

4005D1

۵۰۰۵
۴۰۰
D

محل امضاء

نام خانوادگی

نام

عصر پنج شنبه

۸۸/۱۱/۲۹

دفترچه ۱
۲جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود

امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی کامپیوتر (۱- معماری کامپیوتر ۲- هوش مصنوعی ۳- نرم افزار ۴- الگوریتم و محاسبات) - کد ۱۲۷۷

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰

پهمن ماه سال ۱۳۸۸

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- The warm sun and enough water caused the plant to ----- in a few days.
1) flourish 2) boost 3) proceed 4) propel
- 2- Unfortunately the patient ----- many symptoms of heart disease.
1) expressed 2) conducted 3) attributed 4) exhibited
- 3- They accused the President of ----- information from Congress.
1) surrendering 2) withholding 3) terminating 4) abolishing
- 4- The President's power is severely ----- by the Supreme Court.
1) circumscribed 2) penetrated 3) sophisticated 4) circulated
- 5- ----- refers to the fact of two or more things becoming one.
1) Disposition 2) Consensus 3) Confluence 4) Compromise
- 6- You can add the fluid to the powder, or, -----, the powder to the fluid.
1) conversely 2) instantly 3) rigorously 4) intensely
- 7- Her latest book, ----- "An Introduction to Applied Physics," is out this week.
1) illuminated 2) contended 3) acquainted 4) entitled
- 8- The ----- of a sense of hopelessness is evident in this novel.
1) persuasion 2) exposure 3) pervasiveness 4) impulse
- 9- The president was ----- with admiration for the country's technological progress.
1) extensive 2) replete 3) excessive 4) surplus
- 10- Because of its ----- population, this is a good area for wildlife.
1) unfastened 2) shallow 3) concise 4) sparse

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.

There are obviously many theoretical motives for studying the history of science. (11) ----- would study that history in order to throw light upon his own task and to increase his enjoyment of it. However, the people who study a subject for theoretical reasons are probably exceptional. Most students (12) ----- definite training for practical reasons, such as qualifying themselves for a trade or profession. (13) ----- from their angle, then, the study of the history of science will complete the training of scientific teachers, (14) ----- well requires a kind of perspective that can be obtained only by historical inquiries. Furthermore, the study of the history of science will improve the qualifications of students for many parascientific positions having to deal directly or (15) ----- scientific pursuits, such as those of librarians, editors, curators of museums, and school or government administrators.

- 11- 1) Men from science 2) A man's science 3) A man of science 4) Scientific men
- 12- 1) submit themselves to
3) are submitted for 2) submit them for
4) are submitted to
- 13- 1) That they look at itself
3) They look at it 2) Looking at it
4) When it is looked
- 14- 1) as for teaching 2) as if to teach 3) since if teaching 4) since to teach
- 15- 1) to indirect with 2) indirectly with 3) to indirect in 4) indirectly in

Part C. Reading Comprehension

Directions: Read the following three passages and choose the best choice (1), (2), (3) or (4). Then mark it on your answer sheet.

PASSAGE 1:

The need for computing large amounts of military data in World War II led to the development of a large relay computer at Bell Telephone Laboratories. This computer, like smaller ones developed there by George R. Stibitz in the early 1940's, was made entirely from standard telephone and teletype components, such as relays, paper tape punches, and paper tape readers.

In this computer, built in 1946, sequences of instructions were read from looped paper tapes. Most instructions took one to two seconds to perform. Twenty numbers of seven digits could be stored. This was the first system to have storage of numbers as a separate function, to provide loops and branches in programs, and to stress self-checking and unattended operation.

Meanwhile, Aiken was building the Mark II computer, this large relay machine was completed in 1947. The IBM Corp, built a relay computer called the Selective Sequence Electronic Calculator in 1948. The machine mainly contained relays, but it also used some electronic circuits for arithmetic operations.

The top speed of a relay computer was 10 additions per second. By the late 1940's, it was clear that the relay as a computer component had been made obsolete by the electronic circuit, which provided much higher operating speeds.

- 16- The passage is mainly about -----.
- 1) early relay computers
 - 2) the differences between relay computers and electronic circuits
 - 3) the uses of relay computers in World War II
 - 4) computing military data
- 17- The first relay computers were -----.
- 1) developed during world wars
 - 2) made by the staff at Bell Telephone Laboratories
 - 3) used to interconnect telephones in military bases
 - 4) made to serve military purposes
- 18- The large relay computer at Bell Telephone Laboratories -----.
- 1) could store up to seven numbers
 - 2) stored numbers in the same way as the earlier systems
 - 3) was too slow perform a number of instructions
 - 4) had built-in paper tape readers
- 19- Where in the passage does the author mention the advantages of the large computer at Bell Telephone Laboratories?
- 1) Lines 13-15
 - 2) Lines 7-8
 - 3) Lines 9-11
 - 4) Lines 2-4
- 20- According to the passage, the electronic circuit -----.
- 1) substituted the relay as a computer component
 - 2) contained speedy relays
 - 3) was first developed by Aiken
 - 4) was made long before the relay computers

PASSAGE 2:

John von Neumann and the Eniac group conceived a machine, called Edvac, using mercury delay lines as memory. Several other machines based on its plans were finished before Edvac began operation in 1952.

The first of these was the Electronic Delay Storage Automatic Calculator (Edsac); this machine was the first stored-program computer to be completed. It was built in 1949 by Maurice V. Wilkes at Cambridge University in England. The U. S. National Bureau of Standards finished its Standards Eastern Automatic Computer (Seac), also patterned on Edvac, in 1950. Seac was the first American stored-program computer.

Meanwhile, Mauchly and Eckert had started their own company and had begun the design of the machine that was to become famous as the Univac I (Universal Automatic Computer); it was delivered to the U. S. Bureau of the Census in 1951. Univac was produced in a number of copies, and it became the first commercially available large computer. In the next few years, about a dozen other delay-line computers were built, but no copies of these machines were produced.

All these computers with delay-line memories had a number of common features. Their speed was limited by the memory delay time, usually several hundred microseconds. The arithmetic unit was usually small and entirely serial, working on one bit at a time. Addition time was typically several hundred microseconds; multiplication, performed by repeated addition, took a few milliseconds. Memory capacity was around 1,000 words. Most of these computers worked in the binary system; only Univac used a decimal representation. Most initially used punched paper tape as input, but Univac had an elaborate magnetic tape system.

- 21- Why did the author write the passage?
- 1) To criticize the use of delay-line computers
 - 2) To propose ways of improving the functions of delay-line computers
 - 3) To illustrate how a delay-line computer works
 - 4) To present a history of delay-line computers
- 22- According to the passage, Mauchly and Eckert's Univac -----.
- 1) was produced and sold in large quantities
 - 2) competed against other commercially available delay - line computers
 - 3) was licenced by the U.S. Bureau of the Census
 - 4) was designed based on the design of Edvac
- 23- The second paragraph is mainly about -----.
- 1) the first stored-program computers
 - 2) computers which were designed in the U.S.
 - 3) machines which were patterned after Edvac
 - 4) large computer manufacturers
- 24- The writer's attitude toward Univac could be described as -----.
- 1) scientific
 - 2) favorable
 - 3) argumentative
 - 4) impersonal
- 25- All of the following are among the common features of delay-line computers EXCEPT -----.
- 1) serial operation
 - 2) choice between binary and decimal number representations
 - 3) small arithmetic unit
 - 4) limited speed

PASSAGE 3:

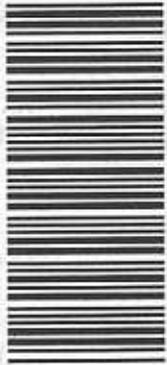
For information processing, the advantage of full text in magnetic-tape form lies in the potential of language data processing. An example is the preparation of a *concordance*—an alphabetic list of significant words from a text, showing the context within which each appears. Computer-produced examples include concordances of the Dead Sea Scrolls and the works of St. Thomas Aquinas. This technique has been used in reference systems to produce indexes to books and, from key words in titles, to articles.

Computation of the statistics of texts—word frequencies, lengths, distributions, and associations—has application in reference systems. H. P. Luhn suggested that the words appearing most frequently in a text could be automatically assigned as subject terms. Word associations have been used to construct thesauri and classifications such as those used in libraries.

Deeper analysis of text requires an ability for the computer to handle syntax and semantics. Experimental programs include rules for determining the syntax of sentences. Each program derives the structure of a sentence from the syntactic classes for the words in it, as specified in a dictionary stored in the computer. Comparable techniques have been used as aids to humanistic scholarship. For example, a computer analysis of style, based on patterns of word usage, was used to substantiate assignments of authorship in the *Federalist* papers.

The most ambitious application of language data processing has been *machine translation* from one language to another, one of the tasks first suggested by Bush. The results to date are far from a complete mechanization of high-quality translation, but they may produce translations adequate as aids.

- 26- The passage is mainly about -----
 1) language data processing
 2) how computers handle syntax and semantics
 3) computerization of text analysis
 4) the use of computers in libraries
- 27- The word "each" in line 6 refers to -----
 1) list 2) context 3) text 4) word
- 28- According to the passage, experimental programs -----
 1) contain syntactic and semantic rules
 2) include syntactic and semantic classifications of words
 3) enable the computer to determine the syntax of sentences
 4) are used to install dictionaries in the computer
- 29- What is the writer's attitude toward machine translation?
 1) disbelieving 2) humorous 3) unfavorable 4) depressing
- 30- Which of the following best describes the organization of the passage?
 1) A description of language data processing is followed by a list of examples.
 2) Persuasive opinions on the use of computer in language data processing are given.
 3) Several applications of language data processing are described and example are given.
 4) Various applications of language data processing are compared and contrasted.



4006D0

۶۰۰۹
D

محل امضاء

نام خانوادگی

نام

عصر پنجشنبه

۸۸/۱۱/۲۹

دفترچه ۲/۲



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی کامپیوتر (۱- معماری کامپیوتر ۲- هوش مصنوعی ۳- نرم افزار ۴- الگوریتم و محاسبات) - کد ۱۲۷۷

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات (ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات، محاسبات عددی، ساختمانهای گسسته)	۲۰	۳۱	۵۰
۲	دروس تخصصی مشترک (ساختمان دادهها، نظریه زبانها و ماشینها، نگارهای منطقی، معماری کامپیوتر، سیستم عامل)	۳۰	۵۱	۸۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

۳۱- اگر برای $0 < x < 2$ داشته باشیم: $x = \frac{4}{\pi} \left(\sin \frac{\pi x}{2} - \frac{1}{2} \sin \frac{2\pi x}{2} + \frac{1}{3} \sin \frac{3\pi x}{2} - \dots \right)$ در این صورت دو جمله اول بسط

فوریه تابع متناوب $f(x) = 1 - \frac{x^2}{4}$ در فاصله $0 < x < 2$ عبارت است از:

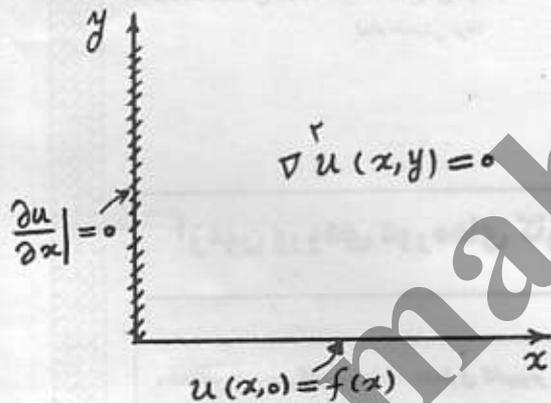
$$\frac{1}{3} - \frac{4}{\pi^2} \cos \frac{\pi x}{2} \quad (۴) \quad \frac{2}{3} + \frac{4}{\pi^2} \cos \frac{\pi x}{2} \quad (۳) \quad \frac{2}{3} - \frac{4}{\pi^2} \cos \frac{\pi x}{2} \quad (۲) \quad \frac{1}{3} + \frac{4}{\pi^2} \cos \frac{\pi x}{2} \quad (۱)$$

۳۲- برای تابع: $f(x) = \begin{cases} x & ; -1 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر مقادیر} \end{cases}$ تبدیل فوریه با تعریف $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-i\omega x} dx$ عبارت است از:

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{i}{\omega^2} (\omega \cos \omega - \sin \omega) \quad (۲) \quad \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \left(\frac{2 \cos \omega}{-i\omega} + \frac{1}{\omega^2} (e^{-i\omega} + e^{i\omega}) \right) \quad (۱)$$

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \left(\frac{i \cos \omega}{\omega} + \frac{i \sin \omega}{\omega^2} \right) \quad (۴) \quad \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \left(\frac{2 \cos \omega}{i\omega} + \frac{1}{\omega^2} (e^{-i\omega} - e^{i\omega}) \right) \quad (۳)$$

۳۳- پاسخ معادله لاپلاس، $u(x, y)$ ، در ربع اول با شرایط مرزی نشان داده شده مورد نظر است. شکل کلی پاسخ عبارت است از:



$$\nabla^2 u(x, y) = 0$$

$$\int_0^{\infty} E(p) e^{-py} \cos px dp \quad (۱)$$

$$\int_0^{\infty} E(p) e^{-px} \cos py dp \quad (۲)$$

$$\int_0^{\infty} E(p) e^{-py} \sin px dp \quad (۳)$$

$$\int_0^{\infty} [A(p) \cos px + B(p) \sin px] e^{-py} dp \quad (۴)$$

۳۴- ناحیه $\text{Im}(z) \leq 1$ از صفحه z تحت نگاشت وارونی ($w = \frac{1}{z}$) در صفحه w به چه ناحیه‌ای تبدیل می‌شود؟

$$|w + \frac{1}{2}| \geq \frac{1}{2} \quad (۴) \quad |w + \frac{1}{2}| \geq \frac{1}{2} \quad (۳) \quad |w - \frac{1}{2}| \geq \frac{1}{2} \quad (۲) \quad |w - \frac{1}{2}| \geq \frac{1}{2} \quad (۱)$$

