

۵۱۰

A



نام:

نام خانوادگی:

محل امضاء:

دفترچه شماره ۱

صبح جمعه

۹۱/۱۱/۲۰

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد فنی‌وپسته داخل - سال ۱۳۹۲

مجموعه مهندسی کامپیوتر - کد ۱۲۷۷

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (ریاضیات مهندسی - آمار و احتمالات - محاسبات عددی - ساختمان‌های گستته)	۱۶	۳۱	۴۶
۳	دروس تخصصی مشترک (ساختمان داده‌ها - نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها - مدارهای منطقی - معماری کامپیوتر - سیستم عامل)	۲۷	۴۷	۷۳

بهمن ماه سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

Part A: Vocabulary

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

1- Yet life is not literature, nor is literature life; the two are

- 1) consistent 2) distinct 3) temporary 4) adequate

2- The hurricane would not have had such a/an effect on the coastal village had the storm surge not arrived during an abnormally high tide.

- 1) devastating 2) ultimate 3) calculating 4) obligatory

3- Federica expressed doubt about the existence of true altruism, claiming that no one makes a without expecting to receive something in return in one form or another.

- 1) facility 2) hypothesis 3) premise 4) sacrifice

4- As a supporter of the value of free trade, Bennett was often called upon to give speeches around the world the virtues of unencumbered commerce.

- 1) monitoring 2) purchasing 3) praising 4) exchanging

5- The efforts to revive the local economy after the departure of the town's largest employer were eased by the construction of a new arts center that would infuse the community with much-needed

- 1) revenue 2) scheme 3) schedule 4) survival

6- Eagerly advocating rehabilitation, Gena has always believed that individuals who have been imprisoned deserve the opportunity to return to society as citizens.

- 1) voluntary 2) crucial 3) productive 4) internal

7- With Approval, the parliament accepted the new law that would prohibit companies from discriminating according to race in their hiring practices.

- 1) intrinsic 2) fanatical 3) sporadic 4) unanimous

8- Many medical researchers now believe that there is such a thing as being too clean. The "hygiene hypothesis" suggests that excessively sanitary conditions can a person's resistance to disease.

- 1) initiate 2) diminish 3) abandon 4) undertake

9- One popular misconception is that these subsidies produce lower food prices, and so are a To consumers. This analysis ignores the fact that consumers are also paying for these subsidies through taxes.

- 1) transfer 2) device 3) boon 4) status

10- As one of the most popular writers of the 20th century, Jack Kerouac authored several books that to a wide variety of readers.

- 1) appeal 2) attribute 3) appear 4) devote

Part B: Cloze Test

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

The climate is expected to increasingly shape and (11) by cities. In a vicious circle, climate change will increase energy demand for air conditioning in cities, (12) will add to greenhouse gas emissions. It could also raise temperatures in urban areas (13) 2-6 °C. "Heat, pollution, smog and ground-level ozone [from cities] affect surrounding and thunderstorms. (15) on urban water supplies are expected to be dramatic," the report says. Cities like Delhi, in the drier areas, will be hit particularly hard.

11-1) be shaped 2) shaped 3) is shaped 4) be shaping

12-1) where they 2) they 3) that 4) which

13-1) high up 2) by 3) for 4) at

14-1) to produce 2) and produce 3) and producing 4) which produces

15-1) The impacts of climate change 2) The climate change impact

3) The impact changes in climate 4) The change in climate impact

Reading Comprehension

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

Passage 1:

Green Computing refers to environmentally sustainable computing or IT. In the article Harnessing Green IT: Principles and Practices, San Murugesan defines the field of green computing as "the study and practice of designing, manufacturing, using, and disposing of computers, servers, and associated subsystems – such as monitors, printers, storage devices, and networking and communications systems – efficiently and effectively with minimal or no impact on the environment." The goal of green computing are similar to green chemistry; reduce the use of hazardous materials, maximize energy efficiency during the product's lifetime, and promote the recyclability or biodegradability of defunct products and factory waste. Many corporate IT departments have Green Computing initiatives to reduce the environmental impacts of their IT operation.

Research continues into key areas such as making the use of computers as energy-efficient as possible, and designing algorithms and systems for efficiency-related computer technologies. The efficiency of algorithms has an impact on the amount of computer resources required for any given computing function and there are many efficiency trade-offs in writing programs. Algorithm changes, such as switching from a slow (e.g. linear) search algorithm to a fast (e.g. hashed or indexed) search algorithm can reduce resource usage for a given task from substantial to close to zero. A study by a physicist at Harvard estimated that the average Google search released 7 grams of CO₂. However, Google disputes this figure, arguing instead that a typical search produces only 0.2 grams of CO₂.

16- The passage is mainly about:

- 1) Google's hazards for the environment.
- 2) reducing the negative impact of computing on the environment.
- 3) increasing the energy efficiency of search algorithms.
- 4) the pros and cons of using cost-effective strategies in environment.

17- What is said about green computing?

- 1) It has been adopted by major IT corporations.
- 2) It tends to increase the costs associated with computing.
- 3) It highlights the importance of energy efficiency.
- 4) It will adversely affect the advancement of computing.

18- According to the passage, efficient search algorithms can promote green computing by

- 1) reducing energy consumption.
- 2) eliminating the need for processing resources.
- 3) enhancing the recyclability of software products.
- 4) abolishing the use of bio-hazardous materials.

19- It can be inferred from the passage that

- 1) all hardware devices are dangerous to the environment.
- 2) out-of-use computers may pollute the environment.
- 3) due to its nonphysical nature, software cannot affect the environment.
- 4) CO₂ is the most hazardous material associated with computing.

20- According to the passage, results of research related to green computing

- 1) may be challenged.
- 2) are usually ignored by the industry.
- 3) are seldom verified by search engines.
- 4) may be misused.

Passage 2:

Internet telephony is a common communications service made possible by the creation of the Internet, VoIP stand for voice-over-Internet protocol, referring to the protocol that underlies all such communication. The idea began in the early 1990s with walkie-talkie voice applications for personal computers, In recent years, many VoIP systems have become as easy to use and as convenient as a normal telephone. The benefit is that, as the Internet carries the voice traffic, VoIP can be free or cost much less than a traditional telephone call, especially over long distances and especially for those with always-on Internet connections such as cable or ADSL. VoIP is maturing into a competitive alternative to traditional telephone service. Interoperability between different providers has improved, and the ability to call or receive a call from a traditional telephone is available. Simple, inexpensive VoIP network adapters are available that eliminate the need for a personal computer.

