

سؤالات کارشناسی ناپیوسته - علمی کاربردی دانشگاه آزاد ۸۶

۱۲۰ سؤال - زمان پاسخگویی ۱۶۰ دقیقه

ریاضی و آمار

۱- فرض کنیم $X = (A \cap B) \cap (B - A)$ باشد، در این صورت مجموعه X کدام است؟

- (۱) \emptyset (۲) A (۳) $A \cup B$ (۴) B

۲- جمله ششم بسط $f(x) = e^x$ با فرمول ماکلورن کدام است؟

- (۱) $\frac{X^4}{60}$ (۲) $\frac{-X^6}{120}$ (۳) $\frac{X^5}{120}$ (۴) $\frac{-X^5}{64}$

۳- مجانب افقی تابع هموگرافیک $y = \frac{-6x+3}{2x-8}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۳ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{3}{8}$

۴- دوره تناوب تابع $f(x) = -3 \sin\left(\frac{3x}{4}\right)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{3\pi}{4}$ (۲) $\frac{4\pi}{3}$ (۳) $\frac{2\pi}{3}$ (۴) $\frac{8\pi}{3}$

۵- حوزه تعریف تابع $y = \frac{1}{\sqrt{|2x|-3x}}$ کدام است؟

- (۱) $x \in (-\infty, 0)$ (۲) $x \in (-\infty, +\infty)$ (۳) $x \in (0, +\infty)$ (۴) $x \in \left(0, \frac{3}{2}\right)$

۶- به ازاء کدام مقدار a دستگاه معادلات زیر جواب‌های غیر صفر دارد؟

$$\begin{cases} x - 2y - z = 0 \\ x + ay - 2z = 0 \\ -2x + y + z = 0 \end{cases}$$

- (۱) -۸ (۲) -۵ (۳) +۱۲ (۴) -۳

۷- مقدار انتگرال $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{4 \cos(2x)}{1 + \sin^2(2x)} dx$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{4}$ (۲) $\frac{\pi}{3}$ (۳) $\frac{\pi}{2}$ (۴) $\frac{3\pi}{4}$

۸- با فرض اینکه y تابع x است، مشتق تابع $x \cos y - x^2 \sin y + y - 1 = 0$ کدام است؟

- (۱) $\frac{-x \sin y - x^2 \cos y + 1}{2x \cos y - x^2 \sin y}$ (۲) $\frac{2x \cos y - \sin x}{1 - x^2 \cos y + x \sin y}$ (۳) $\frac{\cos y - x \sin y + 1}{-x \sin y - x^2 \cos y + 1}$ (۴) $\frac{\cos y - 2x \sin y}{x^2 \cos y + x \sin y - 1}$

۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{3x+6}{3x} \right]^{2x+1}$ کدام است؟

- (۱) $3e^2$ (۲) $4e$ (۳) e^4 (۴) e^{2x+1}

۱۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin\left(\frac{x}{2}\right)}{\ln\left(\frac{4-6x}{4}\right)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{2}{3}$

۱۱- اگر $\log_{18}^6 = k$ باشد، آنگاه \log_2^3 کدام است؟

(۱) $\frac{k-1}{1-2k}$ (۲) $\frac{k+1}{1-2k}$ (۳) $1 - \frac{2k}{k+1}$ (۴) $\frac{2k}{3k+2}$

۱۲- اگر فرض کنیم جمله اول یک تصاعد هندسی a و $(a > 0)$ باشد و حاصل ضرب جمله‌های ششم و هشتم برابر جمله دوازدهم باشد، آنگاه کدام گزینه درست است؟

(۱) $a = \frac{1}{r}$ (۲) $a = 1$ (۳) $a = r - 1$ (۴) $a = -1$

۱۳- ضریب جمله a^4 در بسط $\left(a + \frac{1}{a}\right)^8$ کدام است؟

(۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۲۸ (۴) ۱۸

۱۴- زاویه بین دو بردار $\vec{a} = 6\vec{i} - 4\vec{j} - \vec{k}$ و $\vec{b} = -3\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}$ کدام است؟

(۱) 110° (۲) 90° (۳) 60° (۴) 120°

۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{6x+6}{6x}\right)^{3x}$ کدام است؟

(۱) $3e^2 - 1$ (۲) $3e^2 + 1$ (۳) $6e^3$ (۴) e^3

۱۶- مشتق $y = x^2 \sin(\ln x)$ کدام است؟

(۱) $y' = 2x \sin\left(\frac{1}{x}\right) + x \cos(\ln x)$ (۲) $y' = 2x \cos(\ln x) + (\ln x + 1) \sin(\ln x)$

(۳) $y' = -2x \cos(\ln x) + x \sin(\ln x + 1)$ (۴) $y' = x(2 \sin(\ln x) + \cos(\ln x))$

۱۷- دیفرانسیل $2x^3 - y^2 + 3x^2y = -4$ کدام است؟

(۱) $dy = \frac{6x(x+y)}{2y-3x^2} dx$ (۲) $dy = \frac{-6x^2 - 6xy^2}{2y-3x^2+4} dx$ (۳) $dy = \frac{6y(x+y)}{2x-3y^2} dx$ (۴) $dy = \frac{6y^2 + 6xy}{2y-3x^2+4} dx$

۱۸- اگر $f(x) = ax + b$ و $f(f(x)) = 9x - 8$ و $a < b$ باشد، آنگاه مقدار $f(-7)$ کدام است؟

(۱) -۱۹ (۲) ۱۶ (۳) ۲۵ (۴) -۲۱

۱۹- حاصل انتگرال $I = \int e^{x^2} x^3 dx$ کدام است؟

(۱) $e^{2x} \left(2x^2 - \frac{1}{4}\right)$ (۲) $e^{x^2} \left(2x^2 - \frac{1}{3}\right)$ (۳) $e^{x^2} \left(\frac{1}{4} - \frac{x^2}{2}\right)$ (۴) $2e^{x^2} - \frac{1}{4}x^3$

۲۰- معادله خط مماس بر منحنی $\arccos(x) + \operatorname{arccot}(y) - y = \pi$ در نقطه $(0, 0)$ کدام است؟

(۱) $x - 2y = 0$ (۲) $x + y = 0$ (۳) $x - y = \pi$ (۴) $2y + x = 0$

۲۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\ln(x^2 - 8)}{x^3 - 10x + 3}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{6}{17}$ (۳) -۶ (۴) صفر

۲۲- مساحت ناحیه محصور بین دو منحنی $y = -x^2$ و $y = x^2 + 4x$ کدام است؟

(۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $\frac{13}{50}$ (۳) $\frac{20}{3}$ (۴) $\frac{27}{4}$

۲۳- معدل یک دانشجو در هفت درس، ۱۵ بوده است. اگر در درس هشتم نمره ۱۷ آورده باشد، در این صورت معدل هشت درس او کدام است؟

(۱) ۱۵.۳۴ (۲) ۱۵.۹۶ (۳) ۱۵.۲۵ (۴) ۱۵.۱۰

۲۴- کدام گزینه در مورد ضریب همبستگی (R) بین دو متغیر نادرست است؟

- (۱) همیشه R در بازه +1 و -1 می باشد.
(۲) اگر $R = 0$ باشد آن گاه رابطه وابستگی کامل دارد.
(۳) اگر $R = +1$ باشد رابطه مستقیم و کامل است.
(۴) اگر $0 < R < +1$ باشد رابطه مثبت مستقیم و ناقص است.

۲۵- توزیع احتمال متغیر x به صورت جدول زیر است. احتمال اینکه حداقل x برابر 3 باشد کدام است؟

y	1	2	3	4
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	a	$\frac{1}{2}$

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۲۶- سه مهره آبی و چهار مهره قرمز را در یک ظرف می ریزیم. سپس به طور تصادفی و بدون جای گذاری دو مهره خارج می کنیم. احتمال اینکه دو مهره خارج شده هم رنگ نباشند کدام است؟

- (۱) $\frac{12}{21}$ (۲) $\frac{24}{32}$ (۳) $\frac{8}{17}$ (۴) $\frac{4}{7}$

۲۷- از بین 7 نفر بازیکن فوتبال به چند طریق می توانیم یک تیم فوتبال با حداقل 3 نفر بازیکن انتخاب کنیم؟

- (۱) 121 (۲) 99 (۳) 29 (۴) 110

۲۸- یک جفت تاس را 24 بار پرتاب می کنیم. انتظار دارید در چند بار پرتاب هر دو عدد رو شده مضرب دو باشند؟

- (۱) 6 (۲) 9 (۳) 12 (۴) 8

۲۹- اگر واریانس اعداد x_1, x_2, \dots, x_n برابر a باشد، انحراف معیار اعداد $4x_1 - 1, 4x_2 - 1, \dots, 4x_n - 1$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{a}$ (۲) $4\sqrt{a}$ (۳) $\sqrt{2a}$ (۴) $4a$

۳۰- اگر در توزیع نرمال $\int_0^5 = 0.39$ باشد، مقدار $\int_{-\infty}^{-5}$ کدام است؟

- (۱) 0.61 (۲) 0.22 (۳) 0.11 (۴) 0.35

زبان تخصصی

31- This Language is often credited with being the first compiled high-level language.

- 1) FORTRAN 2) ASSEMBLY 3) BCPL 4) BASIC

32- This first formal meeting on the subject of a common language for business applications that was sponsored by the department of defence. This language later named

- 1) PROLOG 2) LISP 3) FLOWMATIC 4) COBOL

33- Consider the following instructions :

int T , X , Y ;

X = T;

T = Y;

Y = X;

What do the above instructions finally perform?

- 1) The values of X and Y are exchanged. 2) The values of T and Y are exchanged.
3) The T variable is stored in Y. 4) The X variable is saved in Y.

34- Which packet switched technology provide the highest speed connections among computers? For example it can spans a small area like a single building or a small campus.

- 1) WAN 2) Sattelite communication
3) LAN 4) Local Internet system

35- Which layer of the ISO reference model provides end-to-end reliability by having the destination host communicate with the source host.

- 1) Application 2) Data Link 3) Transport 4) Network

36- The protocol used to transfer web documents from a server to a browser.

- 1) ASP 2) HTTP 3) HTML 4) TCP/IP

37- A disadvantage with unstructured programming is it produces a spaghetti program code due to usage of infamous statements.

- 1) switch 2) case 3) functional 4) goto

38- In procedural programming, the is responsible to pass data to the individual calls, the data is processed by the procedures, and once the program has finished, the resulting data is presented.

- 1) main program 2) subprogram 3) routine 4) function

39- Which option is a measure of the rate of data transmission equal to 2^{20} bits per second?

- 1) Mbps 2) Gbps 3) Kbps 4) Mcps

40- An input device used to read the information represented by holes in a punch card in order to transmit it to the memory of the computer.

- 1) Cartridge device 2) Cassette device 3) Card Reader 4) Tape Recorder

41- A program used to convert a source program of a high-level language into machine code.

- 1) Interpreter 2) compiler 3) Simulator 4) Assembler

42- A straightforward sequence of steps or instructions to solve a problem.

- 1) Mechanism 2) Organism 3) Paradigm 4) Algorithm

43- A device made from a hard material and are of two kinds : moving - head and fixed-head used to store data.

- 1) Hard Drive 2) Optical Drive 3) Hard Disk 4) Compact Disk

44- When any part of a computer system operates independently of the central processing unit, it is said to be

- 1) passive 2) off - line 3) on - line 4) concurrent

45- A system program which controls the central processing unit, the input, the output and the secondary memory devices.

