

405
C

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

عصر پنجم شنبه
۸۹/۱۱/۲۸



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 فاپیوسته داخل – سال ۱۳۹۰

مجموعه مهندسی کامپیوتر – کد ۱۲۷۷

مدت پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	ردیف	مواد امتحانی
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲	ریاضیات (رواضیات مهندسی، آمار و احتمالات، محاسبات عددی، ساختمنهای گستته)
۳	درویس تخصصی مشترک (ساختمن دادهها، تئوریه زبانها و ماشینها، مدارهای منطقی، معماري کامپیوتر، سیستم عامل)	۴	

بهمن ماه سال ۱۳۸۹

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

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- These ideas are not quite new; they ----- ancient philosophers.
 1) put over 2) depart for 3) give rise to 4) descend from
- 2- The story ----- the lives of people in the last century.
 1) depicts 2) settles 3) persists 4) contends
- 3- Strong storms have been ----- our efforts to find flood survivors.
 1) surmising 2) hampering 3) demarcating 4) submitting
- 4- The military in most countries uses radar satellites to ----- targets through clouds and at night.
 1) track 2) disallow 3) overthrow 4) dominate
- 5- The association works to promote the ----- of retired people as active and useful members of the community.
 1) status 2) posture 3) disclosure 4) standpoint
- 6- At the end of the article, the author bridges all the different ----- of the argument together.
 1) remnants 2) strands 3) conversions 4) dealings
- 7- Life in Britain was transformed by the ----- of the steam engine.
 1) disposition 2) advent 3) undertaking 4) expenditure
- 8- There is evidence that a(n) ----- to cancer runs in some families.
 1) dilemma 2) incident 3) predisposition 4) prospect
- 9- The journalists insisted on getting to the front line of the battle, ----- of the risks.
 1) devoid 2) inevitable 3) unaccustomed 4) heedless
- 10- Computers operate using ----- numbers (the values 0 and 1).
 1) dual 2) scant 3) trivial 4) binary

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.

The Sahara is the great desert of northern Africa and the largest in the world. (11) ----- the Atlantic Ocean on the west to the Red Sea on the east, and from the Atlas Mountains and Mediterranean Sea on the north (12) ----- the savannas of the Sudan region on the south. (13) ----- more than 3 million square miles (8 million sq km), the Sahara is divided among many countries. Parts of the desert are known by separate names, such as the Eastern or Arabian Desert between the Nile River and the Red Sea, and the Libyan Desert along the border between Egypt and Libya. The Sahara has (14) ----- of 2 million excluding the densely settled Nile Valley, (15) ----- apart from the surrounding desert. The principal language of the people of the Sahara is Arabic and their religion is Islam.

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| 11- 1) It extends from | 2) It extends between |
| 3) There extends between | 4) There extends from |
| 12- 1) in | 2) on |
| 3) to | 4) at |
| 13- 1) To be an area of | 2) With an area of |
| 3) Across an area with | 4) To be an area with |
| 14- 1) a population estimating | 2) a population estimated |
| 3) an estimated population | 4) estimated a population |
| 15- 1) that it considers | 2) that is considered |
| 3) which it considers | 4) which is considered |

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:

The biggest safety threat facing airlines today may not be a terrorist with a gun, but the man with the portable computer in business class. In the last 15 years, pilots have reported well over 100 incidents that could have been caused by electromagnetic interference. The source of this interference remains unconfirmed, but increasingly, experts are pointing the blame at portable electronic devices such as portable computers, radio and cassette players, and mobile telephones.

RTCA, an organization which advises the aviation industry, has recommended that all airlines ban such devices from being used during "critical" stages of flight, particularly takeoff and landing. Some experts have gone further, calling for a total ban during the whole flight. Currently, rules on using these services are left up to individual airlines, and although some airlines prohibit passengers from using such equipment during takeoff and landing, most are reluctant to enforce a total ban, given that many passengers want to work during flights.

The difficulty is predicting how electromagnetic fields might affect an aircraft's computers. Experts know that portable devices emit radiation which affects those wavelengths which airplanes use for navigation and communication. But, because they have not been able to reproduce these effects in a laboratory, they have no way of knowing whether the interference might be dangerous or not.

The fact that aircraft may be vulnerable to interference raises the risk that terrorists may use radio systems in order to damage navigation equipment. As worrying though, is the passenger who can't hear the instructions to turn off his radio because the music's too loud.

16- The passage is mainly about

- 1) a new regulation for all airlines.
- 2) the defects of electronic devices.
- 3) effective safety measures for air travel.
- 4) a possible cause of aircraft crashes.

17- What is said about the over 100 aircraft incidents in the past 15 years?

- 1) They may have taken place during takeoff and landing.
- 2) They may have been caused by the damage to the radio systems.
- 3) They were proved to have been caused by the passengers' portable computers.
- 4) They were suspected to have resulted from electromagnetic interference.

18- Few airlines want to impose a total ban on their passengers using electronic devices because

- 1) they don't believe there is such a danger as radio interference.
- 2) they have other less-intrusive safety measures to fall back on.
- 3) most passengers refuse to take a plane which bans the use of radio and cassette players.
- 4) the harmful effect of electromagnetic interference is yet to be proved.

19- Why is it difficult to predict the possible effects of electromagnetic fields on an airplane's computers?

- 1) Because experts lack adequate equipment to do such research.
- 2) Because it is extremely dangerous to conduct such research on an airplane.
- 3) Because research scientists have not been able to produce the same effects in labs.
- 4) Because it remains a mystery what wavelengths are liable to be interfered with.

20- It can be inferred from the passage that the author

- 1) has overestimated the danger of electromagnetic interference.
- 2) has overlooked the importance of passenger satisfaction.
- 3) regards it as unreasonable to exercise a total ban on using portable electronic devices during flights.
- 4) is in favor of prohibiting passengers' use of electronic devices completely.

Passage 2:

The history of the computer in the twentieth century is one of dramatic adaptation and expansion. The computer had modest beginnings in areas where it was used as a specialist tool. The first electronic computer was built in the 1930's and was solely for the use of undergraduate students in Iowa State University to handle mathematical computations in nuclear physics. During World War II, computers were developed in order to wage counter-espionage and break codes used by the enemy. In the post-war years the scope of computers was expanded to include the military industrial complex and academia. Obviously people needed to communicate around these institutions and so there was a need for early network tools. In the 1960's, an early version of the Internet, ARPANET, was used in computer science and engineering projects. However, only 10 years later computers were starting to change our life style, the way we do business and many other things, and by the late 1980's networks were expanding to embrace sections of the general public. The Internet was born. What are the effects of this dramatic change in the use of computers in everyday life? In this paper, we will restrict the focus to changes in learning style of US students due to computers. Are the effects all positive-or are there drawbacks as well?

How prevalent is the use of computers in schools? As recently as the early 1980's, only 20% of secondary science teachers in the USA were using microcomputers. However, since then high schools in the US have computerized rapidly. By 1987, schools had acquired about 1.5 million computers with 95% of public schools having at least one computer. Computers can be used as teaching aids both in schools and in homes. In schools, for example, teachers can plug a computer into an especially equipped overhead projector to bring texts, graphics, sound, and videos into a classroom. By these multimedia computer animations, teachers can more readily attract and retain students' attention. Ann (1994) concludes that computer-aided teaching can attract and motivate students who were dropping out when more traditional methods were being used.

Computer animation can also speed up the teaching process and make difficult-to-explain ideas straightforward. For instance, a curved plane in three-dimensional space may take a teacher several minutes to explain or draw by hand. But on a computer, it requires only a few keystrokes or mouse-clicks in order to provide a visual representation. Another example is visualization by computer software. For example, the relative vibration and stretch of atoms in a molecule at different temperatures can be simulated and visualized by computer software, making this abstract microscopic behavior easier to understand. This means that teachers can spend more time answering students' questions and catering for other needs. Consequently, computer software can shorten the learning process by illustrating real-word applications of abstract theories.

- 21- The main point of paragraph 1 is to:
 - 1) outline the main causes of computerization
 - 2) give the author's viewpoint on computerization
 - 3) outline the main consequences of computerization
 - 4) give background information on computerization
- 22- In paragraph 1 "solely" is closest in meaning to which of the following:

1) partly	2) entirely	3) justifiably	4) seriously
-----------	-------------	----------------	--------------
- 23- In paragraph 1 "restrict" is closest in meaning to:

1) limit	2) narrow	3) contract	4) restore
----------	-----------	-------------	------------
- 24- The main point of paragraph 3 is to describe:
 - 1) the potential of networks
 - 2) the potential of computer storage
 - 3) the quantitative progress in the use of computers
 - 4) the potential of computer simulation
- 25- In paragraph 3 "simulated" is closest in meaning to:

1) replaced	2) repeated	3) reproduced	4) simplified
-------------	-------------	---------------	---------------

Passage 3:

Do the names MySpace, Facebook, Orkut, etc. ring a bell? They probably do, because they are some of the most popular sites on the Internet today. These sites are all called "social networking" sites because they help people meet and discuss things online. Each of these social networking sites has its own strengths: MySpace is especially popular among teenagers, Facebook is popular with college-age people, Orkut is especially loved in Brazil, and CyWorld is the site to visit in South Korea. The common thread between all of these social networks is that they provide a place for people to interact, rather than a place to go to read or listen to "content".

Social networks are considered to be Web 2.0. What does this mean? To understand this, it's important to understand what the original Web did (often called Web 1.0). Back in the nineties, the Internet - or Web - was a place to go to read articles, listen to music, get information, etc. Most people didn't contribute to the sites. They just "browsed" the sites and took advantage of the information or resources provided. Of course, some people did create their own sites. However, creating a site was difficult. You needed to know basic HTML coding (the original language the Internet uses to "code" pages). It certainly wasn't something most people wanted to do as it could take hours to get a basic page just right. Things began to get easier when blogs (from Web log) were introduced. With blogs, many more people began writing "posts" as well as commenting on other people's blogs.

In 2003, a site named MySpace took the Internet by storm. It was trying to mimic the most popular features of Friendster, the first social networking site. It quickly became popular among young users, and the rest is history. Soon everyone was trying to develop a social networking site. The sites didn't provide "content" to people; they helped people create, communicate, and share what they loved, including music, images, and videos. The key to the success of these sites is that they provide a platform on which users create the content. This is very different from the beginning of the Internet which focused on providing "content" for people to enjoy.

Relying on users to create content is the key to the success of Web 2.0 companies. Besides the social networking sites discussed here, other huge success stories include: Wikipedia, Digg.com, and the latest success - Twitter. All of these companies rely on the desire of users to communicate with each other, thereby creating the "content" that others want to consume.

- 26- Which phrase best describes what people do at social networking sites?**
 - 1) They code pages in HTML.
 - 2) They interact with other people.
 - 3) They gain access to classified information.
 - 4) They browse articles and other content.
- 27- What was the original web mainly used for?**
 - 1) Browsing content
 - 2) Creating pages in HTML
 - 3) Creating and sending e-mail messages
 - 4) Interacting with other people
- 28- Which is the best description of web 2.0 sites?**
 - 1) They are content-driven sites.
 - 2) They are like blogs, but better.
 - 3) They are faster to browse than before.
 - 4) They are platforms for interaction.
- 29- What do web 2.0 sites rely on?**
 - 1) Users creating content
 - 2) Fast internet connections
 - 3) Articles written by professional journalists
 - 4) Secure communication paths
- 30- What is most important for these new sites?**
 - 1) Users' desire to learn coding
 - 2) Users' desire to acquire technical skills
 - 3) Users' desire to read interesting content written by professionals
 - 4) Users' desire to communicate with each other

-۳۱ با توجه به تساوی $(a > 0, x > 0)$ مقدار $\int_{0}^{+\infty} \frac{\alpha \sin \alpha x}{a^r + \alpha^r} d\alpha$ چقدر است؟

$$-\frac{1}{\pi} \int_{0}^{\infty} \frac{\alpha \cos \alpha x}{(1 + \alpha^r)^r} d\alpha \quad (1)$$

$$-\frac{1}{\pi} \int_{0}^{\infty} \frac{\alpha \cos \alpha x}{(1 + \alpha^r)^r} d\alpha \quad (2)$$

$$-\frac{1}{\pi} \int_{0}^{\infty} \frac{\alpha \sin \alpha x}{(1 + \alpha^r)^r} d\alpha \quad (3)$$

$$\frac{1}{\pi} \int_{0}^{\infty} \frac{\alpha \sin \alpha x}{(1 + \alpha^r)^r} d\alpha \quad (4)$$

-۳۲ معادله انتشار حرارت را در نیم فضای $x \geq 0$ در نظر می‌گیریم:

$$\frac{\partial^r u}{\partial x^r} = \frac{\partial u}{\partial t}; \quad x > 0, t > 0, \frac{\partial u}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0$$

$$u(x, 0) = f(x)$$

با شرایط مرزی و اولیه فوق شکل کلی پاسخ معادله $u(x, t)$ کدام گزینه زیر است؟

$$\int_0^{\infty} D(p) e^{-pt} \cos(px) dp \quad (1)$$

$$\int_0^{\infty} D(p) e^{-pt} \sin(px) dp \quad (2)$$

$$\int_0^{\infty} D(p) e^{-pt} \sin(px) dp \quad (1)$$

$$\int_0^{\infty} D(p) e^{-pt} \cos(px) dp \quad (2)$$

-۳۳ پاسخ عمومی معادله لاپلاس با شرایط زیر:

$$\begin{cases} M_{xx} + M_{yy} = 0 \\ M_x(0, y) = 0 \\ M(x, 0) = f(x) \end{cases} \quad x > 0, y > 0$$

عبارت است از:

$$\int_0^{+\infty} B(\lambda) e^{-\lambda y} \cos(\lambda y) d\lambda \quad (1)$$

$$\int_0^{+\infty} B(\lambda) e^{-\lambda y} \sin(\lambda x) d\lambda \quad (2)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} B_n e^{-ny} \cos(nx) \quad (1)$$

$$\int_0^{+\infty} B(\lambda) e^{-\lambda y} \cos(\lambda x) d\lambda \quad (2)$$

-۳۴ تابع پتانسیل $u(r, \theta) = \ln r + r \cos \theta$ در مختصات قطبی داده شده است. تابع مزدوج همساز آن، یعنی $V(r, \theta)$ (conjugate Harmonic) کدام است؟

$$\theta + r \sin \theta + A \quad (1)$$

$$r + r \sin \theta + A \quad (2)$$

$$\varphi - r \sin \theta + A \quad (3)$$

$$-\theta - r \sin \theta + A \quad (4)$$

-۳۵ - مقدار انتگرال $\oint \frac{dz}{z \sin z}$ روی دایره یکه ($|z|=1$) عبارت است از:

