برنامه ها

p = پنالتی پرشها بر حسب clock cycle

$$S = \frac{n}{1 + f * p} \quad (۴)$$

$$S = \frac{f * p}{1 + n} \quad (۵)$$

$$S = \frac{n}{1 + p} \quad (۶)$$

$$S = \frac{n}{1 + f} \quad (۷)$$

-۹۸ در یک کامپیوتر با معماری RISC (reduced instruction set computer) CPI (Clock Per Instruction) آن برابر ۱۰ می باشد زمان اجرای یک برنامه ۸/۰ ثانیه است. در یک کامپیوتر با معماری CISC (Complex) CPI آن برابر ۶ است زمان اجرای یک برنامه ۱۲/۶ ثانیه است اگر زمان clock cycle برابر T باشد آنگاه MIPS (Milion instruction per second) این دو کامپیوتر چقدر است؟

$$\text{MIPS}_{\text{CISC}} = \frac{1}{6 \times 10^6 T} \quad \text{and} \quad \text{MIPS}_{\text{RISC}} = \frac{1}{10 \times 10^6 T} \quad (۱)$$

$$\text{MIPS}_{\text{CISC}} = \frac{T}{6 \times 10^6} \quad \text{and} \quad \text{MIPS}_{\text{RISC}} = \frac{T}{10 \times 10^6} \quad (۲)$$

$$\text{MIPS}_{\text{CISC}} = 6 \times 10^6 T \quad \text{and} \quad \text{MIPS}_{\text{RISC}} = 10 \times 10^6 T \quad (۳)$$

$$\text{MIPS}_{\text{CISC}} = 6T \quad \text{and} \quad \text{MIPS}_{\text{RISC}} = 10T \quad (۴)$$

-۹۹ یکی از مهمترین کاربردهای استفاده از Virual memory در چیست؟

۱) افزایش حجم برنامه های قابل اجرا

۲) افزایش سرعت در اجرای برنامه ها

۳) افزایش هم زمان دسترسی به حافظه توسط برنامه ها

۴) افزایش فضای آدرس دهی دستگاه های ذخیره سازی جانبی

یکی از کاربردهای روشن daisy chain در چیست؟

-۱۰۰ ۱) امکان ایجاد وقفه توسط چندین دستگاه به CPU توسط یک خط وقفه

۲) به هم بستن سریال دستگاه های جانبی به یکدیگر

۳) به هم بستن پارالل دستگاه های جانبی به یکدیگر

۴) گسترش فضای آدرس دهی دستگاه های جانبی

کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

-۱۰۱ ۱) هر shift به راست حکم یک عمل تقسیم به ۲ را دارد.

۲) هر shift به راست حکم یک عمل تقسیم به ۲ را دارد فقط برای اعداد توان دو.

۳) هر rotate به راست حکم یک عمل تقسیم به ۲ را دارد فقط برای اعداد توان دو.

۴) هر rotate به راست حکم یک عمل تقسیم به ۲ را دارد.

-۱۰۲ در یک کامپیوتر زمان اجرای یک برنامه ۱۰۰ ثانیه است. ۵۰٪ زمان اجرا صرف اجرای عملیات ممیز شناور می شود و تعداد دستورات

ممیز شناور ۱۰ میلیون دستور العمل است. برنامه چقدر است؟

۱) ۱/۰۵ میلیون Flops ۲) ۰/۱۰ میلیون Flops ۳) ۰/۲۰ میلیون Flops ۴) ۰/۵۰ میلیون Flops

-۱۰۳ در عمل تقسیم در اعداد ممیز شناور کدام خطاهای امکان دارد رخ بدهد؟

۱) فقط خطای Over flow

Under flow

۲) فقط خطای Under flow

Under flow و خطای Over flow

۳) خطای Under flow اگر اعداد علامت مخالف داشته باشند.

- ۱۰۴ کدامیک از جملات زیر غلط است؟

- ۱) بسیاری از اعداد هستند که نمایش ممیز شناور دقیق ندارند.
- ۲) بعد از عملیات ممیز شناور جواب حاصل ممکن است دقت لازم را نداشته باشد.
- ۳) در عملیات ممیز شناور امکان بوجود آمدن خطای Under flow و Over flow وجود دارد.
- ۴) در محاسبه عمل تقسیم ممیز شناور امکان Over flow وجود ندارد.

