

کد کنترل

859

A



859A

عصر پنجمین به
۱۳۹۸/۳/۲۲



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود عملکرت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۸

مهندسی فناوری اطلاعات (IT) - کد (۱۲۷۶)

مدت پاسخ‌گویی: ۲۱۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	دروس مشترک (ساختمان‌های گستته، ساختمان داده‌ها، طراحی الگوریتم، مهندسی نرم‌افزار، شبکه‌های کامپیوتی)	۳۰	۳۱	۶۰
۳	اصول و عیاتی مدیریت	۲۰	۶۱	۸۰
۴	مجموعه دروس تخصصی مشترک (اصول طراحی پایگاه داده‌ها، هوش مصنوعی، سیستم‌های عامل)	۲۰	۸۱	۱۰۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمرة منفی دارد.

حق جابه، تکرار و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای این مفروضات رفتار ممنوع شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینچنان با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی) :

PART A: Vocabulary

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

- 1- The promoters conducted a survey to study the ----- of the project before investing their money in it.
1) impression 2) visibility 3) feasibility 4) preparation
- 2- That is too ----- an explanation for this strange phenomenon—I am sure there's something more complex at work.
1) simplistic 2) lengthy 3) profound 4) initial
- 3- My niece has a ----- imagination. She can turn a tree and a stick into a castle and a wand and spend hours in her fairy kingdom.
1) vacuous 2) vivid 3) cyclical 4) careless
- 4- The singer's mellifluous voice kept the audience ----- for two hours.
1) disputed 2) disregarded 3) frustrated 4) enchanted
- 5- His family, relatives, and friends still cling to the hope that Jeff will someday ----- himself from the destructive hole he now finds himself in.
1) evade 2) prevent 3) deprive 4) extricate
- 6- Logan has been working long hours, but that is no excuse for him to be ----- to customers.
1) ingenuous 2) intimate 3) discourteous 4) redundant
- 7- Although he was found -----, he continued to assert that he was innocent and had been falsely indicted.
1) critical 2) guilty 3) problematic 4) gloomy
- 8- The old sailor's skin had become wrinkled and ----- from years of being out in the sun and the wind.
1) desiccated 2) emerged 3) intensified 4) exposed
- 9- Some vegetarians are not just indifferent to meat; they have a/an ----- toward it.
1) immorality 2) tendency 3) antipathy 4) commitment
- 10- A recent study shows that the prevalence and sometimes misuse of cell phones and computers has led to a/an ----- in some people about the benefits of technology.
1) ambivalence 2) distinction 3) encouragement 4) compromise

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.

Some researchers investigated the effect of listening to music by Mozart (11) ----- spatial reasoning, and the results were published in *Nature*. They gave research participants one of three standard tests of abstract spatial reasoning (12) ----- each of three listening conditions: the Sonata for Two Pianos in D major, K. 448 by Mozart, verbal relaxation instructions, and (13) ----- . They found a temporary enhancement of spatial-reasoning, (14) ----- spatial-reasoning subtasks of the Stanford-Binet IQ test. Rauscher et al. show that (15) ----- the music condition is only temporary.

- | | | | | |
|-----|-------------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| 11- | 1) in | 2) for | 3) of | 4) on |
| 12- | 1) having experienced | | 2) after they had experienced | |
| | 3) to be experiencing | | 4) to experience | |
| 13- | 1) silence | 2) was silent | 3) there was silent | 4) of silence |
| 14- | 1) then measured | | 2) that was measured | |
| | 3) as measured by | | 4) to be measuring | |
| 15- | 1) the effect of the enhancement of | | | |
| | 2) the enhancing effect of | | | |
| | 3) enhances the effect of | | | |
| | 4) is enhanced by | | | |

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:

Data science is an interdisciplinary field that uses scientific methods, processes, algorithms and systems to extract knowledge and insights from data in various forms, both structured and unstructured, similar to data mining. Data science is a "concept to unify statistics, data analysis, machine learning and their related methods" in order to "understand and analyze actual phenomena" with data. It employs techniques and theories drawn from many fields within the context of mathematics, statistics, information science, and computer science.

Turing award winner Jim Gray imagined data science as a "fourth paradigm" of science (empirical, theoretical, computational and now data-driven) and asserted that: "everything about science is changing because of the impact of information technology".

While many university programs now offer a data science degree, there exists no consensus on a definition or suitable curriculum contents. To its discredit, many data-

science and big-data projects fail to deliver useful results, often as a result of poor management and utilization of resources.

16- Which of the following can be inferred from the passage?

- 1) Data Mining and data science are one and the same.
- 2) The syllabuses offered in data science programs considerably vary among universities.
- 3) Data science has been widely discredited, as it results in poor management.
- 4) University programs offer no suitable curricula for their data science degrees.

17- Which of the following has NOT been mentioned as a field related to data science?

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1) Information Technology | 2) Data-driven Science |
| 3) Empirical Science | 4) Statistics |

18- According to the passage, data science -----.

- 1) is concerned with low-to-moderate volumes of data
- 2) uses data for scrutinizing real phenomena
- 3) is mainly used in scientific applications
- 4) should not be used in complex projects

19- What is the general attitude of the passage towards data science?

- 1) Positive as to its impact on science
- 2) Negative as to the prospects for its application
- 3) Negative as to the future of the field as a paradigm
- 4) Positive as to its current situation in university programs

20- According to the passage, information technology -----.

- 1) is unlikely to affect anything in the industry
- 2) is not necessarily beneficial to the masses
- 3) has led to an increased rate of failure in industrial-scale projects
- 4) has resulted in the addition of a new paradigm to science

PASSAGE 2:

Determining which programming language is the one most widely used is difficult, since the definition of usage varies by context. One language may occupy the greater number of programmer hours, a different one has more lines of code, and a third may consume the most CPU time. Some languages are very popular for particular kinds of applications. Other languages are regularly used to write many different kinds of applications.

Various methods of measuring language popularity, each subject to a different bias over what is measured, have been proposed:

- counting the number of job advertisements that mention the language;
- the number of books sold that teach or describe the language;
- estimates of the number of existing lines of code written in the language - which may underestimate languages not often found in public searches;
- counts of language references (i.e., to the name of the language) found using a web search engine.

Through combining and averaging information from various internet sites, stackify.com has come up with the following list of the most popular programming languages for 2018 (in descending order by overall popularity): Java, C, C++, Python, C#, JavaScript, VB .NET, R, PHP, and MATLAB.