۴) صفر

$$\frac{2\pi i}{\sin \pi}$$

$$2\pi i$$

$$-2\pi i$$

-۳۶ -تابع چگالی احتمال طول عمر یک قطعه الکترونیکی برحسب ساعت به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{10}{x^2} & 10 < x < \infty \\ 0 & \text{سایر جاهای} \end{cases}$$

احتمال اینکه از ۶ قطعه الکترونیکی لاقل ۳ تا برای حداقل ۱۵ ساعت کار کنند، کدام است؟

$$\frac{73}{729}$$

$$1 - \frac{73}{729}$$

$$1 - \frac{72}{729}$$

$$\frac{72}{729}$$

-۳۷ - فرض کنید X یک متغیر تصادفی با تابع چگالی احتمال زیر است:

$$f_X(x) = \begin{cases} 2x^2 & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر جاهای} \end{cases}$$

اگر m میانه X باشد، مقدار $P(X < \frac{m}{2})$ کدام است؟

$$\frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{1}{16}$$

-۳۸ - فرض کنید X یک متغیر تصادفی از توزیعی با تابع چگالی احتمال زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2} & x < 1 \\ 0 & \text{سایر جاهای} \end{cases}$$

یک نمونه تصادفی ۲۴ تایی از این توزیع انتخاب می‌شود. انتظار دارید چند انتخاب کمتر از ۳ مشاهده شود؟

$$16$$

$$9$$

$$8$$

$$12$$

-۳۹ - فرض کنید طول عمر لامپ‌های تلویزیونی برحسب ساعت دارای توزیع نمایی با میانگین ۱ باشند. اگر X_1, X_2, X_3 نمایانگر

طول عمر سه لامپ تلویزیونی باشند. احتمال اینکه اولین لامپی که می‌سوزد کمتر از $\frac{1}{3}$ ساعت باشد کدام است؟

$$e^{-3}$$

$$1 - e^{-3}$$

$$1 - e^{-3}$$

$$e^{-3}$$

-۴۰ فرض کنید X, Y دارای تابع چگالی احتمال توانم زیر باشد:

$$f(x,y) = \begin{cases} \frac{2}{x} e^{-\frac{y}{x}} & 0 < y < x < \infty \\ 0 & \text{سایر جاهای} \end{cases}$$

مقدار $E(Y|X=x)$ کدام است؟

$$\frac{1}{2}x \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$1 \quad (۱)$$

$$x \quad (۳)$$

-۴۱ تابع $y=f(x)$ در ۷ نقطه در جدول زیر معین شده است. با استفاده از روش سیمپسون (simpson) جهت محاسبه

انتگرال $I=\int_0^{1.5} f(x)dx$ کدام جواب زیر دقیق‌تر می‌باشد؟

x	0	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5
y	0.01	0.25	0.48	0.68	0.84	0.95	0.99

$$I=0.990 \quad (۲)$$

$$I=0.900 \quad (۴)$$

$$I=0.895 \quad (۱)$$

$$I=1.01 \quad (۳)$$

-۴۲ با استفاده از جدول تفاضل‌های تابع زیر بازای $y=f(x)$ مقدار تابع $x=1.01$ کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ (چند جمله‌ای نیوتن - گریگوری درجه ۲ کافی است).

X	y(x)	Δ	Δ^2	Δ^3	
1.00	1.00000	0.02470	-0.00059	0.00005	1.0049 (۱)
1.05	1.02470	0.02411	-0.00054	0.00004	1.0099 (۲)
1.10	1.04881	0.02357	-0.00050		1.0146 (۳)
1.15	1.07238	0.02307			1.0219 (۴)
1.20	1.09544				

-۴۳ برای حل معادله $x^3=3$ روش تکراری نیوتن را بکار برد. اگر نقطه شروع $x_1=1.50$ انتخاب شود بعد از دو تکرار در کدام گزینه زیر، مقدار جواب x_3 دقیق‌تر است؟

$$1.4422 \quad (۲) \quad 1.3322 \quad (۱)$$

$$1.4211 \quad (۴) \quad 1.4215 \quad (۳)$$

-۴۴ با استفاده از روش حداقل مربعات least square مناسب‌ترین چند جمله‌ای درجه یک نظیر به داده‌های زیر را بدست آورید.
کدام گزینه زیر دقیق‌تر است؟

$$y = a + bx$$

x	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
y	0	0.04	0.16	0.36	0.64	1

$$a = 1 \quad (۱)$$

$$b = 1 \quad (۲)$$

$$a = -0.51 \quad (۱)$$

$$b = 1 \quad (۲)$$

$$a = -0.13 \quad (۱)$$

$$b = 1 \quad (۲)$$

$$a = 1 \quad (۱)$$

$$b = -0.51 \quad (۲)$$

-۴۵ جواب معادله دیفرانسیل $y' = f(x,y) = x^2 - y^2$ در چهار نقطه در جدول زیر داده شده است.

x	0	0.4	0.8	1.2	1.6
y	0.620	0.520	0.560	0.790	?

جواب معادله دیفرانسیل در $x = 1.6$ با استفاده از روش میلن milne کدام گزینه است؟ (با استفاده از چهار جواب داده شده می‌باشد).

$$y = 1.201 \quad (۱)$$

$$y = 0.992 \quad (۲)$$

$$y = 0.986 \quad (۱)$$

$$y = 1.101 \quad (۳)$$

-۴۶ برای گراف ساده (غیر چندگانه) و بی‌سوی G سه گزاره زیر را در نظر بگیرید:

الف) گرافی ۲-رنگ پذیر است.

ب) گرافی دو بخشی است.

ج) طول هر دور در گراف G زوج است.

کدام یک از گزینه‌های زیر توصیف کاملی از رابطه سه گزاره بالا ارائه می‌کند؟

(۱) (الف) و (ب) معادلند و هر کدام برقرار باشند آنگاه (ج) برقرار است ولی نه لزوماً برعکس

(۲) (ب) و (ج) معادلند و هر کدام برقرار باشند آنگاه (الف) برقرار است ولی نه لزوماً برعکس

(۳) اگر (الف) آنگاه (ب) و اگر (ب) آنگاه (ج) ولی لزوماً عکس این قضایا برقرار نیست.

(۴) هر سه گزاره معادلند.

-۴۷ برای هر عدد طبیعی n مجموعه جزیی مرتب (جم) D_n را به عنوان مجموعه مقسوم علیه‌های عدد n همراه با رابطه عاد کردن (شمارش) تعریف می‌کنیم. همچنین برای هر مجموعه متناهی دلخواه A مجموعه جم $P(A)$ را به عنوان مجموعه تمامی زیر مجموعه‌های A همراه با رابطه زیر مجموعه بودن تعریف می‌کنیم. در مورد مجموعه جم D_{30030} کدام گزینه (به ترتیب از راست به چپ) سه گزاره زیر را به درستی کامل می‌کند:

الف) مجموعه جم D_{30030} با مجموعه جم $P(A)$ برای $A = \dots$ یکریخت است.

ب) تعداد توابع یکریختی f از D_{30030} به $P(A)$ تعریف شده در بالا که دو شرط $\{f(6) = \{a,b\}, f(2) = \{a\}$ را ارضاء می‌کنند برابر است.

ج) مجموعه جم D_{30030} یک جبر بول متناهی

(۲) یک مجموعه حاوی ۳۲ کاراکتر مجزا، ای، ئیست.
 (۴) $\{a,b,c,d,e,f\}$ ، ۲۴، است.

(۱) $\{a,b,c,d,e\}$ ، ۶، است.
 (۳) $\{a,b,c,d,e,f\}$ ، ۶۴، نیست.

-۴۸ می‌خواهیم مجموع زیر را محاسبه کنیم: $(m < n)$

$$S_{m,n} = \sum_{k=0}^m \binom{m}{k} \binom{n}{k}$$

کدام گزینه زیر درست است؟

$$S_{m,n} = \binom{n+1}{m+1} \binom{m+1}{n+1} \quad (۱)$$

$$S_{m,n} = \binom{n+1}{m} \binom{m}{n} \quad (۲)$$

$$S_{m,n} = \frac{\binom{n}{m}}{\binom{n}{m-1}} \quad (۳)$$

$$S_{m,n} = \binom{m+1}{n} \binom{n+1}{m} \quad (۴)$$

- ۴۹- ده دانش آموز می خواهند روی ۱۵ صندلی در یک ردیف بنشینند. آنها به چند طریق می توانند بنشینند به طوری که هیچ دو صندلی مجاور خالی نباشد؟

(۱) $252 \times 10!$

(۲) $3003 \times 15!$

(۳) $462 \times 11!$

(۴) $462 \times 10!$

- ۵۰- در رابطه بازگشتی زیر با فرض $T_1 = 0$ ، حاصل T_n (برای هر $n \geq 2$) چیست؟

$$nT_n = n^r T_{n-1} + 2(n-1)$$

$$T_n = \sum_{k=r}^n \frac{rn!}{k^r (k-r)!}$$

$$T_n = \sum_{k=r}^n \frac{rn!}{(k-r)k!}$$

$$T_n = \sum_{k=r}^n \frac{rn!}{k(k-r)!}$$

$$T_n = \sum_{k=r}^n \frac{rn!}{k^r (k-r)!}$$

-۵۱ دو لیست نامرتب A و B هر کدام با n عنصر داده شده‌اند. می‌خواهیم به صورت بهینه لیست $A \cap B$ را به دست آوریم. زمان اجرای بهینه‌ی این الگوریتم در دو حالت میانگین و بدترین حالت چقدر است؟

- (۱) میانگین $\Theta(n)$ و بدترین حالت $\Theta(n \lg n)$

- (۲) میانگین $\Theta(n^2)$ و بدترین حالت $\Theta(n \lg n)$

- (۳) میانگین $\Theta(n^2)$ و بدترین حالت $\Theta(n \lg n)$

-۵۲ یک جدول در همسازی (hashing table) ساده را در نظر بگیرید که اندازه‌ی آن در ابتداء ۱ است و آن درایه هم خالی است. در همسازی هم به صورت بسته (closed) (در مقابل زنجیره‌ای یا chaining) است و با یک تابع در همسازی ساده و وارسی خطی (linear probing) انجام می‌شود. برای درج یک عنصر x ، اگر جدول جا داشته باشد، x مستقیماً درج می‌شود. و گرنه اندازه جدول را دو برابر می‌کنیم و عناصر فعلی را با هزینه‌ای برابر تعدادشان، به جدول جدید منتقل می‌کنیم و سپس x در جدول جدید درج می‌شود.

اگر ۱۳۸۹ عنصر در این جدول درج شوند، هزینه‌ی کل در مجموع چه مقدار خواهد بود؟ (توجه کنید که هزینه در اینجا تعداد نوشتن در جدول است و ما بقیه‌ی هزینه‌ها را ثابت فرض می‌کنیم).

- (۱) ۲۰۴۸ (۲) ۱۳۸۹ (۳) ۲۴۱۲ (۴) ۲۴۴۵

-۵۳ اگر برای حل رابطه‌ی بازگشتی $T(*, 1) = T(1, *) = a$ $T(n, k) = T(n/2, k) + T(n, k/4) + kn$ از درخت بازگشت استفاده کنیم، ارتفاع درخت به کدام‌یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

- (۱) $\max\{\log_2 n, \log_4 k\}$ (۲) $\log_2 n + \log_4 k$ (۳) $\log_4 k$ (۴) $\log_4 nk$

-۵۴ در یک درخت دودویی خاص T گره‌های داخلی هر کدام یک عنصر دارند اما برگ b واقع در عمق d ، به جای یک گره، یک آرایه‌ی نامرتب A_b به طول حداقل 2^d است (عمق ریشه صفر فرض می‌شود).

در بین همه‌ی درخت‌های با n عنصر، درختی با بیشترین ارتفاع را در نظر بگیرید. اگر ارتفاع این درخت h باشد، چه رابطه‌ای برقرار است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید).

- (۱) $n \leq h + 2^{h+1} - 1$ (۲) $n \leq 2^{h+1} - 1$ (۳) $n \leq 2^{h+1}$ (۴) $n \leq h + 2^h$

-۵۵ عدد صحیح بین ۱ تا \sqrt{n} داده شده که ممکن است یک عدد بیشتر یک بار آمده باشد و فرقی بین آن‌ها نیست. داده ساختاری می‌خواهیم تا با مصرف حافظه‌ی کم، اعمال درج، حذف و جست و جو را در زمان کمی انجام دهد. بهترین داده ساختار برای این مسئله کدام‌یک از ویژگی‌های زیر را دارد؟ (بهترین جواب ممکن را علامت بزنید).

- (۱) درج، حذف و جست و جو در $O(1)$ و میزان حافظه n

- (۲) درج، حذف و جست و جو در $O(1)$ و میزان حافظه \sqrt{n}

- (۳) درج، حذف و جست و جو در $O(\lg n)$ و میزان حافظه \sqrt{n}

- (۴) درج و حذف از $O(\lg n)$ و جست و جو در $O(1)$ میزان حافظه \sqrt{n}

-۵۶ مرتبه‌ی $T(n)$ کدام است؟

$$T(n) = \begin{cases} n, & n=1, \text{ or } n=0 \\ \sqrt{1/2[T^r(n-1)+T^r(n-2)]+n}, & n>1 \end{cases}$$

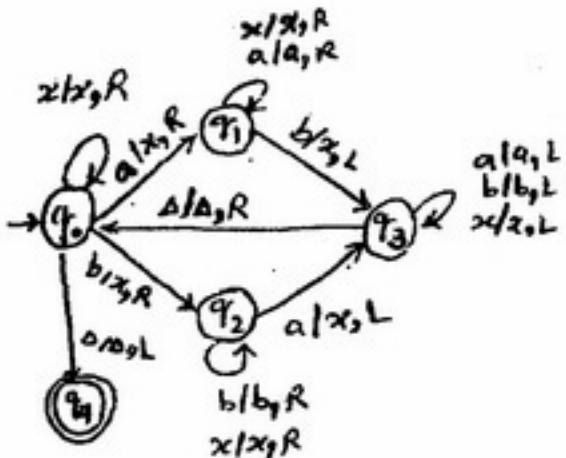
$$T^r(n) = \Theta(n^r \lg n) \quad (۱)$$

$$T(n) = \Theta(\sqrt{n}) \quad (۲)$$

$$T(n) = \Theta(n^r) \quad (۳)$$

$$T^r(n) = \Theta(n^r) \quad (۴)$$

-۵۷- ماشین تورینگ مقابله زبانی را می پذیرد؟ Δ نماد خنثی ماشین تورینگ است و مقصود از $n_a(w)$ تعداد های موجود در w است.



