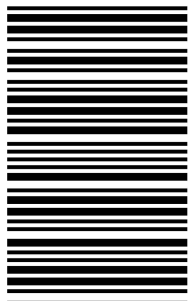


کد کنترل

254A



254A

عصر پنجشنبه

شناور



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»  
مقام معظم رهبری (ره)

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته – سال ۱۴۰۵  
مهندسی فناوری اطلاعات (کد ۱۲۷۶)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۲۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

| ردیف | مواد امتحانی                                                                                          | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|
| ۱    | زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)                                                                          | ۲۵         | ۱        | ۲۵       |
| ۲    | دروس مشترک (ساختمان‌های گسسته، ساختمان داده‌ها، طراحی الگوریتم، مهندسی نرم‌افزار، شبکه‌های کامپیوتری) | ۳۰         | ۲۶       | ۵۵       |
| ۳    | اصول و مبانی مدیریت                                                                                   | ۲۰         | ۵۶       | ۷۵       |
| ۴    | مجموعه دروس تخصصی مشترک (اصول طراحی پایگاه داده‌ها، هوش مصنوعی، سیستم‌های عامل)                       | ۲۰         | ۷۶       | ۹۵       |

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

## PART A: Vocabulary

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

- 1- The main ..... of a server is to provide services to other computers over a network.  
1) trip                      2) position                      3) function                      4) situation
- 2- Time will show him to be a very ..... president in this country, because he has made great long-term decisions.  
1) successful                      2) friendly                      3) additional                      4) sudden
- 3- She soon ..... that the local people had no interest in her extraordinary stories.  
1) discovered                      2) happened                      3) developed                      4) existed
- 4- That dystopian movie was a perfect ..... of consumerism without morals.  
1) reliance                      2) prominence                      3) improvement                      4) demonstration
- 5- It is not unusual for teeth to "shift and drift" as you age and it tends to ..... more in the bottom teeth than the top.  
1) descend                      2) occur                      3) behold                      4) abandon
- 6- To earn more money, Lydgate was forced to trade a creative career as an artist for a/an ..... one.  
1) ebullient                      2) parsimonious                      3) lucrative                      4) impecunious
- 7- On a more enlightened planet, we would not need to .....; we could, instead, honestly tell our bosses we have not finished our work and that's that.  
1) adumbrate                      2) prevaricate                      3) disabuse                      4) emulate

## 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.

Sigmund Freud began his career in the 1890s .....(8) psychoanalysis, which is both a theory of personality and a method of treating people. To Freud, human behavior is largely determined by wishes and memories .....(9) unaware. Psychoanalysis as a method of treatment .....(10) these memories to awareness and free the individuals from their negative influence.

- 8- 1) and formulated                      2) who formulating  
3) was formulated                      4) when was formulating
- 9- 1) which people have been                      2) people of them have been  
3) of which people are                      4) of them people are
- 10- 1) seeking bringing                      2) seeking to bring  
3) seeks bringing                      4) seeks to bring

## 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:**

Information system is an integrated set of components for collecting, storing, and processing data and for providing information, knowledge, and digital products. Business firms and other organizations rely on information systems to carry out and manage their operations, interact with their customers and suppliers, and compete in the marketplace. Information systems are used to run inter-organizational supply chains and electronic markets. For instance, corporations use information systems to process financial accounts, to manage their human resources, and to reach their potential customers with online promotions.

Many major companies are built entirely around information systems. These include eBay, a large auction marketplace; Amazon, an expanding electronic mall and provider of cloud computing services; Alibaba, a business-to-business e-marketplace; and Google, a search engine company. Governments deploy information systems to provide services cost-effectively to citizens. Digital goods—such as electronic books, video products, and software—and online services, such as gaming and social networking, are delivered with information systems.

- 11- The underlined word “integrated” in paragraph 1 is closest in meaning to ..... .  
1) specific 2) theoretical  
3) unified 4) complicated
- 12- The underlined word “their” in paragraph 1 refers to ..... .  
1) corporations 2) customers  
3) financial accounts 4) information systems
- 13- According to paragraph 1, which of the following is NOT related to information systems?  
1) Organizing employees 2) Market competition  
3) Advertisement 4) Medical research
- 14- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT ..... .  
1) auction 2) interface 3) components 4) e-marketplace
- 15- According to the passage, which of the following is true?  
1) Next to Google, Alibaba is a general search engine currently used in certain parts of the world.  
2) Information systems play a role in providing services within the entertainment industry as well as digital reading.  
3) The services provided by eBay and Google are rather different, with the latter focusing on the direct selling of products.  
4) An information system can be used by companies to interact with the final consumer but not with their own service providers.

**PASSAGE 2:**

Data storage is often the slowest component of the data acquisition chain, but at the same time the most important. While it was originally performed on magnetic tapes because of their large capacity, nowadays hard drive technology has improved the density of information beyond the tape capability, and storage is now using this type of media. Typical maximum writing speeds hover around 100 Mbytes/s while maximum capacity has grown steadily and is up to 4 Tbytes per hard drive at the time of this writing. In terms of data acquisition performance, a good match of data throughput rate is desirable between the various components, in this case, the data-receiving modules, back-end computer, network, and storing devices.

For instance, in a certain architecture, each CoBo module can be uniquely linked to a receiving computer equipped with its local storage disk behind the network switch. The total traffic still has to be routed through the network switch, but network technology is typically faster than storage technology. In the case of the AT-TPC, a 10 Gbit/s network switch is used to route the data from its 10 CoBo modules to 10 individual computers, each with a network interface capable of 1 Gbit/s and matching storage speed of about 120 Mbytes/s. Note that even though this maximum performance can be achieved, running an entire experiment at this type of speed quickly becomes impractical. The amount of data written at this rate would be about 100 Tbytes per day, requiring constant swapping and backing up of disks.

