

دفترچه شماره ۱

صبح جمعه

۹۲/۱۱/۱۱



خودتان را برای یک مبارزه علمی و  
عملی بزرگ تا رسیدن به اهداف عالی  
انقلاب اسلامی آماده کنید.  
امام خمینی (ره)

موسسه آموزش عالی آزاد

با مجوز رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

آزمون آزمایشی تحصیلات تکمیلی

(دوره‌های کارشناسی ارشد)

سال ۱۳۹۳

آزمون ۱۰۰ درصد دوم

مجموعه مهندسی کامپیوتر

کد (۱۲۷۷)

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگوئی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۷۳

مواد امتحانی دروس ریاضیات و تخصصی مشترک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات، محاسبات عددی، ساختمان‌های گسسته)	۱۶	۳۱	۴۶
۳	دروس تخصصی مشترک (ساختمان داده‌ها، نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، مدار منطقی، معماری کامپیوتر، سیستم‌عامل)	۲۷	۴۷	۷۳

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

### PART A: Vocabulary

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

- 1 - She's already had to ..... three painful operations on her leg before rehabilitation.  
1) extract                      2) expose                      3) evade                      4) endure
- 2 - Until the constitution is ....., the power to appoint ministers will remain with the president.  
1) soothed                      2) prospered                      3) mumbled                      4) amended
- 3 - A very old story or set of stories from ancient times, or the stories, not always true, that people tell about a famous event or person is referred to as a .....  
1) biography                      2) dilemma                      3) tempest                      4) legend
- 4 - Because John didn't take good care of himself, it was ..... that he would get sick.  
1) accidental                      2) inevitable                      3) measurable                      4) typical
- 5 - Angelina Julie was ..... as a candidate to receive the Oscar for the best actress.  
1) anticipated                      2) nominated                      3) compelled                      4) duplicated
- 6 - Lawyers are typically ..... to take on such cases which are time-consuming and difficult.  
1) reluctant                      2) valid                      3) frank                      4) jealous
- 7 - I am surprised that a company with your good ..... would produce such poor quality goods.  
1) composition                      2) demonstration                      3) convention                      4) reputation
- 8 - The reader should trace through these two cases graphically to ..... the conclusions we have outlined.  
1) deprive                      2) penetrate                      3) verify                      4) descend
- 9 - A serious ..... to the establishment of harmony and peace in the Middle East is the growing interference of the U.S. and its allies.  
1) prosecution                      2) multitude                      3) innovation                      4) impediment
- 10 - She was generally very silent in the class but eventually she managed to ..... her shyness in the class.  
1) underestimate                      2) undergo                      3) overcome                      4) overturn

### PART B: Grammar

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

The pioneers of the teaching of science imagined that its introduction into education would remove the conventionality, ...(11).., and backward-lookingness which were characteristic; of classical studies, but they were ...(12).... So, too, in their time had the humanists thought that the study of the classical authors in the original would give up at once the extreme exactness and superstition of mediaeval scholasticism. The professional schoolmaster was a match for both of them, and has almost managed ...(13)... the understanding of chemical reactions as dull and as dogmatic an affair as the reading of Virgil's Aeneid. The chief claim for the use of science in education is that it teaches a child something about the actual universe ....(14).... he is living, in making him acquainted with the results of scientific discovery, and at the same time teaches him how ....(15).... logically and inductively by studying scientific method.

- 11 -  
1) artificiality                      2) artificially                      3) artificial                      4) artificializing
- 12 -  
1) serious disappointed  
3) serious disappointedly                      2) seriously disappointedly  
4) seriously disappointed
- 13 -  
1) make                      2) to make                      3) making                      4) to making
- 14 -  
1) which                      2) in which                      3) whose                      4) in where
- 15 -  
1) thinking                      2) to think                      3) think                      4) to thinking



## PART C: Reading Comprehension

**Directions:** Read the following three 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

Encryption software turns readable text into unreadable cipher by applying algorithms that can only be reversed by the passphrase or key. There are secure forms of encryption and insecure forms, as weak algorithms can be broken by the same computer power that generates strong algorithms. The current standard adopted by the US Government is the Advanced Encryption Standard (AES), based on 128-bit blocks. The former standard known as the Data Encryption Standard (DES) is based on 56-bit blocks and is now considered insecure.

The AES standard was pulled from a larger pool of algorithms that were developed by Joan Daemen and Vincent Rijmen of Belgium. Their encryption software is known as Rijndael. Two examples of competing encryption software in this category include Two-fish and Serpent.

