

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۱

عصر جمعه  
۸۶/۱۲/۳

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

**آزمون ورودی**  
**دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل**  
**سال ۱۳۸۷**

**مجموعه مهندسی کامپیوتر**  
**(کد ۱۲۷۷)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

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

**اسفند ماه سال ۱۳۸۶**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.



**PART A: Vocabulary**

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

- 1- Copies of the documents are available for ----- at local libraries.  
1) inspection                      2) simulation                      3) attribution                      4) constitution
- 2- It is perhaps ----- that advanced technology will increase the pressure on workers.  
1) eventual                      2) inherent                      3) potential                      4) inevitable
- 3- The finance director has announced that ----- on spending have forced the company to rethink its plans.  
1) variables                      2) implications                      3) constraints                      4) procedures
- 4- Certain forms of mental illness can be ----- by food allergies.  
1) founded                      2) triggered                      3) assigned                      4) disregarded
- 5- Under mandatory sentencing, the court has no authority to ----- the prison term.  
1) release                      2) modify                      3) diminish                      4) interact
- 6- In some areas, floodwaters caused ----- damage and a great loss of life.  
1) empirical                      2) persistent                      3) successive                      4) widespread
- 7- Offered the position of chairman, Smith -----, preferring to keep his current job.  
1) resolved                      2) declined                      3) conceived                      4) encountered
- 8- She holds the ----- of having been the first woman editor of the Harvard Law Review.  
1) coherence                      2) distinction                      3) inclination                      4) complement
- 9- Studies have shown that insect populations ----- wildly from year to year.  
1) convert                      2) maintain                      3) fluctuate                      4) distribute
- 10- With so little money available, repairs must remain a low -----.  
1) priority                      2) application                      3) incentive                      4) adjustment

**PART B: Grammar**

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

If you ask most people to list what makes them (11) ----- someone on first meeting, they (12) ----- personality, intelligence, and sense of humor. But they're probably deceiving (13) ----- . The characteristic that impresses people the most (14) ----- meeting anyone, from a job applicant (15) ----- -- a classmate, is appearance.

- 11- 1) like                      2) to like                      3) being liked                      4) liking
- 12- 1) will say                      2) are to say                      3) are saying                      4) will be saying
- 13- 1) it                      2) them                      3) themselves                      4) one another
- 14- 1) is                      2) for                      3) when                      4) during
- 15- 1) as                      2) to                      3) or                      4) for



## Part C. Reading Comprehension

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

### PASSAGE I:

There is a fundamental relationship between the computer hardware and the many aspects of programming and software components in computer systems. In order to write good software, it is very important to understand the computer system as a whole. Understanding hardware can help you explain the mysterious errors that sometimes creep into your programs, such as the infamous segmentation fault or bus error. The level of knowledge about computer organization and computer architecture that a high-level programmer must have depends on the task the high-level programmer is attempting to complete.

16. The passage is mainly about -----

- 1) how to prevent mysterious errors creep into our programs.
- 2) how to advance the level of knowledge in computer organization.
- 3) the fundamental difference between hardware and software programmers.
- 4) the fact that programmers need to have good knowledge of hardware.

### PASSAGE II:

There is a fundamental relationship between the computer hardware and the many aspects of programming and software components in computer systems. In order to write good software, it is very important to understand the computer system as a whole. Understanding hardware can help you explain the mysterious errors that sometimes creep into your programs, such as the infamous segmentation fault or bus error. The level of knowledge about computer organization and computer architecture that a high-level programmer must have depends on the task the high-level programmer is attempting to complete.

17. What isn't meant by this passage?

- 1) In computer system, the relation between hardware and software components is a fundamental one.
- 2) Having a general perspective of the computer system is of utmost importance to good programming.
- 3) Should a programmer want to write a good software, he or she must study the hardware architecture to some appropriate level.
- 4) A high-level programmer, when trying to find a software solution for the task in hand, should have proper knowledge about the organization of the working computer.

### PASSAGE III:

Ever since computers were invented, it has been natural to wonder whether they might be able to learn. Imagine computers learning from medical records to discover emerging trends in the spread and treatment of new diseases, houses learning from experience to optimize energy costs based on the particular usage patterns of their occupants, or personal software assistants learning the evolving interests of their users to highlight specially relevant stories from the online morning newspaper.



18. The best topic for this passage would be :
- 1) Future of E-Learning.
  - 2) Goals of Artificial Intelligence.
  - 3) Treatment of New Diseases in the Future.
  - 4) Optimization of Energy Costs Related Software.
19. According to the passage which one of the following statements is true?
- 1) It has been natural for computers to be able to learn energy costs using software assisted evolving systems.
  - 2) It is possible to use relevant stories from the online morning newspaper to evolve interests of their readers.
  - 3) It is possible to use personal software to compute the energy costs based on the patterns of their occupants way of living.
  - 4) It has been natural for people to be curious if computers could ever become clever enough to find the means and ways of the treatment of new diseases.
20. According to the passage, which one of the following statements is true?
- 1) Houses learn to maximize the efficiency of energy usage.
  - 2) It isn't possible to imagine that the computers are able to learn.
  - 3) Right after the invention of computers, people questioned if this device could learn on its own.
  - 4) Medical discoveries, optimization of energy costs, and evolving interests of the software users to highlight relevant stories are the only few things computers are able to do at present time.

PASSAGE IV:

The idea of defining languages and their grammar with mathematical precision goes back to N. Chomsky. It became clear, however, that the presented, simple scheme of substitution rules was insufficient to represent the complexity of spoken languages. This remained true even after the formalisms were considerably expanded. In contrast, this work proved <sup>to be</sup> extremely fruitful for the theory of programming languages and mathematical formalisms. With it, Algol 60 became the first programming language to be defined formally and precisely. In passing, we emphasize that this rigour applied to the syntax only, not to the semantics.

21. It is clear from the passage that the idea of precisely defining grammars:
- 1) was not sufficient in description of spoken languages.
  - 2) could help in precise definition of the semantics of programming languages.
  - 3) without being considerably expanded, was not useful in definition of Algol 60.
  - 4) was fruitful, after expansion, in representing the complexity of spoken language.
22. The best topic for this passage would be :
- 1) Complexity of Spoken Languages .
  - 2) Algol 60 as the First Programming Language .
  - 3) Formal Definition of the Syntax of Programming Languages .
  - 4) N.Chomsky, the Founder of Mathematical Formalism for Defining Programming Languages .
23. According to the passage, which on of the following statements is true?
- 1) The expansion of Chomsky's work failed in precisely defining the Algol 60.
  - 2) The work of Chomsky clearly describes the complexity of natural languages.
  - 3) Algol 60 was the first programming language to be defined based on the work of Chomsky.
  - 4) The work of Chomsky serves as an excellent formalism for definition of semantics of programming languages.



## PASSAGE V:

Changing the way we think, of course, was the cardinal objective of many early computer visionaries: Vannevar Bush's seminal 1945 essay that envisioned the modern, hypertext-driven information machine was called "As We May Think"; Howard Rheingold's wonderful account of computing's pioneers was called "Tools for Thought." Most of these gurus would be disappointed to find that, decades later, the most sophisticated form of artificial intelligence in our writing tools lies in our grammar checkers.

The year 2005 may be the year when tools for thought become a reality for people who manipulate words for a living, thanks to the release of nearly a dozen new programs all aiming to do for your personal information what Google has done for the Internet. These programs all work in slightly different ways, but they share two remarkable properties: the ability to interpret the meaning of text documents; and the ability to filter through thousands of documents in the time it takes to have a sip of coffee. Put those two elements together and you have a tool that will have as significant an impact on the way writers work as the original word processors did.

For the past three years, I've been using tools comparable to the new ones hitting the market, so I have extensive firsthand experience with the way the software changes the creative process. (I have used a custom-designed application, created by the programmer Maciej Ceglowski at the National Institute for Technology and Liberal Education, and now use an off-the-shelf program called DEVONthink.) The raw material the software relies on is an archive of my writings and notes, plus a few thousand choice quotes from books I have read over the past decade: an archive, in other words, of all my old ideas, and the ideas that have influenced me.

Having all this information available at my fingertips does more than help me find my notes faster. Yes, when I'm trying to track down an article I wrote many years ago, it's now much easier to retrieve. But the qualitative change lies elsewhere: in finding documents I've forgotten about altogether, documents that I didn't know I was looking for.

What does this mean in practice? Consider how I used the tool in writing my last book, which revolved around the latest developments in brain science. I would write a paragraph that addressed the human brain's remarkable facility for interpreting facial expressions. I'd then plug that paragraph into the software, and ask it to find other, similar passages in my archive. Instantly, a list of quotes would be returned: some on the neural architecture that triggers facial expressions, others on the evolutionary history of the smile, still others that dealt with the expressiveness of chimpanzees. Invariably, one or two of these would trigger a new association in my head -- I'd forgotten about the chimpanzee connection -- and I'd select that quote, and ask the software to find a new batch of documents similar to it. Before long a larger idea had taken shape in my head, built out of the trail of associations the machine had assembled for me.

Compare that to the traditional way of exploring your files, where the computer is like a dutiful, but dumb, butler: "Find me that document about the chimpanzees!" That's searching. The other feels different, so different that we don't quite have a verb for it: it's riffing, or brainstorming, or exploring. There are false starts and red herrings, to be sure, but there are just as many happy accidents and unexpected discoveries. Indeed, the fuzziness of the results is part of what makes the software so powerful.

**24. Vannevar Bush and Howard Rheingold would be disenchanted for :**

- 1) Tools for thoughts become a reality for people who manipulate words for a living.
- 2) The word processor has changed the way we write, but it has not yet changed the way we think.
- 3) Decades later, the most sophisticated form of artificial intelligence in our writing tools lies in our grammar checkers.
- 4) The programs are able to interpret the meaning of text document as well as being able to filter through thousands of documents in the time it takes to have a sip of coffee.

**25. What the author means by "people who manipulate words for a living"?**

- 1) Visionaries like Vannevar Bush and Howard Rheingold.
- 2) Pioneers.
- 3) Computer scientists who develop modern word processors.
- 4) Writers.



26. What the expression “the time takes to have a sip of coffee” suggests?
- 1) very happy time.
  - 2) time to have coffee break.
  - 3) significant amount of time to filter through many documents.
  - 4) relatively very short time.
27. Why the author has remarkable experience with the way software alter creativity in writing?
- 1) Because the raw material the software relies on is an archive of his writings and notes.
  - 2) Because he used software tools such as the one by Ceglowski and a software called DEVONthink.
  - 3) Because programs such as DEVONthink and the one developed by Ceglowski are off-the-shelf.
  - 4) Because he has done some deep research on the subject and read many books about it over the past decade.
28. what is the qualitative change made by the new software?
- 1) In finding notes faster, retrieving the past articles much easier.
  - 2) In finding and/or relating the past articles in the archive that were all forgotten about.
  - 3) In helping the author to revolve around the latest developments in brain sciences.
  - 4) all of the above.
29. According to the author, what would be the advantages and disadvantages of these modern software systems?
- 1) They are rifting or brainstorming or exploring.
  - 2) They may produce errant results, but they also may track happy accidents and discoveries.
  - 3) There may be wrong and unfortunate starts, but there would be joyful and delightful surprises and discoveries as well.
  - 4) both (1) and (2) above.
30. What would be the best topic for this passage?
- 1) Tools for Thought.
  - 2) World of Artificial Intelligence.
  - 3) Powerful Software System in Fuzzy Logic.
  - 4) Fuzzy Logic and Artificial Intelligence.



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

دفترچه شماره ۲

عصر جمعه  
۸۶/۱۲/۳

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

**آزمون ورودی**  
**دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل**  
**سال ۱۳۸۷**

**مجموعه مهندسی کامپیوتر**  
**(کد ۱۲۷۷)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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، مدارهای منطقی، معماری کامپیوتر، سیستم عامل)	۳۰	۵۱	۸۰

**اسفند ماه سال ۱۳۸۶**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.



۳۱- اگر سری فوریه تابع  $f(x) = 2x$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  برابر با  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{f(-1)^{n+1}}{n} \sin(nx)$  باشد. سری فوریه تابع  $g(x) = x^2 - \pi^2$  کدام است؟

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{f(-1)^{n+1}}{n^2} [\sin(nx) - (-1)^n] \quad (۲)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{f(-1)^n}{n^2} [\cos(nx) + (-1)^n] \quad (۱)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{f(-1)^n}{n} [\sin(nx) + (-1)^n] \quad (۴)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{f(-1)^{n+1}}{n} [\cos(nx) + (-1)^n] \quad (۳)$$

۳۲- برای  $-\infty < x < \infty$  و  $t > 0$   $u(x,0) = f(x)$  و  $\frac{\partial u(x,t)}{\partial t} = \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2}$  تبدیل فوریه تابع  $u(x,t)$  نسبت به متغیر  $x$  یا  $U(\omega, t)$  کدام است؟ ( $j = \sqrt{-1}$ )

$$U(\omega, t) = F(\omega)e^{-\omega^2 t} \quad (۲)$$

$$U(\omega, t) = F(\omega)e^{-\omega t} \quad (۱)$$

$$U(\omega, t) = F(\omega)e^{-j\omega^2 t} \quad (۴)$$

$$U(\omega, t) = F(\omega)e^{-j\omega t} \quad (۳)$$

۳۳- برای اعداد مختلط  $z$  و  $w$ ، عبارت  $|z+w|^2 + |z-w|^2$  برابر کدام است؟ (توجه:  $\bar{z}$  مکمل مختلط  $z$  و  $\bar{w}$  مکمل مختلط  $w$  است.)

$$2(|z|^2 + |w|^2) \quad (۱)$$

$$2(|z|^2 - |w|^2) \quad (۲)$$

$$2(|z|^2 - z\bar{w} - w\bar{z} + |w|^2) \quad (۳)$$

$$2(|z|^2 + z\bar{w} + w\bar{z} - |w|^2) \quad (۴)$$

۳۴- فرض کنید  $C$  بیضی  $\frac{(x+4)^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$  در جهت مثبت مثلثاتی باشد و  $f(w) = \int_C \frac{z^2 - z + 1}{z(z-w)} dz$  در اینصورت مقدار  $f'(5)$  برابر است با:

$$\frac{47\pi i}{25} \quad (۱)$$

$$\frac{47\pi i}{26} \quad (۲)$$

$$\frac{47\pi i}{24} \quad (۳)$$

$$\frac{48\pi i}{25} \quad (۴)$$

۳۵- مانده تابع  $f(z) = \frac{\sin z}{z^2(z^2+4)}$  در نقاط تکین چقدر است؟

(توجه: مانده تابع  $f$  در نقطه  $\alpha$  با  $\text{Resf}_{\alpha}$  نشان داده شده است.)

$$\text{Resf} = \frac{1}{4}, \text{Resf} = \frac{j \sin 2j}{16}, \text{Resf} = \frac{-j \sin(2j)}{16} \quad (۱)$$

$$\text{Resf} = \text{صفر}, \text{Resf} = \text{Resf} = \frac{j \sin(2j)}{16} \quad (۲)$$

$$\text{Resf} = \frac{1}{4}, \text{Resf} = \text{Resf} = \frac{j \sin(2j)}{16} \quad (۳)$$

$$\text{Resf} = \text{صفر}, \text{Resf} = \frac{2 \cos 2j}{16}, \text{Resf} = \frac{j \sin(2j)}{16} \quad (۴)$$

۳۶- تعمیرات دستگاههای الکترونیکی در یک کارخانه توسط شرکت‌های  $A$  و  $B$  و  $C$  انجام می‌پذیرد بطوریکه  $70\%$  موارد از  $A$  و  $20\%$  موارد از  $B$  و  $10\%$  موارد از شرکت  $C$  استفاده می‌شود. همچنین به ترتیب در  $5\%$ ،  $6\%$  و  $4\%$  موارد شرکت‌های  $A$ ،  $B$  و  $C$  کار خود را بدرستی انجام نمی‌دهند. در یک زمان مشخص اگر تعمیر دستگاه الکترونیکی این کارخانه بدرستی انجام نشده باشد چقدر احتمال دارد توسط شرکت  $B$  انجام شده باشد.

$$\frac{12}{51} \quad (۲)$$

$$\frac{39}{51} \quad (۴)$$

$$7.1/1 \quad (۳)$$

$$7.1/2 \quad (۱)$$



۳۷- احتمال اینکه فردی که دارای مدرک کارشناسی است در یک آزمون استخدامی قبول شود  $0/4$  است. احتمال اینکه فردی که استخدام می شود دارای مدرک کارشناسی باشد  $0/3$  است. احتمال اینکه در این جامعه آماری فردی دارای مدرک کارشناسی باشد  $0/7$  است. مطلوبست احتمال اینکه یک فرد قبول شود.

(۱)  $0/21$  (۲)  $\frac{2}{30}$  (۳)  $0/28$  (۴)  $\frac{28}{30}$

۳۸- در یک توزیع نرمال با میانگین ۲ و واریانس ۴، مطلوبست  $E(e^{\frac{x}{2}})$ .

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳)  $e^2$  (۴)  $e^4$

۳۹- فرض کنید یک نمونه ۴ از توزیع نمایی با میانگین  $\theta$  انتخاب شده است و مقادیر آن ۴ و ۵ و ۷ و ۴ می باشد برآورد گشتاوری  $(\tilde{\theta})$  و حداکثر درست نمایی  $(\hat{\theta})$  به ترتیب عبارتست از:  $(\hat{\theta}, \tilde{\theta}) = ?$

(۱) (۴ و ۵) (۲) (۵ و ۵) (۳) (۵ و ۴) (۴) (۷ و ۵)

۴۰- فرض کنید  $x_1, \dots, x_n$  یک نمونه تصادفی به حجم  $n=36$  از توزیع پواسون با پارامتر  $\lambda$  باشد. برای آزمون فرض  $H_0: \lambda = 3$  در مقابل  $H_1: \lambda = 4$  در سطح  $\alpha = 5\%$  اگر  $\sum X_i = 144$  باشد در آن صورت آماره آزمون برابر است با:

(۱) ۳ (۲)  $\sqrt{12}$  (۳) ۲ (۴)  $\sqrt{10}$

۴۱- برای محاسبه انتگرال  $I = \int_a^b f(x)dx$  به روش رامبرگ Romberg جواب آن را به روش ذوزنقه با تقسیم فاصله به  $n$  قسمت مساوی بدست آورده ایم. کدام جواب زیر با روش رامبرگ دقیق تر است؟

$n=2$   $T_1 = 0/7037$   
 $n=4$   $T_2 = 0/6813$   
 $n=8$   $T_4 = 0/6755$

(۱)  $T = 0/6025$  (۲)  $T = 0/6226$  (۳)  $T = 0/6312$  (۴)  $T = 0/6726$

۴۲- مقدار جواب  $y = x^2 + 2x + 3$  را بازای  $x = 2/346$  که دارای چهار رقم با معنی صحیح است بدست می آوریم. خطای نسبی  $r$  جواب را بدست آورید. کدام جواب زیر مناسب ترین دقت جواب را مشخص می کند؟

(۱)  $r < 5 \times 10^{-2}$  (۲)  $r < 5 \times 10^{-3}$  (۳)  $r < 5 \times 10^{-4}$  (۴)  $r < 5 \times 10^{-5}$

۴۳- بزرگترین مقدار ویژه ماتریس  $A$  و بردار ویژه متناظر به آن را می توانیم به روش توانی بدست آوریم. برای تکرار عملیات با بردار اولیه

شروع  $Z = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  عملیات را ادامه می دهیم. بعد از دوبار تکرار برداری که بدست می آید با کدام بردار زیر متناسب است؟

$A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 4 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$

(۱)  $\begin{bmatrix} 5/9 \\ 8/3 \\ 3/2 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} 6/2 \\ 7/5 \\ 3/2 \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} 5/9 \\ 6/5 \\ 2/5 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} 7/5 \\ 9/5 \\ 3/2 \end{bmatrix}$

۴۴- معادله دیفرانسیل مرتبه اول  $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x+y}$  با شرط اولیه  $x_1 = 0/2$  داده شده است. جواب معادله دیفرانسیل را در  $x_2 = 0/4$  به فاصله  $h = 0/2$  به روش Runge-kutta رانج- کوتای مرتبه دو بدست آورید.

