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

دفترچه شماره ۱

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

عصر جمعه
۸۶/۱۲/۳

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۷

مجموعه مهندسی کامپیوتر
(کد ۱۲۷۷)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۳۰	مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

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

@RayanAzmoon

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PART A: Vocabulary

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

1- **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 he 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 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 fingerprints 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 an Howard Rheingold would 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 take to have a sip of coffee.

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

1) Visionaries like Vannevar Bush an Howard Reingold.
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

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

عصر جمعه
۸۶/۱۲/۳

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۷

مجموعه مهندسی کامپیوتر
(کد ۱۲۷۷)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

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 $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4}{n}(-1)^{n+1}\sin(nx)$ باشد. سری فوریه تابع $g(x)=x^2-\pi^2$ کدام است؟

۱) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4(-1)^n}{n^2}\left[\cos(nx)+(-1)^n\right]$

۲) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4(-1)^{n+1}}{n^2}\left[\sin(nx)-(-1)^n\right]$

۳) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4(-1)^{n+1}}{n}\left[\cos(nx)+(-1)^n\right]$

۴) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4(-1)^n}{n}\left[\sin(nx)+(-1)^n\right]$

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

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

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

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

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

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.)

۱) $2\left(|z|^2+|w|^2\right)$

۲) $2\left(|z|^2-|w|^2\right)$

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

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

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 :

۱) $\frac{47\pi i}{25}$

۲) $\frac{47\pi i}{26}$

۳) $\frac{47\pi i}{24}$

۴) $\frac{48\pi i}{25}$

۳۵- مانده تابع $f(z)=\frac{\sin z}{z^2(z^2+4)}$ در نقاط تکین چقدر است؟
(توجه : مانده تابع f درنقطه α با $\underset{\alpha}{Resf}$ نشان داده شده است.)

۱) $\underset{0}{Resf}=\frac{1}{4}$, $\underset{2j}{Resf}=\frac{j\sin 2j}{16}$, $\underset{-2j}{Resf}=\frac{-j\sin(2j)}{16}$

۲) $\underset{0}{Resf}=$ صفر , $\underset{2j}{Resf}=\underset{-2j}{Resf}=\frac{j\sin(2j)}{16}$

۳) $\underset{0}{Resf}=\frac{1}{4}$, $\underset{2j}{Resf}=\underset{-2j}{Resf}=\frac{j\sin(2j)}{16}$

۴) $\underset{0}{Resf}=$ صفر , $\underset{2j}{Resf}=\frac{2\cos 2j}{16}$, $\underset{-2j}{Resf}=\frac{j\sin(2j)}{16}$

۳۶- تعمیرات دستگاههای الکترونیکی در یک کارخانه توسط شرکت‌های A و B و C انجام می‌پذیرد بطوریکه ۷۰٪ موارد از A و ۲۰٪ موارد از B و ۱۰٪ موارد از شرکت C استفاده می‌شود. همچنین به ترتیب در ۵٪ ، ۶٪ و ۴٪ موارد شرکتهای A ، B و C کار خود را بدرستی انجام نمی-دهند. در یک زمان مشخص اگر تعمیر دستگاه الکترونیکی این کارخانه بدرستی انجام نشده باشد چقدر احتمال دارد توسط شرکت B انجام شده باشد.

۱) ٪۱/۲

۲) $\frac{12}{51}$

۳) ٪۵/۱

۴) $\frac{39}{51}$

۳۷- احتمال اینکه فردی که دارای مدرک کارشناسی است در یک آزمون استخدامی قبول شود ۰/۴ است. احتمال اینکه فردی که استخدام می‌شود دارای مدرک کارشناسی باشد ۰/۳ است. احتمال اینکه در این جامعه آماری فردی دارای مدرک کارشناسی باشد ۰/۷ است. مطلوبست احتمال اینکه یک فرد قبول شود.

۱) ۰/۲۱ ۲) $\frac{۲}{۳۰}$ ۳) ۰/۲۸ ۴) $\frac{۲۸}{۳۰}$

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

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) $e^{۳}$ ۴) $e^{۴}$

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

۱) (۵ و۴) ۲) (۵ و ۵) ۳) (۴ و ۵) ۴) (۵ و۷)

۴۰- فرض کنید $x_۱,...,x_n$ یک نمونه تصادفی به حجم n=۳۶ از توزیع پواسون با پارامتر λ باشد. برای آزمون فرض $H_۰ : \lambda = ۳$ در مقابل $H_۱ : \lambda = ۴$ در سطح $\alpha = \%۵$ اگر $\Sigma X_i = ۱۴۴$ باشد در آن صورت آمارهٔ آزمون برابر است با :

۱) ۳ ۲) $\sqrt{۱۲}$ ۳) ۲ ۴) $\sqrt{۱۰}$

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 آورده‌ایم. کدام جواب زیر با روش رامبرگ دقیق‌تر است؟

$n = ۲$ $T_۱ = ۰/۷۰۳۷$
$n = ۴$ $T_۲ = ۰/۶۸۱۳$
$n = ۸$ $T_۴ = ۰/۶۷۵۵$

۱) $T = ۰/۶۰۲۵$ ۲) $T = ۰/۶۲۲۶$ ۳) $T = ۰/۶۳۱۲$ ۴) $T = ۰/۶۷۳۶$

۴۲- مقدار جواب $y = x^۲ + ۲x + ۳$ را بازای $x = ۲/۳۴۶$ که دارای چهار رقم با معنی صحیح است بدست می‌آوریم. خطای نسبی r جواب را بدست آورید. کدام جواب زیر مناسب‌ترین دقت جواب را مشخص می‌کند؟

۱) $r < ۵\times۱۰^{-۲}$ ۲) $r < ۵\times۱۰^{-۳}$ ۳) $r < ۵\times۱۰^{-۴}$ ۴) $r < ۵\times۱۰^{-۵}$

۴۳- بزرگترین مقدار ویژه ماتریس A و بردار ویژه متناظر به آن را می‌توانیم به روش توانی بدست آوریم. برای تکرار عملیات با بردار اولیه شروع $Z = \begin{bmatrix}۱\\۱\\۱\end{bmatrix}$ عملیات را ادامه می‌دهیم. بعد از دوبار تکرار برداری که بدست می‌آید با کدام بردار زیر متناسب است؟

$$A = \begin{bmatrix}۲ & ۴ & ۱\\ ۴ & ۵ & ۱\\ ۱ & ۱ & ۳\end{bmatrix}$$

۱) $\begin{bmatrix}۵/۹\\ ۸/۳\\ ۳/۲\end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix}۶/۲\\ ۷/۵\\ ۳/۲\end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix}۵/۹\\ ۶/۵\\ ۲/۵\end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix}۷/۵\\ ۹/۵\\ ۳/۲\end{bmatrix}$

۴۴- معادله دیفرانسیل مرتبه اول $\frac{dy}{dx} = \frac{۱}{x+y}$ با شرط اولیه $\begin{vmatrix}x_۱ = ۰/۲\\ y_۱ = ۲/۰۹۳۳\end{vmatrix}$ داده شده است. جواب معادله دیفرانسیل را در $x_۲ = ۰/۴$ به فاصله $h = ۰/۲$ به روش Runge-kutta رانج- کوتای مرتبه دو بدست آورید.

۱) $y_۲ = ۲/۲۹۳۶$ ۲) $y_۲ = ۲/۱۷۵۶$ ۳) $y_۲ = ۲/۰۴۱۵$ ۴) $y_۲ = ۲/۰۱۸۸$

۴۵- مناسب‌ترین چند جمله‌ای درجه دوم $y = a + bx + cx^۲$ که نظیر به جدول داده‌های زیر می‌باشد را بدست آورید. بازای $x = -۳$ مقدار y را از این چند جمله‌ای بدست آورید. می‌توانید از روش حداقل مربعات استفاده نمائید. کدام جواب زیر دقیق‌تر است؟ (least square)

x	-۲	-۱	۰	۱	۲
y	۴/۱	-۰/۱	-۱/۹	-۲/۱	۰/۱

۱) $y = ۶/۴۱$ ۲) $y = ۸/۵۱$ ۳) $y = ۱۰/۲۸$ ۴) $y = ۱۲/۹۰$

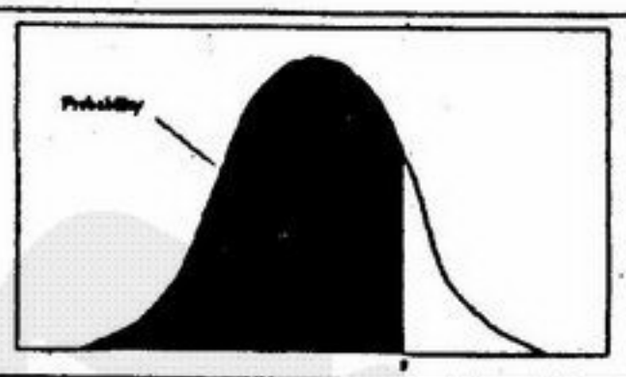
۴۶- گزاره $P(n)$ به ازای تمام اعداد صحیح به صورت زیر تعریف می‌شود :
* $P(0)$ درست است.
* اگر $P(n)$ درست باشد آن‌گاه $P(2n)$ درست است.
* اگر $P(n)$ درست باشد آن‌گاه $P(n-4)$ درست است.
چند گزاره از ۴ گزاره زیر درست است؟
A) $P(n)$ به ازای تمام اعداد مثبتِ زوج درست است.
B) اگر $P(2)$ درست باشد آن‌گاه $P(n)$ برای تمام اعداد مثبتِ زوج درست است.
C) $P(n)$ به ازای تمام اعداد منفیِ زوج درست است.
D) اگر $P(10)$ درست باشد آن‌گاه $P(n)$ برای تمام اعداد منفیِ زوج درست است.
۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴۷- کدامیک از گزینه‌های 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 $A[1.....n]$ از n عدد و یک پارامتر $0 < \alpha < 1$ داده شده است. می‌گوییم که x یک عنصر $\alpha-$ محبوب است اگر x بیش از αn بار در A آمده باشد. اگر B_α مجموعهٔ 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.

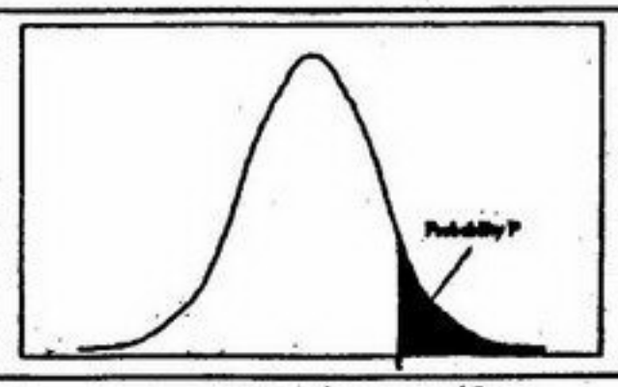
۴۹- یک درخت ۲۰ راسی داده شده است که درجه هر راس غیر برگ آن ۳ است. به چند طریق می‌توان راس‌های این درخت را با ۴ رنگ طوری رنگ‌آمیزی کرد به طوری که هیچ دو راسی که فاصله آن‌ها از ۲ بیشتر نیست هم رنگ نباشند؟
۱) $2^9 \times 3^9$ ۲) $2^9 \times 3$ ۳) $2^{11} \times 3$ ۴) $2^{19} \times 3$

۵۰- نمایش preorder و postorder درخت ریشه‌دار T که هر راس آن حداکثر ۲ فرزند دارد به ترتیب برابر hfgbcejadi و gejcbfidah است. این درخت چند برگ دارد؟
۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷



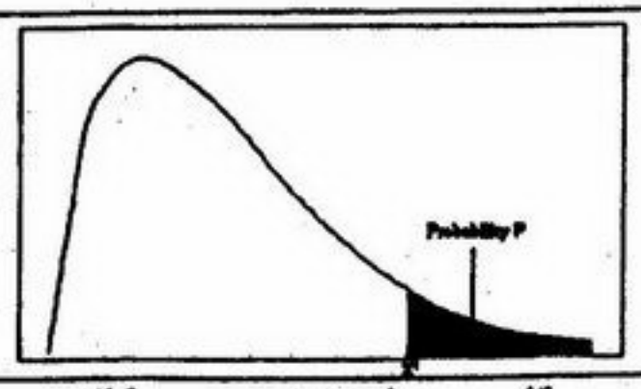
سطح زير منحني نرمال استاندارد

z	0.0	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.4878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
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



مقادير بحراني توزيع t

df	.10	.05	.025	.01	.005
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756