Voice quality can still vary from call to call, but is often equal to and can even exceed that of traditional calls. Remaining problems for VoIP include emergency telephone number dialing and reliability. Currently, a few VoIP providers provide an emergency service, but it is not universally available. Traditional phones are line-powered and operate during a power failure; VoIP does not do so without a backup power source for the phone equipment and the Internet access devices.

21- Which of the following is the best title for this passage?

- 1) "Capabilities and Limitations of VoIP"
- 2) "Creation and demise of Internet Telephony"
- 3) "Internet protocols and their Versatility"
- 4) "Reliable Internet Services"

22- What is said about VoIP?

- 1) Interoperability between different providers is guaranteed.
- 2) It is more reliable than traditional phones.
- 3) It generally requires the use of a PC.
- 4) Not all providers provide an emergency service.

23- Compared to VoIP, traditional phones are generally

- 1) preferable where power failures are common.
- 2) superior as to the voice quality provided.
- 3) more cost-effective.
- 4) more convenient where ease of use is essential.

24- VoIP users

- 1) may not get the same voice quality all the time.
- 2) may only make long-distance calls.
- 3) cannot call traditional phone.
- 4) have to use walkie-talkie-like devices.

25- It can be inferred from the passage that in the future,

- 1) VoIP will replace traditional phone in all areas and applications.
- 2) Internet telephony will continue to prosper.
- 3) VoIP will only be used by ADSL users.
- 4) the Internet will mainly be used for carrying voice traffic.

Passage 3:

Code refactoring is a "disciplined technique for restructuring an existing body of code, altering

Its internal structure without changing its external behavior", undertaken in order to improve some of the non-functional attributes of the software. Advantages include improved code readability and reduced complexity to improve the maintainability of the source code, as well

As a more expressive internal architecture (or object model) to improve extensibility. Refactoring is usually motivated by noticing a "code smell". For example, the method at hand may be very long, or it may be a near duplicate of another nearby method. Once recognized, such problems can be addressed by refactoring the source code, or transforming it into a new form that behaves the same as before but that no longer "smells". For a long routine, one or more smaller subroutines can be extracted; or for duplicate routines, the duplication can be removed and replaced with one shared function.

While the term refactoring originally referred exclusively to refactoring of software code, in recent years, code written in hardware description languages (HDLs) has also been refactored. The term hardware refactoring is used as a shorthand term for refactoring of code in hardware description languages. Since HDLs are not considered to be programming languages by most hardware engineers, hardware refactoring is to be considered a separate field from traditional code refactoring.

26- Code refactoring typically

- 1) preserves the structure of the code.
- 2) cleans the code of viruses and other malware.
- 3) enriches the behavior of the code.
- 4) improves the intelligibility of the code.

27- Code refactoring's ultimate aim is to improve

- 1) the hardware/software co-design anomalies of the code.
- 2) the maintainability and extensibility of the code.
- 3) the platform dependencies of the system.
- 4) the user-friendliness and efficiency of the system.

28- In hardware refactoring,

- 1) hardware components are reprogrammed.
- 2) existing HDL code is modified.
- 3) hardware devices are decomposed.
- 4) HDL code is written from scratch.

29- Which of the following is more likely to be considered as code refactoring?

- 1) Simplifying a complex routine in the code.
- 2) Modifying the code to support a new user interface.
- 3) Adding a new functionality to the system.
- 4) Adding a new type of system user to the list of users.

30- It can be inferred from the Passage that.

- 1) code refactoring and hardware refactoring are likely to be performed in tandem.
- 2) code refactoring will ultimately replace software testing.
- 3) code refactoring affects most of the non-functional aspects of the system.
- 4) code refactoring is most probably performed by programmers.

۳۱- ضرایب بسط سری فوریه $f(x)$ با دوره تناوب 2π به صورت $\left(\frac{a_0}{2} = \frac{1}{2}; a_n = \frac{2}{n}, b_n = \frac{(-1)^n}{n^2} \right)$ است، جمله مستقل از x در

سری فوریه تابع $g(x) = f(x) \cdot \sin^2 x$ کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$-\frac{1}{4} \quad (2)$$

(۱) صفر

۳۲- در مربعی به ضلع a ، به دست آوردن پاسخ معادله حرارت؛ $u(x, y, t) = f(x, y)$ مورد نظر است. حالت اولیه، $u(x, y, 0) = f(x, y)$ و شرایط مرزی چنین است:

درجه حرارت روی دو ضلع $a = y$ صفر است.
دو ضلع دیگر؛ $a = x$ عایق‌اند.

شكل عمومی پاسخ معادله حرارت روی این ناحیه با شرایط مرزی یاد شده عبارت است از:

$$\sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_{mn} e^{-\lambda_{mn}^2 t} \cdot \cos \frac{m\pi}{a} x \sin \frac{n\pi}{b} y \quad (2)$$

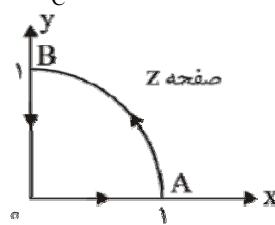
$$\sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_{mn} e^{-\lambda_{mn}^2 t} \cdot \cos \frac{m\pi}{a} x \sinh \frac{n\pi}{b} y \quad (4)$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_{mn} e^{-\lambda_{mn}^2 t} \cdot \sin \frac{m\pi}{a} x \sin \frac{n\pi}{b} y \quad (1)$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_{mn} e^{-\lambda_{mn}^2 t} \cdot \sin \frac{m\pi}{a} x \cos \frac{n\pi}{b} y \quad (3)$$

