

دفترچه شماره ۱

صبح جمعه

۹۲/۹/۱۵



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

موسسه آموزش عالی آزاد

با مجوز رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

آزمون آزمایشی تحصیلات تکمیلی

(دوره‌های کارشناسی ارشد)

سال ۱۳۹۳

آزمون ۲۵ درصد سوم

مجموعه مهندسی کامپیوتر

کد (۱۲۷۷)

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگوئی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۷۳

مواد امتحانی دروس ریاضیات و تخصصی مشتری

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

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PART A: Vocabulary

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

- 1 - Our research in this medical organization attempts to the effectiveness of the different drugs.
 1) rephrase 2) evaluate 3) disrupt 4) thrive
- 2 - The teachers believe that there are no differences between the two groups of students.
 1) remote 2) inconsistent 3) shallow 4) significant
- 3 - Due to its good managers, the company has obtained a(n) position in the world market.
 1) eligible 2) authentic 3) apparent 4) dominant
- 4 - In the United States, all people are to vote at the age of eighteen.
 1) eligible 2) automatic 3) appropriate 4) crucial
- 5 - Bus services will be tomorrow because of the bridge closure.
 1) humiliated 2) assured 3) disrupted 4) theorized
- 6 - He the idea of writing a book about his travel around the world.
 1) revived 2) conceived 3) abandoned 4) overcame
- 7 - Rich and parents are spending more and more money on their children's parties.
 1) impulsive 2) extravagant 3) alert 4) idle
- 8 - The committee was in formulating government policy on employment.
 1) influential 2) fictional 3) emotional 4) hostile
- 9 - These are special kinds of fish which are usually found in waters around the coast.
 1) extraordinary 2) timid 3) earnest 4) shallow
- 10 - Jack is somehow strange; his complete lack of interest in money his family.
 1) deceives 2) economize 3) bewilders 4) investigates

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.

Every drop of water in the ocean, even in the deepest parts, responds to the forces that create the tides. No other force that affects the sea is so strong.(11).... with the tides, the waves created by the wind(12).... surface movements felt no more than a hundred fathoms below the surface. The currents also seldom(13).... more than the upper several hundred fathoms despite their impressive sweep. The tides are a response of the waters of the ocean to the pull of the Moon and the more distant Sun. In theory, there is a(14).... attraction between the water and even the outermost star of the universe. In reality,(15)...., the pull of remote stars is so slight as to be obliterated by the control of the Moon and, to a lesser extent, the Sun.

- 11 -
 1) compared 2) comparing
 3) when are compared 4) having been compared
- 12 -
 1) is 2) has been 3) are 4) were
- 13 -
 1) are involved 2) involve 3) which involve 4) involved
- 14 -
 1) gravitation 2) gravitational 3) gravitationally 4) gravitated
- 15 -
 1) since 2) however 3) furthermore 4) as though

PART C: Reading Comprehension

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

Passage 1

Cyber-physical systems (smart systems that have cyber technologies, both hardware and software, deeply embedded in and interacting with physical components, sensing and changing the state of the real world) represent a core opportunity area and source of competitive advantage for the U.S innovation economy in the 21st century.

The term cyber-physical systems (CPS) refers to a generation of systems with integrated computational and physical capabilities that can interact with humans through many new modalities. The ability to interact with, and expand the capabilities of the physical world through computation, communication and control is a key enabler for future technology developments. Opportunities and research challenges include the design and development of next-generation airplanes and space vehicles, hybrid gas-electric vehicles, fully autonomous urban driving, and prostheses that allow brain signals to control physical objects.

The CPS SSG is to coordinate programs, budgets, and policy recommendations for Cyber physical Systems (CPS) research and development (R&D). This includes identifying and integrating requirements, conducting joint program planning, and developing joint strategies for the CPS R&D programs conducted by agency members of the NITRD Subcommittee. CPS includes fundamental research, applied R&D, technology development and engineering, demonstrations, testing and evaluation, technology transfer, education and training and, agencies, directorates, foundations, institutes, and other organizational entities.

16 - Which of the below is correct about CPS's definition?

- 1) They can recognize & manipulate the real world.
- 2) They are deeply embedded in software.
- 3) They are physical components interacting with the real world.
- 4) They interact with software & hardware.

17 - The most important feature of CPS is:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1) Advanced Computational capabilities | 2) New Software modalities |
| 3) Interacting & changing with the physical world | 4) Computation & Communication |

18 - According to the passage CPS will make possible all of the below except:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1) New generation of airplanes | 2) Smart urban driving |
| 3) Advanced prostheses | 4) Gas or Electric vehicles |

19 - What does "this" in the last paragraph refer to?

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1) CPS SSG | 2) CPS SSG responsibilities |
| 3) CPS R&D Programs | 4) NITRD Subcommittee |

20 - Which of the below is the best title for the passage?

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| 1) New Generation of smart systems | 2) CPS's main feature |
| 3) CPS SSG | 4) CPS programs |

Passage 2

Monitoring a comprehensive test ban treaty (CTBT) will require screening tens of thousands of seismic events each year. Reliable automated data analysis will be essential in keeping up with the continuous stream of events that a global monitoring network will detect. We are developing automated event location and identification algorithms by looking at the gaps and weaknesses in conventional ADP systems and by taking advantage of modern computational paradigms. Our research focus is on three areas: developing robust algorithms for signal feature extractions, integrating the analysis of critical measurements, and exploiting joining estimation techniques such as using data from acoustic, hydro acoustic and seismic sensors.