مقادير بحراني توزيع مربع كاي

df\a	.995	.990	.975	.950	.050	.025	.010	.005
1	4E-5	0.0001	0.0009	0.0039	3.8414	5.0238	6.6349	7.879
2	0.010	0.0201	0.0506	0.1025	5.9914	7.3777	9.2103	10.596
3	0.071	0.1148	0.2158	0.3518	7.8147	9.3484	11.344	12.838
4	0.206	0.2971	0.4844	0.7107	9.4877	11.143	13.276	14.860
5	0.411	0.5543	0.8312	1.1454	11.070	12.832	15.086	16.749
6	0.675	0.8720	1.2373	1.6353	12.591	14.449	16.811	18.547
7	0.989	1.2390	1.6898	2.1673	14.067	16.012	18.475	20.277
8	1.344	1.6465	2.1797	2.7326	15.507	17.534	20.090	21.954
9	1.734	2.0879	2.7003	3.3251	16.918	19.022	21.665	23.589
10	2.155	2.5582	3.2469	3.9403	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.0534	3.8157	4.5748	19.675	21.920	24.724	26.756
12	3.073	3.5705	4.4037	5.2260	21.026	23.336	26.216	28.299
13	3.565	4.1069	5.0087	5.8918	22.362	24.735	27.688	29.819
14	4.074	4.6604	5.6287	6.5706	23.684	26.118	29.141	31.319
15	4.600	5.2293	6.2621	7.2609	24.995	27.488	30.577	32.801
16	5.142	5.8122	6.9076	7.9616	26.296	28.845	31.999	34.267
17	5.697	6.4077	7.5641	8.6717	27.587	30.191	33.408	35.718
18	6.264	7.0149	8.2307	9.3904	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.843	7.6327	8.9065	10.117	30.143	32.852	36.190	38.582
20	7.433	8.2604	9.5907	10.850	31.410	34.169	37.566	39.996
21	8.033	8.8972	10.282	11.591	32.670	35.478	38.932	41.401
22	8.642	9.5424	10.982	12.338	33.924	36.780	40.289	42.795
23	9.260	10.195	11.688	13.090	35.172	38.075	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.979	45.558
25	10.52	11.523	13.119	14.611	37.652	40.646	44.314	46.927
26	11.16	12.198	13.843	15.379	38.885	41.923	45.641	48.289
27	11.80	12.878	14.573	16.151	40.113	43.194	46.962	49.644
28	12.46	13.564	15.307	16.927	41.337	44.460	48.278	50.993
29	13.12	14.256	16.047	17.708	42.556	45.722	49.587	52.335
30	13.78	14.953	16.790	18.492	43.772	46.979	50.892	53.671

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 کدام‌یک از موارد زیر است؟

۱) $a < x$ ۲) $x > b$ ۳) $a < b$ ۴) هرسه 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 بر چسب a باشد، گونهٔ کاملاً پرانتزی آن (a) و گرنه $(E_1 r E_2)$ 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 $(((e)/(d))/((c))*(b))-((a))$ گونهٔ کاملاً پرانتزی عبارت $(a-b*c)/(d/e)$ است. گونهٔ «میان وندی ساده شده» یک عبارت میانوندی کاملاً پرانتزی همان رشته است که از آن برچسب برگ‌ها و نیز همهٔ "(" ها حذف شده باشند. مثلاً)))/)/+))-))) گونهٔ میانوندی ساده شده E است.

فقط با داشتن گونه میانوندی ساده شده یک عبارت ریاضی E با عملگرهای دودویی (خود E را نداریم،) کدام‌یک 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 تاست؟

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.

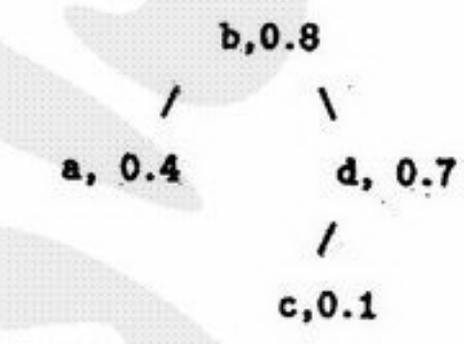
۵۵- آرایه‌ی n عضوی A از اعداد و یک عدد $m < n/2$ داده شده‌اند. می‌خواهیم کلیه درایه‌های آرایه $mins[1..n-m+1]$ را محاسبه کنیم. برای $1 \le i \le n-m+1$ درایهٔ iام این آرایه به صورت زیر تعریف می‌شود:

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

کدام‌یک 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، و d با امتیازهای به ترتیب برابر ۰/۴، ۰/۸، ۰/۱، ۰/۷ 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.)کدام‌یک 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 کدام‌یک از روابط زیر حد بالایی برای تعداد برگ‌های درخت می‌باشد؟

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

۵۸- گرامر G و زبان‌های L_1 و L_2 مفروضند. ارتباط L(G) با L_1 و L_2 کدام است؟ ε نشانه‌ی رشته‌ای به طول صفر است.

$L_1 = \{w \in (a+b)^* \mid$ { تعداد a های w با b های w برابر است

$L_2 = \{w \in (a+b)^* \mid$ { تعداد ab های w با ba های w برابر است

۱) $L(G) \subset L_1$

۲) $L(G) = L_1$

۳) $L(G) = L_1 \cup L_2$

۴) $L(G) \supset L_2$

۵۹- گرامر وابسته به متن G به شرح زیر مفروض است. کدام‌یک از مجموعه رشته‌های ۱ تا ۴، زیر مجموعه L(G) است؟

$S \to ACaB$
$Ca \to aaC$
$CB \to DB$
$CB \to E$
$aD \to Da$
$AD \to AC$
$aE \to Ea$
$AE \to a$

۱) {aa, aaaa}

۲) {aaa, aaaaa}

۳) {a, aaa, aaaaa}

۴) {aaaa, aaaaaa}

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.و ε نشانهٔ رشته‌های به طول صفر است.

G:
$S \to aA$
$S \to bB$
$S \to \varepsilon$
$A \to Sa$
$A \to \varepsilon$
$B \to Sb$
$B \to \varepsilon$

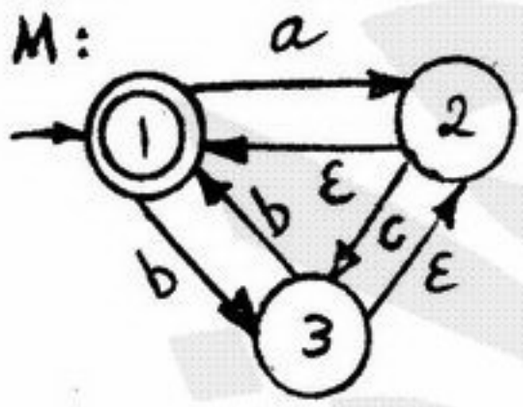
۱) $(a+b)^*$

۲) $\{w \in (a+b)^* \mid w = w^R\}$

۳) $\{w(a+b)w^R \mid w \in (a+b)^*\}$

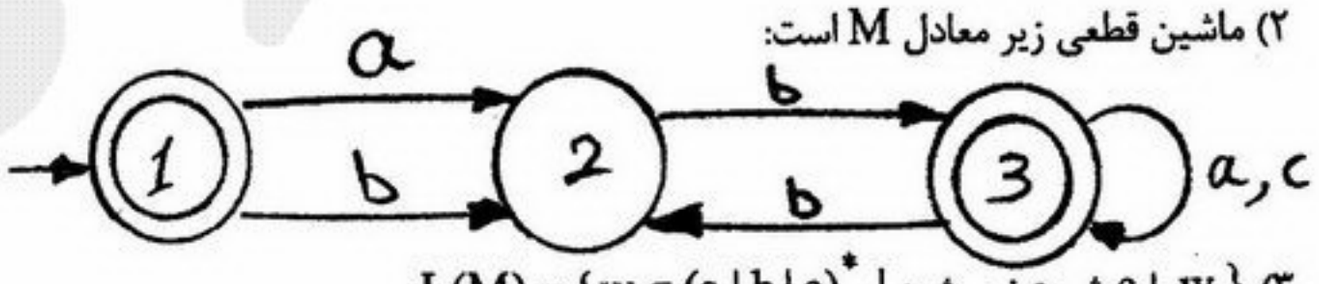
۴) $\{ww^R \mid w \in (a+b)^*\}$

۶۱- ماشین متناهی M به شکل زیر مفروض است گزاره صحیح کدام است؟ ε نشانهٔ رشته‌ای به طول صفر است.



۱) $L(M) = (a^* \mid (b \mid ac)^*(b \mid \varepsilon))^*$

۲) ماشین قطعی زیر معادل M است:



۳) $L(M) = \{w \in (a \mid b \mid c)^* \mid$ w با c شروع نمی‌شود }

۴) زبان گرامر مقابل همان L(M) است.

$S \to aS \mid bS \mid acS \mid bA \mid acA$
$A \to cA \mid b \mid \varepsilon$

۶۲- زبان‌های زیر با $\alpha, \gamma \in \Sigma^*, \beta \in \Sigma^+$ مفروضند. کدام گزینه صحیح است؟

$L_1 = \{\alpha^i(\alpha\beta)^j(\gamma\alpha)^i \quad j \geq 0 \quad , \quad i \geq o\}$

$L_2 = \{\alpha^i(\alpha\beta)^j(\gamma\alpha)^{i+j} \quad j \geq 0 \quad , \quad i \geq 1\}$

$L_3 = \{\alpha^i(\alpha\beta)^j(\gamma\alpha)^i \quad j \geq 1 \quad , \quad i \geq 1\}$

۱) L_3 و L_1 هر دو منظم هستند.

۲) L_1 منظم و L_3 نا منظم است.

۳) L_1منظم و L_2 نامنظم است.

۴) L_1 و L_2 و L_3 همگی نامنظم هستند.

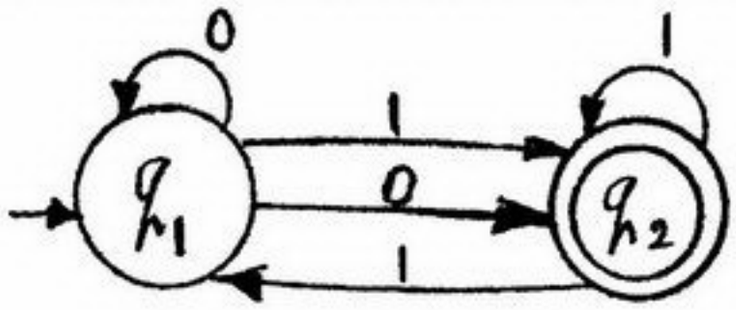
۶۳- اتومات متناهی M و زبان‌های L_1 تا L_4 مفروضند. رابطه‌ی L(M) با L_1 تا L_4 کدام است؟

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

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

$L_3 = 0^*(0+1)1^*\,(1\,0^*\,(0+1)1^*)^*$

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



۱) $L(M) = L_2 = L_3 = L_4$

۲) $L(M) = L_1 = L_2 = L_3$

۳) $L(M) = L_2 = L_3$

۴) $L(M) = L_4$

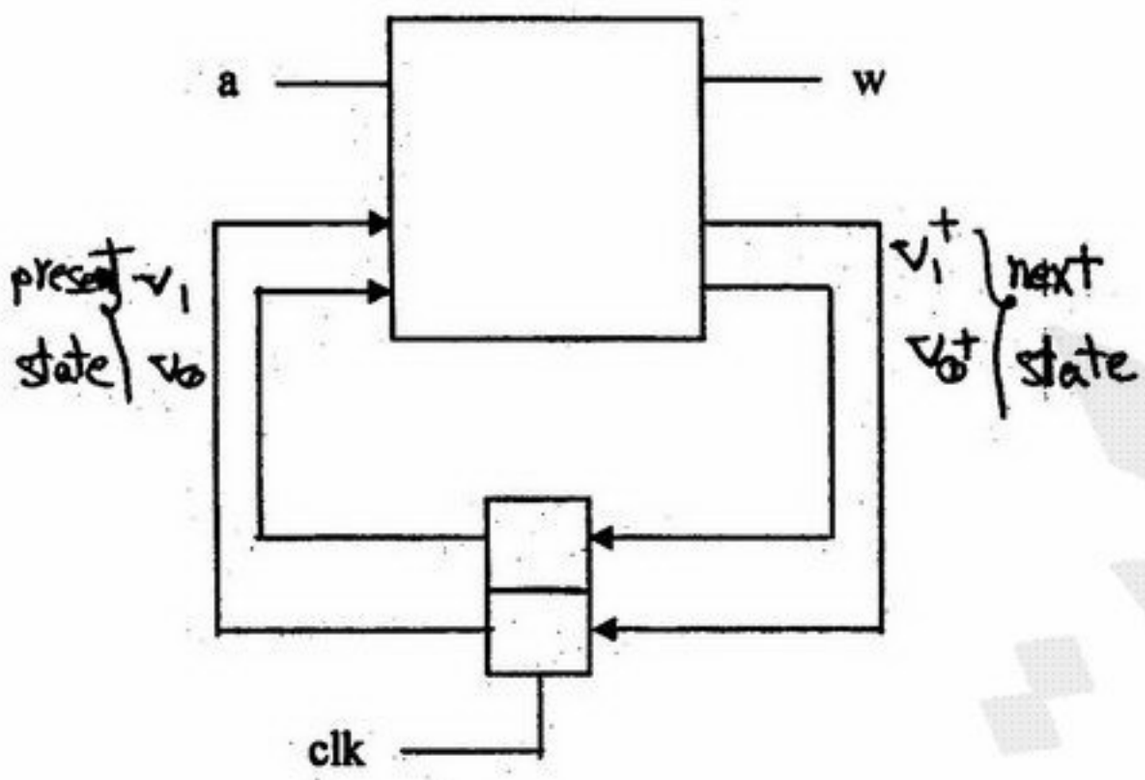
۶۴- در مدار زیر که دارای چهار state می‌باشد، در چه state از مدار ($V_1V_0 = 00$ یا 01 یا 10 یا 11) ، خطا روی ورودی (a) مدار، منجر به حالت بعدی (next state) نادرستی می‌شود؟ ($v_1^+ = v_1v_0 + \bar{a}v_0$, $v_0^+ = \bar{v}_1$)