Encryption software like AES, Two-fish and Serpent rely on a single shared password or key and decrypt data, and for this reason they are known as symmetric schemes. This type of encryption software is used to secure stored data. It can also be used to encrypt an entire volume or hard drive. To use the drive, one must mount the volume using a passphrase. When one dismounts the drive, the volume returns to its encrypted state.

Asymmetric encryption schemes use a key pair to encrypt and decrypt data. This type of encryption is often used in email and other forms of communication. The key pair includes a private key and a public key that are linked or associated. The public key can be freely given to anyone to be used to encrypt data and send it to the owner of the public key. Once something has been encrypted using the public key, only the private key of the key pair, held in confidence by the owner, can decrypt the data. Asymmetric encryption software is considered more secure than symmetric schemes because the decryption key is not shared.

There are a plethora of encryption programs available online, many free. If you are looking for something to secure your stored data or for volume encryption, AES-type programs work well. If looking to encrypt your email, asymmetric programs based on key pairs provide the best security. In the latter case, differing programs might work with one another in certain cases, but it's probably easier for people new to encryption to use the same encryption software to ensure compatibility.

16 - Cipher is not:

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1) Unreadable                               | 2) Created from texts             |
| 3) Creates reverse algorithms using the key | 4) Created by encryption software |

17 - Which of the below is correct about the encryption standards adopted by US government?

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1) AES is less complicated than DES | 2) AES replaced DES              |
| 3) DES is newer than AES            | ✓ 4) Both standards are insecure |

18 - Which of the below is not true about symmetric schemes?

- 1) It is more secure than asymmetric encryption methods.
- 2) Is suitable for securing stored data.
- 3) Uses one key to encrypt & decrypt data.
- 4) It was created from the algorithms created by Daemen & Rijmen.

19 - In asymmetric method, ..... is used by anyone sending information.

- |                   |               |             |             |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|
| 1) The public key | 2) Decryption | 3) key pair | ✓ 4) Emails |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|

20 - According to the last paragraph:

- 1) It is possible to use different softwares for encrypting & decrypting in asymmetric methods.
- 2) Asymmetric methods are better than symmetric methods for securing stored data.
- 3) It is more secure to use different encryption softwares in asymmetric method.
- 4) Very little encryption programs are available on line.

### Passage 2

A CRT (Cathode Ray Tube Monitor) has a large vacuum tube in the back, with a cathode containing a heated filament pointing forward, toward the viewer. This heated filament becomes an electron gun, firing off streams of electrons in response to the visual signal it receives from the computer. Ahead of the cathode,

ringing it is a set of electromagnets which act in response to the same signal. These magnets alter the course of the electron stream, aiming it.

At the front of the monitor is a glass plate. On the back of this plate are millions of tiny phosphor dots. These dots are combined into groups of three--one red, one blue and one green. These groups are called pixels. When the electron stream touches the pixels, the correct combination of the phosphor dots will light up and different intensities to create any color in the spectrum. The stream passes over the entire monitor at a rate of 50 to 100 times per second to create the continuous interactive image that we see.

An LCD (Liquid Crystal Display Monitors) monitor is composed of two specially treated plates of polarized glass pressed together. Between these plates is a liquid crystal material which responds to an electrical current by allowing different wavelengths of light through at various points across its surface. Instead of creating points of light, the entire premise of an LCD monitor is to block out the majority of light, to allow only specific wavelengths, interpreted as colors by our brains, through the front of the monitor. A backlight emits a continuous stream of light covering the entire back of the monitor, at all visible wavelengths.

The electrical current created by the visual signal sent from the computer causes the liquid crystal material to block out different wavelengths of light across its face to create the general shapes and colors of an image. Behind the monitor's face but in front of the liquid crystal is an enclosed matrix of transistors connected to pixels on the screen's face. This matrix is so thin that it appears to be transparent. But when a varying current runs through it, the same current as the one manipulating the liquid crystal, it causes certain pixels to light up, adding definition to the overall color passing through from the backlight.

21 - The heated filament in a CRT.....

- 1) Points toward a cathode.
- 2) Fires off electron guns.
- 3) Responds to the visual signals it receives from the computer.
- 4) Is attached to a large vacuum tube which fires off streams of electron.

22 - .....control the direction of the electrons.

- 1) Vacuum tubes
- 2) Cathodes
- 3) Heated filaments
- 4) Magnets

23 - How are colors created on the screen of a CRT monitor?