- 21- Which of the following can be inferred from the passage?**
- 1) Programming languages are equally popular for writing different applications.
 - 2) Some types of programming languages are hard to find via searching.
 - 3) Programming languages are converging towards a common syntax.
 - 4) One third of programming languages consume the most CPU time.
- 22- Which of the following has NOT been mentioned as a data source for measuring language popularity?**
- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) Job ads | 2) Existing code |
| 3) Consumer reports | 4) Web search results |
- 23- According to the passage, which of the following is true about programming languages?**
- 1) Some of them result in longer programs.
 - 2) Most of them are equally popular.
 - 3) Most of them are general-purpose.
 - 4) Some of them are no longer used.
- 24- Which of the following is the best title for the passage?**
- 1) Popularity of Programming Languages
 - 2) Programming Languages: Pros and Cons
 - 3) Usage Contexts of Programming Languages
 - 4) Different Aspects of Programming Languages
- 25- Which of the following is closer in meaning to "subject to", as used in the second paragraph?**
- | | | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1) conditional to | 2) impartial to | 3) resulting from | 4) suffering from |
|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|

PASSAGE 3:

In object-oriented programming, if the methods of a class tend to be similar in many aspects, then the class is said to have high cohesion. In a highly cohesive system, code readability and reusability is increased, while complexity is kept manageable. Cohesion is increased if:

- 1- The functionalities embedded in a class, accessed through its methods, have much in common.
 - 2- Methods carry out a small number of related activities, by avoiding coarse-grained or unrelated sets of data.
- Advantages of high cohesion (or "strong cohesion") are:
- 1- Reduced module complexity (they are simpler, having fewer operations).
 - 2- Increased system maintainability, because logical changes in the domain affect fewer modules.
 - 3- Increased module reusability, because application developers will find the component they need more easily among the cohesive set of operations provided by the module.

- 26- Which of the following can be inferred from the passage?**
- 1) Highly cohesive classes tend to be less complex.
 - 2) Modular design requires cohesive data.
 - 3) Reusability is adversely affected by high cohesion.
 - 4) Two classes that have much in common are mutually cohesive.

- 27- Which of the following has NOT been mentioned as a benefit of high cohesion?
- 1) Increased data integrity
 - 2) Increased system maintainability
 - 3) Increased module simplicity
 - 4) Increased code readability
- 28- According to the passage, which of the following affects a class's cohesion?
- 1) Unrelated activities in its methods
 - 2) Reusability of the system in which it resides
 - 3) Readability of its methods
 - 4) Complexity of the module in which it resides
- 29- Which of the following is the most appropriate title for this passage?
- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1) Cohesion: An Overview | 2) Cohesion: A Chronology |
| 3) Cohesion: A Taxonomy | 4) Cohesion: An Anecdote |
- 30- Which of the following words is closer in meaning to "cohesion"?
- | | |
|--------------|----------------|
| 1) Coherence | 2) Aggregation |
| 3) Coupling | 4) Composition |

دروس مشترک (ساختمن‌های گستته، ساختمن داده‌ها، طراحی الگوریتم، مهندسی نرم‌افزار، شبکه‌های کامپیووتری):

- ۳۱- گراف ساده مسطح همیند G را در نظر بگیرید. کدام گزینه در مورد این گراف صحیح است؟

- (۱) حداقل $\frac{1}{2}$ رأس‌های گراف درجه حداقل ۴ دارند.
- (۲) حداقل $\frac{1}{4}$ رأس‌های گراف درجه حداقل ۵ دارند.
- (۳) حداقل $\frac{1}{4}$ رأس‌های گراف درجه حداقل ۶ دارند.
- (۴) حداقل $\frac{1}{3}$ رأس‌های گراف درجه حداقل ۱۱ دارند.

- ۳۲- یک سکه را آن قدر پرتاب می‌کنیم تا یکی از دو اتفاق زیر رخ دهد:

- ۱- ده بار متوالی شیر بیاید.
۲- یک بار خط و پس از آن نه بار شیر بیاید.
با چه احتمالی اتفاق اول باعث خاتمه پرتاب می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) $\frac{1}{2^9}$
(۳) $\frac{1}{2^{10}}$
(۴) $\frac{1}{10}$

- ۳۳ - جواب عمومی رابطه بازگشتی $a_n = 3a_{n-1} + 10a_{n-2} + 5^n$ کدام است؟

$$a_n = c_1 5^n + c_2 2^n \quad (1)$$

$$a_n = c_1 5^n + c_2 (-2)^n \quad (2)$$

$$a_n = c_1 n 5^n + c_2 (-2)^n \quad (3)$$

$$a_n = (c_1 n + c_2) 5^n + c_2 (-2)^n \quad (4)$$

- ۳۴ - تعداد اعداد طبیعی و غیر اول $n > 1$ که $(n-1)!$ بر n بخش پذیر نباشد، کدام است؟

۴) بی‌نهایت

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

- ۳۵ - اگر R_1 و R_2 دو رابطه همارزی روی مجموعه A باشند، کدام مورد یک رابطه همارزی روی A است؟

$$R_1 \times R_2 \quad (2)$$

$$R_1 - R_2 \quad (1)$$

$$R_1 \cup R_2 \quad (4)$$

$$R_1 \cap R_2 \quad (3)$$

- ۳۶ - با توجه به دو گزاره زیر، کدام مورد صحیح است؟

الف) هر مجموعه خوش ترتیب شمارا است.

ب) هر مجموعه شمارا خوش ترتیب است.

۱) هر دو مورد صحیح هستند.

۲) هر دو مورد صحیح و مورد ب غلط است.

۳) مورد الف صحیح و مورد ب غلط است.

۴) مورد الف غلط و مورد ب صحیح است.