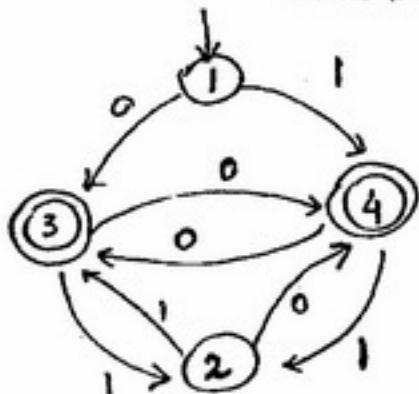
$$\{w \in (a+b)^*: w = w^R\} \quad (1)$$

$$\{a^n b^n : n \geq 0\} \quad (2)$$

$$\{w \in (a+b+x)^*: n_a(w) = n_b(w)\} \quad (3)$$

$$\{ax : x \in (a+b)^*\} \cup \{bx : x \in (a+b)^*\} \quad (4)$$

-۵۸- ماشین متناهی M با ساختار زیر را در اختیار داریم. کدام عبارت منظم معادل $L(M)$ است؟



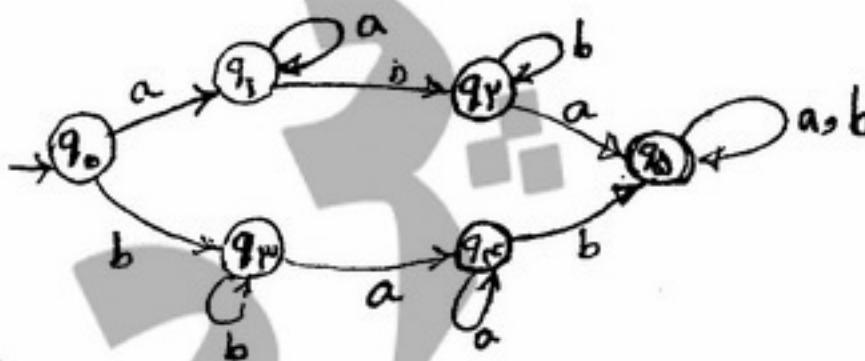
$$(0|1)(0|010|011)* \quad (1)$$

$$(0|1)(01|010)* \quad (2)$$

$$(1|0)(01|11|10|0)* \quad (3)$$

$$(0(011)*|(011)*|0(10)*|0(011)*)* \quad (4)$$

-۵۹- ماشین مقابله زبانی را معرفی می کند؟



(۱) تمام رشته هایی که هم شامل زیر رشته ab و هم زیر رشته ba هستند.

(۲) رشته هایی به صورت $(a+b)^*(abba+baab)(a+b)^*$

(۳) رشته هایی که با a شروع می شوند و تناوبی ab دارند یا رشته های که با b شروع می شوند و تناوبی ba دارند.

(۴) رشته هایی به صورت $w(a+b)^* + \bar{w}(a+b)^*$ همان w است که هر a با b و هر b با a جایگزین شده.

-۶۰- در گرامر مستقل از متن G هیچ سمبول غیر پایانی A وجود ندارد به طوری که $A \xrightarrow{+} UAV$ کدام گزینه صحیح است؟

(۱) یک زبان منظم را معرفی می کند.

(۲) زبان معادل آن منظم نیست.

(۳) زبان معادل آن بی پایان و نامنظم است.

(۴) زبان معادل آن بی پایان ولی منظم است.

-۶۱ - گرامر G و رشته‌های w_1, w_2 به شرح زیر مفروض آند:

$$S \rightarrow ac \text{ } BdeA | BAB$$

$$B \rightarrow a \text{ } Sb | ae | \epsilon$$

$$A \rightarrow a \text{ } Ab | b | \epsilon$$

$$w_1 = acaaca \text{ } bbdebdeb$$

$$w_2 = acaacaaeebdebbdeabb$$

کدام گزینه صحیح است؟

$$w_1 \notin L(G), w_2 \in L(G) \quad (۱)$$

$$w_1 \in L(G), w_2 \in L(G) \quad (۲)$$

$$w_1 \in L(G), w_2 \notin L(G) \quad (۳)$$

$$w_1 \notin L(G), w_2 \notin L(G) \quad (۴)$$

-۶۲ - زبان های L_1, L_2 با تعارف زیر را در نظر می‌گیریم:

$$L_1 = \{w_1 w_2 | w_1 \neq w_2\}$$

$$L_2 = \{w_1 w_2 | w_1, w_2 \in \{0,1\}^*, n_a(w_1) = n_b(w_2)\}$$

(۱) از نوع آزاد از متن است ولی L_2 از این نوع نیست.

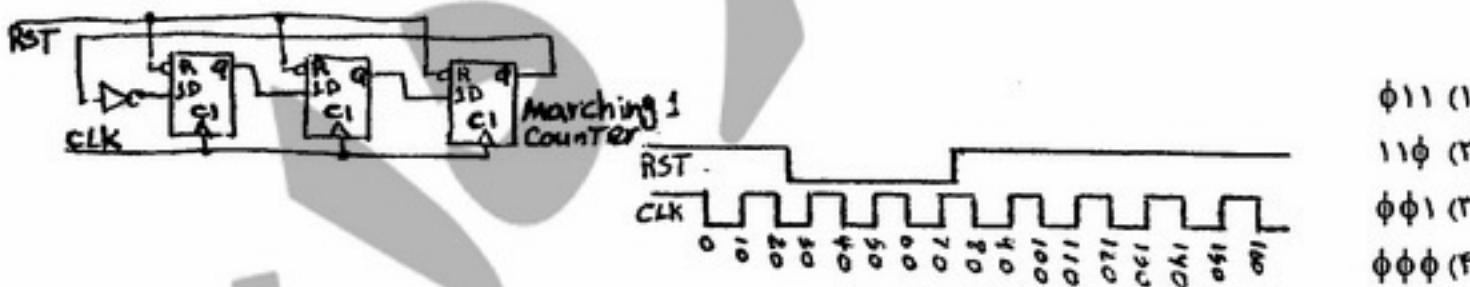
(۲) هر دو آزاد از متن هستند.

(۳) از نوع آزاد از متن است ولی L_1 از این نوع نیست.

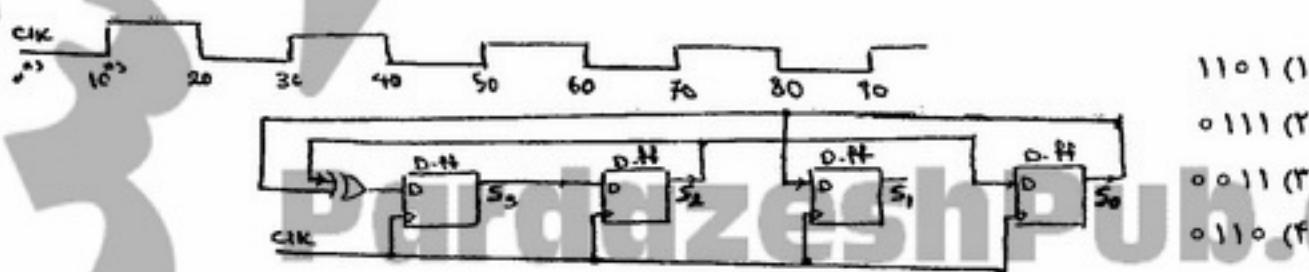
(۴) هیچ کدام از دو زبان آزاد از متن نیست.

-۶۳ - شمارنده زیر از Flip-Flop های D با Reset می‌باشد. پس از apply کردن شکل موج نشان داده شده، در زمان ۱۶۵

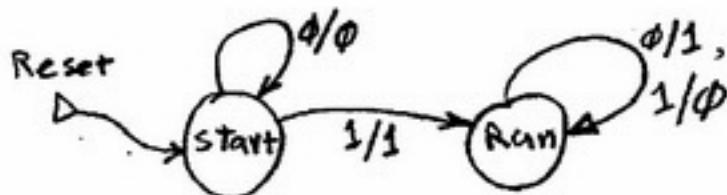
خروجی شمارنده از چپ راست چه می‌باشد؟



-۶۴ - در لحظه $t = 0$ مقدار رشته بیتی $S = S_3 S_2 S_1 S_0$ (برابر با ۱۱۰۰ است. اگر ورودی پالس ساعت مطابق شکل به مدار اعمال شود، در لحظه $t = ۸۵$ ns مقدار S برای با کدام گزینه زیر خواهد بود؟



-۶۵ اگر بیت‌های رشته بیتی X از راست به چپ (یعنی ابتدا بیت‌هایی کم ارزش و سپس بیت‌هایی پر ارزش) به ماشین زیر داده شود و با خروجی‌های تک بیتی مدار رشته بیتی جدیدی به نام Y (و باز از راست به چپ) ساخته شود، رابطه بین X و Y به چه شکل خواهد بود؟



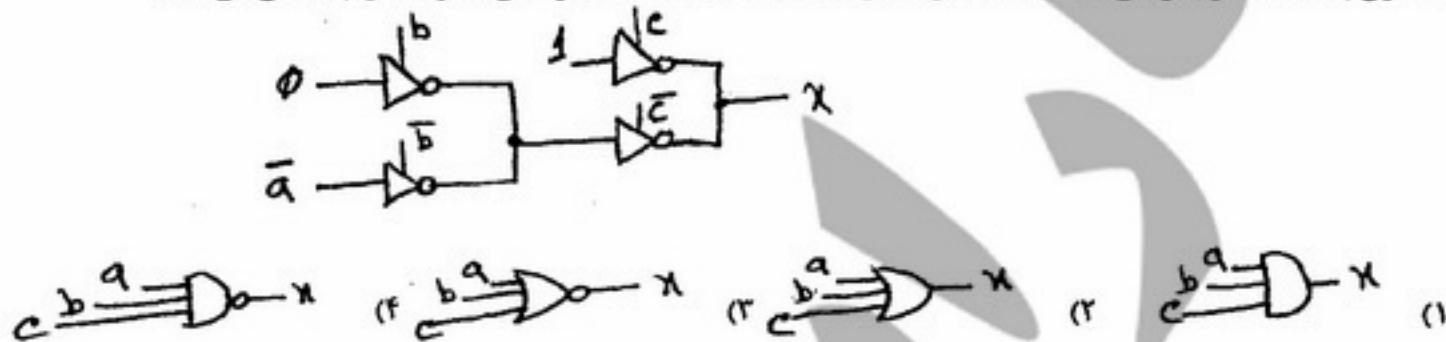
(۱) X عکس Y در سیستم متمم ۱ خواهد بود.

(۲) X برابر با Y خواهد بود.

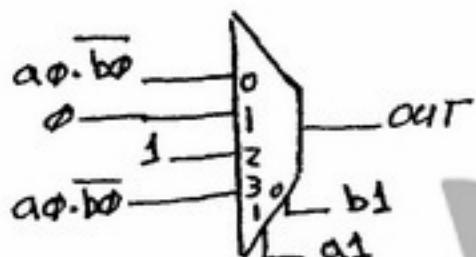
(۳) X عکس Y در سیستم متمم ۲ خواهد بود.

(۴) X عکس Y در سیستم علامت اندازه خواهد بود.

-۶۶ مداری با استفاده از بافرهای سه حالته مطابق شکل ساخته شده است. عملکرد این مدار معادل چه گیتی می‌باشد؟



-۶۷ اگر اعداد دو بیتی بدون علامت باشند، خروجی مدار رو به رو معادل کدام یک از عبارات زیر خواهد بود؟



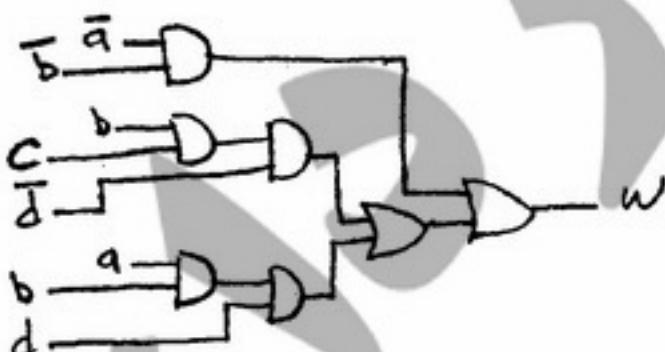
A > B (۱)

A < B (۲)

A = B (۳)

A ≠ B (۴)

-۶۸ در مدار زیر Hazard با طولانی‌ترین Duration مدار چه تغییرات ورودی حاصل می‌شود؟ (تأخير همه گیت‌ها برابر است).



abcd : 1111 → 1110 (۱)

abcd : 1110 → 1111 (۲)

abcd : 0000 → 0010 (۳)

abcd : 0010 → 0110 (۴)

-۶۹ در یک ماشین سه آدرسه حجم حافظه اصلی ۲¹⁶ کلمه ۱۶ بیتی (هر کلمه معادل دو واحد آدرس پذیر) است. شیوه آدرس‌دهی در این ماشین مستقیم (تباتی و حافظه‌ای) است و دستورات ماشین در دو قالب یک و دو کلمه‌ای کد می‌شوند. با فرض اینکه تعداد دستورات یک کلمه‌ای ۶۴ عدد است تعداد دستورات دو کلمه‌ای چند مورد است؟ (فرض کنید حداقل تعداد ممکن ثبات عمومی در این ماشین استفاده می‌شود.)