۳۳- حل انتگرال زیر روی مسیر بسته ربع دایره‌ی C نشان داده شده از دایره‌ی یکه:

$$I = \oint_C (\operatorname{Re} z) dz$$



برابر است با:

$$\frac{1}{2} + i \left(\frac{\pi}{4} + \frac{1}{2} \right) \quad (1)$$

$$1 + i \frac{\pi}{4} \quad (3)$$

۳۴- حاصل انتگرال $I = \oint_C (z^2 - 1)e^{\frac{1}{z-1}} dz$ حول مسیر بسته‌ی $|x| + |y| = 2$ در جهت مثلثاتی چقدر است؟

$$2\pi i \quad (4)$$

$$\frac{7\pi i}{3} \quad (3)$$

$$\frac{4\pi i}{3} \quad (2)$$

$$\frac{5\pi i}{3} \quad (1)$$

۳۵- یک تیم بسکتبال شامل ۶ بازیکن سیاه و ۴ بازیکن سفید است. اگر بازیکن‌ها دو به دو هم‌اتاق باشند، احتمال این که فقط در دو تاق یک بازیکن سفید و یک بازیکن سیاه باشند، کدام است؟

$$\frac{4}{7} \quad (4)$$

$$\frac{3}{7} \quad (3)$$

$$\frac{1}{7} \quad (2)$$

$$\frac{2}{7} \quad (1)$$

۳۶- سه نفر دوست برای پرداخت هزینه رستوران خود تصمیم می‌گیرند که هر یک سکه‌ای را پرتاب کنند و کسی که نتیجه تاق می‌آورد هزینه را بپردازد. اگر نتیجه سه پرتاب یکسان باشد (یعنی هیچ‌کس تاق نیاورده است)، آن‌ها دوباره سکه‌ها را پرتاب می‌کنند و آن‌قدر این عمل انجام می‌شود تا فردی که باید هزینه را بپردازد تعیین شود. احتمال این که سکه‌ها بیش از ۴ مرتبه پرتاب شوند، کدام است؟

$$\frac{3}{64} \quad (4)$$

$$\frac{11}{256} \quad (3)$$

$$\frac{1}{256} \quad (2)$$

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

۳۷- تیراندازی در هر شلیک با احتمال $\frac{1}{4}$ و مستقل از دفعات قبلی هدفی را مورد اصابت قرار می‌دهد، در صورت اصابت وی امتیازی نمی‌گیرد و در صورت عدم اصابت ۲ امتیاز منفی به وی تعلق می‌گیرد. اگر متغیر تصادفی Q معرف امتیاز وی تا رسیدن به چهارمین اصابت باشد مقدار میانگین Q کدام است؟

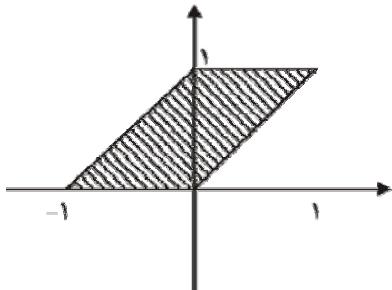
$$-\frac{9}{2} \quad (4)$$

$$-12 \quad (3)$$

$$-32 \quad (2)$$

$$-24 \quad (1)$$

۳۸- فرض کنید متغیرهای تصادفی X و Y دارایتابع چگالی احتمال توأمی با توزیع یکنواخت در ناحیه هاشورخورده شکل مقابل باشد، گزینه اشتباه کدام است؟



$$P(Y \geq X) = 1 \quad (1)$$

$$P(Y \geq 0) = 1 \quad (2)$$

$$E(X) = 0 / 5 \quad (3)$$

۴) متغیر تصادفی Y دارای توزیع یکنواخت در فاصله $[0, 1]$ است.

۳۹- فرض کنید $A = \sqrt{x + \frac{2}{x}} - \sqrt{x - \frac{2}{x}}$ می‌دهد؟

$$x > \sqrt{\frac{2}{u}} \text{ به ازای } \frac{2}{x\sqrt{x}} \quad (2)$$

$$x > \frac{1}{u}, \text{ به ازای } \frac{2}{x\sqrt{x}} \quad (4)$$

$$x > \sqrt{\frac{2}{u}}, \text{ به ازای } \frac{1}{x\sqrt{x}} \quad (1)$$

$$x > \frac{1}{u}, \text{ به ازای } \frac{1}{x\sqrt{x}} \quad (3)$$

۴۰- فرض کنید $p(x) = x^k - x^t$ در آن، $k \neq t$ و k, t اعداد صحیح مثبت هستند. تابع $q(x) = p(x)$ را چندجمله‌ای درونیاب درجه‌ی کوچک‌تر یا مساوی n به داده‌های $(x_i, p(x_i))$ $i=1, \dots, n+1$ بگیرید. در این صورت، $p(x) = q(x)$ اگر

$$k > t, n = \max(k, t) - 1 \quad (4)$$

$$n = \max(k, t) - 1 \quad (3)$$

$$n \geq \max(k, t) \quad (2)$$

$$n \leq \max(k, t) \quad (1)$$

۴۱- رابطه تکراری $X_{n+1} = X_n(2 - aX_n)$ برای محاسبه $\frac{1}{a} > 0$ ، بدون نیاز به انجام عمل تقسیم با هر نقطه‌ی شروع در بازه همگرا است.

$$\left(\frac{1}{2a}, \frac{3}{2a} \right) \quad (2) \quad \text{با همگرایی مجانبی خطی}$$

$$\left(\frac{1}{2a}, \frac{3}{2a} \right) \quad (4) \quad \text{با همگرایی مجانبی مرتبه‌ی ۲}$$

$$\left(\frac{1}{3a}, \frac{1}{2a} \right) \quad (1) \quad \text{با همگرایی مجانبی خطی}$$

$$\left(\frac{1}{3a}, \frac{1}{2a} \right) \quad (3) \quad \text{با همگرایی مجانبی مرتبه‌ی ۲}$$