۱) $V_1V_0 = 01$

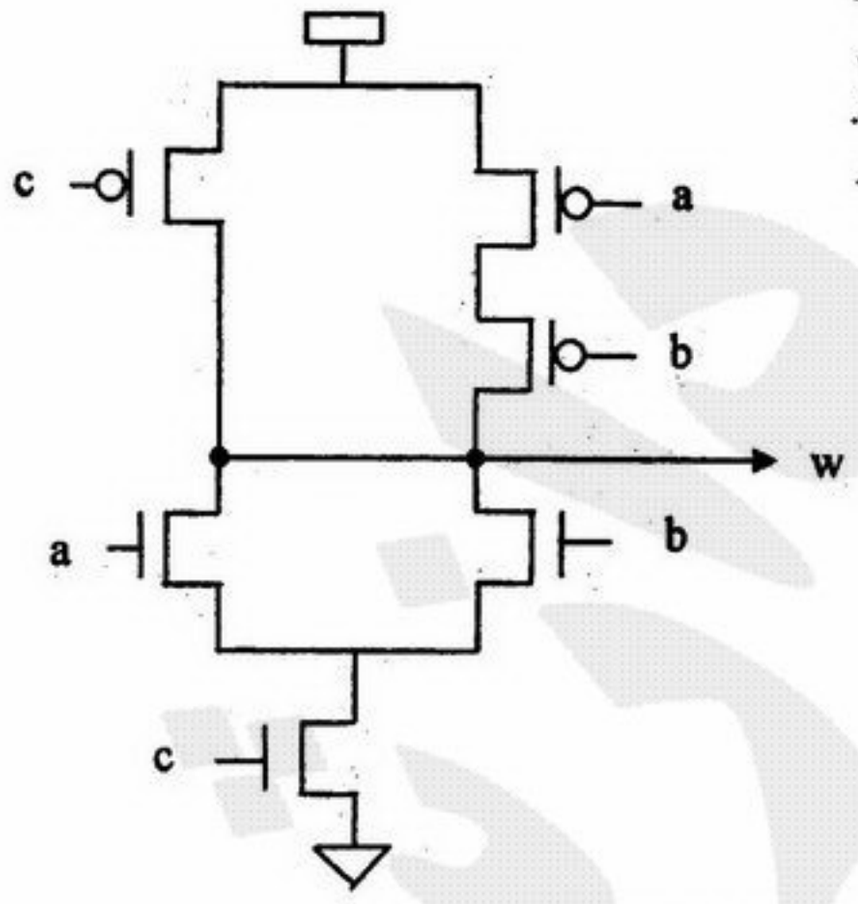
۲) $V_1V_0 = 11$

۳) $V_1V_0 = 10$

۴) $V_1V_0 = 00$



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



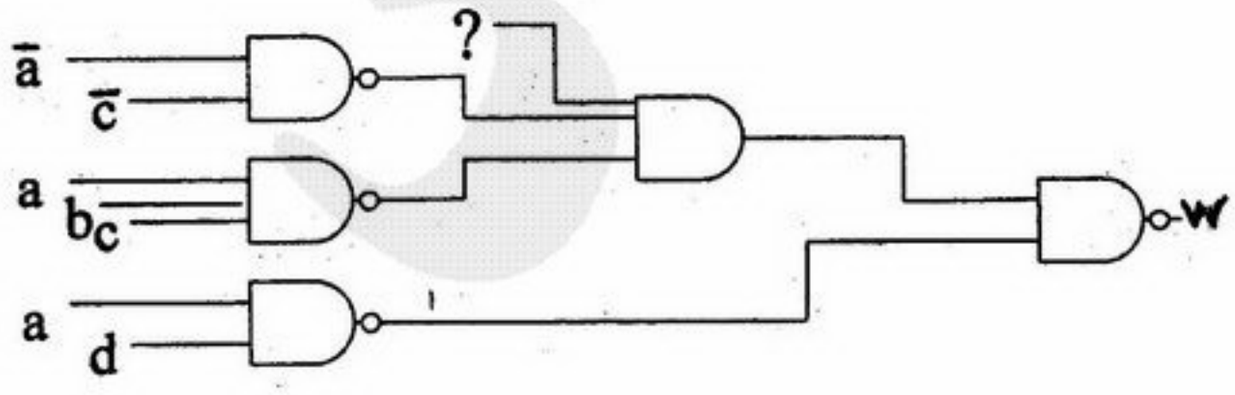
۱) خروجی w در $t_0 + 2$ مقدار z می‌گیرد و در $t_0 + 5$ مقدار 0 می‌گیرد.