- ۳۷ - رابطه بازگشتی $T(n) = 8T(n/2) + f(n)$ را در نظر بگیرید. فرض کنید تابع $f(n)$ یکی از توابع

$n, n \log n, n^3, n^{\log n}$ باشد. به ازای چند تا از این ۴ تابع، تابع $f(n)$ وجود دارد. به‌طوری‌که

$$T(n) = O(g(n))$$

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

- ۳۸ - در کد زیر دستور A چند بار اجرا می‌شود؟

```
for i = 1 to n do {
```

```
    j = i;
```

```
    while j > 1 do {
```

```
        A;
```

```
        j = j/2;
```

```
}
```

```
}
```

O(n) (۱)

O(n^r) (۲)

O($n \log n$) (۳)

O($n^{1+1/r}$) (۴)

- ۳۹- فرض کنید دو لیست غیرتنهی مرتب شده با تعداد عناصر a و b داده شده است. برای مرتب کردن این دو لیست، حداقل و حداکثر چند مقایسه بین عناصر نیاز است؟
- (۱) $a + b$ (۲) $\min(a, b), a + b - 1$ (۳) $\max(a, b), a + b - 1$ (۴) $\min(a, b), \max(a, b)$
- ۴۰- یک درخت دودویی جستجو متوازن با n گره داریم که به علت نویز، اعداد ذخیره شده در برخی از گره‌های آن تغییر کرده است. تنها عملی که می‌توان برای اصلاح این درخت انجام داد، جابه‌جا کردن مقادیر ذخیره شده در یک گره و یکی از فرزندان آن است. در بدترین حالت با چند عمل فوق می‌توان درخت را به درخت دودویی جستجوی معتبر تبدیل کرد؟
- (۱) $O(n)$ (۲) $O(n^r)$ (۳) $O(n \log n)$ (۴) $O(n \log \log n)$
- ۴۱- از یک لیست یکسویه اشاره‌گر به ابتدای آن را در اختیار داریم. متأسفانه اشاره‌گر گره آخر به جای آنکه `Nil` باشد به یکی از گره‌های موجود اشاره می‌کند. اگر $O(1)$ حافظه در اختیار داشته باشیم، بهترین مرتبه زمانی برای محاسبه تعداد اعضای لیست از بین گزینه‌ها کدام است؟ (فرض کنید n تعداد گره‌های لیست می‌باشد که قرار است محاسبه شود.)
- (۱) $O(\log n)$ (۲) $O(n^r)$ (۳) $O(2^n)$ (۴) قابل محاسبه نیست.
- ۴۲- زوج‌های مرتب داده شده را در نظر بگیرید: $(3, A), (7, B), (5, C), (2, D), (1, E), (4, F), (6, G)$. درختی ریشه‌دار با ۷ گره را تصور کنید که در هر گره آن یکی از این زوج‌ها قرار گرفته است و این درخت براساس درایه اول این زوج‌ها یک هرم بیشینه و براساس درایه دوم یک درخت جستجوی دودویی است. با این زوج‌ها چند درخت متمایز با خاصیت گفته شده می‌توان ساخت؟
- (۱) \circ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۳- فرض کنید رئوس گراف همبند و بدون جهت G با اعداد $n = 1, 2, 3, \dots$ شماره گذاری شده‌اند. از رأس شماره ۱ الگوریتم BFS را اجرا کرده‌ایم و ترتیب ملاقات رئوس از چپ به راست به ترتیب $n = 1, 2, 3, \dots$ شده است. کدام مورد درست است؟

- (۱) از رأس n می‌توان به گونه‌ای BFS را اجرا کرد که ترتیب ملاقات رئوس از چپ به راست $n = 1, 2, \dots$ شود.
- (۲) به ازای هر $i > 1$ حتماً حداقل یک $i < j$ وجود دارد که بین i و j یک یال وجود دارد.
- (۳) بین رأس i و $i+1$ به ازای هر i یال وجود دارد.
- (۴) هیچ کدام از موارد

۴۴- فرض کنید متن شامل n کاراکتر متمایز است و کاراکتر i ام ($i = 1, 2, \dots, n$) در متن n^i بار تکرار شده است. طول کد هافمن این متن برای $n = 7$ کدام است؟

- (۱) ۲۵۶
- (۲) ۴۹۲
- (۳) ۵۱۱
- (۴) ۵۱۲

۴۵- فرض کنید G یک گراف همبند، جهت‌دار و وزن‌دار (با وزن‌های مثبت) و ℓ یک عدد صحیح مثبت است. می‌خواهیم از یک رأس به رأس دیگر مسیری به وزن حداقل ℓ (مجموع وزن یال‌های مسیر حداقل ℓ باشد) پیدا کنیم که تعداد رئوس میانی مسیر کمینه باشد. در این مورد کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) یک مسئله ان پی - کامل است.
- (۲) یک مسئله ان پی - سخت است.
- (۳) در خروجی الگوریتم دایکسترا، تعداد رئوس میانی کمینه است.
- (۴) در زمان چند جمله‌ای بر حسب اندازه ورودی می‌توان مسئله را حل کرد.

۴۶- فرض کنید $P(x) = a_n x^n + \dots + a_1 x + a_0$ یک چند جمله‌ای از درجه n باشد. به ازای b داده شده، کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد $P(b)$ درست است؟ (فرض کنید b و تمام ضرایب چند جمله‌ای، اعداد 16 بیتی هستند.)

- (الف) می‌توان $P(b)$ را با n عمل جمع و n عمل ضرب محاسبه کرد.
- (ب) $P(b)$ در بدترین حالت می‌تواند (n) بیتی باشد.
- (۱) هر دو مورد درست است.
 - (۲) هر دو مورد نادرست است.
 - (۳) (الف) درست و (ب) نادرست است.
 - (۴) (الف) نادرست و (ب) درست است.

۴۷- دنباله x_1, \dots, x_k را دنباله خوب می‌نامیم، اگر به ازای هر i داشته باشیم $2x_i < x_{i-1} + x_{i+1}$. فرض کنید می‌خواهیم طول بزرگ‌ترین زیر دنباله a_1, \dots, a_n را طوری به دست آوریم که خوب باشد. به این منظور آرایه A را بدین شکل تعریف می‌کنیم: $A[i, j] = \max_{i \leq l \leq j} (L(l, l) + L(i, n) - l)$. فرض کنید $L(i, j)$ و $\bar{L}(i, j)$ به ترتیب برابر طول بزرگ‌ترین زیر دنباله صعودی و طول بزرگ‌ترین زیر دنباله نزولی دنباله a_1, \dots, a_j باشند. کدام رابطه زیر درست است؟

$$A(1, n) = L(1, n) \quad (1)$$

$$A(1, n) = \max_{i=1}^n (\bar{L}(1, i) + L(i, n) - i) \quad (2)$$

$$A(1, n) = \max_{i=1}^n (\bar{L}(1, i) + L(i, n)) \quad (3)$$

- (۴) هیچ یک از موارد

-۴۸- فرض کنید یک گراف وزن دار داریم که دور منفی ندارد. برای محاسبه کوتاه ترین مسیر از رأس s به رأس t از الگوریتم زیر استفاده می کنیم.