۴۲- در یک مشبکه (lattice) کدام رابطه برقرار است؟

$$a \oplus (b * c) \leq (a \oplus b) * (a \oplus c) \quad (2)$$

$$a * (b \oplus c) \leq (a * b) \oplus (a * c) \quad (1)$$

$$a \oplus b \leq a \oplus c \quad (4)$$

$$a * b \leq a * c \quad (3)$$

۴۳- یک مجموعه است که $|A| = n$. اگر R یک رابطه همارزی روی A باشد و $|R| = r$ ، کدام گزینه همیشه درست است؟

$$r - n \text{ عددی زوج است.} \quad (1)$$

$$r - n \text{ عددی فرد است.} \quad (2)$$

$$r - n \text{ مضرب ۳ است.} \quad (3)$$

$$r - n \quad (4)$$

۴۴- فرض کنید $f(n)$ تعداد جای‌گشتهایی از مجموعه $\{1, 2, \dots, n\}$ است که برای هر $1 \leq i \leq n$ داریم $1 \leq f(i) \leq \pi(i)$. منظور از $\pi(i)$ عضوی است که در مکان i جایگشت قرار دارد. مثلاً در جای‌گشت $\langle 2, 3, 1 \rangle$ ، $\pi(1) = 2$. مقدار $f(10)$ کدام است؟

$$89 \quad (4)$$

$$91 \quad (3)$$

$$90 \quad (2)$$

$$88 \quad (1)$$

۴۵- یک تطابق از گراف $G = (V, E)$ زیرمجموعه‌ای از یال‌ها مانند $M \subseteq E$ است طوری که هیچ دو یالی از M بر رأس مشترکی واقع نباشند. تطابق M ماکزیمال است، اگر M زیرمجموعه‌ی سرهی تطابق دیگری از C باشد. درستی دو گزاره‌ی زیر را مشخص کنید.

الف) اگر M_1 و M_2 دو تطابق دلخواه از $G = (V, E)$ باشند، آن‌گاه گراف $(V, M_1 \cup M_2)$ دوبخشی است.

$$\text{ب) اگر } |M_1| \leq \frac{3}{2} |M_2|. \quad (1)$$

$$\text{الف: نادرست، ب: نادرست} \quad (2)$$

$$\text{الف: درست، ب: درست} \quad (3)$$

$$\text{الف: درست، ب: نادرست} \quad (4)$$

(۷)

- ۴۶- به چند طریق می‌توان ۸ رخ متمایز با شماره‌های ۱ تا ۸ را درون یک صفحه‌ی شطرنج 8×8 که خانه‌های آن از ۱ تا ۶۴ شماره‌گذاری شده‌اند چید طوری که هیچ دو رخی یکدیگر را تهدید نکنند. (دو رخ یکدیگر را تهدید می‌کنند، اگر در یک سطر یا در یک ستون قرار گرفته باشند).

(۴) $(8!)^2$

(۳) $2 \times 8!$

(۲) $8!$

(۱) 8^8



۴۷- برای ساخت یک صف Q از دو پشته‌ی S_1 و S_2 استفاده می‌کنیم. برای درج x در انتهای Q . عمل $\text{Push}(S_1, x)$ را انجام می‌دهیم. برای حذف یک عنصر از ابتدای Q . اگر S_2 خالی نباشد، عمل $\text{Pop}(S_2)$ را انجام می‌دهیم. در غیر این صورت، همهٔ عناصر S_1 را به ترتیب Pop کرده و در S_2 می‌کنیم. اکنون عمل Pop بر روی S_2 عنصر ابتدایی Q را برمی‌گرداند. اگر بر روی Q که در ابتدا خالی است، ۱۰۰ عمل صورت گیرد (درج در انتهای، حذف از ابتدای، هر ترتیب دلخواهی از آن) حداقل هزینهٔ چه مقدار خواهد بود؟ فرض کنید هر Push و هر Pop بر روی هر یک از این دو پشته ۱ واحد هزینه دارد.

۲۰۰ (۴)

۱۹۹ (۳)

۱۵۱ (۲)

۱۵۰ (۱)

۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر حل رابطه‌ی بازگشتی زیر $(T(n, k))$ است؟

$$T(n, k) = T(n/2, k) + T(n, k/4) + kn$$

$$\Theta(nk \log_4(nk)) \quad (4)$$

$$\Theta(n + \log_4(nk)) \quad (3)$$

$$\Theta(n \log_4(nk)) \quad (2)$$

$$\Theta(nk) \quad (1)$$

۴۹- برای n عنصر با کلیدهای مجزا کدام یک از داده ساختارهای زیر را می‌توان ایجاد کرد؟

(الف) درج و حذف از مرتبه $O(\lg n)$ و یافتن تعداد عناصر بزرگ‌تر از a و کوچک‌تر از b (به ازای هر a و b) در $O(\lg n)$.

(ب) ساخت آن از مرتبه $O(n)$ ، درج یک عنصر در $O(\lg n)$ و حذف کوچک‌ترین عنصر در $O(\lg n)$ (أی کوچک)

(۲) الف: می‌توان، ب: نمی‌توان

(۳) الف: نمی‌توان، ب: می‌توان

(۱) الف: می‌توان، ب: نمی‌توان

(۲) الف: نمی‌توان، ب: می‌توان

۵۰- عدد صحیح غیرتکراری در بازه‌ی $[-n^k, n^k]$ را با چه مرتبه‌ی زمانی می‌توان مرتب کرد؟ بهترین گزینه را انتخاب کنید. منظور از هزینه تعداد دفعات خواندن و نوشتن این اعداد از (در) حافظه است.

$$\Theta(n \log k) \quad (4)$$

$$\Theta(nk) \quad (3)$$

$$\Theta(n+k) \quad (2)$$

$$\Theta(n) \quad (1)$$

۵۱- یک جدول درهم‌سازی پویا با روش آدرس‌دهی باز (Open Hashing) پیاده‌سازی شده است. اگر هنگام درج یک عنصر، $\frac{3}{4}$ اندازه‌ی جدول پر باشد، جدولی به اندازه‌ی ۲ برابر جدول فعلی ایجاد می‌شود، عناصر فعلی به این جدول منتقل، جدول قبلی حذف و