- 1) The electron stream passes over the screen at a rate of 50 to 100 times per second.
- 2) The electron stream lights up the phosphor dots with the required combination.
- 3) The pixels combine phosphor dots to create any color in the spectrum.
- 4) The glass plate combines phosphor dots into groups of three that light up with the correct combination & intensity according to the electron stream.

24 - The liquid crystal.....

- 1) Blocks out light according to the varying electric current.
- 2) Creates different wavelengths of light according to the varying electric current.
- 3) Emits a continuous stream of light that covers the entire back of the monitor at all visible wavelengths.
- 4) Activates the transistors that are laid in a matrix layer in front of the liquid crystal that lights-up pixels.

25 - The vision on an LCD monitor is shown by.....

- 1) Liquid crystal
- 2) Electric current
- 3) Both liquid crystal & pixels
- 4) Pixels attached to a thin layer of transistors

### Passage 3

Software builds are a core part of the software development lifecycle. Builds are where source files are converted into executable software products. The classic tool for automating software builds is the Unix "make" program, which was invented around 1974 to reduce software build times for C programs on the new Unix operating system. Make programs decide whether source files need rebuilding by using text Make files that contain dependency trees; and by comparing timestamps on source files and object files.

Beginning in the 1980s, integrated development environments (IDEs) began to do software builds of 16E "project files" themselves. Reducing the need for people to write traditional makefiles for software builds of IDE project. However, makefiles are still very useful for software build operations that go beyond individual IDE projects, and so many modern IDEs generate external makefiles for IDE projects.

Around the turn of the millennium (2000), a new generation of build manager tools began to emerge, as people tried to solve the still-present problem of software builds using interactive GUI interface technologies developed in the 1990s. The trend of developing software on personal computers under Windows played a big part in motivating the new generation of GUI-interface tools, since the Windows world was a GUI world, unlike previous decades of Unix system. This new generation of GUI-oriented tools helped people to interactively script and manage build processes using a GUI interface, rather than using traditional makefiles. Instead of coding lines in troublesome makefile syntax, people could "code" the steps of their build process using more friendly GUI dialog boxes, and could click to execute various steps in the build process. Especially for individual programmers, these tools proved quite useful.

Some of the essential goals of a build manager tool are to provide a nicer GUI interface for people, to provide a more friendly way of specifying build process steps, and to provide additional functionality and interactive build management convenience through the interface.

26 \_\_\_\_\_ is a core part of software development.

- 1) Unix  
2) Life cycle  
3) Source files  
4) Making source files executable.

27 \_\_\_\_\_ Which of the below is not correct about how make files, function?

- 1) They use text make files.  
2) They determine whether source files have used text make files & dependency trees.  
3) They compare time stamps on source files.  
4) They determine whether source files need rebuilding.

28 \_\_\_\_\_ It can be concluded from paragraph two that:

- 1) Make files are useful where IDE projects are not concerned.  
2) IDEs have always generated an external make file for IDE projects.  
3) As of today people write make files for software builds of IDE projects.  
4) IDE build softwares replaced make files for all softwares.

29 \_\_\_\_\_ What does "these" in paragraph three refer to?

- 1) Friendly GUI dialog boxes  
2) Coding the steps of the build process  
3) Make files syntax  
4) Build manager tools that emerged around 2000

30 \_\_\_\_\_ Which of the below is the best title for the passage?

- 1) Make files  
2) Converting sources files to executable softwares  
3) Build softwares  
4) How build softwares work?

ریاضیات (ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات، محاسبات عددی، ساختمان‌های گسسته)

۳۱- اگر بخواهیم معادله 
$$\begin{cases} u_{xx} = 6x + u_t \\ u(0, t) = 1 \\ u(1, t) + u_x(1, t) = 2 \end{cases}$$
 را با فرض  $u(x, t) = v(x, t) + p(x)$  به معادله‌ای همگن همراه با شرایط مرزی همگن

برای  $v$  تبدیل کنیم. ضریب  $x$  در  $p(x)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $-\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $-\frac{2}{3}$

۳۲- حاصل  $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{3 + 2\cos^2 \theta}$  برابر کدام گزینه زیر است؟

- (۱)  $\frac{2}{i} \int_{|z|=1} \frac{zdz}{z^2 + 6z^2 + 1}$  (۲)  $\frac{i}{2} \int_{|z|=1} \frac{z^2 dz}{z^2 + 6z^2 + 1}$  (۳)  $\frac{2}{i} \int_{|z|=1} \frac{zdz}{z^2 + 8z^2 + 1}$  (۴)  $\frac{i}{2} \int_{|z|=1} \frac{z^2 dz}{z^2 + 8z^2 + 1}$