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؟



۱) $c.\bar{d}$

۲) $\bar{c}.d$

۳) $\overline{\bar{c}.d}$

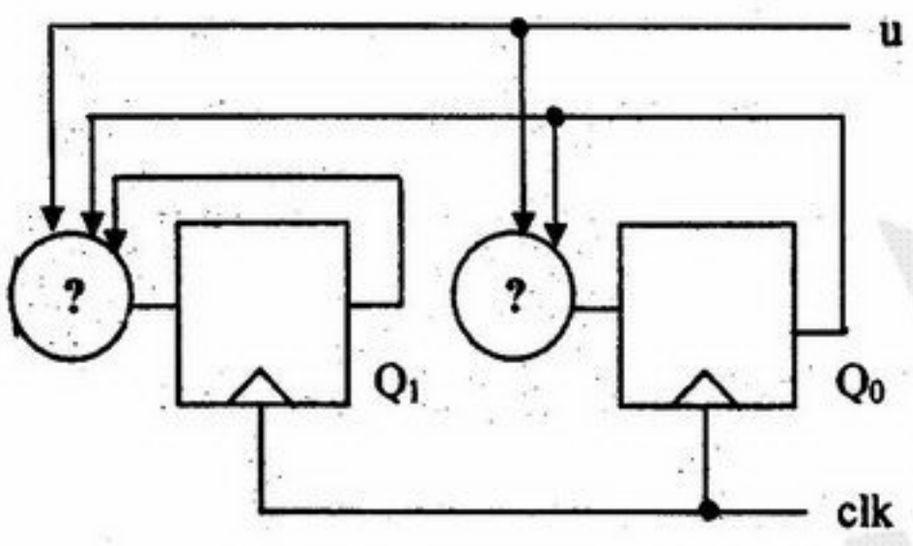
۴) $\overline{\bar{c}.\bar{d}}$

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
```

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

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؟



۱) $D_1 = \overline{Q}_1 \oplus u$, $D_0 = \overline{Q}_0$
۲) $D_1 = Q_1 \oplus u$, $D_0 = Q_0 \oplus u$
۳) $D_1 = Q_1 \oplus Q_0 \oplus u$, $D_0 = \overline{Q}_0$
۴) $D_1 = Q_1 \oplus Q_0 \oplus u$, $D_0 = Q_0 \oplus u$

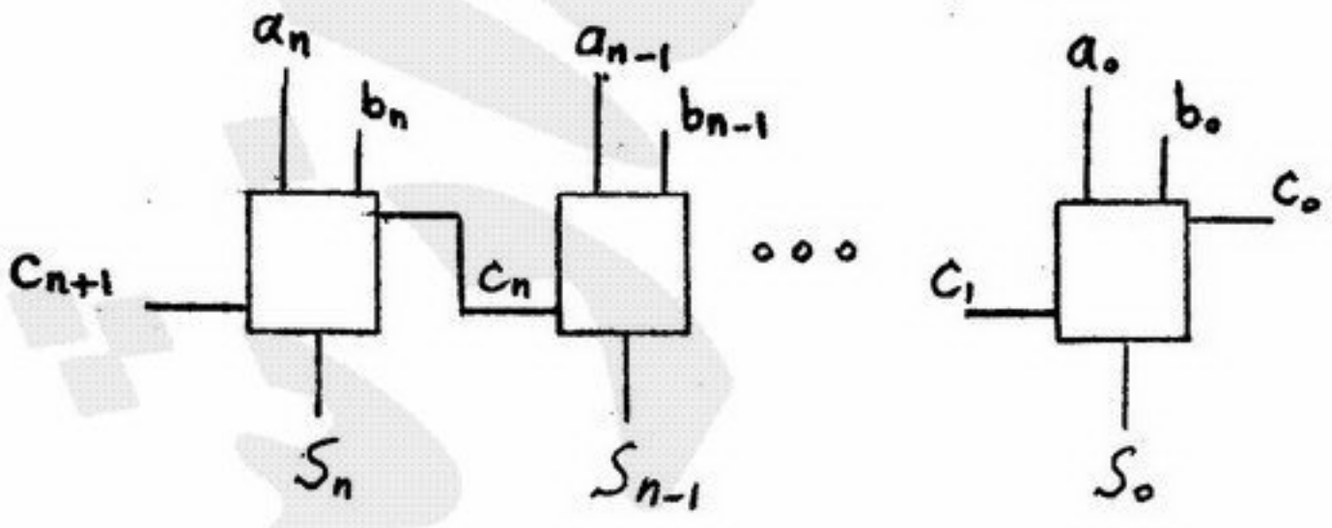
۶۹- مداری ترتیبی با یک ورودی یک بیتی x و خروجی y را در نظر بگیرید. اگر این مدار دارای دو فلیپ فلاپ V_0 و V_1 باشد و معادلات ورودی‌های فلیپ فلاپ‌ها و خروجی به صورت زیر باشد، این مدار چه کاری را انجام می‌دهد؟ $D_1 = V_0.\overline{x}$, $D_0 = x$, $y = V_1 x$

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

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

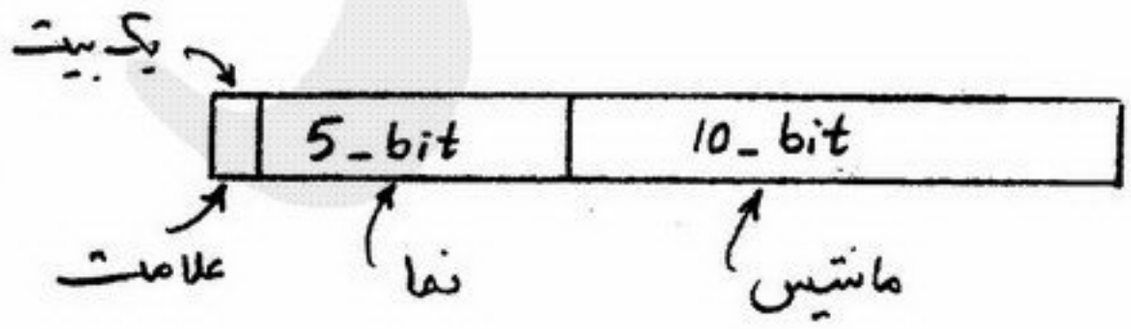
۱) $f(a,b,c,d) = \overline{c}d + ac + \overline{b}\,\overline{d}$
۲) $f(a,b,c,d) = \overline{c}d + ac + \overline{b}\,\overline{d} + a\overline{d} + \overline{b}\,\overline{c}$
۳) $f(a,b,c,d) = \overline{c}d + ac + \overline{b}\,\overline{d} + a\overline{b}$
۴) $f(a,b,c,d) = \overline{c}d + ac + \overline{b}\,\overline{d} + a\overline{b} + ad$

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



۱) $v = a_n.b_n.\overline{c}_n + \overline{a}_n.\overline{b}_n.c_n$
۲) $v = c_n \oplus s_n$
۳) $v = a_n.b_n.s_n + \overline{a}_n.\overline{b}_n.\overline{s}_n$
۴) $v = c_n \oplus c_{n+1}$

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.



۱) $2^{-26} \le$ دقت $\le 2^{5}$
۲) $2^{-15} \le$ دقت $\le 2^{-10}$
۳) $2^{-5} \le$ دقت $\le 2^{10}$
۴) $2^{-1} \le$ دقت $\le 2^{-10}$

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 ابتداً 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) ۱ ۲) ۱۱ ۳) ۲۱ ۴) ۴۰

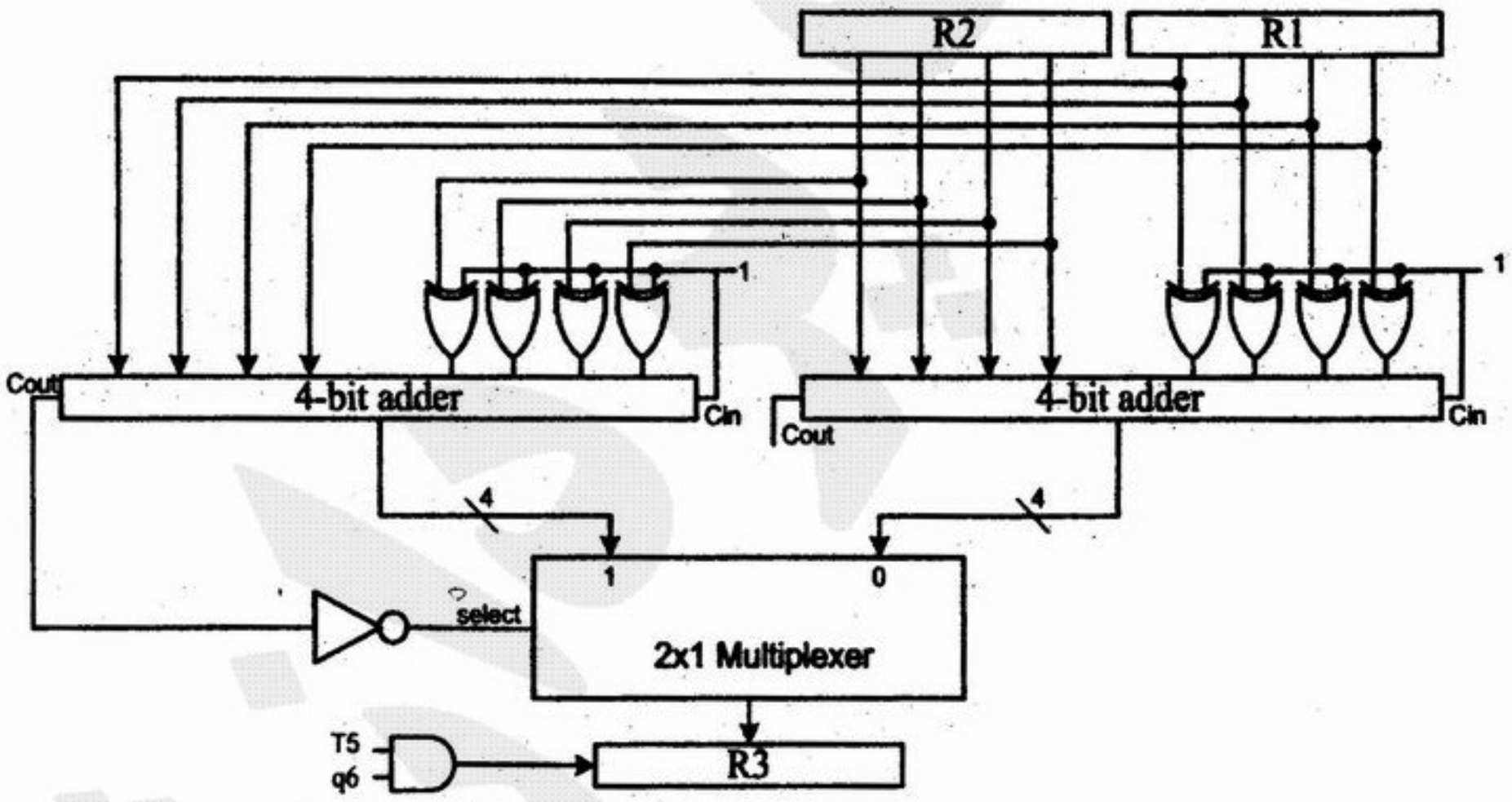
۷۴- یک پردازنده را در نظر بگیرید که دارای ۵ مرحله واکشی دستور (IF) ، دیکود دستور (ID)، اجرای دستور (Ex) ، دسترسی به حافظه (Mem) و ذخیره حاصل (WB) است. فرض کنید که هر یک از این مراحل در یک سیکل ساعت انجام می‌شود. این پردازنده دارای ۴ کلاس مختلف دستوراست. جدول زیر سیکل‌های مورد نیاز و متوسط نرخ حضور کلاسهای 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) ۳/۷
۴) ۲/۷

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



۱) T5 q6 : if(R1 < R2) then R3 ← R1 − R2 else R3 ← R2 − R1
۲) T5 q6 : if(R1 > R2) then R3 ← R2 − R1 else R3 ← R1 − R2
۳) T5 q6 : if(R1 < R2) then R3 ← R2 − R1 else R3 ← R1 − R2
۴) T5 q6 : if(R1 > R2) then R3 ← R1 − R2 else R3 ← R2 − R1

۷۶- پردازنده‌ای با ساختار خط لوله (pipeline) دارای چهار مرحله‌ی زیر است:
(ذخیره حاصل دستور) WB ← (اجرای دستورات) EX ← (دیکود دستورات) ID ← (واکشی دستورات) IF فرض کنید با هر واکشی می‌توان ۳ دستور را وارد پردازنده کرد ولی به دلیل نبود واحدهای موازی کافی، در مراحل بعدی دستورات فقط دو دستور از سه دستور واکشی شده همزمان قابل اجراست. حال اجرای ۳۳ دستور در این پردازنده چند پالس ساعت طول می‌کشد؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۵ ۴) ۳۶

۷۷- **کدام‌یک 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 کدکاربر، 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 کدام‌یک 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، کدام‌یک 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 4k=4096 صفحه و هر صفحه شامل 1k=1024 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 می‌شود.
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۱

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

صبح شنبه
۸۶/۱۲/۴

آزمـــون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۷

مجموعه مهندسی کامپیوتر
(کد ۱۲۷۷)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

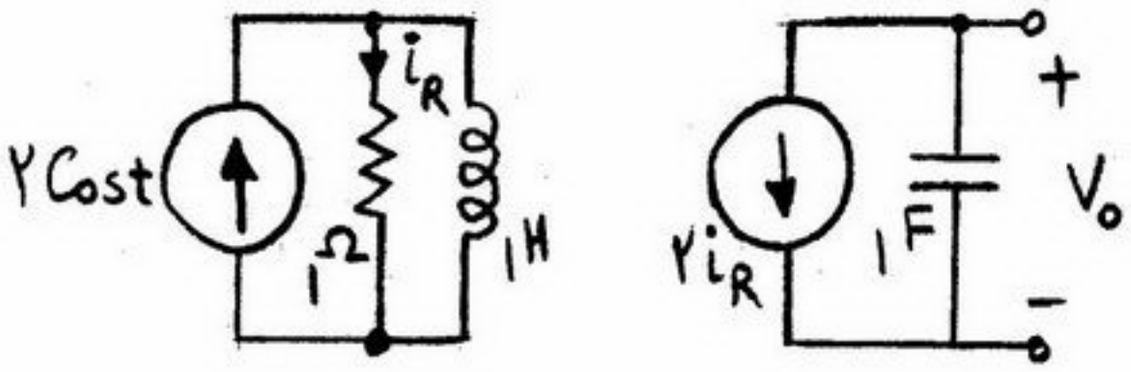
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

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



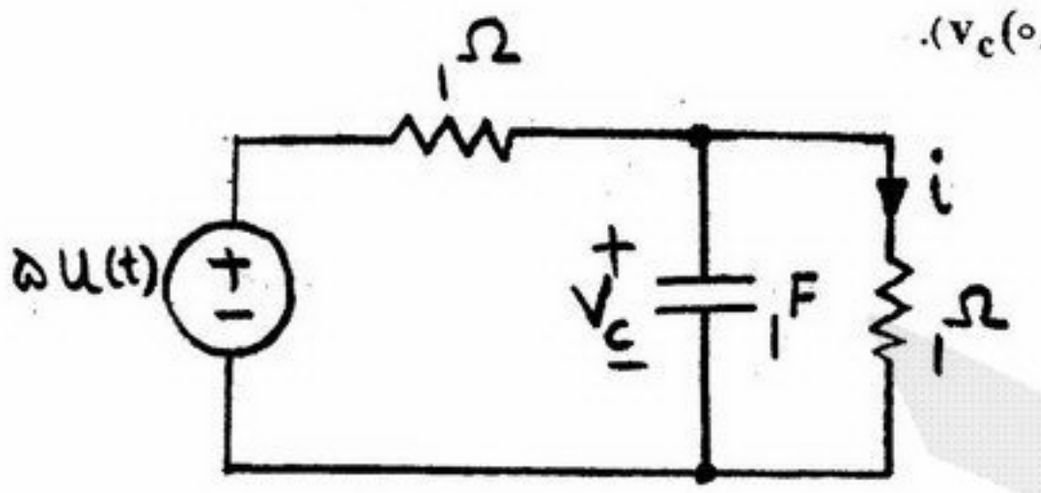
۱) $v_o(t) = 2\sqrt{2}\cos(t + \frac{3\pi}{4})$

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؟

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

Y : خروجی

W : ورودی

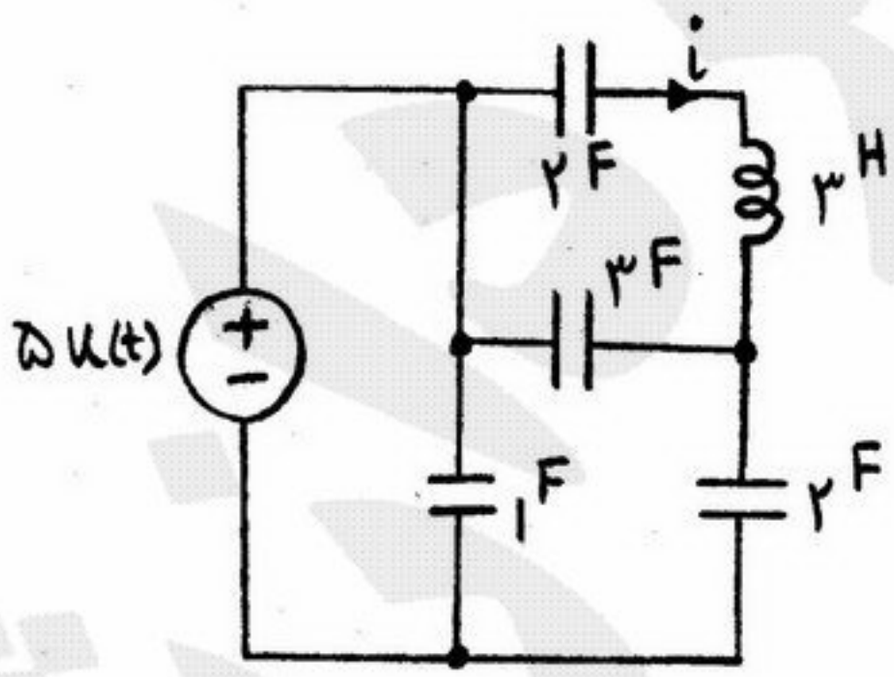
۱) $h(t) = \frac{27}{17}e^{-\frac{2}{3}t}u(t) - \frac{4}{9}\delta(t) + \frac{2}{3}\delta'(t)$

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

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

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

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