سپس عنصر جدید در آن درج می‌شود. اگر با حذف یک عنصر، تعداد عناصر موجود در جدول از $\frac{3}{8}$ ام اندازه‌ی جدول کم‌تر شود، جدولی به اندازه‌ی نصف جدول فعلی ایجاد و همهٔ عناصر جدول فعلی به آن منتقل شده و جدول قبلی حذف می‌شود. فرض کنید که هزینه‌ی درج و حذف مستقیم هر عنصر در جدول $O(1)$ است. با فرض این که در حال حاضر جدول n عنصر دارد و قرار است n عمل درج یا حذف صورت گیرد، هزینه‌ی سرشکن شده‌ی هر کدام از این اعمال کدام است؟

$$\Theta(n) \quad (4)$$

$$\Theta(\sqrt{n}) \quad (3)$$

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

$$\Theta(1) \quad (1)$$

۵۲- الگوریتم زیر که عنصر کمینه‌ی آرایه‌ی n عضوی A را به دست می‌آورد در نظر بگیرید:

Minimum(A, n)

۱ min $\leftarrow -\infty$

۲ for $i \leftarrow 1$ to n

۳ do if $\text{min} > A[i]$

۴ then $\text{min} \leftarrow A[i]$

با فرض اینه آرایه‌ی A به احتمال یکسان یکی از جای‌گشتهای آن است، کدام یک از گزینه‌های زیر میانگین تعداد دفعاتی است که

سطر ۴ الگوریتم بالا اجرا می‌شود؟ بهترین گزینه را انتخاب کنید.

$$\Theta(\sqrt{n}) \quad (3)$$

$$\Theta(n) \quad (2)$$

$$\Theta(\lg n) \quad (1)$$

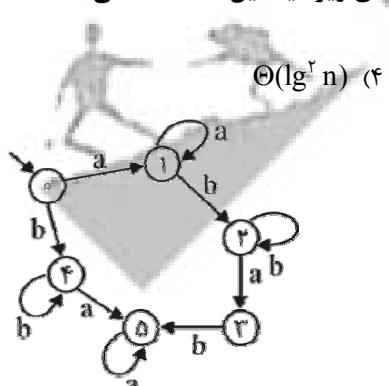
۵۳- ماشین روبه‌رو، چه رشته‌هایی را می‌پذیرد؟

(۱) رشته‌هایی از $\{a, b\}$ که یا ab یا ba را به صورت زیر رشته دارند.

(۲) رشته‌هایی از $\{a, b\}$ که تعداد a ها یا تعداد b ها در آنها زوج است.

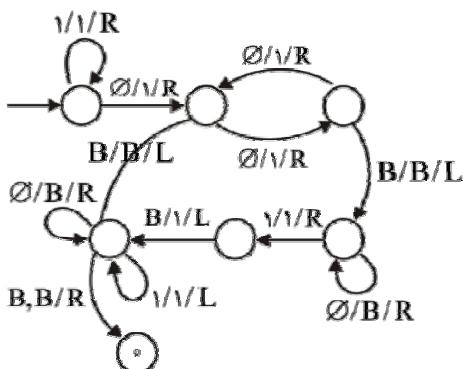
(۳) رشته‌هایی از $\{a, b\}$ که یا aba یا bab را به صورت زیر رشته دارند.

(۴) رشته‌هایی از $\{a, b\}$ که هم ab و هم ba را به صورت زیر رشته دارند.



(۹)

۵۴- ماشین تورینگ مطابق شکل زیر با ورودی $\{w = xy \mid x = 1^*, y = 1^*\}$ مفروض است. کدام تابع توسط آن حساب می‌شود؟



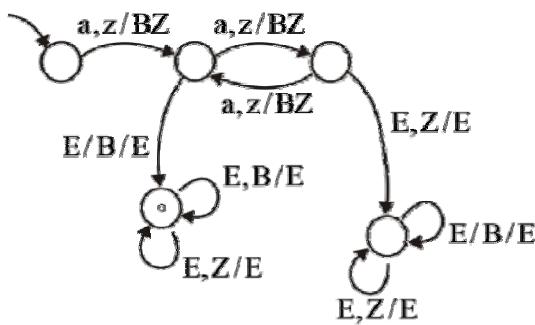
$$f(x, y) = x + 1 + (y \bmod 2) \quad (1)$$

$$f(x, y) = x + (y \bmod 2) \quad (2)$$

$$f(x, y) = (x + y + 1) \bmod 2 \quad (3)$$

$$f(x, y) = (x + y) \bmod 2 \quad (4)$$

۵۵- زبان پذیرنده‌ی اتوماتای پشت‌های، توسط کدام گرامرها تولید نمی‌گردد؟



$$S \rightarrow a B a a \mid a \in \Sigma \quad (1)$$

$$aB \rightarrow a S \mid \epsilon \quad (2)$$

$$S \rightarrow a a B \mid \epsilon \quad (3)$$

$$aB \rightarrow a a a B \mid \epsilon \quad (4)$$

$$S \rightarrow a a B \mid a \in \Sigma \quad (5)$$

$$aB \rightarrow a a a B \mid \epsilon \quad (6)$$

$$S \rightarrow a B \mid \epsilon \quad (7)$$

$$B \rightarrow a a B \mid \epsilon \quad (8)$$

۵۶- زبان‌های L_1, L_2, L_3 در زیر تعریف شده‌اند، کدام‌یک از جملات زیر در مورد آن‌ها نادرست است؟

$$L_1 = \{\omega^* \mid \omega = x \text{ and } x \in \Sigma^*\}$$

$$L_2 = \{\omega\omega^R\omega\omega^R \mid \omega = (\Sigma + \Sigma)^*\}$$

$$L_3 = \{\omega \mid \omega = xy, x, y \in \Sigma^*\} \text{ زیرشته‌ای از } x \text{ است و } y$$

(۱) اتوماتای پشت‌های وجود دارد که پذیرنده‌ی $L_2 \cap L_3$ باشد.

(۲) اتوماتای پشت‌های وجود دارد که پذیرنده‌ی $L_2 \cup L_3$ باشد.

(۳) اتوماتای پشت‌های وجود دارد که پذیرنده‌ی $L_1 \cap L_3$ باشد.

(۴) اتوماتای پشت‌های وجود دارد که پذیرنده‌ی $L_1 \cup L_2$ باشد.

۵۷- زبان $L = \{xy : x, y \in \{a, b\}^*\}$ با اعمال چهار محدودیت به شرح زیر مفروض است.