۳۳- با کدام نگاشت زیر دایره  $|z+1|=1$  به خط  $u = \frac{1}{z}$  تبدیل می‌شود؟

(۱)  $w = \frac{z+1}{z-1}$  (۲)  $w = \frac{z+1}{z+2}$  (۳)  $w = \frac{z+1}{z-2}$  (۴) هیچ کدام

۳۴- بسط تابع  $f(z) = \frac{-2z+3}{z^2-3z+2}$  در ناحیه  $|z| > 2$  کدام است؟

(۱)  $\sum_{n=0}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{2^{n+1}}\right) z^n$  (۲)  $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{z^n}{2^{n+1}} - \frac{1}{z^{n+1}}\right)$  (۳)  $-\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(2^{n+1})}{z^{n+1}}$  (۴)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{z^{n+1}}$

۳۵- فرض کنید  $X_1$  و  $X_2$  متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع از توزیع یکنواخت در فاصله  $(0, \theta)$  باشند در صورتی که ناحیه بحرانی آزمون  $\begin{cases} H_0: \theta = 1 \\ H_1: \theta = 4 \end{cases}$  برابر با  $X_1 + X_2 > \frac{1}{4}$  باشد، احتمال خطای نوع دوم آزمون  $(\beta)$  چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{32}$  (۲)  $\frac{1}{16}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۳۶- فرض کنید  $X$  دارای توزیع دو جمله‌ای با پارامترهای ۴ و  $P$  باشد. برای آزمون فرض  $H_0: P = \frac{1}{5}$  در برابر  $H_1: P = \frac{1}{3}$  اگر  $X = 0$  یا  $X = 1$  ملاک رد کردن فرض  $H_0$  باشد یعنی  $(C = \{0, 1\})$ ، احتمال خطای نوع اول کدام است؟

(۱)  $\left[\frac{2}{3}\right]^4$  (۲)  $\left[\frac{2}{3}\right]^3$  (۳)  $3\left[\frac{2}{3}\right]^3$  (۴)  $3\left[\frac{2}{3}\right]^4$

۳۷- تعداد افرادی که وارد یک بانک می‌شوند دارای توزیع پواسون با متوسط ۴ مشتری در دقیقه است. احتمال این که زمان ورود دو مشتری بیش از دو دقیقه باشد کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{4}e^{-4}$  (۲)  $e^{-4}$  (۳)  $e^{-6}$  (۴)  $e^{-8}$

۳۸- تاس سالمی را آنقدر پرتاب می‌کنیم تا عدد شش ظاهر شود. احتمال اینکه حداقل ۳ پرتاب لازم باشد، چقدر است؟

(۱)  $\frac{11}{36}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{25}{36}$  (۴)  $\frac{5}{6}$

۳۹- اگر  $a$  و  $b$  به ترتیب تقریب‌هایی از اعداد  $A$  و  $B$  باشند و  $ab$  را تقریبی از  $AB$  در نظر بگیریم، در چه صورت کران بالای خطای مطلق  $ab$  یعنی  $|AB - ab|$  کوچک‌تر یا مساوی  $\frac{1}{4}$  است؟

(۱)  $|AB| \leq \frac{1}{4}$  یا  $|ab| \leq \frac{1}{4}$  (۲)  $|a| \leq \frac{1}{4}$  یا  $|b| \leq \frac{1}{4}$  (۳)  $|a|, |b|, |A|, |B| \leq \frac{1}{4}$  (۴)  $|AB| \leq \frac{1}{4}$ ,  $|ab| \leq \frac{1}{4}$

۴۰- در مورد روابط تقریبی I و II، برای مشتق عددی تابع  $f(x)$ ، کدام گزینه صحیح است؟

I)  $f'(x_0) = \frac{f(x_0+h) - f(x_0-h)}{2h}$

II)  $f'(x_0) = \frac{f(x_0+2h) - f(x_0-2h)}{4h}$

(۱) دقت تقریب I از مرتبه دو و تقریب II از مرتبه یک است. (۲) هر دو تقریب از مرتبه دو هستند و دقت هر دو یکسان است.

(۳) هر دو تقریب از مرتبه دو هستند ولی دقت تقریب I بیش‌تر است. (۴) هر دو تقریب از مرتبه یک است. ولی تقریب I بیش‌تر است.