همه وزن ها را با یک عدد مثبت مناسب x جمع می زنیم تا همگی مثبت شوند. گراف حاصل را G_x می نامیم. در G_x با استفاده از الگوریتم دایکسترا کوتاه ترین مسیر از s به رأس t را محاسبه می کنیم. طول این مسیر (جمع وزن یال های مسیر) را منهای تعداد یال ها ضربدر x می کنیم و به عنوان خروجی گزارش می دهیم.

در مورد خروجی الگوریتم کدام مورد درست است؟

۱) برابر طول کوتاه ترین مسیر از s به t در G است.

۲) حداقل ۲ برابر طول کوتاه ترین مسیر از s به t در G است.

۳) حداقل ۴ برابر طول کوتاه ترین مسیر از s به t در G است.

۴) می توان گرافی مثال زد که خروجی الگوریتم حداقل ۱۳۹۸ برابر طول کوتاه ترین مسیر از s به t در G است.

-۴۹- در دو نمونه زیر، معادله درجه دوم و مثال بیمارستان، به ترتیب نوع نیازمندی کدام است؟

$$x = c - b + \sqrt{b^2 - 4ac} / 2a$$

ب- در یک بیمارستان، کاربر باید قادر باشد تا در بانک، اطلاعات کاملی از بیماران را جستجو کند یا حتی زیرمجموعه ای از آن را انتخاب کند.

۱) دائمی - عملکردی

۲) عملکردی - عملکردی

۳) عملکردی - غیر عملکردی

۴) غیر عملکردی - غیر عملکردی

-۵۰- کدام تعریف بیانگر اصل باز - بسته (OCP) است؟

۱) فرزندان یک کلاس باید بتوانند جایگزین پدر شوند.

۲) واسیاری وظایف باید جایگزین استفاده از توارث شود.

۳) یک کلاس نباید واسطه های بزرگ و چند منظوره در اختیار مشتریانش قرار دهد.

۴) یک مؤلفه باید بتواند گسترش داده شود بدون این که اجزای داخلی آن تغییر یابند.

-۵۱- در کدام فاز از فرایند یکپارچه (Unified Process)، معمولاً مخصوصی به نام مبنای قابل اجرای معماری (Executable Architectural Baseline) ایجاد می شود؟

۱) آغاز (Inception)

۲) انتقال (Transition)

۳) تفصیل (Elaboration)

۴) ساخت (Construction)

-۵۲- کدام نمودار UML برای توصیف بصری موارد کاربرد (Use Cases) مورد استفاده قرار می گیرد؟

۱) نمودار فعالیت

۲) ماشین حالت

۳) نمودار کلاس

۴) نمودار مؤلفه

۵۳- در کدام مدل فرایندی فقط از قالب زیر برای توصیف نیازمندی‌های عملکردی استفاده می‌شود؟

<action> the <result> <by/for/of /to> a(n) <object>

- FDD (۱)
- RUP (۲)
- DSDM (۳)
- Scrum (۴)

۵۴- فرض کنید MTTF و MTTR به ترتیب نشان‌دهنده متوسط زمان تا وقوع خرابی و متوسط زمان ترمیم یا رفع خرابی برای یک نرمافزار باشند. در این خصوص کدام مورد درست است؟

- (۱) معیار قابلیت اعتماد (Reliability) بیشتر به MTTR حساس است.
- (۲) معیار در دسترس بودن (Availability) بیشتر به MTTF حساس است.
- (۳) معیار قابلیت اعتماد (Reliability) به یک اندازه به MTTF و MTTR حساس است.
- (۴) معیار در دسترس بودن (Availability) به یک اندازه به MTTF و MTTR حساس است.

۵۵- کدام مورد از مشخصات پروتکل‌های تخصیص ثابت کانال مانند FDMA یا TDMA نیست؟

- (۱) تأخیر پایین
- (۲) نرخ ثابت اختصاصی به هر نод
- (۳) نیاز به تصمیم‌گیری مرکزی
- (۴) امکان رسیدن به ماکریزیم گذردگی

۵۶- محیط بی‌سیم با سرعت ۱۰Mbps را در نظر بگیرید. گذردگی پروتکل Slotted Aloha با صد نod ($n = 100$)

در این محیط برابر ۲۰ Mbps است. نسبت تعداد ارسال‌های موفق به کل تعداد ارسال‌های هر نod کدام است؟

- (۱) ۰/۰۵
- (۲) ۰/۰۸
- (۳) ۰/۱
- (۴) ۰/۲

۵۷- متوسط گذردگی سیستم slotted aloha با N نod فعال وقتی N عدد بسیار بزرگی است برابر e^{-1} بسته در بازه زمانی است. اگر نیمی از نودهای فعال حذف شوند در حالی که احتمال ارسال بسته در نودهای باقی‌مانده تغییر نکند، گذردگی سیستم (throughput) جدید کدام است؟

- (۱) $e^{-\frac{1}{2}}$
- (۲) $\frac{1}{2}e^{-1}$
- (۳) $\frac{1}{2}e^{-\frac{1}{2}}$
- (۴) $2e^{-2}$

- ۵۸- میزبان A بسته‌های IP با اندازه 1500 بایت به B می‌فرستد. در مسیر بین A و B دو روتر R₁ و R₂ قرار دارند که لینک بین آن‌ها دارای $=1400$ MTU بایت است. کدام گزاره (ها) درست است؟

الف) در R₁: IPv₄ بسته‌ها را تکه می‌کند و R₂ تکه‌ها را دوباره به هم می‌چسباند.

ب) در R₁: IPv₆ بسته‌ها را تکه می‌کند ولی عمل دوباره چسباندن فقط می‌تواند در B انجام شود.

۱) مورد الف صحیح و مورد ب غلط است.

۲) مورد ب صحیح و مورد الف غلط است.

۳) هردو مورد الف و ب، صحیح است.