- 1) Operating systems 2) Simulation systems 3) Translator systems 4) Application systems

مدار منطقی

۴۶- کدام یک از اعداد زیر اگر در مبنای 4 نمایش داده شوند، نمایش اعداد آن‌ها به صورت مختوم و غیرمختوم است؟

- 0.65 (۱) 0.9 (۳) 0.35 (۲) 0.375 (۴)

۴۷- بزرگ‌ترین عدد سه رقمی بدون علامت در مبنای 8 به صورت نمایش هگزادسیمال کدام است؟

- 776 (۱) 1FF (۳) FFF (۲) 777 (۴)

۴۸- حاصل ضرب دو عدد $(41)_6$ در $(25)_6$ کدام است؟

- $(1525)_6$ (۱) $(1450)_6$ (۳) $(1455)_6$ (۲) $(1545)_6$ (۴)

۴۹- حداقل تعداد don't care برای زمانی که خروجی تابع زیر برابر $w'y'z' + wx'$ شود کدام است؟

$$F(w, x, y, z) = \sum m(0, 4, 8, 11)$$

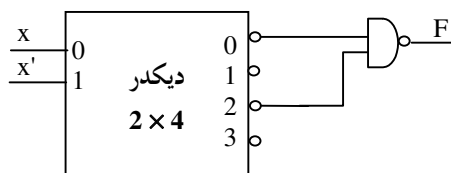
- 1 (۱) 4 (۳) 2 (۲) 3 (۴)

۵۰- حاصل عبارت زیر اگر M نشان‌دهنده ماکسترم باشد کدام است؟

$$M_1.M_2.M_3 + M_3.M_4.M_5.M_6$$

- صفر (۱) $M_1.M_2 + M_4.M_5.M_6$ (۳) M_3 (۲) 1 (۴)

۵۱- خروجی تابع F کدام است؟



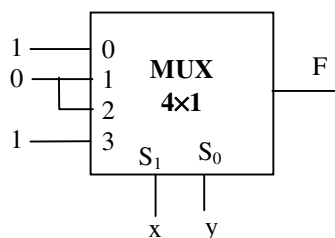
x (۱)

صفر (۲)

x' (۳)

1 (۴)

۵۲- تابع F معادل کدام گیت دو ورودی است. اگر خطوط انتخاب مالتی‌پلکسر به عنوان ورودی‌های گیت اعمال شوند.



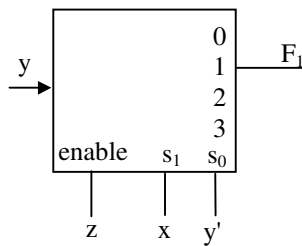
XOR (۱)

XNOR (۲)

NOR (۳)

OR (۴)

۵۳- خروجی F_1 از دی مولتی پلکسر 1×4 داده شده کدام است؟



(۱) صفر

(۲) 1

(۳) $x'yz$

(۴) $x'y'z$

۵۴- حداقل تعداد یک تمام جمع کننده برای ایجاد یک جمع کننده 4 بیتی چند عدد است؟

(۱) 3

(۲) 4

(۳) 8

(۴) 12

۵۵- اگر بخواهیم یک ROM با 4 ورودی و 8 خروجی را با یک دیکودر و تعدادی گیت OR پیاده سازی کنیم. دیکودر بایستی چند

ورودی داشته باشد؟

(۱) 4

(۲) 8

(۳) 12

(۴) 16

برنامه سازی کامپيوتر

۵۶- خروجی تکه برنامه زیر کدام است؟

```
writeln (CHR (SUCC (PRED (ORD (UPCASE ('a')))))) ;
```

(۱) A

(۲) a

(۳) 65

(۴) B

۵۷- حکم معادل حکم زیر کدام است؟

$(A \leq 5) \text{ or } (B \geq 6)$

(۱) $(A \leq 5) \text{ And } (B \geq 6)$

(۲) $\text{Not } ((A > 5) \text{ or } (B \leq 6))$

(۳) $\text{Not } ((A > 5) \text{ And } (B < 6))$

(۴) $\text{Not } (A > 5) \text{ or } (B < 6)$

۵۸- آرایه با تعریف زیر چند عضو دارد؟

```
var A: Array [0..2, 2..3, 3..4] of integer;
```

(۱) 2

(۲) 12

(۳) 24

(۴) 18

۵۹- مقدار $A(2, 0)$ که از الگوریتم زیر محاسبه می شود، چیست؟

```
function A(m, n : integer) : integer;
```

```
begin
```

```
  if m = 0 then
```

```
    A := n + 1
```

```
  else if n = 0 then
```

```
    A := A(m-1, 1)
```

```
  else
```

```
    A := A(m-1, A(m, n-1));
```

```
end;
```

(۱) 1

(۲) 2

(۳) 4

(۴) 3

۶۰- در رویه تکراری زیر برای محاسبه بزرگ ترین مقسوم علیه مشترک دو عدد به جای فضای خالی چه عبارتی باید قرار گیرد؟ (با فرض

$u \geq v$)

```
function gcd (u, v : integer) : integer;
```

```
  var t : integer;
```

```
begin
```

```
  while v <> 0 do
```

```
    begin
```

```
      ...
```

```
    end;
```

```
  gcd := u;
```

```
end;
```

u := v; v := t; t := u mod v; (۲

t := v mod u; u := v; v := t; (۱

t := u mod v; u := v; v := t; (۴

u := v; v := t; t := v mod u; (۳

۶۱- خروجی برنامه زیر چیست؟

```
program test;
var f : text;
    ch : char;
begin
  Assign (F, 'text');
  Reset (F);
  While not EOF (F) do
    begin
      Read (F, ch);
      Write (ch);
    end;
  write (ch);
end.
```

(۱) محتویات فایل text به همراه یک خط خالی پس از آن چاپ می شود.

(۲) محتویات فایل text چاپ می شود.

(۳) چیزی چاپ نمی شود.

(۴) محتویات فایل text چاپ می شود و آخرین کاراکتر فایل text پس از آن مجدداً چاپ می شود.

۶۲- خروجی برنامه زیر چیست؟

```
program sample;
var i : integer;
procedure proc1;
var i : integer ;
  procedure proc2;
  begin
    i := i+2;
  end;
  begin
    i := 0;
    proc2;
    writeln(i);
  end;
procedure proc3;
procedure proc4;
var i : integer;
  begin
    i := 4;
  end;
begin
  i := i+3;
  writeln(i);
  proc4;
  writeln(i);
end;
begin
  i := 12;
  proc1;
  writeln(i);
  proc3;
end.
```

(۲) (۱

12	2
12	12
4	15
7	4

(۴) (۳

12	2
12	12
7	15
4	15

۶۳- خروجی برنامه زیر چیست؟ (از چپ به راست)

```
program test;
var p,q : ^integer;
begin
  new (p);
  p^ := 5;
  new(q);
  q^ := 8;
  dispose(p);
  p := q;
  new(q);
  q^ := 6;
  writeln (p^, q^);
end.
```

6 5 (۴)

5 6 (۳)

8 6 (۲)

6 8 (۱)

۶۴- تابع زیر چه عملی انجام می دهد؟

```
int func (int a, int b)
{
  if (b == 1)
    return a;
  else
    return (func(a, b-1) * a);
}
```

(۱) a را با b جمع می کند. (۲) a را در b ضرب می کند. (۳) a را به توان b می رساند. (۴) a را بر b تقسیم می کند.

۶۵- خروجی برنامه زیر چیست؟

```
void main (void)
{
  int k , n, sum;
  n = 5;
  sum = 0;
  for (k=1; k <= n; k++)
    sum += k * k ;
  printf("%d", sum);
}
```

55 (۴)

30 (۳)

15 (۲)

10 (۱)

۶۶- حاصل اجرای برنامه زیر کدام است؟

```
#include <stdio.h>
void main()
{
  int a,b = 0;
  static int c[10] = { 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10};
  for (a=0; a < 10; ++a)
    if (c[a] = 5) b += c[a];
  printf("%d", b);
}
```

(۲) عدد 5 چاپ می شود.

(۱) عدد 50 چاپ می شود.

(۴) کامپایلر خطا می گیرد.

(۳) مجموع همه اعداد که برابر 55 است چاپ می شود.

۶۷- در تعریف عنوان تابع اصلی در زبان C عبارت (void) main به چه معنا است؟

(۱) تابع اصلی هیچ پارامتری را به عنوان ورودی نمی پذیرد و پارامتری را بر نمی گرداند.

(۲) تابع اصلی هیچ پارامتری را به عنوان ورودی نمی پذیرد و هیچ پارامتری از نوع int بر نمی گرداند.

(۳) تابع اصلی پارامتری از نوع int می پذیرد و هیچ پارامتری بر نمی گرداند.

(۴) تابع اصلی به صورت نشان داده شده قابل تعریف نیست.

۶۸- با توجه به برنامه زیر مقدار **b** کدام است؟

```
main( )
{
    int a,b=0;
    static int c[10] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10};
    for (a=0; a<10; ++a)
        if (*(c+a)%2 == 1)    b+= *(c+a);
}
```

(۱) 25

(۲) 1

(۳) 10

(۴) 30

۶۹- خروجی برنامه زیر چیست؟

```
#include <stdio.h>
int whatIsThis (int [ ], int);
int main ( )
{
    const int arraysize = 10;
    int a[arraysize] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10};
    int result = whatIsThis (a, arraysize);
    printf("%d", result);
    return 0;
}
int whatIsThis (int b[ ], int size)
{
    if (size == 1)
        return b[0];
    else
        return b[size-1] + whatIsThis (b, size - 1);
}
```

(۱) 200

(۲) 55

(۳) 100

(۴) 10

۷۰- برنامه زیر چه عملی انجام می‌دهد؟

```
#include <stdio.h>
void mystery (char*, const char*);
int main( )
{
    char string1 [80], string2[80];
    printf("\n Enter two strings:");
    scanf ("%s %s", string1 , string2);
    mystery(string1, string2);
    printf("%s", string1);
    return 0;
}
void mystery (char * S1, const char * S2);
{
    while (*S1 != '\0')
        ++S1;
    for (; * S1 = * S2; S1 ++, S2++);
}
```

(۱) دو رشته را دریافت کرده و رشته دوم را در رشته اول کپی کرده و حاصل را چاپ می‌کند.

(۲) دو رشته را دریافت کرده و رشته دوم را به انتهای رشته اول اضافه کرده و حاصل را چاپ می‌کند.

(۳) دو رشته را دریافت کرده و رشته اول را در رشته دوم کپی کرده و حاصل را چاپ می‌کند.

(۴) دو رشته را دریافت کرده و رشته دوم را چاپ می‌کند.

سیستم عامل

۷۱- عمل انتخاب فرآیند برای اجرا روی CPU برعهده کدام قسمت از سیستم عامل است؟

- (۱) زمان بند میان مدت (۲) زمان بند بلند مدت (۳) زمان بند کوتاه مدت (۴) زمان بند دیسک

۷۲- زمان انتظار در یک فرآیند به چه معناست؟

- (۱) مجموع زمان های صرف شده فرآیند در صف انتظار (مسدود) (۲) مجموع زمان های صرف شده فرآیند در صف آماده
(۳) مجموع زمان های صرف شده فرآیند در صف معلق (۴) مجموع زمان های صرف شده فرآیند در زمان اجرا

۷۳- عیب زمانی که کوانتوم زمانی در الگوریتم زمان بندی RR بسیار کوچک باشد چیست؟

- (۱) کاهش کارایی پردازنده (۲) نیاز به دانستن زمان اجرای فرآیندها
(۳) غیرعادلانه بودن الگوریتم (۴) وجود قحطی

۷۴- عیب الگوریتم زمان بندی HRRN (Highest Response Ratio Next) چیست؟

- (۱) وجود قحطی (۲) تعداد تعویض متن زیاد
(۳) عدم توجه به فرایندها با زمان اجرای کم (۴) نیاز به دانستن زمان اجرای فرایندها

۷۵- در صورتی که یک سیستم فقط یک فرایند را اجرا نماید و درصد کارایی CPU پس از اتمام فرآیند برابر 40 درصد باشد اگر فرایند به

اندازه 20 میلی ثانیه از CPU استفاده کرده باشد آن گاه چه زمانی از آن اختصاص به انجام I/O داشته است؟

- (۱) ۲۰ میلی ثانیه (۲) ۳۰ میلی ثانیه (۳) ۶۰ میلی ثانیه (۴) ۴۰ میلی ثانیه

۷۶- عیب الگوریتم زمان بندی فرآیند FIFO چیست؟

- (۱) پیچیدگی بالای اجرا (۲) غیرعملی بودن
(۳) غیرقابل استفاده بودن در سیستم اشتراک زمانی (۴) پیاده سازی مشکل

۷۷- سیستمی از زمان بندی RR با کوانتوم زمانی 3 میلی ثانیه و زمان تعویض فرآیند برابر 1 میلی ثانیه استفاده می کند. در صورت زمان بندی

سه فرآیند با زمان پردازش یکسان 27 میلی ثانیه با زمان ورود یکسان در صفر، آن گاه کارایی CPU برای اجرای کامل سه فرایند تقریباً کدام است؟

- (۱) 75% (۲) 33% (۳) 66% (۴) 25%

۷۸- سیستمی از روش زمان بندی SPN (Shortest Process Next) استفاده می نماید در صورت اجرای 4 فرایند مطابق جدول زیر، اجرای کدام یک زودتر به اتمام می رسد.