- 16- The underlined word “steadily” in paragraph 1 is closest in meaning to ..... .  
 1) consistently                      2) suddenly                      3) slightly                      4) theoretically
- 17- According to paragraph 1, what is an advantage of current hard drives over magnetic tapes?  
 1) The speed of their production                      2) More economical production  
 3) Enhanced density of information                      4) More marketable external design
- 18- Writing 100 Tbytes each day in the way described in paragraph 2 is ..... .  
 1) highly recommended                      2) hypothetically impossible  
 3) barely difficult                      4) theoretically possible
- 19- Which of the following pairs of techniques is used in the passage?  
 1) Statistics and Exemplification                      2) Appeal to authority and Statistics  
 3) Exemplification and Direct quotation                      4) Direct quotation and Appeal to authority
- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?  
 I. Which country has achieved the highest storage speed?  
 II. Which metal is most commonly used in storage technology?  
 III. What are some of the components that influence data acquisition performance?  
 1) I and III                      2) Only II                      3) Only III                      4) I and II

**PASSAGE 3:**

The distinction between information technology (IT) and computer science is frequently debated in the tech world. “If you search it or if you ask AI, you probably get 5,000 different answers every time,” said Renard Spratling, associate dean of technology at SNHU. Within the higher education context, a computer science degree is largely focused on programming and software development, while information technology is the study of computer systems and networks as they relate to the

operation of a business. [1] "As you go deeper into the science of computers, it's an actual scientific process of exploring new possibilities of what computer software can do," Spratling said. "Information technology on the other hand, tends to focus more on the technologies that are necessary to manage all this information."

Spratling also offered another way to understand this distinction. [2] "I would look at computer science as a subset of information technology," he said. No matter how advanced you get with a software program, you're still dealing with information technology, according to Spratling. Either subject can be the foundation for a great career in the field. You may also choose to specialize in particular computer-related areas, such as earning a cybersecurity degree or continue your education with a master's degree in IT or in a related field.

[3] So much of today's world is powered by technology. In fact, Spratling said it's hard to find any area of modern life that doesn't already have some usage or application of information technology. "To add to that, anything can be enhanced or improved or made more efficient through the implementation of technology," he said. [4] As technology continues to grow and evolve throughout many facets of daily life, the ways we interact with technology are changing, too. Technology moves so fast, so it's definitely important that we pay attention." He noted laws are always behind technology, so staying current with the technical side is imperative to keeping up with legal and social changes that come with it.

- 21- According to paragraph 1, which of the following is true about computer science and IT?
- 1) Both focus primarily on the potential capabilities of advanced computers as devices.
  - 2) Neither has anything to do with the management or organization of information and data.
  - 3) The latter more specifically concentrates on technologies required to manage information.
  - 4) The former deals with computer systems within the scope of a particular business or enterprise.
- 22- Which of the following best describes the function of paragraph 2?
- 1) It challenges the suitability of the question posed earlier, as the issue is obvious.
  - 2) It offers a new way of addressing the point mentioned earlier, qualifying it in a way.
  - 3) It raises a new question of which the answer is given with some examples.
  - 4) It absolutely confirms the point made earlier in the previous paragraph.
- 23- Which of the following best expresses Spratling's opinion on the current state of affairs regarding the legal aspect of technology mentioned in the passage?
- 1) Satisfaction
  - 2) Ambivalence
  - 3) Euphoria
  - 4) Dissatisfaction
- 24- According to the passage, which of the following is NOT true?
- 1) Unlike the increasing ways in which technology affects all walks of life, the human-technology interaction remains static.
  - 2) Both information technology and computer science can function as a basis for a career for those who are interested in the field.
  - 3) Opinions regarding the difference between the fields of information technology and computer science vary a lot in general.
  - 4) It is possible for interested applicants to pursue their studies at the master's degree in the field of information technology.
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?
- "In a nutshell, that sort of says why it's important."
- 1) [1]
  - 2) [2]
  - 3) [3]
  - 4) [4]

دروس مشترک (ساختمان‌های گسسته، ساختمان داده‌ها، طراحی الگوریتم، مهندسی نرم‌افزار، شبکه‌های کامپیوتری):

۲۶- فرض کنید  $S_{n,k}$  تعداد راه‌هایی را نمایش می‌دهد که می‌توان یک مجموعه  $n$  عضوی را دقیقاً به  $k$  زیرمجموعه

غیرتهی افراز کرد. (ترتیب زیرمجموعه‌ها حائز اهمیت نیست.) در این صورت کدام یک از روابط زیر نادرست است؟

$$(۱) S_{n,n} = S_{n,1} = 2^n$$

$$(۲) S_{n,k} = 0 \text{ اگر } k > n \text{ باشد آنگاه}$$

$$(۳) S_{n,n-1} = \binom{n}{2} \text{ برای تمام } n \geq 2 \text{ داریم}$$

$$(۴) S_{n,2} = 2^{n-1} - 1 \text{ برای تمام } n \geq 2 \text{ داریم}$$

۲۷- در یک شبکه کامپیوتری ۱۰ روتر وجود دارد که هر کدام یک آدرس IP منحصر به فرد دارند. اگر هر آدرس IP از

۳۲ بیت تشکیل شده باشد، حداقل دو روتر وجود دارند که آدرس IP آنها در ۲۸ بیت اول مشترک هستند (یعنی

۴ بیت آخر متفاوت است). این نتیجه مستقیماً از کدام مفهوم ناشی می‌شود؟

$$(۱) \text{ اصل لانه کبوتری با } 2^{28} \text{ لانه}$$

$$(۲) \text{ اصل لانه کبوتری با } 2^4 \text{ لانه}$$

$$(۳) \text{ اصل شمارش}$$

$$(۴) \text{ رابطه فیبوناتچی}$$

۲۸- چند گراف متفاوت می‌توان ترسیم کرد که مجموع درجات رئوس آن با تعداد یال‌ها (اندازه گراف)، برابر باشد؟

$$(۱) \text{ صفر} \quad (۲) ۱ \quad (۳) ۳ \quad (۴) \text{ بی شمار}$$

۲۹- تابع مولد تعداد طرق انتخاب ۵ عدد متمایز از اعداد ۱ و ۲ و ... و  $n$  را که هیچ دوتای آنها اعداد متوالی نباشند، کدام است؟