۳۵- دنباله‌ی همگرای z_1, z_2, \dots را که در آن $z_n = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{5}{n} \right) + 3i \left(1 + \frac{1}{n} \right)$ در نظر می‌گیریم. اگر c حد دنباله باشد، تعداد جملات دنباله که خارج ناحیه $|z_n - c| < 0.01$ می‌باشند، چندتا است؟

$$300 \quad (۴) \quad 325 \quad (۳) \quad 301 \quad (۲) \quad 326 \quad (۱)$$

۳۶- در میان ۱۰۰ تراشه تولیدی ۴ تراشه معیوب است. یک نمونه تصادفی ۱۰ تایی، بدون جایگذاری از این تراشه‌ها انتخاب می‌کنیم. احتمال تقریبی این که یک تراشه معیوب در نمونه انتخابی باشد کدام است؟

$$\frac{3 \times 2^{10}}{5^7} \quad (۲) \quad \frac{5}{2} \left(\frac{24}{25} \right)^3 \quad (۱)$$

$$\frac{2^{10}}{5^7} \quad (۴) \quad \left(\frac{24}{25} \right)^3 \quad (۳)$$

-۳۷

دو تاس سالم را ۶ بار پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه حداقل یک بار مجموع دو خال ۷ را مشاهده کنیم، کدام است؟

- (۱) $1 - \left(\frac{5}{6}\right)^6$ (۲) $1 - \left(\frac{1}{6}\right)^6$
 (۳) $\left(\frac{1}{6}\right)^6$ (۴) $\left(\frac{5}{6}\right)^6$

-۳۸

فرض کنید ۹، ۴، ۲، ۷، ۳، ۵ یافته‌های یک نمونه تصادفی از توزیعی با تابع چگالی احتمال زیر باشد

$$f_{\theta}(x) = \frac{1}{1-\theta}, \quad \theta \leq x \leq 1$$

برآورد ماکزیمم درست‌نمایی (MLE) پارامتر θ کدام است؟

- (۱) ۹/۵ (۲) ۴/۴
 (۳) ۵/۵ (۴) ۲/۲

-۳۹

فرض کنید ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ یافته‌های یک نمونه تصادفی از $N(\mu, \sigma^2)$ باشد. برای آزمون $H_0: \mu = 2/5$ در مقابل $H_1: \mu \neq 2/5$ ، مقدار آماره‌ی آزمون کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ (۲) $\sqrt{10}$
 (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\sqrt{2}$

-۴۰

سه جامعه نرمال با واریانس‌های مساوی، از نظر میانگین مورد مقایسه قرار می‌گیرند. برای انجام آزمون خلاصه اطلاعات زیر داده شده است.

	۱	۲	۳
اندازه نمونه - n ام	۲	۵	۴
میانگین نمونه - \bar{x} ام	۶	۸	۴
انحراف معیار نمونه - s ام	۰/۷	۱/۰	۱/۱

مجموع مربعات خطا (SSE) کدام است؟

- (۱) ۸/۱۲ (۲) ۷/۲۰
 (۳) ۸/۰ (۴) ۲/۷

-۴۱

جواب محاسبه انتگرال $I = \int_a^b f(x)dx$ به روش دوزنقه در سطر اول جدول زیر داده شده است.

	h	$\frac{h}{2}$	$\frac{h}{4}$
روش دوزنقه	۰/۲۴۳۴	۰/۲۴۸۱ ۰/۲۴۹۷	۰/۲۴۹۴

با استفاده از روش رامبرگ (Romberg) جواب محاسبه انتگرال به کدام جواب داده شده در زیر نزدیک‌تر است؟

- (۱) $I = 0/2498$ (۲) $I = 0/2519$ (۳) $I = 0/2484$ (۴) $I = 0/2509$

۴۲- جدول تفاضل‌های تابع زیر را در نظر می‌گیریم. $y = f(x)$ مشتق تابع را در $x = 0.5$ محاسبه کنید. نتیجه به کدام جواب زیر نزدیکتر است؟

i	x_i	f_i	Δf_i	$\Delta^2 f_i$	$\Delta^3 f_i$	$\Delta^4 f_i$
0	0.30	0.3985	0.2613	-0.0064	-0.0022	0.0003
1	0.50	0.6598	0.2549	-0.0086	-0.0018	0.0004
2	0.70	0.9147	0.2464	-0.0104	-0.0014	0.0005
3	0.90	1.1611	0.2360	-0.0118	-0.0010	
4	1.10	1.3971	0.2241	-0.0128		
5	1.30	1.6212	0.2113			
6	1.50	1.8325				

۴۳- $f'(0.5) = 1/1155$ (۴) $f'(0.5) = 1/3945$ (۳) $f'(0.5) = 1/2925$ (۲) $f'(0.5) = 1/4935$ (۱)

۴۳- برای محاسبه ریشه دوم عدد ۳ روش نیوتن را به کار می‌بریم. $f(x) = x^2 - 3$ با شروع اولیه $x_0 = 1$ بعد از سه بار تکرار جواب به دست آمده x_3 به کدام جواب زیر نزدیکتر می‌باشد؟

۴۴- ماتریس A را در نظر می‌گیریم.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

۴۴- برای تعیین بزرگترین مقدار ویژه ماتریس، از روش توانی استفاده می‌کنیم. با انتخاب بردار اولیه $z^{(0)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ بعد از چهار بار

تکرار جواب به دست آمده به کدام جواب زیر نزدیکتر است؟

۴۵- معادله دیفرانسیل زیر را در نظر می‌گیریم:

۴۵- معادله دیفرانسیل زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\frac{dy}{dx} = x + y + xy, y(0) = 1$$

روش Runge-Kutta مرتبه دوم را به کار برده و جواب معادله دیفرانسیل را در $x_1 = 0.1$ به دست آورید. جواب به دست آمده به کدام جواب زیر نزدیکتر است؟

۴۶- اگر $s(r, n)$ نمایش دهنده تعداد راه‌های توزیع r شی متمایز در n جعبه نامتمایز باشد به طوری که هیچ جعبه‌ای خالی نباشد، کدام رابطه صحیح است؟

۴۷- اگر ساعت ۴ بعدازظهر روز چهارشنبه باشد، بعد از گذشت 47^{74} ساعت، چه روز و چه ساعتی خواهد بود؟

۴۸- تابع کدگذاری $E: Z_7^2 \rightarrow Z_7^5$ که رشته‌های باینری دو بیتی را به رشته‌های ۵ بیتی کد می‌کند توسط ماتریس مولد $G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ توصیف شده است. ماتریس بررسی زوجیت (یا توازن) (H) برای رمزگشایی تابع کدگذاری فوق کدام است؟

۴۶- اگر $s(r, n) = s(r-1, n) + ns(r-1, n)$ (۱) $s(r, n) = s(r-1, n) + ns(r-1, n-1)$ (۲) $s(r, n) = s(r-1, n) + rs(r-1, n-1)$ (۳) $s(r, n) = s(r-1, n) + ns(r-1, n)$ (۴)

۴۷- اگر ساعت ۴ بعدازظهر روز چهارشنبه باشد، بعد از گذشت 47^{74} ساعت، چه روز و چه ساعتی خواهد بود؟

۴۸- تابع کدگذاری $E: Z_7^2 \rightarrow Z_7^5$ که رشته‌های باینری دو بیتی را به رشته‌های ۵ بیتی کد می‌کند توسط ماتریس مولد $G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ توصیف شده است. ماتریس بررسی زوجیت (یا توازن) (H) برای رمزگشایی تابع کدگذاری فوق کدام است؟

۴۶- اگر $s(r, n) = s(r-1, n) + ns(r-1, n)$ (۱) $s(r, n) = s(r-1, n) + ns(r-1, n-1)$ (۲) $s(r, n) = s(r-1, n) + rs(r-1, n-1)$ (۳) $s(r, n) = s(r-1, n) + ns(r-1, n)$ (۴)

۴۹- فرض کنید $A = \{1, 2, 3, \dots, 600\}$ حاوی تمام اعداد طبیعی بین یک تا ۶۰۰ باشد. تعداد اعضای A که بر ۳ یا ۵ یا ۷ بخش پذیر نیستند چندتاست؟

- (۱) ۲۷۵ (۲) ۲۷۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۴۰۵

۵۰- اگر گراف G در واقع دوری به طول ۴ باشد به چند روش مختلف می‌توان رئوس G را با استفاده از حداکثر λ رنگ متفاوت، رنگ آمیزی کرد به گونه‌ای که هیچ دو رأس مجاور هم‌رنگ نباشد؟

- (۱) $\lambda^2 - 4\lambda^2 + 6\lambda - 1$ (۲) $\lambda^2 + 4\lambda^2 - 6\lambda + 1$ (۳) $\lambda^2 + 4\lambda^2 - 6\lambda^2 + 2\lambda$ (۴) $\lambda^4 - 4\lambda^3 + 6\lambda^2 - 2\lambda$

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

۵۱- می‌دانیم که هزینه‌ی الگوریتم مرتب‌سازی درجی (Insertion Sort) برای مرتب‌سازی یک آرایه‌ی A با n عنصر متناسب با تعداد « وارونگی » (inversion) های عناصر آن آرایه است. زوج (i, j) را یک عدد وارونگی می‌گوییم اگر $i < j$ و $A[i] > A[j]$ با فرض احتمال این که یک زوج اندیس دلخواه از A یک وارونگی باشد برابر $1/2$ است، میانگین تعداد وارونگی‌های یک آرایه‌ی A با عناصر متمایز چقدر است؟

- (۱) $\frac{n^2 - n}{2}$ (۲) $\frac{n^2}{2}$ (۳) $\frac{n^2}{4}$ (۴) $\frac{n^2 - n}{4}$

۵۲- رابطه‌ی بازگشتی زیر را در نظر بگیرید:

$$F(x, 0) = F(x+1, 0) + F(x+1, 1), \text{ if } x < n$$

$$F(x, 1) = 2F(x+1, 0) + F(x+1, 1), \text{ if } x < n$$

$$F(n, 0) = 1$$

$$F(n, 1) = 0$$

اگر از این رابطه بخواهیم مقدار $F(1, 1)$ را به صورت کارا حساب کنیم، چند بار عمل « جمع » (همان + در رابطه‌های فوق) را باید انجام دهیم؟

- (۱) $O(2^n)$ (۲) $O(n^2)$ (۳) $O(n)$ (۴) $O(2^{n-1})$

۵۳- در الگوریتم مرتب‌سازی آرایه‌ی A با n عنصر فرض کنید $b > 1$ یک عدد ثابت است. همچنین فرض کنید که هزینه‌ی مقایسه‌ی دو عنصر $A[i]$ و $A[j]$ ، یا تعویض آن‌ها، اگر $|j - i| \leq b$ برابر صفر (خیلی کم) و در غیر این صورت برابر ۱ (خیلی زیاد) است. توجه کنید که با این فرض، هزینه‌ی مرتب‌سازی درجی، حبابی (Bubble sort) برابر $O(1)$ می‌شود. چون فقط عناصر مجاور را مقایسه و تعویض می‌کنند. با این فرض هزینه‌ی مرتب‌سازی ادغامی (Merge sort) A در بدترین حالت چقدر است؟ (بهترین جواب را انتخاب کنید). (بدیهی است که اگر $T(n)$ زمان اجرا باشد داریم: $n < b$ و $T(n) = 1$.)

- (۱) $O(n \lg(n/b))$ (۲) $O(n/b \lg(n/b))$ (۳) $O(n \lg n)$ (۴) $O(n \lg n)$

۵۴- در یک زمستان سرد، خرس قطبی n قطعه گوشت دقیقاً به اندازه‌های ۱، ۲، تا n را در غاری ذخیره کرده است. او هر روز یکی از این قطعه گوشت‌ها را به صورت تصادفی انتخاب می‌کند. اگر اندازه‌ی گوشت عدد فردی بود، آن را کاملاً می‌خورد. اگر زوج بود، آن را دقیقاً نصف می‌کند، یک نصف آن را می‌خورد و نصف دیگر را مجدداً در غار قرار می‌دهد. اگر گوشتی موجود نباشد، خرس می‌میرد. با این الگوریتم، برای n های خیلی بزرگ روزهای باقیمانده از عمر خرس ما تابع کدام یک از گزینه‌ها خواهد بود؟

- (۱) $\theta(n)$ (۲) $\theta(\log n)$ (۳) $\theta(n \log n)$ (۴) $\theta(n^2)$

۵۵- می‌دانیم که در یک درخت دودویی، سطح (یا عمق) یک گره برابر طول مسیر از آن گره تا ریشه است. ارتفاع درخت هم بزرگترین سطح گره‌ها در آن درخت است. «پهنای» یک درخت دودویی T را برابر بیش‌ترین تعداد گره‌های هم سطح در T تعریف می‌کنیم. آیا درخت دودویی با n گره و ارتفاع و پهنای زیر وجود دارد؟

I. ارتفاع $\Theta(n)$ و پهنای ۱

II. ارتفاع $\Theta(\log n)$ و پهنای $\Theta(n)$

III. ارتفاع $\Theta(n)$ و پهنای $\Theta(n)$

IV. ارتفاع $\Theta(\log n)$ و پهنای $\Theta(\sqrt{n})$

جواب چند تا از موارد فوق درست است؟

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۴ (۴)

۵۶- توابع $h(n) = \lg^2 n$ و $g(n) = \lg^{\lg n} n$ ، $f(n) = 4^{\lg n}$ را در نظر بگیرید. کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- (۱) $f(n) \in O(g(n))$, $f(n) \in \Omega(h(n))$
 (۲) $f(n) \in \Theta(h(n))$, $g(n) \in \Omega(f(n))$
 (۳) $g(n) \in \Omega(h(n))$, $h(n) \in \Omega(f(n))$
 (۴) $h(n) \in O(g(n))$, $f(n) \in \Theta(g(n))$

۵۷- با توجه به تابع رو به رو و لیست حلقوی مذکور به ازای مقادیر n برابر ۷۲۹ و ۲۲۰۰ مقدار خروجی به ترتیب برابر چند خواهد بود؟

int SO(LIST*L){

while(L->next != L){

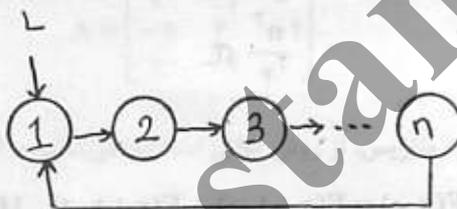
L->next = L->next->next

L = L->next;

}

return L->data;

}



۱ (۱) و ۴۰

۲ (۱) و ۱

۳ (۲۲۹ و ۲۲۰۰)

۴ هیچ کدام

۵۸- گرامر وابسته به متن G مفروض است:

$G: S \rightarrow S_1 B$

$S_1 \rightarrow a S_1 b$

$b B \rightarrow b b b B$

$a S_1 b \rightarrow a a$

$B \rightarrow \epsilon$

زبان گرامر G کدام است؟

(۲) $\{a^n b^k \mid n \geq 2, k \geq 0\}$

(۱) $\{a^{n+1} b^{n+k} \mid n \geq 1, k \geq 0\}$

(۴) $\{a^{n+1} b^{n+2k-1} \mid n \geq 1, k \geq 0\}$

(۳) $\{a^n b^{n+2k} \mid n \geq 2, k \geq 0\}$

۵۹- حداقل پیچیدگی زمانی الگوریتم تجزیه‌ای که بتواند هر رشته متعلق به یک گرامر مستقل از متن مبهم دلخواه به فرم نرمال چامسکی را تجزیه (پارس) کند کدام است؟ (دقت کنید که الگوریتم تجزیه گرامر را به هیچ وجه تغییر نمی‌دهد.)