We identify several important problems for research and development, e.g. event location with approximate velocity models and event identification in the presence of outliers. We are employing both linear and nonlinear methods and advanced signal transform techniques to solve these event monitoring problems. Our Goal is to increase event-interpretation throughput by employing the power and efficiency of modern computational



techniques, and to improve the reliability of automated analysis by reducing the rates of false alarms and missed detections.

Our primary objective is to develop efficient and reliable automated event location and identification algorithms. We are currently focusing on the problem of locating and identifying low magnitude events. Only a small number of regional stations detect these events, but we must screen tens of thousands of such events each year. We emphasize three areas of research and development in the automatic processing of this data.

First, how can we extract event features from full waveforms? Second, what is the best way to organize and integrate critical signal measurements? Finally, what improvements to seismic event detection can be realized by synergistic use of data from diverse sensors (e.g., Seismic, hydro acoustic, infrasound, and Satellite)? We must make progress on all these fronts to significantly improve the performance of the current monitoring systems in terms of reduced rates of false alarms and missed detections.

21 - Why is automated event location necessary in CTBT?

- 1) Manual analysis of data is impossible in the scale required for CTBT.
- 2) Keeping up with the high speed of monitoring is important.
- 3) It detects a comprehensive test ban treaty.
- 4) It is impossible to locate a seismic event without event location.

22 - What is the main topic of the research mentioned in paragraph one?

- 1) CTBT
- 2) Automated event location
- 3) Conventional APD systems
- 4) Modern computational paradigm

23 - Which of the below is not among the solutions to event location with approximate velocity models & in the presence of outliers?

- 1) Using both linear & non-linear methods
- 2) Using advanced signal transform method
- 3) Increasing event interpretation
- 4) Using modern computational techniques

24 - What does "This data" in paragraph three refer to?

- 1) Wave forms
- 2) Input data from low magnitude events
- 3) Three areas of research
- 4) Regional stations

25 - Which of the below is the best title for the passage?

- 1) Seismic events
- 2) Low magnitude events
- 3) Problems of event location
- 4) Automated event location programming & Challenges

Passage 3

Electronic networks were first established as a reliable means of communication and as a means for exchanging information efficiently, but they have become much more. Large networks represent new sources of power. In order to create reliability and efficiency in communication, networks were structured so that the movement of information would not depend on (and could not be controlled by) another person or computer. As a result, the larger networks have become anarchic. Ordinary people with relatively few resources can communicate ideas and information, however uncommon, unpopular, or politically sensitive those ideas or information may be, to millions of other people around the world, no government, no hierarchical system exerting either repressive or benign influence, not even the simple constraints of time and money, will have quite the same control they once had over the flow of information as long as the networks operate as they now do. For some people, the networks therefore contain exciting possibilities, for others they have become a threatening, even subversive, new presence.

Networks have also become social places, where people discover friendships, discuss issues, find others who share unusual interests, argue, form groups, commiserate, proselytize, play games, and fall in love. These activities have brought comparisons with more traditional communities, villages, or places. One essayist, Ray Oldenburg, has referred to the networks as a new sort of "Third place," where people gather for conviviality, apart from home and work (First and Second Places). He theorizes that the networks may replace opportunities for social interaction lost in the modern world of suburbs, express highways, and shopping malls. A lack of



face-to-face contact, for instance, has a leveling effect. Race, class, gender and physical appearance are hidden, allowing interaction that is relatively free from all the subtle biases that usually accompany more direct human relations. On the other hand, this virtual anonymity allows interaction without any sort of commitment; the sense of shared responsibility that people must have in a real community does not necessarily exist on the Internet.

26 - Electronic networks:

- 1) Consist of communications.
- 2) Are a reliable means of communications.
- 3) Are established computers.
- 4) Exchange information dependent on computers or people.

27 - Which of the below is not correct about the security of information movement?

- 1) Networks are structured so that information can't be controlled by another person or computer.
- 2) Networks are structured so that information won't depend on another person or computer.
- 3) It has resulted in anarchy in larger networks.
- 4) It has limited ordinary people's access to network.

28 - Networks have become a threat to some people because:

- 1) There is extensive control over information.
- 2) Governments constrain networks.
- 3) No one influences the flow of information.
- 4) They present exciting possibilities.

29 - According to "Ray Oldenburg" the third place is:

- 1) Work
- 2) Home
- 3) Social Networks
- 4) Interactions lost in the modern world

30 - Which of the below is not correct about the comparison between virtual & real social activities?

- 1) There is no face-to-face interaction in a virtual society.
- 2) There is no sense of shared responsibilities in a virtual society.
- 3) There is no biased judgment in a virtual society.
- 4) There is no serious commitment in a real society.