$$(۱) (1+x+x^2+\dots)(x^2+x^3+\dots)^4(x+x^2+\dots)$$

$$(۲) (x+x^2+\dots)(x^2+x^3+\dots)(x^3+x^4+\dots)(x^4+x^5+\dots)(x^5+x^6+\dots)$$

$$(۳) \binom{n+5}{5} \cdot (x+x^2+\dots)^5$$

$$(۴) \binom{n+5}{5} (1+x+x^2+\dots)^5$$

۳۰- اگر گزاره  $(\sim p \vee q) \wedge P$  درست باشد، کدام گزاره زیر همواره درست است؟

$$(۱) \sim p \wedge \sim q$$

$$(۲) \sim p \wedge q$$

$$(۳) p \wedge q$$

$$(۴) p \wedge \sim q$$

۳۱- فرض کنید  $n$  زاویه (دو نیم‌خط که در مبدأ مشترک هستند) در صفحه داده شده‌اند و  $Z_n$  تعداد ناحیه‌هایی است

که توسط این  $n$  زاویه به وجود آمده است.  $Z_n$  حداکثر چقدر است؟

$$(۱) 3n^2 - n - 1$$

$$(۲) 2n^2 - n + 1$$

$$(۳) 2n^2 - n$$

$$(۴) 3n^2 - n$$

۳۲- الگوریتم بازگشتی زیر را در نظر بگیرید:

```
def f(n):
    if n <= 1:
        return 1
    sum = 0
    for i in range(1, n):
        sum += f(i) * f(n - i)
    return sum
```

اگر  $T(n)$  تعداد کل فراخوانی‌های تابع  $f$  برای ورودی  $n$  باشد (شامل فراخوانی اول) و رابطه بازگشتی زیر برقرار باشد:

$$T(n) = 1 + 2 \sum_{k=1}^{n-1} T(k), T(1) = 1$$

مقدار  $T(n)$  کدام است؟

$$T(n) = 2^n - 1 \quad (۲)$$

$$T(n) = 3^{n-1} \quad (۱)$$

$$T(n) = \theta\left(\frac{4^n}{n^{\frac{3}{2}}}\right) \quad (۴)$$

$$T(n) = n! \quad (۳)$$

۳۳- فرض کنید  $C(n)$  میانگین تعداد مقایسه‌های جستجو در یک درخت جستجوی دودویی تصادفی (random BST) با  $n$  گره باشد. رابطه بازگشتی زیر برای آن برقرار است:

$$\begin{cases} C(n) = 1 + \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n [C(k-1) + C(n-k)] \\ C(0) = 0 \end{cases}$$

کدام عبارت برای  $C(n)$  درست است؟

$$C(n) = \theta(\sqrt{n}) \quad (۱)$$

$$C(n) = \log_2^n + \theta(1) \quad (۲)$$

$$C(n) = \theta(n \log \log n) \quad (۳)$$

$$C(n) = 2\left(1 + \frac{1}{n}\right)H_n - 2 \quad (۴) \quad \text{که } H_n \text{ عدد هارمونیک } n \text{ ام است.}$$

۳۴- فرض کنید:

$$T(n) = T\left(\left\lceil \frac{n}{\log n} \right\rceil\right) + n$$

$$T(2) = 1$$

کدام مورد تقریب مجانبی  $T(n)$  را هنگامی که  $n \rightarrow +\infty$  نشان می‌دهد؟ ( $\log$  در مبنای ۲ است.)

$$T(n) = \theta(n \log \log n) \quad (۲)$$

$$T(n) = \theta(n) \quad (۱)$$

$$T(n) = \theta\left(\frac{n}{\log n}\right) \quad (۴)$$

$$T(n) = \theta(n \log n) \quad (۳)$$

۳۵- استادی نمرات دانشجویان خود را به عدد طبیعی گرد می‌کند. نمرات از ۲۰ هستند. فرض می‌کنیم  $n$  نمره داریم. الگوریتم بهینه برای یافتن مُد این نمرات از چه مرتبه زمانی است؟ (مشکل حافظه وجود ندارد.)

$$(1) O(n^2)$$

$$(2) \theta(n \cdot \log n)$$

$$(3) \theta(n)$$

$$(4) O(n \cdot \log n)$$

۳۶- اگر  $G$  یک درخت عمومی و درخت  $B$ ، معادل دودویی درخت  $G$  باشد،  $\text{func}(B)$  چه چیزی را محاسبه می‌کند؟

```
int func(T : tree)
{ if T == Null return 0;
  else
  {   r = T → Leftchild;
      a = 0;
      c = 0;
      while (r != null)
      {   m = func(r);
          a = max(a, m);
          r = r → rightchild;
          c++;
      }
      return(max(c, a));
  }
}
```

(۲) درجه  $G$

(۱) ارتفاع  $G$

(۴) ارتفاع  $B$

(۳) (ارتفاع  $B$  و درجه  $G$ )  $\max$

۳۷-  $n$  عدد در اختیار داریم که  $m$  تای آن‌ها منفی هستند. بزرگ‌ترین عدد  $\max$  قدر مطلق کوچک‌ترین عدد برابر با  $\min$  است.  $z$  عدد اعشاری نیز با  $k$  رقم اعشار در میان آن‌ها قرار دارند که این  $z$  عدد از نظر مقدار مابین دو عدد طبیعی متوالی قرار دارند. می‌خواهیم با کمترین استفاده از حافظه، این اعداد را مرتب کنیم. اگر از روش مرتب‌سازی شمارشی استفاده کنیم، آرایه‌های موجود در برنامه مرتب‌سازی شمارشی توانایی حداقل چه تعداد عناصر را باید داشته باشد؟ (نزدیک‌ترین پاسخ را انتخاب کنید و می‌توان چند مرتبه از مرتب‌سازی شمارشی استفاده کرد)

$$(1) \max - \min + 10^k$$

$$(2) (\max - \min) \times 10^k$$

$$(3) \text{Max}((\max - \min), 10^k)$$

(۴) هیچ‌کدام

۳۸- کامپیوتری برنامه‌ای با مرتبه زمانی  $\theta(n^3)$  را برای اندازه ورودی  $x$  در ۲۴ واحد زمان اجرا می‌کند. برنامه دیگر با مرتبه زمانی  $\theta(n^2)$  را برای اندازه ورودی  $2x$  در ۴۸ واحد زمان اجرا می‌کند. برنامه  $A$  با مرتبه زمانی  $\theta(n)$  و برنامه  $B$  با مرتبه زمانی  $\theta(n \log^2 n)$  موجودند. این کامپیوتر برنامه‌های  $A$  و  $B$  را برای اندازه ورودی  $x$  در چند واحد زمان اجرا می‌کند؟  
(هیچ برنامه دیگری همزمان در حال اجرا شدن نیست و تمام دستورالعمل‌های برنامه‌ها در این کامپیوتر در زمان یکسان اجرا می‌شوند.)