فرآیند	زمان ورود	زمان اجرا
P1	0	6
P2	1	4
P3	2	3
P4	7	5

۷۹- یک فرآیند با زمان اجرای 14 میلی ثانیه مفروض است. اگر سیستم از زمان بندی فیدبک چند سطحی با کوانتوم زمانی براساس

$q = 2^{i-1}$ (i شماره صف است و فرآیندها ابتدا به صف شماره 1 وارد می شوند) استفاده کند، این فرایند برای اجرای کامل بایستی وارد چند صف متفاوت شود؟

- (۱) 5 (۲) 3 (۳) 6 (۴) 4

۸۰- یک فرآیند با زمان اجرای 9 میلی ثانیه مفروض است. اگر سیستم از زمان بندی فیدبک چند سطحی با کوانتوم زمانی ثابت هر صف برابر

2 میلی ثانیه استفاده کند، این فرآیند برای اجرای کامل بایستی وارد چند صف متفاوت شود؟

- (۱) 5 (۲) 4 (۳) 6 (۴) 3

۸۱- اگر سیستم عامل در هنگام ایجاد هر فرآیند به آن یک شماره منحصر به فرد بدهد و در صورت درخواست منبع توسط فرآیند با شماره بزرگتر، اگر منبع در اختیار فرآیند با شماره کوچکتر باشد، فرآیند با شماره کوچکتر از بین رفته و منبع آن به فرآیند با شماره بزرگتر اختصاص یابد و همچنین در صورت درخواست منبع توسط فرآیند با شماره کوچکتر، اگر منبع در اختیار فرآیند با شماره بزرگتر باشد، فرآیند کوچکتر صبر کند، این سیستم از کدام استراتژی مقابله با بن بست استفاده می کند؟

- (۱) اجتناب از بن بست (۲) نادیده گرفتن بن بست (۳) جلوگیری از بن بست (۴) کشف بن بست و ترمیم آن

۸۲- در یک سیستم با ۴ فرآیند و m منبع یکسان اگر هر فرآیند حداکثر ۳ درخواست داشته باشد حداقل m چقدر باشد تا هیچ گاه بن بست رخ ندهد؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۸۳- الگوریتمی که با دانستن نیاز کلیه فرایندها به منابع راه حلی بدون رفتن به بن بستن ارائه دهد، چیست؟

- (۱) اجتناب از بن بست (۲) پیشگیری از بن بست (۳) نقض شرط انحصار متقابل (۴) نقض شرط انتظار چرخشی

۸۴- کدام یک از الگوریتم های تخصیص حافظه زیر، فضای حافظه را پر از تکه های کوچک خالی می کند؟

- (۱) Worst fit (۲) Best fit (۳) Next fit (۴) First fit

۸۵- سیستمی از روش تخصیص حافظه worst fit استفاده می کند اگر ۴ حفره به ترتیب به صورت زیر نشان دهنده فضای خالی حافظه باشند و ابتدا ۴ فرآیند به اندازه 1kB, 6kB, 7kB, 5kB وارد سیستم شوند آن گاه در صورت ورود فرآیند به اندازه 13 kB، این فرآیند در کدام حفره قرار می گیرد؟

	ظرفیت حفره kB
H ₁	16
H ₂	8
H ₃	20
H ₄	13

(۱) H₁

(۲) H₃

(۳) H₄

(۴) در هیچ یک جای نمی گیرد.

۸۶- عیب روش مدیریت حافظه نگاشت بیتی در صورتی که هر بیت معادل با بلوک بزرگی از حافظه باشد چیست؟

- (۱) افزایش زمان جهت یافتن حافظه خالی مناسب (۲) ناعادلانه بودن (۳) فضای هدر رفته زیاد (۴) پیچیدگی پیاده سازی

۸۷- کدام یک از الگوریتم های جایگزین صفحه Belady Anomaly دارند؟

- (۱) دومین شانس (۲) LRU (۳) NRU (۴) بهینه

۸۸- سیستمی از الگوریتم جایگزینی صفحه LFU (Least Frequently Used) استفاده می کند. اگر در ابتدا چهار قباب صفحه خالی موجود باشد و برنامه ای به ترتیب زیر از چپ به راست به شماره صفحات مجازی خود ارجاع کند. چند نقص صفحه در صورت اجرای کامل برنامه رخ می دهد؟

1,2,2,3,4,1,4,6,4,5,1,4,5,5,6,5,6,6,3,2

(۴) نمی توان تعیین کرد

(۳) ۵

(۲) ۹

(۱) ۸

ذخیره و بازیابی

۸۹- متوسط زمان درنگ دورانی برای یک دیسک به شرطی که زمان استوانه جویی آن ۶ میلی ثانیه و تعداد دور در دقیقه آن ۷۲۰۰ باشد تقریباً کدام است؟

- (۱) ۶ میلی ثانیه (۲) ۶.۶ میلی ثانیه (۳) ۸.۴ میلی ثانیه (۴) ۴.۲ میلی ثانیه

۹۰- حجم فایل روی یک نوار ۱۰۰۰۰ بایت است این فایل ۲۰ اینچ از نوار را اشغال کرده است چگالی نوار بر حسب بیت در اینچ کدام است؟

(۴) ۲۰۰۰

(۳) ۶۰۰۰

(۲) ۴۰۰۰

(۱) ۸۰۰۰

۹۱- نواری با چگالی 800 بیت در اینچ مفروض است. اگر اندازه بلاک 1000 بایت باشد و درصد استفاده واقعی از نوار 80 درصد باشد، آنگاه طول گپ بر حسب اینچ کدام است؟

- (۱) 4 (۲) 5 (۳) 2.5 (۴) 8

۹۲- در صورتی که برای ذخیره رکوردها در بلوکهای دیسک از روش ذخیره سازی یک تکه (unspanned) استفاده شود و اندازه هر بلاک 512 بایت و اندازه گپ 88 بایت باشد و طول رکوردها ثابت و برابر 60 بایت باشد آنگاه چه تعداد رکورد در یک بلوک جای می گیرند؟

- (۱) 8 (۲) 9 (۳) 10 (۴) 11

۹۳- فایلی دارای 300 رکورد با طول رکورد ثابت 40 بایت است. در صورتی که چگالی لود اولیه آن 80 درصد و طول بلاک برحسب بایت 300 باشد آنگاه این فایل چند بلاک را اشغال می کند؟

- (۱) 80 (۲) 50 (۳) 40 (۴) 60

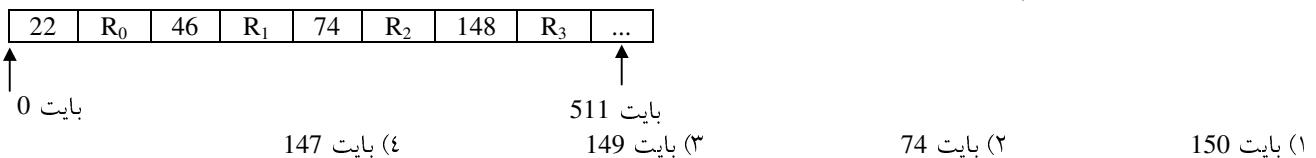
۹۴- دیسک فرمت نشده به ظرفیت 1 مگابایت به صورت 128 شیار در هر طرف و اندازه هر بلاک 484 بایت و اندازه گپ 16 بایت فرمت می شود فضای تلف شده، به غیر از فضای گپ، به علت فرمت بندی کدام است؟

- (۱) 12 kB (۲) 48 kB (۳) 24 kB (۴) 32 kB

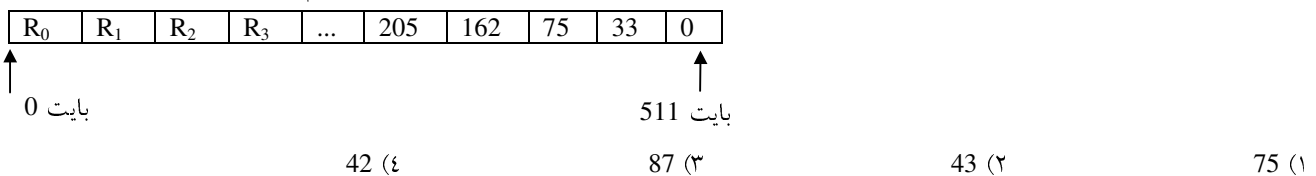
۹۵- در بخش غیر داده ای رکورد، کدام یک از اطلاعات زیر درج نمی شود؟

- (۱) مقادیر خصیصه ها (۲) طول رکورد (۳) اشاره گر (۴) فلاگ های حفاظتی

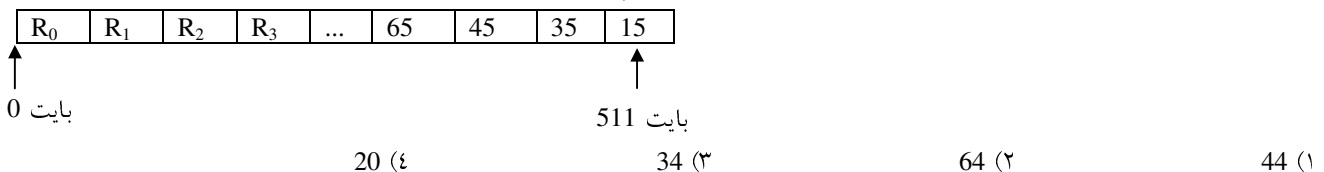
۹۶- اگر از روش قراردادن طول هر رکورد در ابتدای آن برای تعیین محدود طول رکورد در بلاک استفاده شود با توجه به شکل بلاک زیر آدرس انتهایی رکورد R_2 کدام است با توجه به اینکه برای ذخیره طول رکورد از 2 بایت استفاده می شود؟



۹۷- اگر از روش ایجاد جدول مکان نما (قراردادن آدرس هر رکورد به ترتیب در انتهای بلاک) برای تعیین محدوده طول رکوردها در بلاک استفاده شود و با توجه به اینکه برای ذخیره آدرس هر رکورد از دو بایت استفاده شود، طول رکورد R_2 کدام است؟



۹۸- اگر برای تعیین محدوده طول رکوردها از روش قرار دادن طول هر رکورد به ترتیب در انتهای بلاک استفاده شود با توجه به اینکه برای ذخیره طول رکورد از 2 بایت استفاده می شود آدرس انتهایی رکورد R_2 کدام است؟



۹۹- در یک برنامه قرار است 100 بلوک از دیسک خوانده، پردازش و روی صفحه مانیتور نمایش داده شوند. اگر زمان خواندن، پردازش و نمایش به ترتیب 250، 50 و 500 نانوثانیه باشد در صورتی که هر بافر حافظه اولیه گنجایش یک بلوک را داشته باشد، زمان اجرای عملیات فوق در صورت استفاده از تک بافر کدام است؟

- (۱) 80 میلی ثانیه (۲) 50 میلی ثانیه (۳) 25 میلی ثانیه (۴) 5 میلی ثانیه

۱۰۰- اگر n برابر تعداد رکورد، R طول رکورد، B طول بلاک باشد آنگاه کدام رابطه معادل تعداد بلاک در یک فایل است؟

$$(1) \left\lceil \frac{n.B}{R} \right\rceil \quad (2) \left\lceil \frac{B}{n.R} \right\rceil \quad (3) \left\lceil \frac{R}{n.B} \right\rceil \quad (4) \left\lceil \frac{n.R}{B} \right\rceil$$

۱۰۱- اگر اطلاعات مربوط به 100 میلیون رکورد با استفاده از تکنیک شاخص غیرمترکم ذخیره شده باشند و طول هر بلوک 1600 بایت، طول کلید 14 بایت و طول اشاره گر بلوک شاخص 4 بایت باشد، فاکتور شاخص بندی کدام است؟

$$(1) 90 \quad (2) 88 \quad (3) 90.9 \quad (4) 88.88$$

۱۰۲- کدام گزینه در مورد فایل ترتیبی شاخص دار صحیح نیست؟

(۱) نیاز به فضای سرریز دارد.