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

۳۱ - سری فوری تابع $f(x) = \cosh ax; -\pi < x < \pi$ کدام است؟

$$\frac{1}{\pi} \sinh \pi a \left(\frac{1}{2a} + \frac{a \cos x}{a^2 + 1^2} - \frac{a \cos 2x}{a^2 + 2^2} + \dots \right) \quad (2)$$

$$\frac{1}{\pi} \sinh \pi a \left(\frac{1}{2a} - \frac{a \cos x}{a^2 + 1^2} + \frac{a \cos 2x}{a^2 + 2^2} - \dots \right) \quad (1)$$

$$\frac{2}{\pi} \sinh \pi a \left(\frac{1}{2a} - \frac{a \cos x}{a^2 + 1^2} + \frac{a \cos 2x}{a^2 + 2^2} - \dots \right) \quad (4)$$

$$\frac{2}{\pi} \sinh \pi a \left(\frac{1}{2a} + \frac{a \cos x}{a^2 + 1^2} - \frac{a \cos 2x}{a^2 + 2^2} + \dots \right) \quad (3)$$

۳۲ - ضرایب $B(\omega)$ در انتگرال فوری تابع $f(x) = \begin{cases} \sin x & ; |x| < 1 \\ 0 & ; |x| > 1 \end{cases}$ کدام است؟

$$\frac{2}{\pi} \frac{\omega \sin 1 \cos \omega - \cos 1 \sin \omega}{1 - \omega^2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{\pi} \frac{\omega \sin 1 \cos \omega - \cos 1 \sin \omega}{1 - \omega^2} \quad (1)$$

$$\frac{2}{\pi} \frac{\omega \cos 1 \sin \omega - \sin 1 \cos \omega}{1 - \omega^2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{\pi} \frac{\omega \cos 1 \sin \omega - \sin 1 \cos \omega}{1 - \omega^2} \quad (3)$$

۳۳ - تبدیل فوری سینوسی تابع $f(x) = \begin{cases} 1 & ; 0 < x < 1 \\ 2 & ; 1 < x < 2 \\ 0 & ; x > 2 \end{cases}$ کدام است؟

$$-\frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{2}{\pi}} (2 \cos 2\omega - \cos \omega + 1) \quad (2)$$

$$-\frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{2}{\pi}} (2 \cos 2\omega - \cos \omega - 1) \quad (1)$$

$$-\frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{2}{\pi}} (2 \cos 2\omega + \cos \omega - 1) \quad (4)$$

$$-\frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{2}{\pi}} (2 \cos 2\omega + \cos \omega + 1) \quad (3)$$

۳۴- تبدیل فوریه تابع $f(x) = e^{-2|x|} \cos x$ کدام است؟

$$(1) \frac{2(\delta + \omega^2)}{(\omega^2 + \delta)^2 - \omega^2} \quad (2) \frac{4(\delta + \omega^2)}{(\omega^2 + \delta)^2 - \omega^2} \quad (3) \frac{2(\delta + \omega^2)}{(\omega^2 + \delta)^2 - 4\omega^2} \quad (4) \frac{4(\delta + \omega^2)}{(\omega^2 + \delta)^2 - 4\omega^2}$$

۳۵- شانه تخم مرغ های ۶ تایی به قیمت ۶۰۰ تومان و شانه های تاریخ گذشته آن به قیمت ۴۰۰ تومان عرضه می شود. اگر تابع احتمال تخم مرغ های سالم در شانه تاریخ گذشته به صورت زیر باشد، احتمال آن که خرید آن مقرون به صرفه باشد، چقدر است؟

$$\begin{cases} f(x) = \left(\frac{6}{x}\right) \frac{1}{64} & x = 0, 1, \dots, 6 \\ f(x) = 0 & \text{برای سایر مقادیر } x \end{cases}$$

$$\frac{39}{64} \quad (4)$$

$$\frac{28}{64} \quad (3)$$

$$\frac{16}{64} \quad (2)$$

$$\frac{7}{64} \quad (1)$$

۳۶- به طور متوسط ۶ ماشین در دقیقه از یک جاده می گذرد. عرض جاده به اندازه عبور یک اتومبیل است. شخصی بدون توجه به عبور ماشین ها عرض جاده را در ۱۰ ثانیه می پیماید، احتمال سالم ماندن او چقدر است؟

$$1 - e^{-6} \quad (4)$$

$$e^{-6} \quad (3)$$

$$1 - e^{-1} \quad (2)$$

$$e^{-1} \quad (1)$$

۳۷- مشتری های یک مغازه مطابق یک فرآیند پواسون با میانگین ۲۰ نفر در ساعت برای خرید به مغازه مراجعه می کنند، احتمال این که مغازه دار مجبور شود بیش از ۵ دقیقه برای مراجعه اولین مشتری منتظر بماند چقدر است؟

$$1 - e^{-20} \quad (4)$$

$$1 - e^{-\frac{5}{2}} \quad (3)$$

$$e^{-20} \quad (2)$$

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

۳۸- فرض کنید X دارای توزیع پواسون با واریانس ۴ است و می دانیم $P(X = k+1) = P_{k+1}$ ؛ در این صورت $P(X = k+2)$ برابر است با:

$$\frac{k+2}{4} P_k \quad (4)$$

$$\frac{4}{k+2} P_{k+1} \quad (3)$$

$$\frac{2}{k} P_k \quad (2)$$

$$\frac{2}{k+1} P_k \quad (1)$$

۳۹- در جدول روش های رامبرگ برای تخمین انتگرال فرض کنید که خطای برشی برای یک ستون ثابت K از مرتبه h^{2p} و $p \geq 2$ است. در این صورت مرتبه های خطای برشی روی ستون $K+1$ و $K-1$ به ترتیب از چه مرتبه هایی هستند؟

$$2p-1, 2p+1 \quad (2)$$

$$2(p-1), 2(p+1) \quad (1)$$

$$2(p-2), 2(p+2) \quad (4)$$

$$2p-K, 2p+K \quad (3)$$

۴۰- می دانیم که $f'(x) = \frac{f\left(x+\frac{h}{2}\right) - f\left(x-\frac{h}{2}\right)}{h} + \alpha h^p$ مقادیر p, α کدام است؟

$$p=2, \alpha=\frac{1}{24} \quad (2)$$

$$p=3, \alpha=-\frac{1}{12} \quad (1)$$

$$p=1, \alpha=-\frac{1}{12} \quad (4)$$

$$p=2, \alpha=-\frac{1}{24} \quad (3)$$

۴۱- می دانیم که $T(h)$ ، تقریب قاعده دوزنقه ای و $M(h)$ ، تقریب قاعده نقطه میانی برای $I = \int_0^h f(x) dx$ است که خطای هر دو

$O(h^2)$ است. α و β چگونه باشد تا $\alpha T(h) + \beta M(h)$ تقریبی از I با خطای $O(h^4)$ باشد؟

$$\alpha = -\frac{2}{3}, \beta = \frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\alpha = \frac{2}{3}, \beta = \frac{1}{3} \quad (1)$$

$$\alpha = \frac{1}{3}, \beta = \frac{2}{3} \quad (4)$$

$$\alpha = -\frac{1}{3}, \beta = \frac{2}{3} \quad (3)$$

۴۲- تعداد توابع $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ که در شرط $f^{2006}(n) = f^{1385}(n) = n$ به ازای $n \in \mathbb{N}$ صدق می‌کنند، چندتا است؟ (برای هر $k \in \mathbb{N}$

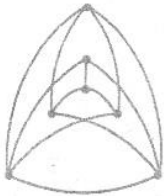
$$f^k(n) = \underbrace{(f \circ f \circ \dots \circ f)}_{\text{بار } k}(n)$$

(۴) بی‌نهایت

(۳) یک

(۲) 2006×1385 (۱) 2005×1384

۴۳- با توجه به شکل زیر کدام گزینه صحیح می‌باشد؟



(۱) این گراف هم پیگرد و هم مدار اویلری دارد. ولی دور همیلتونی ندارد این گراف دو بخشی و مسطح است.

(۲) این گراف نه پیگرد اویلری و نه مداری اویلری دارد ولی دارای دور همیلتونی می‌باشد، هم‌چنین این گراف دو بخشی نیست ولی مسطح است.

(۳) این گراف پیگرد اویلری ندارد ولی دارای مدار اویلری و دور همیلتونی است. این گراف دو بخشی نیست ولی مسطح است.

(۴) این گراف پیگرد اویلری ندارد ولی مدار اویلری است، دارای دور همیلتونی نمی‌باشد هم‌چنین دو بخشی و مسطح نیست.

۴۴- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

I - K_n به ازای n های فرد اویلری و به ازای $n = 2$ نیمه اویلری است.

II - $K_{m,n}$ به ازای m و n های زوج و طبیعی اویلری است.

III - $K_{1,1}$ و $K_{2,n}$ برای n های فرد و $K_{m,2}$ برای m های فرد نیمه اویلری هستند.

IV - به ازای $n \geq 3$ ، K_n هامیلتونی است.

(۲) فقط IV و II

(۱) فقط I و II و IV

(۴) کلیه عبارتها صحیح هستند.

(۳) فقط IV و III و I

۴۵- فرض کنید S یک مجموعه ناتمامی با عمل $a * b = a$ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) این عمل هم شرکت پذیر و هم جابجاپذیر است.

(۲) این عمل شرکت پذیر است ولی جابجاپذیر نیست.

(۳) این عمل نه شرکت پذیر و نه جابجاپذیر است.

(۴) این عمل شرکت پذیر نیست ولی جابجاپذیر است.

۴۶- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

I - اگر مجموعه توانی P از یک مجموعه A تحت عمل \cap و \cup یک شبکه باشد آن گاه P شبکه پخش پذیر است.

II - اگر S یک مجموعه مرتب خطی و با پایان باشد آن گاه S خوش ترتیب است.

III - دو مجموعه $C = \{1, 3, 4, 9\}$ ، $D = \{1, 2, 3, 9, 18\}$ نسبت به بخش پذیری یک شبکه است.