۴) هردو مورد الف و ب غلط است. در کدام حالت هر روتر توصیف کامل از کل شبکه را نگه می‌دارد؟

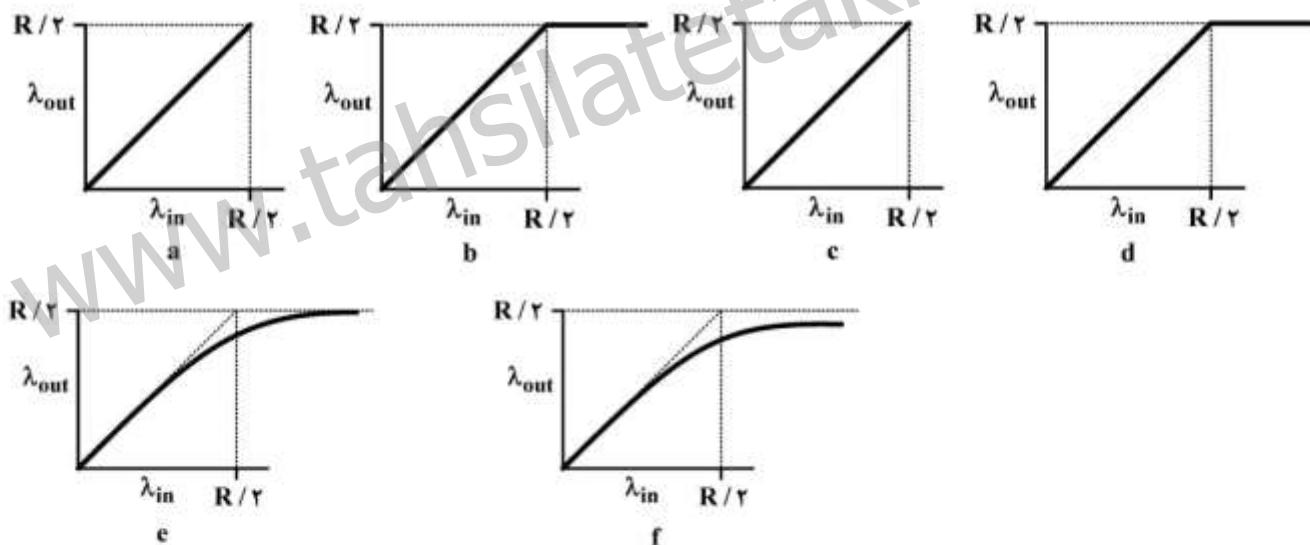
۱) در حالت لینک (Link State) اطلاعات کامل را نگه می‌دارد ولی در بردار فاصله (Distance Vector) این گونه نیست.

۲) در بردار فاصله (Distance Vector) اطلاعات کامل را نگه می‌دارد ولی در حالت لینک (Link State) این گونه نیست.

۳) در حالت لینک (Link State) و در بردار فاصله (Distance Vector) اطلاعات کامل را نگه می‌دارد.

۴) در حالت لینک (Link State) و در بردار فاصله (Distance Vector) اطلاعات کامل را نگه نمی‌دارد.

- ۵۹- دو نشست TCP از دو میزبان (هاست) متفاوت آغاز شده‌اند و از یک روتر میانی می‌گذرند و لینک خروجی روتر با پهنای باند R را با هم به اشتراک می‌گذارند. کدام موارد درست است؟ (سهم هر روتر در شکل مربوط به هر مورد در زیر نشان داده شده است)



(a) وقتی میزبان‌ها دارای اطلاعات کامل از روتر باشند و بافر روتر نامتناهی باشد.

(b) وقتی میزبان‌ها دارای اطلاعات کامل از روتر باشند و بافر روتر نامتناهی باشد.

(c) وقتی میزبان‌ها دارای اطلاعات کامل از روتر باشند و بافر روتر متناهی باشد.

(d) وقتی میزبان‌ها دارای اطلاعات کامل از روتر باشند و بافر روتر متناهی باشد.

(e) وقتی میزبان‌ها در مورد اتلاف آگاهی داشته باشند و بافر روتر متناهی باشد.

(f) وقتی میزبان‌ها در مورد اتلاف آگاهی داشته باشند و بافر روتر متناهی باشد.

۱) موارد a و d و e و f

۲) موارد a و d و e و c و b و f

۳) موارد b و c و e و c و b و f

أصول و مبانی مدیریت:

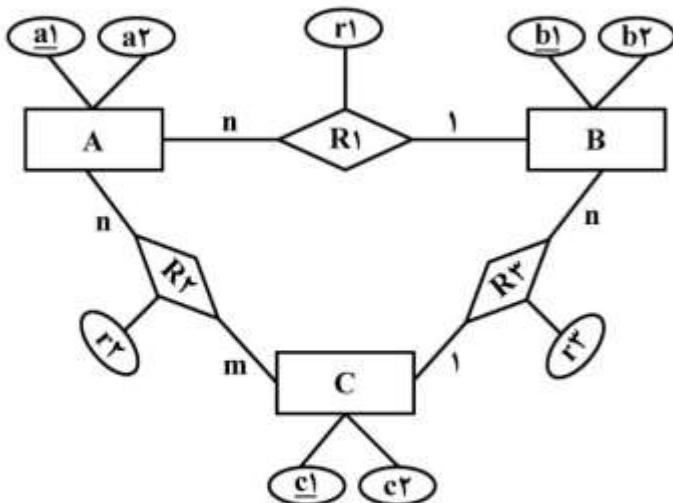
- ۶۱- مدیر در نقش تولیدی، در قالب کدام خرده سیستم فعالیت می‌کند؟
(۱) اجتماعی - انسانی
(۲) اداری - ساختاری
(۳) اطلاعاتی - تصمیم‌گیری
(۴) فناوری - اقتصادی
- ۶۲- در رهیافت کمی مدیریت، انسان مفروض چگونه است?
(۱) اجتماعی
(۲) پیچیده
(۳) خودشکوفا
(۴) عقلایی
- ۶۳- در کدام مرحله حیات سازمان‌ها، ارتباطات و ساختار درونی سازمان ضرورتاً غیررسمی است?
(۱) افول
(۲) کارآفرینی
(۳) رسمیت و کنترل
(۴) شکل‌گیری اولیه
- ۶۴- در کدام بوروکراسی، سازمان‌ها با استفاده از شیوه طراحی پیوندی، در قالب تعدادی «واحد داخلی نسبتاً مستقل» تحت پوشش سازمان فعالیت می‌کنند?
(۱) ادھوکراسی
(۲) بخشی
(۳) حرفة‌ای
(۴) ماشینی
- ۶۵- اجزای کلیدی شبکه پرت چیست?
(۱) فعالیت‌ها - مسیر بحرانی - مسیر نهایی
(۲) رخدادها - فعالیت‌ها - مسیر بحرانی
(۳) رخدادها - رابطه‌ها - مسیر بحرانی
(۴) فعالیت‌ها - واقعه‌ها - مسیر نهایی
- ۶۶- «علقه و تعهد مدیران به استفاده از ارتباطات غیررسمی و فعلی، شاخص اصلی کدام ویژگی سازمان‌های کمال یافته است؟
(۱) تعصب به عمل
(۲) برخورد شفاف و ارزشی
(۳) استفاده از شکل ساده و ستاد کوچک
(۴) تکیه کردن بر مزیت رقابتی خود
- ۶۷- در حیطه کنترل محدود، تفکیک عمودی و ساختار سازمانی به ترتیب چگونه است?
(۱) کم - بلند
(۲) کم - کوتاه
(۳) زیاد - بلند
(۴) زیاد - کوتاه
- ۶۸- افراد از طریق کدام مورد، ارزش‌ها، هنجار و الگوهای رفتاری مورد انتظار شغل و سازمان را یاد می‌گیرند?
(۱) رسمی‌سازی
(۲) حرفة‌گرایی
(۳) تخصص‌گرایی
(۴) جامعه‌پذیری
- ۶۹- کدام مورد یک سلسله ظامن‌های متوالی مرتبط بهم هستند که کارکنان به منظور تحقق وظایف شغلی خود از آن‌ها تبعیت می‌کنند?
(۱) استراتژی‌ها
(۲) خطمسی‌ها
(۳) قوانین
(۴) رویه‌ها
- ۷۰- رابطه بین تمکز و پیچیدگی چگونه است?
(۱) معکوس
(۲) مستقیم
(۳) بی‌رابطه
(۴) به فرهنگ سازمانی بستگی دارد.
- ۷۱- نقش‌های «پایش‌کننده» و «مهارکننده آشوب» به ترتیب جزو کدام نقش‌های مدیریتی هستند?
(۱) تصمیم‌گیرندگی - میان فردی
(۲) میان فردی - میان فردی
(۳) اطلاعاتی - اطلاعاتی
(۴) میان فردی - اطلاعاتی