I: $x = y$, II: $x \neq y$, III: $x = y^R$, IV: $x \neq y^R$

کدام گزینه در مورد آن صحیح است؟

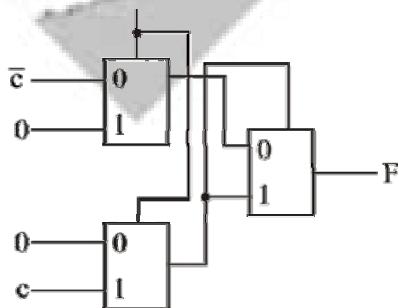
(۱) L با محدودیت‌های I و II مستقل از متن نیست و با III و IV هست.

(۲) L با محدودیت‌های I و IV مستقل از متن نیست و با II و III هست.

(۳) L با محدودیت‌های II و III مستقل از متن نیست و با I هست.

(۴) L با هر چهار محدودیت مستقل از متن است.

۵۸- شکل روبرو، کدام تابع منطقی را پیاده‌سازی کرده است؟ بلوک‌های موجود در شکل، مولتی‌پلکسر می‌باشند.



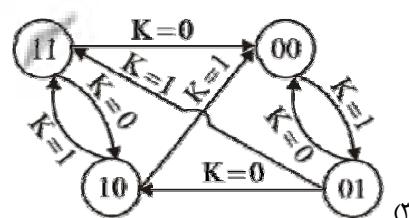
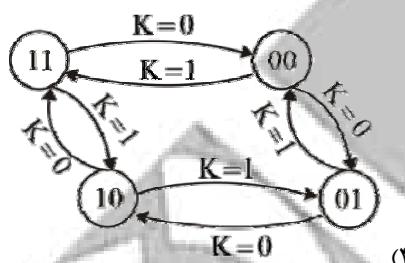
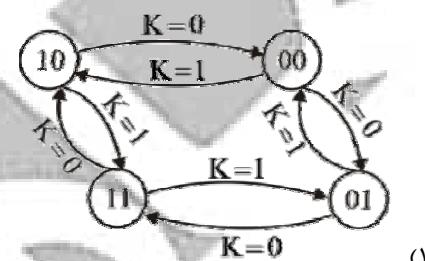
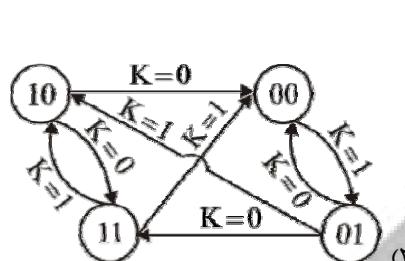
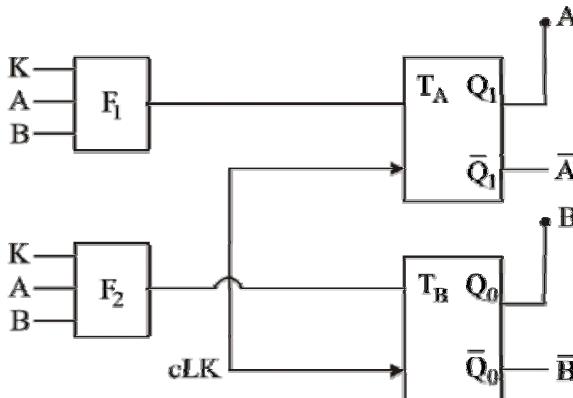
XNOR (۱)

XOR (۲)

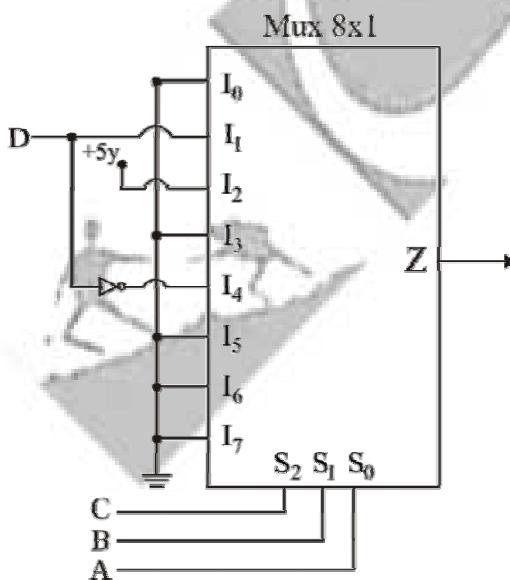
NAND (۳)

AND (۴)

-۵۹- اگر در مدار ترتیبی هم‌زمان زیر، مقادیر T_A و T_B به صورت $T_A = f_1 = \bar{A}\bar{B} + A\bar{K}$ و $T_B = f_2 = \bar{A}B + \bar{B}K + A\bar{B}K$ تعریف شوند، نمودار حالت آن به چه صورت ترسیم می‌شود؟ (K متغیر ورودی است).



-۶۰- با توجه به شکل رو به رو، معادله‌ی خروجی Z(D,C,B,A) بر حسب ورودی‌های خروجی D و C، B، A و کدام است؟ (راهنمایی: D ورودی پر ارزش است).