(۱)  $y_2 = 2/2926$  (۲)  $y_2 = 2/1756$  (۳)  $y_2 = 2/0415$  (۴)  $y_2 = 2/0188$

۴۵- مناسب ترین چند جمله ای درجه دوم  $y = a + bx + cx^2$  که نظیر به جدول داده های زیر می باشد را بدست آورید. بازای  $x = -3$  مقدار  $y$  را از این چند جمله ای بدست آورید. می توانید از روش حداقل مربعات استفاده نمایید. کدام جواب زیر دقیق تر است؟ (least square)

x	-2	-1	0	1	2
y	4/1	-0/1	-1/9	-2/1	0/1

(۱)  $y = 6/41$  (۲)  $y = 8/51$  (۳)  $y = 10/28$  (۴)  $y = 12/90$



۴۶- گزاره  $P(n)$  به ازای تمام اعداد صحیح به صورت زیر تعریف می شود:

\*  $P(0)$  درست است.

\* اگر  $P(n)$  درست باشد آن گاه  $P(2n)$  درست است.

\* اگر  $P(n)$  درست باشد آن گاه  $P(n-4)$  درست است.

چند گزاره از ۴ گزاره زیر درست است؟

(A)  $P(n)$  به ازای تمام اعداد مثبت زوج درست است.

(B) اگر  $P(2)$  درست باشد آن گاه  $P(n)$  برای تمام اعداد مثبت زوج درست است.

(C)  $P(n)$  به ازای تمام اعداد منفی زوج درست است.

(D) اگر  $P(10)$  درست باشد آن گاه  $P(n)$  برای تمام اعداد منفی زوج درست است.

(۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۷- کدامیک از گزینه های زیر نادرست است؟

(۱) بستار تقارنی (symmetric closure) یک رابطه متعدی، متعدی است.

(۲) بستار بازتابی (reflexive closure) یک رابطه متعدی، متعدی است.

(۳) بستار تقارنی (symmetric closure) یک رابطه بازتابی، بازتابی است.

(۴) بستار تعدی (transitive closure) یک رابطه متقارن، متقارن است.

۴۸- یک آرایه  $A[1, \dots, n]$  از  $n$  عدد و یک پارامتر  $0 < \alpha < 1$  داده شده است. می گوئیم که  $x$  یک عنصر  $\alpha$ -محبوب است اگر  $x$  بیش از

$\alpha n$  بار در  $A$  آمده باشد. اگر  $B_\alpha$  مجموعه عناصر  $\alpha$ -محبوب باشد. کدام گزینه در مورد  $B_{\frac{1}{2}}$  درست است؟

(۱)  $B_{\frac{1}{2}}$  تهی است. (۲)  $B_{\frac{1}{2}}$  شامل عنصر میانه نیست.

(۳)  $B_{\frac{1}{2}}$  حتماً شامل عنصر میانه است. (۴)  $B_{\frac{1}{2}}$  ممکن است شامل عنصر میانه باشد.

۴۹- یک درخت  $20$  راسی داده شده است که درجه هر راس غیر برگ آن  $3$  است. به چند طریق می توان راس های این درخت را با  $4$  رنگ

طوری رنگ آمیزی کرد به طوری که هیچ دو راسی که فاصله آنها از  $2$  بیشتر نیست هم رنگ نباشند؟

(۱)  $2^9 \times 3^9$  (۲)  $2^9 \times 3$  (۳)  $2^{11} \times 3$  (۴)  $2^{19} \times 3$

۵۰- نمایش  $preorder$  و  $postorder$  درخت ریشه دار  $T$  که هر راس آن حداکثر  $2$  فرزند دارد به ترتیب برابر  $hfgbcejadi$  و  $gejcbfidah$

است. این درخت چند برگ دارد؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷



سطح زیر منفی نرمال استاندارد										مقادیر بحرانی توزیع t							مقادیر بحرانی توزیع مربع کای										
z	0.0	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09	df	.10	.05	.025	.01	.005	df <sub>α</sub>	.995	.990	.975	.950	.950	.050	.025	.010	.005	
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359	1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	1	4E-5	0.0001	0.0009	0.0039	0.0039	3.8414	5.0238	6.6349	7.879	
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753	2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	2	0.010	0.0201	0.0506	0.1025	0.1025	5.9914	7.3777	9.2103	10.596	
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141	3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	3	0.071	0.1148	0.2158	0.3518	0.3518	7.8147	9.3484	11.344	12.838	
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517	4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	4	0.206	0.2971	0.4844	0.7107	0.7107	9.4877	11.143	13.276	14.860	
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879	5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5	0.411	0.5543	0.8312	1.1454	1.1454	11.070	12.832	15.086	16.749	
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224	6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	6	0.675	0.8720	1.2390	1.6353	1.6353	12.591	14.449	16.811	18.547	
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549	7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	7	0.989	1.2390	1.6898	2.1673	2.1673	14.067	16.012	18.475	20.277	
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852	8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	8	1.344	1.6465	2.1797	2.7326	2.7326	15.507	17.534	20.090	21.954	
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133	9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	9	1.734	2.0879	2.7003	3.3251	3.3251	16.918	19.022	21.665	23.589	
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389	10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	10	2.155	2.5582	3.2469	3.9403	3.9403	18.307	20.483	23.209	25.188	
1.0	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621	.8641	11	1.363	1.796	2.199	2.681	3.055	11	2.603	3.0534	3.8157	4.6037	4.6037	19.675	21.920	24.724	26.756	
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830	12	1.355	1.771	2.160	2.650	3.012	12	3.073	3.5705	4.4037	5.2260	5.2260	21.026	23.336	26.216	28.299	
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015	13	1.350	1.753	2.145	2.624	2.977	13	3.565	4.1069	5.0087	5.8918	5.8918	22.362	24.735	27.688	29.819	
1.3	.9049	.9066	.9082	.9098	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177	.9191	14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	14	4.074	4.6604	5.6287	6.5706	6.5706	23.684	26.118	29.141	31.319	
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319	15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	15	4.600	5.2293	6.2621	7.2609	7.2609	24.995	27.488	30.577	32.801	
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441	16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	16	5.142	5.8122	6.9076	7.9616	7.9616	26.296	28.845	31.999	34.267	
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545	17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	17	5.697	6.4077	7.5641	8.6717	8.6717	27.587	30.191	33.408	35.718	
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633	18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	18	6.264	7.0149	8.2307	9.3904	9.3904	28.869	31.526	34.805	37.156	
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706	19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	19	6.843	7.6327	8.9065	10.117	10.117	30.143	32.852	36.190	38.582	
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767	20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	20	7.433	8.2604	9.5907	10.850	10.850	31.410	34.169	37.566	39.996	
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817	21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	21	8.033	8.8972	10.282	11.591	11.591	32.670	35.478	38.932	41.401	
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857	22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	22	8.642	9.5424	10.982	12.338	12.338	33.924	36.780	40.289	42.795	
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890	23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.819	23	9.260	10.195	11.688	13.090	13.090	35.172	38.075	41.638	44.181	
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916	24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	24	9.886	10.856	12.401	13.848	13.848	36.415	39.364	42.979	45.558	
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936	25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	25	10.52	11.523	13.119	14.611	14.611	37.652	40.646	44.314	46.927	
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952	26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	26	11.16	12.198	13.843	15.379	15.379	38.885	41.923	45.641	48.289	
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964	27	1.314	1.705	2.052	2.473	2.771	27	11.80	12.878	14.573	16.151	16.151	40.113	43.194	46.962	49.644	
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974	28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.765	28	12.46	13.564	15.307	16.927	16.927	41.337	44.460	48.278	50.993	
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9978	.9979	.9980	.9981	.9982	.9983	29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	29	13.12	14.256	16.047	17.708	17.708	42.556	45.722	49.587	52.335	
2.9	.9981	.9982	.9983	.9984	.9985	.9986	.9987	.9988	.9989	.9990	30	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	30	13.78	14.933	16.790	18.492	18.492	43.772	46.979	50.892	53.671	
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990																	
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993																	
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995																	
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997																	
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998																	



دروس تخصصی مشترک (ساختمان داده‌ها، نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، مدارهای منطقی، معماری کامپیوتر، سیستم عامل) صفحه ۵

۵۱- فرض کنید که پیمایش پس‌وندی (Postfix) یک درخت دودویی جست‌جوی T با n عنصر در آرایه‌ای به نام postfix و به طول n ذخیره شده است، که postfix[i] کلید i امین گره در این پیمایش باشد. فرض کنید که برای  $1 < i < n$  داریم  $postfix[i-1] = a$ ،  $postfix[i] = x$  و  $postfix[i+1] = b$  شرط لازم و کافی برای آنکه x برگ درخت T باشد کدام یک از موارد زیر است؟  
 (۱)  $a < x$  (۲)  $x > b$  (۳)  $a < b$  (۴) هر سه مورد صحیح است.

۵۲- یک درخت عبارت E فقط با عملگرهای دودویی و گونه کاملاً پرانتزی آن را در نظر بگیرید. اگر درخت فقط یک برگ با برچسب a باشد، گونه کاملاً پرانتزی آن (a) و گره  $(E_1 r E_2)$  است، که در این حالت r عملگر ریشه و  $E_1$  و  $E_2$  گونه‌های کاملاً پرانتزی زیر درخت‌های ناتهی  $E_1$  و  $E_2$  است. مثلاً  $((a - ((b) * (c))) / ((d) / (e)))$  گونه کاملاً پرانتزی عبارت  $(a - b * c) / (d / e)$  است. گونه «میان‌وندی ساده شده» یک عبارت میان‌وندی کاملاً پرانتزی همان رشته است که از آن برچسب برگ‌ها و نیز همه «)» ها حذف شده باشند. مثلاً  $((-((+(/((($  گونه میان‌وندی ساده شده E است.  
 فقط با داشتن گونه میان‌وندی ساده شده یک عبارت ریاضی E با عملگرهای دودویی (خود E را نداریم)، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (بهترین جواب را انتخاب کنید).

(۱) درخت عبارت E را می‌توان با  $O(n^2)$  و به صورت تک ساخت.

(۲) درخت عبارت E را می‌توان با  $O(n)$  و به صورت تک ساخت.

(۳) درخت عبارت E را می‌توان با  $O(n^2)$  ساخت، ولی جواب لزوماً تک نیست.

(۴) درخت عبارت E را می‌توان با  $O(n)$  ساخت، ولی جواب لزوماً تک نیست.

۵۳- تعداد درخت‌های دودویی جست و جویی که می‌توان با ۳۶ کلید داده شده مجزا از هم ساخت به طوری که اختلاف عمق برگ‌های آن درخت حداکثر ۱ باشد، چند تا است؟

(۱)  $\binom{16}{5}$  (۲)  $\binom{36}{5}$  (۳)  $\binom{32}{5}$  (۴)  $5! \binom{36}{32}$

۵۴- نمی‌توان ساختمان داده‌ای برای n عنصر طراحی کرد که .....

(۱) ساخت آن  $O(n \lg n)$  و حذف بزرگ‌ترین عنصر آن، درج و حذف کلید یک عنصر دلخواه در آن  $O(\lg n)$  باشد.

(۲) ساخت آن  $O(n)$  و حذف بزرگ‌ترین عنصر آن، درج، حذف و افزایش و کاهش کلید یک عنصر دلخواه در آن  $O(\lg n)$  باشد.

(۳) ساخت آن  $O(n)$  و حذف بزرگ‌ترین عنصر آن، درج، حذف و افزایش کلید یک عنصر دلخواه در آن  $O(\lg n)$  باشد.

(۴) ساخت آن  $O(n)$  و حذف بزرگ‌ترین عنصر آن  $O(1)$  و درج و حذف یک عنصر دلخواه در آن  $O(\lg n)$  باشد.

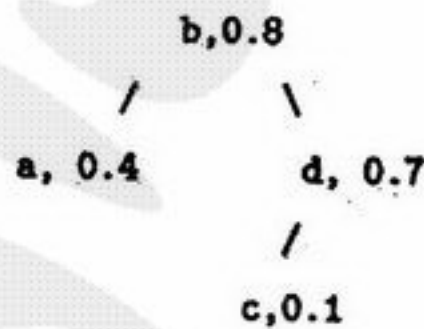
۵۵- آرایه‌ی n عضوی A از اعداد و یک عدد  $m < n/2$  داده شده‌اند. می‌خواهیم کلیه درایه‌های آرایه  $mins[1..n-m+1]$  را محاسبه کنیم. برای  $1 \leq i \leq n-m+1$  درایه‌ی iام این آرایه به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$mins[i] = \min\{A[i], A[i+1], \dots, A[i+m-1]\}.$$

کدام یک از گزینه‌های زیر زمان اجرای یک الگوریتم کارا برای حل این مسئله است؟ (بهترین جواب را انتخاب کنید).

(۱)  $O(n \lg m)$  (۲)  $O(m \lg n)$  (۳)  $O(nm)$  (۴)  $O((n+m) \lg(n+m))$

۵۶- داده ساختار treap درخت دودویی است که بر روی n عنصر با کلیدهای متمایز ساخته می‌شود. هر عنصر علاوه بر کلید یک مولفه‌ی «امتیاز» دارد که عدد حقیقی بین ۰ و ۱ می‌باشد. treap طوری طراحی می‌شود که از نظر کلیدها دودویی جست و جو و از نظر امتیازها یک هرم بیشینه (max-heap) است. مثلاً عناصر a, b, c, d با امتیازهای به ترتیب برابر  $0/4, 0/8, 0/1, 0/7$  در یک treap زیر قرار می‌گیرند.



توجه کنید که فقط خاصیت هرم (heap) بین امتیاز عناصر مهم است (یعنی امتیاز هر عنصر از پدرش بیش‌تر نیست). کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد treap درست است؟

(۱) اگر کلیدها و امتیاز عناصر متمایز باشند، فقط یک treap برای آن وجود دارد.

(۲) اگر کلیدها و امتیاز عناصر متمایز باشند، ممکن است treap برای آن وجود نداشته باشد.

(۳) اگر کلیدها متمایز ولی امتیازها در حالت کلی باشند، ممکن است treap برای آن وجود نداشته باشد.

(۴) اگر کلیدها و امتیاز عناصر متمایز باشند، treap برای آن وجود دارد ولی ممکن است جواب تک نباشد.

۵۷- در یک درخت n-ary هر گره حداکثر n فرزند می‌تواند داشته باشد. در درخت n-ary با k گره و ارتفاع h کدام یک از روابط زیر حد بالایی برای تعداد برگ‌های درخت می‌باشد؟

(۱)  $h^n$  (۲)  $n^h$  (۳)  $\log_h^k$  (۴)  $\frac{k}{\log_n^k}$



دروس تخصصی مشترک (ساختمان داده‌ها، نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، مدارهای منطقی، معماری کامپیوتر، سیستم عامل) صفحه ۶

- ۵۸- گرامر  $G$  و زبان‌های  $L_1$  و  $L_2$  مفروضند. ارتباط  $L(G)$  با  $L_1$  و  $L_2$  کدام است؟  $\epsilon$  نشانه‌ی رشته‌ای به طول صفر است.
- $L_1 = \{w \in (a+b)^* \mid \text{تعداد } a \text{ های } w \text{ با } b \text{ های } w \text{ برابر است}\}$   
 $L_2 = \{w \in (a+b)^* \mid \text{تعداد } ab \text{ های } w \text{ با } ba \text{ های } w \text{ برابر است}\}$
- $S \rightarrow S a b$   
 $S \rightarrow S b a$   
 $S \rightarrow a S b$   
 $S \rightarrow b S a$   
 $S \rightarrow a b S$   
 $S \rightarrow b a S$   
 $S \rightarrow \epsilon$
- $L(G) \subset L_1$  (۱)  
 $L(G) = L_1$  (۲)  
 $L(G) = L_1 \cup L_2$  (۳)  
 $L(G) \supset L_2$  (۴)

- ۵۹- گرامر وابسته به متن  $G$  به شرح زیر مفروض است. کدام یک از مجموعه رشته‌های ۱ تا ۴، زیر مجموعه  $L(G)$  است؟
- $S \rightarrow A C a B$   
 $C a \rightarrow a a C$   
 $C B \rightarrow D B$   
 $C B \rightarrow E$   
 $a D \rightarrow D a$   
 $A D \rightarrow A C$   
 $a E \rightarrow E a$   
 $A E \rightarrow a$
- $\{aa, aaaa\}$  (۱)  
 $\{aaa, aaaaa\}$  (۲)  
 $\{a, aaa, aaaaa\}$  (۳)  
 $\{aaaa, aaaaaa\}$  (۴)

- ۶۰- گرامر  $G$  به شرح زیر مفروض است.  $L(G)$  کدام است؟  $w^R$  عبارت است از  $w$  که از آخر به اول خوانده شود.  $\epsilon$  نشانه رشته‌های به طول صفر است.
- $G:$   
 $S \rightarrow aA$   
 $S \rightarrow bB$   
 $S \rightarrow \epsilon$   
 $A \rightarrow Sa$   
 $A \rightarrow \epsilon$   
 $B \rightarrow Sb$   
 $B \rightarrow \epsilon$
- $(a+b)^*$  (۱)  
 $\{w \in (a+b)^* \mid w = w^R\}$  (۲)  
 $\{w(a+b)w^R \mid w \in (a+b)^*\}$  (۳)  
 $\{ww^R \mid w \in (a+b)^*\}$  (۴)

- ۶۱- ماشین متناهی  $M$  به شکل زیر مفروض است گزاره صحیح کدام است؟  $\epsilon$  نشانه رشته‌ای به طول صفر است.
- $M:$
- 
- $L(M) = (a^* | (b|ac)^* (b|\epsilon))^*$  (۱)
- (۲) ماشین قطعی زیر معادل  $M$  است:
- 
- $L(M) = \{w \in (a|b|c)^* \mid w \text{ با } c \text{ شروع نمی‌شود}\}$  (۳)
- $S \rightarrow aS | bS | acS | bA | acA$   
 $A \rightarrow cA | b | \epsilon$  (۴) زبان گرامر مقابل همان  $L(M)$  است.