- ۱۰۵ در یک پردازنده که N مرحله دارد اگر N را افزایش دهیم چه رخ می‌دهد؟

- (۱) clock cycle time افزایش می‌یابد.
- (۲) clock cycle per instruction افزایش می‌یابد.
- (۳) clock cycle per instruction کاهش می‌یابد.
- (۴) clock cycle time و clock cycle per instruction هر دو افزایش می‌یابند.

- ۱۰۶ برنامه زیر را در نظر بگیرید. در یک کامپیوتو **super scalar** درجه ۲ تغییر محل دستورات به چه صورتی باید باشد که دستورات ۲ تا ۲ موازی اجرا شوند؟

- | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ۱) $A = B + C$ | ۴) $E = F + G$ | ۲) $A = B + C$ | ۲) $F = E + C$ | ۱) $B = A + D$ |
| ۲) $B = A + D$ | ۴) $E = F + G$ | ۳) $F = E + C$ | ۲) $A = B + C$ | ۱) $B = A + D$ |
| ۳) $E = F + G$ | ۴) $F = E + C$ | ۲) $A = B + C$ | ۱) $B = A + D$ | (۲) |
| ۴) $F = E + C$ | ۴) $F = E + C$ | ۳) $B = A + D$ | ۲) $E = F + G$ | ۱) $A = B + C$ |

۴) موازی‌سازی این برنامه با کامپیوتو **super scalar** درجه ۲ امکان‌پذیر نیست.

- ۱۰۷ برای ساخت یک کش (cache) با ساختار **4-way set associative** چه تعداد مقایسه کننده لازم است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) ۱۰

- ۱۰۸ در یک کامپیوتو که ۳۲ بیت فضای virtual address آن است و حافظه اصلی آن 2^{12} بایت می‌باشد و سایز page های آن 2^{12} بوده و

یک کش (cache) با ساختار **4-way set associative** با 2^{10} عدد set با سایز بلاک ۸ بایت دارد، سایز tag در کش چقدر است؟

- (۱) ۱۱ bit
- (۲) ۱۲ bit
- (۳) ۱۷ bit
- (۴) ۱۹ bit

- ۱۰۹ یک کامپیوتو با مشخصات زیر داریم:

- یک پردازنده

- virtual address ۳۲ بیت

- 2^{32} بایت حافظه اصلی

- سایز 2^{12} ، page

- یک کش (Cache) با 2^{10} عدد set و ساختار **4-way set associative** و سایز بلاکهای آن ۸ بایت

چقدر داده در کش می‌تواند ذخیره شود؟

- (۱) ۶۴ KB
- (۲) ۳۲ KB
- (۳) ۱۶ KB
- (۴) ۸ KB

- ۱۱۰ وجود کش (Cache) در یک سیستم به چه علت است؟

(۱) امکان spatial locality

(۲) امکان sequential locality

(۳) امکان ایجاد سازگاری در داده‌ها

(۳) امکان دسترسی همزمان به داده‌ها

در سوالات ۱۱۱ تا ۱۲۵، حرف λ کلمه پوج به طول صفر است.

-۱۱۱ برای زبان داده شده $\sum^* \subseteq L \cap L\Sigma^+$ فرض کنید $\phi = L \cap L\Sigma^+$. کدام گزاره نادرست است؟

- (۱) L می‌تواند زبان تهی باشد.
- (۲) L حتماً زبانی منظم است.
- (۳) اگر $\lambda \in L$ آنگاه $\{\lambda\} \subseteq L$

(۴) اگر $\lambda \notin L$ آنگاه برای زبان $L' \cap L\Sigma^+ = L - L\Sigma^+ = \phi$ نیز داریم.

-۱۱۲ فرض کنید $A = \{0,1\}^*$ و $B = \{\lambda, 0, 1, 10\}^*$ باشند. در مورد معادله $X = A \cup XB$ برای زبان مجهول $X \subseteq \{0,1\}^*$ کدام گزاره صحیح است؟

(۱) $X = AB^*$ تنها جواب یکتا این معادله است.

(۲) $X = B^*A$ تنها جواب یکتا این معادله است.

(۳) فقط برای هر زبان متناهی $C \subseteq \{0,1\}^*$ $X = B^*(A \cap C)$ یک جواب معادله است.

(۴) برای هر زبان $C \subseteq \{0,1\}^*$ $X = (A \cup C)B^*$ یک جواب معادله است.