(۴) I و II و III

(۳) فقط II و I

(۲) فقط III

(۱) فقط III و II

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

۴۷- با ۴، ۵ و ۶ گره متمایز با کلیدهای به ترتیب ۱ تا ۴، ۱ تا ۵ و ۱ تا ۶ چند درخت AVL متمایز می‌توان ساخت؟

$AVL(n=6)$ ، $AVL(n=5)$ ، $AVL(n=4)$

$AVL(n=4)=6$

$AVL(n=4)=4$

$AVL(n=4)=4$

$AVL(n=4)=4$

$AVL(n=5)=6$ (۴)

$AVL(n=5)=6$ (۳)

$AVL(n=5)=6$ (۲)

$AVL(n=5)=4$ (۱)

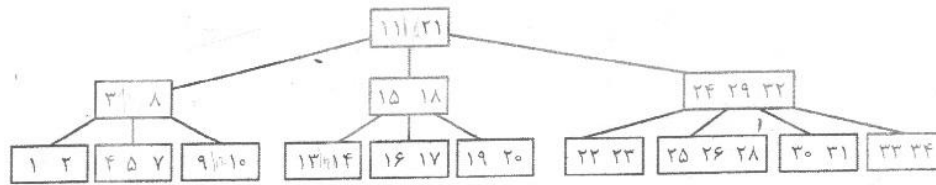
$AVL(n=6)=6$

$AVL(n=6)=6$

$AVL(n=6)=4$

$AVL(n=6)=6$

۴۸- می‌خواهیم در B-tree زیر، سه کلید ۶، ۱۲ و ۲۷ را درج کنیم به گونه‌ای که ارتفاع درخت افزایش نیابد. کدام گزینه درست است؟ ($t=2$)



- (۱) ابتدا درج ۱۲، سپس ۶ و پس از آن ۲۷
(۲) ابتدا درج ۱۲، سپس ۲۷ و پس از آن ۶
(۳) ابتدا درج ۶، سپس ۲۷ و پس از آن ۱۲
(۴) ابتدا درج ۲۷، سپس ۶ و پس از آن ۱۲

۴۹- با گره‌های $(A, B, D, F, H, M, P, R, S, T)$ چند treap متمایز می‌توان ساخت؟

- (۱) ۵۰
(۲) ۲۰
(۳) $2^2 + 2^2 + 2^2$
(۴) ۲۴

۵۰- یک max heap با ۱۰ کلید متفاوت در یک آرایه پیاده‌سازی شده است. سومین کوچک‌ترین عنصر و سومین بزرگ‌ترین عنصر در کدام یک از خانه‌های داده شده به طور همزمان (با هم) نمی‌تواند قرار گیرد؟

- (۱) $\max 3: A[7]$ و $\min 3: A[6]$
(۲) $\max 3: A[7]$ و $\min 3: A[5]$
(۳) $\max 3: A[5]$ و $\min 3: A[3]$
(۴) $\max 3: A[6]$ و $\min 3: A[3]$

۵۱- یک B-tree از درجه ۱۶ و ارتفاع ۴ حداقل و حداکثر چند کلید را می‌تواند در خود جای دهد؟ (سطح ریشه ۰)

- (۱) $2^{16} - 1$ حداکثر و $2^9 - 1$ حداقل
(۲) $2^{20} - 1$ حداکثر و $2^{17} - 1$ حداقل
(۳) $2^{10} - 1$ حداکثر و $2^4 - 1$ حداقل
(۴) $2^{25} - 1$ حداکثر و $2^{17} - 1$ حداقل

۵۲- می‌خواهیم یک max heap را با یک آرایه ورودی بسازیم. دو روش زیر را در نظر بگیرید:

۱- عناصر را یکی یکی در یک max heap خالی درج می‌کنیم.

۲- آرایه نامرتب را به صورت درجا به یک max heap تبدیل می‌کنیم.

کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر دو روش heap‌های مشابهی درست می‌کنند، همچنین زمان اجرای دو روش $O(n \lg n)$ است.
(۲) هر دو روش heap‌های مشابهی ایجاد می‌کنند ولی بدترین حالت زمان اجرا در روش ۱ $O(n \lg n)$ و در روش ۲ $O(n)$ می‌باشد.
(۳) ممکن است heap‌های مشابه ایجاد نشود ولی زمان در بدترین حالت در اجرای هر دو روش یکسان و برابر با $O(n \lg n)$ می‌باشد.
(۴) ممکن است heap‌های مشابه ایجاد نشود ولی بدترین حالت اجرای روش ۱ $O(n \lg n)$ و روش ۲ $O(n)$ می‌باشد.

۵۳- گرامر مستقل از متن را "خود ساخت" می‌نامیم اگر شامل حداقل یک قانون به فرم $\alpha \Rightarrow \beta$ باشد ($\alpha, \beta \in \Sigma^*$ ، $\alpha, \beta \neq \lambda$). حال در مورد جمله فوق کدام گزینه صحیح است؟

- "یک زبان مستقل از متن، منظم است اگر و فقط اگر توسط یک گرامر مستقل از متن غیر خود ساخت تولید گردد."
(۱) جمله فوق همواره غلط است.
(۲) جمله فوق فقط به شرطی صحیح است که گرامر مستقل از متن قطعی باشد.
(۳) جمله فوق فقط به شرطی صحیح است که الزام شرط $\alpha, \beta \neq \lambda$ را نداشته باشد.
(۴) جمله فوق همواره صحیح است.