- ۶۲- زبان‌های زیر با  $\alpha, \gamma \in \Sigma^+, \beta \in \Sigma^+$  مفروضند. کدام گزینه صحیح است؟
- $L_1 = \{\alpha^i (\alpha\beta)^j (\gamma\alpha)^i \mid j \geq 0, i \geq 0\}$   
 $L_2 = \{\alpha^i (\alpha\beta)^j (\gamma\alpha)^{i+j} \mid j \geq 0, i \geq 1\}$   
 $L_3 = \{\alpha^i (\alpha\beta)^j (\gamma\alpha)^i \mid j \geq 1, i \geq 1\}$
- $L_1$  و  $L_3$  هر دو منظم هستند. (۱)  
 $L_1$  منظم و  $L_3$  نامنظم است. (۲)  
 $L_1$  منظم و  $L_2$  نامنظم است. (۳)  
 $L_1$  و  $L_2$  و  $L_3$  همگی نامنظم هستند. (۴)



دروس تخصصی مشترک (ساختمان داده‌ها، نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، مدارهای منطقی، معماری کامپیوتر، سیستم عامل) صفحه ۷

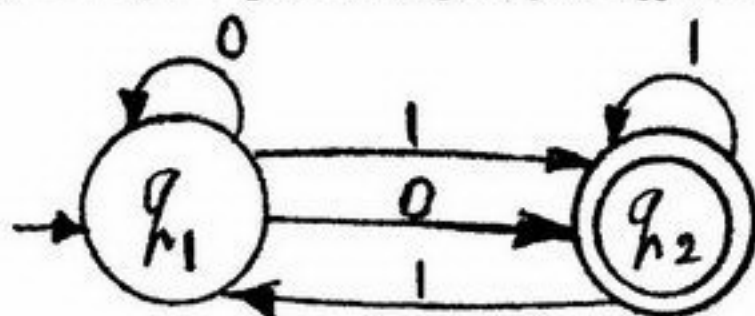
۶۳- اتومات متناهی M و زبان‌های  $L_1$  تا  $L_4$  مفروضند. رابطه‌ی  $L(M)$  با  $L_1$  تا  $L_4$  کدام است؟

$L_1 = (0+1)(0+1)^*$

$L_2 = (0+(0+1)1^*1)^*(0+1)1^*$

$L_3 = 0^*(0+1)1^*(10^*(0+1)1^*)^*$

$L_4 = (0+110)(0+1)^*$



$L(M) = L_2 = L_3 = L_4$  (۱)

$L(M) = L_1 = L_2 = L_3$  (۲)

$L(M) = L_2 = L_3$  (۳)

$L(M) = L_4$  (۴)

۶۴- در مدار زیر که دارای چهار state می‌باشد، در چه state از مدار ( $V_1V_0 = 00$  یا  $01$  یا  $10$  یا  $11$ )، خطا روی ورودی (a) مدار، منجر به

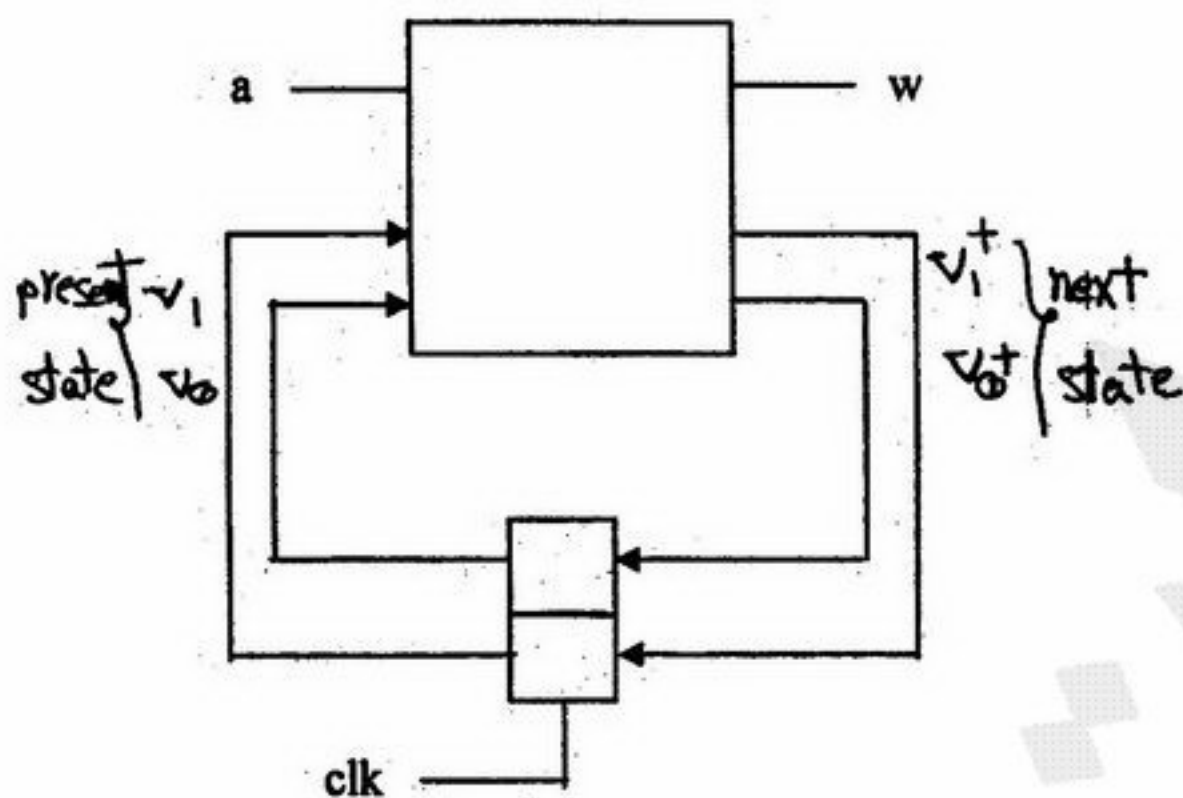
حالت بعدی (next state) نادرستی می‌شود؟ ( $v_1^+ = v_1v_0 + \bar{a}v_0$ ,  $v_0^+ = \bar{v}_1$ )

$V_1V_0 = 01$  (۱)

$V_1V_0 = 11$  (۲)

$V_1V_0 = 10$  (۳)

$V_1V_0 = 00$  (۴)



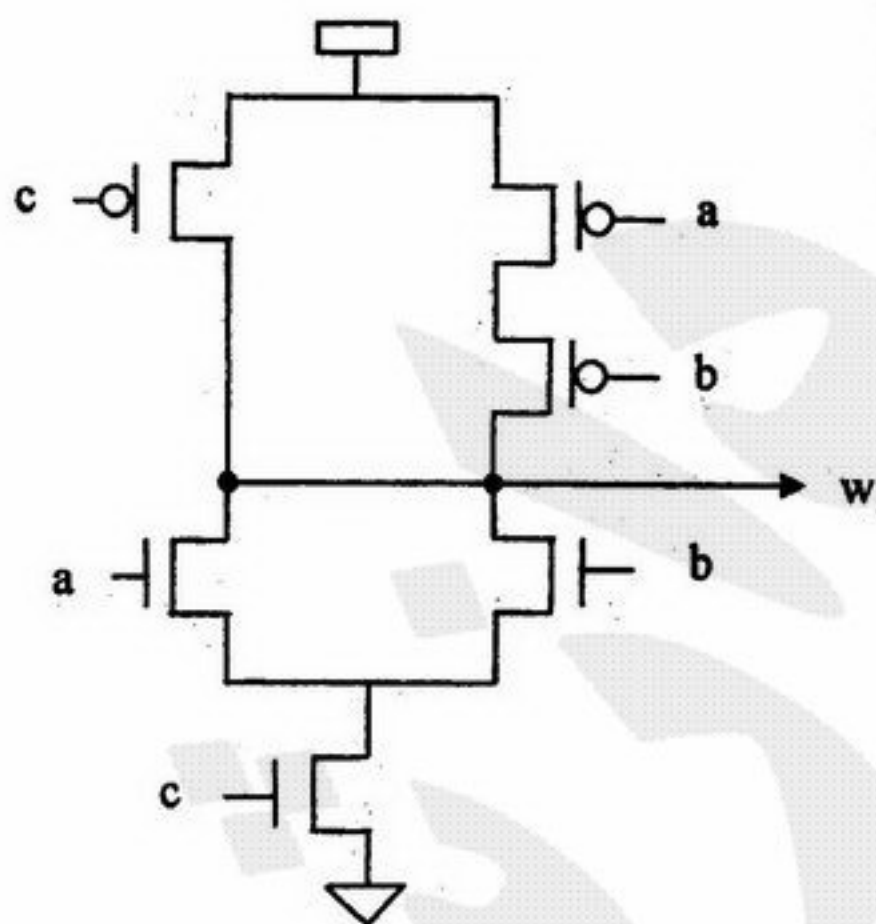
۶۵- در مدار زیر تاخیر nMOS ها 3ns و تاخیر PMOS ها 5ns می‌باشد. در زمان  $t_0$  مقدار  $abc = 011$  به  $abc = 001$  تغییر می‌کند. با در نظر گرفتن چهار value system ( $x,z,1,0$ ) تغییرات خروجی به چه ترتیب می‌باشد؟

(۱) خروجی w در  $t_0 + 2$  مقدار z می‌گیرد و در  $t_0 + 5$  مقدار 0 می‌گیرد.

(۲) خروجی w در  $t_0 + 3$  مقدار z می‌گیرد و در  $t_0 + 5$  مقدار 1 می‌گیرد.

(۳) خروجی w در  $t_0 + 5$  مقدار 1 می‌گیرد و در  $t_0 + 7$  مقدار x می‌گیرد.

(۴) خروجی w در  $t_0 + 3$  مقدار x می‌گیرد و در  $t_0 + 5$  مقدار 0 می‌گیرد.



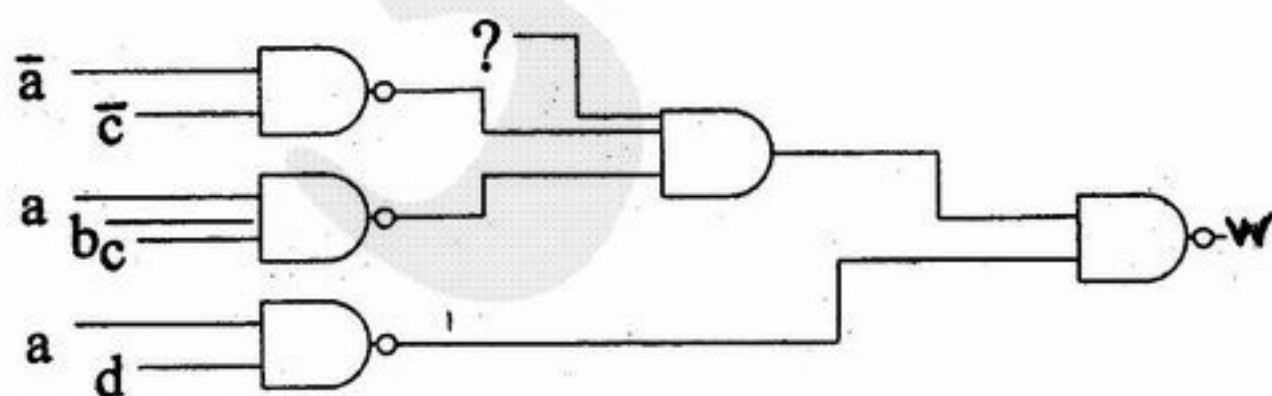
۶۶- در مدار زیر ورودی که با علامت‌گذاری شده چه باشد تا همگی Hazard های مدار رفع گردد؟

$c.d$  (۱)

$\bar{c}.d$  (۲)

$\bar{\bar{c}}.d$  (۳)

$\bar{\bar{c}}.\bar{\bar{d}}$  (۴)





دروس تخصصی مشترک (ساختمان داده‌ها، نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، مدارهای منطقی، معماری کامپیوتر، سیستم عامل) صفحه ۸

۶۷- توصیف زیر یک D Flip-Flop می‌باشد. خط شماره ۲ چگونه باشد تا اینکه reset بصورت active-high و asynchronous باشد؟

```

1 module dff (input clk, d, reset, output reg q);
2   always @(...)
3     if (r) q <= 0;
4     else q <= d;
5 endmodule

```

```

always @(posedge reset) (۲)
always @(posedge clk, posedge reset) (۴)

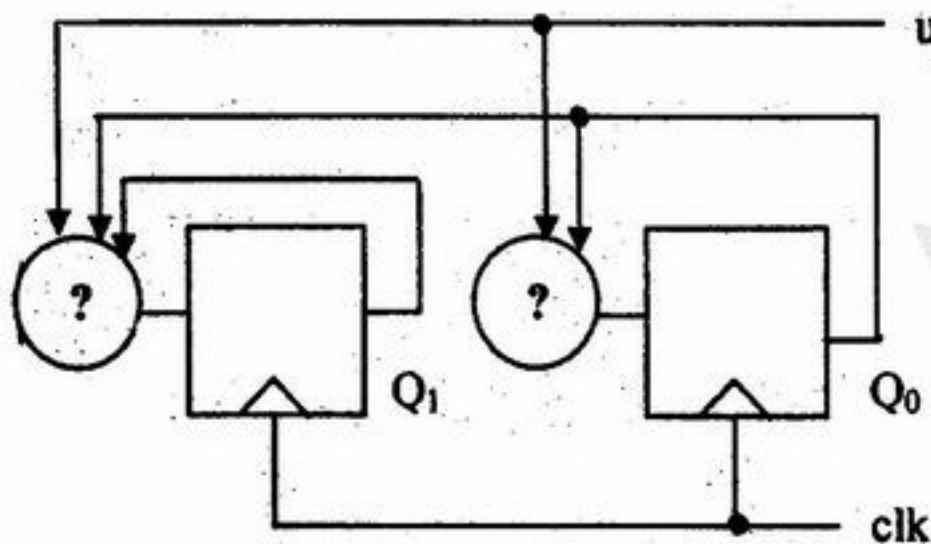
```

```

always @(posedge clk) (۱)
always @(posedge clk, reset) (۳)

```

۶۸- برای ساخت یک شمارنده باینری up/down با ورودی u (u = 0 برای بالا شمردن و u = 1 برای پایین شمردن)، دایره‌های نشان داده شده در مدار زیر چه باید باشند؟



$$\begin{aligned}
 & D_1 = Q_1 \oplus u \quad (۲) & D_1 = \bar{Q}_1 \oplus u \quad (۱) \\
 & D_0 = Q_0 \oplus u & D_0 = \bar{Q}_0 \\
 & D_1 = Q_1 \oplus Q_0 \oplus u \quad (۴) & D_1 = Q_1 \oplus Q_0 \oplus u \quad (۳) \\
 & D_0 = Q_0 \oplus u & D_0 = \bar{Q}_0
 \end{aligned}$$

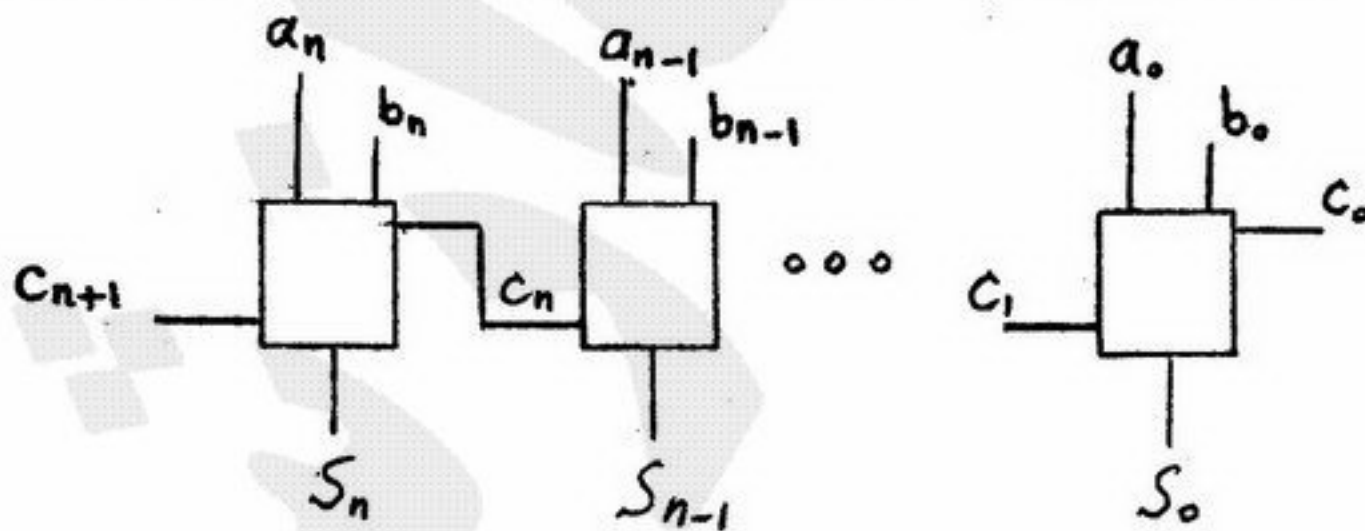
۶۹- مداری ترتیبی با یک ورودی یک بیتی x و خروجی y را در نظر بگیرید. اگر این مدار دارای دو فلیپ فلاپ V1 و V0 باشد و معادلات ورودی‌های فلیپ فلاپ‌ها و خروجی به صورت زیر باشد، این مدار چه کاری را انجام می‌دهد؟  $D_1 = V_0 \cdot \bar{x}$ ,  $D_0 = x$ ,  $y = V_1 x$

- (۱) تشخیص دهنده‌ی دنباله‌ی ۱۰۱ بدون قابلیت تشخیص دنباله‌های هم پوشان (overlapping)
- (۲) تشخیص دهنده‌ی دنباله‌ی ۱۰۱ با قابلیت تشخیص دنباله‌های هم پوشان (overlapping)
- (۳) تشخیص دهنده‌ی دنباله‌ی ۱۰۰ بدون قابلیت تشخیص دنباله‌های هم پوشان (overlapping)
- (۴) تشخیص دهنده‌ی دنباله‌ی ۱۰۰ با قابلیت تشخیص دنباله‌های هم پوشان (overlapping)

۷۰- کدام یک از پیاده‌سازی‌های تابع  $f(a, b, c, d) = \sum m(0,1,2,5,8,9,10,11,13,14,15)$  فاقد Hazard است؟

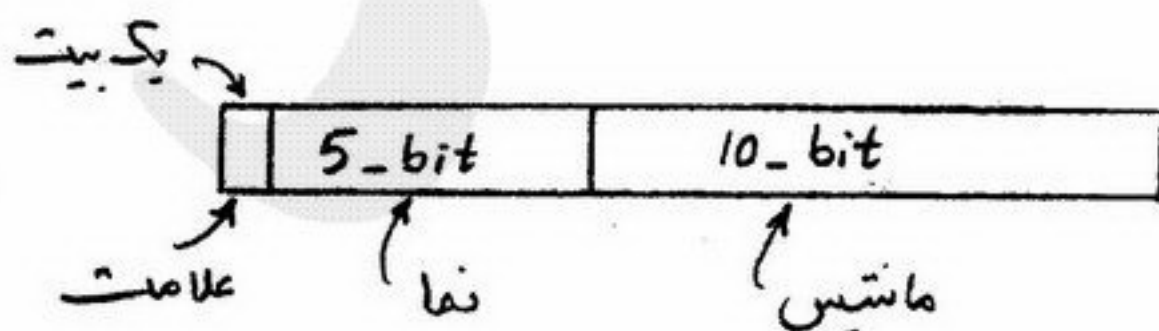
$$\begin{aligned}
 f(a, b, c, d) &= \bar{c}d + ac + \bar{b}d + ad + \bar{b}c \quad (۱) \\
 f(a, b, c, d) &= \bar{c}d + ac + \bar{b}d + \bar{a}b + ad \quad (۲) \\
 f(a, b, c, d) &= \bar{c}d + ac + \bar{b}d + \bar{a}b + ad \quad (۳) \\
 f(a, b, c, d) &= \bar{c}d + ac + \bar{b}d + \bar{a}b + ad \quad (۴)
 \end{aligned}$$

۷۱- مدار زیر یک جمع کننده با n+1 بیت می‌باشد. برای تولید overflow برای جمع‌های 2's complement کدام رابطه بولی درست است؟



$$\begin{aligned}
 v &= a_n \cdot b_n \cdot \bar{c}_n + \bar{a}_n \cdot \bar{b}_n \cdot c_n \quad (۱) \\
 v &= c_n \oplus s_n \quad (۲) \\
 v &= a_n \cdot b_n \cdot s_n + \bar{a}_n \cdot \bar{b}_n \cdot \bar{s}_n \quad (۳) \\
 v &= c_n \oplus c_{n+1} \quad (۴)
 \end{aligned}$$

۷۲- محدوده‌ی دقت نمایش اعداد ممیز شناور با ساختار زیر را نشان دهید. فرض کنید که اعداد علامتدار نما را با مقدار ۱۶ بایاس می‌کنیم.



$$\begin{aligned}
 & 2^{-26} \leq \text{دقت} \leq 2^5 \quad (۱) \\
 & 2^{-15} \leq \text{دقت} \leq 2^{-10} \quad (۲) \\
 & 2^{-5} \leq \text{دقت} \leq 2^{10} \quad (۳) \\
 & 2^{-1} \leq \text{دقت} \leq 2^{-10} \quad (۴)
 \end{aligned}$$



۷۳- حافظه اصلی دارای حجم  $2^{20}$  بایت است. حافظه cache از نوع نگاشت مستقیم دارای  $2^{14}$  بایت می‌باشد. بلوکهای حافظه ۱۶ بایت است. خواندن اطلاعات از حافظه نهان یک نانو ثانیه طول می‌کشد و خواندن هر بلوک از حافظه اصلی به چهل نانو ثانیه نیاز دارد. رشته آدرسهای زیر توسط پردازنده خوانده می‌شود و ابتدا حافظه نهان تهی است.