(۴) $O(n^4)$

(۳) $O(n^3)$

(۲) $O(n^2)$

(۱) $O(n^2 \log n)$

۶۰- مجموعه زبان‌های بازگشتی (Recursive) را R و مجموعه زبان‌های بازگشتی شمارش‌پذیر

(Recursively Enumerable) را RE می‌نامیم. زبان L مفروض است. در کدام یک از حالت‌های زیر یک ماشین تورینگ که

برای تمام رشته‌های L به حالت توقف برسد وجود دارد؟

(۴) هیچ کدام

(۳) $\bar{L} \in RE$ و $L \in RE$

(۲) $\bar{L} \notin R$ و $L \in RE$

(۱) $\bar{L} \in RE$ و $L \in RE$

۶۱- زبان‌های L_1 و L_2 مفروضند، کدام عبارت صحیح است؟ مقصود از $|x|$ و x^R به ترتیب طول رشته x و معکوس رشته x است.

$$L_1 = \{w_1 w_2 \mid w_1, w_2 \in (a+b)^*, |w_1| = |w_2|, w_2 \neq w_1^R\}$$

$$L_2 = \{a^n w w^R b^n \mid w \in (a+b)^*\}$$

(۱) L_2 مستقل از متن و L_1 مستقل از متن نیست.

(۲) L_1 و L_2 مستقل از متن اند.

(۳) L_1 مستقل از متن و L_2 مستقل از متن نیست.

۶۲- L زبانی است با الفبای $\Sigma = \{0,1\}$ به قسمی که کلیه رشته‌های L دارای حداقل یک زیر رشته ۱۱ و فاقد زیر رشته ۰۰ هستند. کوچکترین آتاماتائی که این زبان را شناسایی کند دارای چند وضعیت (حالت) است؟ (توضیح: وضعیت (حالت) شناسائی همان Final State است.)

(۱) ۵ وضعیت که دو وضعیت آن از نوع شناسایی است.

(۲) ۶ وضعیت که دو وضعیت آن از نوع شناسایی است.

(۳) ۵ وضعیت که سه وضعیت آن از نوع شناسایی است.

(۴) ۶ وضعیت که سه وضعیت آن از نوع شناسایی است.

۶۳- کدام عبارت صحیح است؟ (مقصود از ϵ رشته‌ای به طول صفر است.)

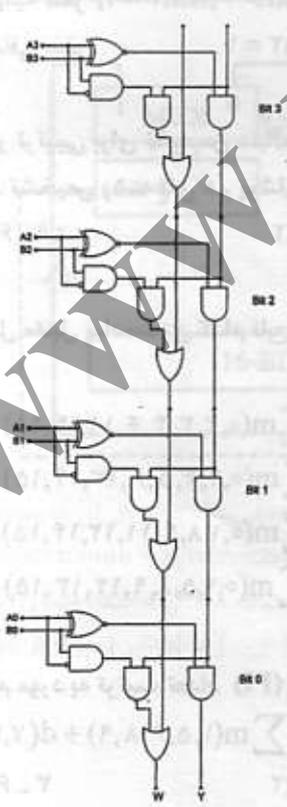
(۱) در هر زبان منظم L رشته‌ائی مثل Z وجود دارد به قسمی که $Z = uvw$ و $v \neq \epsilon$ و برای هر مقدار صحیح i رشته $Z' = uv^i w$ نیز متعلق به زبان L است.

(۲) برای هر زبان منظم L عددی صحیح مثل k وجود دارد به قسمی که اگر رشته‌ائی از L مثل Z با طول بزرگتر از k داشته باشیم آنگاه حتماً رشته‌ائی از L با طول کوچکتر از k نیز خواهیم داشت.

(۳) اگر رشته‌ائی از زبان L مثل $Z = uvw$ وجود داشته باشد به قسمی که برای هر $i \geq 0$ رشته $Z = uv^i w$ متعلق به L باشد آنگاه L زبانی منظم است.

(۴) هر سه مورد صحیح است.

۶۴- گیت‌های شکل مقابل تکرار یک مدار در ۴ بار می‌باشد. این مدار چهار بیتی چه عملکردی دارد؟ W و Y چه توابعی دارند؟ (A_i و B_i های نشان داده شده بیت‌های اعداد باینری A و B می‌باشند، و بیت ۳ پر ارزش‌ترین بیت است.)



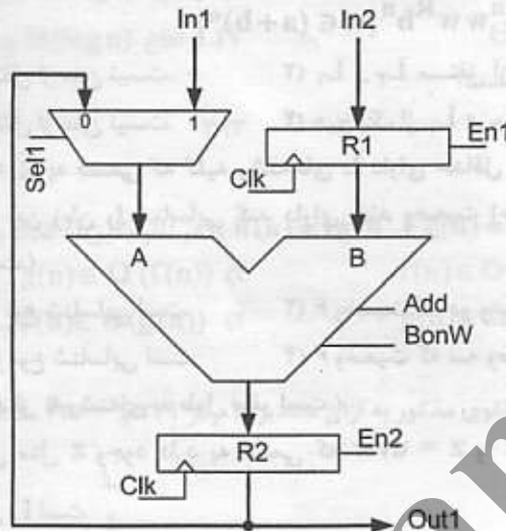
(۱) Y Carry of $A+B$
 W Borrow of $A-B$

(۲) $Y \leftarrow 1$ When $A = B$
 $W \leftarrow 1$ When B is odd

(۳) W و Y عدد ۲ بیتی که باقی‌مانده تقسیم A بر B است.

(۴) $Y \leftarrow 1$ When $A = B$;
 $W \leftarrow 1$ When $A < B$;

۶۵- در شکل زیر با مقادیر درست به روی خط‌های کنترل (Sel1, En1, Add, BonW, En2) این مدار قابلیت این را دارد که Operation زیر را انجام دهد: $Out1 \leftarrow In1 + In2 * 2$. در سه کلاک پشت سرهم، ترتیب ۱ شدن خط‌های کنترل چگونه باید باشد؟

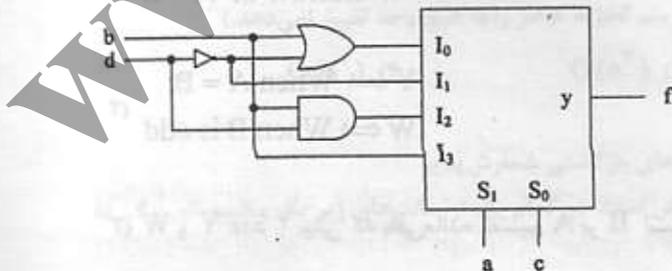


- | | |
|--|--|
| CLK1: Add = ۱, باقی صفر | CLK1: En1 = ۱, BonW = ۱, باقی صفر (۱) |
| CLK2: En2 = ۱, باقی صفر | CLK2: Add = ۱, BonW = ۱, En2 = ۱, بقیه صفر |
| CLK3: BonW = ۱, Sel1 = ۱, بقیه صفر | CLK3: Sel1 = ۱, En2 = ۱, BonW = ۱, بقیه صفر |
| CLK1: Sel1 = ۱, En1 = ۱, بقیه صفر (۴) | CLK1: En1 = ۱, باقی صفر (۳) |
| CLK2: BonW = ۱, باقی صفر | CLK2: Sel1 = ۲, Add = ۱, En2 = ۱, بقیه صفر |
| CLK3: Add = ۱, En2 = ۱, بقیه صفر | CLK3: Add = ۱, En2 = ۱, باقی صفر |

۶۶- مدار ترتیبی برای تشخیص دنباله‌های ۱۱۰ و ۱۰۱ که به صورت Moore طراحی شده باشد، دارای چند حالت است؟ (این مدار باید تشخیص رشته‌های هم پوشان (Overlapping) را نیز پشتیبانی کند.)

- (۱) حالت ۶ (۲) حالت ۵ (۳) حالت ۷ (۴) حالت ۸

۶۷- شکل مقابل پیاده‌سازی کدام تابع را نشان می‌دهد؟



- (۱) $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 3, 4, 6, 11, 14, 15)$
- (۲) $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 4, 5, 6, 13, 14, 15)$
- (۳) $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 8, 9, 11, 12, 14, 15)$
- (۴) $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 5, 8, 9, 12, 13, 15)$

۶۸- کدام مورد به ترتیب تعداد Prime Implicant (PI), Essential Prime Implicant (EPI) های تابع

$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 5, 6, 8, 9) + d(7, 11)$ را نشان می‌دهد؟

- (۱) ۳-۶ (۲) ۳-۴ (۳) ۲-۴ (۴) ۲-۶

۶۹- تابع $f(a,b,c,d) = ab + \bar{a}c + \bar{c}d$ را در نظر بگیرید برای پیاده‌سازی این تابع به صورت Hazard Free به حداقل چه تعداد گیت نیاز داریم؟

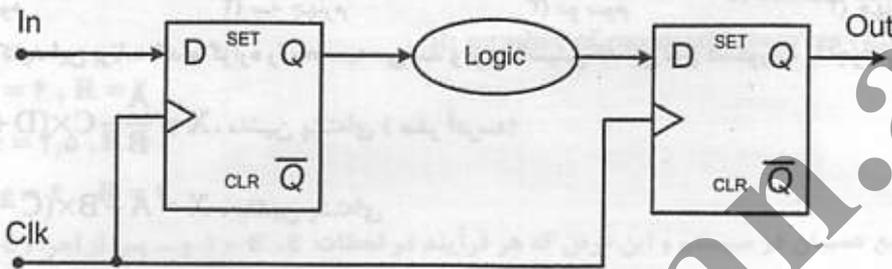
(۱) ۵ گیت AND با ۲ ورودی و یک گیت OR با ۵ ورودی

(۲) ۳ گیت AND با ۲ ورودی، ۲ گیت AND با ۳ ورودی و یک گیت OR با ۵ ورودی

(۳) ۶ گیت AND با ۲ ورودی و یک گیت OR با ۶ ورودی

(۴) ۳ گیت AND با ۲ ورودی، ۳ گیت AND با ۳ ورودی و یک گیت OR با ۵ ورودی

۷۰- در مدار شکل مقابل حداکثر فرکانس کلاک پالس که می‌توان به مدار اعمال نمود برحسب مگاهرتز (MHz) چقدر است؟



Flip-Flop $\begin{cases} t_{\text{setup}} = 15 \text{ n sec} \\ t_{\text{pd}} = 10 \text{ n sec} \\ t_{\text{hold}} = 5 \text{ n sec} \end{cases}$

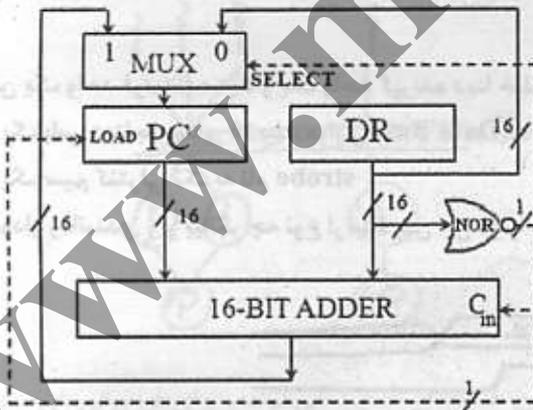
(۱) ۳۳

(۲) ۶۶

(۳) ۴۰

(۴) ۱۰۰

۷۱- با فرض اینکه ثبات‌های PC و DR شانزده بیتی هستند وظیفه سخت‌افزار زیر را با کدام ریز عملیات (Micro operation) می‌توان توصیف کرد؟



(۱) if $DR = 0$ then $PC \leftarrow PC + 1$ else $PC \leftarrow PC$

(۲) if $DR \neq 0$ then $PC \leftarrow PC + DR$ else $PC \leftarrow DR$

(۳) if $DR = 0$ then $PC \leftarrow PC + DR$ else $PC \leftarrow DR$

(۴) if $DR \neq 0$ then $PC \leftarrow PC + 1$ else $PC \leftarrow PC$

۷۲- قطعه برنامه‌ای متشکل از حلقه‌ای است که یکصد دستور دارد و این حلقه ۵۰ بار تکرار می‌شود. اگر فرکانس ساعت کامپیوتر ۱ GHz و متوسط تعداد پالس برای اجرای هر دستور ۱/۲۵ پالس باشد آنگاه MIPS (Million Instruction Per Second) برای این کامپیوتر چقدر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۸۰۰