-۱۱۳ کدام گزاره صحیح است؟

(۱) برای هر زبان $L \subseteq \{0,1\}^*$ یک اوتماتون قطعی (احتمالاً با نامتناهی حالت) وجود دارد که زبان آن با L برابر است.

(۲) برای هر زبان $L \subseteq \{0,1\}^*$ یک اوتماتون قطعی متناهی وجود دارد که زبان آن با L برابر است.

(۳) برای هر زبان $L \subseteq \{0,1\}^*$ یک اوتماتون غیر قطعی متناهی وجود دارد که زبان آن با L برابر است.

(۴) برای هر زبان نامتناهی $L \subseteq \{0,1\}^*$ یک اوتماتون غیر قطعی متناهی وجود دارد که زبان آن با L برابر است.

-۱۱۴ برای هر زبان منظم $L \subseteq \Sigma^*$.

(۱) اوتماتون مینیمال $L - \Sigma^*$ حتماً دارای یک حالت پذیرش منحصر به فرد یکتاست.

(۲) اوتماتون مینیمال L حتماً دارای یک حالت پذیرش منحصر به فرد یکتا است.

(۳) اگر M یک اوتماتون قطعی مینیمال L با $q > \min\{|w| / w \in L - \Sigma^*\}$ حالت باشد آنگاه $L - \Sigma^*$ برابر است.

(۴) تعداد حالات اوتماتون‌های مینیمال L و $L - \Sigma^*$ برابر است.

-۱۱۵ زبان $L \subseteq \{0,1\}^n / n \in N$ را برای تابع $f : N \rightarrow N$ در نظر بگیرید. کدام گزاره نادرست است؟

(۱) اگر f یک به یک باشد آنگاه L منظم نیست.

(۲) برای برخی توابع f پوشای L می‌تواند مستقل از متن باشد.

(۳) زبان L می‌تواند محاسبه‌پذیر نباشد.

-۱۱۶ گرامر $G : (\{S, X, Y\}, \{a, b\}, S, R)$ را با مجموعه قوانین زیر در نظر بگیرید:

$$R : S \rightarrow XY$$

$$S \rightarrow a$$

$$X \rightarrow YS \mid b$$

$$Y \rightarrow XS \mid b$$

کدام گزاره نادرست است؟

(۱) گرامر G یک گرامر مستقل از متن است.

(۲) توسط گرامر G تولید می‌شود.

(۳) گرامر G به فرم نرمال چامسکی است.

(۴) فقط به یک روش از روی قوانین گرامر G تولید می‌شود.

-۱۱۷ گرامر رو به رو را در نظر بگیرید. کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

(۱) گرامر فوق یک گرامر مستقل از متن است که زبان منظم تولید می‌کند.

(۲) گرامر فوق یک گرامر مستقل از متن است که زبان نامنظم تولید می‌کند.

(۳) گرامر فوق یک گرامر وابسته به متن است که زبان منظم تولید می‌کند.

(۴) گرامر فوق یک گرامر خطی است که زبان نامنظم تولید می‌کند.

$$S \rightarrow 0S1 \mid 1S0 \mid AA$$

$$A \rightarrow 0A \mid \lambda$$

$$A \rightarrow A1 \mid \lambda$$

-۱۱۸ کدام گزاره در مورد زبان $\{a^i b^j c^k / i, j, k \geq 1, k \leq \max(i, j)\}$ نادرست است؟
 ۱) $L = \{a^i b^j c^k / i, j, k \geq 1\}$ یک زبان مستقل از متن است.
 ۲) L یک زبان حساس به متن است.

-۱۱۹ اگر A, B دو زبان DCF (deterministic CF) باشند و $\Sigma \subseteq \$A \cup B$ ، آنگاه کدام گزاره نادرست است؟
 ۱) زبان $\{x\$x^r / x \in L\}$ یک زبان DCF است.
 ۲) زبان $\{x\$x^r / x \in L\}$ لزوماً یک زبان DCF است.
 ۳) $\Sigma^* - A$ یک زبان DCF است.