$01000_H, 01001_H, 01002_H, 59000_H, 5900F_H, 01003_H, 56780_H, 5678F_H, 56790_H, 56791_H$

متوسط زمان دستیابی به رشته آدرسهای فوق چند نانو ثانیه است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۲۱ (۳) ۴۰ (۴) ۲۱

۷۴- یک پردازنده را در نظر بگیرید که دارای ۵ مرحله واکنشی دستور (IF)، دیکود دستور (ID)، اجرای دستور (Ex)، دسترسی به حافظه (Mem) و ذخیره حاصل (WB) است. فرض کنید که هر یک از این مراحل در یک سیکل ساعت انجام می‌شود. این پردازنده دارای ۴ کلاس مختلف دستورات است. جدول زیر سیکل‌های مورد نیاز و متوسط نرخ حضور کلاسهای مختلف دستورات را نشان می‌دهد. برای انتقال داده از یک دستگاه ورودی به حافظه از روش DMA استفاده می‌کنیم که در سیکل‌هایی که پردازنده به حافظه دسترسی ندارد، عملیات انتقال انجام شود. با فرض انتقال یک کلمه در یک سیکل، حداکثر تعداد کلماتی که در یک ثانیه می‌توان انتقال داد چند میلیون کلمه است؟

فرض کنید پردازنده به طور متوسط در هر ثانیه ۱۰ میلیون دستور را اجرا می‌کند. از زمان تنظیم اولیه DMA صرف نظر کنید.

کلاس دستور	IF	ID	Ex	Mem	WB	نرخ حضور
A	*	*	*		*	48%
B	*	*	*	*	*	22%
C	*	*	*	*		18%
D	*	*	*			12%

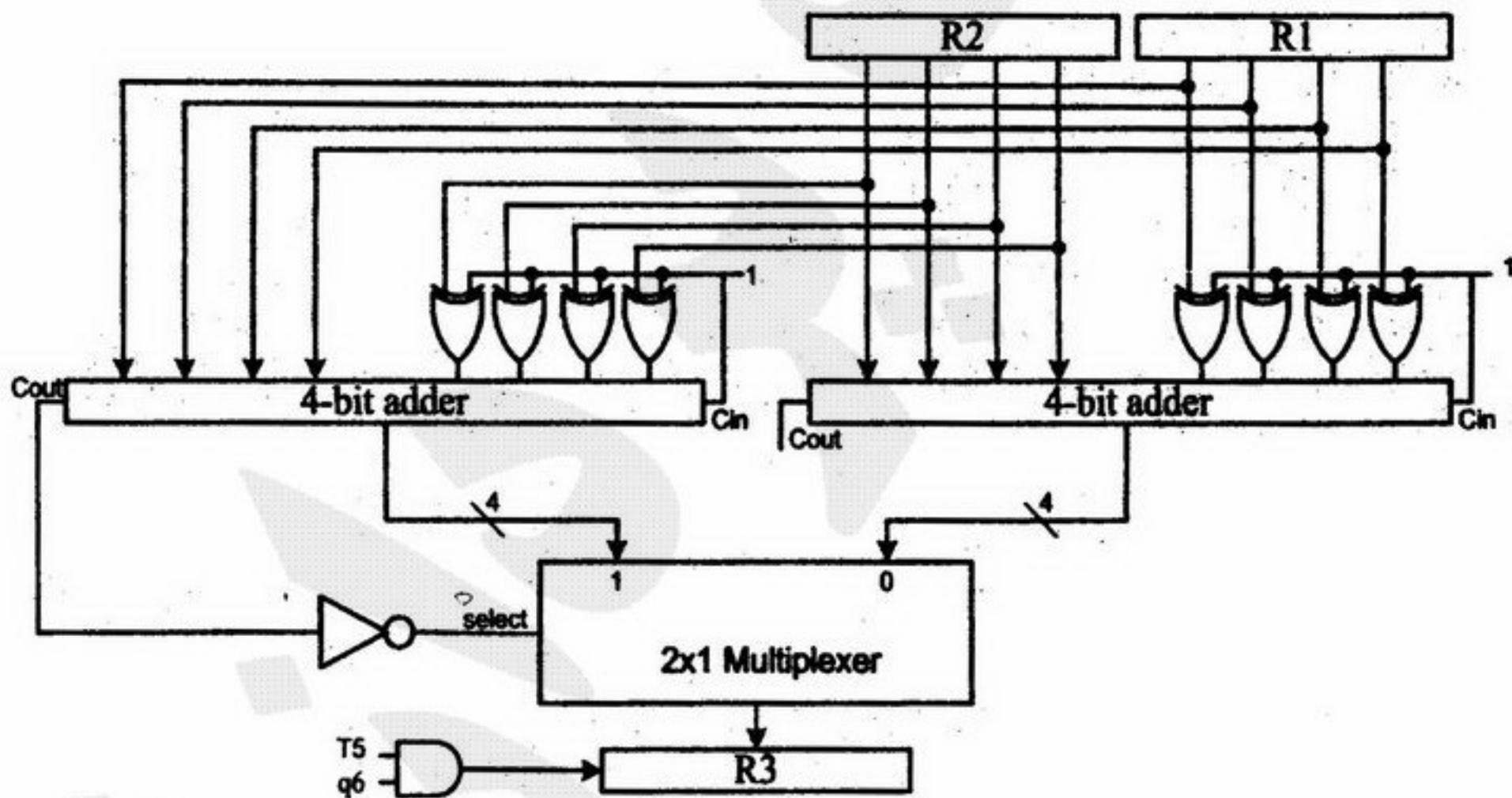
(۱) ۳۷

(۲) ۲۷

(۳) ۲/۷

(۴) ۲/۷

۷۵- محتویات ثبات‌های ۴ بیتی R1, R2 اعداد بدون علامت است. وظیفه سخت‌افزار را کدام میکرو آپ بیان می‌کند؟



T5 q6 : if(R1 < R2) then R3 ← R1 - R2 else R3 ← R2 - R1 (۱)

T5 q6 : if(R1 > R2) then R3 ← R2 - R1 else R3 ← R1 - R2 (۲)

T5 q6 : if(R1 < R2) then R3 ← R2 - R1 else R3 ← R1 - R2 (۳)

T5 q6 : if(R1 > R2) then R3 ← R1 - R2 else R3 ← R2 - R1 (۴)

۷۶- پردازنده‌ای با ساختار خط لوله (pipeline) دارای چهار مرحله‌ی زیر است:  
 (ذخیره حاصل دستور) WB → (اجرای دستورات) EX → (دیکود دستورات) ID → (واکنشی دستورات) IF فرض کنید با هر واکنشی می‌توان ۳ دستور را وارد پردازنده کرد ولی به دلیل نبود واحدهای موازی کافی، در مراحل بعدی دستورات فقط دو دستور از سه دستور واکنشی شده همزمان قابل اجراست. حال اجرای ۲۳ دستور در این پردازنده چند پالس ساعت طول می‌کشد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵ (۴) ۳۶



دروس تخصصی مشترک (ساختمان داده‌ها، نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها، مدارهای منطقی، معماری کامپیوتر، سیستم عامل) صفحه ۱۰

- ۷۷- کدام یک از گزینه‌های زیر دقیقاً اجزاء زمان اجرای برنامه تحت ساعت دیواری (wall clock time) را نشان می‌دهد؟
- (۱) زمان اجرای کد کاربر، زمان همگام‌سازی و ارتباطات، و زمان‌هایی که پروسس در حالت مسدود بسر می‌برد.
  - (۲) زمان اجرای کد کاربر، زمان اجرای توابع سیستمی، زمان همگام‌سازی و ارتباطات و زمان عملیات ورودی و خروجی
  - (۳) زمان اجرای کد کاربر، زمان همگام‌سازی و ارتباطات، زمان‌هایی که صرف فراخوانی‌های سیستم بصورت مسدود می‌شوند.
  - (۴) زمان اجرای کد کاربر، زمان اجرای توابع سیستمی، زمان عملیات ورودی / خروجی، و زمان‌هایی که پروسس در حالت مسدود بسر می‌برد.
- ۷۸- فرض کنید در سیستمی که از زمانبندی round-robin استفاده می‌کند،  $s$  زمان مورد نیاز برای سوئیچ کردن،  $q$  زمان برش و  $r$  میانگین زمان اجرای پردازش‌ها قبل از I/O را نشان می‌دهد. کارآیی  $cpu$  توسط کدام یک از گزینه‌های زیر بیان می‌شود؟ البته با فرض به اینکه رابطه  $s = q < r$  برقرار باشد. (از زمان مورد نیاز برای سوئیچ کردن بین پردازش‌ها به دلیل IO صرفنظر می‌شود)
- (۱) به سمت صد در صد میل می‌کند.
  - (۲) کمتر از ۵۰ درصد می‌باشد.
  - (۳) به سمت صفر میل می‌کند.
  - (۴) ۵۰ درصد
- ۷۹- برنامه زیر طبق مراحل زیر اجرا می‌شود، کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند یک خروجی معتبر برای آن باشد؟

```

const int n=50;
int tally;
void total ( )
{
    int count;
    for (count=1; count<=n; count ++ ) tally++;
    print(tally);
}
void main ( )
{
    tally=0;
    cobegin
    {
        total ( ); total ( );
    }
}
    
```

(۱) 51 , 102  
(۲) 100 , 100  
(۳) 80 , 83  
(۴) 50 , 50

- ۸۰- یک سیستم حافظه مجازی صفحه‌بندی را در نظر بگیرید که آدرس مجازی شامل  $4096=4k$  صفحه و هر صفحه شامل  $1024=1k$  بایت است. اندازه حافظه فیزیکی  $2^{18}$  بایت است. آدرسی مجازی  $111222H$  از طریق جدول صفحه به آدرس فیزیکی تبدیل می‌شود. بخشی از جدول صفحه در اینجا مشاهده می‌شود. آدرسی فیزیکی چیست؟

Page	Offset
220H	3CH
221H	3DH
222H	3EH
223H	3FH
224H	40H
:	:
440H	58H
441H	59H
442H	5AH
443H	5BH
444H	5CH

- (۱) 3C444H  
(۲) 27222H  
(۳) 58222H  
(۴) 40444H



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

دفترچه شماره ۱

صبح شنبه  
۸۶/۱۲/۴

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

**آزمون ورودی**  
**دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل**  
**سال ۱۳۸۷**

**مجموعه مهندسی کامپیوتر**  
**(کد ۱۲۷۷)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

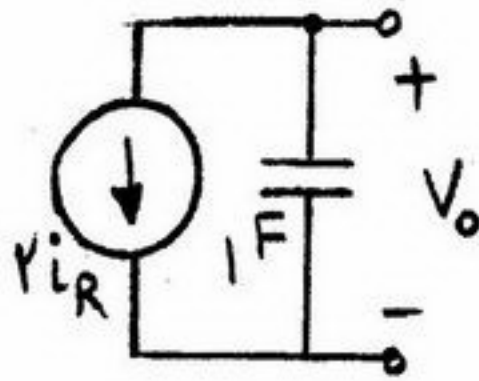
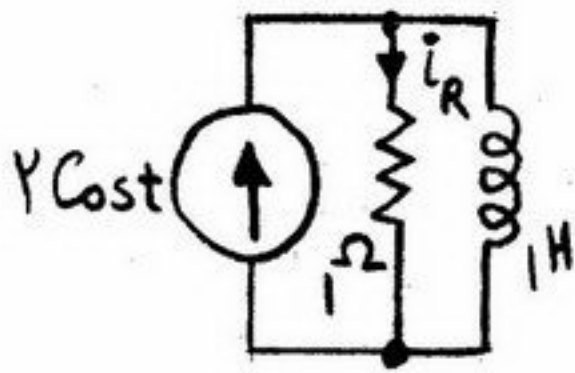
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	دروس تخصصی معماری کامپیوتر (مدارهای الکتریکی، VLSI، الکترونیک دیجیتال، انتقال داده ها)	۲۰	۱	۲۰
۲	دروس تخصصی نرم افزار (کامپایلر، زبانهای برنامه سازی، طراحی الگوریتم، پایگاه داده)	۲۰	۲۱	۴۰

**اسفند ماه سال ۱۳۸۶**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.



۱- در مدار شکل مقابل  $V_o(t)$  را بدست آورید.



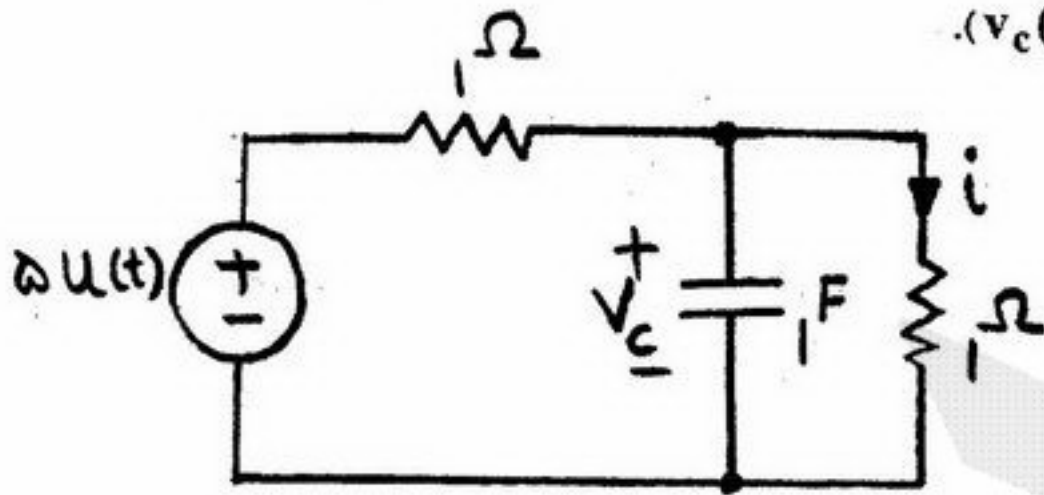
(۱)  $v_o(t) = 2\sqrt{2} \cos(t + \frac{3\pi}{4})$

(۲)  $v_o(t) = 2\sqrt{2} \sin(t + \frac{3\pi}{4})$

(۳)  $v_o(t) = 2\sqrt{2} \cos(t - \frac{\pi}{4})$

(۴)  $v_o(t) = 2\sqrt{2} \sin(t - \frac{\pi}{4})$

۲- پاسخ  $i(t)$  را در مدار مقابل بدست آورید ( $v_c(0_-) = -2V$ ).



(۱)  $\frac{5}{2} - \frac{1}{2} e^{-\frac{t}{2}}$

(۲)  $\frac{5}{2} - \frac{9}{2} e^{-2t}$

(۳)  $\frac{5}{2} - \frac{9}{2} e^{-\frac{t}{2}}$

(۴)  $\frac{5}{2} - \frac{1}{2} e^{-2t}$

۳- پاسخ ضربه یک مدار خطی نامتغیر با زمان که توسط معادله‌ی دیفرانسیل زیر توصیف می‌گردد، برابر کدام گزینه است؟

Y: خروجی  $3 \frac{dy}{dt} + 2y = 2 \frac{d^2 w}{dt^2} + w$

W: ورودی

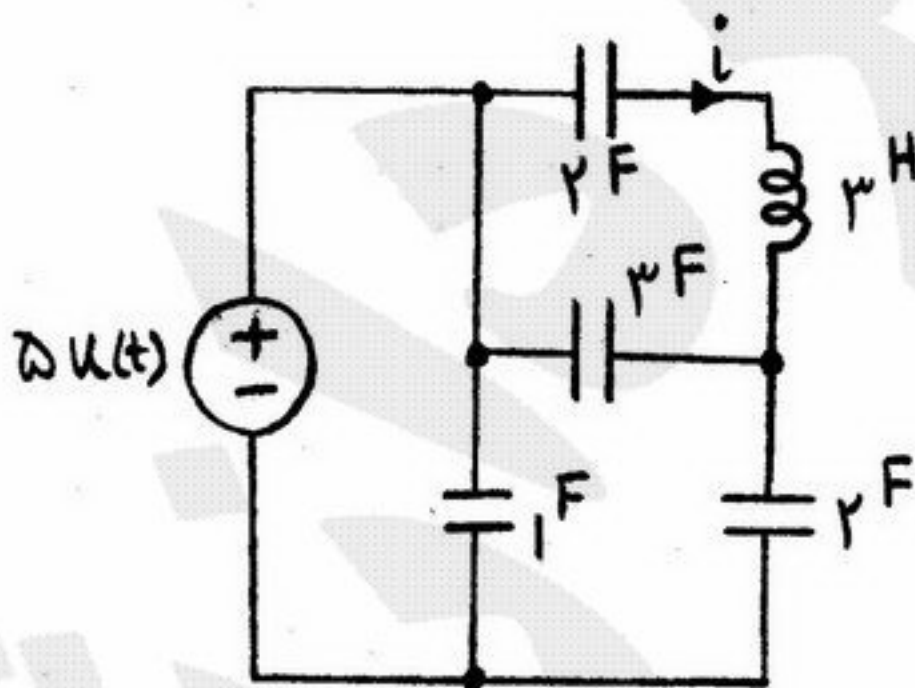
(۲)  $h(t) = \frac{27}{17} e^{-\frac{2}{3}t} u(t) - \frac{4}{9} \delta(t) - \frac{2}{3} \delta'(t)$

(۱)  $h(t) = \frac{27}{17} e^{-\frac{2}{3}t} u(t) - \frac{4}{9} \delta(t) + \frac{2}{3} \delta'(t)$

(۴)  $h(t) = \frac{17}{27} e^{-\frac{2}{3}t} u(t) + \frac{4}{9} \delta(t) + \frac{2}{3} \delta'(t)$

(۳)  $h(t) = \frac{17}{27} e^{-\frac{2}{3}t} u(t) - \frac{4}{9} \delta(t) + \frac{2}{3} \delta'(t)$