(۲) ساختار فایل اصلی مرتب شده نیست.

(۳) بازیابی سریع رکوردها فقط از طریق یک کلید امکان پذیر است.

(۴) فایل شاخص ایستا است.

۱۰۳- کدام جمله در مورد فایل Pile درست است؟

(۱) زمان واکنشی کل رکوردها به صورت غیر مرتب = زمان واکنشی تک رکورد خاص

(۲) ساختار فایل و ساختار رکوردها مشابه است.

(۳) رکوردها به ترتیب خصیصه در فایل قرار دارند.

(۴) نیاز به فضای سرریز دارد.

۱۰۴- در مورد فایل شاخص دار کدام صحیح است؟

(۱) شاخص ایستا است.

(۲) نیاز به فضای سرریز دارد.

(۳) ساختار فایل اصلی مرتب شده نیست.

(۴) بازیابی فقط از طریق یک کلید امکان پذیر است.

۱۰۵- اگر هدف اصلی بازیابی اطلاعات با سرعت بسیار بالا بدون واسطه و از طریق خصیصه شماره دانشجویی باشد کدام ساختار فایل را پیشنهاد می کنید؟

(۱) شاخص دار (۲) پایل (۳) ترتیبی شاخص دار (۴) مستقیم

ساختمان داده ها

۱۰۶- در یک مسئله با اندازه ورودی n ، سه الگوریتم A ، B و C اجرا شده اند. براساس جدول داده شده که زمان اجرای اندازه گیری شده را

نشان داده است، ترتیب این الگوریتم ها بر حسب زمان اجرایی $O(n)$ و $O(n \log n)$ و $O(n^2)$ (از راست به چپ) چیست؟

		اندازه ورودی		
		512	1024	2048
الگوریتم	A	70	134	262
	B	135	517	2053
	C	42	86	182

(۱) C, B, A (۲) B, C, A (۳) B, A, C (۴) A, B, C

۱۰۷- ماتریس A که 30×4 است را در نظر بگیرید. آدرس اولیه $A(1,1) = 300$ و تعداد $W=4$ کلمه در حافظه وجود داشته باشد. فرض

هم بر این است که زبان برنامه نویسی آرایه های دو بعدی را با استفاده از روش سطری ذخیره می کند. آدرس $A[12,6]$ کدام است؟

(۱) 296 (۲) 456 (۳) 496 (۴) 944

۱۰۸- در پیاده سازی یک صف خطی با استفاده از آرایه ای شامل n عنصر شرط پر بودن صف چیست؟

(۱) rear = n (۲) front = 0 (۳) front = rear (۴) front = 0 , rear = n

۱۰۹- عبارت پسوندی معادل عبارت پیشوندی $A/B * C \$ DE$ چیست؟ ($\$$ عملگر توان است)

(۱) $ABCDE * \$ / -$ (۲) $ABCDE \$ * / -$ (۳) $ABCDE * / \$ -$ (۴) $ABCDE * - / \$$

۱۱۰- رویه زیر چه عملی در لیست پیوندی انجام می‌دهد؟

LIST - WORK (L, k)

```
x ← head[L]
while x ≠ NIL and key[x] ≠ k
  do x ← next [x]
return x
```

(۲) حذف عنصری با کلید k از لیست L

(۱) جستجو به دنبال کلید k در لیست L

(۴) درج عنصری با کلید K در انتهای لیست L

(۳) درج عنصری با کلید K در ابتدای لیست L

۱۱۱- در رویه افزودن یک عنصر به پشته پیوندی دستوراتی که باید در جای خالی قرار گیرند کدامند؟

procedure Addstack (y : integer);

var x : pointer;

begin

new (x);

x ↑ .data := y ;

⋮

end;

x ↑ .link := top; (۴)
x := top;

x ↑ .link := top; (۳)
top := x ;

top ↑ .link := x; (۲)
top := x;

top := x; (۱)
x ↑ .link := top;

۱۱۲- ارتفاع یک heap با n عنصر برابر چیست؟

$\lfloor \lg n \rfloor$ (۴)

$\lg n + 1$ (۳)

n (۲)

$\lceil \lg n \rceil$ (۱)

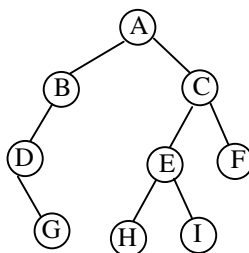
۱۱۳- پیمایش پیشوندی درخت زیر چیست؟

ABDGCIEHIF (۱)

ABDGCIEHIF (۲)

ABCDEFGHI (۳)

ABCDGEFHI (۴)



۱۱۴- در یک درخت دودویی با ارتفاع h، کران پایین برای N (تعداد گره‌ها در درخت) چیست؟

(۴) بستگی به شکل درخت دارد.

$2^h - 1$ (۳)

1 (۲)

h (۱)

۱۱۵- در رویه جستجو به دنبال کلید در درخت جستجوی دودویی چه دستوری باید در جای خالی قرار گیرد؟ (x اشاره‌گر به ریشه درخت

و k کلید مورد جستجو است)

TREE - SEARCH (x,k)

if x = NIL or k = key[x]

Then return x

if

then return TREE - SEARCH (Left [x] , k)

else return TREE - SEARCH (right [x] , k)

$k \geq \text{key}[x]$ (۴)

$k < \text{key}[x]$ (۳)

$k = \text{key}[x]$ (۲)

$k > \text{key}[x]$ (۱)

۱۱۶- ماتریس مجاورتی گراف G با پنج رأس به صورت زیر است :

$$\begin{matrix} & \begin{matrix} a & b & c & d & e \end{matrix} \\ \begin{matrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

(۱) این گراف دارای حلقه هست ولی طوقه ندارد. (۲) این گراف هم دارای حلقه و هم دارای طوقه است.

(۳) این گراف دارای طوقه هست ولی حلقه ندارد. (۴) این گراف نه حلقه و نه طوقه دارد.

۱۱۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در گراف $G = (V, E)$ درست است؟

(۱) الگوریتم جستجوی اول پهنا و اول عمق هر دو در زمان $\theta(V+E)$ اجرا می‌شوند.

(۲) الگوریتم جستجوی اول پهنا سریع‌تر از جستجوی اول عمق است.

(۳) الگوریتم جستجوی اول عمق سریع‌تر از جستجوی اول پهنا است.

(۴) الگوریتم‌های جستجوی اول پهنا و اول عمق قابل مقایسه نیستند.

۱۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) یافتن یک عنصر در یک لیست پیوندی مرتب شده در بدترین حالت از مرتبه زمانی $\theta(\log n)$ می‌باشد.

(۲) درج یک عنصر در یک آرایه مرتب شده در بدترین حالت از مرتبه زمانی $\theta(\log n)$ می‌باشد.

(۳) درج یک عنصر در یک لیست پیوندی مرتب شده در بدترین حالت از مرتبه زمانی $\theta(\log n)$ می‌باشد.

(۴) یافتن یک عنصر در یک آرایه مرتب شده در بدترین حالت از مرتبه زمانی $\theta(\log n)$ می‌باشد.

۱۱۹- رویه زیر کدام روش مرتب‌سازی است؟

```
type elementlist = array [1 .. n] of integer;
procedure sort (a : elementlist; n : integer);
var i, j, min, t : integer;
begin
  for i := 1 to n do
    begin
      min := i;
      for j := i+1 to n do
        if a[j] < a[min] then
          min := j;
      t := a[min]; a[min] := a[i]; a[i] := t;
    end;
  end;
end;
```

(۱) مرتب‌سازی حبابی (۲) مرتب‌سازی انتخابی (۳) مرتب‌سازی درجی (۴) مرتب‌سازی تعویضی

۱۲۰- اگر A یک آرایه یک بعدی باشد رویه زیر کدام نوع مرتب‌سازی را نمایش می‌دهد و مرتبه زمانی آن در بهترین حالت چیست؟

```
SORT (A)
for j ← 2 to length[A]
do key ← A[j]
  Insert A[j] into the sorted sequence A[1..j-1]
  i ← j - 1
  while i > 0 and A[i] > key
  do A[i+1] ← A[i]
    i ← i - 1
  A[i + 1] ← key
```

(۱) مرتب‌سازی حبابی و مرتبه زمانی خطی (۲) مرتب‌سازی درجی و مرتبه زمانی درجه دوم

(۳) مرتب‌سازی حبابی و مرتبه زمانی خطی (۴) مرتب‌سازی حبابی و مرتبه زمانی درجه دوم

پاسخ کارشناسی ناپیوسته - علمی کاربردی دانشگاه آزاد ۸۶

۱۲۰ سؤال - زمان پاسخگویی ۱۶۰ دقیقه

ریاضی و آمار

(۱) -۱

$$X = (A \cap B) \cap (B - A) = (A \cap B) \cap (B \cap A') = B \cap A \cap A' = B \cap \phi = \phi$$

(۲) -۲

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$

$$\text{جمله ششم} : \frac{x^5}{5!} = \frac{x^5}{120}$$

(۳) -۳

$$\text{مجاذب افقی} : \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-6x+3}{2x-8} = \frac{-6}{2} = -3 \Rightarrow y = -3$$

(۴) -۴

$$\begin{cases} y = \sin^{2n+1}(ax+b) \\ y = \cos^{2n+1}(ax+b) \end{cases} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{|a|}$$

$$f(x) = -3 \sin\left(\frac{3x}{4}\right) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\frac{3}{4}} = \frac{8\pi}{3}$$

(۵) -۵

$$|2x| - 3x > 0 \Rightarrow |2x| > 3x$$

$$\begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow 2x > 3x \Rightarrow x < 0 & \text{غیر قابل قبول} \\ x < 0 \Rightarrow -2x > 3x \Rightarrow 5x < 0 \Rightarrow x < 0 & \text{قابل قبول} \end{cases}$$

پس حوزه تعریف تابع بازه $(-\infty, 0)$ می باشد.

(۶) -۶

$$\Delta = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 1 & a & -2 \\ -2 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 1(a+2) + 2(1-4) - (1+2a) = 0$$

$$a + 2 - 6 - 1 - 2a = 0 \Rightarrow a = -5$$

(۷) -۷

$$\sin 2x = t \Rightarrow 2 \cos 2x \, dx = dt$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{4} \Rightarrow t = 1 \\ x = 0 \Rightarrow t = 0 \end{cases}$$

$$\int_0^1 \frac{2dt}{1+t^2} = 2 \arctan t \Big|_0^1 = 2(\arctan 1 - \arctan 0) = 2\left(\frac{\pi}{4} - 0\right) = \frac{\pi}{2}$$

(۸) -۸

$$f(x, y) = x \cos y - x^2 \sin y + y - 1 = 0$$

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{f_x}{f_y} = -\frac{\cos y - 2x \sin y}{-x \sin y - x^2 \cos y + 1} = \frac{\cos y - 2x \sin y}{x \sin y + x^2 \cos y - 1}$$

۹- (۳)

$$I = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+6}{3x} \right)^{2x+1} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x}{3x} + \frac{6}{3x} \right)^{2x+1} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x} \right)^{2x+1}$$

$$I = e^{2(2)} = e^4$$

نکته : در حل تست فوق از نکته $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{a}{bx+c} \right)^{dx+m} = e^{\left(\frac{a}{b} \right)d}$ استفاده کردیم.