- ۷۲- منظور از کدام اختیار، رابطه‌ای است که میان رئیس و مرئوس در سازمان برقرار است؟
- (۱) ستادی (۲) صفتی (۳) کارکردی (۴) مشورتی
- ۷۳- تفسیر وضع جاری، شبکه‌های تصمیمات و سیاست‌ها در سطح سازمان، بیانگر کدام شایستگی مدیریتی است؟
- (۱) همدلی (۲) کار تیمی (۳) آگاهی سازمانی (۴) انطباق‌پذیری
- ۷۴- «مدیریت و کنترل موجودی‌ها» و «خدمات پس از فروش» به ترتیب جزو کدام نوع فعالیت‌ها در زنجیره ارزش سازمان است؟
- (۱) اصلی - اصلی (۲) اصلی - پشتیبانی (۳) پشتیبانی - اصلی (۴) پشتیبانی - پشتیبانی
- ۷۵- ترس از ناشتاخته‌ها و تا خرسندی از آغاز‌کنندگان تغییر، جزو کدام نوع دلایل مقاومت در مقابل تغییر هستند؟
- (۱) فردی - فردی (۲) فردی - سازمانی (۳) سازمانی - فردی
- ۷۶- در سبک ادراکی، تحمل ابهام و شیوه تفکر چگونه است؟
- (۱) کم - شهودی (۲) زیاد - شهودی (۳) کم - عقلایی (۴) زیاد - عقلایی
- ۷۷- استراتژی مقایسات چایگزین شونده در کدام مدل تصمیم‌گیری مطرح می‌شود؟
- (۱) اداری (۲) سیاسی (۳) تغییرات تدریجی (۴) کنکاش ترکیبی
- ۷۸- در فرهنگ بوروکراتیک و قبیله‌ای تمرکز استراتژیک به ترتیب چگونه است؟
- (۱) بیرونی - بیرونی (۲) بیرونی - درونی (۳) درونی - بیرونی
- ۷۹- سازمان‌های آموزشی طبق مدل «AGIL» دارای کدام کارکرد اجتماعی هستند؟
- (۱) نهفتگی (۲) سازگاری (۳) یکپارچه‌سازی (۴) دستیابی به هدف
- ۸۰- در کدام نوع قدرت، چون دیگران دوست دارند که خود را با فرد مورد نظر تعیین هویت کنند از او اطاعت می‌کنند؟
- (۱) پاداش (۲) مهارت (۳) صلاحیت (۴) مشروعیت

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

- ۸۱- با درنظر گرفتن رابطه $F = \{AB \rightarrow C, CD \rightarrow E, DE \rightarrow B\}$ و مجموعه وابستگی‌های تابعی $R(A, B, C, D, E)$ رابطه چند ابر کلید دارد؟
- (۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

-۸۲- مدل رابطه‌ای متناظر با نمودار ER زیر کدام است؟



- A(a₁, a₂) B(b₁, b₂) C(c₁, c₂) R₁(a₁, b₁, r₁) R₂(a₁, c₁, r₂) (۱)
 A(a₁, a₂) B(b₁, b₂, a₁, r₁) C(c₁, c₂, b₁, r₁) R₁(a₁, b₁, r₁) R₃(b₁, c₁, r₃) (۲)
 A(a₁, a₂, b₁) B(b₁, b₂, c₁, r₁) C(c₁, c₂, r₁) R₂(a₁, c₁, r₂) (۳)
 A(a₁, a₂, b₁, r₁) B(b₁, b₂, c₁, r₁) C(c₁, c₂) R₂(a₁, c₁, r₂) (۴)

-۸۳- یک فروشگاه زنجیره‌ای را درنظر بگیرید که در سطح شهر شعب مختلف و هر شعبه تعدادی کارمند دارد. اسکیمای (شما) جدول‌های شعبه و کارمند داده شده است. فرض کنید، کلید خارجی در جدول کارمند با حالت **On Update Cascade** و **On delete Cascade** تعريف شده باشد. در حال حاضر شعب با شماره‌های ۳، ۴، ۲ و ۱ در پایگاه داده تعریف شده است. مدیریت فروشگاه قصد دارد کارمندان شعبه ۳ و ۴ را ادغام و در یک شعبه جدید به شماره ۵ منتقل نماید.

شعبه: Branch (BranchNo, BranchName, Tel, Address)

کارمند: Staff (StaffNo, FName, LName, BranchNo)

دستورات زیر به چه ترتیبی باید اجرا شوند تا کارمندان فعلی شعبه ۳ و ۴ به شعبه ۵ منتقل گردند؟ (ترتیب گزینه‌ها از چپ به راست است).