(۱) برنامه  $A$  در ۶ واحد زمان و برنامه  $B$  در ۶ واحد زمان

(۲) برنامه  $A$  در ۲ واحد زمان و برنامه  $B$  در ۲ واحد زمان

(۳) برنامه  $A$  در ۶ واحد زمان و برنامه  $B$  با بیش از ۶ واحد زمان

(۴) برنامه  $A$  در ۲ واحد زمان و برنامه  $B$  با بیش از ۲ واحد زمان

۳۹-  $n$  عدد در اختیار داریم. این اعداد طبیعی و بزرگ‌ترین آن‌ها  $m$  است. هر عدد موجود در این مجموعه ممکن است از مجموع چند عدد دیگر موجود در این مجموعه به‌دست آید. علاقمندیم که تعداد جمع‌وندهایی که یک عدد را تولید می‌کند، ماکزیمم باشد. الگوریتم بهینه برای این کار از چه مرتبه‌ای است؟

(۱)  $O(n^3)$

(۲)  $O(n^2)$

(۳)  $O(m+n)$

(۴)  $O(m.n)$

۴۰- برای مرتب‌سازی آرایه‌ای با ۲۵۰۰ عضو، از الگوریتم مرتب‌سازی سریع تصادفی استفاده شده است. اگر **Call Stack** برنامه در شروع الگوریتم خالی باشد و برای هر فراخوانی مثلاً ۴ بایت آدرس برگشت در **Call Stack** قرار گیرد، در طی این فراخوانی حداکثر طول اشغال‌شده **Call Stack** به‌طور متوسط چند بایت است؟

(۱) ۸۸

(۲) ۴۴

(۳) ۸

(۴) ۴

۴۱- در الگوریتم فشردن‌سازی هافمن، اگر برای یافتن دو کاراکتر با کمترین فراوانی از جستجوی خطی به‌جای درخت **heap** استفاده شود، زمان اجرای آن چه خواهد بود؟ ( $n$  تعداد کاراکترهایی است که قرار است کدگذاری شود.)

(۱)  $O(n^2 \log n)$

(۲)  $O(n)$

(۳)  $O(n \log n)$

(۴)  $O(n^2)$

۴۲- یک گراف همبند  $G = (V, E)$  که وزن یال‌های آن یک است را در نظر بگیرید. می‌خواهیم درخت پوشای کمینه (MST) این گراف را بیابیم. این کار را می‌توان در چه زمانی انجام داد؟

(۱)  $O(|E| + |V|)$

(۲)  $O(|V| \log |E|)$

(۳)  $O(|E|)$

(۴)  $O(|E| \log |E|)$

۴۳- دو الگوریتم شاخه و حد برای یک مسئله بهینه‌سازی اجرا می‌شوند. اگر فرض شود که احتمال قطع گره‌ها با دقت کران پایین نسبت مستقیم دارد، تخمین بزنید تعداد گره‌های بررسی‌شده توسط الگوریتم  $B$  حدوداً چند برابر  $A$  است؟

| تعداد گره‌های بررسی شده | میانگین خطای تخمین | تابع کران پایین | الگوریتم |
|-------------------------|--------------------|-----------------|----------|
| (۱) ۱/۲                 | (۵)                | دقیق            | A        |
| (۲) ۲                   | ۰                  | تقریبی          | B        |
| (۳) ۵                   | ۰/۲                |                 |          |
| (۴) ۱۰                  | ?                  |                 |          |