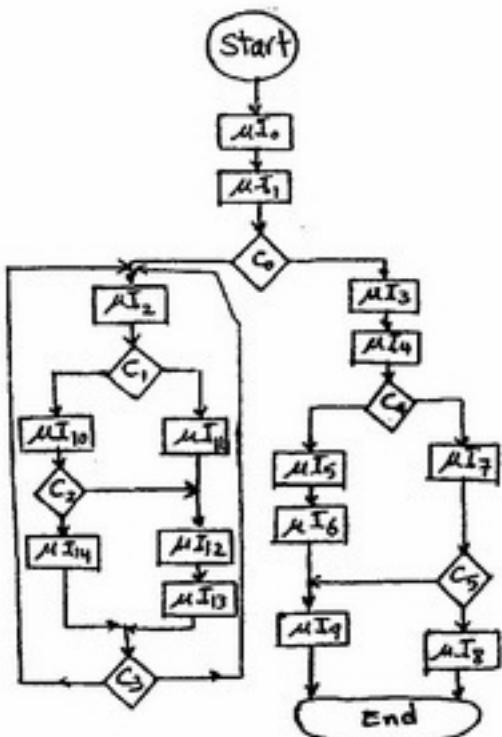
۲۵۶ (۴)

۱۲۲ (۳)

۶۴ (۲)

۱۲۸ (۱)

-۷۰ می خواهیم مدار کنترل چارت زیر را به روش ریز برنامه سازی شده طراحی کنیم. با فرض حجم ریز حافظه برابر ۲۵۶ ریز دستور و تعداد ۱۰۰ سیگنال کنترل در مدار، طول ریز دستور در سیستم بدون استفاده از نانو حافظه و با استفاده از نانو حافظه به ترتیب از راست به چپ چند بیت است؟



- (۱) ۱۰۳ و ۱۶
- (۲) ۱۱ و ۱۰۳
- (۳) ۱۱۱ و ۱۱۱
- (۴) ۱۶ و ۱۱۱

-۷۱ حافظه نهان یک سیستم کامپیوتی از نوع Set-associative است. اگر تعداد مجموعه های ۴ بلوکی حافظه نهان ۳۲ باشد و تعداد بلوک های حافظه اصلی k برابر حافظه نهان باشد تعداد بیت های فیلد tag چیست؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۴
- (۴) با اطلاعات داده شده قابل تعیین نیست.

-۷۲ کدام گزینه در مورد سیستم های I/O درست است؟

(۱) در روش Programmed I/O پردازنده در گیر مراحل «انتظار برای آماده شدن دستگاه برای انتقال داده» و «انتقال داده» می شود.

(۲) در روش Interrupted I/O انتظار می کشد تا دستگاه آماده انتقال داده شود.

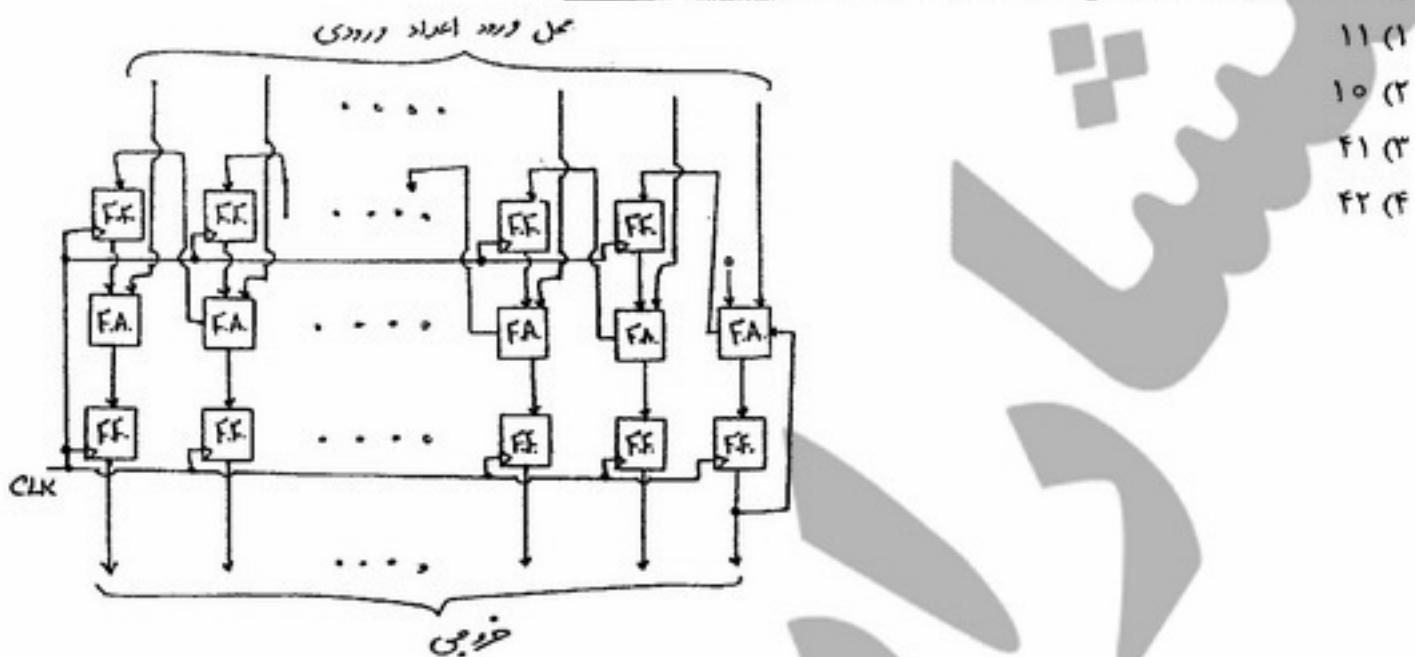
(۳) در روش DMA (direct memory access) پردازنده در گیر انتقال داده بین دستگاه I/O و حافظه می شود.

(۴) روش memory-mapped I/O را می توان فقط در سیستمی که پردازنده آن دستورات I/O ندارد پیاده سازی کرد.

-۷۳ شرط لازم و کافی برای سرریز شدن تقسیم دو عدد بی علامت A (مقسوم) و B (مقسوم علیه) که به ترتیب ۲۰ بیت و ۲۰ بیت هستند، در خارج قسمت n بیتی، چیست؟

- (۱) مقسوم علیه از نیمه پر ارزش مقسوم بزرگتر باشد.
- (۲) مقسوم علیه از نیمه پر ارزش مقسوم کوچکتر باشد.
- (۳) مقسوم علیه از ۲۰ بیت کم ارزش مقسوم بزرگتر باشد.

- ۷۴ از مدار زیر جهت محاسبه حاصل جمع چند عدد ورودی به روش Carry-save استفاده می‌کنیم. برای جمع ۱۰ عدد ۳۲ بیتی چند کلاک نیاز است؟ (تعامی فلیپ فلاپ‌ها قبلًا به صفر مقداردهی شده‌اند).



- ۷۵ پنج فرآیند (P_0 تا P_4)، با مشخصات زمان اجرای نشان داده شده در شکل، به ترتیب P_0 تا P_4 در صف آماده قرار دارند. هر فرآیند فقط در محلهای مشخص شده در آن، عملیات (signal(s)) $P(s)$ یا $V(s)$ را بر روی سیمافور s با مقدار اولیه یک اجرا می‌کند. اعداد نوشته شده در کنار آکولادها نشان دهنده طول زمان اجرای آن بخش از فرآیندها می‌باشد. برای زمانبندی آن‌ها الگوریتم Round Robin (RR) با زمان کوانتوم $q=5$ استاده می‌شود: متوسط زمان بازگشت (turn around) و متوسط زمان انتظار فرآیندهای فوق با زمانبندی مذکور به ترتیب چقدر است؟ توجه شود که فرآیندها براساس FIFO از حالت بلوکه شده (Blocked) خارج می‌شوند. ضمناً زمان اجرای $P(s)$ و $V(s)$ را ناجیز در نظر بگیرید.

$P_0: code1();\}10$ $P_1: code3();\}40$
 $P(s);$ $code2();\}15$ $V(s);$

$P_2: code5();\}10$ $P_3: code7();\}15$
 $P(s);$ $code6();\}15$ $V(s);$

۹۹.۱۳۲ (۲) ۱۰۲.۱۳۵ (۱)

- ۴) بن بست رخ می‌دهد و اجرای فرآیندها به اتمام نمی‌رسد.
- ۷۶ اگر در یک سیستم دو فرآیند P_1 و P_2 داشته باشیم که job‌های فرآیند P_1 بصورت دوره‌ای هر ۵ ثانیه یکبار و job‌های فرآیند P_2 بصورت دوره‌ای هر ۴ ثانیه یکبار به سیستم وارد شوند و زمان اجرای هر job از فرآیند P_1 برابر با ۳ ثانیه و زمان اجرای هر job از فرآیند P_2 برابر با ۱ ثانیه باشد، بهره‌وری (utilization) و میانگین زمان پاسخ (average response) سیستم به ترتیب چه اعدادی خواهد بود؟ (الگوریتم زمانبندی RR با برش زمانی $q=1$ است و اگر در لحظه t یک job به سیستم وارد شود و در همین لحظه یک job دیگر پردازنده را ترک کرده و به صف آمادگی (ready queue) منتقل شود، اولویت با job قبلي موجود در سیستم است که تازه پردازنده را راه کرده است. زمان پاسخ، تأخیر بین ورود هر job و اولین زمان در اختیار گرفتن پردازنده توسط آن job است).

$\frac{5}{9}, 90\% (۴)$

$\frac{1}{3}, 90\% (۳)$

$\frac{1}{3}, 85\% (۲)$

$\frac{5}{9}, 90\% (۱)$

-۷۷ حافظه اصلی با وضعیت نشان داده شده در شکل را در نظر بگیرید. اگر مدیریت حافظه اصلی براساس اختصاص دهی پویا باشد و اختصاص دهی فضای خالی به فرآیندها براساس Next-fit انجام گیرد و فرآیندهای P_0, P_1, \dots, P_5 جهت اجراشدن، مطابق با اطلاعات جدول زیر وارد سیستم شوند، با فرض اینکه از بین فضاهای پرشماره ۱ تا ۴، فقط فضای پر ۳ در لحظه ۱+۲۰ آزاد گردد (دیگر فضاهای پر تا اتمام اجرای فرآیندهای فوق آزاد نمی‌گردند)، متوسط زمان بازگشت (turn around) و متوسط زمان انتظار فرآیندهای فوق در روش FCFS به ترتیب چقدر است؟

فضای پر ۱ (۳۰ KB)
فضای خالی ۱ (۲۰ KB)
فضای پر ۲ (۱۰ KB)
فضای خالی ۲ (۵۰ KB)
فضای پر ۳ (۲۰ KB)
فضای خالی ۳ (۳۰ KB)
فضای پر ۴ (۵۰ KB)
فضای خالی ۴ (۳۰ KB)

فرآیند	زمان ورود	حافظه مورد نیاز (KB)	زمان سرویس	
P_0	t	۲۵	۳۰	۸۵,۸۳ , ۱۰۹,۵ (۱)
P_1	$t+1$	۲۰	۴۰	۷۸,۶۷ , ۱۰۹,۵ (۲)
P_2	$t+2$	۴۰	۲۰	۸۰ , ۱۱۰,۸۳ (۳)
P_3	$t+3$	۲۵	۴۵	۸۵,۸۳ , ۱۱۶,۶۷ (۴)
P_4	$t+4$	۱۰	۲۵	
P_5	$t+5$	۳۵	۱۵	

-۷۸ یک دیسک را در نظر بگیرید که شامل ۱۰۰ سیلندر است (۰ تا ۹۹). زمان لازم برای عبور هد از یک سیلندر به سیلندر مجاور یک واحد زمانی است. در زمان صفر هد بر روی سیلندر صفر است و درخواستی از گذشته وجود ندارد. شش درخواست در زمان‌های مختلف مطابق جدول زیر وارد می‌شوند.

زمان ورود درخواست: ۹۰ ۸۰ ۷۰ ۲۰ ۱۰ ۰

سیلندر درخواست شده: ۲۱ ۲۵ ۱۶ ۶۸ ۲۱ ۷۵

در زمان حرکت هد به سمت یک سیلندر، ورود درخواست جدید تأثیری بر حرکت ندارد. ترتیب اجرای درخواست‌ها برای الگوریتم SCAN (یا آسانسور) چیست؟

۶۸ ۱۷ ۲ ۱۶ ۷۵ ۲۱ ۰ (۱)

۱۷ ۲ ۱۶ ۶۸ ۷۵ ۲۱ ۰ (۲)

۶۸ ۲ ۱۷ ۱۶ ۷۵ ۲۱ ۰ (۱)

۱۷ ۲ ۶۸ ۱۶ ۷۵ ۲۱ ۰ (۲)

-۷۹ در این سوال تفاوت‌های مابین تغییر متن (context switch) در فرآیندها و تغییر متن در نخ‌های یک فرآیند بررسی می‌شوند. کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) تغییر متن در فرآیندها موجب تغییر اشاره گر پشته (SP) و پاک شدن TLB می‌شود.
تغییر متن در نخ‌ها موجب تخصیص سهم زمانی تازه می‌شود و برنامه شمار (PC) تغییر می‌یابد.
- ۲) تغییر متن در فرآیندها موجب تغییر ثبات‌های اجرایی برنامه می‌شود و با TLB کاری ندارد.
تغییر متن در نخ‌ها موجب تغییر اشاره گر پشته (SP) و پاک شدن TLB می‌شود.
- ۳) تغییر متن در فرآیندها موجب تغییر ثبات‌های اجرایی برنامه می‌شود و سیاست‌های حفاظتی را تغییر می‌دهد.
تغییر متن در نخ‌ها موجب تغییر اشاره گر پشته (SP) و پاک شدن TLB می‌شود.
- ۴) تغییر متن در فرآیندها موجب تغییر ثبات‌های اجرایی برنامه و تغییر برنامه شماره (PC) می‌شود.
تغییر متن در نخ‌ها ثبات‌ها و جداول مدیریت حافظه را تغییر نمی‌دهد و اشاره گر پشته (SP) را تغییر می‌دهد.

آیا می‌توان یک مانیتور را از داخل یک مانیتور دیگر فراخوانی کرد؟ -۸۰

- ۱) امکان پذیر است ولی نتیجه غلط خواهد داد.
- ۲) امکان پذیر است و مشکلی ندارد.
- ۳) امکان پذیر است ولی می‌تواند به بن بست بیانجامد.
- ۴) امکان پذیر است به شرطی که زنجیره‌وار ادامه نیابد و فقط شامل دو مانیتور باشد.