-۱۲۰ اگر $\Sigma \subseteq L$ یک زبان منظم باشد و $\Sigma \not\subseteq \$$ ، آنگاه زبان $\{x\$x^r / x \in L\}$ معکوس کلمه x است:

- ۱) یک زبان مستقل از متن خطی (Linear CF) است.
- ۲) دارای یک گرامر منظم با حداقل $|\Sigma|$ دستور است.
- ۳) دارای یک ماشین PDA معادل با حداقل $|\Sigma|$ حالت است.
- ۴) دارای یک ماشین DPDA (deterministic PDA) معادل با حداقل $|\Sigma|$ حالت است.

-۱۲۱ کدام گزاره صحیح است؟

- ۱) تعداد گرامرهایی که یک زبان منظم مثل $\Sigma \subseteq L$ را تولید می‌کنند متناهی است.
- ۲) استفاده از انتقال بلادرنگ (transition) - λ در مدل محاسباتی PDA مجاز نیست.
- ۳) یک زبان وابسته به متن (context sensitive) نمی‌تواند شامل کلمه پوج (λ) باشد.
- ۴) مقدار حافظه پشته (stack) در مدل PDA متناهی ولی برای هر چنین ماشینی عددی ثابت است.

-۱۲۲ زبان‌های A و B را روی حروف الفبای Σ در نظر بگیرید. اگر تعریف کنیم $L = \bigcup_{n=1}^{\infty} (A^n \cap B^n)$ کدام گزاره صحیح است؟

- ۱) اگر A و B منظم باشند آنگاه L لزوماً مستقل از متن است.
- ۲) اگر A و B منظم باشند آنگاه L لزوماً منظم است.
- ۳) اگر A تصمیم‌ناپذیر (non-recursive) باشد آنگاه L لزوماً تصمیم‌ناپذیر است.
- ۴) L همواره یک زبان (recursively enumerable) r.e است.

-۱۲۳ فضای زبان‌هایی که با مدل تورینگ مشخص می‌شود، با کدامیک از تغییرات زیر در تعریف ماشین تورینگ تغییر خواهد کرد؟

- ۱) امکان استفاده از انتقال بلادرنگ در اوتوماتون ماشین
- ۲) عدم امکان حرکت هد ماشین به سمت چپ
- ۳) محدود کردن حروف الفبای ماشین به $\{B, 0, 1\}$
- ۴) استفاده از بیش از یک نوار ولی یک طرفه

-۱۲۴ اگر T و N به ترتیب دو ماشین تورینگ قطعی (deterministic) و غیر قطعی باشند که زبان تصمیم‌ناپذیر (recursive) را $A \subseteq \Sigma^*$ مشخص می‌کنند ($L(T) = L(N) = A$)، کدام گزاره صحیح است؟

- ۱) ممکن است که ماشین T برای کلمه $w \notin L$ در وضعیت Loop نامتناهی قرار گیرد.
- ۲) برای هر کلمه $w \notin L$ حداقل یک شاخه محاسبه در T و در N وجود دارد که در زمان متناهی متوقف می‌شود.
- ۳) ممکن است که ماشین N برای کلمه $w \notin L$ و برای کلیه شاخه‌های محاسبه در وضعیت Loop نامتناهی قرار گیرد.
- ۴) ماشین N حتماً برای هر کلمه $w \notin L$ و برای هر شاخه محاسبه در وضعیت Loop نامتناهی قرار می‌گیرد.

-۱۲۵ کدام گزاره صحیح است؟

- ۱) تعداد مسیرهای محاسبه یک ماشین تورینگ قطعی برای یک ورودی ثابت w می‌تواند نامتناهی باشد.
- ۲) تعداد سمبلهای یک ماشین تورینگ غیر قطعی می‌تواند نامتناهی باشد.
- ۳) تعداد حالات یک ماشین تورینگ قطعی می‌تواند نامتناهی باشد.
- ۴) تعداد پیکربندی (configuration) های یک ماشین تورینگ قطعی می‌تواند نامتناهی باشد.

```

E := 1.0;
while (E > 0.0) do
    E := E/2;

```

۱۲۶- اجرای الگوریتم مقابله روی یک ماشین به چه نتیجه‌ای منجر می‌شود؟

(۱) E برابر کوچکترین عدد قابل نمایش در ماشین قرار داده می‌شود.

(۲) الگوریتم با پیغام خطای استفاده زمان اجرای بیش از اندازه مجاز متوقف می‌شود.

(۳) پیغام خطای سرریز داده و الگوریتم متوقف می‌شود.