۴- در شکل مقابل  $\frac{di}{dt}(0^+)$  کدام است؟



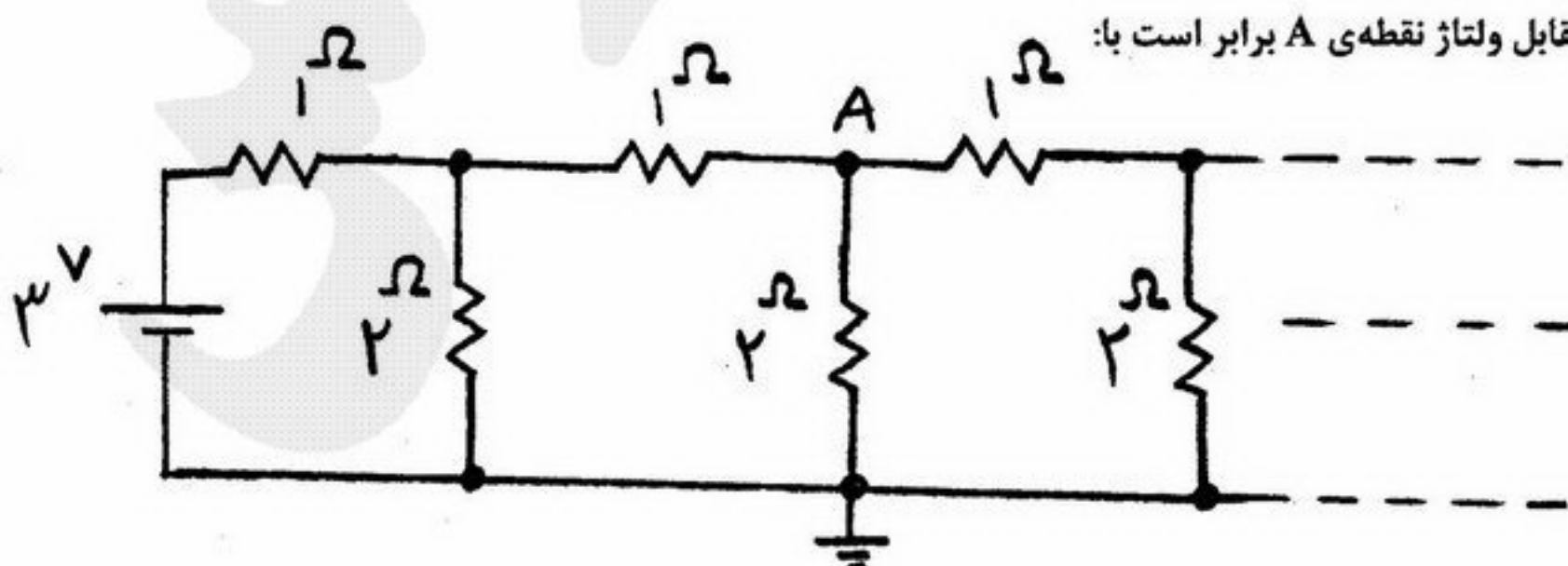
(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $1$

(۳)  $\frac{5}{3}$

(۴)  $\frac{6}{3}$

۵- در مدار شکل مقابل ولتاژ نقطه‌ی A برابر است با:



(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{12}{3}$

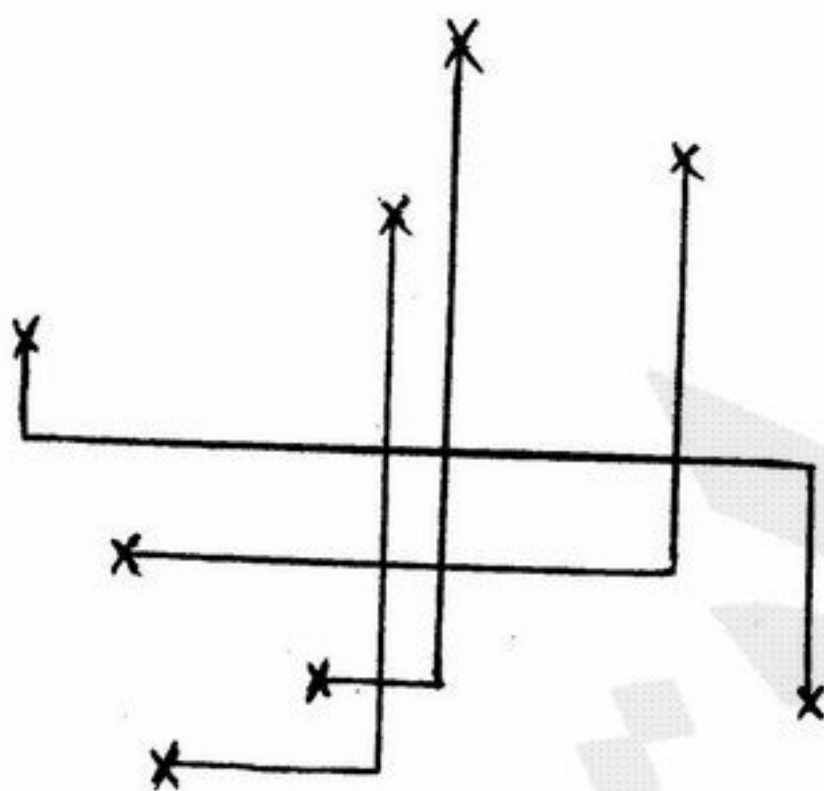
(۴)  $\frac{11}{4}$



۶- در کدام جدول توان مصرفی مربوط به Switching activity بیشتر است؟

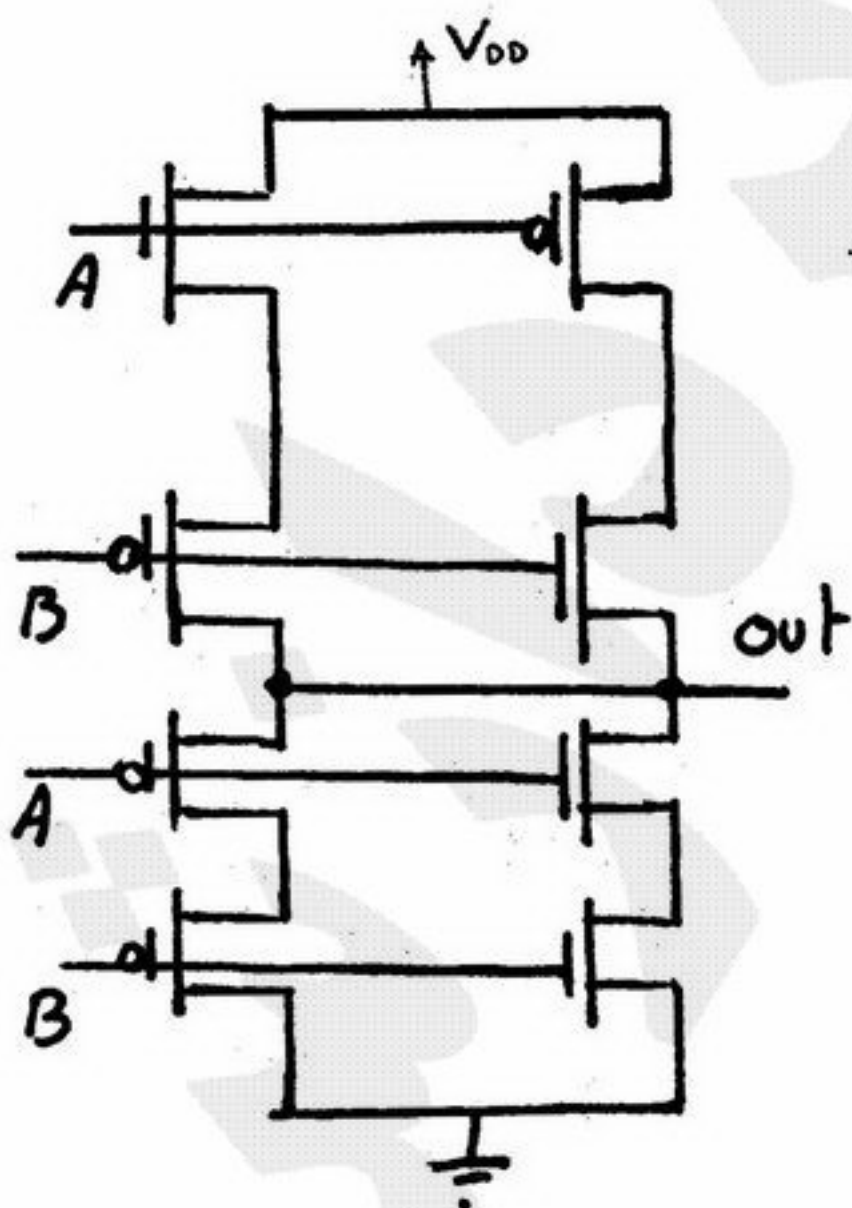
A	B	Out	(د)	A	B	Out	(ج)	A	B	Out	(ب)	A	B	Out	(الف)
۰	۰	۱		۰	۰	۰		۰	۰	۱		۰	۰	۰	
۰	۱	۱		۰	۱	۱		۰	۱	۰		۰	۱	۰	
۱	۰	۱		۱	۰	۱		۱	۰	۱		۱	۰	۰	
۱	۱	۰		۱	۱	۰		۱	۱	۱		۱	۱	۱	

۷- (الف) (۱) اتصالات شکل مقابل را با حداقل چند لایه فلز می‌توان ساخت؟ (فرض کنید برای اتصالات فقط از لایه‌های فلز استفاده می‌شود)



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۸- طراح یک مدار ASIC دروازه مورد نظر را اشتباهاً به فرم رو به رو پیاده‌سازی کرده است. (از ترانزیستور PMOS در Poll down و از ترانزیستور nMOS در Pull up استفاده شده است) چه تابع منطقی در خروجی پیاده‌سازی شده است؟

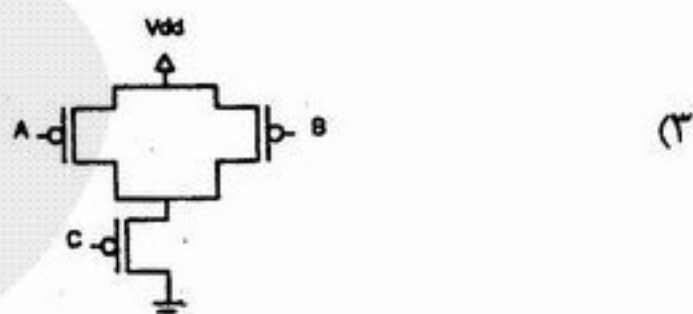
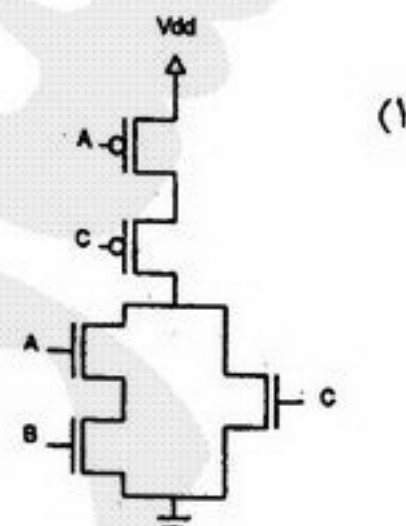
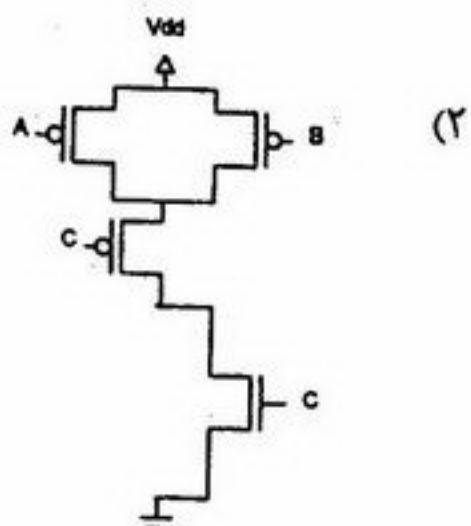
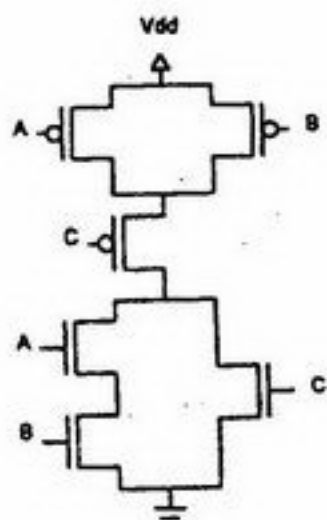


- (۱)  $out = A \oplus B$
- (۲)  $out = \overline{A \oplus B}$
- (۳)  $out = A.B$

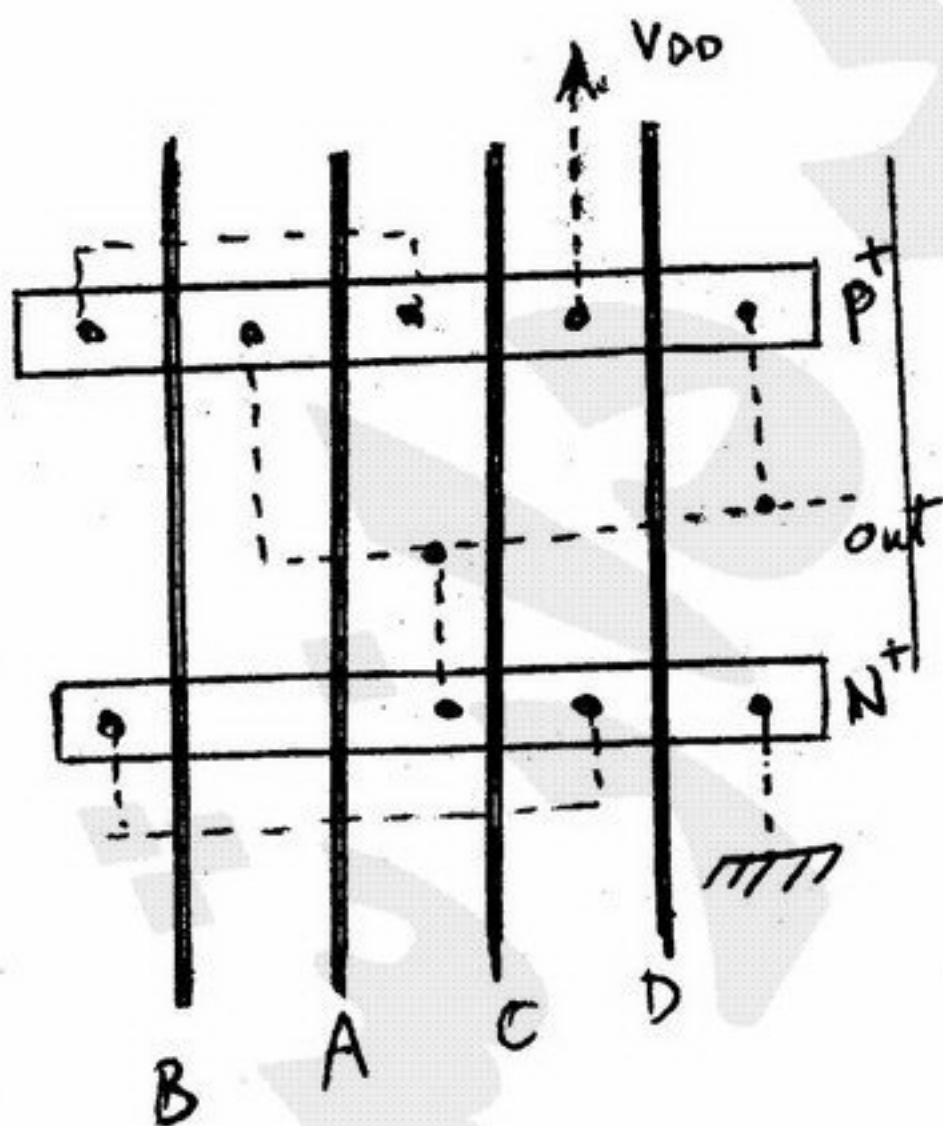
(۴) بدلیل تفاوت منطق pull up و pull down طراحی اشتباه بوده است.



۹- در پروسه CMOS خود هم راستا (Self Aligned) در اثر عدم رعایت قانون امتداد گیت (پلی) از ناحیه‌ی فعال برای یکی از ترانزیستورها در هنگام طراحی چینش، مدار مقابل پس از ساخت به کدام یک از مدارات زیر ممکن است تبدیل شود؟



(۴) مدار تغییری نمی‌کند تنها تاخیر آن می‌تواند افزایش یابد.



۱۰- دیاگرام استیک روبه رو چه معادله‌ای را پیاده‌سازی می‌کند؟

(۱)  $out = (A + B + C).D$

(۲)  $out = (A + B).C.D$

(۳)  $out = \overline{AB + C + D}$

(۴)  $out = \overline{(AB + C).D}$

تقوّد :

پلی :

فلز :

تعماس با فلز :



با ملاحظه جدول رو به رو  $V_{T0}$  را بیابید. -11

$I_D^{(NA)}$	$V_G(v)$	$V_D(v)$	$V_S(v)$	$V_B(v)$
۱۲/۵	۱	۱/۵	۰	۰/۵
۵۰	۱/۵	۲	۰	۰/۳
۱۱۲/۵	۲	۲/۵	۰	۰

$$I_D = \frac{1}{\gamma} k_n (V_{GS} - V_T)^2 \cdot (1 + \lambda \cdot V_{DS})$$

$$V_T = V_{T0} + \gamma (\sqrt{|2\phi_F| + V_{SB}} - \sqrt{|2\phi_F|})$$

$$|2\phi_F| = 0.6v$$

$$\lambda = 0$$

$$\gamma = 0$$

$$k_n = 100 \frac{\mu A}{V^2}$$

۰/۸ v (۴)

۰/۷ v (۳)

۰/۶ v (۲)

۰/۵ v (۱)

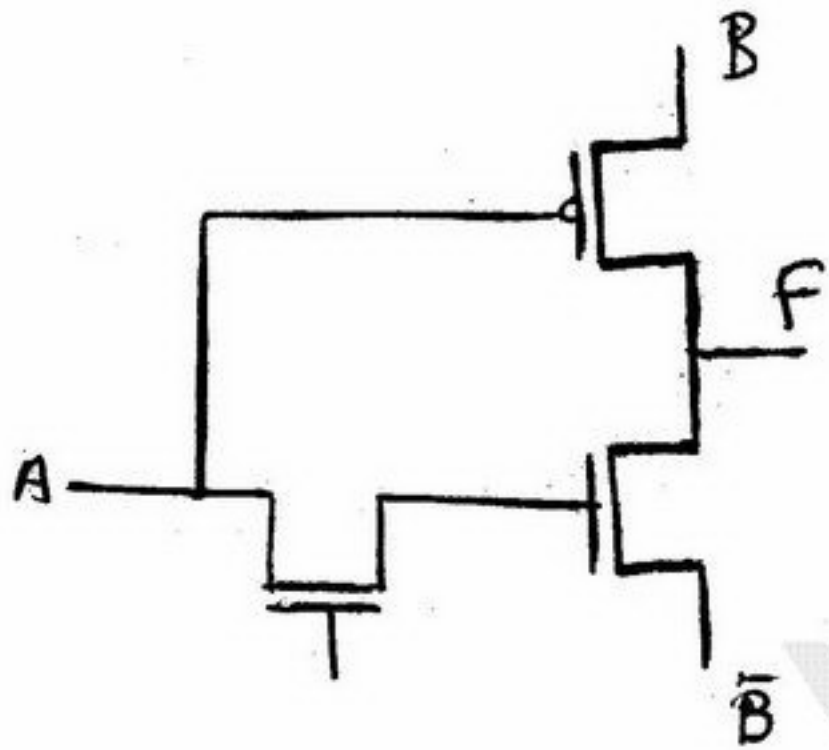
-12 در مورد خروجی مدار رو به رو به ازاء ترکیبات مختلف ورودی‌ها کدام گزینه صحیح است؟

(۱) حالت «۰» و «۱» حالت «۱»

(۲) حالت «۰» و «۱» حالت «۱»

(۳) حالت «۱» و «۰» حالت «۰» و «۱» حالت «Z»

(۴) حالت «۱»، «۰» حالت «۰» و «۱» حالت «Z»