۱۰- (۲)

$$I = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin\left(\frac{x}{2}\right)}{\ln\left(\frac{4-6x}{4}\right)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin\left(\frac{x}{2}\right)}{\ln\left(1 - \frac{3x}{2}\right)}$$

$$\text{HOP : } I = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{2} \cos \frac{x}{2}}{\frac{-\frac{3}{2}}{1 - \frac{3x}{2}}} = \frac{\frac{1}{2}}{-\frac{3}{2}} = -\frac{1}{3}$$

۱۱- (۱)

$$\log_{18} 6 = k \Rightarrow \log_6 18 = \frac{1}{k} \Rightarrow \log_6 6^3 = \frac{1}{k}$$

$$\log_6 6 + \log_6 3 = \frac{1}{k} \Rightarrow 1 + \log_6 3 = \frac{1}{k} \Rightarrow \log_6 3 = \frac{1}{k} - 1 \Rightarrow \log_3 6 = \frac{k}{1-k}$$

$$\log_3 3^2 = \frac{k}{1-k} \Rightarrow 1 + \log_3 2 = \frac{k}{1-k} \Rightarrow \log_3 2 = \frac{k}{1-k} - 1$$

$$\log_3 2 = \frac{2k-1}{1-k} \Rightarrow \log_2 3 = \frac{1-k}{2k-1} = \frac{k-1}{1-2k}$$

۱۲- (۱)

جمله اول : $t_1 = a$ جمله ششم : $t_6 = t_1 q^5$ جمله هشتم : $t_8 = t_1 q^7 \Rightarrow t_6 \cdot t_8 = t_{12} \Rightarrow t_1^2 q^{12} = t_1 q^{11}$ جمله دوازدهم : $t_{12} = t_1 q^{11} \Rightarrow t_1 q = 1 \xrightarrow{t_1=a} a = \frac{1}{q}$ در این جا $q = r$ در نظر گرفته شده است.

۱۳- (۳) در بسط دو جمله‌ای $(x+y)^n$ جمله عمومی $T_{k+1} = \binom{n}{k} x^{n-k} \cdot y^k$ می‌باشد.

$$x = a, \quad y = \frac{1}{a} = a^{-1}, \quad n = 8$$

$$T_{k+1} = \binom{8}{k} (a)^{8-k} (a^{-1})^k = \binom{8}{k} a^{8-k} \cdot a^{-k} = \binom{8}{k} a^{8-2k}$$

در جمله شامل a^4 داریم :

$$8-2k=4 \Rightarrow k=2$$

$$a^4 : T_3 = \binom{8}{2} = \frac{8!}{2!6!} = 28$$

۱۴- (۲)

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} \Rightarrow \cos \theta = \frac{-18+20-2}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = 0 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2}$$

۱۵- (۴)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{6x+6}{6x} \right)^{3x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x} \right)^{3x} = e^3$$

۱۶- (۴)

$$y = x^2 \sin(\ln x)$$

$$y' = 2x \sin(\ln x) + \frac{1}{x} \cos(\ln x) \cdot x^2$$

$$y' = 2x \sin(\ln x) + x \cos(\ln x) = x(2 \sin(\ln x) + \cos(\ln x))$$

$$f(x, y) = 2x^3 - y^2 + 3x^2y + 4 = 0$$

۱۷- (۱) در ابتدا به کمک مشتق گیری ضمنی $\frac{dy}{dx}$ را می یابیم :

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{f'_x}{f'_y} = -\frac{6x^2 + 6xy}{-2y + 3x^2} \Rightarrow dy = \frac{6x(x+y)}{2y-3x^2} dx$$

۱۸- (۳)

$$\begin{cases} f(x) = ax + b \Rightarrow f(f(x)) = a(ax+b) + b = a^2x + ab + b \\ f(f(x)) = 9x - 8 \end{cases}$$

$$a^2x + ab + b = 9x - 8 \Rightarrow \begin{cases} a^2 = 9 \Rightarrow a = \pm 3 \\ ab + b = -8 \Rightarrow b(a+1) = -8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 3 \Rightarrow b(3+1) = -8 \Rightarrow b = -2 & \text{غ ق ق} \\ a = -3 \Rightarrow b(-3+1) = -8 \Rightarrow b = 4 & \text{ق ق} \end{cases}$$

حال می توان گفت که $f(x) = -3x + 4$ است لذا داریم :

$$f(-7) = -3(-7) + 4 = 21 + 4 = 25$$

۱۹- (۰)

$$I = \int x^3 \cdot e^{x^2} dx$$

$$x^2 = t \Rightarrow 2x dx = dt \Rightarrow 2x^3 dx = x^2 dt \Rightarrow x^3 dx = \frac{t}{2} dt$$

$$I = \int \frac{t}{2} e^t dt = \frac{1}{2} \int t e^t dt$$

به کمک روش جزء به جزء داریم :

مشتق	انتگرال
t	e^t
1	e^t
0	e^t
+ ∫	

$$\Rightarrow I = \frac{1}{2} (te^t - e^t)$$

$$I = \frac{1}{2} (x^2 e^{x^2} - e^{x^2})$$

پاسخ صحیح در گزینه ها نیست.

۲۰- (۴) ابتدا به کمک مشتق ضمنی شیب خط مماس را می‌یابیم :

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{f'_x}{f'_y} = -\frac{\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}}{\frac{-1}{1+y^2}-1} \Rightarrow \frac{dy}{dx}(0,0) = m = \frac{1}{-2}$$

حال معادله خط مماس عبارت است از :

$$y-0 = \frac{-1}{2}(x-0) \Rightarrow 2y+x=0$$

۲۱- (۲)

$$I = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\ln(x^2-8)}{x^3-10x+3} = \frac{\ln(1)}{27-30+3} = \frac{0}{0}$$

$$\text{HOP: } I = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\frac{2x}{x^2-8}}{3x^2-10} = \frac{\frac{6}{1}}{27-10} = \frac{6}{17}$$

۲۲- (۱)

$$\text{محل تقاطع: } \begin{cases} y = x^2 + 4x \\ y = -x^2 \end{cases} \Rightarrow x^2 + 4x = 0 - x^2 \Rightarrow 2x^2 + 4x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -2 \end{cases}$$

$$S = \int_{-2}^0 (-x^2 - (x^2 + 4x)) dx = \int_{-2}^0 (-2x^2 - 4x) dx = \left(-\frac{2}{3}x^3 - 2x^2 \right) \Big|_{-2}^0$$

$$S = 0 - \left(+\frac{16}{3} - 8 \right) = 8 - \frac{16}{3} = \frac{8}{3}$$

۲۳- (۳) با توجه به معدل دانشجوی در هفت درس داریم :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i}{7} \Rightarrow 15 = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i}{7} \Rightarrow \sum_{i=1}^7 x_i = 105$$

معدل او در هشت درس برابر است با :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i + x_8}{8} = \frac{105 + 17}{8} = \frac{122}{8} = 15.25$$

۲۴- (۲) در ارتباط با ضریب همبستگی می‌توان گفت :

$$1. |R| \leq 1$$

۲- اگر $R = 1$ رابطه مستقیم و کامل است.

۳- اگر $R = -1$ رابطه معکوس و کامل است.

۴- اگر $0 < R < 1$ رابطه مستقیم و ناقص است.

۵- اگر $-1 < R < 0$ رابطه معکوس و ناقص است.

۲۵- (۴)

$$\sum P_i = 1 \Rightarrow \frac{1}{8} + \frac{1}{4} + a + \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{8}$$

$$P(x \geq 3) = P(x = 3) + P(x = 4) = \frac{1}{8} + \frac{1}{2} = \frac{5}{8}$$

۲۶- (۴)

$$P = \frac{\binom{3}{1}\binom{4}{1} + \binom{4}{1}\binom{3}{1}}{\binom{7}{1}\binom{6}{1}} = \frac{3 \times 4 + 3 \times 4}{7 \times 6} = \frac{4}{7}$$

۲۷- (۲)

$$\binom{7}{3} + \binom{7}{4} + \dots + \binom{7}{7} = 2^7 - \binom{7}{0} - \binom{7}{1} - \binom{7}{2} = 128 - 1 - 7 - 21 = 99$$

۲۸- (۱) در توزیع دوجمله‌ای امید ریاضی همواره بر $E = np$ است. پس :

$$P = \frac{\binom{3}{1}\binom{3}{1}}{36} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}, \quad q = \frac{3}{4}$$

$$E = 24 \times \frac{1}{4} = 6$$

۲۹- (۲)

$$y = 4x - 1 : \begin{cases} y: & \text{داده‌های جدید} \\ x: & \text{داده‌های قدیم} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sigma_y^2 = (4)^2 \sigma_x^2 \Rightarrow \sigma_y^2 = 16\sigma_x^2 \\ \sigma_y = 4 \mid \sigma_x = 4\sigma_x \end{cases}$$

چون واریانس داده‌های x_i برابر a می‌باشد پس انحراف معیار آن \sqrt{a} است. لذا :

$$\sigma_y = 4\sqrt{a}$$

۳۰- (۳) در توزیع نرمال به دلیل تقارن داریم :

$$\begin{aligned} \int_0^5 &= \int_{-5}^0 \\ \int_0^\infty &= \int_{-\infty}^0 = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

حال می‌توان نوشت :

$$\int_{-\infty}^{-5} = \int_{-\infty}^0 - \int_{-5}^0 = \frac{1}{2} - \int_0^5 = \frac{1}{2} - 0.39 = 0.11$$

زبان تخصصی

۳۱- (۱) این زبان اغلب به عنوان اولین زبان کامپایلری سطح بالا شناخته می‌شود.

(۴) بیسیک

(۳) BCPL

(۲) اسمبلی

(۱) فرتن

قبول کردن اعتبار قائل شدن، نسبت دادن = credit

توضیح : زبان BCPL جد زبان C می‌باشد.

۳۲- (۴) گردهمایی، همایش meeting رسمی، تشریفاتی، ظاهری، اسمی = formal

وزارت‌خانه، سازمان department حامی، تعهدات مالی کاری را به عهده گرفتن = sponsor

این اولین همایش رسمی بر روی موضوع یک زبان عمومی برای کاربردهای تجاری بود که توسط وزارت دفاع حمایت می‌شد. این زبان بعداً کوبول نامیده شد.

توضیح : flowmatic مبنای زبان تجاری کوپول (COBOL) بوده است. زبان‌های LISP و پرولوگ در رابطه با هوش مصنوعی بوده و بنابراین گزینه‌های ۱ و ۲ حتماً غلط هستند.

۳۳- (۲) دستورات زیر را در نظر بگیرید :

```
int T, X, Y;
X = T;
T = Y;
Y = X;
```

دستورات فوق در نهایت چه کاری انجام می‌دهند؟

- (۱) مقادیر X و Y جابه‌جا می‌شوند. (۲) مقادیر T و Y جابه‌جا می‌شوند.
(۳) متغیر T در Y ذخیره می‌شود. (۴) متغیر X در Y ذخیره می‌شود.

۳۴- (۳) کدام فن‌آوری راه‌گزینی بسته‌ای بالاترین سرعت اتصال در کامپیوترها را فراهم می‌سازد؟ به عنوان مثال می‌تواند یک ناحیه کوچک نظیر یک ساختمان تنها یا یک محوطه دانشکده کوچک را دربرگیرد.

- (۱) WAN (۲) ارتباطات ماهواره‌ای (۳) LAN (۴) سیستم اینترنت محلی

و جب، فاصله معین، مدت معین، پل زدن، دربرگرفتن، و جب کردن = Span

محوطه دانشگاه یا دانشکده = campus ساختمان = building

۳۵- (۳) کدام لایه مدل مرجع ISO قابلیت اطمینان را در دو سر انتهایی فراهم می‌سازد، با فرض اینکه کامپیوتر میزبان مقصد با کامپیوتر میزبان مبدأ رد و بدل اطلاعات می‌کند.