۷۳- یک بسته نرم‌افزاری روی تک پردازنده A نیاز به T ثانیه برای اجرا دارد. بخشی از این نرم‌افزار به روش موازی نوشته شده است و این بخش می‌تواند از امکانات کامپیوتری که از ۴ پردازنده نوع A ساخته شده استفاده کند و با سرعت ۴ برابر نسبت به قبل اجرا شود. چند درصد از برنامه باید از نوع موازی باشد تا وقتی کل برنامه را روی کامپیوتر ۴ پردازنده اجرا کنیم نسبت به قبل افزایش سرعتی برابر با ۲ داشته باشیم؟

- (۱) یک دوم (۲) سه چهارم (۳) دو سوم (۴) چهار پنجم

۷۴- مشخص کنید این برنامه کدام گزاره را محاسبه می‌کند و نوع ماشینی که این نوع دستورات را اجرا می‌کند کدام است؟

- Push A (۱) $X = \frac{A}{B} - C \times (D + E)$ (ماشین پشته‌ای (صفر آدرسه)
 Push B
 Push C (۲) $X = A + B \times (C - \frac{D}{E})$ (ماشین پشته‌ای
 Push D (۳) $X = E + D \times (C - \frac{B}{A})$ (ماشین تک آدرسه
 Push E (۴) $X = A + B \times (\frac{D}{E} - C)$ (ماشین تک آدرسه
 Div
 SUB
 MUL
 ADD
 POP X

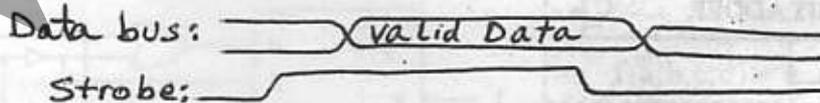
۷۵- حافظه نهان (cache) از نوع شرکت‌پذیر مجموعه‌ای دو راهه (2 way set associative) با کلاً ۸ بلوک ۴ کلمه‌ای موجود است. بزرگی حلقه اصلی ۲۵۶ M کلمه است. با فرض اینکه در ابتدا خالی است نرخ فقدان (miss rate) بعد از اتمام رشته مراجعات به آدرس‌های حافظه اصلی (از چپ به راست) چقدر می‌شود؟ (آدرس‌ها به صورت Hex نشان داده شده‌اند).

- ۱۲F, ۲۳F, ۱۲B, ۲۳B, ۱۲C, ۲۳C, ۶۷D, ۶۹D, ۶۹F, ۶۹C.
 (۱) ۷۴٪ (۲) ۶۰٪ (۳) ۵۰٪ (۴) ۷۰٪

۷۶- بین یک واحد فرستنده دیتا و یک واحد گیرنده دیتا خطوط ارتباطی زیر وجود دارد:

- یک باس دیتا به پهنای ۱۶ بیت موازی (Data Bus)
- یک سیم کنترلی تک به نام strobe

نمودار زمانبندی زیر بیانگر چه نوع ارتباط بین این دو واحد است؟



- (۱) ارتباط بین دو واحد از نوع آسنکرون است و واحد فرستنده شروع کننده فرآیند می‌باشد.
- (۲) ارتباط بین دو واحد از نوع سنکرون است و واحد فرستنده شروع کننده فرآیند می‌باشد.
- (۳) ارتباط بین دو واحد از نوع آسنکرون است و واحد گیرنده شروع کننده فرآیند می‌باشد.
- (۴) با فقط یک سیستم کنترلی نمی‌توان ارتباط بین فرستنده و گیرنده را برقرار کرد و نیاز به یک خط Acknowledge وجود دارد.

۷۷- با توجه به بحث Copy-On-Write بین فرآیندهای پدر (Parent) و فرزند (Child) در فراخوان سیستمی fork، در راستای افزایش کارایی، کدام جمله در مورد تقدم و تأخر اجرای این فرآیندها در لحظه ایجاد فرآیند فرزند صحیح است؟

- ۱) با توجه به آگاهی زمان‌بند از محتوای (برنامه‌ی) فرآیند پدر، بهتر است فرآیند فرزند زودتر اجرا شود.
- ۲) با توجه به آگاهی زمان‌بند از محتوای (برنامه‌ی) فرآیند پدر، بهتر است فرآیند پدر زودتر اجرا شود.
- ۳) با توجه به عدم آگاهی زمان‌بند از محتوای (برنامه‌ی) فرآیند فرزند، بهتر است فرآیند پدر زودتر اجرا شود.
- ۴) با توجه به عدم آگاهی زمان‌بند از محتوای (برنامه‌ی) فرآیند فرزند، بهتر است فرآیند فرزند زودتر اجرا شود.

۷۸- فرض کنید سیستمی با ۳ فرآیند با مشخصات زیر داشته باشیم:

e: execution time (زمان اجرا)

r: release time (زمان رسیدن)

R: number of required resources (تعداد منابع مورد نیاز)

$$P_1: r=0, e=4, R=2$$

$$P_2: r=1, e=2.5, R=3$$

$$P_3: r=3, e=4, R=4$$

با فرض وجود ۴ منبع همسان در سیستم و این فرض که هر فرآیند در لحظات $E, E+1, \dots$ پس از اجرا E یک عدد بسیار کوچک است) منابع انحصاری (Non Preemptive) خود را یکی یکی درخواست می‌کند و زمان‌بندی بر اساس الگوریتم Preemptive LCFS (LCFS: Last-Come First Served) غیرانحصاری یا قبضه‌ای) انجام می‌شود، کدام عبارت صحیح است؟

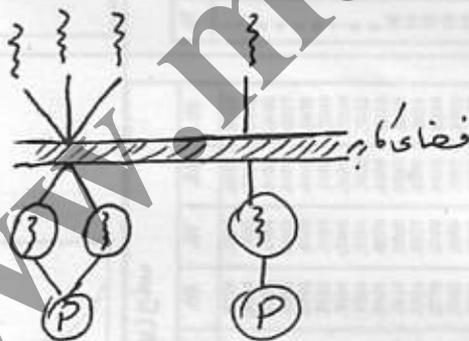
۱) سیستم حدود لحظه ۴ دچار بن‌بست (deadlock) می‌شود.

۲) سیستم دچار بن‌بست (deadlock) نمی‌شود و متوسط زمان کامل (Turnaround Time) برای آن ۷ است.

۳) سیستم حدود لحظه ۵ دچار بن‌بست (deadlock) می‌شود.

۴) سیستم دچار بن‌بست (deadlock) نمی‌شود و متوسط زمان کامل (Turnaround Time) برای آن ۶/۱۷ است.

۷۹- در یک سیستم کامپیوتری نحوه استفاده از نخ (Thread) در لایه کاربر و در لایه کرنل به صورت مقابل نشان داده شده است، کدام عبارت صحیح است؟



فرآیند (P)

نخ در لایه کاربر

نخ در لایه کرنل

۱) فراخوانی‌های سیستمی از نوع مسدود (Blocking) با تأمین همروندی حمایت می‌شوند و برای فراخوانی‌های سیستمی از نوع غیرمسدود (Non-Blocking) درجه همروندی پایین‌تر است.

۲) فراخوانی‌های سیستمی از نوع مسدود (Blocking) بدون تأمین همروندی اجرا می‌شوند و فراخوانی‌های سیستمی از نوع غیرمسدود (Non-Blocking) همروندی را تأمین می‌کنند.

۳) فراخوانی‌های سیستمی از نوع مسدود (Blocking)، با تأمین همروندی حمایت می‌شوند و برای فراخوانی‌های سیستمی غیرمسدود (Non-Blocking) درجه همروندی بالاتر است.

۴) فراخوانی‌های سیستمی از نوع مسدود (Blocking) بدون تأمین همروندی اجرا می‌شوند و فراخوانی‌های سیستمی از نوع غیرمسدود (Non-Blocking) نیز با مشکل همروندی مواجه هستند.

۸۰- آدرس منطقی ۰۰۰۱۰۱۰۰۱۰۱۱۱۰۱۰ را در نظر بگیرید. با مدیریت صفحه‌بندی ۲۵۶ صفحه‌ای برای یک حافظه با ۲۵۶

قاب (frame) و استفاده از جدول صفحه‌ای که در آن هر شماره قاب $\frac{1}{4}$ شماره صفحه باشد، کدام گزینه در مورد مدیریت این

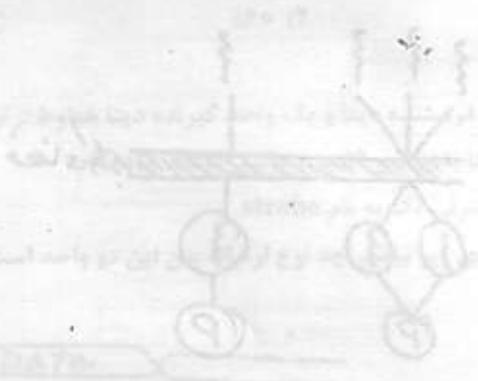
حافظه و آدرس فیزیکی متناظر با آدرس منطقی فوق صحیح است؟

(۱) اگر چه این روش نگاشت صفحه مشکل دارد ولی آدرس فیزیکی متناظر ۰۰۰۰۱۰۱۰۱۱۱۰۱۰ است.

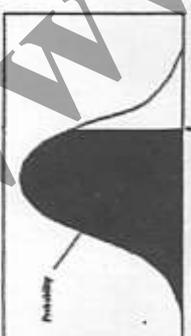
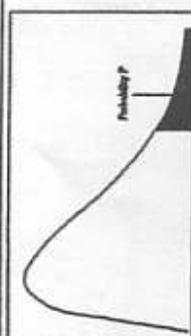
(۲) اگر چه این روش نگاشت صفحه مشکل دارد ولی آدرس فیزیکی متناظر ۰۰۰۰۰۱۰۱۱۱۰۱۰ است.

(۳) این روش نگاشت صفحه بدون مشکل کار می‌کند و آدرس فیزیکی متناظر ۰۰۰۰۰۱۰۱۱۱۰۱۰ است.

(۴) این روش نگاشت صفحه بدون مشکل کار می‌کند و آدرس فیزیکی متناظر ۰۰۰۰۱۰۱۰۱۱۱۰۱۰ است.