۵۴- در مورد عبارت‌های زیر کدام گزینه صحیح است؟

- (الف) زبان‌های نوع یک تحت عمل معکوس بسته هستند.
(ب) زبان‌های مستقل از متن قطعی تحت عمل اجتماع بسته هستند.
(ج) اشتراک یک زبان مستقل از متن و یک زبان وابسته به متن می‌تواند منظم باشد.
(۱) هر سه عبارت صحیح هستند
(۲) عبارت‌های الف و ب صحیح هستند
(۳) عبارت‌های الف و ج صحیح هستند
(۴) عبارت‌های ب و ج صحیح هستند

۵۵- زبان گرامر زیر کدام است؟

$S \rightarrow AB$
 $A \rightarrow aAX|aX$
 $B \rightarrow bBd|bYd$
 $Xb \rightarrow bX$
 $XY \rightarrow Yc$
 $Y \rightarrow \lambda$

$$L = \{w \in \{a, b, c, d\}^* \mid n_a(w) = n_b(w) = n_c(w) = n_d(w)\} \quad (۱)$$

$$L = \{a^n b^n c^n d^n \mid n \geq 1\} \quad (۲)$$

$$L = \{a^n b^m c^n d^m \mid n, m \geq 1\} \quad (۳)$$

$$L = \{a^n b^m c^n d^m \mid n \geq 1, m \geq 0\} \quad (۴)$$

۵۶- اجرای دستور $\delta(q, x_1) = (p, y, L)$ در یک ماشین کراندار خطی (LBA)، ماشین را به کدام یک از پیکربندی‌های زیر می‌برد؟

$$qx_1x_2x_3 \vdash yp x_2x_3 \quad (۲)$$

$$qx_1x_2x_3 \vdash py x_2x_3 \quad (۱)$$

$$qx_1x_2x_3 \vdash x_1p x_2x_3 \quad (۴)$$

$$qx_1x_2x_3 \vdash x_1pLx_2x_3 \quad (۳)$$

۵۷- اگر G_1 و G_2 دو گرامر مستقل از متن باشند، در مورد عبارت‌های زیر کدام گزینه صحیح است؟

(الف) برای تعیین تهی بودن $L(G_1)$ الگوریتم وجود دارد.

(ب) برای تعیین $L(G_1) = \sum^*$ الگوریتم وجود دارد.

(ج) برای تعیین برابری $L(G_1) = L(G_2)$ الگوریتم وجود دارد.

(۱) هر سه عبارت صحیح هستند.

(۲) فقط دو عبارت صحیح هستند.

(۴) هر سه عبارت غلط هستند.

(۳) فقط یک عبارت صحیح است.

۵۸- فرض کنید در یک مدار احتیاج به فلیپ فلاپ از نوع $j-k$ داریم. ولی فقط یک فلیپ فلاپ T در اختیار ماست. ورودی این فلیپ

فلاپ را به چه نحوی تنظیم کنیم که رفتاری معادل فلیپ فلاپ $j-k$ داشته باشد؟

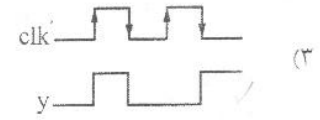
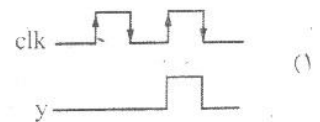
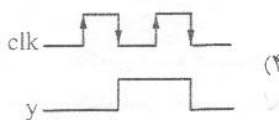
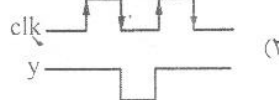
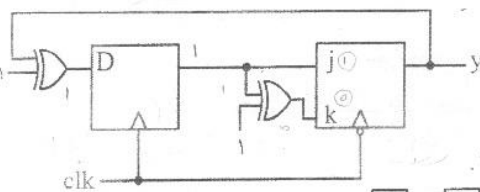
(۴) هیچ کدام

$$T = j \oplus k \quad (۳)$$

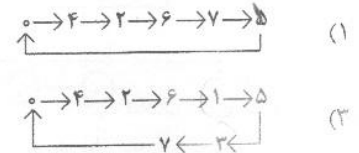
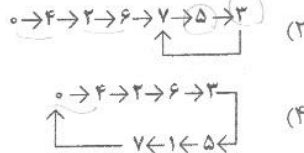
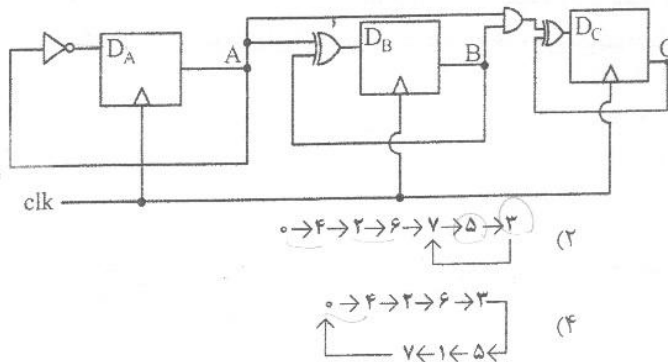
$$T = j = k \quad (۲)$$