(۴) مقدار E برابر صفر قرار می‌گیرد و پیغام خطای زیر ریزداده می‌شود.

۱۲۷- در یک سیستم ممیز شناور نرمال شده در مبنای ۲، هر عدد حقیقی به صورت $d_1d_2d_3d_4 \times 2^{\pm d_5d_6}$ است که d_i ها ارقام دودویی هستند. فرض کنید که در نمایش اعداد حقیقی، ارقام اضافی گرد می‌شوند. کوچکترین عدد مثبت قابل نمایش و روند عدد یک

(۲) به ترتیب برابرند با $2^{-7} \cdot 0.00625$

(۱) به ترتیب برابرند با $0.00625 \cdot 2^{-7}$

(۴) هر دو برابر $0.00625 \cdot 2^{-7}$ هستند.

(۳) به ترتیب برابرند با $0.00625 \cdot 2^{-7}$

۱۲۸- فرض کنید A رتبه ستونی کامل دارد. در این صورت مقدارهای ویژه ماتریسی $A^T A$ هستند.

(۱) همگی مثبت

(۲) برخی مثبت و برخی منفی

(۳) برخی منفی و برخی صفر

۱۲۹- فرض کنید $A_{n \times n}$ یک ماتریس قطری وارون پذیر است. مقدار عدد حالت ماتریس A مطابق با

(۱) می‌تواند بزرگ باشد.

(۲) می‌تواند بزرگ باشد.

(۳) همواره برابر یک است.

(۴) همواره نسبتاً کوچک است ولی بزرگتر یا مساوی یک است.

۱۳۰- کدام یک از ماتریس‌های زیر معین مثبت هستند؟

$$\text{a)} \begin{vmatrix} 21 & 2 & 75 \\ 2 & 12 & 7 \\ 75 & 7 & 4 \end{vmatrix}$$

$$\text{b)} \begin{vmatrix} 12 & 2 & 2 \\ 2 & 12 & 2 \\ 2 & 2 & 12 \end{vmatrix}$$

$$\text{c)} \begin{vmatrix} 12 & 2 & 5 & 1 \\ 2 & 0 & 4 & 1 \\ 5 & 4 & 9 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

(۱) تنها (a)

(۲) تنها (b)

(۳) تنها (c)

(۴) (a) و (b)

۱۳۱- حل کدام معادله، ضرایب a_0 و a_1 در خط $a_0 + a_1x$ را تولید می‌کند تا این خط تقریب حاصل از حل مسئله کمترین مربعات مربوط به داده‌های زیر باشد؟

x_i	۱	۲	۳	۴	۵	۶
$f(x_i)$	۳	۷	۱۲	۰	۷	۸

$$\begin{bmatrix} \frac{13}{15} & -\frac{1}{5} \\ -\frac{1}{5} & \frac{2}{35} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 37 \\ 136 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 21 \\ 21 & 91 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 37 \\ 136 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 21 \\ 21 & 91 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{73}{15} \\ \frac{13}{25} \end{bmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{bmatrix} \frac{13}{15} & -\frac{1}{5} \\ -\frac{1}{5} & \frac{2}{35} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{73}{15} \\ \frac{13}{25} \end{bmatrix} \quad (۳)$$

-۱۳۲ فرض کنید که $P(t)$ یک چند جمله‌ای درونیاب نقاط $(t_i^{\frac{n}{j}}, t_i^{\frac{n}{j}} + 1)$ ، به ازای $i = 0, 1, \dots, n$ با n یک عدد صحیح زوج و $j \neq i$ وقتی $j \neq i$ ، باشد. در این صورت $P(t)$ برابر است با

$$t^n \quad (1)$$

۴) یک چند جمله‌ای از درجه دقیقاً $n+1$

$$t^n + t^{\frac{n}{j}} \quad (3)$$

-۱۳۳ فرض کنید $A_{n \times m}$ و $B_{m \times n}$ با $Q^T Q = I_n$ قائم نرمال ($Q^T Q = I_n$) هستند. اگر x و λ به ترتیب بردار و مقدار ویژه B باشند آنگاه بردار و مقدار ویژه A به ترتیب برابرند با

$$\frac{1}{\lambda} Q^T x \quad (4)$$

$$\lambda Qx \quad (2)$$

$$\lambda Q^T x \quad (2)$$

$$\frac{1}{\lambda} x \quad (1)$$

-۱۳۴ فرض کنید $y \neq 0$ در این صورت $y = x - \frac{2(u^T x)u}{u^T u}$ ، $u \neq 0$