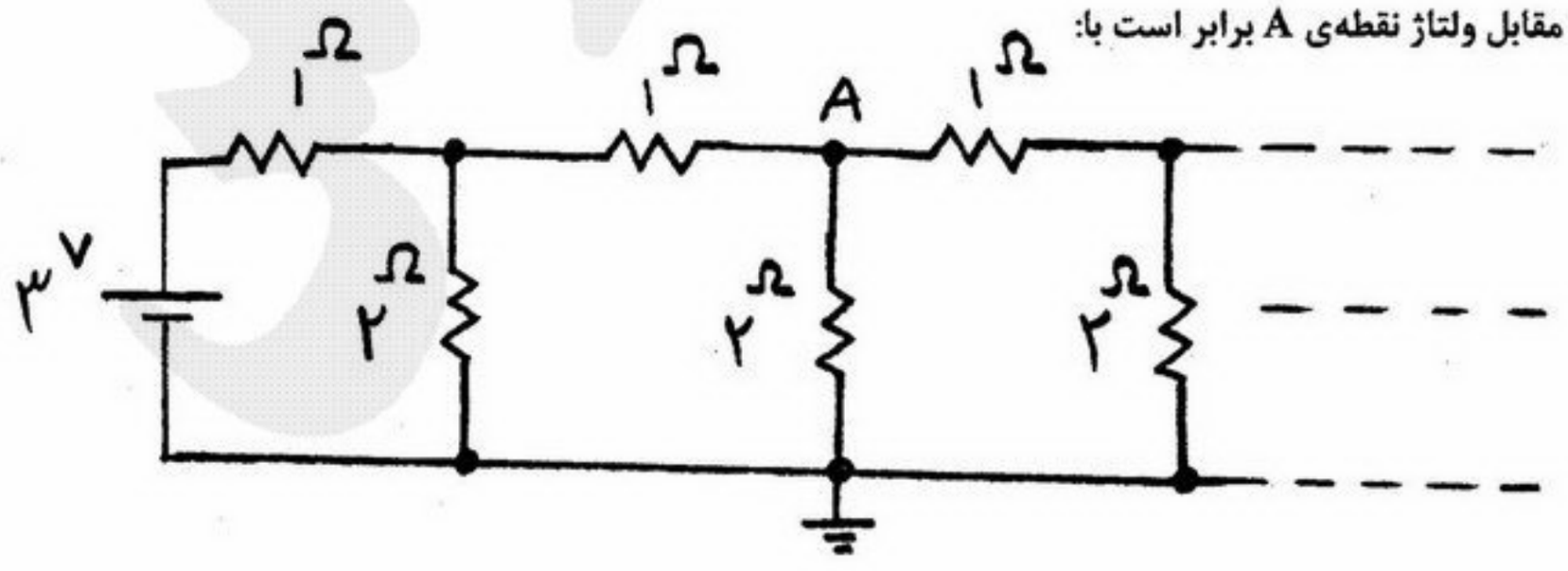
۱) $\frac{2}{3}$

۲) ۱

۳) $\frac{5}{3}$

۴) ۶

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



۱) $\frac{3}{2}$

۲) $\frac{4}{3}$

۳) $\frac{12}{11}$

۴) $\frac{3}{4}$

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

الف)

A	B	Out
۰	۰	۰
۰	۱	۰
۱	۰	۰
۱	۱	۱

ب)

A	B	Out
۰	۰	۱
۰	۱	۰
۱	۰	۰
۱	۱	۰

ج)

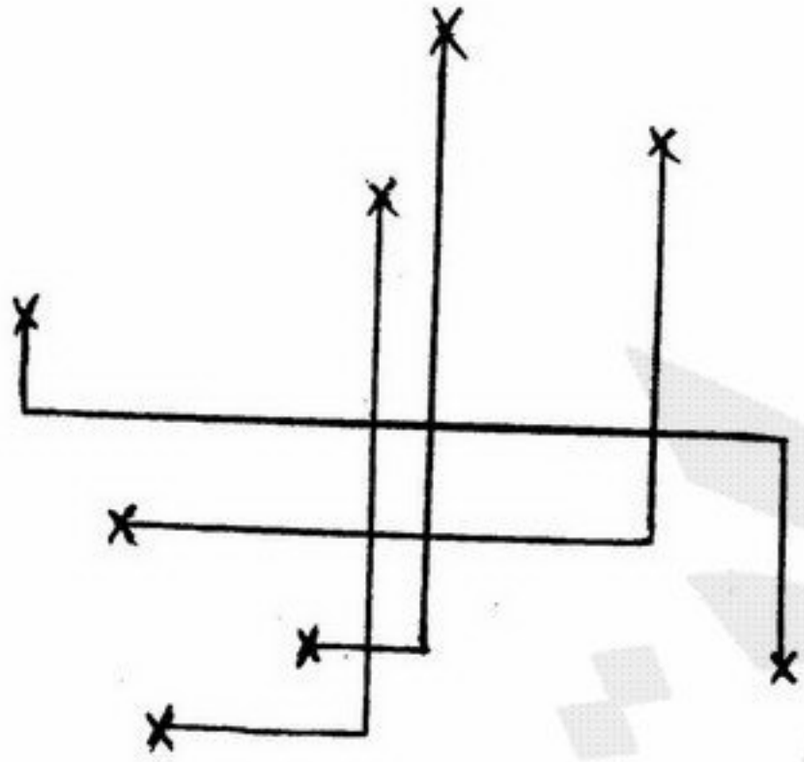
A	B	Out
۰	۰	۰
۰	۱	۱
۱	۰	۱
۱	۱	۰

د)

A	B	Out
۰	۰	۱
۰	۱	۱
۱	۰	۱
۱	۱	۰

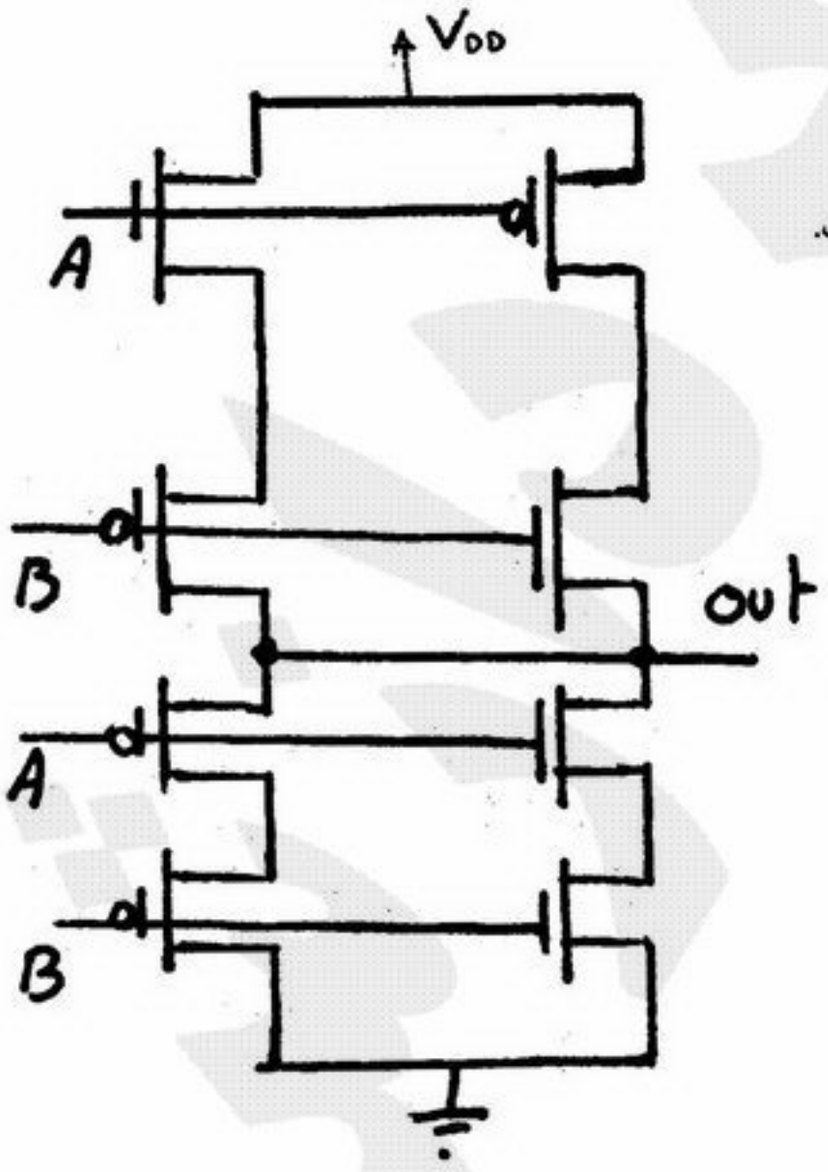
۱) الف ۲) ب ۳) ج د) ب و د

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



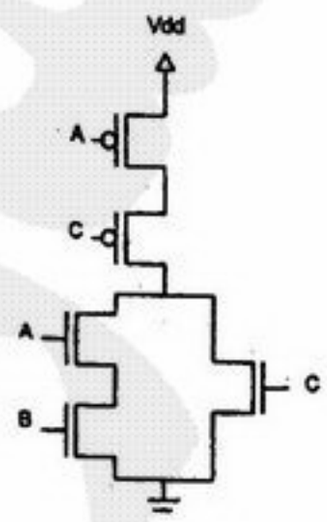
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

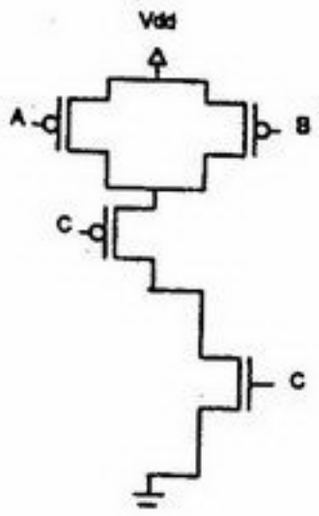
۸- طراح یک مدار ASIC دروازه مورد نظر را اشتباهاً به فرم رو به رو پیاده‌سازی کرده است. (از ترانزیستور PMOS در Poll down و از ترانزیستور nMOS در Pull up استفاده شده است) چه تابع منطقی در خروجی پیاده‌سازی شده است؟



۱) $out = A \oplus B$
۲) $out = \overline{A \oplus B}$
۳) $out = \overline{A.B}$
۴) بدلیل تفاوت منطق pull up و pull down طراحی اشتباه بوده است.

۹- در پروسهٔ 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 کدام‌یک از مدارات زیر ممکن است تبدیل شود؟

۱)


۲)


۳)

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) $out = \overline{(AB + C).D}$

نقود : ═══

پلی : ———

فلز : - - - - -

تماس با فلز : •

۱۱- با ملاحظه جدول رو به رو V_{T_0} را بیابید.

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

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

$$V_T = V_{T_0} + \gamma(\sqrt{|2\phi_F| + V_{SB}} - \sqrt{|2\phi_F|})$$

$$|2\phi_F| = 0/6v$$

$$\lambda = 0$$

$$\gamma = 0$$

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

۱) ۰/۵ V ۲) ۰/۶ V ۳) ۰/۷ V ۴) ۰/۸ V

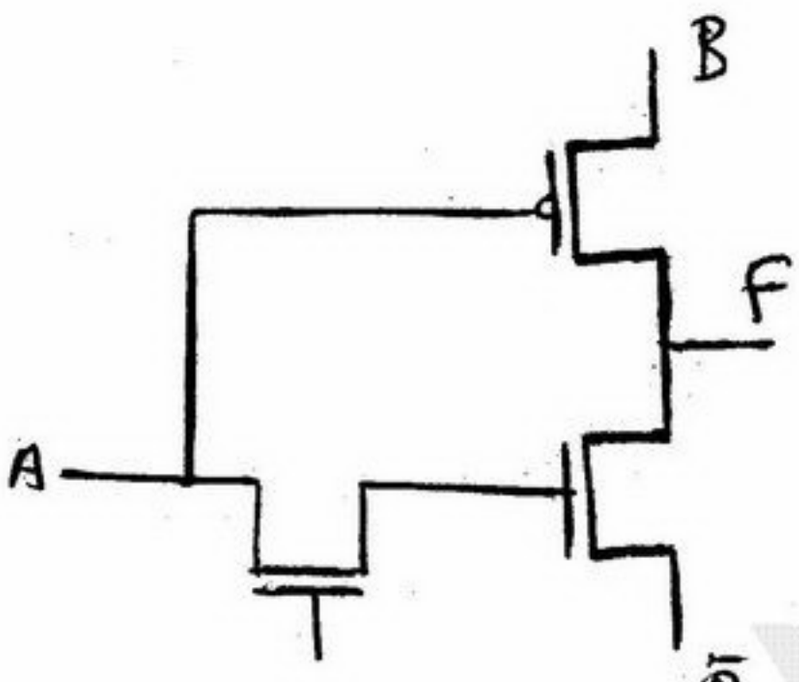
۱۲- در مورد خروجی مدار رو به رو به ازاء ترکیبات مختلف ورودی‌ها کدام گزینه صحیح است؟

۱) ۲ حالت « ۰» و ۲ حالت « ۱»

۲) ۳ حالت « ۰» و ۱ حالت « ۱»

۳) ۱ حالت « ۱» و ۲ حالت « ۰» و ۱ حالت « Z »

۴) ۲ حالت « ۱» ، ۱ حالت « ۰» و ۱ حالت «Z »



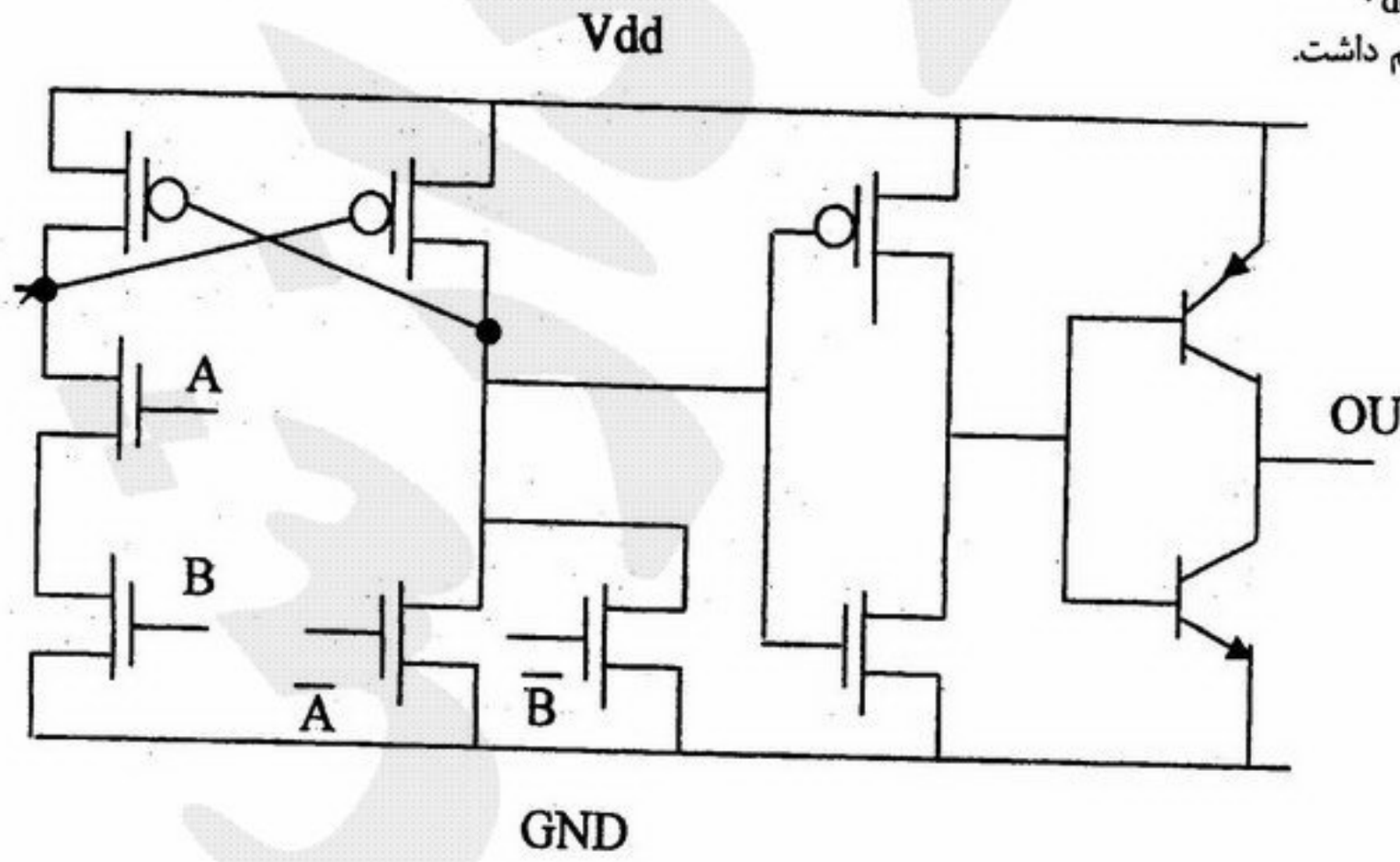
۱۳- در مدار زیر سطح ولتاژ **out** برای صفر منطقی و یک منطقی چقدر است؟

۱) ۰ ولت و V_{dd} ولت

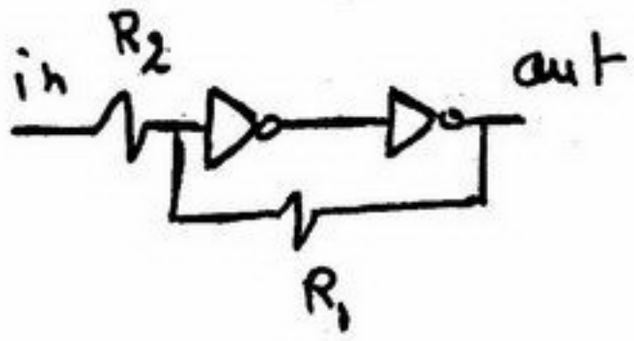
۲) V_{be} و $V_{dd} - V_{be}$

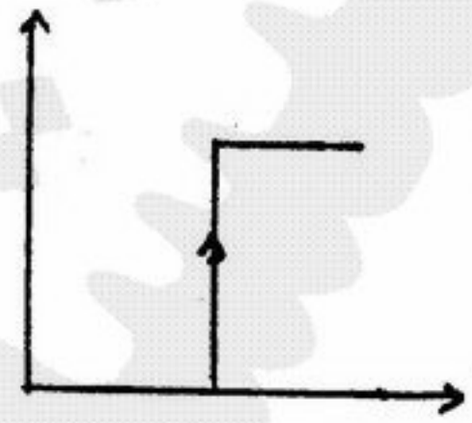
۳) $V_{CE(sat)}$ و $V_{dd} - V_{CE(sat)}$

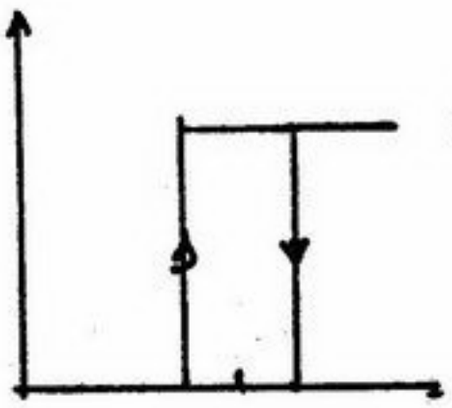
۴) سطوح منطقی درستی نخواهیم داشت.

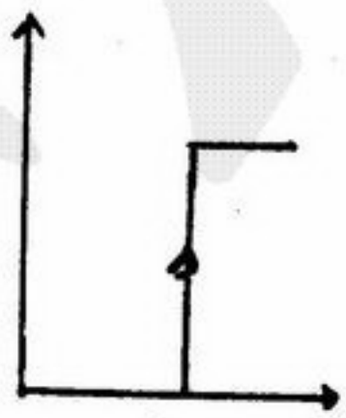


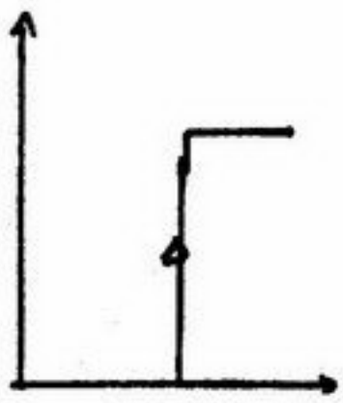
۱۴- کدام شکل تغییرات خروجی نسبت به ورودی را نشان می‌دهد؟



۱) 

۲) 

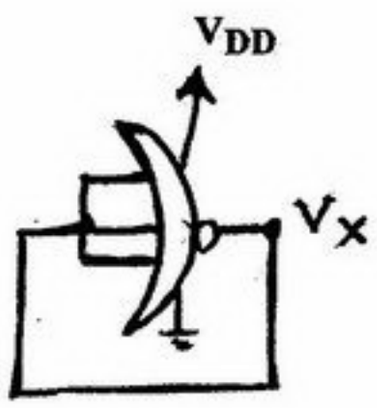
۳) 
$(1-\frac{R_1}{R_2})\frac{Vdd}{2}$

۴) 
$(1+\frac{R_1}{R_2})\frac{V_{dd}}{2}$

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

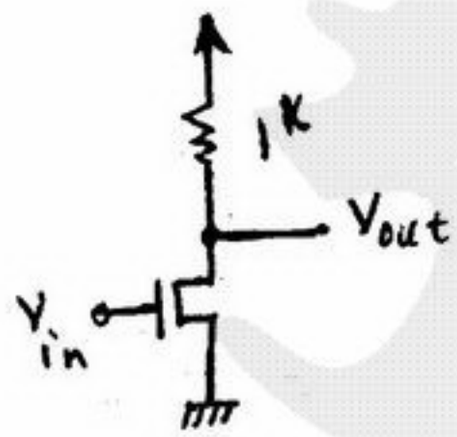
$\mu_n C_{ox} = 100\frac{\mu A}{V^2}$, $\mu_p C_{ox} = 50\frac{\mu A}{V^2}$, $|V_T| = 0/5v$, $V_{DD} = 1/5v$

$(\frac{W}{L})_p = 6$, $(\frac{W}{L})_n = \frac{4}{3}$, $\gamma = 0$, $\lambda = 0$



۱) ۱/۵۵ v ۲) ۱/۱۱ v ۳) ۰/۱۶۶ v ۴) ۰/۱۵۵ v

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



$\mu_n C_{ox} = K' = 22\times10^{-6}\ \frac{\mu A}{V^2}$

برای ترانزیستور nMOS افزایشی:

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

۱) ۰v
۲) ۰/۲ v
۳) ۰/۴ v
۴) ۰/۶ v

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

۱) ٪۹ ۲) ٪۲۲ ۳) ٪۴۸ ۴) ٪۱۰۰

۱۸- می‌خواهیم Data از نوع Brinary و سرعت ۲۰۰۰bit/sec را با استفاده از مدولاسیون PAM و نوع M سطحی (MPAM) از طریق کانالی که عرض باند آن ۲۵۰Hz 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 مایکرویو 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: array [*l*..10] of T ، *sizeof* (T)=5 و آدرس A[*l*] برابر 200 باشد، مطلوب است مقدار *l*

۱) -20 ۲) 0 ۳) 20 ۴) 60

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

۱) G_4
۲) G_3
۳) G_2
۴) G_1

G_1:	G_2:	G_3:	G_4:
$S \to AB$	$S \to ABD$	$S \to ABD$	$S \to AB$
$S \to bd$	$S \to bd$	$S \to bd$	$S \to Bd$
$A \to aA$	$A \to aA$	$A \to aA$	$A \to aA$
$A \to \lambda$	$A \to d$	$A \to d$	$A \to d$
$B \to bB$	$B \to bB$	$B \to bB$	$B \to bB$
$B \to \lambda$	$B \to \lambda$	$B \to \lambda$	$B \to \lambda$
	$B \to d$	$D \to AD$	
	$D \to AD$	$D \to \lambda$	
	$D \to \lambda$		

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؟ λ رشته‌ای به طول صفر است.

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

۱) 0
۲) 1
۳) 2
۴) 3

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 می‌شود؟ $ نشانه پایان رشته ورودی است.

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