$$T = j \oplus k \quad (۱)$$

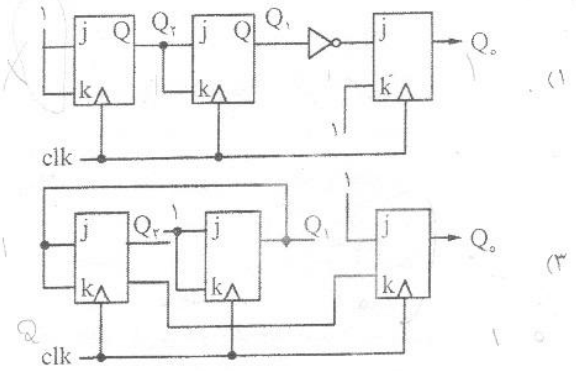
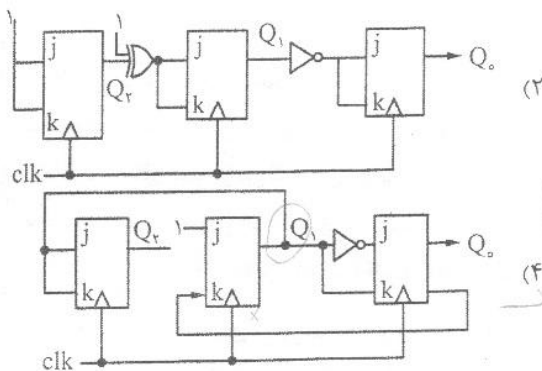
۵۹- کدام گزینه تغییرات آنی خروجی y را به درستی نشان می‌دهد؟ (حالت اولیه $xy = 00$ است.)



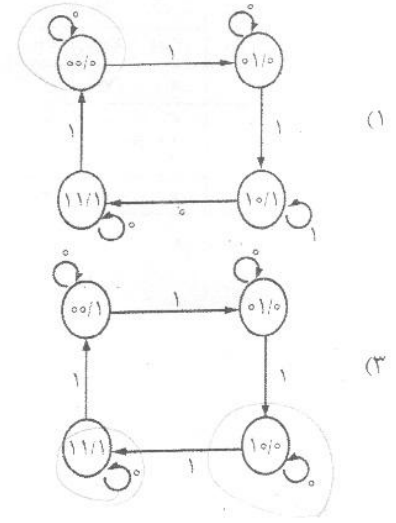
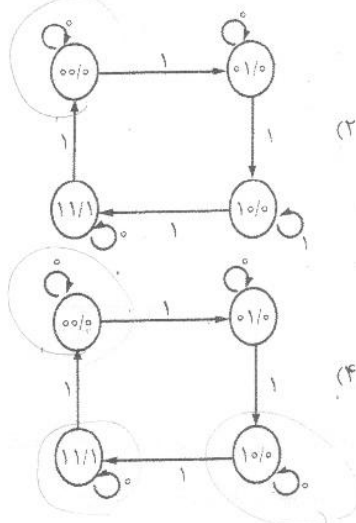
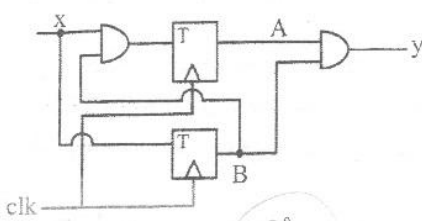
۶۰- کدام گزینه رفتار مدار ترتیبی زیر را به درستی نشان می‌دهد؟



۶۱- کدام گزینه شمارنده روال شمارشی $1 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 7$ است؟ (ترتیب خروجی مدار را $Q_2 Q_1 Q_0$ در نظر بگیرید)

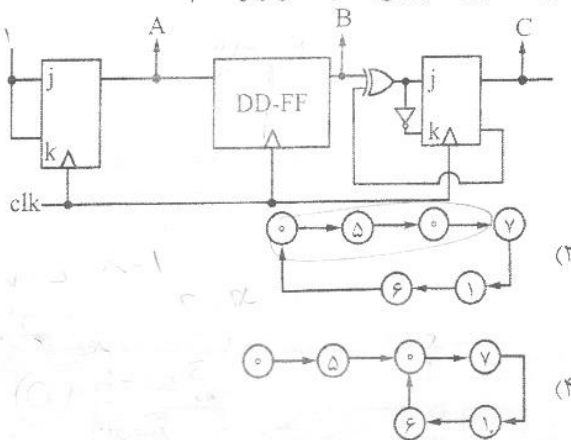


۶۲- دیاگرام حالت مدار شکل زیر کدام است؟ (x ورودی مدار و y خروجی مدار است و حالت مدار به صورت (AB) در نظر گرفته شود، یعنی A بیت پرارزش فرض شود).





۶۳- فرض کنید DD-فلیپ فلاپ نوع جدیدی از D- فلیپ فلاپ باشد که ورودی خود را به جای اینکه با هر پالس ساعت به خروجی منتقل کند، این ورودی را پس از دو پالس ساعت به خروجی بفرستد. با این تفصیل، خروجی مدار شکل زیر کدام است؟



۶۴- کدام گزینه نادرست می باشد؟

(۱) مخاطره ساختاری یعنی کمبود منابع مثل حافظه

(۲) مخاطره داده‌ای یعنی وابستگی بین دستورات، نه وابستگی بین آدرس‌ها

(۳) مخاطره کنترلی یعنی وجود دستورات انشعاب

(۴) bypassing یکی از راه‌های رفع مخاطره داده‌ای می باشد.