۴۱- برای حل معادله غیرخطی  $f(x) = 0$  با استفاده از  $x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}$  مقدار جدید  $x$  به دست می‌آید. شرط همگرایی حل چیست؟

(۱)  $-5 < \frac{ff''}{(f')^2} < 1$  (۲)  $-3 < \frac{ff''}{(f')^2} < 1$  (۳)  $-3 < \frac{ff''}{(f')^2} < 3$  (۴)  $-1 < \frac{ff''}{(f')^2} < 1$

۴۲- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- (I) اگر  $G$  گرافی ساده با  $n$  رأس و  $m$  یال باشد. در این صورت  $G$  حداقل  $m \left( \frac{2m}{n} - 1 \right)$  مسیر به طول ۲ دارد.  
 (II) اگر  $G$  گرافی ساده باشد و  $\delta \geq 2$  در آن صورت  $G$  دوری به طول حداقل  $\delta + 1$  دارد.  
 (III) گرافی پنج رأسی وجود دارد که درجه راس‌هایش ۴ و ۴ و ۴ و ۴ و ۲ باشد.  
 (IV)  $\gamma$  درخت روی تخته سیاه رسم شده است که هر کدام ۶ راس دارند. در این صورت می‌توان نتیجه گرفت دو تا از این درخت‌ها یکریختند.

(۱) فقط IV و II و I (۲) فقط IV و II (۳) فقط III و II و I (۴) IV و III و II و I

۴۳- به چند طریق می‌توان اعداد ۱ تا ۱۰ را در یک ردیف نوشت به گونه‌ای که عدد ابتدای ردیف برابر ۱ و عدد انتهایی برابر ۱۰ باشد و دقیقاً یکی از اعداد میانی از هر دو عدد مجاور خود کوچک‌تر باشد؟

(۱) ۲۵۷ (۲) ۱۶۳۶ (۳) ۳۸۵ (۴) ۳۸۲۳

۴۴- کدام یک از گزینه‌های زیر رابطه بازگشتی برای  $t_n$ ، تعداد طرق جفت، جفت کردن  $2n$  نفر برای انجام بازی تنیس است؟

(۱)  $t_n = nt_{n-1}$  (۲)  $t_n = 2t_{n-1} + 1$  (۳)  $t_n = 2t_{n-1} + 2n - 1$  (۴)  $t_n = (2n - 1)t_{n-1}$

۴۵- ۹ نفر به رستوران رفته‌اند. سه نفر گوشت، سه نفر ماهی و سه نفر مرغ سفارش داده‌اند. گارسون ۹ غذا را به تصادف بین این ۹ نفر تقسیم می‌کند. او به چند طریق می‌تواند این کار را انجام دهد به طوری که دقیقاً یک نفر غذای مورد سفارش خود را دریافت کند؟

(۱) ۱۸۹ (۲) ۱۶۲ (۳) ۲۱۶ (۴) ۲۳۴

۴۶- چند عبارت از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(I) اگر  $Q$ ، مجموعه اعداد گویا با ترتیب معمولی و زیر مجموعه  $D$  را در نظر بگیرید که در آن  $D = \{x: x \in Q, 8 < x^2 < 15\}$  در این صورت  $\inf(D), \sup(D)$  وجود دارد.

(II) اگر  $A$  و  $B$  مجموعه‌های خوش ترتیب مشابه باشند، آن‌گاه تنها یک نگاشت مشابهت از  $A$  به  $B$  وجود دارد.

(III) نقیض گزاره  $\forall x, |x| = x$  به صورت  $\exists x, |x| \neq x$  می‌باشد.

(IV) گزاره  $p \wedge q$  هم ارز با  $(q \downarrow p) \downarrow (p \downarrow p)$  است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

دروس تخصصی مشترک (ساختمان داده‌ها، نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، مدار منطقی، معماری کامپیوتر، سیستم عامل)

۴۷- می‌خواهیم  $K$  لیست مرتب، هر کدام با  $\frac{n}{k}$  عنصر را درهم ادغام کنیم و یک لیست مرتب  $n$  تایی ایجاد نماییم.

الف: یک الگوریتم بهمین

ب: ابتدا لیست اول و دوم را ادغام کنیم. سپس نتیجه را با لیست سوم ادغام کنیم. سپس نتیجه را با لیست بعدی ادغام می‌کنیم و

در پایان نتیجه را با لیست  $k$ ام ادغام کنیم.