- ۴۴- کدام مورد، در مانیفست توسعه چابک نرم افزار قرار ندارد؟  
 (۱) حضور پیوسته کارفرما در فرایند مهم تر از چانه زنی روی قرارداد است.  
 (۲) نرم افزاری که کار می کند اهمیت بالاتری نسبت به مستندسازی دارد.  
 (۳) تمرکز کامل باید بر روی توسعه نرم افزار بدون مستندسازی باشد.  
 (۴) تعاملات بین افراد از ابزارها مهم تر است.
- ۴۵- کدام مورد، یک فرایند توسعه سیستم های نرم افزاری (Software Process) نیست؟  
 (۱) ترتیبی (۲) موازی (۳) آبشاری (۴) افزایشی
- ۴۶- کدام عبارت در مورد دامنه (scope) و مقیاس (scale) سیستم های نرم افزاری درست است؟  
 (۱) دامنه مشخص کننده حوزه های تحت پوشش نرم افزار و مقیاس مشخص کننده تعداد ویژگی های هر دامنه است.  
 (۲) دامنه مشخص کننده تعداد مؤلفه های سیستم و مقیاس مشخص کننده میزان ارتباطات بین مؤلفه ها است.  
 (۳) دامنه مشخص کننده حجم کاربران نرم افزار و مقیاس مشخص کننده تعداد ویژگی های سیستم است.  
 (۴) دامنه مشخص کننده تعداد ویژگی های سیستم و مقیاس مشخص کننده تعداد کاربران سیستم است.
- ۴۷- کدام مورد بهترین توصیف برای کاربرد الگوی طراحی Observer در مهندسی نرم افزار است؟  
 (۱) برای زمانی که تغییر در وضعیت یک شیء باید به طور خودکار به چندین شیء وابسته اطلاع داده شود، استفاده می شود.  
 (۲) برای افزودن تدریجی قابلیت های جدید به یک شیء بدون تغییر در ساختار کلاس اصلی استفاده می شود.  
 (۳) برای کاهش وابستگی بین فرستنده درخواست و گیرنده آن از طریق یک واسطه میانی به کار می رود.  
 (۴) برای ایجاد یک نمونه یکتا از یک کلاس و جلوگیری از ساخت چند شیء، از آن استفاده می شود.
- ۴۸- در سند نیازمندی های یک سامانه بانکداری اینترنتی، موارد زیر ذکر شده است:  
 الف - کاربر بتواند انتقال وجه بین حساب های خود انجام دهد.  
 ب - سامانه باید قادر باشد حداقل ۵۰۰۰ کاربر هم زمان را پشتیبانی کند.  
 ج - زمان پاسخ دهی هر درخواست نباید بیش از ۲ ثانیه باشد.  
 د - کاربر بتواند تاریخچه تراکنش های ۶ ماه اخیر را مشاهده کند.  
 کدام مورد طبقه بندی درست نیازمندی ها را نشان می دهد؟  
 (۱) همه موارد نیازمندی عملیاتی (Functional) هستند.  
 (۲) فقط «ب» غیرعملیاتی است و بقیه عملیاتی هستند.  
 (۳) «الف» و «د» عملیاتی - «ب» و «ج» غیرعملیاتی  
 (۴) «الف» عملیاتی - «ب»، «ج» و «د» غیرعملیاتی
- ۴۹- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می کند؟  
 «..... نرم افزار عبارت است از احتمال کار کردن برنامه طبق نیازمندی ها در یک نقطه مفروض از زمان.»  
 (۱) گذردهی (۲) قابلیت اتکا  
 (۳) قابلیت اعتماد (۴) دسترس پذیری
- ۵۰- فرض کنید بلوک آدرس ۱۷۵۰۱۷۵۰۰۰ به یک شرکت تخصیص داده شده است. اگر این شرکت به ۲۰ زیر شبکه نیاز داشته باشد، تعداد پایانه های قابل آدرس دهی در مجموع این ۲۰ زیر شبکه چند است؟  
 (۱) ۲۰۴۶  
 (۲) ۲۰۴۸  
 (۳) ۴۰۹۲۰  
 (۴) ۴۰۹۶۰

۵۱- در یک اتصال TCP، فرستنده در فاز ارسال داده قرار دارد و هیچ Timeout ای رخ نداده است. فرض کنید در یک پنجره ارسال، دو segment گم می‌شوند و گیرنده به دلیل دریافت بسته‌های خارج از ترتیب، چندین DuplicateACK تولید می‌کند. فرستنده پس از دریافت سه DuplicateACK وارد سازوکار Fast Retransmit می‌شود. کدام مورد درباره رفتار نسخه‌های مختلف TCP درست‌تر است؟

(۱) TCP Tahoe پس از سه duplicate ACK وارد slow start می‌شود، درحالی‌که TCP Reno با fast recovery سعی می‌کند از کاهش شدید نرخ ارسال جلوگیری کند، با این حال در صورت وجود چند اتلاف در یک پنجره، TCP Reno ممکن است تا وقوع timeout برای تشخیص همه اتلاف‌ها منتظر بماند.

(۲) در TCP Tahoe و TCP Reno، پس از دریافت سه duplicate ACK، هر دو فقط یکی از بسته‌های گم‌شده را بازارسال می‌کنند و بدون نیاز به اطلاعات جدید، همه بسته‌های گم‌شده را تشخیص می‌دهند.

(۳) تفاوت اصلی TCP Tahoe، TCP Reno و TCP NewReno فقط در اندازه اولیه congestion window است و در نحوه واکنش به duplicate ACK تفاوتی ندارند.

(۴) TCP NewReno از slow start استفاده نمی‌کند و در همه شرایط فقط با fast retransmit همه اتلاف‌ها را بازیابی می‌کند.

۵۲- با فرض استفاده از پروتکل استاندارد Ethernet، چنانچه زمان انتشار (Propagation time) برابر ۲۰ میکروثانیه باشد، حداقل اندازه فریم چند است؟

- (۱) ۲۰۰ بایت  
(۲) ۲۵۰ بیت  
(۳) ۴۰۰ بایت  
(۴) ۴۰۰ بیت

۵۳- با فرض استفاده از سطل نشانه (Token Bucket) برای شکل‌دهی به ترافیک ورودی به شبکه، اگر نشانه‌ها با نرخ متوسط  $10^6$  توکن بر ثانیه تولید شوند و حداکثر اندازه سطل ۱ کیلو بیت و حداکثر نرخ لینک خروجی ۱۰ مگابیت بر ثانیه باشد، میزان ترافیک ورودی به شبکه در هر ثانیه چقدر است؟

- (۱)  $10^6/0.01$  مگابیت  
(۲)  $1/0.01$  مگابیت  
(۳)  $1/1$  مگابیت  
(۴) ۱۰ مگابیت

۵۴- کدام دسته از پروتکل‌های زیر، از پروتکل لایه انتقال UDP استفاده می‌کنند؟

- (۱) HTTP، FTP، DNS  
(۲) SNMP، SMTP، DNS  
(۳) RIP، SNMP، DNS  
(۴) FTP، SMTP، SNMP

۵۵- یک روتر با Store-and-Forward کار می‌کند و صف خروجی آن FIFO است. همه بسته‌ها اندازه یکسان دارند. نرخ لینک ورودی از مبدأ به روتر بیشتر از نرخ لینک خروجی روتر است. چند بسته به صورت پشت‌سرهم و با چند فاصله زمانی نامنظم از مبدأ ارسال می‌شوند. فرض کنید تأخیر انتشار و زمان پردازش روتر ثابت و غیرصفر هستند. کدام گزاره همواره درست است؟

- (۱) ممکن است دو بسته در مبدأ با فاصله ارسال شوند، اما در خروجی روتر بدون هیچ فاصله‌ای پشت‌سرهم خارج شوند.
- (۲) اگر بین دو بسته در مبدأ فاصله زمانی وجود داشته باشد، حتماً همان فاصله در خروجی روتر نیز حفظ می‌شود.
- (۳) در روش Store-and-Forward، به محض رسیدن اولین بیت بسته به روتر، روتر می‌تواند ارسال آن بسته روی لینک خروجی را آغاز کند.
- (۴) اگر نرخ لینک ورودی از نرخ لینک خروجی بیشتر باشد، هر بسته‌ای که دیرتر به روتر برسد، حتماً زمان انتظار بیشتری از بسته قبلی در صف خواهد داشت.