۱) همواره کوچکتر است از ۲) همواره برابر است با ۳) همواره بزرگتر است از ۴) تنها وقتی $u^T x = 0$ ، برابر است با

-۱۳۵ فرض کنید $E = I - \alpha e_i e_j^T$ که در آن $\alpha \neq 0$ یک اسکالر، e_i و e_j به ترتیب ستون آم و زام ماتریس همانی با $j \neq i$ هستند. در این صورت وارون E

$$1) \text{ برابر است با } I + \alpha e_i e_j^T$$

$$3) \text{ وجود دارد اگر و تنها اگر } \alpha \neq 1.$$

۴) وجود دارد اگر و تنها اگر α یک عدد صحیح نباشد.

-۱۳۶ فرض کنید A یک ماتریس $m \times n$ است. مقدارهای ویژه $A^T A$ هستند.

۱) برخی منفی و برخی صفر

۳) همگی نامنفی

۲) برخی مثبت و برخی منفی

۴) همگی مثبت

-۱۳۷ فرض کنید f دوبار مشتق‌پذیر پیوسته روی $I = (a, b)$ به گونه‌ای است که $f'(x) = f''(x) = 0$ برای برخی $x \in I$ و $f(a) < f(b)$. در این صورت f در I دارای ... است.

۱) حداقل یک ریشه

۳) حداقل یک نقطه مینیمم کننده یا مаксیمم کننده

۲) حداقل یک ریشه با تکرار مرتبه ۲

۴) حداقل یک نقطه مینیمم کننده و حداقل یک نقطه مکسیمم کننده

-۱۳۸ برای رسیدن به ریشه مثبت تابع زیر کدامیک از روش‌های ارائه شده سرعت همگرایی مجانبی مرتبه دوم دارند؟

$$f(x) = (x-2)^2(x^2 - x - 6)$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \quad 2) \text{ تنها}$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f'(x_n)}{f''(x_n)} \quad 1) \text{ تنها}$$

۴) موارد ۱ و ۲.

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \quad 3) \text{ تنها}$$

-۱۳۹ فرمول $\frac{4f(x+\frac{h}{2}) - 8f(x) + 4f(x-\frac{h}{2})}{h^2}$ تخمین ... است.

۱) $f'(x)$ با خطای برشی از مرتبه h^2

۳) $f'(x)$ با خطای برشی از مرتبه h^4

۲) $f''(x)$ با خطای برشی از مرتبه h^2

۴) $f''(x)$ با خطای برشی از مرتبه h^4

- ۱۴۰- روش‌های مرکب مستطیلی، نقطه میانی و سیمسون برای تخمین انتگرال یکتابع روی بازه $[c, d]$ با استفاده از $n > 1$ زیر بازه با طول‌ها برابر $h = \frac{d - c}{n}$ دارای خطاهای برشی به ترتیب از مرتبه‌های هستند.

$$h^1, h^2, h^3 (4)$$

$$h^1, h^2, h^3 (3)$$

$$h^3, h^2, h^1 (2)$$

$$h^3, h^2, h^1 (1)$$

مقدار بحر الـ Chi-Square									
df	.10	.05	.025	.01	.005				
1	3.8414	5.0238	6.6349	7.879					
2	5.9914	7.3777	9.2103	10.596					
3	7.8147	9.3484	11.344	12.938					
4	9.4877	11.143	13.276	14.860					
5	11.143	12.832	15.086	16.749					
6	12.591	14.449	16.811	18.547					
7	14.067	16.012	18.475	20.277					
8	15.507	17.534	20.090	21.954					
9	16.918	19.022	21.665	23.589					
10	17.314	20.7003	23.3251	25.188					
11	17.743	20.483	23.209	25.188					
12	18.307	20.483	23.209	25.188					
13	18.764	21.920	24.724	26.756					
14	19.675	21.920	24.724	26.756					
15	20.026	22.316	25.216	28.299					
16	21.337	23.336	25.819	28.845					
17	22.362	24.735	27.688	30.191					
18	23.684	26.118	29.141	31.319					
19	24.995	27.488	30.577	32.801					
20	26.296	28.845	31.999	34.267					
21	27.587	30.191	33.408	35.718					
22	28.869	31.526	34.805	37.156					
23	29.141	32.852	36.190	38.582					
24	30.577	33.566	37.566	39.996					
25	31.919	35.478	38.932	41.401					
26	32.570	35.478	38.932	41.401					
27	33.924	36.780	40.289	42.793					
28	34.119	37.632	40.546	44.314					
29	34.611	37.632	40.546	44.314					
30	35.12	38.932	41.401	44.314					