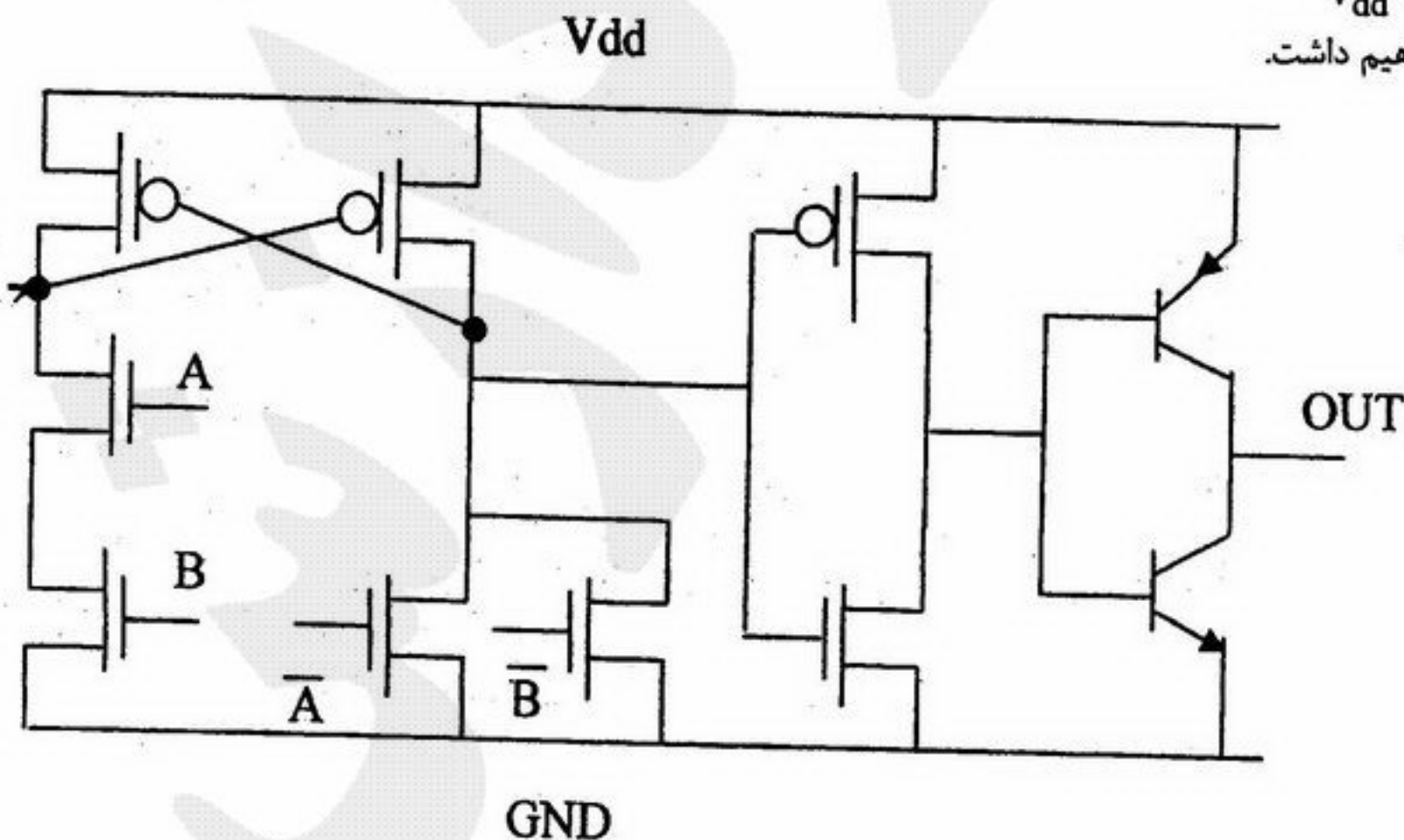
-13 در مدار زیر سطح ولتاژ out برای صفر منطقی و یک منطقی چقدر است؟

(۱) ولت  $V_{dd}$  و ولت ۰

(۲)  $V_{be}$  و  $V_{dd} - V_{be}$

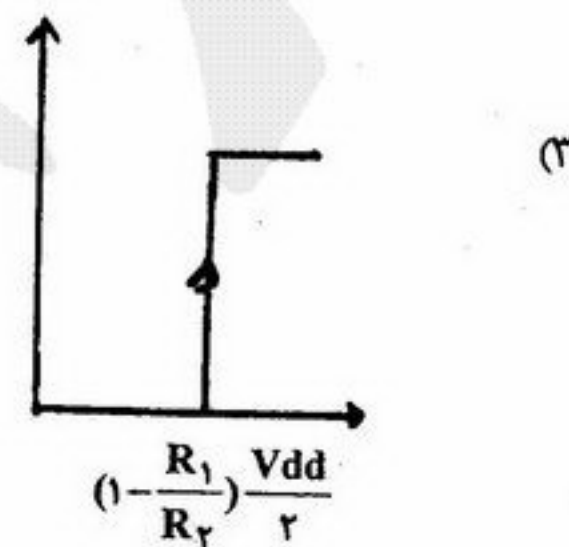
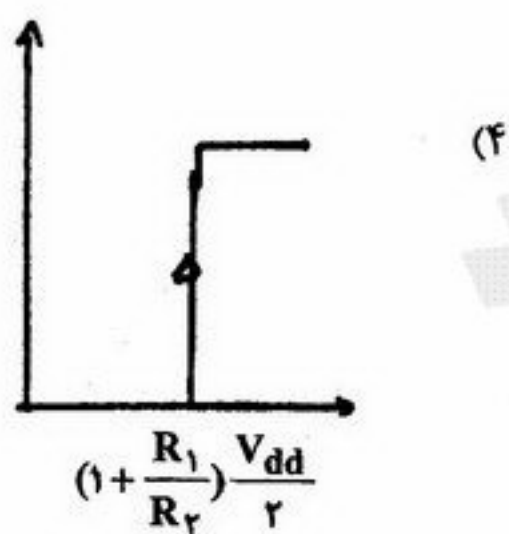
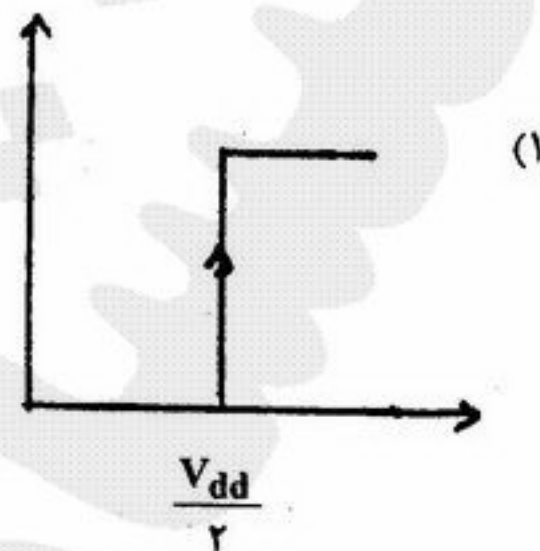
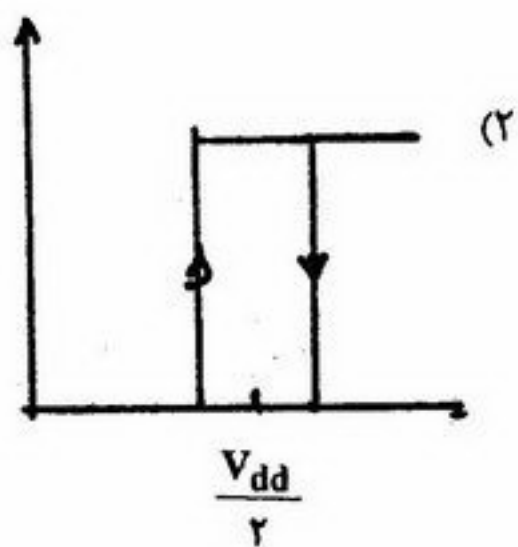
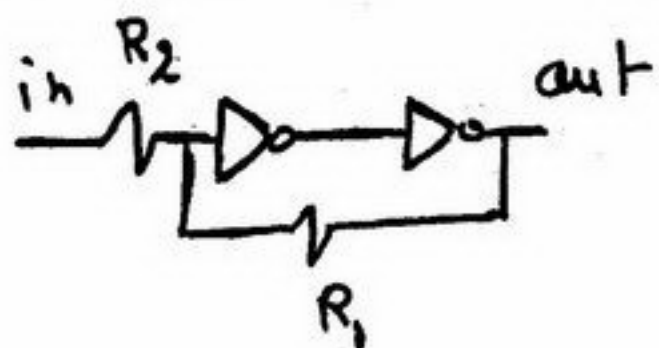
(۳)  $V_{CE(sat)}$  و  $V_{dd} - V_{CE(sat)}$

(۴) سطوح منطقی درستی نخواهیم داشت.





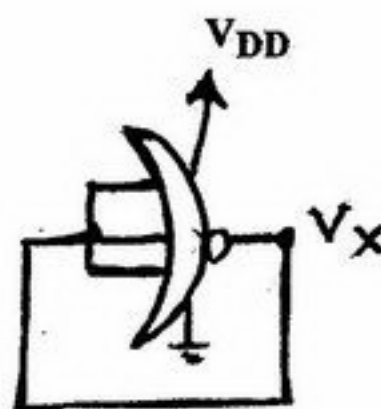
۱۴- کدام شکل تغییرات خروجی نسبت به ورودی را نشان می‌دهد؟



۱۵- در گیت CMOS رو به رو  $V_x$  را بیابید.

$$\mu_n C_{ox} = 100 \frac{\mu A}{V^2}, \mu_p C_{ox} = 50 \frac{\mu A}{V^2}, |V_T| = 0.5V, V_{DD} = 1.5V$$

$$\left(\frac{W}{L}\right)_p = 6, \left(\frac{W}{L}\right)_n = 4, \gamma = 0, \lambda = 0$$



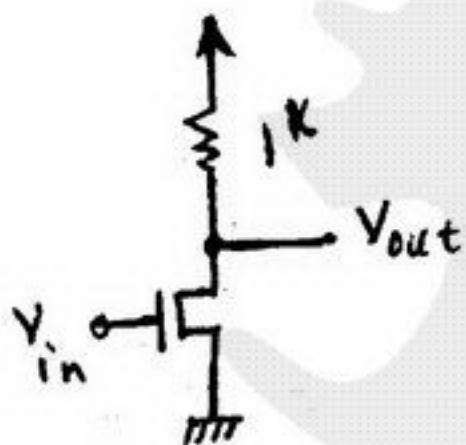
۰۱۵۵ V (۴)

۰۱۶۶ V (۳)

۱/۱۱ V (۲)

۱/۵۵ V (۱)

۱۶- در مدار رو به رو مقدار  $V_{OL}$  کدام است؟



$$\mu_n C_{ox} = K' = 22 \times 10^{-6} \frac{\mu A}{V^2}$$

$$V_{T0} = 1V, \frac{W}{L} = 90, R_L = 1k\Omega, V_{DD} = 5V$$

برای ترانزیستور nMOS افزایشی:

۰۷ V (۱)

۰/۲ V (۲)

۰/۴ V (۳)

۰/۶ V (۴)



۱۷- در یک لینک مایکروویو به طول ۳۰۰ Km، طول فریم‌های ارسالی ۱۰۰ بیت و نرخ ارسال ۱ Mbps است. راندمان خط با فرض پروتکل پنجره لغزان (Sliding Window) با پنجره ۱۰ تایی چقدر است؟

(۱) ۹٪ (۲) ۲۲٪ (۳) ۴۸٪ (۴) ۱۰۰٪

۱۸- می‌خواهیم Data از نوع Binary و سرعت ۲۰۰۰ bit/sec را با استفاده از مدولاسیون PAM و نوع M سطحی (MPAM) از طریق کانالی که عرض باند آن ۲۵۰ Hz است انتقال دهیم. در این شرایط کدام یک از اظهارنظرهای زیر درست است؟

(۱) باید از PAM حداقل ۱۶ سطحی استفاده کرد.  
 (۲) باید از PAM حداقل ۳۲ سطحی استفاده کرد.  
 (۳) اصولاً این انتقال با هیچ نوع مدولاسیون امکان‌پذیر نیست.  
 (۴) اصولاً این انتقال با استفاده از مدولاسیون PAM امکان‌پذیر نیست.

۱۹- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) Echoplex از روش‌های تشخیص خطاست.  
 (۲) مؤلفه جریان مستقیم (DC) در کد دودویی NRZ ثابت است.  
 (۳) منشاء نویز هم‌شنوایی (cross talk) منابع نویز داخلی است.  
 (۴) محو شدگی تخت (flat fading) در یک لینک مایکروویو قابل جبران نیست.

۲۰- کدام گزینه جزو وظایف لایه پیوند داده (Data Link) نیست؟

(۱) فشرده‌سازی داده  
 (۲) تشخیص خطای ارسال داده  
 (۳) همزمان‌سازی فرستنده و گیرنده  
 (۴) کنترل ارسال و دریافت داده



۲۱- برای محاسبه آدرس  $A[I + J]$  کدهای سه آدرسی زیر تولید شده است. معادل هر کد به زبان سطح بالا در مقابل آن در  $\{$  آمده است:

$+, I, J, t$              $\{t := I + J\}$   
 $*, t, \#5, t$             $\{t := t * 5\}$   
 $+, \#100, t, t$            $\{t := 100 + t\}$

اگر تعریف آرایه  $A$  به صورت  $A: \text{array}[1..10] \text{ of } T$ ،  $sizeof(T)=5$  و آدرس  $A[1]$  برابر 200 باشد، مطلوب است مقدار  $I$

60 (۴)

20 (۳)

0 (۲)

-20 (۱)

۲۲- کدامیک از گرامرهای  $G_1$  تا  $G_4$  تا  $LL(1)$  است؟

$G_4$  (۱)

$G_3$  (۲)

$G_2$  (۳)

$G_1$  (۴)

<p><math>G_1:</math></p> <p><math>S \rightarrow AB</math>  <math>S \rightarrow bd</math>  <math>A \rightarrow aA</math>  <math>A \rightarrow \lambda</math>  <math>B \rightarrow bB</math>  <math>B \rightarrow \lambda</math></p>	<p><math>G_2:</math></p> <p><math>S \rightarrow ABD</math>  <math>S \rightarrow bd</math>  <math>A \rightarrow aA</math>  <math>A \rightarrow d</math>  <math>B \rightarrow bB</math>  <math>B \rightarrow \lambda</math>  <math>B \rightarrow d</math>  <math>D \rightarrow AD</math>  <math>D \rightarrow \lambda</math></p>	<p><math>G_3:</math></p> <p><math>S \rightarrow ABD</math>  <math>S \rightarrow bd</math>  <math>A \rightarrow aA</math>  <math>A \rightarrow d</math>  <math>B \rightarrow bB</math>  <math>B \rightarrow \lambda</math>  <math>D \rightarrow AD</math>  <math>D \rightarrow \lambda</math></p>	<p><math>G_4:</math></p> <p><math>S \rightarrow AB</math>  <math>S \rightarrow Bd</math>  <math>A \rightarrow aA</math>  <math>A \rightarrow d</math>  <math>B \rightarrow bB</math>  <math>B \rightarrow \lambda</math></p>
--	--	--	--

۲۳- گرامر  $G$  مطابق شکل مفروض است. در  $G$  چند جفت قاعده تولید با سمت چپ یکسان وجود دارد که با  $LL(1)$  بودن گرامر مغایر است؟  
 $\lambda$  رشته ای به طول صفر است.

$G:$   $S \rightarrow ASB$   
 $S \rightarrow \lambda$   
 $A \rightarrow aA$   
 $A \rightarrow \lambda$   
 $B \rightarrow bB$   
 $B \rightarrow \lambda$

0 (۱)

1 (۲)

2 (۳)

3 (۴)

۲۴- جدول پارس  $SLR(1)$  برای گرامر  $G$  مطابق شکل مفروض است. اگر برنامه پارسر در هنگام بررسی یک برنامه ورودی کامپایلر به یک خانه خالی جدول پارس در ستون  $E$  وارد شود چه خطایی اعلام می شود؟  $S$  نشانه پایان رشته ورودی است.

	+	id	S	E	T
1		S2		G3	
2	R3		R3		
3	S5		Acc		
4	R2		R2		
5		S2			G6
6	R1		R1		

$G:$   
 1)  $E \rightarrow E+T$   
 2)  $E \rightarrow T$   
 3)  $T \rightarrow id$

System error (۱)  
 Syntax error (۲)  
 Semantic error (۳)  
 (۴) خطائی رخ نداده است.

۲۵- اگر تعداد واژه های برنامه ورودی به یک پارسر  $LALR(k)$ ، که در آن  $k$  عدد ثابتی است، را برابر  $n$  فرض کنیم آنگاه سرعت پارسر از چه درجه ای خواهد بود؟

$O(k^2 n)$  (۴)

$O(n^3)$  (۳)

$O(kn^2)$  (۲)

$O(n)$  (۱)



۲۶- کدام مجموعه از گزینه های زیر شامل عبارتهای صحیح از مجموعه عبارتهای زیر است؟

- الف) مجموعه مقادیری که یک متغیر از نوع integer می تواند اختیار کند معمولاً در زمان پیاده سازی زبان تعیین می شود.  
 ب) ماشین مجازی زبان برنامه سازی X، ماشینی است که برنامه به زبان X را اجرا می کند.  
 ج) بررسی ایستای نوع باعث افزایش مصرف حافظه و کاهش سرعت اجرای برنامه می شود. ولی بررسی پویای نوع باعث کاهش مصرف حافظه و افزایش سرعت اجرای برنامه می شود.

الف - ب (۱)      الف - ج (۲)      ب - ج (۳)      الف - ب - ج (۴)

۲۷- این برنامه C را در نظر بگیرید:

با قوانین حوزه پویا (Dynamic Scoping) و حوزه ایستا (Static Scoping) خروجی برنامه چه خواهد بود؟

```

vid fun1(void);
void fun2 (void);
int a =1, b=2, c=3;
int main () {
    int c=4;
    fun1();
    return ();
}
void fun1() {
    int a=2, b=3;
    fun2();
}
Void fun2() {
    Printf ("%d %d %d\n", a, b, c);
}
    
```

- (۱) 1 2 3 در حوزه پویا  
 2 3 4 در حوزه ایستا  
 (۲) 2 3 3 در حوزه پویا  
 1 2 3 در حوزه ایستا  
 (۳) 2 3 4 در حوزه پویا  
 1 2 3 در حوزه ایستا  
 (۴) 1 2 4 در حوزه پویا  
 1 2 4 در حوزه ایستا

۲۸- اصطلاحات زیر مفروضند. گزینه ای را انتخاب کنید که اصطلاحات مربوط به آن یکدیگر را تداعی کنند یا به عبارت دیگر از جنبه اثباتی به هم مرتبط باشند.

- الف) Early binding (۱)      ب) Interpretation (۲)      ج) Late binding (۳)      د) Translation (۴)      ه) Execution (۴ ج و د)

۲۹- در مورد Static Type Checking (STC) کدام یک از گزاره های زیر غلط است؟

- (۱) اگر STC نباشد حجم کد تولید شده در اثر ترجمه برنامه خیلی زیاد می شود.  
 (۲) STC باعث می شود که نوع عملیات پلی مرفیک در زمان کامپایل معین شود.  
 (۳) STC باعث می شود تا بسیاری از خطاهای برنامه در زمان کامپایل کشف شود.  
 (۴) STC فقط برای قسمت تعاریف برنامه انجام می شود و به قسمت اجرایی برنامه کاری ندارد.

۳۰- برنامه زیر در دو حالت تبادل پارامتر به صورت by reference و by value مفروض است. زبان برنامه تابع قواعد حوزه ایستا (static scope rule) است. خروجی برنامه کدام است؟

```

Var A [1..10]:integer = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10};
Var I,B : integer;
Procedure P(x,y,z:integer);
begin
    A[y]:=15; A[I]:=10; A[y-2]:= 20; z:=1; A[B]:=19;
end
procedure Q (x,y:integer);
begin
    x:=6*B; y:=x-26; p(x,y,B);
end
begin
    B:=5; I:=1; Q(A[I], I);
    Print(I, B, A[1], A[2], A[3], A[4], A[5]);
end
    
```

- (۱) 4, 1, 19, 20, 3, 10, 5 by ref  
 4, 1, 30, 20, 3, 15, 19 by value-result  
 (۲) 4, 1, 19, 20, 3, 15, 5 by ref  
 4, 1, 10, 20, 3, 30, 19 by value-result  
 (۳) 4, 1, 19, 20, 3, 10, 5 by ref  
 4, 1, 10, 20, 3, 30, 19 by value-result  
 (۴) 4, 1, 19, 20, 3, 15, 5 by ref  
 4, 1, 10, 20, 3, 30, 19 by value-result



۳۱- فرض کنید گراف  $G = (E, V)$  وزن دار و جهت دار است به طوری که وزن یال ها  $w : E \rightarrow R$  است. همان گراف را با وزن های جدید که با تابع  $w' : e \rightarrow E$  نشان می دهیم عوض می کنیم و آن را  $G''$  می نامیم به طوری که  $w'(u, v) = w(u, v) - \text{out\_degree}(u) + \text{in\_degree}(u)$  در آن صورت، .....  
 (۱) وزن یک دور در  $G$  با وزن همان دور  $G''$  برابر است.  
 (۲) وزن یک درخت فراگیر کمینه در  $G$  با وزن همان درخت در  $G''$  برابر است.  
 (۳) گراف  $G''$  دور با وزن منفی دارد اگر و فقط اگر گراف  $G$  دوری داشته باشد که تعداد یال آن از وزن آن کم تر باشد.  
 (۴) گراف  $G$  دور با وزن منفی دارد اگر و فقط اگر گراف  $G''$  دوری داشته باشد که تعداد یال آن از وزن آن کم تر باشد.