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

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

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

۱) $O(n)$ ۲) $O(kn^2)$ ۳) $O(n^3)$ ۴) $O(k^2n)$

۲۶- کدام مجموعه از گزینه‌های زیر شامل عبارت‌های صحیح از مجموعه عبارت‌های زیر است؟

الف) مجموعه مقادیری که یک متغیر از نوع integer می‌تواند اختیار کند معمولاً در زمان پیاده‌سازی زبان تعیین می‌شود.
ب) ماشین مجازی زبان برنامه‌سازی X ، ماشینی است که برنامه به زبان X را اجرا می‌کند.
ج) بررسی ایستای نوع باعث افزایش مصرف حافظه و کاهش سرعت اجرای برنامه می‌شود. ولی بررسی پویای نوع باعث کاهش مصرف حافظه و افزایش سرعت اجرای برنامه می‌شود.

۱) الف ـ ب ۲) الف ـ ج ۳) ب ـ ج ۴) الف ـ ب ـ ج

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) 3 2 1 در حوزه پویا
4 3 2 در حوزه ایستا

۲) 3 3 2 در حوزه پویا
3 2 1 در حوزه ایستا

۳) 4 3 2 در حوزه پویا
3 2 1 در حوزه ایستا

۴) 4 2 1 در حوزه پویا
4 2 1 در حوزه ایستا

۲۸- اصطلاحات زیر مفروضند. گزینه‌ای را انتخاب کنیدکه اصطلاحات مربوط به آن یکدیگر را تداعی کنند یا به عبارت دیگر از جنبه اثباتی به هم مرتبط باشند.

الف) Early binding ب) Interpretation ج) Late binding د) Translation هـ) Execution

۱) الف و ب ۲) الف و د ۳) الف و هـ ۴) ج و د

۲۹- در مورد Static Type Checking (STC) کدام‌یک از گزاره‌های زیرغلط است؟
۱) اگر STC نباشد حجم کد تولید شده در اثر ترجمه برنامه خیلی زیاد می‌شود.
۲) STC باعث می‌شود که نوع عملیات پلی مرفیک در زمان کامپایل معین شود.
۳) STC باعث می‌شود تا بسیاری از خطاهای برنامه در زمان کامپایل کشف شود.
۴) STC فقط برای قسمت تعاریف برنامه انجام می‌شود و به قسمت اجرایی برنامه کاری ندارد.

۳۰- برنامه زیر در دو حالت تبادل پارامتر به صورت by reference و by value result 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, 30, 20, 3, 15, 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 $G = (E, V)$ وزن‌دار و جهت‌دار است به طوری که وزن یال‌ها $w : E \to R$ است. همان گراف را با وزن‌های جدید که با تابع $w' : e \to E$ نشان می‌دهیم عوض می‌کنیم و آن را G'' می‌نامیم به طوری که $w'(u,v) = w(u,v) - out\_degree(u) + in\_degree(u)$ 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 کم‌تر 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 کم‌تر باشد.

۳۲- یک گراف جهت‌دار و وزن‌دار $G(V,E)$ 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 می‌کنیم.

عمل A: اگر وزن تک‌تک یال‌هایی که به v ختم می‌شوند مثبت باشد، از وزن هر یک ۱ واحد کم می‌کنیم و به وزن هر یک از یال‌های خروجی آن، ۱ واحد اضافه می‌کنیم.

عمل B: اگر وزن تک‌تک یال‌هایی خروجی از v مثبت باشد، از وزن هر یک از آنها ۱ واحد کم می‌کنیم و به وزن هر یک از یال‌های ورودی به آن، ۱ واحد اضافه می‌کنیم.

گراف G را می‌گیریم و یکی از دو عمل فوق را بر روی یک رأس آن در صورت امکان انجام می‌دهیم تا گراف G_1 به دست آید. همین کار را بر روی گراف G_1 انجام می‌دهیم و برروی گراف حاصل از هر مرحله هم این کار را چند بار تکرار می‌کنیم تا گراف G'' به دست آید. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد گراف‌های G و G'' درست است؟

۱) تعداد یال‌های با وزن مثبت تغییر نمی‌کند.

۲) مجموع وزن یال‌های هر دور تغییر نمی‌کند.

۳) مجموع کل وزن یال‌های گراف تغییر نمی‌کند.

۴) اگر گراف دور نداشته باشد، تعداد یال‌های با وزن صفر تغییرنمی‌کند.

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

تا وقتی که گراف G دوری به نام C دارد این کار را تکرار کن

یال e با بیش‌ترین 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 هم‌بند 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 می‌خواهیم از فاصله‌های $l_1, l_2, ..., l_n$ (نسبت به سر سمت چپ آن تیر) ببریم. یعنی $0 < l_1 < l_2 < ... < l_n < L$ می‌دانیم که هزینه‌ی برش یک تیر به طول r از هر نقطه‌ای بر روی آن تیر برابر r است. می‌خواهیم تیر را از این n نقطه به ترتیبی ببریم که کل هزینه‌ی صرف شده برای این کار کمینه شود.

۱) این مسئله راه‌حل چند جمله‌ای ندارد.

۲) این مسئله راه‌حل پویا از مرتبه‌ی چند جمله‌ای دارد.

۳) این مسئله راه‌حل حریصانه از مرتبه‌ی چند جمله‌ای دارد.

۴) این مسئله راه‌حل تقسیم و حل از مرتبه‌ی چند جمله‌ای دارد.

۳۵- می‌خواهیم آرایه‌ی 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 می‌توان با درجه $(n \log k)$ انجام داد.

۲) این کار را می‌توان با درجه $(n+k \log k)$ انجام داد.

۳) این کار را می‌توان با درجه (n) و مستقل از k انجام داد.

۴) این کار را نمی‌توان با درجه‌ی پیچیدگی‌ای کم‌تر از $n \lg n$ انجام داد.

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

	A	B	C	D	E	F
A	۰	۱	۱	۱	۰	۰
B	۱	۰	۰	۰	۱	۰
C	۱	۰	۰	۱	۰	۰
D	۰	۰	۰	۰	۰	۰
E	۱	۰	۰	۱	۰	۰
F	۱	۰	۱	۱	۰	۰

کدام‌یک از گزینه‌های زیر یک جزء قویاً هم بنداین 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 خصیصه‌های (Attributes) یکسان باشند $A \bowtie B$ معادل با کدام‌یک 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') ;
```