مقدار بحر الـ Chi-Square									
df	.995	.990	.975	.950	.050	.025	.010	.005	
1	4E-5	0.0001	0.0009	0.0039	3.8414	5.0238	6.6349	7.879	
2	0.010	0.0201	0.0506	0.1025	5.9914	7.3777	9.2103	10.596	
3	0.071	0.1148	0.2158	0.3518	7.8147	9.3484	11.344	12.938	
4	0.206	0.2971	0.4844	0.7103	9.4877	11.143	13.276	14.860	
5	0.411	0.5543	0.8312	1.1454	11.143	12.832	15.086	16.749	
6	0.675	0.8720	1.2173	1.6353	12.591	14.449	16.811	18.547	
7	0.989	1.2390	1.6998	2.1673	14.067	16.012	18.475	20.277	
8	1.344	1.6465	2.1797	2.7326	15.507	17.534	20.090	21.954	
9	1.734	2.0879	2.7003	3.3251	16.918	19.022	21.665	23.589	
10	2.153	2.5582	3.2469	3.9403	18.307	20.483	23.209	25.188	
11	2.603	3.0534	3.8157	4.5748	19.675	21.920	24.724	26.756	
12	3.073	3.5703	4.4037	5.2260	21.026	23.336	26.216	28.299	
13	3.563	4.1069	5.0087	5.8918	22.362	24.735	27.688	30.191	
14	4.074	4.6604	5.6287	6.5706	23.684	26.118	29.141	31.319	
15	4.600	5.2193	6.2621	7.2609	24.995	27.488	30.577	32.801	
16	5.142	5.8122	6.9076	7.9616	26.296	28.845	31.999	34.267	
17	5.697	6.4077	7.5661	8.6717	27.587	30.191	33.408	35.718	
18	6.264	7.0149	8.2207	9.3904	28.869	31.526	34.805	37.156	
19	6.843	7.6327	8.9065	10.117	30.143	32.852	36.190	38.582	
20	7.433	8.2604	9.5907	10.850	31.410	34.169	37.566	39.996	
21	8.033	8.8972	10.282	11.591	32.570	35.478	38.932	41.401	
22	8.642	9.5424	10.982	12.338	33.924	36.780	40.289	42.793	
23	9.260	10.195	11.688	13.090	35.172	38.075	41.638	44.181	
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.979	45.558	
25	10.52	11.523	13.119	14.611	37.632	40.546	44.314	46.927	
26	11.16	12.198	13.843	15.379	38.883	41.923	45.641	48.289	
27	11.80	12.878	14.573	16.151	40.113	43.194	46.962	49.644	
28	12.46	13.564	15.307	16.927	41.337	44.460	48.278	50.993	
29	13.12	14.256	16.047	17.708	42.556	45.722	49.387	52.335	
30	13.78	14.953	16.790	18.492	43.772	46.979	50.892	53.671	

مقدار بحر الـ Chi-Square									
df	.995	.990	.975	.950	.050	.025	.010	.005	
1	4E-5	0.0001	0.0009	0.0039	3.8414	5.0238	6.6349	7.879	
2	0.010	0.0201	0.0506	0.1025	5.9914	7.3777	9.2103	10.596	
3	0.071	0.1148	0.2158	0.3518	7.8147	9.3484	11.344	12.938	
4	0.206	0.2971	0.4844	0.7103	9.4877	11.143	13.276	14.860	
5	0.411	0.5543	0.8312	1.1454	11.070	12.832	15.086	16.749	
6	0.675	0.8720	1.2173	1.6353	12.591	14.449	16.811	18.547	
7	0.989	1.2390	1.6998	2.1673	14.067	16.012	18.475	20.277	
8	1.344	1.6465	2.1797	2.7326	15.507	17.534	20.090	21.954	
9	1.734	2.0879	2.7003	3.3251	16.918	19.022	21.665	23.589	
10	2.153	2.5582	3.2469	3.9403	18.				