z	سطح زیر منحنی نرمال استاندارد										مقدیر بحرانی توزیع مربع کای										مقدیر بحرانی توزیع t									
	0.0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	df	.10	.05	.025	.01	.005	df	.995	.990	.975	.950	.900	.850	.800	.750	.700	.650	.600		
0.0	5000	5040	5080	5120	5160	5199	5239	5279	5319	5359	1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	1	48.5	0.0001	0.0009	0.0039	3.8414	5.0238	6.6349	7.879					
0.1	5398	5438	5478	5517	5557	5596	5636	5675	5714	5753	2	2.886	2.970	4.303	6.965	9.925	2	0.010	0.0201	0.0506	0.1025	5.0914	7.3777	9.2103	10.596					
0.2	5793	5832	5871	5910	5948	5987	6026	6064	6103	6141	3	2.818	2.353	3.182	4.541	5.841	3	0.071	0.1148	0.2158	0.3518	7.8147	9.3484	11.344	12.838					
0.3	6179	6217	6255	6293	6331	6368	6406	6443	6480	6517	4	2.753	2.132	2.776	3.747	4.604	4	0.206	0.2971	0.4844	0.7107	9.4877	11.143	13.276	14.860					
0.4	6554	6591	6628	6664	6700	6736	6772	6808	6844	6879	5	2.692	2.015	2.571	3.365	4.032	5	0.411	0.5543	0.8312	1.1454	11.070	12.832	15.086	16.749					
0.5	6950	6985	7021	7054	7088	7123	7157	7190	7224	7254	6	2.643	1.885	2.447	3.143	3.707	6	0.675	0.8720	1.2373	1.6353	12.591	14.449	16.811	18.547					
0.6	7257	7291	7324	7357	7389	7422	7454	7486	7517	7549	7	2.597	1.860	2.368	2.998	3.499	7	0.889	1.2190	1.6898	2.1673	14.067	16.012	18.475	20.277					
0.7	7580	7611	7642	7673	7704	7734	7764	7794	7823	7852	8	2.554	1.833	2.282	2.821	3.250	8	1.144	1.6465	2.1797	2.7326	13.507	15.534	18.090	20.090					
0.8	7881	7910	7939	7967	7995	8023	8051	8078	8106	8133	9	2.513	1.812	2.238	2.764	3.169	9	1.344	2.0879	2.7003	3.3251	16.918	19.022	21.665	23.589					
0.9	8159	8186	8212	8238	8264	8289	8315	8340	8365	8389	10	2.473	1.772	2.200	2.718	3.106	10	1.555	2.5582	3.2469	3.9403	18.307	20.483	23.209	25.188					
1.0	8413	8438	8461	8485	8508	8531	8554	8577	8599	8621	11	2.434	1.772	2.200	2.718	3.106	11	1.767	3.0534	3.8157	4.5748	19.675	21.920	24.724	26.756					
1.1	8643	8665	8686	8708	8729	8749	8770	8790	8810	8830	12	2.396	1.735	2.160	2.681	3.055	12	1.979	3.5705	4.4037	5.2260	21.026	23.336	26.216	28.309					
1.2	8849	8869	8888	8907	8925	8944	8962	8980	8997	9015	13	2.359	1.711	2.135	2.650	3.012	13	2.192	4.1069	5.0087	5.8918	22.362	24.735	27.688	29.819					
1.3	9032	9049	9066	9082	9099	9115	9131	9147	9162	9177	14	2.323	1.691	2.115	2.624	2.977	14	2.407	4.6604	5.6287	6.5706	23.684	26.118	29.141	31.319					
1.4	9192	9207	9222	9236	9251	9265	9279	9292	9306	9319	15	2.287	1.672	2.095	2.598	2.947	15	2.621	5.2293	6.2621	7.2616	25.001	27.488	30.577	32.801					
1.5	9332	9345	9357	9370	9382	9394	9406	9418	9429	9441	16	2.252	1.654	2.075	2.574	2.918	16	2.835	5.8122	6.9076	7.9616	26.296	28.845	31.999	34.267					
1.6	9452	9463	9474	9484	9495	9505	9515	9525	9535	9545	17	2.218	1.637	2.055	2.549	2.887	17	3.048	6.4077	7.5641	8.6717	27.517	30.191	33.408	35.718					
1.7	9554	9564	9573	9582	9591	9599	9608	9616	9625	9633	18	2.184	1.620	2.035	2.526	2.858	18	3.261	7.0149	8.2307	9.3904	28.769	31.526	34.805	37.156					
1.8	9641	9649	9656	9664	9671	9678	9686	9693	9699	9706	19	2.150	1.604	2.017	2.503	2.829	19	3.474	7.6407	8.9165	10.117	30.143	32.852	36.190	38.582					
1.9	9713	9719	9726	9732	9738	9744	9750	9756	9761	9767	20	2.117	1.588	2.000	2.482	2.803	20	3.687	8.2864	9.6122	10.850	31.410	34.169	37.566	39.996					
2.0	9772	9778	9783	9788	9793	9798	9803	9808	9812	9817	21	2.084	1.572	1.982	2.460	2.777	21	3.900	8.9722	10.342	11.611	32.670	35.478	38.932	41.401					
2.1	9821	9826	9830	9834	9838	9842	9846	9849	9854	9857	22	2.051	1.557	1.964	2.435	2.747	22	4.113	9.6777	11.092	12.338	33.924	36.780	40.289	42.795					
2.2	9861	9864	9868	9871	9875	9878	9881	9884	9887	9890	23	2.018	1.542	1.948	2.415	2.722	23	4.326	10.404	11.858	13.090	35.172	38.075	41.838	44.181					
2.3	9893	9896	9898	9901	9904	9906	9909	9911	9913	9916	24	2.018	1.528	1.932	2.392	2.702	24	4.539	11.152	12.641	13.848	36.415	39.364	42.979	45.452					
2.4	9918	9920	9922	9925	9927	9929	9931	9932	9934	9936	25	2.018	1.514	1.916	2.372	2.685	25	4.752	11.911	13.443	14.611	37.652	40.646	44.314	46.927					
2.5	9938	9940	9941	9943	9945	9946	9948	9949	9951	9952	26	2.018	1.500	1.900	2.352	2.670	26	4.965	12.681	14.244	15.379	38.883	41.923	45.641	48.289					
2.6	9953	9955	9956	9957	9959	9960	9961	9962	9963	9964	27	2.018	1.486	1.890	2.332	2.657	27	5.178	13.473	15.073	16.151	40.113	43.194	46.962	49.644					
2.7	9965	9966	9967	9968	9969	9970	9971	9972	9973	9974	28	2.018	1.472	1.874	2.312	2.642	28	5.391	14.281	15.917	16.927	41.337	44.460	48.278	50.993					
2.8	9974	9975	9976	9977	9977	9978	9979	9979	9980	9981	29	2.018	1.458	1.856	2.292	2.627	29	5.604	15.104	16.774	17.708	42.556	45.722	49.587	52.335					
2.9	9981	9982	9982	9983	9984	9984	9985	9985	9986	9986	30	2.018	1.444	1.834	2.272	2.612	30	5.817	15.941	17.650	18.492	43.772	46.979	50.892	53.671					
3.0	9987	9987	9987	9988	9988	9988	9989	9989	9990	9990																				
3.1	9990	9991	9991	9992	9992	9992	9992	9992	9993	9993																				
3.2	9993	9993	9994	9994	9994	9994	9994	9994	9995	9995																				
3.3	9995	9995	9996	9996	9996	9996	9996	9996	9997	9997																				
3.4	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9998																				



WWW

۲۰۰۵

E



5003E2

محل امضاء

نام خانوادگی

نام

صبح جمعه

۸۸/۱۱/۳۰

دفترچه ۱/۳



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی کامپیوتر (۱- معماری کامپیوتر ۲- هوش مصنوعی ۳- نرم افزار ۴- الگوریتم و محاسبات) - کد ۱۲۷۷

مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

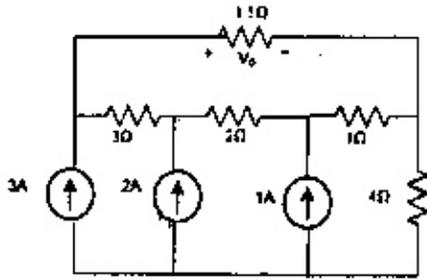
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	درس تخصصی معماری کامپیوتر (سارهای الکترونیک، VLSI، الکترونیک دیجیتال، انتقال داده‌ها)	۲۰	۱	۲۰
۲	درس تخصصی نرم افزار [کامپایلر، زبانهای برنامه سازی، طراحی الگوریتم، پایگاه داده]	۲۰	۲۱	۴۰

پهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

-۱ ولتاژ V_0 در مدار شکل مقابل چند ولت است؟



- (۱) ۲۷
- (۲) ۵
- (۳) ۲۴
- (۴) ۶

-۲ اگر بین پاسخ ضربه $h(t)$ ، پاسخ پله $s(t)$ و پاسخ ورودی صفر $y_1(t)$ یک مدار خطی تغییرناپذیر با زمان مرتبه اول رابطه

$h(t) + s(t) + y_1(t) = 1 - e^{-t}$ برای $t \geq 0$ برقرار باشد، پاسخ کامل مدار به ورودی پله واحد چیست؟

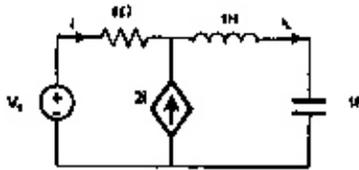
(۱) $y(t) = 1 - e^{-t} \quad t \geq 0$

(۲) $y(t) = 1 + e^{-t} \quad t \geq 0$

(۳) $y(t) = 1 - 2e^{-t} \quad t \geq 0$

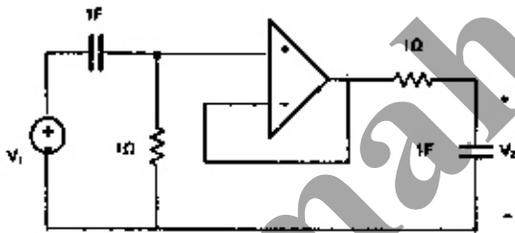
(۴) اطلاعات مسئله برای حل آن کافی نیست.

-۳ فرکانس‌های طبیعی مدار نشان داده شده در شکل مقابل کدام‌اند؟



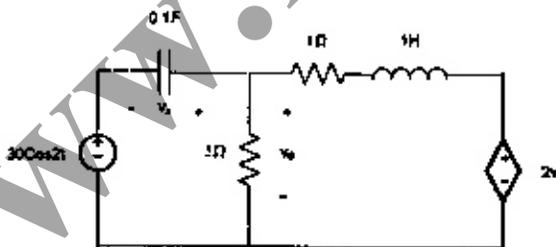
- (۱) $-1 \pm j\sqrt{3}$
- (۲) -1 و $\pm\sqrt{2}$
- (۳) -1 و -2
- (۴) -1 و -1

-۴ در مدار شکل مقابل تقویت‌کننده‌ی عملیاتی ایده‌آل است. تابع شبکه $H(j\omega) = \frac{V_r(j\omega)}{V_i(j\omega)}$ برابر است با:



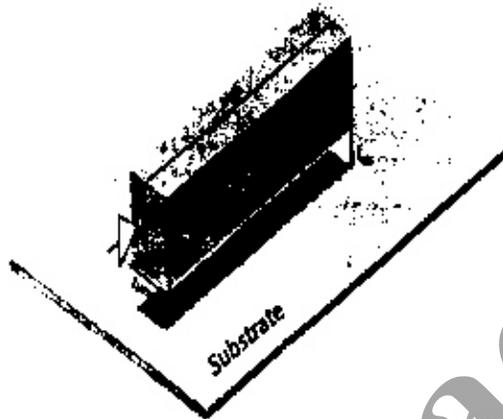
- (۱) $\frac{1}{j\omega(1+j\omega)}$
- (۲) $\frac{1}{1-\omega^2 + 2j\omega}$
- (۳) $\frac{j\omega}{1-\omega^2 + 2j\omega}$
- (۴) $\frac{1}{1+j\omega}$

-۵ فازور ولتاژ V_0 در مدار شکل مقابل کدام است؟



- (۱) $50 + j20$
- (۲) $54 - j48$
- (۳) $20 + j50$
- (۴) $54 + j48$

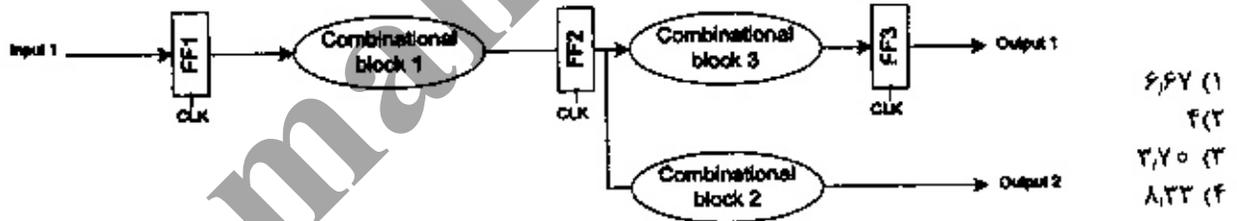
یک قطعه سیم که در لایه metall به طول ۱ میلی متر و پهنای ۱ میکرومتر و ارتفاع ۲ میکرومتر می باشد، به خروجی یک گیت با مقاومت صفر و ظرفیت خازنی خروجی صفر وصل شده است. تأخیر سیگنال در انتهای سیم چگونه تغییر می کند وقتی که:



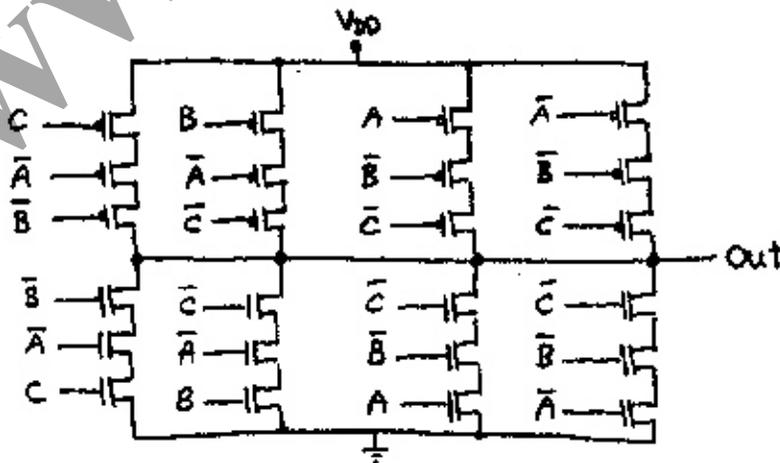
(۱) طول سیم نصف شود (۲) ارتفاع metall برابر شود (۳) ضخامت oxide بین metall و substrate نصف شود

- (۱) در حالت ① یک چهارم، در حالت ② نصف و در حالت ③ دو برابر می شود.
- (۲) در حالت ① نصف می شود، در حالت ② بدون تغییر می ماند و در حالت ③ نصف می شود.
- (۳) در حالت ① یک چهارم، و در حالت ② نصف می شود و در حالت ③ بدون تغییر می ماند.
- (۴) در حالت ① نصف می شود، در حالت های ② و ③ تغییری نمی کند.

مدار ترکیبی زیر شامل یک ورودی و دو خروجی است. در این مدار، بخش های مستطیلی، گیت های FilpFlop و بخش های بیضوی، مدارهای ترکیبی هستند. اگر تأخیر بلوک ترکیبی ۱ برابر ۱۰۰ نانو ثانیه، تأخیر بلوک ترکیبی ۲ برابر ۱۵۰ نانو ثانیه و تأخیر بلوک ترکیبی ۳ برابر ۱۲۰ نانو ثانیه باشد. با صرف نظر کردن از تأخیر FilpFlop ها و زمان های Setup و Hold حداکثر فرکانس مدار بر حسب مگا هرتز چقدر است؟

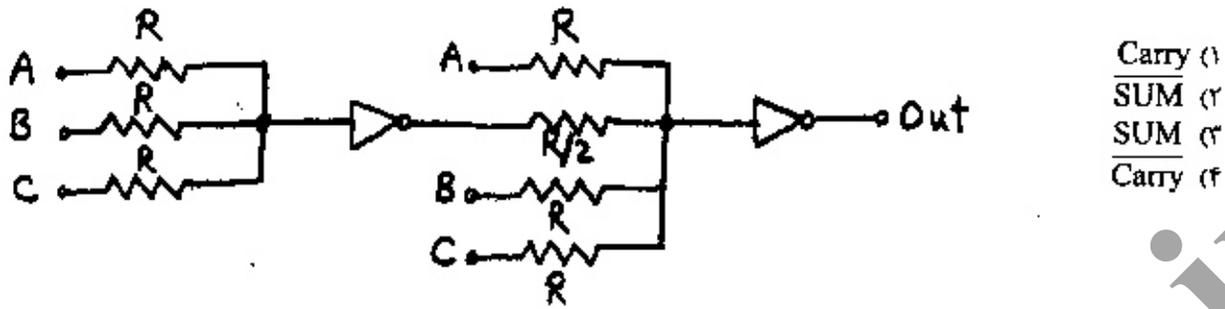


در شکل زیر حداقل مدار مورد نیاز برای پیاده سازی \bar{A} و B و C چیست؟



- (۱) دو لایه عایق SiO_2
- (۲) سه تکه فلز
- (۳) دو معکوس کننده
- (۴) شش عدد ترانزیستور

۹- در مدار شکل زیر خروجی out برابر چیست؟ (معکوس کننده از خانواده CMOS استاندارد می باشد).