اصول و مبانی مدیریت:

- ۵۶- تمرکززدایی عمودی محدود در کدام بوروکراسی به کار می‌رود؟  
 (۱) ساده (۲) بخشی (۳) ماشینی (۴) حرفه‌ای
- ۵۷- تصمیم‌گیری و مسئولیت در نظریه J، به ترتیب چگونه است؟  
 (۱) جمعی - جمعی (۲) فردی - فردی  
 (۳) جمعی - فردی (۴) فردی - جمعی
- ۵۸- رابطه بین تمرکز و پیچیدگی چگونه است؟  
 (۱) مستقیم (۲) معکوس  
 (۳) رابطه‌ای ندارند. (۴) بستگی به اندازه دارد.
- ۵۹- «سیستم‌های اطلاعات عمودی» و «روابط جانبی»، به ترتیب جزو کدام روش‌های هماهنگی است؟  
 (۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش  
 (۳) افزایش - کاهش (۴) افزایش - افزایش
- ۶۰- کدام سازمان‌ها رشد را از طریق نفوذ در بازار و در برخی موارد، بهبود در کالاهای تولیدی خود تحقق می‌بخشند؟  
 (۱) انفعالی (۲) آینده‌نگر (۳) تدافعی (۴) تحلیل‌گر
- ۶۱- در ساختار ساده، اجتناب از عدم اطمینان و فاصله قدرت به ترتیب چگونه است؟  
 (۱) کم - کم (۲) زیاد - کم (۳) کم - زیاد (۴) زیاد - زیاد
- ۶۲- طبقه‌بندی کلی ساختاری، ساختار ساده و حرفه‌ای به ترتیب چگونه است؟  
 (۱) ارگانیک - ماشینی (۲) ماشینی - ماشینی  
 (۳) ماشینی - ارگانیک (۴) ارگانیک - ارگانیک
- ۶۳- مدیر در نقش ترکیبی در چهارچوب کدام خرده‌سیستم فعالیت می‌کند؟  
 (۱) اطلاعاتی - تصمیم‌گیری (۲) فناوری - اقتصادی  
 (۳) اداری - ساختاری (۴) اجتماعی - انسانی
- ۶۴- کدام نوع شخصیت دارای ویژگی‌های عمل‌گرا، واقع‌بینی، سرد و بی‌عاطفه، علاقه‌مند به حقیقت، دستوردهی، دقت و موشکافی، عدم ابهام، کارایی ارزش‌ها و خطوط روشن اختیار در سازمان هستند؟  
 (۱) حسی - عاطفی (۲) حسی - منطقی  
 (۳) شهودی - منطقی (۴) شهودی - عاطفی
- ۶۵- حمایت خارج از گروه، معیار عملکرد کدام فرهنگ سازمانی است؟  
 (۱) بازدهی و راندمان سازمان (۲) سلسله‌مراتبی  
 (۳) ایدئولوژیک (۴) توافق و مشارکت
- ۶۶- نظریات آلدفر و مک‌کللند، به ترتیب جزو کدام نظریات انگیزشی هستند؟  
 (۱) فرایندی - فرایندی (۲) محتوایی - محتوایی  
 (۳) فرایندی - محتوایی (۴) محتوایی - فرایندی
- ۶۷- در کشورهایی با فرهنگ ریسک‌گریزی، ساختاردهی به فعالیت‌ها و میزان قوانین و مقررات به ترتیب چگونه است؟  
 (۱) کم - کم (۲) کم - زیاد (۳) زیاد - کم (۴) زیاد - زیاد

- ۶۸- تمرکزگرایی در فناوری مهندسی و تکراری به ترتیب چگونه است؟  
 (۱) زیاد - زیاد (۲) زیاد - کم (۳) کم - زیاد (۴) کم - کم
- ۶۹- در کدام سبک یادگیری، ترجیح با به کارگیری ایده است، به طوری که ایده‌ها در عمل به کار گرفته و مورد آزمون قرار گیرند؟  
 (۱) سازگاری (۲) همگون سازی (۳) همگرا (۴) واگرا
- ۷۰- در مرحله رشد از طریق خلاقیت، سیستم کنترل چگونه است؟  
 (۱) برنامه‌ها و مراکز سرمایه گذاری (۲) استانداردها و مراکز هزینه‌ها  
 (۳) نتایج بازار (۴) هدف گذاری دوسویه
- ۷۱- توجه به افراد در سبک‌های مدیریت تیمی و باشگاهی به ترتیب چگونه است؟  
 (۱) کم - کم (۲) زیاد - زیاد (۳) زیاد - کم (۴) کم - زیاد
- ۷۲- در کدام دیدگاه سازمانی، سیمای مدیر به منزله عضو یا وابسته‌ای به یک سیستم انطباق پذیر تلقی می‌شود که متقابلاً در تعامل با سیستم مذکور است؟  
 (۱) نوگرا (۲) کلاسیک (۳) فرانوگرا (۴) تفسیری
- ۷۳- مطابق با عبارت زیر، کدام مورد درست است؟  
 «اگر مدیر به این نتیجه برسد که اگر اقدامی انجام ندهد، با عواقب وخیمی مواجه خواهد شد تصمیم به اقدام می‌گیرد، در این صورت، به جای تحلیل کامل وضعیت اولین بدیل دسترس را انتخاب می‌کند و از پیمایش بیشتر اجتناب می‌ورزد.»  
 (۱) ترس (۲) اجتناب آرام (۳) اجتناب دفاعی (۴) تغییر آرام
- ۷۴- افسانه‌های تخیلی در مورد سفر به اعماق زمین یا به کرات دیگر، مثال کدام شیوه تحقق تفکر موازی است؟  
 (۱) اندیشه واسطه غیرممکن (۲) الگوبرداری از طبیعت  
 (۳) پیوند تصادفی (۴) معکوس سازی
- ۷۵- در مدیریت دانش، تبدیل دانش نهفته به دانش نهفته به کدام مورد می‌انجامد؟  
 (۱) ترکیب (۲) درونی شدن  
 (۳) جامعه پذیری (۴) ظهور خارجی