- (۱) کاربردی (۲) لایه پیوند داده‌ها (۳) انتقال (۴) شبکه

۳۶- (۲) پروتکل استفاده شده در انتقال مدارک وب از یک سرویس‌دهنده به یک نمایشگر کدام است؟

(نگاه اجمالی انداختن = browse)

(۱) ترکیب HTML و VBscript که توسط ماکروسافت طراحی شده است ASP = Active Server Page

(۲) پروتکل انتقال فرامتن HTTP = Hyper Text Transfer Protocol

(۳) زبان فرامتن HTML = Hyper Text Markup Language

(۴) پروتکل استفاده شده در شبکه اینترنت است TCP/IP

۳۷- (۴) یکی از معایب برنامه‌نویسی غیرساخت یافته آن است که کد برنامه اسپاگتی تولید می‌کند که ناشی از استفاده جملات غیرمناسب و غیرمتداول goto است.

- (۱) switch (۲) case (۳) تابعی (۴) goto

بدنام، رسوا، شرم‌آور infamous

۳۸- (۱) در برنامه‌نویسی رویه‌ای برنامه اصلی وظیفه دارد که داده‌ها را به صدا زدن‌های مجزا پاس دهد، این داده‌ها توسط پردازنده‌ها پردازش شده و هنگامی که برنامه تمام می‌شود، داده‌های نتیجه شده ظاهر می‌شوند.

- (۱) برنامه اصلی (۲) زیربرنامه (۳) روتین (۴) تابع

مسئول، موظف = responsible to پاسخگو، مسئول

۳۹- (۱) کدام گزینه واحد اندازه‌گیری نرخ انتقال داده‌هاست که برابر 2^{20} بیت در ثانیه می‌باشد؟

- (۱) Mbps (۲) Gbps (۳) Kbps (۴) Mcps

۴۰- (۳) یک وسیله ورودی است که جهت خواندن اطلاعات نشان داده شده توسط سوراخ‌های یک کارت پانچ استفاده می‌شود، جهت انتقال آن اطلاعات به حافظه کامپیوتر.

- (۱) دستگاه کارت‌ریج (۲) دستگاه کاست (۳) کارت‌خوان (۴) ضبط‌کننده نوار

۴۱- (۲) برنامه‌ای که جهت تبدیل برنامه منبع یک زبان سطح بالا به کد ماشین استفاده می‌شود.

- (۱) مفسر (۲) کامپایلر (۳) سیمولاتور (شبیه‌ساز) (۴) اسمبلر

۴۲- (۴) روراست، صریح، ساده = straightforward

ترتیبی صریح از قدم‌ها یا دستورات که مسأله‌ای را حل می‌کند.

(۱) مکانیزم (۲) ارگانیزم (۳) نمونه، الگو (۴) الگوریتم

paradigm = مثل، نمونه، الگو، سرمشق

۴۳- (۳) وسیله‌ای که از مواد سخت ساخته شده و دو نوع دارد: هد متحرک و هد ثابت و جهت ذخیره داده‌ها استفاده می‌شود.

(۱) هارد درایو (۲) درایو نوری (۳) هارددیسک (۴) دیسک فشرده

توضیح: البته به عبارتی گزینه ۱ هم می‌تواند درست می‌باشد.

۴۴- (۲) هنگامی که بخشی از سیستم کامپیوتری مستقل از واحد پردازش مرکزی عمل می‌کند، گفته می‌شود که است.

(۱) غیرفعال (۲) خارج از خط (۳) برخط (۴) همزمان

۴۵- (۱) یک برنامه سیستمی که واحد پردازنده مرکزی، دستگاه‌های ورودی و خروجی و حافظه ثانویه را کنترل می‌کند، کدام است؟

(۱) سیستم‌های عامل (۲) سیستم‌های شبیه‌سازی (۳) سیستم‌های ترجمه (۴) سیستم‌های کاربردی

مدار منطقی

۴۶- (۱)

گزینه ۱ $0.375 \times 4 = 1.5$
 $0.5 \times 4 = 2.0$

گزینه ۲ $0.35 \times 4 = 1.4$
 $0.4 \times 4 = 1.6$
 $0.6 \times 4 = 2.4$
 $0.4 \times 4 = 1.6$

گزینه ۳ $0.9 \times 4 = 3.6$
 $0.6 \times 4 = 2.4$
 $0.4 \times 4 = 1.6$
 $0.6 \times 4 = 2.4$

گزینه ۴ $0.65 \times 4 = 2.6$
 $0.6 \times 4 = 2.4$
 $0.4 \times 4 = 1.6$
 $0.6 \times 4 = 2.4$

۴۷- (۳)

$$(777)_8 = (000 \ 111 \ 111 \ 111)_2 = (1FF)_{16}$$

۴۸- (۴)

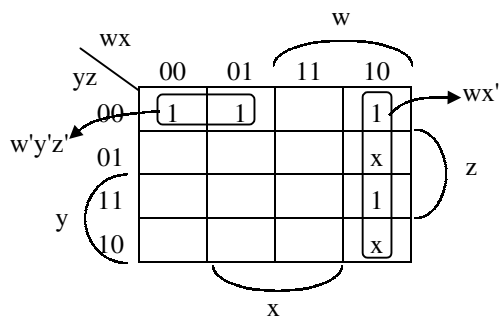
$$(41)_6 = 4 \times 6 + 1 = (25)_{10}$$

$$(25)_6 = 2 \times 6 + 5 = (17)_{10}$$

$$17 \times 25 = 425$$

$$(425)_{10} = (1545)_6$$

$$\begin{array}{r|l} 425 & 6 \\ \hline 420 & 70 \\ \hline 5 & 66 \\ & 4 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 6 & 6 \\ \hline 11 & 6 \\ \hline 6 & 1 \end{array}$$



۴۹- (۲) کارنوی عمودی :

از روی شکل مشخص است که ۲ خانه

حداقل باید don't care باشد.

۵۰- (۴)

$$\overline{F} = \overline{M_1.M_2.M_3 + M_3.M_4.M_5.M_6} \Rightarrow \overline{F} = (m_1 + m_2 + m_3) \cdot (m_3 + m_4 + m_5 + m_6) = m_3 + (m_1 + m_2)(m_4 + m_5 + m_6)$$

می‌دانیم که $m_i \cdot m_j = 0$ است، پس :

$$\bar{F} = m_3 \Rightarrow F = M_3$$

۵۱- (۳)

$$F(x', x) = \overline{m_0 \cdot m_2} = m_0 + m_2 = \bar{S}_1 \bar{S}_0 + S_1 \bar{S}_0 = \bar{x}' \bar{x} + x' \bar{x} = x \cdot \bar{x} + \bar{x} \cdot \bar{x} = 0 + \bar{x} = \bar{x}$$

۵۲- (۲) جدول عملکرد MUX داده شده به صورت زیر است :

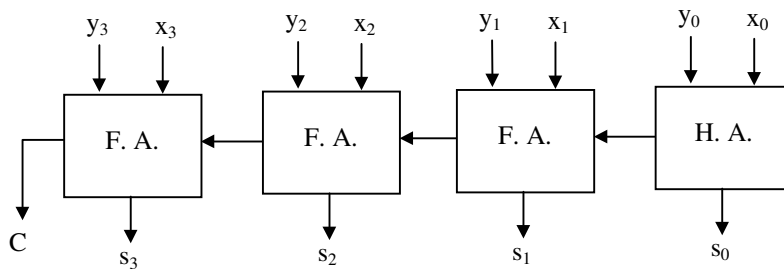
که این جدول معادل عملکرد گیت XNOR است.

x	y	خروجی
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

۵۳- (۱) اگر $Z = 0$ باشد خروجی هم صفر است و مدار وقتی کار می‌کند که $Z = 1$ باشد.

$$F_1 = (\bar{S}_1 S_0 \cdot y) \cdot z = (x' y' \cdot y) \cdot z = 0 \cdot z = 0$$

۵۴- (۴) با ۳ عدد تمام جمع‌کننده و یک نیم‌جمع‌کننده می‌توان مطابق شکل زیر یک جمع‌کننده ۴ بیتی ساخت:



۵۵- (۱) تعداد ورودی‌های دی‌کدر همان تعداد ورودی‌های ROM می‌باشد. در واقع بلوک AND ها در ROM یک دی‌کدر می‌باشد که n

ورودی و 2^n خروجی دارد.

برنامه‌سازی کامپیوتر

۵۶- (۱)

UPCASE('a') \Rightarrow 'A' , ORD('A') \Rightarrow 65
 PRED(65) \Rightarrow 64 , SUCC(64) \Rightarrow 65
 CHR(65) \Rightarrow 'A'

۵۷- (۳) طبق قانون دمورگان $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

$$\text{Not}((A > 5) \text{ AND } (B < 6)) = (A \leq 5) \text{ or } (B \geq 6)$$

۵۸- (۲)

$$\left[\underbrace{0..2}_3, \underbrace{2..3}_2, \underbrace{3..4}_2 \right] \Rightarrow 3 \times 2 \times 2 = 12$$

۵۹- (۴) این تابع بازگشتی، تابع استاندارد آکرمان است :

A(2, 0)
 | ③
 A(1, 1)
 | ③
 A(0, A(1, 0))
 | ②
 A(0, 1)
 |
 ②

۶۰- (۴) می دانیم که فرمول بازگشتی محاسبه ب.م.م به صورت زیر است :

$$\gcd(a, b) = \begin{cases} \gcd(b, a) & \text{if } a < b \\ a & \text{if } b = 0 \\ \gcd(b, a \bmod b) & \text{else} \end{cases}$$

ولی برنامه داده شده به صورت نردبانی مستقیم (غیربازگشتی) ب.م.م را به دست می آورد. توجه کنید که در روش نردبانی مرتب عدد بزرگتر بر عدد کوچکتر تقسیم شده و باقی مانده آن به دست می آید لذا گزینه های ۱ و ۳ که در آن ها $v \bmod u$ محاسبه می شود غلط هستند. از طرف دیگر اول $u \bmod v$ محاسبه شده و سپس این نتیجه جای v قرار گرفته و v به جای u می نشیند لذا گزینه ۴ درست است. مثلاً

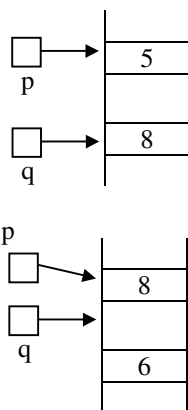
$$\text{ب.م.م } (24, 18) = 3$$

$$\begin{array}{r|l} 24 & 18 \\ 18 & 6 \\ \hline 6 & 0 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r|l} 18 & 6 \\ 6 & 0 \\ \hline 0 & 0 \end{array} \rightarrow \text{ب.م.م} = 3$$

۶۱- (۴) در حلقه while تا هنگامی که به انتهای فایل نرسیده باشیم، کاراکتر به کاراکتر اطلاعات موجود در فایل چاپ می شود. پس از اتمام حلقه while آخرین کاراکتر موجود در فایل یک بار دیگر هم چاپ می شود.

۶۲- (۳) برنامه از قسمت اصلی (آخر) شروع می شود. ابتدا با دستور $i := 12$ ؛ متغیر i سراسری برابر 12 می شود. سپس کنترل به درون proc1 می رود. درون proc1 متغیر محلی i برابر صفر شده و proc 2 صدا زده می شود در proc 2 این متغیر محلی برابر 2 شده و سپس این مقدار 2 در خط آخر proc1 چاپ می شود. پس تا اینجا جواب گزینه ۱ یا ۳ می تواند باشد. سپس کنترل به قسمت اصلی بازگشته و i سراسری یعنی 12 چاپ می شود و پس از آن proc3 صدا زده می شود. در proc3 مقدار i سراسری 3 واحد اضافه شده و برابر 15 می شود و این $i = 15$ چاپ می شود. سپس proc4 صدا زده می شود. در proc4 مقدار i محلی آن برابر 4 می شود که اثری روی i سراسری ندارد. سپس دوباره در proc3 مقدار i سراسری که برابر 15 است چاپ می شود. پس خروجی گزینه ۳ می شود.

۶۳- (۲) پس از اجرای ۴ خط (پس از begin) شکل حافظه به صورت زیر می شود:



با اجرای $\text{dispose}(p)$ ؛ حافظه شامل عدد 5 رها می شود.

با دستور $p := q$ ؛ اشاره گر p به همان مکان q اشاره خواهد کرد.