کدام یک از گزینه‌های زیر کران پایین الگوریتم الف و ب را نشان می‌دهد؟

(۱) الف:  $O(n \log k)$  ب:  $O(nk)$  (۲) الف:  $O(n \lg k)$  ب:  $O(n \lg k)$

(۳) الف:  $O\left(n \lg \frac{n}{k}\right)$  ب:  $O(n \lg k)$  (۴) الف:  $O(n + k \lg k)$  ب:  $O(n \lg k)$

۴۸- اگر هر کدام از دنباله کلیدهای زیر را یکی یکی و به ترتیب از چپ به راست درون یک AVL خالی درج کنیم، کدام گزینه بیشترین تعداد دوران را در طول ساخت AVL خواهد داشت؟

- (۱) ۴, ۱, ۲, ۳, ۹, ۵, ۷, ۱۵ (۲) ۹, ۳, ۲, ۱, ۴, ۷, ۱۵, ۵ (۳) ۲, ۳, ۱, ۵, ۹, ۷, ۴, ۱۵ (۴) ۷, ۴, ۱۵, ۲, ۵, ۱, ۹, ۳ (۴)

۴۹- با  $n$  گره چند درخت دودویی با ارتفاع  $n-1$  می‌توان ساخت؟ (سطح ریشه یک در نظر گرفته شود و  $n > 3$ )

- (۱)  $(3n-9)2^{n-3}$  (۲)  $(2n-5)2^{n-3}$  (۳)  $(2n+10)2^{n-5}$  (۴)  $(n-1)2^{n-3}$

۵۰- در درخت بازگشتی رابطه زیر کدام یک از دسته گره‌های داده شده برای یک  $n$  و  $m$  دلخواه بزرگ، می‌توانند در یک سطح قرار گیرند؟

$$T(n, m) = T(n, m-2) + T(n-1, m-2) + T(n-2, m-1) + T(n-3, m)$$

$$T(0, x) = c_1 \quad (0 < x)$$

$$T(x, 0) = c_2 \quad (0 < x)$$

$$T(110, 120), T(120, 140), T(140, 180) \quad (۲)$$

$$T(136, 144), T(128, 152), T(110, 190) \quad (۱)$$

$$T(90, 118), T(54, 154), T(148, 60) \quad (۴)$$

$$T(114, 6), T(18, 122), T(24, 100) \quad (۳)$$

۵۱- پیمایش preorder و postorder یک درخت سه‌تایی ( $k=3$ ) به صورت زیر داده شده است:

preorder: HGEFDABCIKLMNJ

postorder: EABCDGFLMNKIJH

اگر این درخت دارای ۸ برگ باشد، تعداد گره‌های سه فرزندی چند است؟ (درخت  $k$  تایی، درختی است که در آن، هر گره داخلی حداکثر  $k$  فرزند دارد.)

(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) نمی‌توان محاسبه کرد.

۵۲- با توجه به رابطه زیر مرتبه زمانی  $T(n)$  چیست؟

$$4T(n) = T(4n) - \frac{n}{4} \lg n - \frac{n}{4}$$

(۱)  $\theta(n \lg^2 n)$

(۲)  $\theta(\lg n)$

(۳)  $\theta(n \lg \lg n)$

(۴)  $\theta(n \lg n)$

۵۳- کوچک‌ترین ماشین متناهی قطعی برای پذیرش زبانی که شامل تمام رشته‌های روی الفبای  $\{0, 1\}$  به نحوی است که دارای حداقل یک زیر رشته ۰۱۰ بوده و فاقد زیر رشته ۱۰۱ هستند، چند حالت خواهد داشت؟

(۱) هشت حالت، ۲ حالت نهایی

(۲) هشت حالت، ۳ حالت نهایی

(۳) ده حالت، ۴ حالت نهایی

(۴) نه حالت، ۳ حالت نهایی

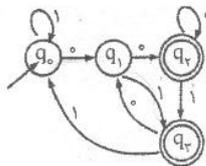
۵۴- عبارت منظم معادل زبان ماشین متناهی قطعی مقابل کدام است؟

(۱)  $(0+1)^*(00+01)^+$

(۲)  $(0+1)^*(00+001)^*$

(۳)  $(0+1)^*(00+01)$

(۴) گزینه‌های ۲ و ۳



۵۵- کدام گزینه در مورد صحت عبارات زیر صحیح است؟

(الف) زبان‌های منظم تحت عملگر همومورفیسم بسته هستند.

(ب) زبان‌های غیرمنظم تحت عملگر اجتماع بسته هستند.

(ج) زبان‌های غیرمنظم تحت عملگر اشتراک بسته هستند.

(د) زبان‌های غیرمنظم تحت عملگر معکوس بسته هستند.