۳۲- یک گراف جهت دار و وزن دار  $G(V, E)$  داده شده است. وزن هر یال یک عدد صحیح صفر یا مثبت است. دو عمل زیر را بر روی یک رأس  $v \in V$  تعریف می کنیم.

عمل A: اگر وزن تک تک یال هایی که به  $v$  ختم می شوند مثبت باشد، از وزن هر یک ۱ واحد کم می کنیم و به وزن هر یک از یال های خروجی آن، ۱ واحد اضافه می کنیم.

عمل B: اگر وزن تک تک یال هایی خروجی از  $v$  مثبت باشد، از وزن هر یک از آنها ۱ واحد کم می کنیم و به وزن هر یک از یال های ورودی به آن، ۱ واحد اضافه می کنیم.

گراف  $G$  را می گیریم و یکی از دو عمل فوق را بر روی یک رأس آن در صورت امکان انجام می دهیم تا گراف  $G_1$  به دست آید. همین کار را بر روی گراف  $G_1$  انجام می دهیم و بر روی گراف حاصل از هر مرحله هم این کار را چند بار تکرار می کنیم تا گراف  $G''$  به دست آید. کدام یک از گزینه های زیر در مورد گراف های  $G$  و  $G''$  درست است؟

- (۱) تعداد یال های با وزن مثبت تغییر نمی کند.
- (۲) مجموع وزن یال های هر دور تغییر نمی کند.
- (۳) مجموع کل وزن یال های گراف تغییر نمی کند.
- (۴) اگر گراف دور نداشته باشد، تعداد یال های با وزن صفر تغییر نمی کند.

۳۳- الگوریتم زیر را بر روی یک گراف هم بند بدون جهت و وزن دار  $G = (V, E)$  در نظر بگیرید:

تا وقتی که گراف  $G$  دوری به نام  $C$  دارد این کار را تکرار کن  
 یال  $e$  با بیش ترین وزن در  $C$  را به دست آور و آن را از  $G$  حذف کن  
 (۱) این الگوریتم ممکن است ختم نشود.  
 (۲) گراف حاصل ممکن است هم بند نباشد.  
 (۳) در انتها گراف حاصل یک درخت فراگیر کمینه برای گراف اولیه است.  
 (۴) در انتها گراف حاصل درخت فراگیر برای  $G$  اولیه است ولی لزوماً کمینه نیست.

۳۴- یک تیر چوبی به طول  $L$  متر را می خواهیم از فاصله های  $l_1, l_2, \dots, l_n$  (نسبت به سر سمت چپ آن تیر) ببریم. یعنی  $0 < l_1 < l_2 < \dots < l_n < L$  می دانیم که هزینه برش یک تیر به طول  $r$  از هر نقطه ای بر روی آن تیر برابر  $r$  است. می خواهیم تیر را از این نقطه به ترتیبی ببریم که کل هزینه صرف شده برای این کار کمینه شود.

- (۱) این مسئله راه حل چند جمله ای ندارد.
- (۲) این مسئله راه حل پویا از مرتبه ای چند جمله ای دارد.
- (۳) این مسئله راه حل حریصانه از مرتبه ای چند جمله ای دارد.
- (۴) این مسئله راه حل تقسیم و حل از مرتبه ای چند جمله ای دارد.

۳۵- می خواهیم آرایه ای  $A$  به طول  $n$  را که در آن حداکثر  $k$  عدد مجزا از هم وجود دارد و داریم  $k < \sqrt{n}$  را مرتب کنیم.

- (۱) این کار را می توان با درجه  $(n \log k)$  انجام داد.
- (۲) این کار را می توان با درجه  $(n+k \log k)$  انجام داد.
- (۳) این کار را می توان با درجه  $(n)$  و مستقل از  $k$  انجام داد.
- (۴) این کار را نمی توان با درجه ای پیچیدگی ای کم تر از  $n \lg n$  انجام داد.

۳۶- ماتریس مجاورت یک گراف جهت دار با مجموعه رأس های  $\{A, B, C, D, E, F\}$  به صورت زیر داده شده است:

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	1	1	0	0
B	1	0	0	0	1	0
C	1	0	0	1	0	0
D	0	0	0	0	0	0
E	1	0	0	1	0	0
F	1	0	1	1	0	0

کدام یک از گزینه های زیر یک جزء قویاً هم بند این گراف است؟

- (۱)  $\{A, B, C, F\}$
- (۲)  $\{A, B, C, E\}$
- (۳)  $\{A, B, C, D\}$
- (۴)  $\{A, B, C, D, E\}$



بانک اطلاعاتی تولید کنندگان و قطعات شامل روابط زیر است.

S(S#, SNAME, STATUS, CITY) تولید کنندگان

P(P#, PNAME, COLOR, WEIGHT, CITY) قطعات

SP(S#, P# QTY) تولیدات

۳۷- اگر A, B دو رابطه دارای اسامی خصیصه های (Attributes) یکسان باشند  $A \bowtie B$  معادل با کدام یک از عبارات زیر است؟  
 (۱)  $A \times B$  (۲)  $A \cap B$  (۳)  $A \cup B$  (۴) هیچکدام

۳۸- با اجرای دستور SQL زیر روی بانک اطلاعاتی تولید کنندگان قطعات:

INSERT INTO S(S#, SNAME, CITY)  
VALUES ('S10', 'Smith', 'New York');

کدام یک از گزاره های زیر صحیح است؟  
 (۱) دستور با خطای اجرا مواجه می شود.  
 (۲) دستور با خطای ترجمه مواجه می شود.  
 (۳) اعتبار (STATUS) تولید کننده Smith مقدار NULL خواهد شد.  
 (۴) اعتبار (STATUS) تولید کننده Smith مقدار قبلی خود را حفظ می کند.  
 نتیجه دستور SQL زیر چیست؟ ۳۹-

SELECT P.\*  
FROM S, P, SP  
WHERE S.CITY='LONDON'  
AND S.S# = SP.S#  
AND P.P# = SP.P#

(۱) دستور دارای خطای نحوی است.  
 (۲) کلیه مشخصات قطعاتی که توسط تمام تولید کنندگان لندن تولید می شود.  
 (۳) کلیه مشخصات قطعاتی که حداقل توسط یکی از تولید کنندگان لندن تولید می شود.  
 (۴) کلیه مشخصات قطعاتی که دقیقاً توسط یکی از تولید کنندگان لندن تولید می شود.  
 ۴۰- در رابطه  $R(x, y, z, w)$  اگر  $x \rightarrow z$  و  $y \rightarrow w$  برقرار باشد، نامزد کلیدی رابطه R کدام است؟  
 (۱) نامزد کلیدی (x, y) است.  
 (۲) نامزد کلیدی فقط x یا فقط y است.  
 (۳) نامزد کلیدی (x, y, z, w) است.  
 (۴) x یا y هر یک نامزد کلیدی هستند.



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

دفترچه شماره ۲

صبح شنبه  
۸۶/۱۲/۴

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

**آزمون ورودی**  
**دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل**  
**سال ۱۳۸۷**

**مجموعه مهندسی کامپیوتر**  
**(کد ۱۲۷۷)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

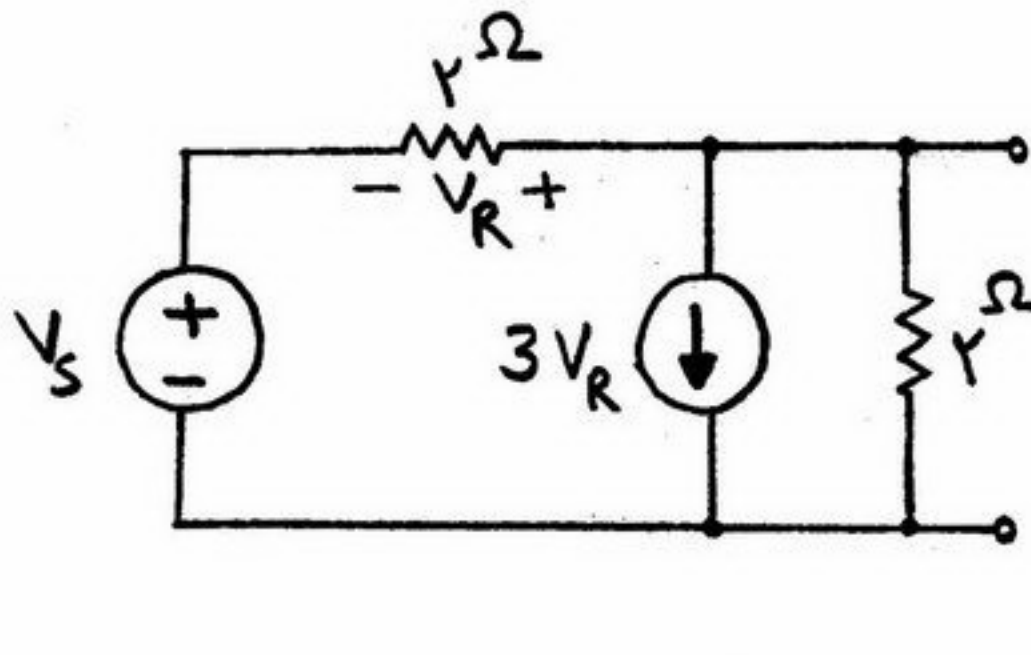
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	دروس تخصصی هوش مصنوعی ( مدارهای الکتریکی، طراحی الگوریتم‌ها، هوش مصنوعی)	۲۰	۴۱	۶۰

**اسفند ماه سال ۱۳۸۶**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

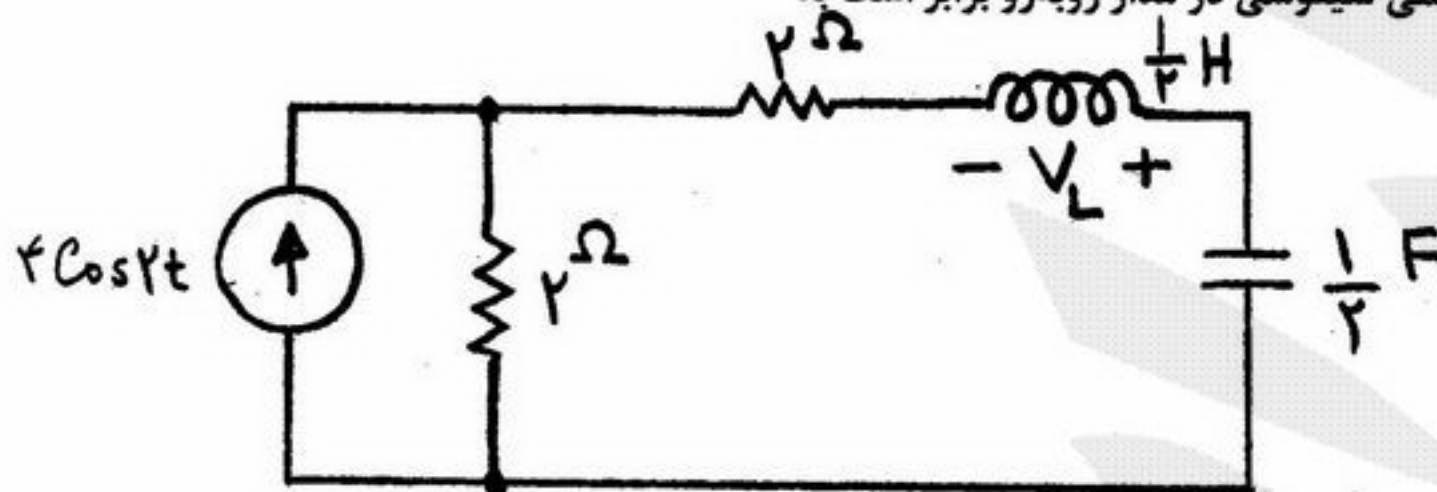


۴۱- مقاومت معادل تونن مدار شکل مقابل چیست؟



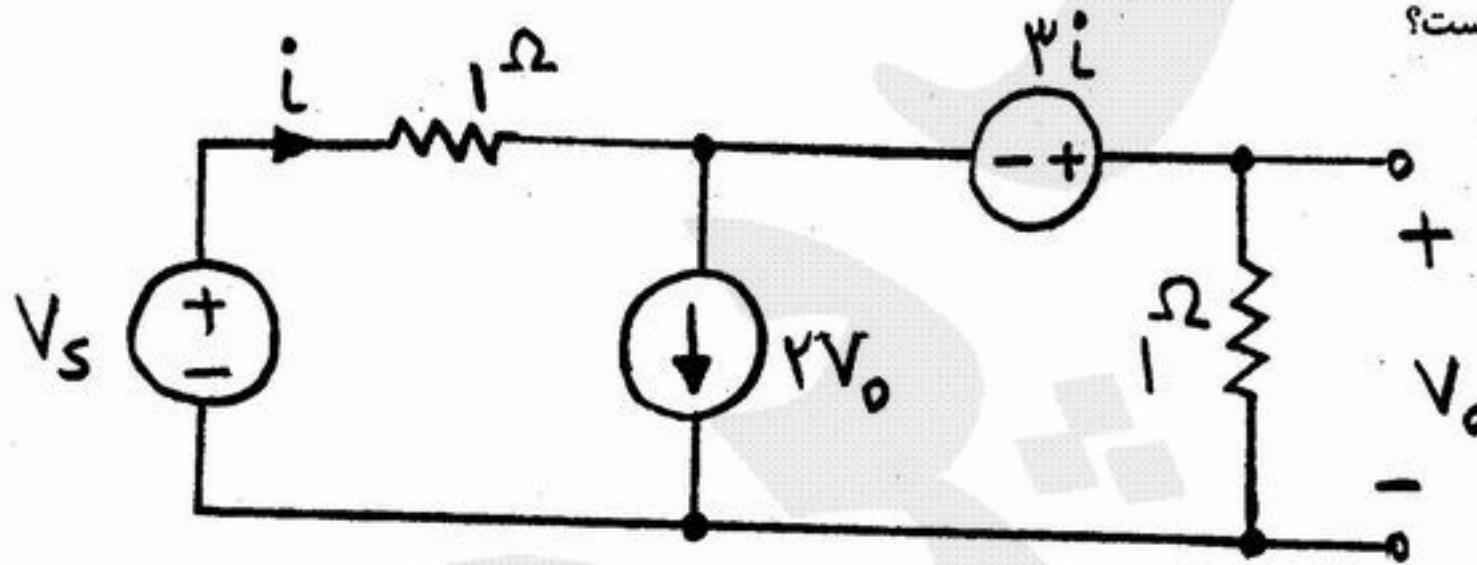
- (۱)  $1 \Omega$
- (۲)  $\frac{3}{4} \Omega$
- (۳)  $2 \Omega$
- (۴)  $\frac{1}{4} \Omega$

۴۲- معادله‌ی ولتاژ دو سر سلف در حالت دائمی سینوسی در مدار روبه‌رو برابر است با:



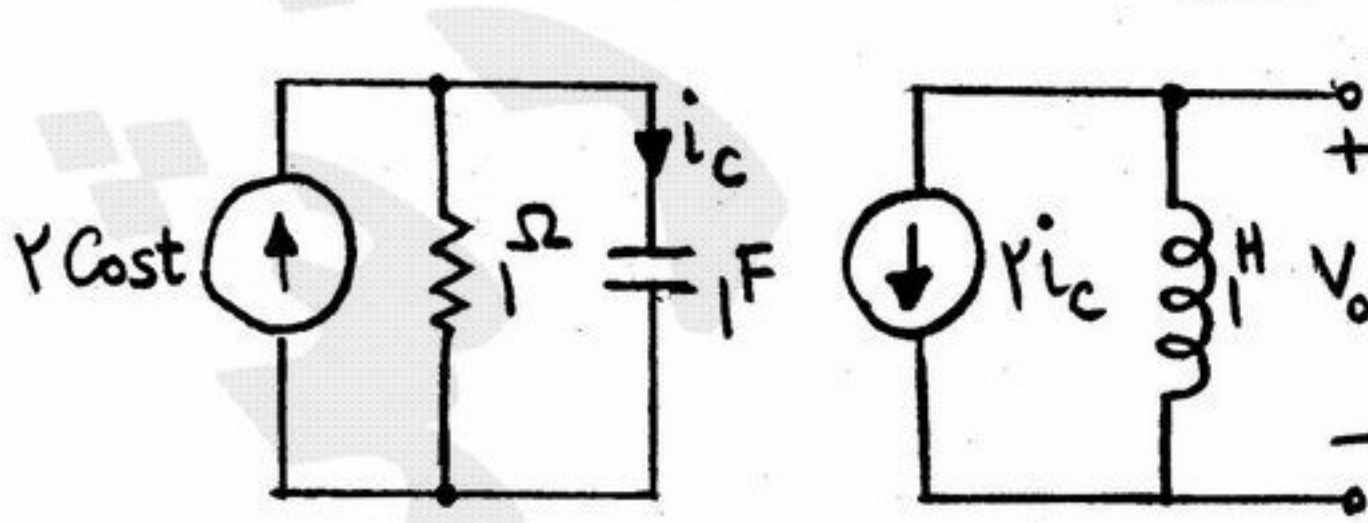
- (۱)  $V_L(t) = 2 \sin 2t$
- (۲)  $V_L(t) = 4 \sin 2t$
- (۳)  $V_L(t) = -2 \sin 2t$
- (۴)  $V_L(t) = -4 \sin 2t$

۴۳- در مدار شکل مقابل  $V_o$  چیست؟



- (۱)  $\frac{1}{5} V_s$
- (۲)  $-\frac{1}{3} V_s$
- (۳)  $-\frac{1}{5} V_s$
- (۴)  $\frac{1}{3} V_s$