با اجرای دستور $\text{new}(q)$ ؛ اشاره گر q به مکان جدیدی اشاره

می کند و دستور $q^{\wedge} := 6$ ؛ محتویات آن مکان را برابر 6 می کند.

پس در نهایت p^{\wedge} برابر 8 و q^{\wedge} برابر 6 می شود.

۶۴- (۳) مثلاً اگر $b = 3$ و $a = 5$ باشد :

$$\begin{aligned} \text{func}(5, 3) &= 5^3 \\ | \\ \text{func}(5, 2) * 5 &= 5^3 \\ | \\ \text{func}(5, 1) * 5 &= 5^2 \\ | \\ 5 \end{aligned}$$

۶۵- (۴) بر نامه را قدم به قدم اجرا می کنیم :

n	k	k*k	sum
5	1	1	1
	2	4	5
	3	9	14
	4	16	30
	5	25	55

۶۶- (۱) دقت کنید در شرط $\text{if}(c[a] = 5)$ به جای علامت $=$ از علامت $==$ استفاده شده است. یعنی عدد 5 در $c[a]$ ریخته شده و سپس این عدد 5 آزمایش می شود که درست است و لذا با b جمع می شود. پس برنامه ده بار عدد 5 را با هم جمع می کند که برابر 50 می شود.

۶۷- (۲) در زبان C هنگامی که نوع خروجی تابع تعیین نشود از نوع `int` فرض می شود. کلمه `void` به معنی هیچ یا بدون پارامتر است.

۶۸- (۴) ابتدا دستور `if` را به صورت ساده تر زیر می نویسیم :

```
if (c[a] % 2 == 1)
    b = b + c[a];
```

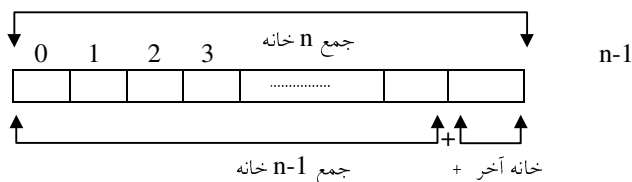
پس محتویات خانه های فرد را با همدیگر جمع می کند :

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$$

۶۹- (۳) برنامه داده شده به صورت بازگشتی جمع تمام خانه های آرایه را محاسبه می کند :

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 = 5 \times 11 = 55$$

جمله بازگشتی : جمع n خانه یک آرایه به این صورت به دست می آید که جمع n-1 خانه اول با خانه آخر جمع می شود :



این برنامه در زبان C++ کاملاً درست است ولی در زبان C در خط تعریف آرایه a خطای کامپایلری دارد و آرایه باید به صورت زیر تعریف شود یعنی طول آرایه نمی تواند در زبان C متغیر باشد :

```
int a[10] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} ;
```

۷۰- (۲) در تابع `mystery` ابتدا در حلقه `while` اشاره گر S1 به انتهای رشته اول برده می شود. سپس در حلقه `for` کاراکتر به کاراکتر رشته S2 در انتهای رشته اول کپی می شود. پس رشته دوم به انتهای رشته اول اضافه می شود.

سیستم عامل

۷۱- (۳) زمان بند بلندمدت از بین کارهای موجود در دیسک تعدادی را جهت اجرا به حافظه می آورد. زمان بند میان مدت عمل معلق سازی موقت برنامه ها را انجام می دهد.

۷۲- (۲)

۷۳- (۱) اگر کوانتوم زمانی خیلی کوچک شود، بیشتر وقت CPU صرف عملیات تعویض متن شده و در نتیجه کارایی پردازنده کم می شود.

۷۴- (۴) HRRN مشکل قحطی زدگی SPN را حل می کند لذا گزینه ۱ حتماً غلط است. در این روش مشابه SPN باید زمان اجرای فرآیندها را بدانیم چرا که فرمول اولویت آن به صورت زیر است :

$$\text{اولویت HRRN} = \frac{\text{زمان انتظار} + \text{زمان اجرا}}{\text{زمان اجرا}}$$

۷۵- (۲)

$$\text{درصد کارایی} = \frac{\text{زمان CPU}}{\text{زمان CPU} + \text{I/O}} \Rightarrow 0.4 = \frac{20}{20+x}$$

$$8 + 0.4x = 20 \Rightarrow 0.4x = 12 \Rightarrow x = 30 \text{ msec}$$

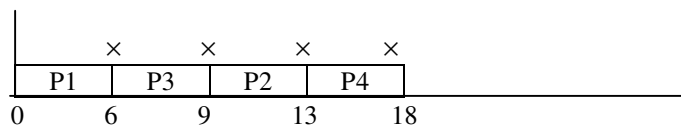
۷۶- (۳) FIFO ساده است و پیچیدگی ندارد و به راحتی نیز قابل پیاده سازی است. پس گزینه های ۱ و ۲ و ۴ غلط هستند. در سیستم های اشتراک زمانی اغلب از RR استفاده می شود.

$$\left\lceil \frac{27}{3} \right\rceil = 9 \quad \text{۷۷- (۱) هر فرآیند به ۹ برش زمانی نیاز دارد :}$$

پس در کل $9 \times 3 = 27$ تعویض متن با زمان کل ۲۷ میلی ثانیه رخ می دهد. لذا کارایی CPU برابر است با:

$$\frac{\text{زمان مفید}}{\text{کل زمان}} = \frac{27 \times 3}{27 \times 3 + 27} = \frac{27 \times 3}{27 \times 4} = \frac{3}{4} = 75\%$$

۷۸- (۲) ابتدا نمودار زمانی را رسم می کنیم :



بدیهی است که فرآیند P1 زودتر تمام می شود، چرا که در لحظه صفر هیچ برنامه دیگری وارد نشده، پس CPU فقط می تواند به P1 داده شود. از آن جا که SPN از نوع انحصاری است، لذا P1 زودتر از بقیه تمام می شود.

$$\text{۷۹- (۴) کوانتوم زمانی صف اول برابر است با : } q_1 = 2^{1-1} = 2^0 = 1 \text{ msec}$$

$$q_2 = 2^{2-1} = 2^1 = 2 \quad \text{به همین ترتیب :}$$

$$q_3 = 2^2 = 4, \quad q_4 = 2^3 = 8, \quad q_5 = 2^4 = 16, \quad \dots$$

فرآیندی با 14 میلی ثانیه به ۴ صف اول نیاز دارد :

$$1 + 2 + 4 + 8 > 14$$

۸۰- (۱) به صف ۵ نیاز دارد :

$$\left\lceil \frac{9}{2} \right\rceil = 5$$

۸۱- (۳) الگوریتم گفته شده شرط انحصاری بودن را نقض کرده و لذا هیچ گاه بن بست رخ نمی دهد.

۸۲- (۳) اگر در یک سیستم n پردازش و m منبع یکسان از یک نوع موجود باشد و شرط زیر برقرار باشد هیچ گاه بن بست رخ نمی دهد :

$$\sum_{i=1}^n \text{request}[i] < m+n \Rightarrow 4 \times 3 < m+4$$

$$12 - 4 < m \Rightarrow 8 < m \Rightarrow m = 9$$

۸۳- (۱) در الگوریتم بانکدار، توسط ماتریس Need نیاز کلیه فرآیندها به منابع مشخص می گردد. گزینه های ۳ و ۴ روش های پیشگیری (جلوگیری) از بن بست هستند، پس اگر گزینه های ۳ یا ۴ صحیح باشند آن گاه گزینه ۲ هم درست خواهد بود که در این صورت تست دو جواب صحیح خواهد داشت. پس حتماً گزینه های ۳ و ۴ غلط هستند.

۸۴- (۲) Best fit حفره ای انتخاب می شود که از بقیه حفره ها به اندازه فرآیند نزدیک تر باشد.

۸۵- (۴) در worst fit فرآیند وارد بزرگترین حفره موجود می شود :

	16	8	20	13
5	16	8	15	13
7	9	8	15	13
6	9	8	9	13
1	9	8	9	12

حال با ورود فرآیند 13 KB هیچ حفره‌ای بزرگ‌تر یا مساوی آن وجود نخواهد داشت. البته در حل این تست ما ترتیب ورود فرآیندها را از راست به چپ در نظر گرفته‌ایم یعنی اول 5 KB وارد می‌شود.

۸۶- (۳) اگر هر بیت نمایانگر یک بلاک بزرگ حافظه (مثلاً 100 KB) باشد آن‌گاه اگر برنامه کوچکی نسبت به این بلاک وارد شود (مثلاً 20 KB) حجم زیادی از این بلاک بدون استفاده باقی می‌ماند (در این مثال 80 KB به هدر می‌رود). این همان پدیده پارگی داخلی است.

۸۷- (۱) الگوریتم FIFO و دومین شانس (که همان FIFO اصلاح شده است) مشکل بلیدی را دارند، یعنی با افزایش حافظه اصلی ممکن است بر خلاف انتظار تعداد نقص صفحه‌ها به جای آن که کاهش یابد، افزایش پیدا کند.

۸۸- (۲) در الگوریتم LFU یک شمارنده نرم‌افزاری به هر صفحه نسبت داده می‌شود که مقدار همه آن‌ها در ابتدا صفر است. در هر وقفه ساعت، سیستم عامل بیت R هر صفحه را (چه صفر باشد و چه یک) با مقدار شمارنده مربوط به آن صفحه جمع می‌کند. هنگام نقص صفحه، صفحه‌ای با کمترین مقدار شمارنده جهت خروج انتخاب می‌گردد.

1	2	2	3	4	1	4	6	4	5	1	4	5	5	6	5	6	6	3	2
1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)	3(0)	3(0)
	2(0)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	6(0)	6(0)	6(1)	6(2)	6(2)	2(0)
			3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	6(0)	6(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(1)	5(2)	5(2)	5(3)	5(3)	5(3)	5(3)	5(3)
				4(0)	4(0)	4(1)	4(1)	4(2)	4(2)	4(2)	4(3)	4(3)	4(3)	4(3)	4(3)	4(3)	4(3)	4(3)	4(3)
*	*		*	*			*		*					*				*	*

ذخیره و بازیابی

۸۹- (۴)

$$\left. \begin{array}{l} \text{زمان (میلی ثانیه)} \\ 7200 \\ 0.5 \end{array} \right\} \Rightarrow r = \frac{30000}{7200} = \frac{300}{72} = \frac{100}{24} = \frac{25}{6} \Rightarrow r \approx 4.2 \text{ msec}$$

زمان استوانه‌جویی داده شده (6 msec) در این مسأله استفاده نمی‌شود.

۹۰- (۲)

$$\frac{10000}{20} = \frac{\text{بایت}}{\text{اینچ}} = 500 \frac{\text{بایت}}{\text{اینچ}}$$

$$\frac{\text{بایت}}{\text{اینچ}} = 4000 = 500 \times 8 \frac{\text{بایت}}{\text{اینچ}}$$

۹۱- (۳)

$$D = 800 \frac{\text{بایت}}{\text{اینچ}} = \frac{800}{8} = 100 \frac{\text{بایت}}{\text{اینچ}}$$

$$\text{درصد استفاده از نوار} = \frac{B}{B+G} \Rightarrow \frac{1000}{1000+G} = 0.8 \Rightarrow 800 + 0.8G = 1000$$

$$\Rightarrow 0.8G = 200 \Rightarrow G = \frac{200}{0.8} = 250 \text{ بایت}$$

$$\left. \begin{array}{c} \text{اینچ} \\ \hline 1 \\ \hline 100 \\ \hline 250 \\ \hline G \end{array} \right\} \Rightarrow G = 2.5 \text{ اینچ}$$

(۱) - ۹۲

$$B_f = \left\lfloor \frac{B}{R} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{512}{60} \right\rfloor = \lfloor 8.53 \rfloor = 8$$

طول گپ که برابر ۸۸ بایت است در این مسأله استفاده نمی‌شود.