نام

نام خانوادگی

محل امضاء

صبح جمعه
۸۹/۱۱/۲۹



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 ۱۳۹۰

مجموعه مهندسی کامپیوتر – کد ۱۲۷۷

مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

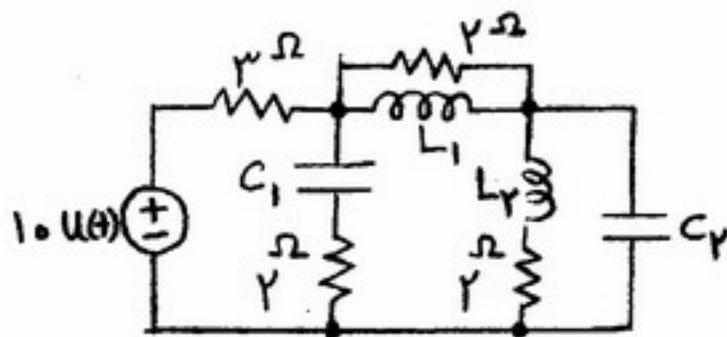
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	شماره سوال	تعداد سوال	شماره	از شماره
۱	دورس تخصصی معماری کامپیوتر (مدارهای الکترونیکی، VLSI، الکترونیک دیجیتال، انتقال دادهها)	۲۰	۲۰	۲۰	۱
۲	دورس تخصصی نرم افزار (کامپیویلر، زبانهای برنامه سازی، طراحی الکوریتم، پایگاه داده)	۲۱	۲۰	۲۱	۲۱
۳	دورس تخصصی هوش مصنوعی (مدارهای الکترونیکی، طراحی الکوریتم، هوش مصنوعی)	۲۱	۲۰	۲۱	۲۱

بهمن ماه سال ۱۳۸۹

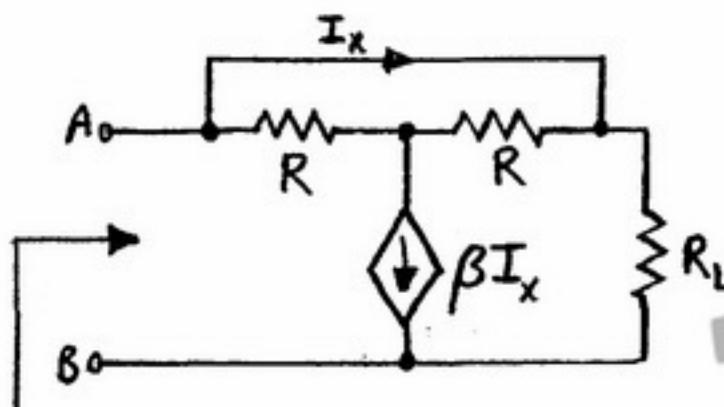
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

- ۱ در مدار شکل زیر تمام شرایط اولیه مدار برابر با صفر است. مقدار جریان‌های $i_{L_1}^+$ و $i_{L_1}^-$ به ترتیب چند آمپر است؟



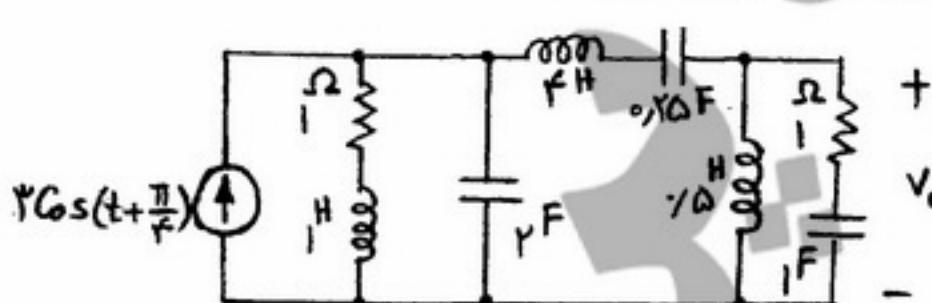
- (۱) ۰ و ۰
(۲) ۱ و ۲
(۳) ۲ و ۱
(۴) ۲ و ۱,۲۵

- ۲ مقاومت دیده شده بین دو سر A و B مدار شکل زیر کدام است؟



- $\frac{\gamma + \beta}{\gamma - \beta} R_L$ (۱)
 $\frac{\gamma - \beta}{\gamma + \beta} R_L$ (۲)
 $\frac{\beta + \gamma}{\beta - \gamma} R_L$ (۳)
 $\frac{\beta - \gamma}{\beta + \gamma} R_L$ (۴)

- ۳ در مدار شکل زیر ولتاژ حالت دائمی سینوسی $v_o(t)$ کدام گزینه زیر است؟



- $v_o(t) = 2 \sin(t)$ (۱)
 $v_o(t) = 2\sqrt{2} \sin(t - \frac{\pi}{4})$ (۲)
 $v_o(t) = 2\sqrt{2} \cos(t)$ (۳)
 $v_o(t) = 2 \cos(t + \frac{\pi}{4})$ (۴)

- ۴تابع شبکه یک مدار خطی تغییرنایاب با زمان به شکل زیر است. پاسخ ورودی صفر این مدار به شرایط اولیه

$$H(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{2s + 2}{s^2 + 2s + 2}$$

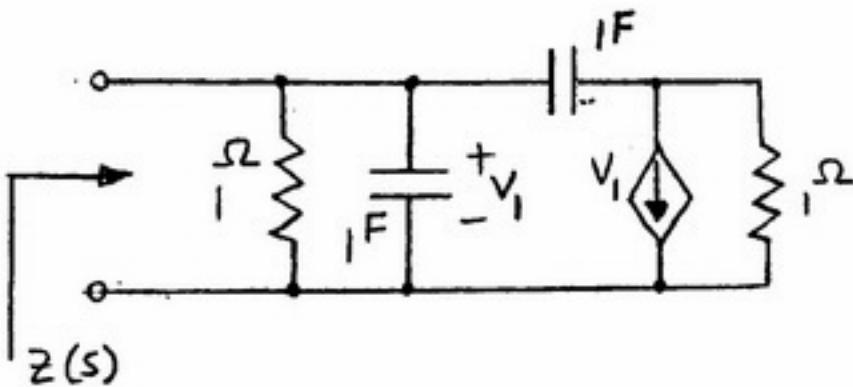
$$y(t) = 2e^{-t} - e^{-2t}$$

$$y(t) = -e^{-t} + 2e^{-2t}$$

(۴) اطلاعات مسئله برای حل آن کافی نیست.

$$y(t) = 2e^{-t} - 2e^{-2t}$$

تابع امپدانس مدار شکل زیر کدام گزینه است؟

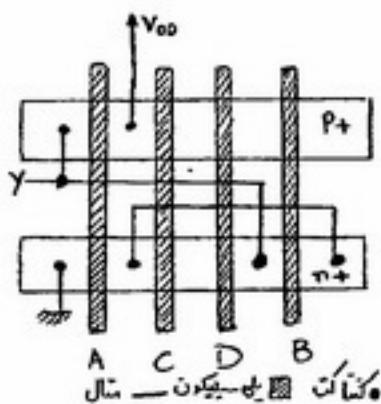


$$Z(s) = \frac{s+1}{s^2 + \zeta s + 1} \quad (1)$$

$$Z(s) = \frac{s+1}{s^2 + 1} \quad (2)$$

$$Z(s) = \frac{s}{s^2 + \zeta s + 1} \quad (3)$$

$$Z(s) = \frac{s}{s^2 + 1} \quad (4)$$



دیاگرام میله‌ای (Stick Diagram) زیر نمایانگر مدار کدام یک از توابع زیر است؟

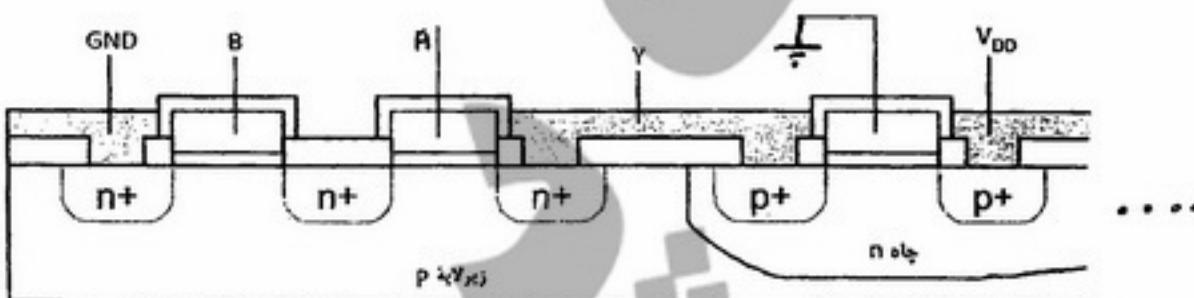
$$Y = \overline{B} + \overline{CD} \quad (1)$$

$$Y = \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} \quad (2)$$

$$Y = \overline{A} + B + C \cdot D \quad (3)$$

$$Y = \overline{A} + \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} \quad (4)$$

-۷ نمودار زیر نمای مقطعی از یک گیت منطقی با دو ورودی A و B را به تصویر کشیده است. تابع منطقی Y چیست؟

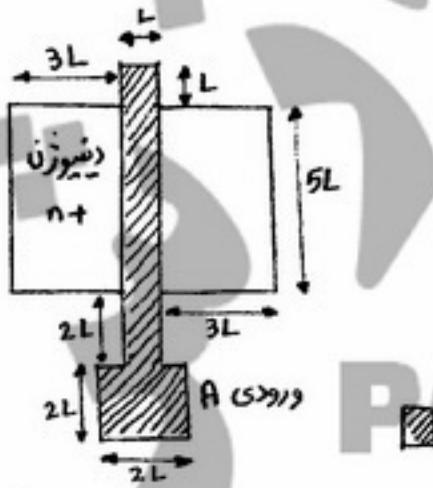


$$Y = \text{NAND}(A, B) \quad (1) \quad Y = \text{NOR}(A, B) \quad (2) \quad Y = \text{XOR}(A, B) \quad (3) \quad Y = \text{AND}(A, B) \quad (4)$$

-۸ در جانعایی داده شده، خازن ملاحظه شونده از ورودی A چند fF (فمتوفاراد) است؟

$$C_{\text{poly-over-field}} = 0.2 \frac{fF}{\mu m^2} \quad (\text{فمتوفاراد بر میکرومتر مربع})$$

$$C_{\text{poly-over-channel}} = 2 \frac{fF}{\mu m^2} \quad (\text{فمتوفاراد بر میکرومتر مربع})$$



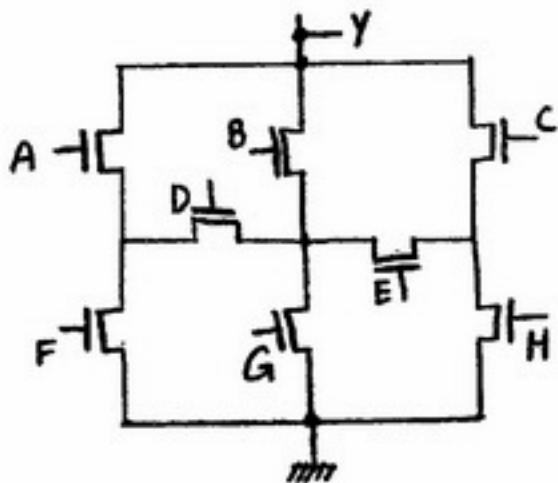
$$2.4 \quad (1)$$

$$1.5 \quad (2)$$

$$1.1 \quad (3)$$

$$2.2 \quad (4)$$

-۹ در مدار پایین بر نشان داده شده در شکل و مدار بالا برو متناظر آن در تحقق سی موس می خواهیم یک جانمایی (لی آوت) داشته باشیم که قطعات یکپارچه‌ای از مناطق دیفیوژن $n+$ و $p+$ بدون بریدگی آن را پیاده‌سازی نمایند و هر ورودی به یک قطعه پلی سیلیکون متصل شود که این مناطق دیفیوژن را به صورت عمودی قطع نماید. چه ترتیبی از ورودی‌ها برای این کار مناسب است؟



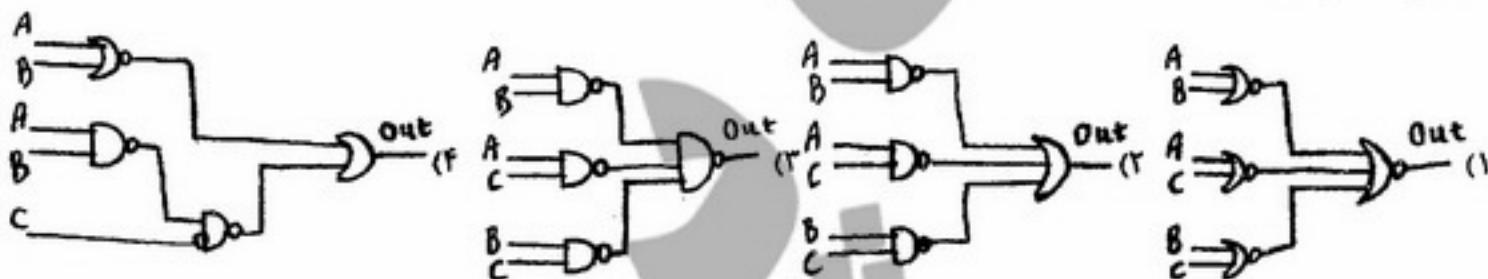
ABCDEFH (۱)

FABEHGDC (۲)

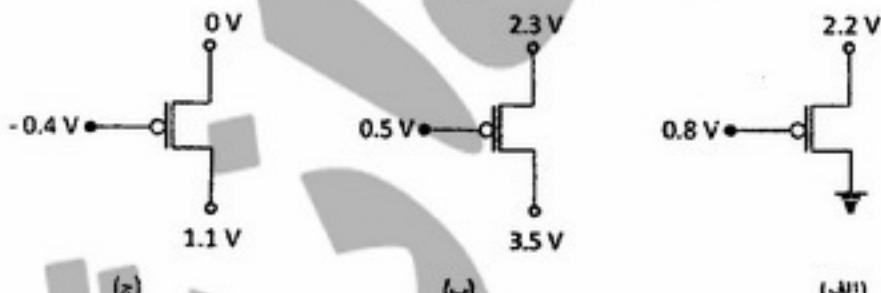
CEGFABDH (۳)

۴) ترتیب مناسبی برای این کار وجود ندارد.

-۱۰ یک فروشگاه دارای یک باجه فروش سریع و سه باجه فروش سریع فقط وقتی راهاندازی می شود که دو یا بیشتر از گیشه‌های فروش عادی مشغول باشند. فرض کنید متغیرهای بولی C, B, A (Boolean) وضعیت هر یک از گیشه‌های فروش عادی را نشان دهد (۱ مشغول و صفر بیکار) کدام یک از مدارهای زیر در سرعت مشابه کمترین مساحت را برای طراحی در منطق CMOS استاندارد دارا می باشد؟ خروجی out مدیر فروشگاه را از ضرورت راهاندازی باجه فروش سریع آگاه می سازد.