مجموعه دروس تخصصی مشترک (اصول طراحی پایگاه داده‌ها، هوش مصنوعی، سیستم‌های عامل):

- ۷۶- صرف نظر از نوع پایگاه داده، کدام مورد الزاماً از ویژگی‌های سیستم مدیریت پایگاه داده، نیست؟  
 (۱) دسترسی سریع و امن به داده  
 (۲) کاهش افزونگی داده‌ها به صورت خودکار  
 (۳) تسهیل ذخیره، بازیابی و پردازش داده  
 (۴) برآورده کردن استقلال داده‌ای
- ۷۷- در خصوص جدول در پایگاه داده رابطه‌ای، کدام مورد درست است؟  
 (۱) ساختاری دوبعدی است.  
 (۲) در سطح منطقی تعریف نمی‌شود.  
 (۳) از اجزای مدل رابطه‌ای و دقیقاً معادل رابطه است. (۴) صرفاً یک نمایش/ بازنمایی از مفهوم رابطه است.
- ۷۸- در صورت استفاده از شاخص (Index) در یک پایگاه داده رابطه‌ای، کدام مورد افزایش می‌یابد؟  
 (۱) ساختار داده‌های افزونه در سیستم پایگاه داده را افزایش می‌دهد.  
 (۲) امنیت پایگاه داده را افزایش می‌دهد.  
 (۳) سازگاری داده‌ها را افزایش می‌دهد.  
 (۴) سرعت به روزرسانی داده‌ها را افزایش می‌دهد.

- ۷۹- مدل ER (Entity Relationship) کدام نوع ارتباط / ارتباطات را ندارد؟  
 (۱) Dependency (۲) Aggregation  
 (۳) Participation و Association (۴) Specialization و Generalization
- ۸۰- به طور کلی در تجزیه جداول برای نرمال سازی، کدام مورد ضرورتاً باید حاصل شود؟  
 (۱) Functional dependency preservation (۲) Lossless-join decomposition  
 (۳) Foreign-key dependency (۴) Join dependency
- ۸۱- کدام مورد در مقایسه با دیگر مدل ها، به عنوان پایگاه داده **Nosql** مطرح نمی شود؟  
 (۱) Columnar DB. (۲) Key-Value DB.  
 (۳) Hierarchical DB. (۴) Row-based DB.
- ۸۲- زمانی که فضای جستجو بزرگ و عمق راه حل نامعلوم است، کدام روش جستجو مطلوب تر است؟  
 (۱) عمق محدود (۲) عمیق شونده تکراری  
 (۳) اول عمق (۴) هزینه یکنواخت
- ۸۳- معمای سوکوبان (Sokoban)، به این صورت است که در آن هدف عامل این است که تعدادی جعبه را که در نقاط مختلف شبکه پراکنده شده اند، به محل های مشخص شده برای نگهداری منتقل کند. در هر خانه بیش از یک جعبه نمی تواند قرار بگیرد. وقتی عامل به خانه ای که یک جعبه در آن است، حرکت می کند و در سمت دیگر جعبه یک خانه خالی وجود دارد، هم جعبه و هم عامل یک خانه به جلو حرکت می کنند. هم چنین عامل نمی تواند یک جعبه را به داخل جعبه ای دیگر یا به داخل دیوار هل دهد. برای فضایی با تعداد  $n$  خانه بدون مانع و  $b$  جعبه، چه تعداد وضعیت (State) وجود خواهد داشت؟  
 (۱)  $\frac{n \times n!}{b!(n-b)!}$   
 (۲)  $\frac{n \times n!}{n!(n-b)!}$   
 (۳)  $\frac{n \times n!}{b!(n-b)}$   
 (۴)  $\frac{n \times n!}{n(n-b)}$
- ۸۴- اگر روش جستجوی اول سطح را به یک CSP عمومی که در آن هر یک از  $n$  متغیر می تواند  $d$  مقدار به خود اختصاص دهد، اعمال کنیم، درخت حاصل چه تعداد برگ دارد؟  
 (۱)  $(n-1)!d^n$   
 (۲)  $(n-1)!d^{(n-1)}$   
 (۳)  $n!d^n$   
 (۴)  $n!d^{(n-1)}$
- ۸۵- کدام مورد درباره الگوریتم SGD درست است؟  
 (۱) با کاهش تدریجی نرخ یادگیری می توان همگرایی آن را تضمین کرد.  
 (۲) همگرایی آن همیشه و بدون شرط تضمین شده است.  
 (۳) فقط در مسائل رگرسیون خطی قابل استفاده است.  
 (۴) در داده های آنلاین عملکرد ضعیفی دارد.

۸۶- کدام ویژگی باعث می‌شود SVMها در برابر بیش‌برازش (Overfitting) مقاوم باشند؟

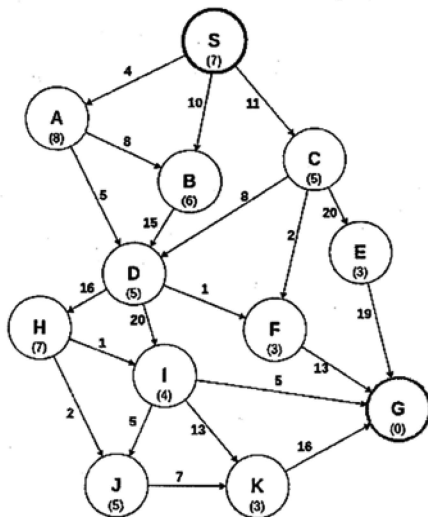
- (۱) عدم استفاده از ترفند کرنل در مدل
- (۲) ایجاد مرز تصمیم با کمترین حاشیه
- (۳) استفاده از همه نمونه‌های آموزشی در تصمیم‌گیری
- (۴) نگهداری تنها نمونه‌هایی که به مرز تصمیم نزدیک هستند.