نام دستور	SQL دستور
a	Insert into Branch values(5 , 'تهران' , 021222324 , 'شادی')
b	Update Staff set BranchNo = 5 where BranchNo = 3
c	Delete From Branch where BranchNo =4
d	Update Staff set BranchNo = 5 where BranchNo = 4
e	Delete From Branch where BranchNo =3

bedca (۴)

bdace (۳)

acebd (۲)

abdce (۱)

- ۸۴ - پایگاه داده زیر را در نظر بگیرید.

گره‌ها: node (NID, Name, Color, Description)

اطلاعات موجود در جدول **node** شامل شماره، نام، رنگ و شرح مربوط به هر گره است.

یال‌ها: edge (NID1, NID2, EdgeType)

هر سطر از جدول **Edge**، نشان دهنده وجود یک یال جهت‌دار از نوع **EdgeType** از گره با شماره **NID1** به گره با شماره **NID2** است.

در خصوص پرس‌وچوهای SQL زیر کدام گزینه درست است؟

پرس‌وچوی اول	select distinct NID from node, edge where NID = edge.NID2 and not exists (select * from edge where edge.NID1 = NID)
پرس‌وچوی دوم	select T1.NID from (select count(NID1) as cnt, NID from node left outer join edge on edge.NID1 = NID group by NID) T1, (select count(NID2) as cnt, NID from node left outer join edge on edge.NID2 = NID group by NID) T2 where T1.NID = T2.NID and T1.cnt < T2.cnt

۱) پرس‌وچوی اول، شماره گره‌هایی را می‌دهد که یال خروجی دارند اما یال ورودی ندارند.

۲) پرس‌وچوی دوم، شماره گره‌هایی را می‌دهد که درجه ورودی آن‌ها کمتر از درجه خروجی آن‌ها است.

۳) پرس‌وچوی دوم، شماره گره‌هایی را می‌دهد که درجه خروجی آن‌ها کمتر از درجه ورودی آن‌ها است.

۴) گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح هستند.

- ۸۵ - با توجه به پایگاه داده شده در سوال ۸۴، عبارت جبر رابطه‌ای زیر معادل کدام مورد است؟

(عملگر $\rho_{R_2}(R_1)$ نام رابطه R_1 را به R_2 تغییر می‌دهد.)

$$\prod_{E_1, NID_1} \left(\sigma_{E_1, NID_1 = E_2, NID_2} \left(\sigma_{E_1, EdgeType = 'T_2'} \left(\rho_{E_1}(Edge) \right) \times \rho_{E_2}(Edge) \right) \right)$$

۱) شماره گره‌هایی که حداقل یک یال از نوع T_2 از آن‌ها خارج شده است.

۲) شماره گره‌هایی که حداقل یک یال خروجی از نوع T_2 به یک گره مانند g دارند و گره g حداقل یک یال خروجی دارد.

۳) شماره گره‌هایی که حداقل یک یال ورودی از نوع T_2 از یک گره مانند g دریافت می‌کنند و گره g حداقل یک یال خروجی دارد.

۴) شماره گره‌هایی که حداقل یک یال خروجی از نوع T_2 به یک گره مانند g دارند و گره g حداقل یک یال خروجی از نوع T_2 دارد.

- ۸۶ - در نمودار R-E-A، اگر رابطه A -is- E از نوع منفصل و کامل باشد، کدام مورد برای تبدیل نمودار به مدل رابطه‌ای مناسب‌تر است؟

۱) کلید اصلی موجودیت پدر را به عنوان کلید خارجی به موجودیت‌های فرزند اضافه می‌کنیم.

۲) کلید اصلی موجودیت‌های فرزند را به عنوان کلید خارجی به موجودیت پدر اضافه می‌کنیم.

۳) برای موجودیت پدر، رابطه جداگانه ایجاد نمی‌کنیم و ویژگی‌های رابطه پدر را به موجودیت‌های فرزند اضافه می‌کنیم.

۴) موجودیت جداگانه‌ای ایجاد می‌شود که شامل کلید اصلی موجودیت پدر و کلید اصلی موجودیت‌های فرزند است.

- ۸۷ - کدام گزینه در خصوص روش‌های جستجو درست است؟

- (۱) اگر برای دو تابع مکاشفه‌ای h_1 و h_2 و برای هر وضعیت s داشته باشیم: $h_1(s) \geq h_2(s)$. آنگاه همیشه بهتر است در جستجوی A^* از تابع h_1 استفاده کنیم.

- (۲) اگر تابع مکاشفه‌ای به کار رفته در جستجوی A^* قابل قبول (Admissible) نباشد، این روش هرگز راه حل بهینه را نخواهد یافت.

(۳) جستجوی عقب‌رو (backward search) همواره سریع‌تر از جستجوی جلو‌رو (forward search) عمل می‌کند.

(۴) جستجوی دو سویه (Bidirectional) برای حل بعضی مسائل، کندر از جستجوی جلو‌رو عمل می‌کند.

- ۸۸ - کدام گزینه در مورد دو برنامه‌ریز **POP** و **GRAPHPLAN** درست است؟

(۱) برنامه‌ریز **POP** می‌تواند غیرقابل حل بودن مسئله را تشخیص دهد.

(۲) برنامه‌ریز **POP** همواره برنامه بهینه دارای کمترین کنش را تولید می‌کند.

(۳) برنامه‌ریز **GRAPHPLAN** می‌تواند غیرقابل حل بودن مسئله را تشخیص دهد.

(۴) برنامه‌ریز **GRAPHPLAN** همواره برنامه بهینه دارای کمترین کنش را تولید می‌کند.

- ۸۹ - کدام مورد در خصوص روش جستجوی اول - بهترین حریصانه (**Greedy Best First search**) درست است؟

(۱) از بین گره‌های موجود در صفحه، گره مرتبط با مسیری را که کمترین هزینه از وضعیت شروع را داشته است، گسترش می‌دهد.

(۲) درصورتی که از تابع ابتكاری سازگار (consistent heuristic) استفاده کند، روشی بهینه است.

(۳) حافظه مورد نیاز برای این روش به صورت خطی بر حسب حداقل عمق جستجو است.

(۴) این روش یک روش جستجوی کامل است.