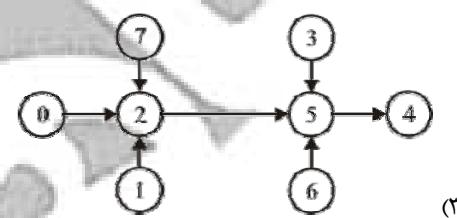
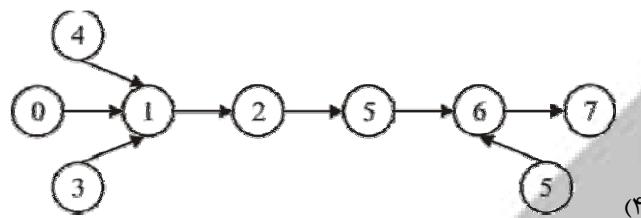
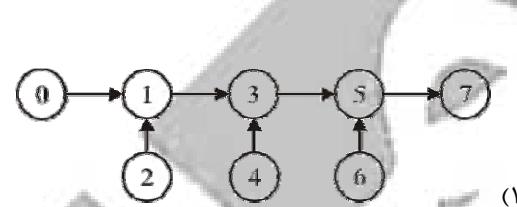
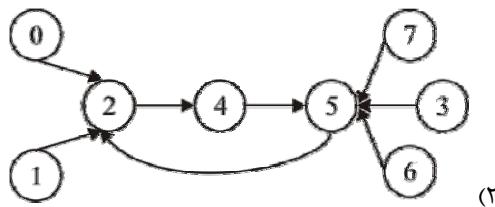
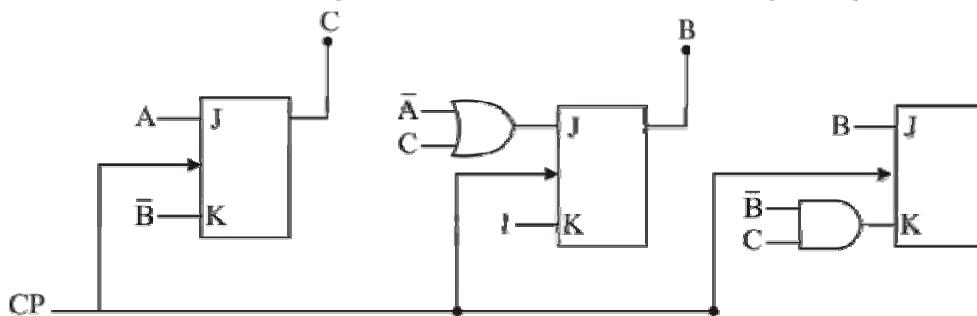
$$z = \sum m(0, 1, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15) \quad (1)$$

$$z = \prod m(0, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 15) \quad (2)$$

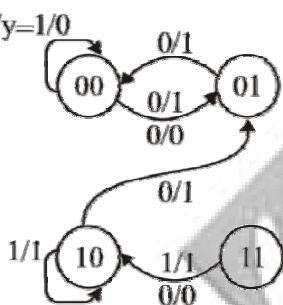
$$z = \prod m(0, 1, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15) \quad (3)$$

$$z = \sum m(2, 9) \quad (4)$$

۶۱- در شمارنده‌ی شکل زیر، اگر حالت کنونی خروجی 000 باشد، نمودار حالت شمارنده‌ی سه بیتی، کدام است؟



۶۲- مداری دارای نمودار حالت زیر می‌باشد. اگر این مدار را با فلیپ فلاب T_A و T_B و تابع خروجی Y کدام است؟ این ماشین میلی است یا مور؟



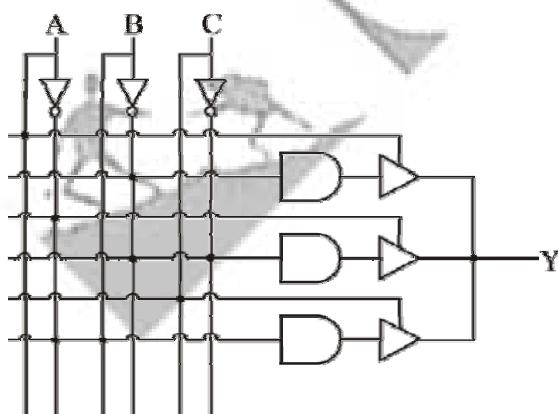
$$Y = \bar{A}X + BX \quad T_B = \bar{B} \quad T_A = B + \bar{A}\bar{X} \quad (۱)$$

$$Y = \bar{A}X + BX \quad T_B = B + \bar{X} \quad T_A = A\bar{B}\bar{X} \quad (۲)$$

$$Y = AX + B \quad T_B = B + \bar{A}\bar{X} \quad T_A = A \cdot B \quad (۳)$$

$$Y = AX + \bar{B}X \quad T_B = A + \bar{B}X \quad T_A = \bar{A}\bar{X} \quad (۴)$$

۶۳- مدار شکل رو به رو، برای پیاده‌سازی کدام یک از توابع زیر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد؟ در خروجی گیت‌های AND بافرهای سه وضعیتی (3-state) استفاده شده است.



$$Y(a, b, c) = \sum m(0, 4) + d(3, 5) \quad (۱)$$

$$Y(a, b, c) = \sum m(0, 3, 4, 5) \quad (۲)$$

$$Y(a, b, c) = \sum m(0, 4) \quad (۳)$$

(۴) این مدار نمی‌تواند پیاده‌سازی هیچ تابع منطقی باشد.

۶۴- کدام عبارت در مورد روش‌های I/O صحیح نمی‌باشد؟

(۱) روش memory mapped سریع‌ترین روش انجام عملیات I/O است.

(۲) در روش I/O انجام عملیات I/O با رسیدن سیگنال وقفه آغاز می‌شود.

(۳) در روش DMA داده‌ها می‌توانند بین دستگاه I/O و حافظه، بین دو بانک حافظه، بین دو دستگاه I/O تبادل شوند.

(۴) در روش I/O programmed به دلیل مشغول کردن پردازنده اصلی برای بررسی آمادگی دستگاه I/O، کارآبی سیستم را پایین می‌آورد.

۶۵- در یک پردازنده فضای قابل آدرس‌دهی 2^{24} واحد آدرس‌پذیر است و هر کلمه شامل ۸ واحد آدرس‌پذیر است. اگر حجم حافظه اصلی سیستم ۲۵۶ برابر حجم حافظه نهان باشد و حافظه نهان شامل ۲۵۶ بلوک باشد، اندازه هر بلوک برابر است با:

(۱) ۵۱۲ واحد آدرس‌پذیر (۲) ۱۲۸ واحد آدرس‌پذیر (۳) ۲۵۶ کلمه (۴) ۳۲ کلمه

۶۶- در یک کامپیوتر با طول کلمه ۱۶ بیت (واحد آدرس‌پذیری ۸ بیتی)، حجم حافظه اصلی $2^{32}K$ کلمه است. شیوه‌های نشانی‌دهی مورد استفاده ثباتی (شماره ثبات عمومی در قالب دستور می‌آید) و حافظه‌ای مستقیم (آدرس عملوند در قالب می‌آید) می‌باشند. دستورات در دو قالب یک کلمه‌ای و دو کلمه‌ای کد می‌شوند و سه آدرس هستند. با فرض داشتن حداقل ۵۷۶ دستور العمل مختلف در این کامپیوتر، حداقل تعداد ثبات‌های عمومی این کامپیوتر چیست؟ توجه: در دستورات یک کلمه‌ای هر سه عملوند ثباتی هستند.