(۱) هر چهار عبارت صحیح هستند.

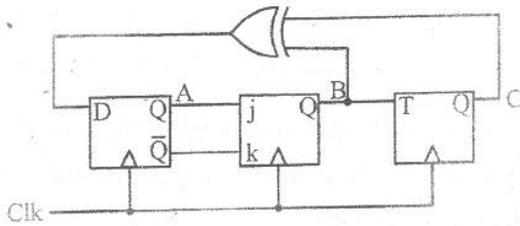
(۲) فقط سه عبارت صحیح است.

(۳) فقط دو عبارت صحیح است.

(۴) فقط یک عبارت صحیح است.

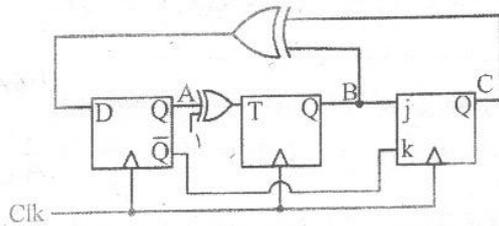


۶۱- شمارنده زیر را در نظر بگیرید. با شروع از حالت اولیه  $ABC = 111$ ، شمارنده چه روال شمارشی را دنبال خواهد کرد؟



- (۱)  $1 \rightarrow 5 \rightarrow 3 \rightarrow 7$
- (۲)  $5 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5$
- (۳)  $7 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 3$
- (۴)  $7 \rightarrow 2 \rightarrow 5$

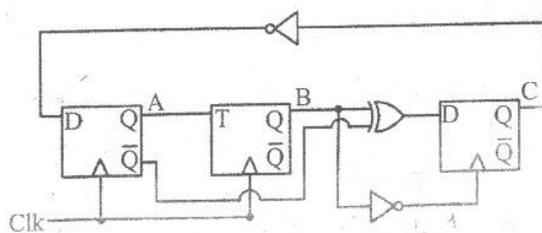
۶۲- در مورد روال شمارش مدار ترتیبی زیر، با شروع از حالت  $ABC = 000$ ، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) مدار یک مدار Self-Start است که روال شمارشی آن  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  است.
- (۲) مدار یک مدار Self-Start است و روال شمارشی آن  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 5$  است.
- (۳) مدار یک مدار Self-Start نیست و روال شمارشی آن  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 5$  است.
- (۴) مدار یک مدار Self-Start نیست و روال شمارشی آن  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  است.

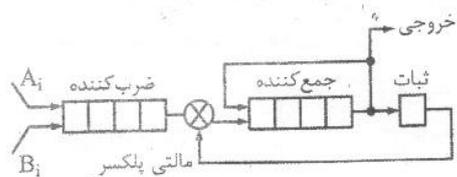
۶۳- با فرض این که تأخیر گیت‌ها به نسبت پالس ساعت مقدار زیادی نیست (تأخیر گیت Not را بیش‌تر از گیت XOR در نظر بگیرید)

روال شمارش در مدار آسنکرون زیر کدام است؟



- (۱)  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6$
- (۲)  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 6$
- (۳)  $0 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 7$
- (۴)  $0 \rightarrow 4 \rightarrow 6$

۶۴- خط لوله شکل زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید می‌خواهیم حاصل عبارت  $C = A_1B_1 + A_2B_2 + \dots + A_{16}B_{16}$  که هر یک از A و B یک عدد صحیح است را محاسبه کنیم. حداقل تعداد پررود کلاک مورد نیاز چند است؟



- (۱) ۲۹
- (۲) ۳۱
- (۳) ۲۴
- (۴) ۲۷



۶۵- ماشین A دارای پریود کلاک ۲ns و CPI برابر ۲ است و برای برنامه‌ای یکسان ماشین B، پریود کلاک ۳ns و CPI برابر ۲/۶ دارد. کدام ماشین و به چه میزان سریع‌تر می‌باشد؟

- (۱) A، ۱/۹۷ برابر سریع‌تر است.  
 (۲) A، ۱/۹۵ برابر سریع‌تر است.  
 (۳) B، ۱/۹۵ برابر سریع‌تر است.  
 (۴) B، ۱/۹۷ برابر سریع‌تر است.