کدام‌یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

۱) دستور با خطای اجرا مواجه می‌شود.

۲) دستور با خطای ترجمه مواجه می‌شود.

۳) اعتبار (STATUS) تولید کننده Smith مقدار NULL خواهد شد.

۴) اعتبار (STATUS) تولید کننده Smith مقدار قبلی خود را حفظ می‌کند.

۳۹- نتیجه دستور SQL زیر چیست؟

```
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 می‌شود.

۳) کلیه مشخصات قطعاتی که حداقل توسط یکی از تولید کنندگان لندن تولید می‌شود.

۴) کلیه مشخصات قطعاتی که دقیقاً توسط یکی از تولید کنندگان لندن تولید می‌شود.

۴۰- در رابطه $R(x, y, z, w)$ اگر $x \to z$ و $y \to w$ 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 فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمـــون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۷

مجموعه مهندسی کامپیوتر
(کد ۱۲۷۷)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۲۰	مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

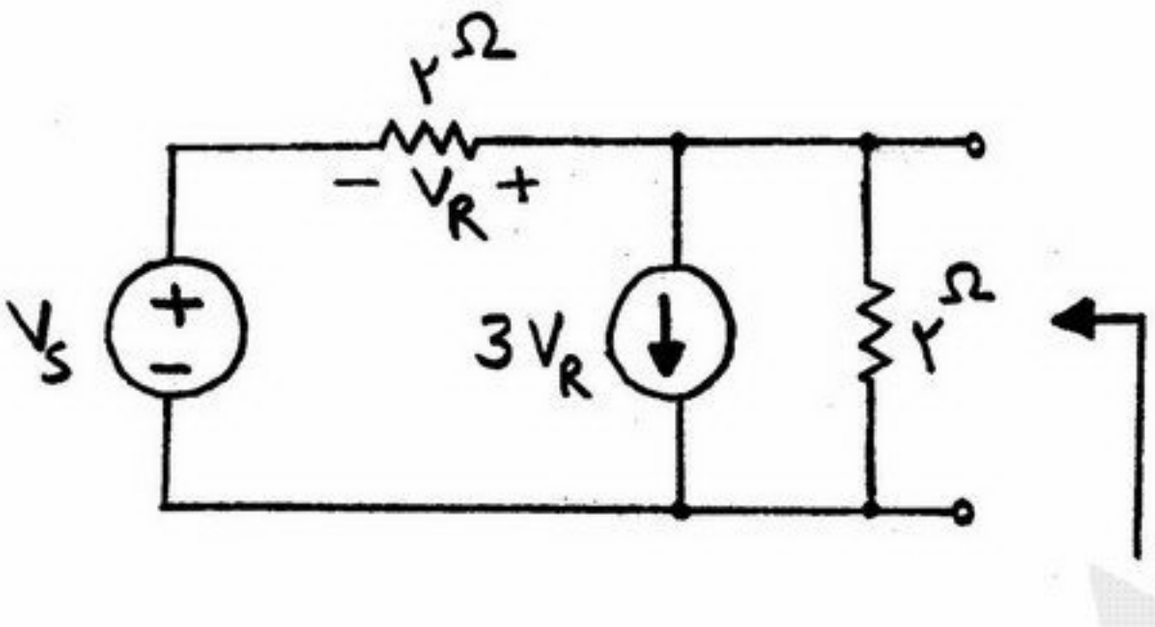
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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؟



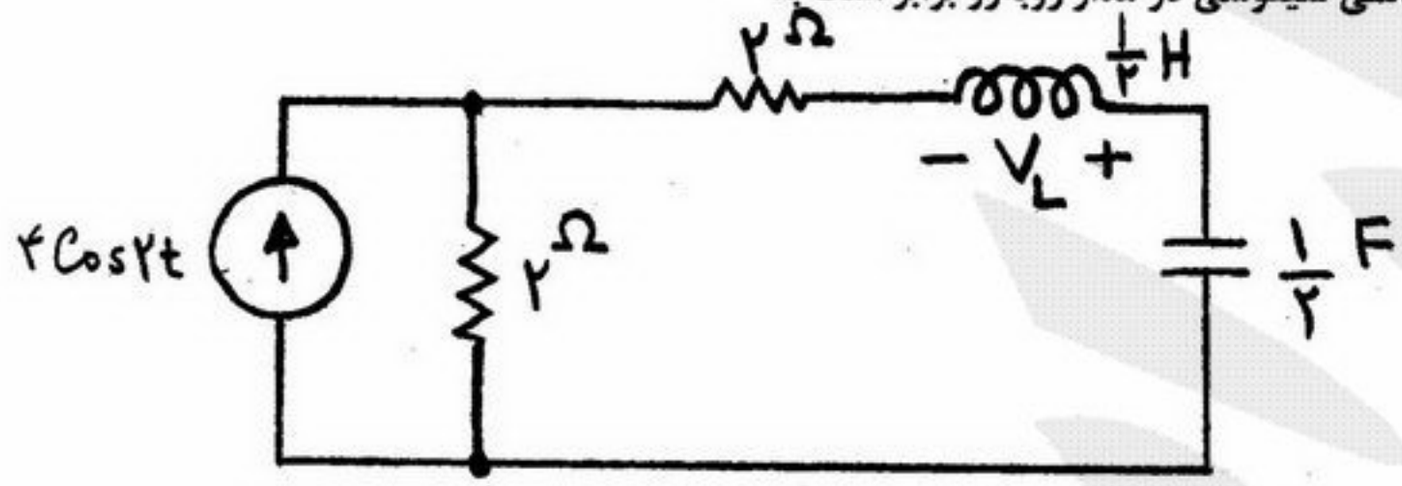
۱) ۱ Ω

۲) $\frac{۳}{۴}$ Ω

۳) ۲ Ω

۴) $\frac{۱}{۴}$ Ω

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



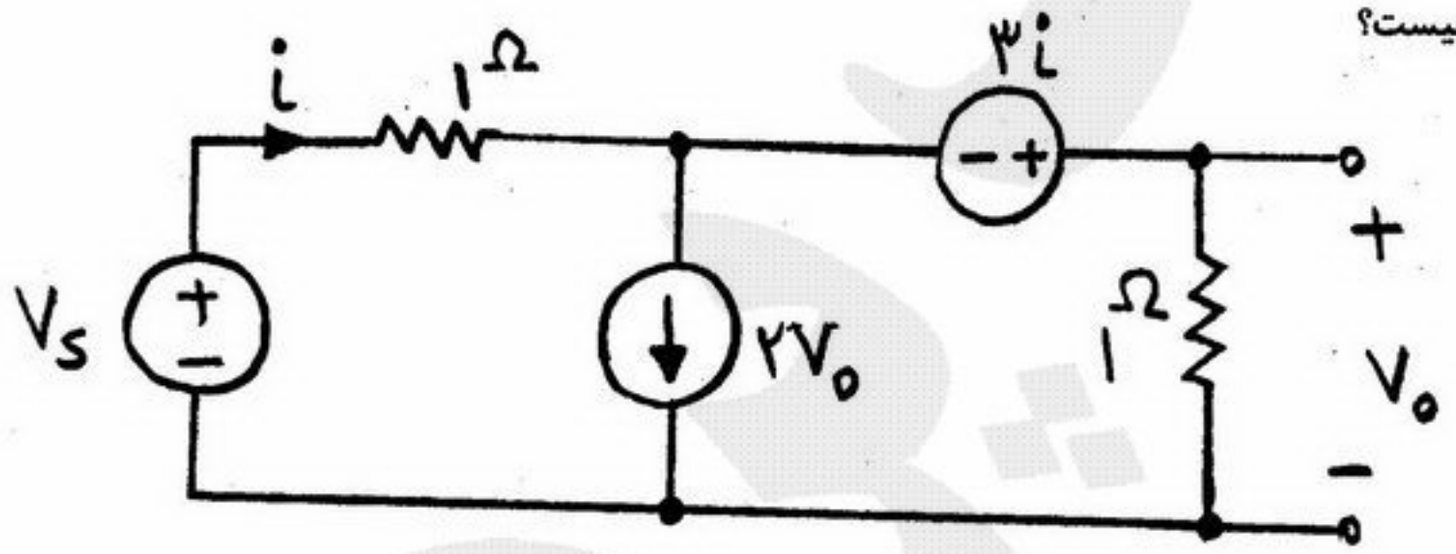
۱) $V_L(t) = ۲\sin ۲t$

۲) $V_L(t) = ۴\sin ۲t$

۳) $V_L(t) = -۲\sin ۲t$

۴) $V_L(t) = -۴\sin ۲t$

۴۳- در مدار شکل مقابل V_o چیست؟



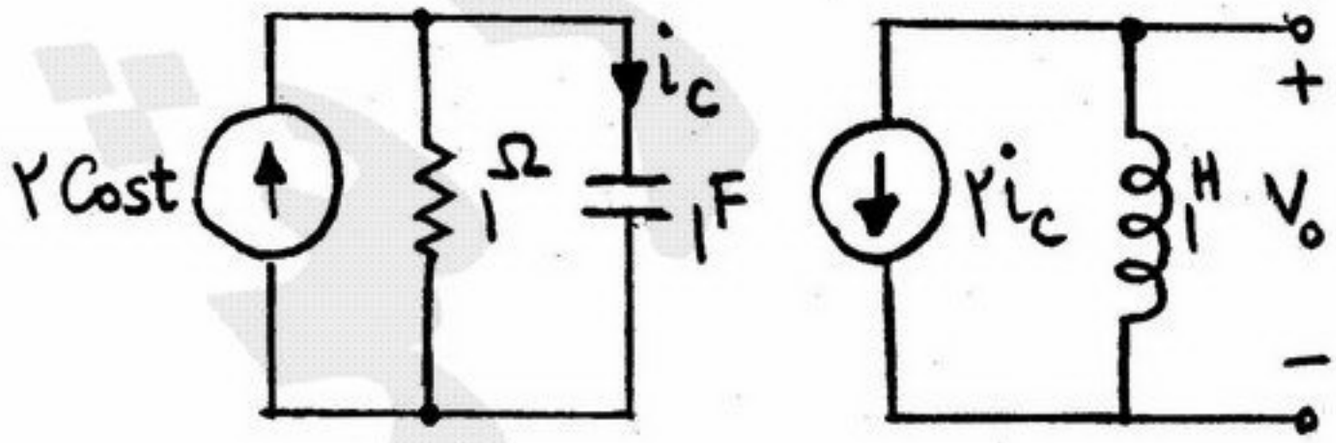
۱) $\frac{۱}{۵} V_S$

۲) $-\frac{۱}{۳} V_S$

۳) $-\frac{۱}{۵} V_S$

۴) $\frac{۱}{۳} V_S$

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



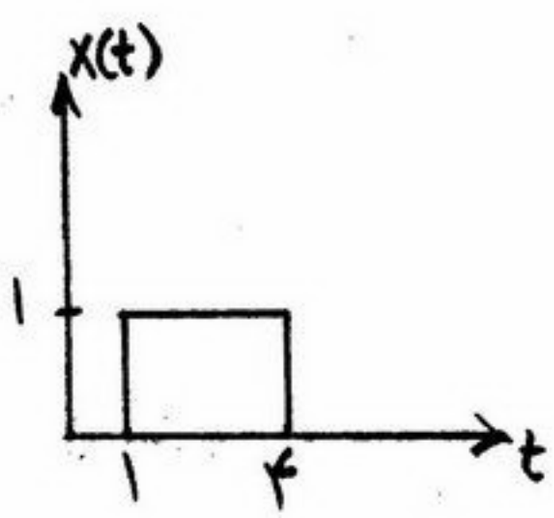
۱) $V_o(t) = ۲\sqrt{۲}\cos\left(t - \frac{\pi}{۴}\right)$

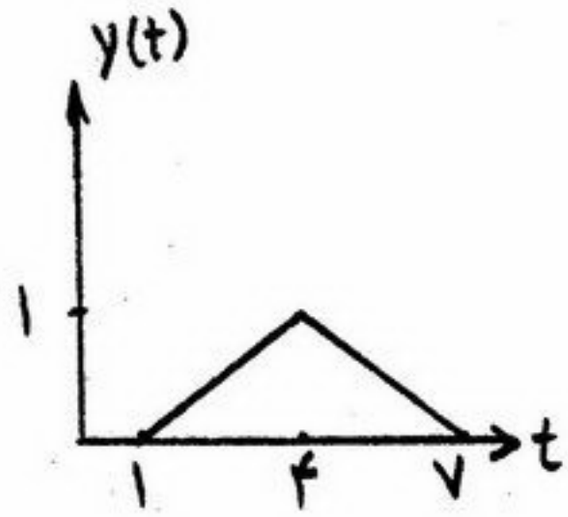
۲) $V_o(t) = ۲\sqrt{۲}\sin\left(t - \frac{\pi}{۴}\right)$

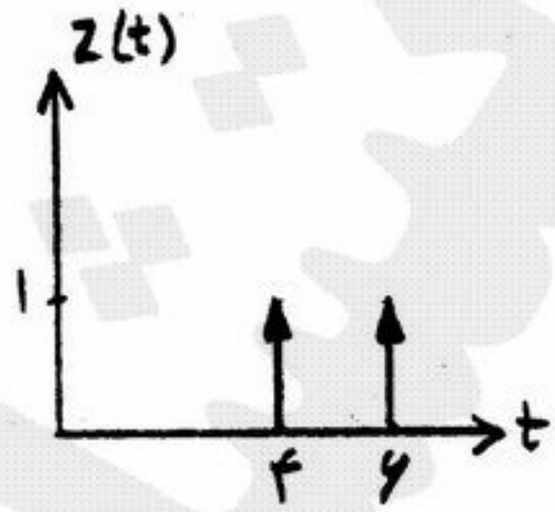
۳) $V_o(t) = ۲\sqrt{۲}\sin\left(t + \frac{۳\pi}{۴}\right)$

۴) $V_o(t) = ۲\sqrt{۲}\cos\left(t + \frac{۳\pi}{۴}\right)$

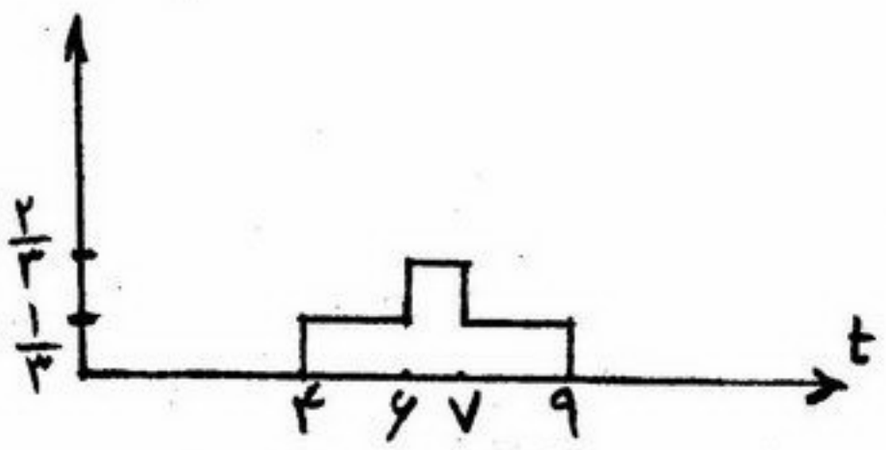
۴۵- اگر پاسخ حالت صفر یک مدار خطی نامتغیر با زمان به ورودی $x(t)$ برابر $y(t)$ باشد، پاسخ این مدار به ورودی $z(t)$ برابر خواهد شد با:



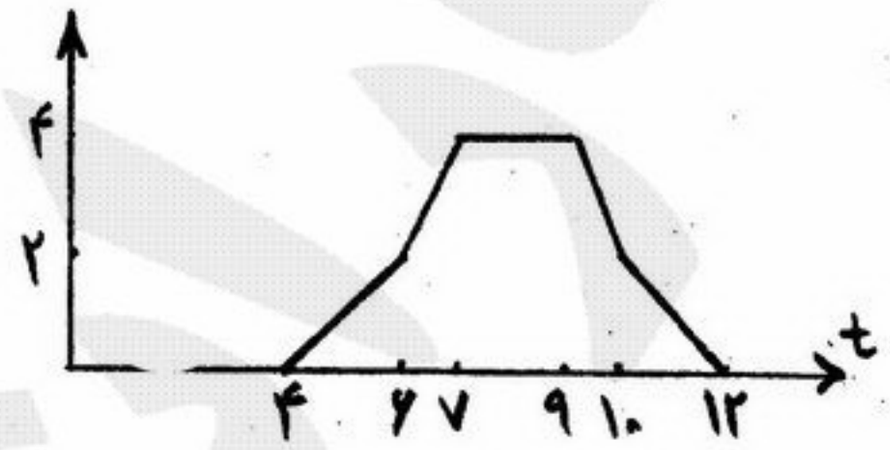




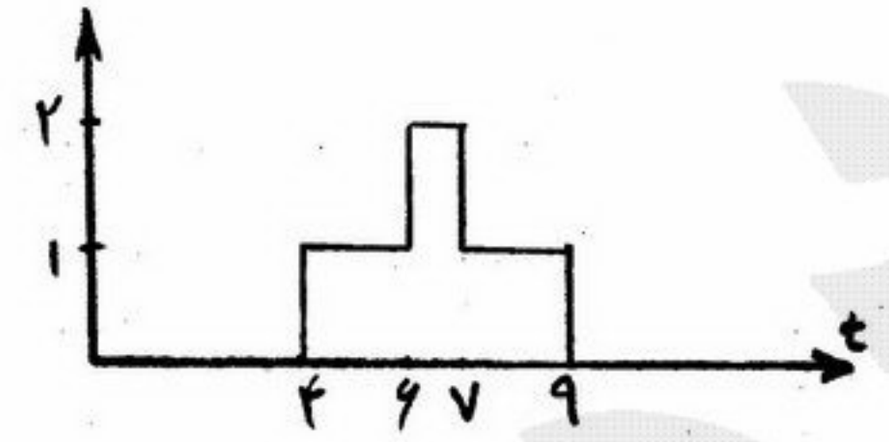
۱)



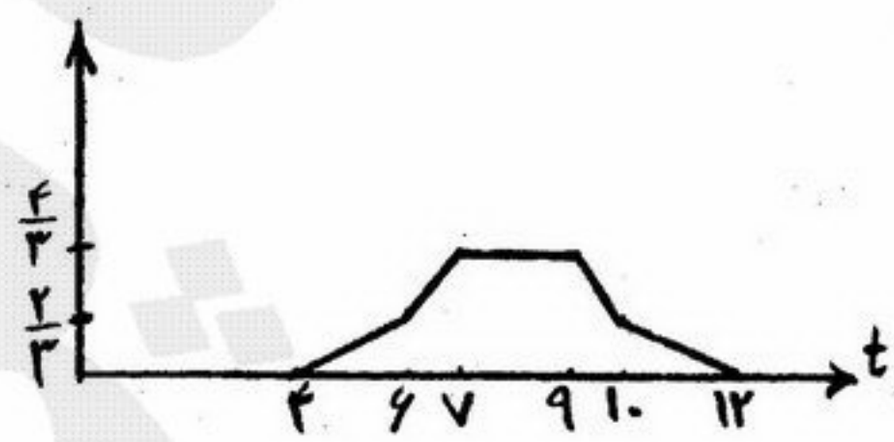
۲)



۳)



۴)



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

$$\frac{dy}{dt} + ۲y = ۳\frac{d^۲x}{dt^۲} + x$$

پاسخ ضربه مدار کدام است؟

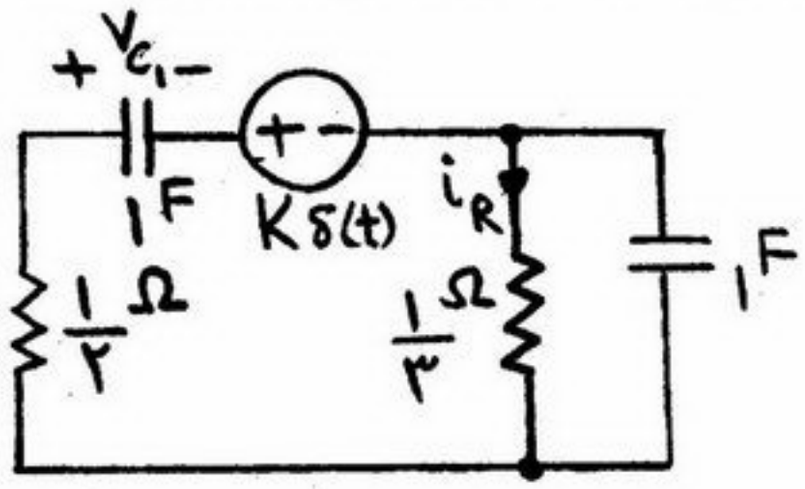
۱) $h(t) = ۴e^{-۲t}u(t) - ۳\delta(t) + ۳\delta'(t)$

۲) $h(t) = ۴e^{-۲t}u(t) + ۶\delta(t) + ۳\delta'(t)$

۳) $h(t) = ۱۲e^{-۲t}u(t) - ۶\delta(t) + ۳\delta'(t)$

۴) $h(t) = ۱۲e^{-۲t}u(t) + ۳\delta(t) + ۳\delta'(t)$

۴۷- در شکل نشان داده شده ورودی $K\delta(t)$ است که K مقداری است ثابت. مدار در 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) $-2K$ و $-6K$

۳) $-K$ و $-\frac{K}{3}$

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 می‌شود:

عمل‌وند سمت چپ \ سمت راست	a	b	c
a	b	b	a
b	c	b	a
c	a	c	c