-۱۱ با فرض آن که مقدار ولتاژ آستانه برای ترانزیستور pMOS برابر $V_{th} = 0.5V$ باشد، کدام گزینه وضعیت صحیح بایاس را برای هر سه حالت (الف)، (ب) و (ج) درست نشان داده است؟



(۱) (الف) = (ب) = خطی و (ج) = اشباع

(۲) (الف) = اشباع، (ب) = خطی و (ج) = نقطه مرزی اشباع و خطی

(۳) (الف) = (ج) = اشباع و (ب) = خطی

(۴) (الف) = اشباع، (ب) = قطع و (ج) = نقطه مرزی اشباع و خطی

-۱۲- فرض کنید مقادیر مندرج در جدول زیر توسط طراح سخت‌افزار برای یک ترانزیستور MOS اندازه‌گیری شده باشند:

$I_D(sat) = \frac{K}{\gamma}(V_{GS} - V_{TH})^\gamma(1 + \lambda V_{DS})$	V_{GS}	V_{DS}	V_{BS}	$I_D(\mu A)$
	۲	۵	۰	۱۰
	۵	۵	۰	۴۰۰
	۵	۵	-۳	۲۸۰
	۵	۸	۰	۴۸۰

پارامتر ضریب مدولاسیون این وسیله چیست؟

۰,۰۵ V^{-1} (۱)

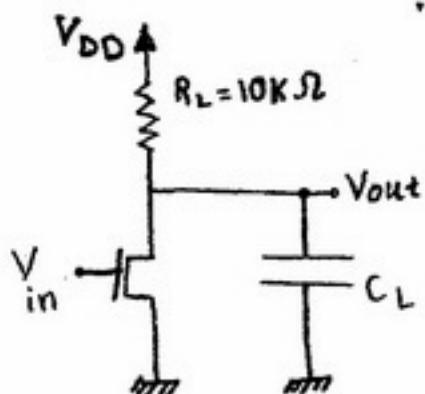
۰,۰۲ V^{-1} (۲)

۰,۰۳ V^{-1} (۳)

۰,۱ V^{-1} (۴)

-۱۳- برای یک معکوس کننده با بار مقاومتی با روش جریان متوسط $t_p = \frac{C_{load} * \Delta V}{I_{avg}}$ زمان گذر t_{PHL} چند نانوثانیه (ns) است؟ ورودی تابع پله ایده‌آل با گذر از صفر به V_{DD} در زمان صفر است.

$$V_{DD} = ۵ V, \mu_n C_{ox} = ۲۵ \frac{\mu A}{V^\gamma}, R_L = ۱۰ k\Omega, (\frac{W}{L})_n = ۱۰, C_L = ۱ pF, V_{tn} = ۱ V$$



۱,۱۳ (۱)

۱,۲۶ (۲)

۲,۱ (۳)

۱,۸۵ (۴)

-۱۴- در مدار دینامیکی زیر ابتدا سیگنال ϕ صفر است و سپس مقدار آن یک می‌شود. فرض کنید مدت طولانی در مقدار صفر سپری شده است. مقدار سیگنال A هم یک است. در ابتدای زمان یک شدن سیگنال ϕ ، ولتاژ در گره میانی X چند ولت (V) است؟

$$C_L = ۲۰۰ fF, \mu_n C_{ox} = ۲۰۰ \frac{\mu A}{V^\gamma}, \mu_p C_{ox} = ۶۰ \frac{\mu A}{V^\gamma}, \gamma = ۰, \lambda = ۰$$

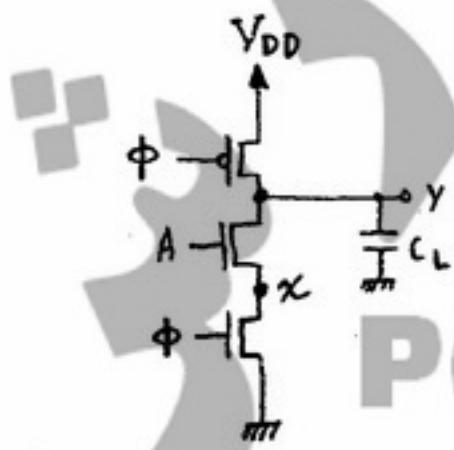
برای همهی $V_t = ۰,۵ V, V_{DD} = ۲ V$ ، سطح ورودی یک $(\frac{W}{L})_p = ۵, (\frac{W}{L})_n = ۴$ haMOS

۰ (۱)

۱,۵ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)



-۱۵

در گیت شبکه ان موس (Pseudo nMOS) زیر بدترین مقدار V_{OL} چندولت (V) است؟ فرض کنید:

$$\cdot \left(\frac{W}{L}\right)_p = 2, \left(\frac{W}{L}\right)_n = 8, \mu_n C_{ox} = 200 \frac{\mu A}{V^2}, \mu_p C_{ox} = 60 \frac{\mu A}{V^2}, \gamma = 0, \lambda = 0$$

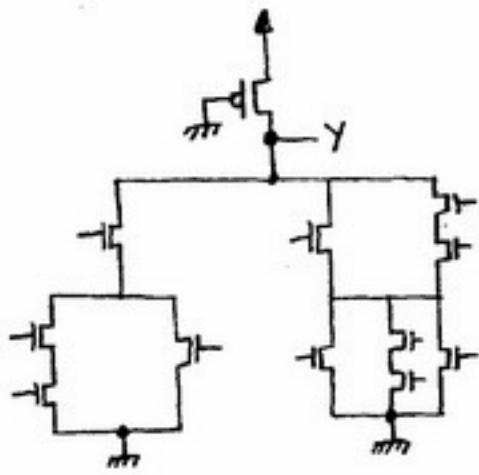
$$|V_t|=0.5V, V_{DD}=2V$$

(۱) ۰.۰۵۷

(۲) ۰.۲۳۴

(۳) ۰.۱

(۴) ۰.۲۴۵



-۱۶

فریم های ۵۰۰۰ بیتی از طریق یک کانال ماهواره ای که تأخیر انتشار رفت و برگشت در آن ۴۹۵ ms است با سرعت ۱ Mbps فرستاده می شوند. برای دستیابی به کارآیی کانال ۵۰٪ حداقل چند بیت برای شماره گذاری فریم ها مورد نیاز است اگر پروتکل Sliding Window باشد؟

(۴) ۵۰

(۳) ۶

(۲) ۲۵

(۱) ۵

کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) نویز انترمودولاسیون را می توان با فیلتر حذف کرد.
 (۲) اعوجاج تضعیف ناشی از رفتار غیرخطی کانال انتقال است.
 (۳) با کد CRC می توان خطا های تک بیتی را اصلاح کرد.
 (۴) توان نویز حرارتی مناسب با پهنای باند کانال انتقال است.

-۱۷

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) میزان تضعیف کابل هم محور به فرکانس حامل سیگنال عبوری بستگی دارد.
 (۲) دامنه امواج رادیویی در فضای آزاد متناسب با افزایش فاصله کاهش می یابد.
 (۳) میزان تضعیف فیبر نوری با افزایش طول آن به صورت نمایی افزایش می یابد.
 (۴) میزان تضعیف امواج رادیویی در فضای آزاد با افزایش طول موج آنها افزایش می یابد.

-۱۸

یک منبع ۶ علامت مختلف تولید می کند که احتمال وقوع آنها بکسان است. اگر فرخ تولید علامت هزار علامت در دقیقه باشد، حداقل نرخ تقریبی ارسال این علامت چند بیت بر ثانیه می تواند باشد؟

(۴) ۱۶۶

(۳) ۴۲

(۲) ۵۰

(۱) ۱۷

فرض کنید در پروتکل کنترل جریان توقف و انتظار (Stop & Wait) از یک بیوند ارتباطی به پهنای باند ۱ Gbps استفاده کرده باشیم. تأخیر انتها به انتهای برابر ۱۵ میلی ثانیه و اندازه بسته ها ۱ کیلو بایت است. مقدار گذردهی (Throughput) این سیستم تقریباً چه قدر است؟

(۱) ۱۲۵ مگا بایت بر ثانیه

(۲) ۲۲ کیلو بایت بر ثانیه

(۳) ۶۶ کیلو بایت بر ثانیه

(۴) ۲۶ مگا بایت بر ثانیه

-۲۰

-۲۱ جدول پارس (SLR(1)) به شرح زیر مفروض است. با افزون دستور SR در خانه‌های مناسب جدول، چند ردیف از جدول را می‌شود حذف کرد؟ مقصود از دستور SR دستور ترکیبی شیفت به ردیف حذف شده و کاهش (Reduce) در ردیف حذف شده است.

	a	b	d	s	S	A	B	C
۱	S_T	R_T	R_T		G_T	G_F		
۲				A				
۳	S_T	R_T	R_T			G_F		
۴				S_D				
۵		R_T	R_T					
۶		S_A				G_Y		
۷			S_{10}				G_A	
۸				R_1				
۹			R_F					
۱۰				R_D				

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۴ (۳)
- ۳ (۴)

-۲۲ دستور Case به شرح زیر مفروض است. اندازه جدول پرش (Jump Table) در کد تولید شده آن کدام است؟

Case I of

۱: St_1 ;

۱۰: St_2 ;

۵ و ۶: St_4

end case

۸ (۴)

۹ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

-۲۳ آرایه $A:array[1..10,-2..7] of T$ مفروض است. اگر حافظه لازم برای هر متغیر از نوع T برابر ۲ واحد آدرس و آدرس شروع حافظه اختصاص یافته به آرایه A برابر ۱۰۰۰ باشد، آدرس شروع مجازی آرایه A کدام است؟

۹۹۲ (۴)

۱۰۲۴ (۳)

۹۸۴ (۲)

۹۷۶ (۱)

-۲۴ گرامر مستقل از متن G به شرح زیر مفروض است. معین کنید چند زوج قاعدة تولید در این گرامر با شرایط (۱) بودن سازگاری ندارند؟ نماد رشته‌ای به طول صفر است.

$S \rightarrow ABC$ $S \rightarrow D$

$A \rightarrow aA$ $A \rightarrow \lambda$

$B \rightarrow Bb$ $B \rightarrow a$

$C \rightarrow b$ $D \rightarrow b$

۲ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

-۲۵ گرامر (SLR(1)) به نام G و به شرح زیر مفروض است. فرض کنید با استفاده از مولد پارس (SLR(1)) یک جدول پارس به نام S برای G بدست آورده‌ایم. همچنین با استفاده از مولد پارس (LALR(1)) جدول پارس دیگری برای G به نام L بدست آورده‌ایم. کدام گزینه در مورد S و L صحیح است؟ نماد رشته‌ای به طول صفر است.

$S \rightarrow AB$

$A \rightarrow dAa$

$A \rightarrow \lambda$

$B \rightarrow aAb$

(۱) تعداد خانه‌های خطای S بیشتر از L است.

(۲) محتوی دو جدول S و L کاملاً با هم برابرند.

(۳) تعداد خانه‌های با دستور R (یا کاهش) در S بیشتر از L است.

(۴) تعداد خانه‌های با دستور R (یا کاهش) در S کمتر از L است.

شبه کد زیر را در نظر بگیرید:

-۲۶

```
int x=2;
proc f()
    {print (x*x);}
proc g()
    {h(f);}
proc h(p){
    int x=3;
    p();
g();
```

نتیجه اجرای برنامه در دو حالتی که زبان از حوزه ایستا (dynamic scope) و حوزه پویا (static scope) استفاده می‌کند به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۴، ۹)

(۳، ۹)

(۲، ۴)

(۱)

-۲۷ این عبارت حساب لامبدا (Lambda Calculus) را در نظر بگیرید: $\lambda x. x(\lambda y. y a)x y$. کدام متغیر یا متغیرها حداقل یک بار در عبارت به صورت آزاد (free) ظاهر شده‌اند؟

y و a (۴)

x و y (۳)

x و a (۲)

(۱)

-۲۸ چنانچه در یک زبان برنامه‌سازی بتوان با اعلان یک ماتریس بالا مثلثی از اعداد صحیح تعریف نمود و از روش ردیفی (Row Major) برای ذخیره‌ی عناصر استفاده شود، آدرس عنصر $A[i,j]$ از کدام گزینه زیر به دست می‌آید؟ (به شکل زیر توجه کنید). فرض کنید μ , $\text{size}(\text{int}) = 2$, $\text{Address}(A[\alpha, 1]) = \mu$, $\text{size}(\text{int}) = 2$

 $A[\alpha, 1]$ $A[\alpha+1, 1]$ $A[\alpha+1, 2]$ $A[\beta, 1]$ $A[\beta, \beta-\alpha+1]$

$$\mu + \left(\sum_{k=1}^{\alpha} k \right) \times 2 + (j-1) \times 2 \quad (۱)$$

$$\mu + (i-\alpha) \times 2 + (j-1) \times 2 \quad (۲)$$

$$\mu + \left(\sum_{k=1}^{i-\alpha} k \right) \times 2 + (j-1) \times 2 \quad (۱)$$

$$\mu + (\beta - \alpha) \times (j-i+1) \times 2 \quad (۲)$$

-۲۹

برنامه زیر را در یک زبان برنامه‌نویسی که در آن حوزه تعریف متغیرهای تودر تو (Nested Scope) مجاز است در نظر بگیرید:

Procedure main

```

integer I;
integer A[0:4];
for I=0 to 4 do A[I]=I;
I=I;
P(I , A [I]);
Write(I , A[I]);

procedure P (integer A; integer B);
    integer T;
    A=A+I; T=B+I; I=I+1; B=A+T;
    Write (A , B);
end p
end main

```

برای برنامه بالا، آدرس‌های زیر را در نظر بگیرید:

۴۰۰ = محل دستورالعملی از سیستم عامل که برنامه main را فراخوانی می‌کند.

۶۰۰ = محل فراخوانی رویه P در برنامه main.

۹۰۰ = آدرس ابتدای حافظه ذخیره داده‌های برنامه.

۱۰۰۰ = آدرس ابتدای رکورد فعلی سازی برنامه main.

۱۰۵۰ = آدرس ابتدای محل ذخیره آرایه A.