۶۶- اگر حافظه داده و دستور مجزا باشند و نرخ miss داده ۱۵٪ و نرخ miss دستورات ۵٪ باشد و جریمه miss برای هر یک از حافظه‌ها ۵۰ کلاک باشد؛ در صورتی که CPI بدون miss برابر ۵ باشد و ۴۰٪ دستورات از حافظه داده استفاده نمایند، تسریع در حالتی که هیچ miss وجود نداشته باشد چقدر است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۱/۴۵ (۳) ۱/۷۵ (۴) ۲/۱

۶۷- یک ماشین دارای دستورات ۳۲ بیتی با آدرس‌های حافظه ۶ بیتی می‌باشد. دستورات در این ماشین می‌توانند تک آدرسی، دو آدرسی و سه آدرسی باشند. اگر تعداد دستورات دو آدرسی و سه آدرسی موجود در این ماشین نصف حداکثر مقدار ممکن برای آن‌ها باشد، حداکثر تعداد دستورات تک آدرسی چقدر است؟

- (۱)  $(2^{11} - 2^{12})(2^{14} - 2^{13})$  (۲)  $(2^{11} - 2^{12})(2^{13} - 2^{14})$  (۳)  $2^{14}(2^{20} - 2^{16})$  (۴)  $2^{14}(2^{26} - 2^{20})$

۶۸- عدد ۳/۳- با دقت معمولی (۳۲ بیتی) در استاندارد IEEE۷۵۴ به صورت Hex کدام یک از گزینه‌ها خواهد بود؟

- (۱) D۰۱۲۳۳۳۳ (۲) D۰۵۳۳۳۳۳ (۳) C۰۵۳۳۳۳۳ (۴) C۰۱۲۳۳۳۳

۶۹- یک حافظه نهان تداعی‌گر مجموعه ۴ راهه با تعداد ۶۴ بلوک ۱۶ کلمه‌ای موجود است. اندازه حافظه اصلی ۶۴k کلمه است. تعداد hit‌ها با مراجعه به رشته آدرس‌های زیر چقدر خواهد بود اگر (حافظه نهان در ابتدا خالی است) سیاست جایگزینی حافظه LRU باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷
- ۱FC۴, ۴FC۲, E۵۲۰, ۳EC۱, ۵DC۲, A۳۲۰, ۱FC۵, ۴FC۰, E۵۲F, ۶BCC, ۷۰C۲, ۱FC۳, ۴FCE, ۸ACA, ۱FCA

۷۰- قطعه کد زیر را در نظر بگیرید، چند بار فرآیند (process) مورد نظر وارد حالت انتظار (wait state) می‌شود؟

```

#include <iostream.h>
Void main( )
{int n = ۳; Run(n); }
Void Run(int n)
{int i, s;
Cout << "Running sum of " ; cout << n ; cout << " : " ; for(i=۱ ; i<=n ; i++){s=s+i ; cout << " " ;
Cout << s ; } cout << endl ;}
    
```

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۷۱- با توجه به این که آدرس منطقی دارای فرمت زیر می‌باشد، اگر هر ردیف جدول صفحه ۴ بایت حافظه اشغال کند، ماکزیمم اندازه هر جدول صفحه کدام گزینه است؟

- (۱) ۱۰۲۴ بایت (۲) ۲۵۶kB (۳) ۶۴kB (۴) ۴۰۹۶ بایت
- Seg (بیت ۲) Page (بیت ۱۶) جابه‌جایی (بیت ۸)

۷۲- جدول سگمنت زیر دارای شماره قطعه (Segment)، آدرس پایه (Base) و طول قطعه (L) یا همان Limit مفروض است. آدرس فیزیکی مربوط به آدرس منطقی (۴۰۰ و ۳) کدام گزینه است؟

segment	Base	L(Limit)
۰	۲۱۹	۶۰۰
۱	۲۳۰۰	۱۴
۲	۹۰	۱۰۰
۳	۱۳۲۷	۵۸۰
۴	۱۹۵۲	۹۶

(۴) نقص رخ می‌دهد.

(۳) ۱۷۲۷

(۲) ۱۶۹۲

(۱) ۶۴۹

۷۳- از TLB زیر برای تسریع در دسترسی به حافظه استفاده شده است. اگر زمان دسترسی در TLB برابر ۳۰ns و در حافظه اصلی ۱۰۰ns باشد و اندازه هر صفحه ۵۱۲ بایت فرض شود، با توجه به مدخل TLB زیر دسترسی به آدرس منطقی ۱۴۳۳ (Decimal) چقدر طول می‌کشد؟

TLB

Page#	Frame#
۲	۱۰
۵	۲۵
۳	۱۵

(۴) ۱۰۰ns

(۳) ۳۰ns

(۲) ۱۳۰ns

(۱) ۲۳۰ns