۸۷- کدام مورد درباره روش‌های غیرپارامتری درست است؟

- (۱) برای تمام مسائل قابل استفاده است.
- (۲) همیشه از نظر محاسباتی سریع‌تر از سایر روش‌ها هستند.
- (۳) فقط زمانی کاربرد دارند که تعداد ویژگی‌ها بسیار زیاد باشد.
- (۴) زمانی مناسب‌اند که داده زیاد و دانش قبلی کم وجود داشته باشد.

۸۸- در گراف داده شده، حاصل جستجو با روش  $A^*$ ، با فرض این‌که نقطه شروع S و نقطه پایان G می‌باشد و اعداد

روی یال‌ها هزینه واقعی و اعداد داخل دایره‌ها مقدار h گره موردنظر است، کدام مورد است؟



(۱) S, B, D, F, G

(۲) S, A, D, F, G

(۳) S, C, D, F, G

(۴) S, C, E, G

۸۹- کدام ویژگی زیر می‌تواند در یک سیستم عامل با پشتیبانی از چند برنامه‌ها که عمده برنامه‌ها از نوع پردازش‌محور

هستند بهره‌وری (utilization) بهتری فراهم نماید؟

(۲) تعامل‌پذیری (interactivity)

(۱) اجرای دسته‌ای (batch)

(۴) قبضه‌پذیر بودن (preemptiveness)

(۳) اجرای همروندی (concurrency)

۹۰- در یک سیستم که وظایف را با روش دسته‌ای (batch)، اجرا می‌کند، از مکانیزم قبضه‌ای (preemption) هم

پشتیبانی می‌شود. تفاوت این مدل اجرای دسته‌ای با اجرای همروندی چیست؟

- (۱) می‌توان گفت که همان اجرای همروندی است.
- (۲) حالت کلی‌تر و جامع‌تری از اجرای همروندی است.
- (۳) حالت خاص و ساده‌تری از اجرای همروندی است.
- (۴) کلاً دو مکانیزم زمان‌بندی جداگانه‌ای هستند و با وجود برخی شباهت‌ها ارتباطی با هم ندارند.

۹۱- فرایندهایی که در انتظار وقفه یکی از سخت‌افزارهای متصل به سیستم هستند، در چه صفی قرار می‌گیرند؟

- (۱) صف مختص به همان سخت‌افزار
- (۲) صف ورودی / خروجی (I/O Queue)
- (۳) صف مختص به آن نوع از سخت‌افزارها (مثلاً صف پورت‌های USB)
- (۴) صف فرایندهای در حال انتظار (Waiting/blocking process queues)

۹۲- مرورگر فایرفاکس در نسخه‌های قدیمی‌تر به‌ازای هر برگه یک ریسمان ایجاد می‌کند. درحالی‌که مرورگر کروم برای مدیریت هر برگه یک فرایند ایجاد می‌کند. زمانی‌که تعداد برگه‌ها زیاد است، فایرفاکس در کدام مورد زیر نسبت به کروم برتری ندارد؟

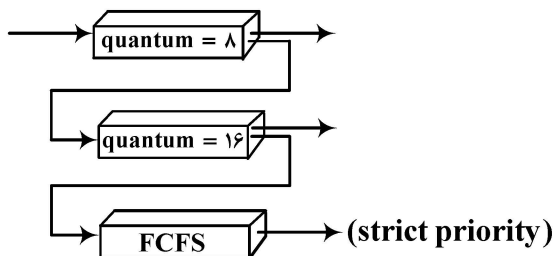
- (۱) مصرف حافظه  
(۲) پایداری مرورگر  
(۳) جابه‌جایی سریع‌تر بین برگه‌ها  
(۴) دسترسی سریع‌تر برگه‌ها به cache مرورگر

۹۳- در کد زیر متغیر x، چند مقدار دارد؟

TH۱: TH۲:

- x = ۱; (۱) ۴  
y = ۳; y = ۲; (۲) ۳  
z = x \* y x = z \* y (۳) ۲  
(۴) ۱

۹۴- براساس مکانیزم زمان‌بندی صف چندسطحی با بازخورد زیر فرایندهای داده‌شده به چه ترتیبی (از چپ به راست) به اتمام می‌رسند؟ (زمان‌بندی بین صفحات از نوع تقدم اکید می‌باشد).



|                | Arrival Time | Burst |
|----------------|--------------|-------|
| P <sub>۱</sub> | ۰            | ۳۰    |
| P <sub>۲</sub> | ۵            | ۹     |
| P <sub>۳</sub> | ۱۰           | ۲۰    |
| P <sub>۴</sub> | ۳۰           | ۸     |

(۲) P<sub>۴</sub>, P<sub>۲</sub>, P<sub>۱</sub>, P<sub>۳</sub>

(۱) P<sub>۲</sub>, P<sub>۴</sub>, P<sub>۱</sub>, P<sub>۳</sub>

(۴) P<sub>۲</sub>, P<sub>۴</sub>, P<sub>۳</sub>, P<sub>۱</sub>

(۳) P<sub>۴</sub>, P<sub>۲</sub>, P<sub>۳</sub>, P<sub>۱</sub>

۹۵- در یک سیستم، هر فرایند دارای سه‌قاب در حافظه است. اگر دسترسی یک فرایند به شماره صفحات مطابق لیست زیر باشد، تعداد خطاهای صفحه برای روش‌های LRU، MIN و FIFO به‌ترتیب چند است؟

۱, ۲, ۳, ۴, ۱, ۲, ۵, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵

(۱) ۹ - ۱۰ - ۶

(۲) ۱۱ - ۹ - ۷

(۳) ۹ - ۱۰ - ۷

(۴) ۱۰ - ۹ - ۶