۱۱۰۰ = آدرس ابتدای رکورد فعلی سازی رویه P.

با توجه به اطلاعات فوق در رویه P مقدار Dynamic link و Static link با ترتیب از راست به چپ کدام است؟
(۱) ۶۰۰ و ۱۰۰۰ (۲) ۶۰۰ و ۱۰۰۰ (۳) ۱۰۰۰ و ۱۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰ و ۹۰۰

-۳۰

کدام گزینه در مورد Static chain pointer (اشارة‌گر زنجیری) و Dynamic chain pointer (اشارة‌گر زنجیری است؟) SCP درست است؟

(۱) برای پیاده‌سازی قوانین حوزه پویا می‌توان از روش نمایشگر (display) استفاده کرد.

(۲) وقتی از قوانین حوزه ایستا (static scope rules) استفاده می‌شود نیاز به DCP نیست.

(۳) برای پیاده‌سازی قوانین حوزه ایستا می‌توان از جدول محیط ارجاع مرکزی (centeral referencing environment) استفاده کرد.

-۳۱

(۴) وقتی از قوانین حوزه پویا (Dynamic scope rules) استفاده می‌شود نیاز به SCP نیست.
در یک راهرو n تابلو پشت سرهم برای نصب پوستر آماده شده است (تابلوهای b_1 تا b_n). طبق مقررات، یک پوستر نباید در دو تابلوی پشت سرهم و در یک تابلو نباید بیش از یک عدد از یک پوستر نصب شود. برای هر تابلوی b_i یک «ضریب دید» w_i تعیین شده که نشان دهنده میزان دید آن تابلو است (هر چه این عدد بزرگ‌تر باشد به این معنی است که پوستر این تابلو بیش تر از بقیه دیده می‌شود). (بدیهی است که پوسترها نباید هم دیگر را بیوشانند. اما همیشه جا برای نصب پوستر در هر تابلو هست).با داشتن w_i برای همه تابلوها، می‌خواهیم یک پوستر را در تعدادی از این تابلوها نصب کنیم که مجموع ضریب دید آن بیشینه شود. می‌توان نشان داد که مسئله راه حل پویا دارد. برای این کار فرض کنید $f(i)$ مجموع ضریب دید (وزن) تابلوهای با شماره ۱ تا i است که بر روی آنها پوستر نصب می‌شود. در آن صورت کدام یک از رابطه‌های بازگشتهای زیر درست است؟
(بدیهی است که $f(1)=w_1$ و $f(0)=0$)

$$f(i) = \max\{f(i-1), w_1 + f(i-2)\} \quad (۱)$$

$$f(i) = \max\{f(i-1) + w_1, f(i-2)\} \quad (۲)$$

$$f(i) = \max\{f(i-1), w_i + f(i-2)\} \quad (۱)$$

$$f(i) = \max\{f(i-2), w_i + f(i-1)\} \quad (۳)$$

-۳۲ چند تا از گزاره‌های زیر درست هستند؟

I. اگر در یک گراف وزن دار بدون جهت، یال $e = (u, v)$ در درخت فراگیر کمینه باشد، حتماً دو رأس وجود دارد که کوتاه‌ترین مسیر بین آن دو از e می‌گذرد.

II. مستله‌ی یافتن همه‌ی کوتاه‌ترین مسیرها از یک رأس به بقیه‌ی رأس‌ها را در یک گراف وزن دار بدون جهت و هم‌بند با مجموعه‌ی یال‌های E و می‌توان در $O(|E| + |V|)$ یافت.

III. در یک گراف وزن دار و ساده بدون جهت با وزن‌های نامساوی، یال با سبک‌ترین وزن و یال دومین سبک‌ترین وزن هر دو در درخت فراگیر کمینه هستند.

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

-۳۳ دو آرایه‌ی مرتب A_1 و A_2 با مجموع تعداد n عنصر داده شده‌اند. فرض کنید که عناصر مجزا هستند. می‌خواهیم k امین

عنصر $A_1 \cup A_2$ را به دست آوریم.

این کار را می‌توان در کدام زمان زیر انجام داد؟

 $O(\lg \lg n)$ $O(n + \lg n)$ $O(\lg^2 n)$ $O(\lg n)$

-۳۴ بر روی آرایه‌ی A با N عنصر [1] تا [N] که در ابتدای حاوی جای گشته از اعداد ۱ تا N است، رویه زیر را اجرا می‌کنیم:

MAYBESORT(A,N)

```

1   k ← 0
2   repeat
3       k ← k + 1
4       for i=1 to N
5           do B[i]←A[A[i]]
6       for i=1 to N
7           do A[i]←B[i]
8   until ∀1≤i≤N A[i]=i
9   return k

```

کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) مقدار خروجی دقیقاً مقدار N است.

(۲) مقدار خروجی دقیقاً مقدار N-1 است.

(۳) خروجی این برنامه هیچ وقت بیشتر از $\log N$ نیست. (۴) اجرای این برنامه ممکن است هیچ وقت تمام نشود

-۳۵ در الگوریتم فشرده‌سازی هافمن، اگر برای یافتن دو نویسه با کمترین فراوانی از جست و جوی خطی به جای هرم (heap) استفاده شود، زمان اجرای آن چه خواهد بود؟ (n) تعداد نویسه‌هایی است که قوار است کدگذاری شوند.

 $\Theta(n \lg n)$ $\Theta(n^2 \lg n)$ $\Theta(n^2)$ $\Theta(n)$

-۳۶ برای تعیین کلید اصلی یک رابطه توجه به کدامیک از موارد زیر ضروری است؟

(۱) مقادیر ابر کلیدهای رابطه

(۲) عملیات مورد تیاز روی رابطه

(۳) مقادیر خصیصه‌های رابطه در زمان بارگردان رابطه (۴) معنی خصیصه‌های رابطه در دنیای خارج

-۳۷ رابطه‌های R و S را در نظر بگیرید:

 $r(R_1:D_1, R_2:D_2, R_3:D_3)$ $s(R_2:D_2, R_3:D_3, R_4:D_4)$ R_1, R_2 R_2, R_3 R_3 R_4

کدام زیر مجموعه از صفات ۳ می‌تواند کلید خارجی باشد؟

رابطه‌های $S(A, C, D)$, $R(A, B)$ زیر مفروض‌اند:

R	S			
A	B	A	C	D
1	2	1	2	3
3	4	1	3	4
		2	4	5

(Natural full outer join – \bowtie : فرآیند طبیعی کامل – \bowtie) چند تاپل خواهد داشت؟)

۵ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

رابطه $R(A, B, C, D, E)$ وابستگی‌های تابعی (Functional Dependency) زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید

$$A \rightarrow BC$$

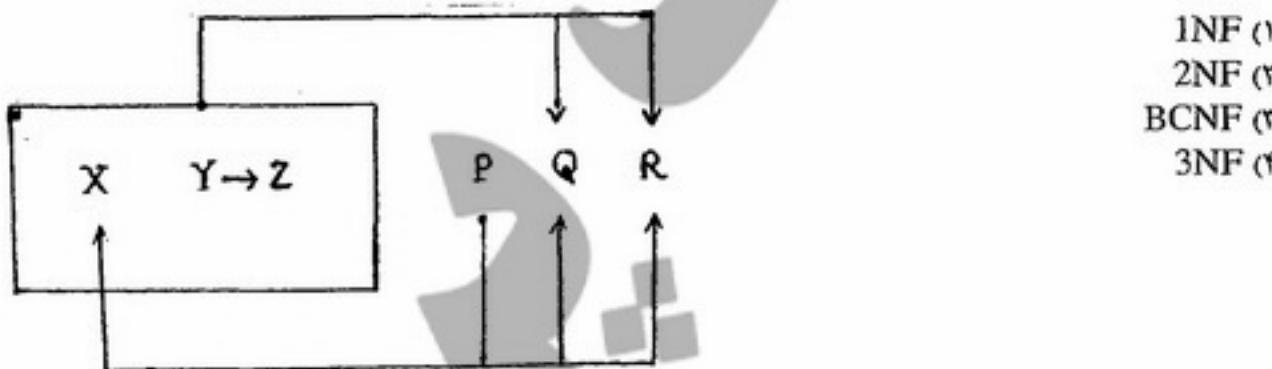
$$CD \rightarrow E$$

$$\square \rightarrow D$$

نمی‌دانیم \square چیست و \square می‌تواند هر زیرمجموعه غیرتنهی از صفات R باشد.کدام یک از گزاره‌های زیر مستقل از \square صحیح است؟I. هر کلید کاندید R شامل A است.II. هیچ کلید کاندیدی از R شامل C نیست.III. بعضی از کلیدهای کاندید R شامل C هستند و بعضی دیگر شامل C نمی‌باشند.

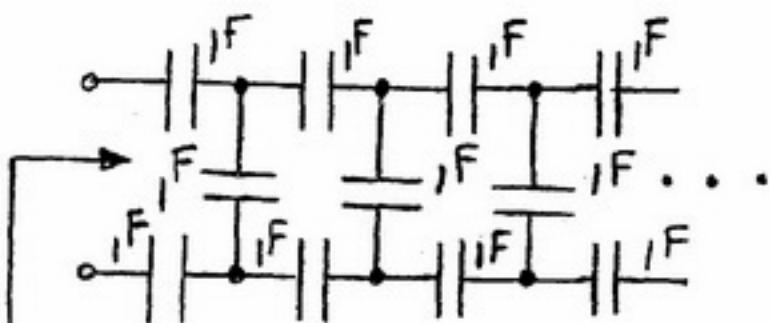
I (فقط II) II (۲) III (۱) و I (۲)

رابطه $A(X, Y, Z, P, Q, R)$ با وابستگی‌های تابعی (Functional Dependency) شکل زیر را در نظر بگیرید. این رابطه در کدام سطح نرمال است؟



شبکه خازن‌های شکل زیر از سمت راست نامتناهی است. خازن معادل شبکه چند فاراد است؟

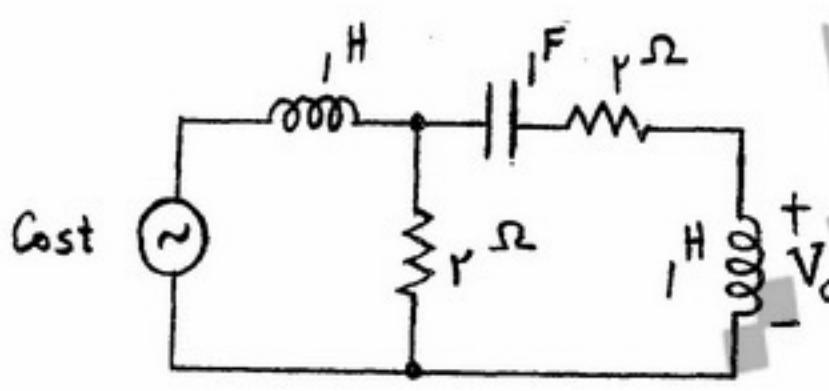
-۴۱



- (۱) $\frac{1}{3\pi}$
- (۲) $\frac{1}{3\pi^2}$
- (۳) $\frac{1}{\pi}$
- (۴) $\frac{1}{\pi^2}$

در مدار شکل زیر فازور ولتاژ V_0 چیست؟

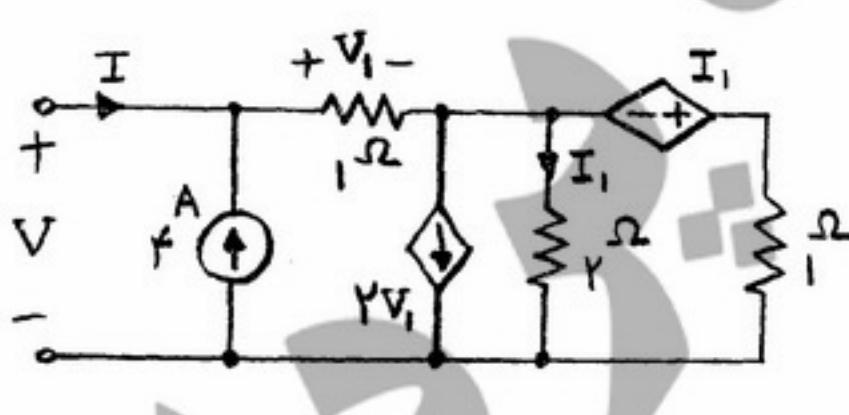
-۴۲



- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2} e^{-j45^\circ}$
- (۲) $\frac{\sqrt{2}}{4} e^{-j45^\circ}$
- (۳) $\frac{\sqrt{2}}{4} e^{j45^\circ}$
- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2} e^{j45^\circ}$

ولتاژ و مقاومت معادل تونن مدار شکل زیر به ترتیب از راست به چپ چند ولت و چند اهم است؟

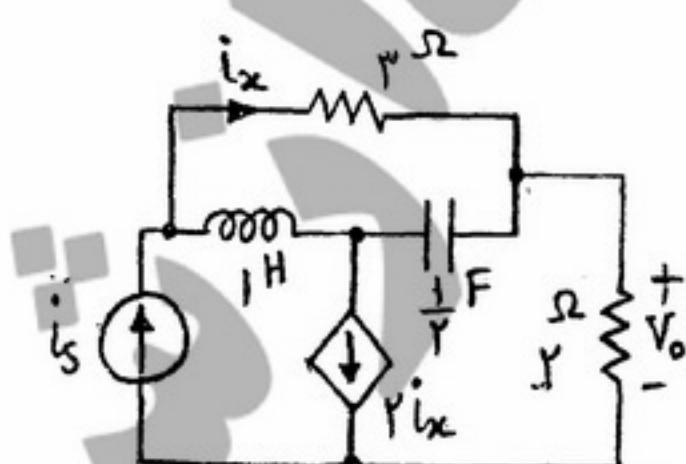
-۴۳



- (۱) $\frac{1}{2}, -2$
- (۲) $\frac{5}{3}, -\frac{10}{3}$
- (۳) $\frac{1}{2}, 2$
- (۴) $\frac{5}{3}, \frac{10}{3}$