۶۵- یک واحد خط لوله دارای ۴ واحد FE و DE و EX و WB است. اگر زمان اجرای هر یک از واحدها به ترتیب ۴۳ns، ۳۷ns، ۵۵ns و ۴۵ns باشد و تأخیر ثبات‌های میان واحدها ۱ns باشد، اجرای ۱۰۰ دستور که همگی ارجاع به حافظه دارند با استفاده از پایپ‌لاین چقدر تسریع می یابد؟

(۱) ۲/۱۳

(۲) ۳/۱۲

(۳) ۳/۶۰

(۴) ۴

۶۶- یک برنامه را در نظر بگیرید که روی پردازنده‌ای با ۴ دستور A و B و C و D اجرا می گردد. در صورتی که درصد دستورات بکار رفته در برنامه مذکور به صورت جدول باشد، نسبت افزایش سرعت اجرای برنامه در صورت پیاده‌سازی خط لوله به پیاده‌سازی غیر خط لوله چند است؟ (تأخیر ثبات‌های میانی را در ساختار خط لوله ۱ns در نظر بگیرید.)

	WB	Mem	EXE	DE	FE
درصد	۶ns	۱۰ns	۱۲ns	۹ns	۸ns
A	۲۵٪	✓	✓	✓	✓
B	۳۵٪	✓	✓	✓	✓
C	۲۵٪	✓	✓	✓	✓
D	۱۵٪	✓	✓	✓	✓

(۴) ۳/۲

(۳) ۲/۸

(۲) ۳/۰۵

(۱) ۲/۵

۶۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) روش ورودی - خروجی نگاشت در حافظه (Memory mapped I/O) سریع‌تر از روش ورودی - خروجی مجزا (Isolated I/O) است.

(۲) سیستم با توانایی وقفه non-vectored نمی تواند DMA داشته باشد.

(۳) روش Interrupted I/O پردازنده را هیچ‌گاه درگیر عملیات I/O نمی کند.

(۴) در روش Memory mapped I/O تمام دستورات مربوط به حافظه را می توان برای I/O نیز استفاده کرد.

۶۸- در یک برنامه ۷۰ درصد زمان اجرا مربوط به عملیات ممیز شناور می باشد. دستورات ممیز شناور را چند برابر سریع تر کنیم اگر بخواهیم سرعت برنامه ۴ برابر شود؟

- (۱) این کار امکان پذیر نیست. (۲) ۵ برابر (۳) ۷ برابر (۴) ۷/۵ برابر

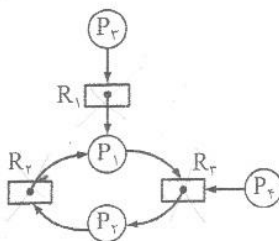
۶۹- زمان اجرای یک برنامه در کامپیوتری ۲۰۰ ثانیه است که ۸۰ ثانیه آن مربوط به اجرای عملیات ممیز شناور است. در صورتی که تعداد دستورات ممیز شناور ۵ میلیون باشد، Flops (Floating point operation persecond) برنامه مذکور چقدر است؟

- (۱) ۶۵۵۰۰ (۲) ۶۲۵۰۰ (۳) ۲۵۰۰۰ (۴) ۴۱۶۶۶

۷۰- درخواست تمام منابع در ابتدای اجرای فرایند روشی برای نقض کدام یک از شرایط بن بست می باشد؟

- (۱) انحصاری (No Preemption) (۲) نگهداری و انتظار (Hold and Wait) (۳) انتظار چرخشی (Circular Wait) (۴) انحصار متقابل یا دو به دو ناسازگاری (Mutual Exclusion)

۷۱- با توجه به گراف تشخیص منابع زیر، کدام گزینه درست است؟



- (۱) در این گراف حلقه و بن بست وجود ندارد. (۲) در این گراف حلقه وجود دارد، ولی بن بست وجود ندارد. (۳) در این گراف حلقه وجود ندارد، ولی بن بست وجود دارد. (۴) در این گراف هم حلقه و هم بن بست وجود دارد.

۷۲- کامپیوتری دارای ۱۲۰ عدد از یک نوع منبع است و ۲۵ فرایند برای در اختیار گرفتن آن ها با هم رقابت می کنند. هر فرایند حداکثر به چند منبع نیاز داشته باشد، تا مطمئن باشیم که سیستم دچار بن بست نمی شود؟

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

۷۳- در یک سیستم تعداد منابع اولیه و ماتریس Allocation و ماتریس Need به صورت زیر ارائه شده است، در صورتی که پس از اتمام فرایند، منابع تملک شده آزاد شود، آن گاه حداقل تعداد A و B به شرطی که سیستم در وضعیت امن باشد، کدام گزینه است؟

$$R = E = ((A, R_1), (B, R_2))$$

فرایند	R_1	R_2
P_1	۱	۰
P_2	۱	۱
P_3	۱	۱

Allocation

$$A = ۲ \text{ و } B = ۳ \text{ (۴)}$$

فرایند	R_1	R_2
P_1	۰	۱
P_2	۲	۰
P_3	۰	۰

Need

$$A = ۳ \text{ و } B = ۳ \text{ (۳)}$$

$$A = ۲ \text{ و } B = ۲ \text{ (۲)}$$

$$A = ۳ \text{ و } B = ۲ \text{ (۱)}$$