- Carry (۱)
- SUM (۲)
- SUM (۳)
- Carry (۴)

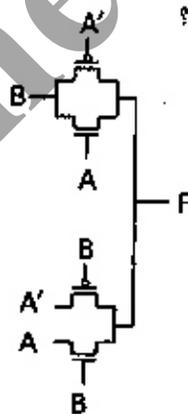
۱۰- در مدار مقابل تابع F چه تابعی منطقی را پیاده سازی می کند؟



$F = AB + CD$ (۲)
 $F = A.B.C.D$ (۴)

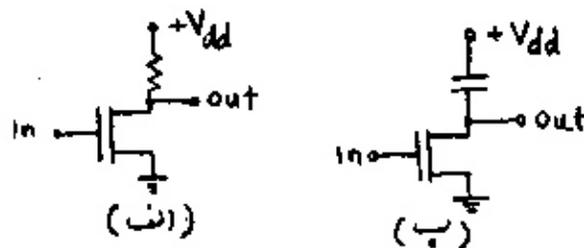
$F = A + B + C + D$ (۱)
 $F = (A + B).(C + D)$ (۳)

۱۱- مدار مقابل چه تابعی را پیاده سازی می کند؟



- XOR (۱)
- AND (۲)
- OR (۳)
- XNOR (۴)

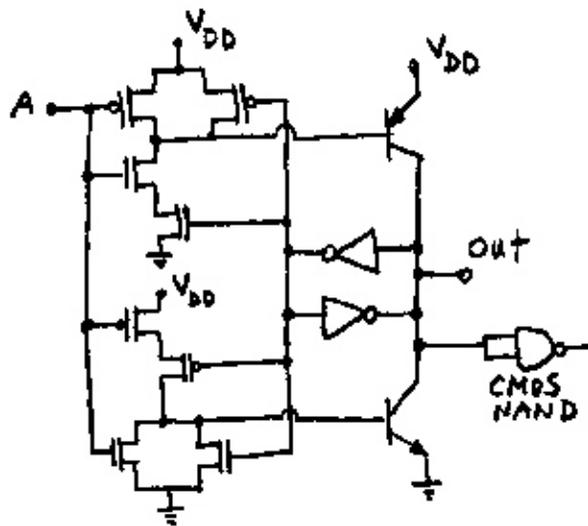
۱۲- دو مدار زیر چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟



- (۱) مدار الف) معکوس کننده است و مدار ب) اصلاً معکوس کننده نیست.
- (۲) هر دو مدار معکوس کننده هستند ولی مدار ب) توان مصرفی ایستا ندارد.
- (۳) هر دو معکوس کننده هستند و سرعت مدار ب) کمتر از سرعت مدار الف) است.
- (۴) هیچ کدام معکوس کننده نیستند.

در مدار شکل زیر ولتاژ صفر و یک منطقی OUT چقدر است؟

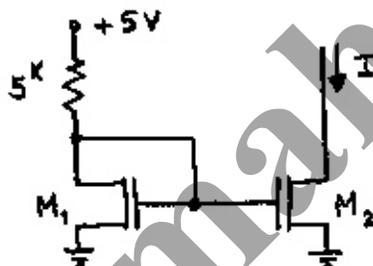
-۱۳



- (۱) صفر منطقی صفر ولت است و یک منطقی V_{dd} است.
- (۲) صفر منطقی بیشتر از صفر ولت است و یک منطقی V_{dd} است.
- (۳) صفر منطقی بیشتر از صفر ولت و یک منطقی کمتر از V_{dd} است.
- (۴) صفر منطقی صفر ولت است و یک منطقی کمتر از V_{dd} است.

در مدار شکل مقابل فرض کنید ترانزیستورها مشابه بوده و مقدار ولتاژ آستانه برابر $1V$ باشد. با فرض چشم‌پوشی از اثر بدنه، مقدار جریان I_D بر حسب μA چقدر است؟

-۱۴

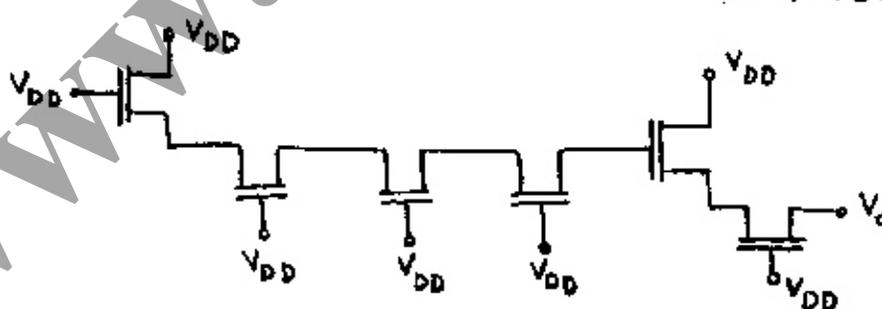


$$K = \frac{1}{2} \frac{W}{L} \mu C_{ox} = 10^{-4} \frac{A}{V^2}$$

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۴۰۰

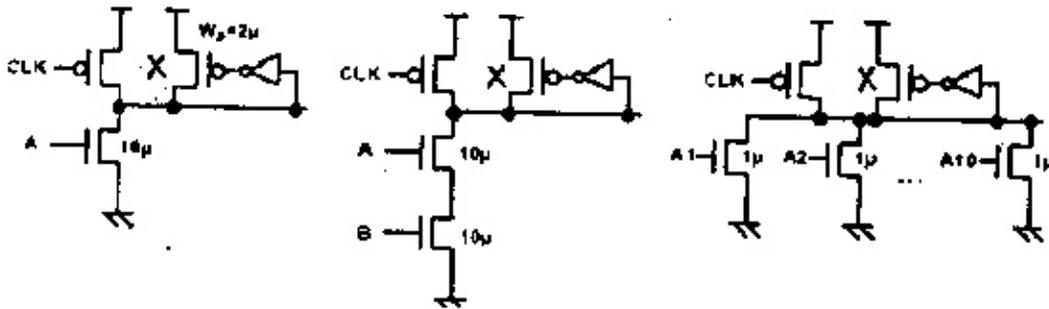
در مدار شکل مقابل مقدار ولتاژ خروجی چقدر است؟

-۱۵



- (۱) V_{DD}
- (۲) $V_{DD} - 2V_{TH}$
- (۳) $V_{DD} - 4V_{TH}$
- (۴) $V_{DD} - 3V_{TH}$

۱۶- در مدار سمت چپ شکل زیر، ترانزیستور X با اندازه 2μ طراحی شده است که با DC noise احتمالی ورودی A مقابله کند. برای اینکه در دو مدار دیگر نیز به همان میزان در برابر noise مقاوم باشیم، اندازه keeperهای آنها چقدر باید باشد؟



- (۱) در مدار وسط باید 1μ و در مدار سمت راست 0.2μ باشد.
- (۲) در مدار وسط باید 1μ و در مدار سمت راست 2μ باشد.
- (۳) در هر دو مدار باید همان 2μ باشد.
- (۴) در مدار وسط باید 4μ و در مدار سمت راست 0.2μ باشد.

۱۷- پهنای باند یک کانال 20 کیلوهرتز و چگالی نویز حرارتی در خروجی این کانال 170 dBm/Hz است. توان سیگنال در خروجی کانال بر حسب dBm چقدر باید باشد تا ظرفیت کانال 200 کیلو بیت بر ثانیه شود؟

- (۱) -27
- (۲) -60
- (۳) -140
- (۴) -97

۱۸- فرض کنید بخواهیم رشته‌ی "ABCD" را به صورت الگوی بیتی و بر اساس مفروضات زیر ارسال کنیم:

- ارسال غیرهم‌زمان (آسنکرون)
- هفت بیت ASCII به انضمام یک بین توازن فرد (odd parity)
- یک بیت شروع صفر (start bit) و یک بیت توقف (stop bit)

سریار ناشی از ارسال اطلاعات بالا کدام است؟

- (۱) 725
- (۲) 730
- (۳) 775
- (۴) 745

۱۹- یک کد چرخشی $(7, 4)$ دارای چند جمله‌ای مولد $X^7 + X + 1$ است. بیت‌های اطلاعات که متشکل از 1100 هستند (بیت سمت چپ‌تر با ارزش‌ترین بیت فرض می‌شود)، قرار است کد و ارسال شوند. در صورتی که خطا در بیت موقعیت ۴ (کم ارزش‌ترین بیت اطلاعات) اتفاق بیفتد، باقیمانده‌ی موجود در گیرنده چه خواهد بود؟

- (۱) $X + 1$
- (۲) $X^2 + X$
- (۳) X
- (۴) $X^2 + X + 1$

۲۰- کدام عبارت صحیح نیست؟

- (۱) پهنای باند زیاد و تضعیف کم از ویژگی‌های فیبر نوری هستند.
- (۲) تداخل الکترومغناطیس و تداخل رادیویی از انواع نویز الکتریکی هستند.
- (۳) بازده پهنای باند مدولاسیون FSK بیشتر از مدولاسیون PSK است.
- (۴) فرکانس ارسال از ماهواره کمتر از فرکانس ارسال به ماهواره است.

دروس تخصصی نرم‌افزار

۲۱- گرامر G برای دستورات شرطی مفروض است. کامپایلری که به روش متداول ترجمه با هدایت دستور زبان (یعنی تشخیص زمان اجرای روال‌های ترجمه به عهده‌ی پارسر است) کار می‌کند با کدام یک از پارسرها می‌تواند بدون تغییر G برنامه‌های ورودی را ترجمه کند؟ (st و be و st و be از واژه‌های زبان‌اند)

G : ST \rightarrow if BE then ST EP

EP \rightarrow else ST end if

EP \rightarrow end if

BE \rightarrow be

ST \rightarrow st

(۴) هر سه پارسر

(۳) LALR(۱)

(۳) SLR(۱)

(۱) LL(۱)

-۲۲ یک کامپایلر تک گذر (One Pass) برای عبارات ریاضی نوشته ایم که کد ۳ آدرسی تولید می کند. تعداد دفعات اجرای کدام یک از برنامه های فرعی واژه یاب (Scanner)، تجزیه کننده دستوری (Parser)، و تجزیه کننده مفهومی و کدساز (Semantic Analyser) در حالت کلی بیشتر است؟

(۱) واژه یاب و تجزیه کننده دستوری برابر و از تجزیه کننده مفهومی و کدساز بیشتر است.

(۲) تجزیه کننده مفهومی و کدساز

(۳) تجزیه کننده دستوری

(۴) واژه یاب

-۲۳ یک کامپایلر برای عبارات ریاضی کدهای ۳ آدرسی تولید می کند و برای حفظ نتایج میانی از حافظه های موقت استفاده می کند مثلاً برای $a + b * c$ کد زیر را تولید می کند که در آن T یک حافظه موقت است:

*, b, c, T

*, a, T, T

با فرض اینکه کامپایلر به محض معلوم شدن عملوندهای یک عملگر کد مربوط به آن عملگر را تولید می کند، معین کنید این کامپایلر در تولید کد عبارت زیر حداقل به چند حافظه موقت نیاز دارد.

$$a + b * (c + d) * (e + (f + (g + h) * (i + j) * (k + (l + m) * (n + o)))$$

۵ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

-۲۴ گرامر عبارات ریاضی بنام G را در نظر بگیرید. حداکثر طول متن گونه (Sentential form) های اشتقاق چپ (Leftmost derivation) عبارت زیر چقدر است؟ مقصود از λ رشته ای به طول صفر است.

$$-(a + b) / (-c + d * e)$$

G: $E \rightarrow T E'$

$E \rightarrow -T E'$

$E' \rightarrow \lambda$

$E' \rightarrow +T E'$

$E' \rightarrow -T E'$

$T \rightarrow F T'$

$T' \rightarrow \lambda$

$T' \rightarrow * F T'$

$T' \rightarrow / F T'$

$F \rightarrow id$

$F \rightarrow (E)$

۲۱ (۴)

۱۷ (۳)

۱۹ (۲)

۱۵ (۱)

-۲۵ گرامر G مقروض است. با فرض $S \in Follow(S)$. تعداد واژه های موجود در مجموعه Follow(A) چند تا است؟ (λ معرف رشته ای به طول صفر است.)