معادله دیفرانسیل ارتباط دهنده V_0 به i_s مدار شکل زیر کدام است؟

-۴۴



$$\frac{d^T v_o}{dt^T} + 2 \frac{dv_o}{dt} + 6v_o = 12 \frac{d^T i_s}{dt^T} + 6i_s \quad (1)$$

$$\frac{d^T v_o}{dt^T} + 2 \frac{dv_o}{dt} + 6v_o = 2 \frac{d^T i_s}{dt^T} + 6 \frac{di_s}{dt} + 6i_s \quad (2)$$

$$\frac{d^T v_o}{dt^T} + 6 \frac{dv_o}{dt} + 2v_o = 12 \frac{di_s}{dt} + 12i_s \quad (3)$$

$$\frac{d^T v_o}{dt^T} + 6 \frac{dv_o}{dt} + 2v_o = 2 \frac{d^T i_s}{dt^T} + 2 \frac{di_s}{dt} + 6i_s \quad (4)$$

-۴۵ در یک فرکانس معینی یک مقاومت ۲ اهمی که به طور سری با خازن C قرار گیرد دارای همان امپدانسی است که مقاومت ۴

اهمی به طور موازی با خازن $\frac{1}{20}$ فاراد قرار گیرد. مقدار C چند فاراد است؟

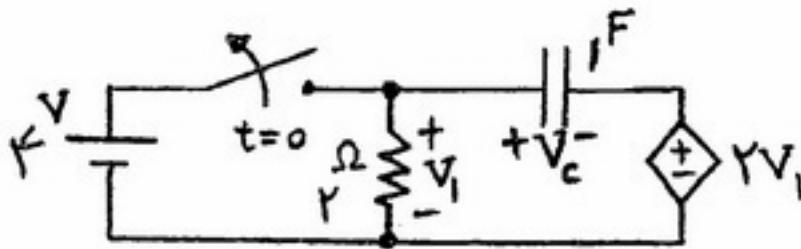
$$\frac{1}{5} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{10} \text{ (۳)}$$

$$\frac{1}{50} \text{ (۲)}$$

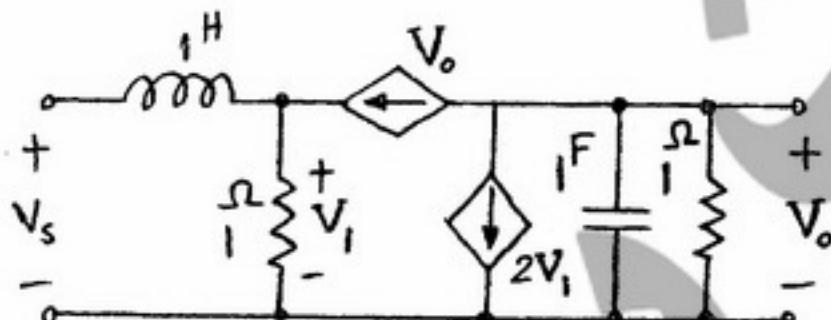
$$\frac{1}{20} \text{ (۱)}$$

-۴۶ در مدار نشان داده شده در شکل زیر کلید را در زمان $t=0^+$ باز می‌کنیم. مقدار $\frac{dv_c}{dt}|_{t=0^+}$ چقدر است؟



- (۱) +۱
- (۲) +۲
- (۳) -۱
- (۴) -۲

-۴۷ تابع شبکه $\left(\frac{V_o}{V_s}\right)$ مدار شکل زیر چیست؟



- (۱) $-\frac{2s}{s^2+s+2}$
- (۲) $-\frac{2s}{s^2+5s+2}$
- (۳) $-\frac{2}{s+1}$
- (۴) $-\frac{2}{s+5}$

-۴۸ n کار که زمان های لازم برای پردازش آنها به ترتیب $p_1 \leq p_2 \leq \dots \leq p_n$ است را می خواهیم با استفاده از m پردازنده هی کاملاً بکسان اجرا کنیم. به این منظور، در ابتدا کارهایی که هر پردازنده قرار است اجرا کند را با سیاست خاصی مشخص می کنیم. بدیهی است که زمان اتمام کارهای یک پردازنده جمع زمان های پردازش کارهایی است که به آن پردازنده تخصیص داده شده اند. سیاست تخصیص نیز بدین گونه است که کارها را به ترتیب صعودی شماره شان انتخاب می کنیم و هر کار را به پردازنده ای تخصیص می دهیم که همه کارهای تخصیص داده شده به آن پردازنده (تا این لحظه)، نسبت به سایر پردازنده ها در زمان زودتری تمام شوند.

اگر تعريف کنیم $S = \sum_{i=1}^n p_i$ ، در این صورت حداکثر زمان اتمام همه کارها در بدترین حالت چقدر است؟ (بهترین جواب را انتخاب کنید).

$$\frac{S-p_n}{m} + p_n \text{ (۴)}$$

$$\frac{S}{m} + p_n \text{ (۳)}$$

$$\frac{S}{m} \text{ (۲)}$$

$$\frac{S}{m} - p_n \text{ (۱)}$$

-۴۹- در یک گراف با وزن‌های صحیح بزرگ‌تر از ۱، فرض کنید که وزن هر یال را یک واحد زیاد کنیم. در آن صورت چند تا از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

I. برش کمینه‌ی (S, T) در هر دو گراف یکی است.

II. درخت فراگیر کمینه‌ی هر دو گراف یکی است.

III. کوتاهترین مسیر بین دو رأس مشخص در دو گراف شامل یال‌های یکسان هستند.

(۱) ۳

(۲) ۳

(۳) ۰

-۵۰- n بازه‌ی (x_i, y_i) که $i \leq n$ داده شده‌اند. هر بازه نشان‌دهنده‌ی زمان یک کلاس درس است و هر کلاس به صورت مستقل احتیاج به یک اتاق دارد. می‌خواهیم کمترین تعداد اتاق‌های لازم را پیدا کنیم تا بتوان بدون تداخل زمانی، به همه‌ی کلاس‌ها اتاق تخصیص داد. سریع‌ترین الگوریتم برای یافتن این تعداد اتاق کمینه، از چه مرتبه‌ی زمانی است؟

(۱) $O(n^3)$ (۲) $O(n^2)$ (۳) $O(n \lg n)$ (۴) راه حل چند جمله‌ای ندارد.

-۵۱- برنامه زیر برای یافتن عدد فیبوناچی n تدوین شده است. مرتبه زمانی آن چیست؟ فرض کنید که ftab آرایه یک بعدی int fib(int n)

```
{ if (ftab[n] >= 0 return ftab[n];
  If (n == 0 || n == 1) {ftab[n] = n; return n;}
  ftab[n] = fib(n - 1) + fib (n - 2);
  return ftab [n];
}
```

(۱) 2^n

(۲) n^2

(۳) $(1,75)^n$

(۴) $\frac{(1+\sqrt{5})^n}{2}$

-۵۲- چنان‌چه در الگوریتم quicksort، الگوریتم بخش‌بندی (partition) زمان ثابت C نیاز داشته باشد، زمان اجرای مرتب‌سازی سریع در حالت تصادفی (داده‌های تصادفی) چیست؟

(۱) $\Theta(n^3)$ (۲) $\Theta(n^2)$ (۳) $\Theta(\lg n)$ (۴) $\Theta(n \lg n)$

-۵۳- در یک گراف هم بند، بدون جهت، بدون حلقه و بدون یال چند گانه، کدام یک از نامساوی‌های زیر ممکن است برقرار نباشد؟

(۱) $|V| \leq |E|^2 + 1$ (۲) $|E| \geq |V| - 1$ (۳) $|E| \leq |V|^2$ (۴) $|V| \geq |E| / 2$

-۵۴- چند مورد از موارد زیر درست می‌باشد؟

(۱) اگر برای مسئله خاصی یک راه حل کامل ناآگاهانه وجود داشته باشد، آنگاه حداقل یک راه حل کامل آگاهانه نیز برای آن مسئله وجود دارد.

(۲) اگر برای مسئله خاصی حداقل یک راه حل کامل آگاهانه وجود داشته باشد، آنگاه حداقل یک راه حل کامل ناآگاهانه نیز برای آن مسئله وجود دارد.

(۳) اگر برای مسئله خاصی هیچ راه حل آگاهانه‌ای وجود نداشته باشد، آنگاه هیچ راه حل کامل ناآگاهانه‌ای نیز برای آن مسئله وجود ندارد.

(۴) اگر برای مسئله خاصی هیچ راه حل کامل ناآگاهانه‌ای وجود نداشته باشد، آنگاه هیچ راه حل کامل آگاهانه‌ای نیز برای آن مسئله وجود ندارد.

(۱) دو مورد

(۲) یک مورد

(۳) سه مورد

(۴) چهار مورد

- ۵۵ روی یک توری n^* که هر خانه به چهار همسایه خود متصل است، خانه میانی را نقطه شروع جستجو و نقطه $(0,0)$ در نظر می‌گیریم. گره هدف در موقعیت (X, Y) است. در این گراف الگوریتم جستجوی A بدون تست تکراری بودن حالات، حداقل $1 - \frac{1}{2}(X+Y+1) - 4^{X+Y+1}$ گره و الگوریتم جستجوی B با تست تکراری بودن حالات، حداقل $1 - (X+Y)(X+Y+1)$ گره را قبل از یافتن جواب بسط می‌دهند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این دو الگوریتم صحیح است؟

(۱) A و B هر دو الگوریتم اول عمق (Depth first) هستند.

(۲) A و B هر دو الگوریتم اول پهنا (Breadth first) هستند.

(۳) الگوریتم اول پهنا (Breadth first) و الگوریتم اول عمق (Depth first) است.

(۴) الگوریتم اول عمق (Depth first) و الگوریتم اول پهنا (Breadth first) است.

- ۵۶ کدام یک از گزینه‌های داده شده بازنمایی جمله‌ی «هر دانش‌آموزی حداقل دو دوست دارد.» به منطق مرتبه اول است؟

(۱) $\forall x, y, \text{student}(x) \wedge \text{friend}(y, x) \Rightarrow \text{number}(y) \geq 2$

(۲) $\forall x, y, \text{student}(x) \Rightarrow \text{number}(\text{friend}(y, x)) \geq 2$

(۳) $\forall x, y, z, \text{student}(x) \wedge \text{friend}(y, x) \wedge \text{friend}(z, x) \Rightarrow y \neq z$

(۴) $\forall x, \text{student}(x) \Rightarrow \exists y, z, \text{friend}(y, x) \wedge \text{friend}(z, x) \wedge y \neq z$

- ۵۷ فرض کنید فضای جستجویی دارای پنج گره A, B, C, D, E باشد. جدول زیر فواصل واقعی این گره‌ها را از هم نشان می‌دهد. (وجود عدد در هر خانه جدول نشان دهنده این است که از گره مربوط به سطر به سمت گره مربوط به ستون مسیری به طول عدد وجود دارد). اگر گره A گره شروع، گره E گره هدف و تابع h تابع مکاشفه‌ای تخمین فاصله گره تا هدف باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

	A	B	C	D	E
A		۱۰	۸	۲	
B	۱۰		۲		۲
C	۸			۲	۶
D	۲		۲		۴
E		۲	۶	۴	

(۱) اگر ۱ (admissible) آنگاه تابع h یک تابع یکنواخت (monotonic) و قابل قبول (admissible) است.

(۲) اگر ۲ (admissible) آنگاه تابع h یک تابع یکنواخت (monotonic) و قابل قبول (admissible) است.

(۳) اگر ۱ (admissible) آنگاه تابع h یک تابع یکنواخت (monotonic) نیست ولی قابل قبول (admissible) است.

(۴) اگر ۲ (admissible) آنگاه تابع h یک تابع یکنواخت (monotonic) است ولی قابل قبول (admissible) نیست.

-۵۸ فرض کنید در سفری به سیبری راه خود را گم کرده‌اید و بعد از مدتی به یک شهر می‌رسید. دقیقاً نمی‌دانید نام این شهر چیست ولی با توجه به محدوده گم شدن‌تان حدهای می‌زنید این شهر باید یکی از چهار شهر A, B, C, D باشد. با توجه به اطلاعاتی که در مورد مکان این چهار شهر دارید احتمال حضور در هر یک از چهار شهر A, B, C, D را به ترتیب $\frac{1}{40}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{3}{10}$ و $\frac{2}{5}$ می‌دانید: سپس از یکی از اهالی سوانح می‌پرسید و او به زبان اسپرانتو پاسخ می‌دهد. شما می‌دانید 50% مردم شهر A, 20% مردم شهر B, 40% مردم شهر C و 30% مردم شهر D به زبان اسپرانتو صحبت می‌کند. حالا با بیشترین احتمال خود را در کدام شهر می‌دانید؟

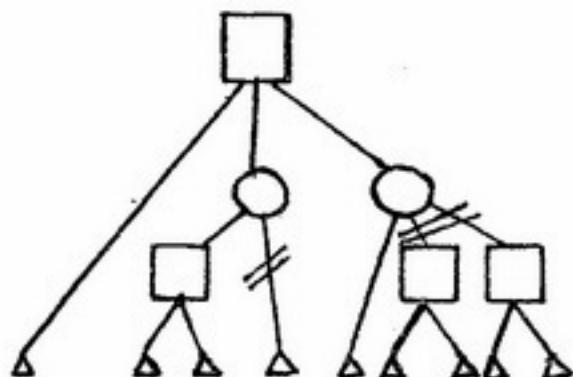
D (۴)

C (۳)

A (۲)

B (۱)

-۵۹ در گراف مقابل مربع نشانه بازیکن Max دایره نشانه بازیکن Min و مثلث نشانه حالت پایانی است. اگر مقادیر ارزیابی بتوانند در فاصله بسته $[10, 15]$ باشند و با هرس آلفا - بتا فقط یال‌های علامت زده شده با // حذف شوند، ترتیب گره‌های پایانی به ترتیب از چپ به راست در شکل کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟



جهت

- ۱) $10, 9, 8, 5, 4, 3, 2, 1, 0$ (جهت)
 ۲) $0, 1, 2, 3, 4, 9, 8, 9, 10$ (جهت)
 ۳) $9, 5, 3, 10, 8, 0, 1, 2, 4$ (جهت)
 ۴) $8, 2, 5, 3, 9, 10, 0, 1, 4$ (جهت)

$E \wedge R \Rightarrow B$

$E \Rightarrow R \vee P \vee L$

$K \Rightarrow B$

$\neg(L \wedge B)$

$P \Rightarrow \neg K$

-۶۰ اگر بدانیم

کدام یک از موارد زیر با استدلال منطقی قابل نتیجه‌گیری نیست؟

$E \wedge P \quad (۱)$

$L \Rightarrow \neg(K \wedge E) \quad (۲)$

$K \wedge E \Rightarrow R \quad (۱)$

$L \vee P \Rightarrow \neg K \quad (۳)$