- ۹۰ - کدام مورد در خصوص انجام عمل **Skolemization** درست نیست؟

$$\begin{aligned} & \forall x (\exists y (P(x) \wedge \neg Q(x, y)) \vee \exists z (Q(z, x))) \\ & \quad \forall x (P(x) \wedge \neg Q(x, F_1(x)) \vee Q(F_1(x), x)) \end{aligned} \quad (۱)$$

$$\begin{aligned} & \exists x (\forall y (P(x) \wedge \neg Q(x, y)) \vee \exists z (Q(z, x))) \\ & \quad \forall y (P(c_1) \wedge \neg Q(c_1, y)) \vee Q(c_1, c_1) \end{aligned} \quad (۲)$$

$$\begin{aligned} & \exists x \forall y P(x, y) \\ & \quad \forall y P(F_1(y), y) \end{aligned} \quad (۳)$$

$$\begin{aligned} & \exists x (P(x) \wedge Q(x, A)) \\ & \quad P(c_1) \wedge Q(c_1, A) \end{aligned} \quad (۴)$$

- ۹۱ - فرض کنید ϕ_1 و ϕ_2 دو عبارت در منطق گزاره‌ای باشند. اگر عبارت $(\phi_1 \leftrightarrow \phi_2)$ ارضآپذیر (satisfiable) باشد،

کدام مورد درست است؟

(۱) عبارت $(\phi_2 \rightarrow \neg \phi_1)$ ارضآپذیر است.

(۲) عبارت $(\neg \phi_2 \rightarrow \phi_1)$ ارضآپذیر است.

(۳) عبارت‌های ϕ_1 و ϕ_2 هم‌ارز هستند.

(۴) هر سه گزینه فوق صحیح هستند.

-۹۲- فرض کنید در یک درخت جستجو، مسیر بهینه برای دستیابی به اهداف به گره هدف G ختم می‌شود، و دو گره n و n' بر روی این مسیر قرار دارند به طوری که n' فرزند n است. فرض کنید h_1 یک تابع مکاشفه‌ای قابل قبول (admissible) است. h_2 یک تابع مکاشفه‌ای سازگار (consistent)، و g تابعی باشد که برای هر گره، هزینه رسیدن از گره ریشه تا آن گره را نشان می‌دهد. اگر f_1 و f_2 به ترتیب از جمع هر یک از توابع g و h_2 با تابع g حاصل شوند، کدام مورد الزاماً صحیح است؟

$$f_1(n) \leq f_1(n') \quad (2)$$

$$f_1(n) \leq f_1(G) \quad (1)$$

۴) گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح هستند.

$$f_2(n) \leq f_2(n') \quad (3)$$

-۹۳- کدام گزینه در مورد روش هرس آلفا - بتا صحیح نیست؟

۱) در صورتی که عامل شناس در بازی دخیل باشد، برای استفاده از این روش می‌بایست کران‌های بالا و پایین تابع ارزش گذاری را بدانیم.

۲) اگر بدانیم حریف همیشه حرکتی را انجام می‌دهد که بیشترین ضرر را برایش داشته باشد، این روش برای یافتن بهترین سیاست مناسب نیست.

۳) اگر یک گره از درخت جستجو با این روش هرس شود، قطعاً هیچ سیاست بهینه‌ای باعث تولید آن گره نخواهد شد.

۴) تغییر ترتیب مشاهده فرزندان هر گره می‌تواند سیاست یافت شده توسط این روش را تغییر دهد.

-۹۴- در سیستمی ۴ پردازه (process) و ۵ منبع یکسان وجود دارد. اگر هر پردازه حداقل به ۲ منبع نیاز داشته باشد، کدام مورد درست است؟

۱) حتماً در این سیستم بن‌بست رخ می‌دهد.

۲) ممکن است در این سیستم بن‌بست رخ دهد.

۳) هیچ‌گاه در این سیستم بن‌بست رخ نمی‌دهد.

۴) رخ دادن بن‌بست به ترتیب درخواست منابع بستگی دارد.

-۹۵- متوسط زمان انتظار برای پردازه‌های داده شده در حالتی که از الگوریتم «اول - کمترین - زمان» (Shortest Job First) قبضه شدنی استفاده می‌کنیم، کدام است؟

پردازه	زمان ورود	زمان مورد استفاده از CPU
P_1	۲	۵
P_2	۳	۱۳
P_3	۰	۸
P_4	۵	۴
P_5	۱	۱۰

۱۰/۶ (۲)

۱۰/۲ (۱)

۱۸/۲ (۴)

۱۲/۲۵ (۳)

-۹۶- در یک سیستم عامل در کدام حالت فرکانس نقص صفحه (page fault frequency) کاهش می‌باید؟

۱) اندازه صفحه کوچک شود.

۲) پردازه cup-bound باشد.

۳) پردازه IO-bound باشد.

۴) محلی بودن ارجاع‌ها در پردازه بیشتر شود.

۹۷- با اجرای کد زیر در نهایت چند پردازه خواهیم داشت؟

main()

```
{  
    for(i=1;i<4;i++)  
        fork();  
}
```

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۹۸- عامل اصلی برای استفاده سیستم عامل از وقفه کدام است؟

(۱) افزایش بهره‌وری

(۲) سادگی در پیاده‌سازی

(۳) کاهش زمان ارتباطات

(۴) جلوگیری از اتلاف در IO

۹۹- در زمانبند غیرقبضه‌ای «بعدی - بیشترین - نسبت - زمان پاسخ» (HRRN) پردازه‌ای برای اجرا انتخاب می‌شود

که بیشترین نسبت $\text{Ratio} = \frac{\text{waiting time}}{\text{CPU Burst Time}}$

باشیم، در مقایسه با زمانبند غیرقبضه‌ای «اول - کمترین - زمان» (Shortest Job First) کدام مورد درخصوص متوسط زمان پاسخ درست است؟

پردازه	زمان ورود	زمان مورد استفاده از CPU (CPU Burst time)
P ₁	۰	۸
P _۲	۱	۹
P _۳	۲	۵
P _۴	۳	۴

۱) متوسط زمان انتظار روش HRRN برابر روش SJF است.

۲) متوسط زمان انتظار روش HRRN کمتر از روش SJF است.

۳) متوسط زمان انتظار روش HRRN بیشتر از روش SJF است.

۴) متوسط زمان انتظار روش HRRN قابل محاسبه نیست.

۱۰۰- کدام عبارت درباره نخ‌ها درست نیست؟

(۱) نخ‌های یک پردازه، دارای برنامه مخصوص به خود هستند.

(۲) نخ‌های یک پردازه، از فضای heap مشترک استفاده می‌کنند.

(۳) نخ‌های یک پردازه، از فضای آدرس یکسان استفاده می‌کنند.

(۴) نخ‌های یک پردازه، از یک پشته مشترک استفاده می‌کنند.

www.tahsilatetakmili.com