G: $S \rightarrow B e$

$B \rightarrow A B C$

$A \rightarrow A a \quad A \rightarrow \lambda$

$B \rightarrow B b \quad B \rightarrow \lambda$

$C \rightarrow d A B \quad C \rightarrow \lambda$

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)

۲۶- قطعه برنامه زیر را در نظر بگیرید:

```
Integer Array M = [1, 2, 4, 8, 32];
Integer X = 1;
Integer f(Integer a, b){
    a := a + 2;
    b := b * 2;
    return(100 * M[X] + 10 * b + a; }
main { Print (f(X, M[X]))}
```

فرض کنید اندیس آرایه از صفر شروع می شود. مقدار چاپ شده در صورتی که تمامی فراخوانی ها با آدرس (Call-By-Reference) باشند چیست؟

- (۱) ۲۴۲ (۲) ۸۴۲ (۳) ۴۸۲ (۴) ۱۷۶۲

۲۷- پیوند ایستا (static link) در رکورد فعالیت (activation record) به کجا اشاره می کند؟

- (۱) کد رویه صدا زننده (caller)
 (۲) رکورد فعالیت بلاک در برگیرنده
 (۳) رکورد فعالیت متغیرهای سراسری
 (۴) رکورد فعالیت رویه صدا زننده (caller)

۲۸- قطعه کد مقابل را در نظر بگیرید:

```
{
    function f(x,y){return x*y;}
    {
        function g(n){return f(n,n-1);}
        {
            function f(x,y){return x+y;}
            g(3);
        }
    }
}
```

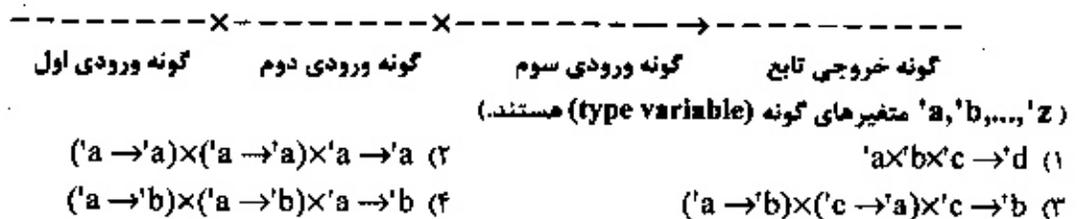
مقدار نتیجه در حالت static scope و dynamic scope کدام است؟

- (۱) static scope : 6 dynamic scope : 5
 (۲) static scope : 5 dynamic scope : 5
 (۳) static scope : 5 dynamic scope : 6
 (۴) static scope : 6 dynamic scope : 6

۲۹- در زبان هایی که گونه / نوع (type) عبارات را به صورت خودکار استنتاج می کنند، گونه / نوع استنتاج شده برای عبارت زیر کدام است؟

$$f(g,h,x) = g(h(x))$$

گونه / نوع عبارت استنتاج شده در این قالب نوشته می شود:



۳۰- فرض کنید X متغیری از نوع لیست با مقدار (۱,۲,۳) و Y متغیری از نوع لیست با مقدار (۴,۵,۶) باشد. حاصل عبارت (cons (cadr X) Y) کدام است؟

- (۱) (۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶) (۲) (۱, ۴, ۵, ۶) (۳) (۳, ۴, ۵, ۶) (۴) (۲, ۴, ۵, ۶)

۳۱- دنباله‌ای از 2^n عمل بر روی داده ساختاری انجام می‌شود. هزینه‌ی عمل 1 ام برابر 1 است. اگر 1 توانی از 2 باشد، و گرنه برابر 1 است. میانگین هزینه یک عمل دلخواه (یعنی مجموع هزینه‌ها تقسیم بر تعدادشان) به کدام گزینه نزدیکتر است؟

- (۱) 2 (۲) n (۳) 2 (۴) $2n$

۳۲- «درخت فراگیر گلوگاه» (د.ف. گلوگاه) T در یک گراف بدون جهت و وزن دار G یک درخت فراگیر (د.ف) است که وزن سنگین‌ترین یال آن نسبت به هر درخت فراگیر (نه لزوماً کمینه‌ی) دیگر کمینه باشد. می‌گوییم که «مقدار» یک درخت فراگیر گلوگاه، وزن سنگین‌ترین یال آن درخت است. می‌دانیم که درخت فراگیر کمینه (د.ف. کمینه) و درخت فراگیر بیشینه (د.ف. بیشینه) به ترتیب درخت فراگیر با کم‌ترین و بیش‌ترین وزن (مجموع وزن یالهای آن) ممکن هستند. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) هر د.ف. گلوگاه یک د.ف. کمینه است. (۲) هر د.ف. کمینه یک د.ف. گلوگاه هم هست.
 (۳) هر د.ف. بیشینه یک د.ف. گلوگاه است. (۴) هر د.ف. گلوگاه یک د.ف. بیشینه است.

۳۳- یک گراف جهت‌دار $G = (V, E)$ نشان‌دهنده‌ی یک شبکه‌ی کامپیوتری با n رأس است که وزن هر یال (u, v) برابر احتمال $p(u, v)$ خرابی (قطع کامل) آن یال است که با $p(u, v)$ نشان می‌دهیم و داریم $0 \leq p(u, v) \leq 1$. می‌خواهیم در این گراف احتمال خرابی قابل اعتمادترین مسیر از هر رأس i به یک رأس j را پیدا کنیم. این مسیری است که احتمال خرابی آن کمینه است. فرض کنید که احتمال خرابی یال‌ها مستقل از هم هستند. می‌خواهیم از الگوریتم Floyd برای حل این مسئله به صورت زیر استفاده کنیم.

```
for k = 1 to n do
  for i = 1 to n do
    for j = 1 to n do
      (a).....
```

اگر p_{ij} احتمال خرابی یک مسیر بین دو رأس i و j با کم‌ترین احتمال خرابی باشد. چه عبارتی در سطر (a) قرار دهیم تا الگوریتم کار کند؟

- (۱) $p_{ij} = \min\{p_{ij}, \max\{p_{ik}, p_{kj}\}\}$ (۲) $p_{ij} = \max\{p_{ij}, \min\{p_{ik}, p_{kj}\}\}$
 (۳) $p_{ij} = \min\{p_{ij}, (p_{ik} + p_{kj})\}$ (۴) $p_{ij} = \min\{p_{ij}, p_{ik} * p_{kj}\}$

۳۴- یک ماتریس A به اندازه‌ی $n \times n$ را در نظر بگیرید که تمامی عناصر سطرهای از چپ به راست و تمامی ستون‌های آن از بالا به پایین به صورت غیرنزولی مرتب هستند. می‌خواهیم با مقایسه‌ی عناصر این ماتریس با x ، در صورت وجود مکان x را در ماتریس بیابیم. با حداکثر چند تا مقایسه می‌توان این کار را انجام داد؟

- (۱) $2n$ (۲) n^2 (۳) $2n$ (۴) $n \log n$

۳۵- فرض کنید G یک گراف بدون جهت باشد که هیچ دو یال آن دارای وزن یکسان نیستند کدام گزینه در مورد گراف G صحیح است؟ (دومین زیردرخت فراگیر مینیمم G ، یکی از زیردرخت‌های فراگیر G است که فقط وزن زیر درخت فراگیر مینیمم از وزن آن کمتر باشد.)

- (۱) زیردرخت فراگیر مینیمم و دومین زیردرخت فراگیر مینیمم، هیچ یک لزوماً یکتا نیستند.
 (۲) زیردرخت فراگیر مینیمم و دومین زیردرخت فراگیر مینیمم هر دو یکتا هستند.
 (۳) زیردرخت فراگیر مینیمم لزوماً یکتا نیست، اما دومین زیردرخت فراگیر مینیمم یکتا است.
 (۴) زیردرخت فراگیر مینیمم یکتا است، اما دومین زیردرخت فراگیر مینیمم لزوماً یکتا نیست.

۳۶- فرض کنید n عدد صحیح داریم که تعداد تکرار آنها بسیار زیاد است به طوری که حداکثر $O(\log n)$ عدد متفاوت در میان این اعداد وجود دارد. با توجه به این شرایط، بهترین الگوریتم مرتب‌سازی مبتنی بر مقایسه که می‌توان برای این اعداد در نظر گرفت داری چه هزینه‌ای است؟
 (۱) با $\theta(n \log n)$ می‌توان الگوریتمی را یافت.
 (۲) با $\theta(n)$ می‌توان پیدا کرد.
 (۳) با $\theta(n \log \log n)$ می‌توان پیدا کرد.
 (۴) با توجه به آنکه اثبات شده است که هیچ الگوریتم مبتنی بر مقایسه کمتر از $\theta(n \cdot \log n)$ را نمی‌توان پیدا کرد، عملاً در این مورد نیز هزینه $\theta(n \cdot \log n)$ است.

۳۷- رابطه $R(a, b, c)$ و دو عبارت جبری زیر را در نظر بگیرید:

$$Q_1 : \Pi_{b,c}(\sigma_{b=c}(R))$$

$$Q_2 : \Pi_{a,b}(\sigma_{a=b}(R))$$

کدام عبارت همواره تعریف شده است؟

(۴) موارد ۱ و ۲

$$Q_1 \cap Q_2 \quad (۳)$$

$$Q_1 \bowtie Q_2 \quad (۲)$$

$$Q_1 + Q_2 \quad (۱)$$

۳۸- رابطه $R(a,b,c)$ را در نظر بگیرید:

Q_1 : Select Distinct a, b From R

Q_2 : Select a, b From R Group By a, b

(۲) Q_1 و Q_2 پاسخ‌های یکسان تولید می‌کنند.

(۴) Q_1 و Q_2 پاسخ‌های متفاوت تولید می‌کنند.

(۱) پاسخ Q_1 زیر مجموعه‌ای از پاسخ Q_2 است.

(۳) پاسخ Q_2 زیر مجموعه‌ای از پاسخ Q_1 است.

۳۹- جدول Customers (name, age) و دستور زیر را در نظر بگیرید:

Create Assertion Check-Customer Check

(Not Exists ((Select * From Customers) Except

(Select * From Customers Where name = name OR age = age));

Assertion بالا چه چیزی را بررسی می‌کند؟

(۱) جدول Customers خالی نباشد.

(۲) همه تاپلهای Customers با name یکسان داشته باشند یا age یکسان.

(۳) در هیچ تاپلی از Customers، فیلدهای name یا age مقدار Null نداشته باشند.

(۴) در هیچ تاپلی از Customers، فیلدهای name و age همزمان مقدار Null نداشته باشند.

۴۰- رابطه $R(A, B, C, D, E)$ و وابستگی‌های تابعی زیر را در نظر بگیرید:

$$A \rightarrow B$$

$$AB \rightarrow CD$$

$$D \rightarrow ABC$$

کدام گزینه کلیدرابطه است؟

$$ABD \quad (۴)$$

$$AB \quad (۳)$$

$$AE \quad (۲)$$

$$AD \quad (۱)$$



5004E0

۴۰۰۵

E

محل امضاء

نام خانوادگی

نام

صبح جمعه
۸۸/۱۱/۳-
دفترچه ۲/۲



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی کامپیوتر (۱ - معماری کامپیوتر ۲ - هوش مصنوعی ۳ - نرم افزار ۴ - الگوریتم و محاسبات) - کد ۱۲۷۷

تعداد سؤال: ۲۰

مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

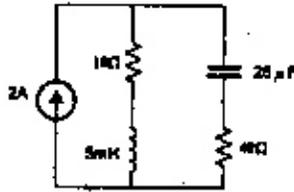
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	درس تخصصی هوش مصنوعی (مدارهای الکتریکی، طراحی الگوریتم‌ها، هوش مصنوعی)	۲۰	۴۱	۶۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

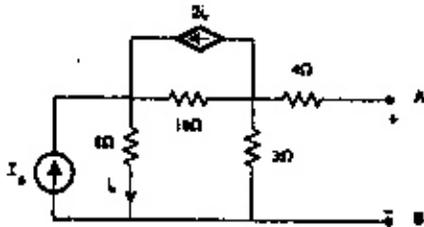
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۴۱- در مدار شکل مقابل کل انرژی ذخیره شده در مدار چند میلی ژول است؟



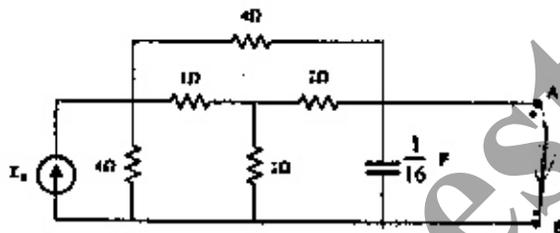
- ۵ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۱۰ (۴)

۴۲- مدار معادل تونن دیده شده در سرهای A و B کدام است؟



- $E_{oc} = -۳۶I_s$ و $R_{th} = -۳Ω$ (۱)
- $E_{oc} = ۳۶I_s$ و $R_{th} = -۳Ω$ (۲)
- $E_{oc} = -۳۶I_s$ و $R_{th} = ۳Ω$ (۳)
- $E_{oc} = ۳۶I_s$ و $R_{th} = ۳Ω$ (۴)

۴۳- در مدار شکل مقابل اگر سرهای A و B را اتصال کوتاه کنیم جریان I جاری شونده از A به B کدام خواهد بود؟



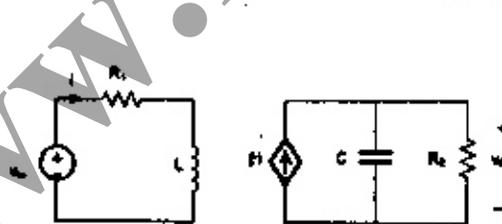
- $\frac{1}{3}I_s$ (۱)
- $\frac{1}{4}I_s$ (۲)
- $\frac{1}{6}I_s$ (۳)
- $\frac{2}{3}I_s$ (۴)

۴۴- پاسخ کامل یک مدار مرتبه اول خطی تغییرناپذیر با زمان به ورودی $e^{-t}u(t)$ و شرط اولیه $y(0) = 1$ برای $t \geq 0$ به شکل

$y(t) = ۳e^{-t} - e^{-۲t}$ است. پاسخ کامل این مدار به ورودی $۳e^{-t}u(t)$ و شرط اولیه $y(0) = ۳$ کدام است؟

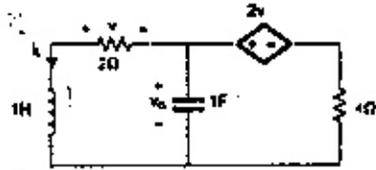
- $y(t) = ۳e^{-t} - ۳e^{-۲t}$ $t \geq 0$ (۲)
- $y(t) = ۳e^{-t} - ۳e^{-۲t}$ $t \geq 0$ (۱)
- $y(t) = ۳e^{-t} - e^{-۲t}$ $t \geq 0$ (۴)
- $y(t) = ۳e^{-t} - e^{-۲t}$ $t \geq 0$ (۳)

۴۵- در مدار شکل مقابل مقدار C را چگونه انتخاب کنیم تا پاسخ پله V_0 میرای بحرانی درآید؟



- $\frac{L}{\beta R_s R_f}$ (۱)
- $\frac{L}{R_s R_f}$ (۲)
- $\frac{R_s R_f}{L}$ (۳)
- $\frac{\beta L}{R_s R_f}$ (۴)

۴۶- در مدار زیر بردار حالت را به صورت $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} v_C \\ i_L \end{bmatrix}$ در نظر می‌گیریم. حالت اولیه، $\mathbf{x}(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ است. بردار سرعت در لحظه‌ی صفر، یعنی $\dot{\mathbf{x}}(0)$ برابر است با:



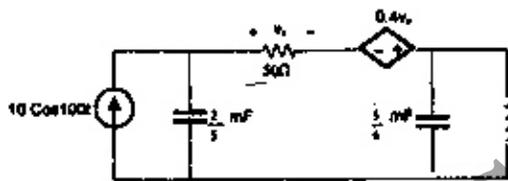
(۲) $\begin{bmatrix} \frac{1}{4} \\ -2 \end{bmatrix}$

(۱) $\begin{bmatrix} \frac{1}{4} \\ 2 \end{bmatrix}$

(۴) $\begin{bmatrix} \frac{1}{4} \\ -2 \end{bmatrix}$

(۳) $\begin{bmatrix} \frac{1}{4} \\ 2 \end{bmatrix}$

۴۷- ولتاژ v_x در مدار شکل مقابل به کدام صورت است؟



(۱) $120 \cos(100t - \tan^{-1} \frac{1}{2})$

(۲) $250 \cos(100t - \tan^{-1} \frac{1}{2})$

(۳) $125 \cos(100t - \tan^{-1} \frac{1}{2})$

(۴) $250 \cos(100t - \tan^{-1} \frac{1}{2})$

۴۸- ماتریس‌های A_0, A_1, A_2, \dots را، با تعریف زیر در نظر بگیرید:

A_0 : یک ماتریس به شکل 1×1

A_k : یک ماتریس به شکل $2^k \times 2^k$ $k > 0$

$$A_k = \begin{bmatrix} A_{k-1} & A_{k-1} \\ A_{k-1} & -A_{k-1} \end{bmatrix}$$

فرض کنید V یک بردار ستونی به طول $n = 2^k$ است. برای ضرب $A_k \cdot V$ ، زمان مصرفی کدام مورد است؟

(۱) $\theta(n \cdot \lg n)$ (۲) $\theta(n)$ (۳) $\theta(k \cdot \lg n)$ (۴) $\theta(n^2 \cdot \lg n)$

۴۹- کدام مورد نمی‌تواند ترتیب اجرای الگوریتم BFS روی گراف روبه‌رو باشد؟



(۱) cedab

(۲) bcdae

(۳) abcd

(۴) acbde

۵۰- الگوریتم dfs به روی گراف بدون جهت G اجرا شده است. زمان ورود و خروج از هر رأس به صورت مقابل است. کدام یال در گراف G وجود ندارد؟

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
ورود	۱	۹	۸	۷	۵	۴	۲	۱۲	۱۳
خروج	۱۸	۱۰	۱۱	۱۶	۶	۱۷	۳	۱۵	۱۴

ch (۴)

bd (۳)

di (۲)

fh (۱)

۵۱- فرض کنید که $n = 2^k$ می‌خواهیم عنصر بیشینه (بزرگترین) را در یک ماتریس به اندازه $n \times n$ بیابیم. برای این کار ماتریس را به چهار قسمت مساوی و هر کدام به اندازه $\frac{n}{2} \times \frac{n}{2}$ تقسیم می‌کنیم. بیشینه‌ی هر کدام را به صورت بازگشتی به دست می‌آوریم و بین آن‌ها جواب نهایی را پیدا می‌کنیم. تعداد دقیق مقایسه‌های عناصر با هم در این الگوریتم چند است؟

(۱) $n^2 - 1$ (۲) $2n - 1$ (۳) $2(\log_2 n)$ (۴) $2(\log_2 n - 1)$

۵۲- مسئله‌ی کلاسیک ضرب دو چند جمله‌ای $A = \sum_{i=0}^n a_i x^i$ در $A = \sum_{i=0}^n b_i x^i$ محاسبه‌ی $C = A \times B = \sum_{k=0}^{2n} c_k x^k$ را

در نظر بگیرید که با داشتن $n+1$ ضریب a_i و $n+1$ ضریب b_j هدف محاسبه‌ی $2n+1$ ضریب c_k است. راه‌حل مبتنی بر «تقسیم و حل» هر دو مسئله را به دو قسمت تقسیم می‌کند و مسئله‌ی اصلی را حل می‌کند. زمان اجرای این راه‌حل از رابطه‌ی بازگشتی $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n)$ به دست می‌آید که جواب آن $O(n \log^2 n)$ است. در صورتی که

$B' = \sum_{j=\frac{n}{2}}^n b_j x^j$ باشد (یعنی نیمی از ضرایب آن صفر باشند)، کدام یک از گزینه‌های زیر زمان اجرای الگوریتم تقسیم و حل

برای به دست آوردن ضرایب چند جمله‌ای $C = A \times B'$ خواهد بود؟

- (۱) رابطه‌ی بازگشتی راه‌حل تغییر می‌کند، اما جواب آن همان $O(n \log^2 n)$ است.
- (۲) رابطه‌ی بازگشتی راه‌حل تغییر نمی‌کند، و جواب هم همان $O(n \log^2 n)$ است.
- (۳) رابطه‌ی بازگشتی به $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n)$ تغییر می‌کند، ولی جواب آن $O(n \lg n)$ است.
- (۴) رابطه‌ی بازگشتی به $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n)$ تغییر می‌کند که جواب آن $O(n \lg n)$ است.

۵۳- یک دنباله‌ی $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ داده شده است. $Y = (y_1, \dots, y_k)$ یک «زیردنباله» از X است اگر برای هر $1 \leq i \leq k$ ، $y_i = x_{j_i}$ ؛ نیز $j_1 < j_2 < \dots < j_k$. مثلاً $(2, 3, 9)$ و $(2, 3, 7, 9)$ زیردنباله‌های $(2, 3, 1, 7, 4, 9)$ هستند. با داشتن یک دنباله‌ی L با n عنصر، می‌خواهیم بزرگترین (از نظر تعداد عناصر) زیردنباله‌ی افزایشی L را به دست آوریم. زیردنباله‌ای افزایشی است که هر عنصر آن از عنصر بعدی‌اش اکیداً کوچکتر باشد این مسئله:

(۱) با استفاده از الگوریتم یافتن بزرگترین زیر دنباله‌ی مشترک LCS (Longest common substring) می‌توان این مسئله را هم حل کرد.

(۲) راه‌حل حریصانه و از مرتبه $O(n^2)$ دارد.

(۳) راه‌حلی جز backtracking ندارد.

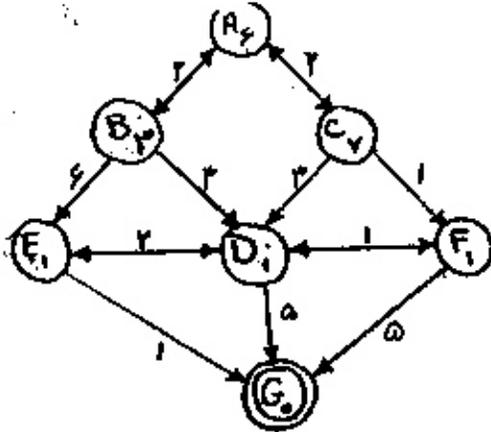
(۴) راه‌حل حریصانه و از مرتبه $O(n \lg n)$ دارد.

۲, ۳, ۷, ۹

۲, ۳, ۹

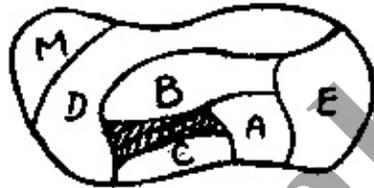
WWW.mahesh.com

گراف مقابل را با روش A^* در دو حالت جستجو نموده‌ایم. حالت اول حالت معمولی جستجوی A^* است و حالت دوم که آن را روش کهنه‌گرا می‌نامیم. حالتی است که برای هر گره اولین مسیر رسیدن به آن را به عنوان تنها مسیر رسیدن به گره حفظ می‌کنیم. (گره‌های تکراری در لحظه تولید حذف می‌شوند) مسیر پاسخ در ۲ حالت معمولی و کهنه‌گرا به ترتیب کدام خواهند بود؟ اعداد روی لبه‌ها هزینه واقعی مسیر، اعداد داخل دایره‌ها هزینه تخمینی گره تا هدف است. ترتیب بسط فرزندان هر گره به ترتیب حروف الفباست)



- ۱) حالت معمولی: ABDEG حالت کهنه‌گرا: ABDG
- ۲) حالت معمولی: ACFDEG حالت کهنه‌گرا: ABDG
- ۳) حالت معمولی: ACFDEG حالت کهنه‌گرا: ABDEG
- ۴) حالت معمولی: ABDG حالت کهنه‌گرا: ACFDEG

در یک مسئله رنگ‌آمیزی نقشه به شکل مقابل می‌خواهیم هیچ دو کشور همسایه‌ای هم‌رنگ نباشند و کشورهای D, C, B, A و E و M به یکی از سه رنگ قرمز، سبز و آبی رنگ شوند. فرض کنید در میانه یک جستجوی ارضاء محدودیت (CSP) برای این مسئله، به کشور A رنگ قرمز و به کشور C رنگ آبی را نسبت داده باشیم. حال اگر بخواهیم به کشور M رنگ قرمز را نسبت دهیم، کدام تست زیر بروز تناقض و نیاز به عقب‌گرد را پیش‌بینی می‌کند؟



(C همسایه B نیست)

- ۱) forward checking
- ۲) path consistency
- ۳) node consistency
- ۴) تناقضی کشف نخواهد شد.

مشکل قاب (Frame Problem) در هوش مصنوعی اشاره دارد به:

- ۱) مشکل نمایش روابط در بازنمایی دانش با قاب
- ۲) مشکل ساختن قاب افعال در پردازش زبان طبیعی
- ۳) مشکل عامل خودمختار دریافتن بخش مرتبط در تصویر جهان تحت بررسی
- ۴) مشکل بازنمایی آنچه در جهان متغیر، ثابت می‌ماند.

در یک مسئله طرح‌ریزی **planning**، هدف به صورت عطفی (**conjunction**) از گزاره‌ها معرفی شده و برای حل آن از الگوریتم **POP** استفاده می‌شود. کدام عبارت صحیح است؟

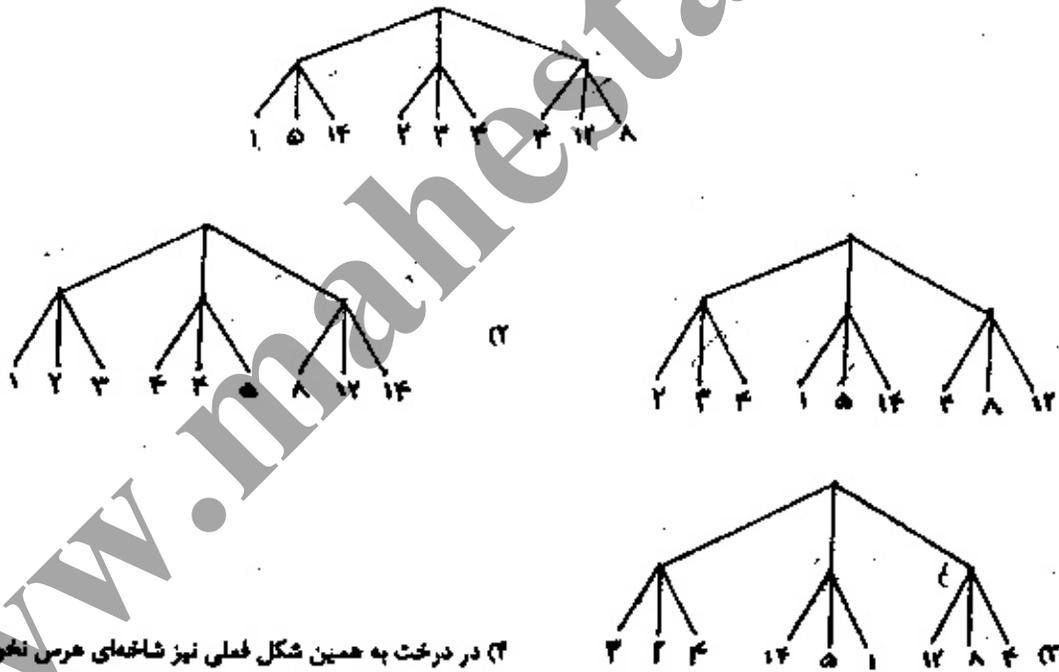
- ۱) راه حل یافته شده توسط الگوریتم **pop** یک طرح با ترتیب کامل خواهد بود.
- ۲) تعداد جملات موجود در لیست پیش شرایط باز (**Open Preconditions**) یک هیوربستیک قابل قبول برای جستجوی A^* در این فضا است.
- ۳) مسئله نمی‌تواند به زبان **STRIPS** بیان شود مگر اینکه بجای عطف بین جملات هدف از عملگر فصل (**disjunction**) استفاده کنیم.
- ۴) در این مسئله هر طرح با ترتیب جزئی (**partial order**) که در آن پیش شرط بازی باقی نمانده باشد و هیچ تهدیدی وجود نداشته باشد، جواب مسئله است.

۵۸- شبکه بیزین زیر و جدول‌های پیوست را که در آن متغیرهای A تا D بولی هستند را در نظر بگیرید. احتمال اینکه C و D هر دو درست و A نادرست باشد چقدر است؟

A	B	$P(C=true A, B)$
false	false	0.1
false	true	0.5
true	false	0.4
true	true	0.9

B	C	$P(D=true B, C)$
false	false	0.8
false	true	0.6
true	false	0.3
true	true	0.1

۵۹- در درخت بازی زیر به فرض اینکه امتیازات بتوانند ما بین ۱ تا ۱۵ باشند کدام یک از ترتیب‌دهی‌های زیر باعث می‌شود هرس آلفا - بتا هیچ حذایی انجام ندهد؟



(۲) در درخت به همین شکل فعلی نیز شاخه‌ای هرس نخواهد شد

۶۰- پایگاه دانشی فقط شامل جمله $PVQ \Rightarrow RAM$ است. کدام یک از جملات زیر نتیجه منطقی (entailment) این پایگاه دانش است؟

$R \Rightarrow P$ (۴)

$\neg MVQ$ (۳)

$RV \rightarrow Q$ (۲)

PVR (۱)