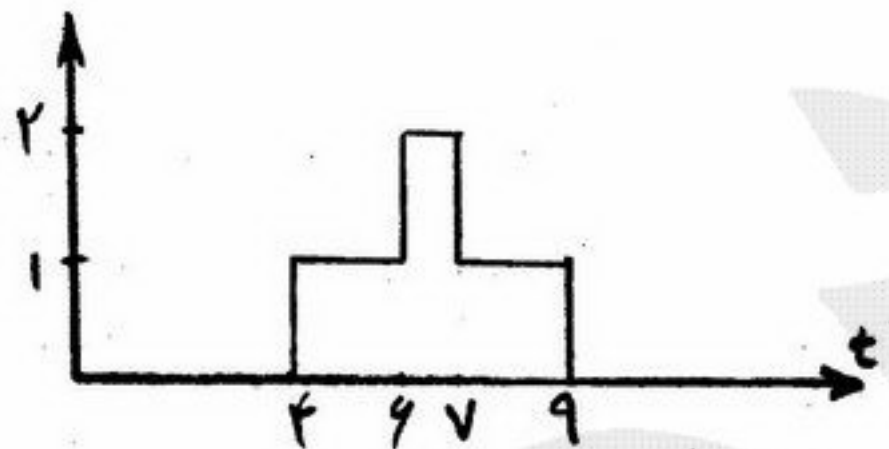
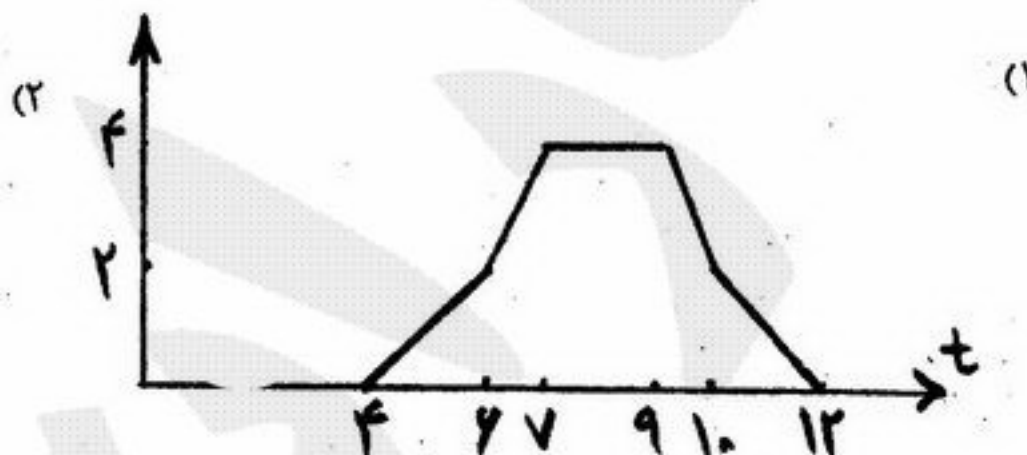
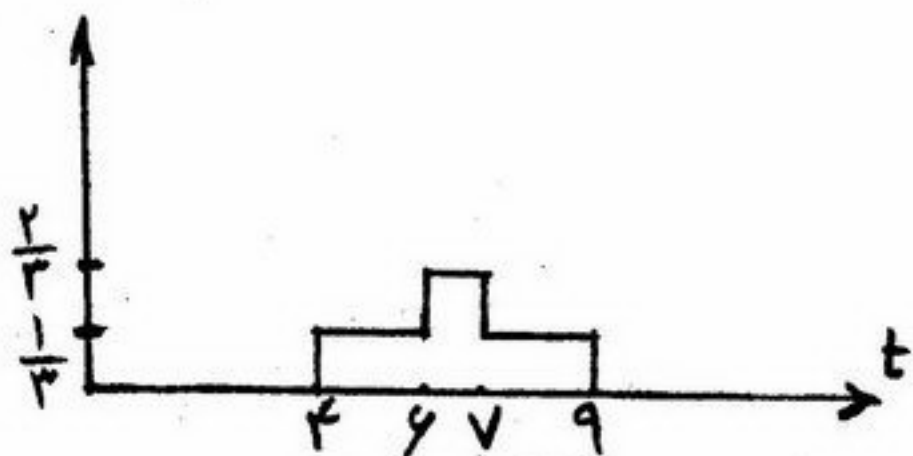
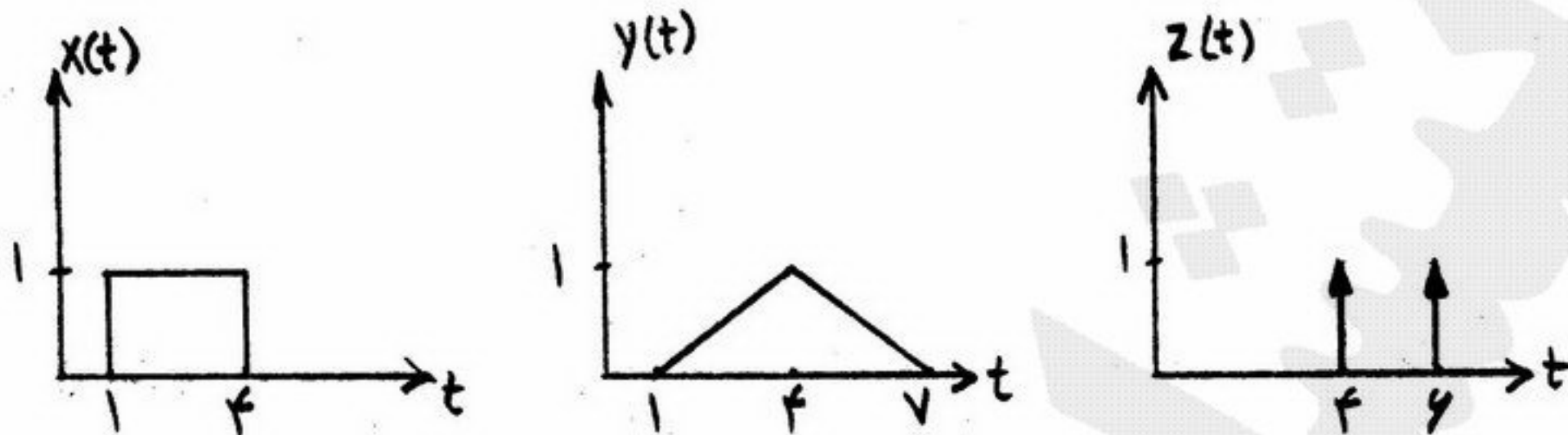
۴۴- مطلوبست محاسبه‌ی  $V_o(t)$  در مدار شکل روبه‌رو:



- (۱)  $V_o(t) = 2\sqrt{2} \cos\left(t - \frac{\pi}{4}\right)$
- (۲)  $V_o(t) = 2\sqrt{2} \sin\left(t - \frac{\pi}{4}\right)$
- (۳)  $V_o(t) = 2\sqrt{2} \sin\left(t + \frac{3\pi}{4}\right)$
- (۴)  $V_o(t) = 2\sqrt{2} \cos\left(t + \frac{3\pi}{4}\right)$



۴۵- اگر پاسخ حالت صفر یک مدار خطی نامتغیر با زمان به ورودی  $x(t)$  برابر  $y(t)$  باشد، پاسخ این مدار به ورودی  $z(t)$  برابر خواهد شد با:



۴۶- معادله دیفرانسیل یک مدار خطی تغییرناپذیر با زمان به صورت زیر است:

$$\frac{dy}{dt} + 2y = 3 \frac{d^2x}{dt^2} + x$$

پاسخ ضربه مدار کدام است؟

(۲)  $h(t) = 3e^{-2t}u(t) + 6\delta(t) + 3\delta'(t)$

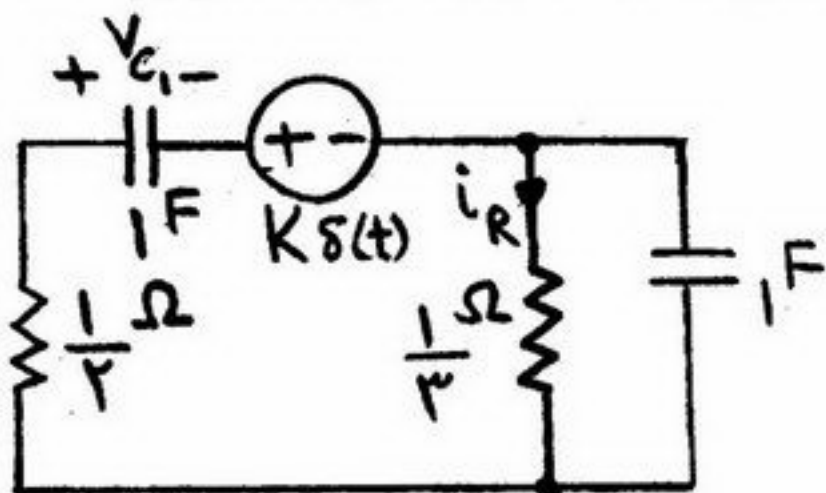
(۱)  $h(t) = 3e^{-2t}u(t) - 3\delta(t) + 3\delta'(t)$

(۴)  $h(t) = 3e^{-2t}u(t) + 3\delta(t) + 3\delta'(t)$

(۳)  $h(t) = 3e^{-2t}u(t) - 6\delta(t) + 3\delta'(t)$



۴۷- در شکل نشان داده شده ورودی  $K\delta(t)$  است که  $K$  مقداری است ثابت. مدار در  $t=0$  در حالت صفر بوده است. مقدار  $v_{C_1}(0^+)$  و  $i_R(0^+)$  به ترتیب برابر است با:



- (۱)  $+K$  و  $-\frac{K}{3}$
- (۲)  $-6K$  و  $-2K$
- (۳)  $-\frac{K}{3}$  و  $-K$
- (۴)  $+\frac{K}{6}$  و  $-\frac{K}{2}$

۴۸- فرض کنید که مجموعه متغیرها  $\Sigma = \{a, b, c\}$  و عمل «ضرب» بر روی این متغیرها به صورت زیر انجام می شود:

	سمت راست		
	a	b	c
عمل وند سمت چپ	a	b	a
	b	c	a
	c	a	c

اگر یک رشته‌ی از متغیرها داده شده باشد، می توان آن را به صورت‌های مختلف پراتنگذاری کرد و حاصل آن را براساس جدول فوق به دست آورد. مثلاً  $abcc$  را می توان به صورت  $((a(bc))c)$  دید که حاصل آن  $a$  است و یا  $(a(b(cc)))$  که حاصل  $b$  است. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱)  $bbbbba$  را می توان طوری پراتنگذاری کرد که حاصل آن  $a$  شود.
- (۲)  $cabbbb$  را می توان طوری پراتنگذاری کرد که حاصل آن  $a$  شود.
- (۳)  $abbbbca$  را می توان طوری پراتنگذاری کرد که حاصل آن  $a$  شود.
- (۴)  $abbbbb$  را می توان طوری پراتنگذاری کرد که حاصل آن  $a$  شود.

۴۹- آرایه مرتب  $A$  با  $n$  عدد صحیح مثبت و منفی ولی مجزا از هم داده شده است. می خواهیم در صورت وجود اندیس  $i$  را به دست آوریم که  $A[i] = i$  باشد. و در صورت نبود جواب آن را اعلام کنیم.

- (۱) می توان نشان داد که هر راه حل این مسئله از  $\Omega(n)$  است.
- (۲) برای این مسئله الگوریتمی از مرتبه‌ی  $O(\sqrt{n})$  وجود دارد.
- (۳) برای این مسئله الگوریتمی از مرتبه‌ی  $O(\lg n)$  وجود دارد.
- (۴) با استفاده از درخت تصمیم می توان نشان داد که هر درجه‌ی پیچیدگی هر راه حل این مسئله اکیداً بیش تر از  $\lg n$  است.

۵۰- فرض کنید گراف  $G = (E, V)$  وزن دار و جهت دار است به طوری که وزن یال‌ها  $w: E \rightarrow R$  است. همان گراف را با وزن‌های جدید که با تابع  $w': E \rightarrow R$  نشان داده شده است عوض می کنیم. و آن را  $G''$  بنامید به طوری که  $w'(u, v) = w(u, v) - 1$

- (۱) وزن یک دور در  $G$  با وزن همان دور  $G''$  برابر است.
- (۲) وزن یک درخت فراگیر کمینه در  $G$  با وزن همان درخت در  $G''$  برابر است.
- (۳) گراف  $G''$  دور با وزن منفی دارد اگر و فقط اگر گراف  $G$  دوری داشته باشد که تعداد یال آن از وزن آن کم تر باشد.
- (۴) گراف  $G$  دور با وزن منفی دارد اگر و فقط اگر گراف  $G''$  دوری داشته باشد که تعداد یال آن از وزن آن کم تر باشد.

۵۱- دو آرایه‌ی مرتب هر یک به طول  $n$  از اعداد مجزا از هم داده شده است. می خواهیم با کم ترین تعداد خواندن درایه‌های این دو آرایه میانه‌ی  $2n$  عدد موجود در این دو آرایه را به دست آوریم. کدام یک از رابطه‌های بازگشتی نحوه‌ی رفتار این الگوریتم را نشان می دهد؟ فرض کنید  $T(2n)$  بیش ترین تعداد دسترسی به درایه‌های این دو آرایه برای حل بهینه‌ی این مسئله است.

- (۱)  $T(2n) = T(n) + 2$
- (۲)  $T(2n) = 2T(n) + 2$
- (۳)  $T(2n) = 3T(n/2) + 2$
- (۴)  $T(2n) = T(2n/2) + 2$

۵۲- چندتا از گزاره‌های زیر در مورد یک گراف  $G = (V, E)$  صحیح است؟

- BFS (Breadth-First-Search) از پشته استفاده می کند.
- درخت فراگیر کمینه (MST) را می توان در  $O(|E| \lg |V|)$  ساخت.
- یک درخت فراگیر کمینه ممکن است شامل یال با بیشترین وزن باشد.
- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳



۵۲- الگوریتم زیر مسئله  $n$  وزیر را حل می‌کند که در آن همه‌ی جواب‌ها برای نحوه‌ی قرار گرفتن  $n$  وزیر در صفحه‌ی شطرنج  $n \times n$  که هیچ‌کدام دیگری را تهدید نکنند را می‌نویسد. برای حل این مسئله  $(A, i, n)$  N-Queens با مقدار اولیه  $A[1..n] = [1, 2, 3, \dots, n]$  فراخوانده می‌شود. خروجی هر حالت آرایه‌ی  $A$  است که  $A[i]$  نشان می‌دهد که وزیر  $i$  (که در ستون  $i$ ام قرار دارد) در چه سطری از آن ستون قرار می‌گیرد. سطر ۴ بررسی می‌کند که آیا وزیر  $i$  وزیر  $j$  را تهدید می‌کند یا خیر.

```

N-Queens (A, i, n)
1 if (i > n)
2   for i=1 to n do
3     for j=i+1 to n do
4       if (|A[i]-A[j]| = |i-j|)
5         then exit
6       endif
7     endfor
8   endfor
9   Print A[1..n]
10 else
11   for j=i to n
12     Swap (A[i], A[j])
13     N-Queen (A, i+1, n)
14     ??????
15   endfor
16 endif

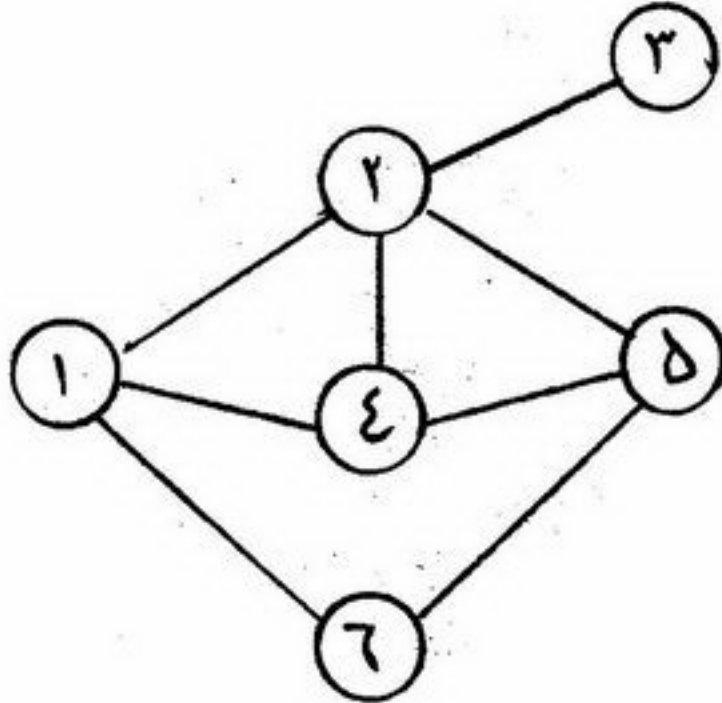
```

دستورالعملی که باید در سطر ۱۴ قرار بگیرد تا الگوریتم کار کند کدام است؟

- (۱) Swap (A[i], A[j])  
 (۲) if j < n then Swap (A[j], A[j+1])  
 (۳) if i < n then Swap (A[i], A[i+1])  
 (۴) هیچ دستورالعملی لازم نیست.



۵۴- در صورتی که بخواهیم با استفاده از روش ارضای محدودیت‌ها گراف مقابل را با سه رنگ، رنگ آمیزی نمائیم پس از رنگ آمیزی رئوس ۱ و ۲، بهتر است کدام رأس بعداً رنگ آمیزی شود؟



- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۵۵- عاملی که تخته نردبازی می‌کند در چه محیطی قرار دارد؟

- (۱) ایستا - قطعی - مشاهده‌پذیر - گسسته - ترتیبی
  - (۲) پویا - قطعی - مشاهده‌پذیر - پیوسته - واقع‌ای
  - (۳) ایستا - غیرقطعی - مشاهده‌پذیر - گسسته - ترتیبی
  - (۴) ایستا - قطعی - مشاهده‌پذیر - گسسته - واقع‌ای
- ۵۶- ضریب انشعاب یک درخت جستجو ۳ می‌باشد. حل مسئله در آخرین رأسی که در عمق ۲ جستجو می‌شود وجود دارد. چه تعداد رأس باید بسط داده شوند تا این رأس بازدید شود در صورتی که از جستجوی عرض نخست (breath first) استفاده شود؟ (فرض بر این است که حل مسئله بودن یک گره در زمان بازکردن فرزندان آن گره بررسی می‌گردد.)

- (۱) ۱۳
- (۲) ۲۷
- (۳) ۳۲
- (۴) ۳۷

۵۷- در مقایسه بین روش‌های مختلف جستجو از نظر حافظه‌بری، اگر بخواهیم روش‌ها را از پیچیده‌ترین تا ساده‌ترین (از نظر پیچیدگی حافظه‌ای) مرتب نمائیم، کدام گزینه در اغلب موارد صحیح است؟

- (۱)  $RBFS \rightarrow breadth\ First \rightarrow SMA^* \rightarrow A^*$
- (۲)  $breadth\ First \rightarrow A^* \rightarrow RBFS \rightarrow SMA^*$
- (۳)  $RBFS \rightarrow breadth\ First \rightarrow A^* \rightarrow SMA^*$
- (۴)  $breadth\ First \rightarrow A^* \rightarrow SMA^* \rightarrow RBFS$

۵۸- کدام یک از موارد زیر یکی از روش‌های رفع تزامم و حافظت اتصالات علی (protecting causal links) در برنامه‌ریزی (planning) است؟

- (۱) Demotion
- (۲) Progression
- (۳) Linearization
- (۴) Decomposition

۵۹- کدام یک از پایگاه‌های دانش زیر مناسب برای استفاده از قانون انتزاع تعمیم یافته نیست؟

- (۱)  $P_1(x) \wedge P_2(x) \Rightarrow P_3(x)$   
 $P_1(A)$   
 $P_2(B)$   
 $P_3(C)$
- (۲)  $P_1(x) \wedge \neg P_2(x) \Rightarrow P_3(x)$   
 $\neg P_2(B)$   
 $P_1(x)$

- (۳)  $P_1(x) \wedge P_2(B) \Rightarrow P_3(x)$   
 $P_1(y)$   
 $P_3(x)$
- (۴)  $P_1(x) \wedge P_2(y) \Rightarrow P_3(x)$   
 $P_1(A)$   
 $P_3(x)$

۶۰- اگر در یک بازی از الگوریتم MINIMAX استفاده شود، چه اتفاقی می‌افتد اگر بازیکن MIN در عمل گزینه‌ای را انتخاب کند که سودمندی بیشتری دارد؟

- (۱) سودمندی MIN بیشتر خواهد شد و MIN برنده خواهد شد.
- (۲) الگوریتم MINMAX در این حالت قابل استفاده نیست و این الگوریتم با این فرض طراحی نشده است.
- (۳) در هر حالت سودمندی MAX کمتر از حالتی که MIN گزینه‌ای با سودمندی کمتر را انتخاب کند، نیست.
- (۴) در هر حالت سودمندی MAX حداکثر برابر حالتی است که MIN گزینه‌ای با سودمندی کمتر را انتخاب کند.