(۲) - ۹۳

$$B_f \text{ واقعی} = \left\lfloor \frac{B \times 0.8}{R} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{300 \times 0.8}{40} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{3 \times 80}{40} \right\rfloor = 6$$

$$b = \frac{n}{B_f} = \frac{300}{6} = 50$$

(۳) - ۹۴

$$\begin{aligned} \text{ظرفیت کل دیسک} &= \frac{\text{ظرفیت هر شیار}}{\text{تعداد شیارها}} = \frac{2^{20}}{128 \times 2} \\ &= \frac{2^{20}}{2^7 \times 2} = 2^{12} \text{ بایت} = 2^2 \times 2^{10} = 4 \times 1024 = 4096 \text{ بایت} \end{aligned}$$

$$T_f = \left\lfloor \frac{\text{ظرفیت شیار}}{B + G} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{2^{12}}{484 + 16} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{4 \times 1024}{500} \right\rfloor = 8$$

$$\text{فضای به هدر رفته در انتهای هر شیار} = W_3 = 4096 - 8 \times (484 + 16) = 96 \text{ بایت}$$

$$\begin{aligned} \text{فضای کل تلف شده در انتهای شیارها} &= 96 \times 128 \times 2 = 16 \times 6 \times 2^7 \times 2 \\ &= 2^4 \times 2 \times 3 \times 2^7 \times 2 = 2^3 \times 3 \times 2^{10} = 24KB \end{aligned}$$

(۱) - ۹۵ مقادیر صفات خاصه (فیلدها) در بخش داده‌ای رکورد قرار می‌گیرند.

(۴) - ۹۶

$$(22+46+74) + (2+2+2) = 148 \text{ بایت}$$

از آنجا که شماره خانه‌ها از صفر شروع می‌شود پس آدرس انتهای R_2 برابر ۱۴۷ است.

(۳) - ۹۷

$$R_2 \text{ طول رکورد} = 162 - 75 = 87$$

(۴) - ۹۸

$$R_2 \text{ آدرس انتهای رکورد} = (15 + 35 + 45) - 1 = 94$$

عدد ۹۴ در گزینه‌ها نیست!

(۱) - ۹۹ از آنجا که تنها یک بافر داریم پس نمی‌توان عملیات خواندن و پردازش و نمایش را به صورت موازی انجام داد بلکه مجبوریم بلوک‌ها را پی‌درپی و یکی‌یکی خوانده، پردازش کرده و سپس نمایش دهیم. پس زمان کل عملیات برابر است با:

$$100 \times (250 + 50 + 500) = 100 \times 800 = 80000n \text{ sec} = 80m \text{ sec}$$

توجه کنید حتی اگر دو بافر هم می‌داشتیم زمان از ۵۰ میلی‌ثانیه بیشتر می‌شد چرا که با فرض نمایش پی‌درپی ۱۰۰ بلوک بیش از ۵۰ میلی‌ثانیه زمان نیاز است:

$$100 \times 500 = 50000 \text{ nsec} = 50 \text{ msec}$$

که زمان خواندن و پردازش بلوک اول نیز باید به آن اضافه شود :

$$50000 + 250 + 50 = 50300 \text{ nsec}$$

پس حتماً گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ غلط هستند.

۱۰۰- (۴)

$$\text{طول فایل} = b \cdot B = n \cdot R \Rightarrow b = \frac{n \cdot R}{B}$$

۱۰۱- (۲)

$$n = 10^8, \quad B = 1600, \quad V + P = 14 + 4 = 18$$

$$y = \left\lfloor \frac{B}{V + P} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{1600}{18} \right\rfloor = 88$$

۱۰۲- (۲) در فایل ترتیبی شاخص‌دار، ساختار فایل اصلی بر اساس یکی از فیلدها مرتب شده است.

۱۰۳- (۴) در فایل پایل $T_{Xseq} = 2T_F = b \cdot b_{tt}$ می‌باشد پس گزینه ۱ غلط است. در فایل پایل هیچ نظم‌ی در ترتیب قرارگیری فیلدهای رکوردها وجود ندارد، لذا گزینه ۳ هم غلط است. در فایل پایل درج رکوردهای جدید به سادگی در انهای فایل صورت می‌گیرد و بدین دلیل نیازی به ناحیه سرریزی نیست. جمله گزینه ۲ قدری ابهام دارد، از این جهت که طول رکوردها، تعداد فیلد در هر رکورد و نیز مکان فیلدها در رکوردها متفاوت است، گزینه ۲ هم غلط می‌باشد. با توجه به توضیحات فوق هر چهار گزینه غلط هستند.

۱۰۴- (۳) به احتمال زیاد منظور طراح از اصطلاح فایل شاخص‌دار، فایل چند شاخصی با ساختار B-Tree است که شاخص آن پویا بوده و از طریق چند کلید می‌توان بازیابی را انجام داد. لذا گزینه‌های ۱ و ۴ غلط هستند. در بدترین حالت فایل اصلی در این ساختار می‌تواند حتی پایل باشد، لذا گزینه ۳ را انتخاب می‌کنیم.

۱۰۵- (۴)

ساختمان داده‌ها

۱۰۶- (۲) برنامه A از مرتبه $O(n)$ است چرا که با دو برابر شدن اندازه ورودی n (از 512 به 1024) زمان اجرای برنامه A نیز تقریباً دو برابر می‌شود (از 70 به 134) و با ۴ برابر شدن اندازه ورودی n (از 512 به 2048) زمان اجرای A نیز تقریباً ۴ برابر می‌شود (از 70 به 262). برنامه B از مرتبه $O(n^2)$ است چرا که با ۲ برابر شدن n زمان اجرای آن حدود ۴ برابر و با ۴ برابر شدن n زمان اجرای آن حدود ۱۶ برابر می‌شود. البته به نظر می‌رسد برنامه C هم حالت خطی دارد.

۱۰۷- (۳)

$$A[1..30, 1..4], \quad W = 4, \quad \alpha = 300$$

$$A[12, 6] = [(12-1) \times (4-1+1) + (6-1)] \times 4 + 300 = (11 \times 4 + 5) \times 4 + 300 = 496$$

۱۰۸- (۱) شرط پر بودن صف خطی آن است که $\text{rear} = n$ شود و شرط خالی بودن آن است که $\text{front} = \text{rear}$ شود.

$$- A / B * C \$ D E$$

۱۰۹- (۲) ابتدا عبارت روبه‌رو را میانوندی می‌کنیم :

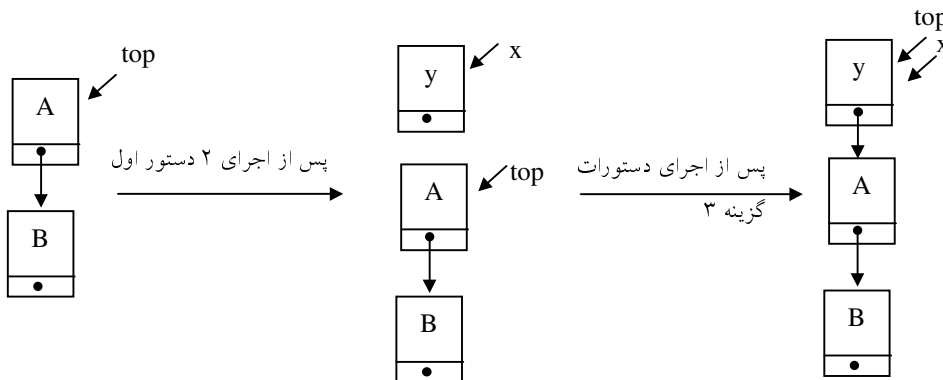
سپس آن را پسوندی می‌کنیم :

$$\text{infix} \Rightarrow [A - (B / (C * (D \$ E)))]$$


$$\text{postfix} \Rightarrow A B C D E \$ * / -$$

۱۱۰- (۱) از آنجا که هیچ عمل New جهت ساخت گره نداریم گزینه‌های ۳ و ۴ غلط است. از آنجا که هیچ عمل dispose برای رهاسازی نداریم گزینه ۲ هم غلط است. در حلقه while داده شده اشاره‌گر کمکی x یکی یکی جلو می‌رود (با دستور $x \leftarrow next[x]$) تا هنگامی که به کلید k اشاره کند که در این صورت شرط $key[x] \neq k$ غلط شده و حلقه تمام می‌شود.

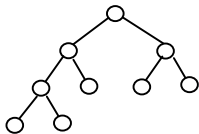
۱۱۱- (۳) فرض می‌کنیم همواره top به خانه پر بالای پشته اشاره می‌کند :



$$h = \left\lceil \log_2 n \right\rceil$$

۱۱۲- (۱) heap یک درخت کامل است، لذا :

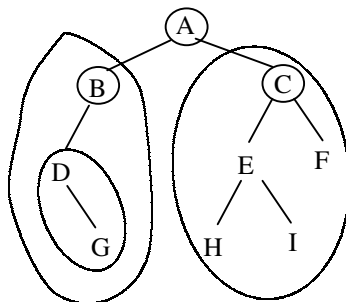
مانند :



$$n=9, h=4 \Rightarrow \left\lceil \log_2 9 \right\rceil = 4$$

البته فرمول درست‌تر آن به صورت $\left\lceil \log_2 (n+1) \right\rceil + 1 = \left\lceil \log_2 n \right\rceil + 1$ است.

۱۱۳- (۲)



NLR = A B D G C E H I F

۱۱۴- (۱) کران پایین برای N هنگامی است که درخت مورب باشد که در این حالت $h = N$ است.

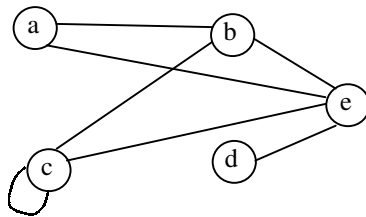
۱۱۵- (۳) اگر عدد مورد جستجو از کلید x کوچک‌تر است باید به سمت چپ برویم و اگر عدد مذکور از کلید x بزرگ‌تر است باید به سمت راست برویم.



۱۱۶- (۲) به احتمال زیاد منظور طراح از اصطلاح طوقه عبارت خود حلقه مثلاً به صورت

بوده است.

از آنجا که ماتریس متقارن است گراف را بدون جهت می‌گیریم :



از روی شکل کاملاً مشخص است که گراف حلقه و طوقه دارد.

۱۱۷- (۱) اگر گراف G توسط لیست مجاورتی ارائه شود، الگوریتم dfs و bfs هر دو از مرتبه $O(n+e)$ است که e تعداد لبه‌ها می‌باشد. البته از آنجا که اغلب e بزرگ‌تر از n است می‌توان $O(n+e)$ را به صورت $O(e)$ بیان کرد. اگر G توسط ماتریس مجاورتی نمایش داده شود، زمان لازم برای dfs و bfs برابر $O(n^2)$ خواهد بود.

۱۱۸- (۲) در لیست پیوندی فقط می‌توان جستجوی خطی از مرتبه $\theta(n)$ انجام داد، پس گزینه ۱ غلط است. برای درج یک عنصر در آرایه مرتب شده ابتدا باید مکان درج را در مدت زمان $\theta(\log n)$ پیدا کرد ولی پس از آن جهت شیفت دادن خانه‌ها به $\theta(n)$ زمان نیاز داریم و در نتیجه گزینه ۲ هم غلط است. درج یک عنصر در لیست پیوندی (چه مرتب باشد و چه نباشد) اگر مکان درج را بدانیم از مرتبه $\theta(1)$ و اگر مکان درج را جستجو کنیم از مرتبه $\theta(n)$ خواهد بود، پس گزینه ۳ نیز نادرست است.

۱۱۹- (۲) تنها در مرتب‌سازی انتخابی و تعویضی است که عمل ماکزیمم یا مینیمم‌یابی صورت می‌پذیرد. در مرتب‌سازی انتخابی در هر گذر تنها یک بار تعویض صورت می‌گیرد ولی در مرتب‌سازی تعویضی در هر بار که شرط if درست باشد عمل تعویض هم انجام می‌پذیرد. پس برنامه داده شده نمی‌تواند تعویضی باشد.

۱۲۰- (۱) از آنجا که در الگوریتم داده شده در حلقه عمل درج صورت می‌گیرد :

```
A[i + 1] ← A[i]
i ← i - 1
```

پس الگوریتم درجی است. از طرف دیگر می‌دانیم که الگوریتم درجی در بهترین حالت از مرتبه $\theta(n)$ است.