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

۱) bbbba را می‌توان طوری پرانتزگذاری کرد که حاصل آن a شود.

۲) cabbbb را می‌توان طوری پرانتزگذاری کرد که حاصل آن a شود.

۳) abbbbca را می‌توان طوری پرانتزگذاری کرد که حاصل آن a شود.

۴) abbbbb را می‌توان طوری پراتنزگذاری کرد که حاصل آن a شود.

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

۱) می‌توان نشان داد که هر راه‌حل این مسئله از $\Omega(n)$ است.

۲) برای این مسئله الگوریتمی از مرتبه‌ی $O(\sqrt{n})$ وجود دارد.

۳) برای این مسئله الگوریتی از مرتبه‌ی $O(\lg n)$ وجود دارد.

۴) با استفاده از درخت تصمیم می‌توان نشان داد که هر درجه‌ی پیچیدگی هر راه‌حل این مسئله اکیداً بیش‌تر از lgn است.

۵۰- فرض کنید گراف $G = (E,V)$ وزن‌دار و جهت‌دار است به طوری که وزن یال‌ها $w : E \to R$ است. همان گراف را با وزن‌های جدید که با تابع $w' : e \to E$ نشان داده شده است عوض می‌کنم. 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 کم‌تر 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 کم‌تر باشد.

۵۱- دو آرایه‌ی مرتب هر یک به طول n از اعداد مجزا از هم داده شده است. می‌خواهیم با کم‌ترین تعداد خواندن درایه‌های این دو آرایه میانه‌ی 2n عدد موجود در این دو آرایه را به دست آوریم. کدام‌یک از رابطه‌های بازگشتی نحوه‌ی رفتار این الگوریتم را نشان می‌دهد؟ فرض کنید $T(2n)$ بیش‌ترین 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) $T(2n) = T(3n/2) + 2$

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

ـ BFS (Breadth-First-Search) از پشته استفاده می‌کند.

ـ درخت فراگیر کمینه (MST) را می‌توان در $O(|E|\lg|V|)$ ساخت.

ـ یک درخت فراگیر کمینه ممکن است شامل یال با بیشترین وزن باشد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

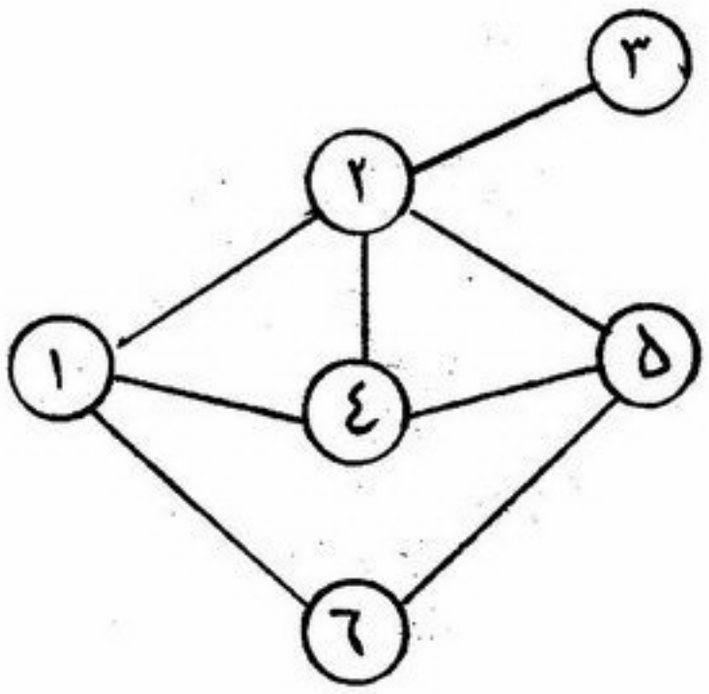
۵۳- الگوریتم زیر مسئله‌ی n وزیر را حل می‌کند که در آن همه‌ی جواب‌ها برای نحوه‌ی قرار گرفتن n وزیر در صفحه‌ی شطرنج n×n که هیچ‌کدام دیگری را تهدید نکنند را می‌نویسد. برای حل این مسئله N-Queens (A,۱,n) با مقدار اولیه A[۱...n] = [۱,۲,۳,...,n] فراخوانده می‌شود. خروجی هر حالت آرایه‌ی A است که A[i] نشان می‌دهد که وزیر i (که در ستون iام قرار دارد) در چه سطری از آن ستون قرار می‌گیرد. سطر 4 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، رنگ‌آمیزی نمائیم پس از رنگ‌آمیزی رئوس ۱ و ۲، بهتر است کدام رأس بعداً رنگ‌آمیزی شود؟



۱) ۵
۲) ۶
۳) ۳
۴) ۴

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

۱) ایستا ـ قطعی ـ مشاهده‌پذیر ـ گسسته ـ ترتیبی
۲) پویا ـ قطعی ـ مشاهده‌پذیر ـ پیوسته ـ واقعه‌ای
۳) ایستا ـ غیرقطعی ـ مشاهده‌پذیر ـ گسسته ـ ترتیبی
۴) ایستا ـ قطعی ـ مشاهده‌پذیر ـ گسسته ـ واقعه‌ای

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 → breadth First → SMA^* → A^*
۲) breadth First → A^* → RBFS → SMA^*
۳) RBFS → breadth First → A^* → SMA^*
۴) breadth First → A^* → SMA^* → RBFS

۵۸- کدام یک از موارد زیر یکی از روش‌های رفع تزاحم و حافظت اتصالات عِلّی (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)
$P_1(x) \wedge P_2(B) \Rightarrow P_3(x)$
$P_1(y)$
$P_2(x)$

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

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.