(۱) ۴۰ (۲) ۳۲ (۳) ۱۶ (۴) ۸

۶۷- در یک پردازنده واحد کنترل از نوع ریزبرنامه‌ریزی شده (microprogrammed) می‌باشد. این واحد کنترل حاوی ۲۰۰۰ ریز دستور العمل است که طول کلمه کنترل در هر یک از آن‌ها ۱۰۰ بیت است و در مجموع تمام کلمه‌های کنترل تنها ۱۵۰ حالت مختلف استفاده شده است. با استفاده از روش نانو برنامه‌ریزی (استفاده از nano-memory) حجم حافظه مورد نیاز چند بیت است؟

(۱) ۹۶۰۰ (۲) ۹۶۷۶۰ (۳) ۱۲۸۵۰ (۴) ۱۶۹۰۰

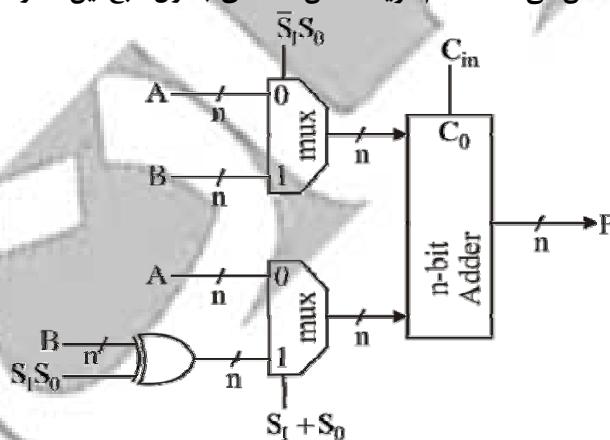
۶۸- می‌خواهیم محتویات دو ثبات ۵ بیتی A و B (در شیوه مکمل ۲) را به روش Booth در هم ضرب کنیم. کدام عبارت صحیح است؟ $A = 1100101101$ ، $B = 10101000$.

(۱) حداقل ۶ عمل جمع انجام می‌شود.

(۲) حداقل ۳ عمل تفریق انجام می‌شود.

(۳) حداقل ۶ عمل تفریق انجام می‌شود.

۶۹- شکل زیر یک مدار حسابی را نشان می‌دهد. کدام گزینه نشان‌دهنده‌ی جدول تابع این مدار حسابی است؟



$S_1S_0C_{in}$	F تابع	F تابع	F تابع	F تابع
...	$2A$	$2A - 1$	$2A$	$2A + 1$
..1	$2A + 1$	$2A$	$2A - 1$	$2A$
.10	$2B$	$2B - 1$	$2B$	$2B + 1$
.11	$2B + 1$	$2B$	$2B - 1$	$2B$
1..	$A + B$	$A + B + 1$	$A + B$	$A + B + 1$
101	$A + B + 1$	$A + B$	$A + B - 1$	$A + B$
110	$A - B - 1$	$A - B + 1$	$A - B + 1$	$A - B$
111	$A - B$	$A - B$	$A - B$	$A - B - 1$

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

۷۰- الگوریتم زیر یک راه حل نرم افزاری برای حل مسئله ناحیه بحرانی دو فرآیند است. در این راه حل هر فرآیند تلاش می‌کند بی‌نهایت بار وارد ناحیه بحرانی شود. هر فرآیند برای ورودی به ناحیه بحرانیتابع Wait(i) و برای خروج از ناحیه بحرانیتابع Signal(i) را فراخوانی می‌کند که $\{1, 0\}^i$ شماره فرآیند است. C نیز یک آرایه با طول ۲ از متغیرهای دودویی است که با مقدار true پر شده است.

```
Wait(i){           Signal(i){  
    c[i] = false;      c[i] = true;  
    while(c[1-i]) do;  }  
}
```

کدام یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

- ۱) این راه حل استفاده انحصاری از ناحیه بحرانی را برآورد می‌کند.
- ۲) این راه حل شرط انتظار محدود را برآورد می‌کند.
- ۳) این راه حل همه شرایط ناحیه بحرانی را برآورد می‌کند.
- ۴) این راه حل شرط پیشرفت را برآورد می‌کند.

۷۱- اگر فرآیندهای P_1, P_2, P_3 با هم وارد سیستم شده و به ترتیب به ۱۵، ۱۲، ۲۵ ثانیه زمان برای اجرا نیاز داشته باشند، در صورت استفاده از روش صف بازخورد چندسطوحی (Multilevel Feedback Queue) با سه صف با کوانتوم‌های ۸، ۴، ۱۶ ثانیه و زمان تعویض متن ۱ ثانیه، میانگین زمان برگشت فرآیندها (Turnaround Time) چند ثانیه خواهد بود؟

۳۹/۳۳ (۲)

۳۹ (۴)

۳۹/۶۶ (۳)

۴۰ (۱)

۷۲- کدام گزینه زیر درباره جدول صفحه معکوس (inverted page table) درست نیست؟

- ۱) این نوع جدول زمان نگاشت آدرس منطقی به آدرس فیزیکی کاهش می‌دهد.
- ۲) این نوع جدول صفحه سبب کاهش اندازه حافظه فیزیکی جهت ذخیره‌سازی آن می‌شود.
- ۳) در این نوع جدول صفحه زمان سرویس نقص صفحه (page fault) به دلیل ایجاد یک نقص صفحه دیگر افزایش می‌یابد.
- ۴) برای این نوع جدول صفحه می‌بایست یک جدول صفحه خارجی نیز ذخیره شود.

۷۳- کدام گزینه درباره مدل‌های چندنحوی درست نیست؟

- ۱) مدل‌های یک به یک و چند به چند توانایی به کارگیری بهتر از پردازنده‌ها / هسته‌ها را دارند.
- ۲) مدل چند به یک نسبت به مدل یک به یک از کارایی کمتری برخوردار است.
- ۳) در مدل‌های یک به یک و چند به یک امکان هم‌زمانی کامل بین نخ‌ها وجود دارد.
- ۴) مدل یک به یک به مدل چند به یک از هم‌زمانی بیشتری برخوردار است.