

دفترچه شماره ۲۰

عصر جمعه

۸۵/۱۲/۱۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی
دوره های کارشناسی ارشد ناپيوسته داخل
سال ۱۳۸۶

مجموعه مهندسی کامپیوتر
(کد ۱۲۷۷)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۴

مواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی کامپیوتر، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات (ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات، محاسبات عددی، ساختمان های گسسته)	۲۴	۲۶	۴۹
۲	دروس تخصصی مشترک (ساختمان داده ها، نظریه زبان ها و ماشین ها، مدارهای منطقی، معماری کامپیوتر، سیستم عامل)	۳۰	۵۰	۷۹

اسفند ماه سال ۱۳۸۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

۹۱۶

۲۶- انتگرال فوریه تابع $f(t) = \begin{cases} 1 & -1 < t < 1 \\ 0 & t > 1, t < -1 \end{cases}$ عبارت است از:

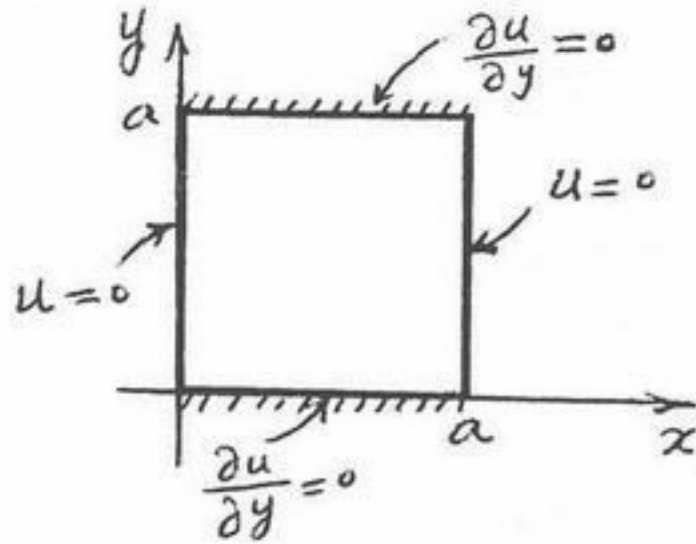
$$\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin(\omega) \cos(\omega t)}{\omega} d\omega \quad (۲)$$

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos(\omega) \sin(\omega t)}{\omega} d\omega \quad (۱)$$

$$\frac{2}{\pi} \left[\int_0^{\infty} \frac{\sin^2(\omega) \cos(\omega t)}{\omega} d\omega + \int_0^{\infty} \frac{\cos^2(\omega) \sin \omega t}{\omega} d\omega \right] \quad (۴)$$

$$\frac{2}{\pi} \left[\int_0^{\infty} \frac{\sin(\omega) \cos(\omega t)}{\omega} d\omega + \int_0^{\infty} \frac{\cos(\omega) \sin(\omega t)}{\omega} d\omega \right] \quad (۳)$$

۲۷- به دست آوردن پاسخ معادله حرارت $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial u}{\partial t} = 0$ روی ناحیه مربعی شکل به ضلع a مورد نظر است. حالت اولیه



$u(x, y, 0) = f(x, y)$ فرض می‌شود. شرایط مرزی عبارت است از:

(I) درجه حرارت روی دو ضلع $x = 0, a$ صفر است.

(II) دو ضلع دیگر، $y = 0, a$ عایق شده است.

شکل کلی پاسخ معادله حرارت روی این ناحیه عبارت است از:

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_{mn} e^{-\lambda_{mn}^2 t} \sin \frac{m\pi}{a} x \cos \frac{n\pi}{a} y \quad (۲)$$

$$\sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} A_{mn} e^{-\lambda_{mn}^2 t} \cos \frac{m\pi}{a} x \cos \frac{n\pi}{a} y \quad (۱)$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} A_{mn} e^{-\lambda_{mn}^2 t} \sin \frac{m\pi}{a} x \cos \frac{n\pi}{a} y \quad (۴)$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_{mn} e^{-\lambda_{mn}^2 t} \sin \frac{m\pi}{a} x \sin \frac{n\pi}{a} y \quad (۳)$$

۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند پاسخ معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی (مقدار ثابت α)

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}(x, 0) = \cos(x), \quad y(x, 0) = \sin(x), \quad \text{با شرایط کرانه‌ای} \quad \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \alpha^2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}, \quad 0 < x < \pi, \quad t > 0$$

باشد:

$$\sin(x) \cos(\alpha t) + \frac{1}{\alpha} \sin(x) \sin(\alpha t) \quad (۲)$$

$$\sin(x) \cos(\alpha t) + \frac{1}{\alpha} \cos(x) \sin(\alpha t) \quad (۱)$$

$$\frac{1}{\alpha} \cos(x) \sin \alpha t + \frac{1}{\alpha} \cos(x) \cos \alpha t \quad (۴)$$

$$\sin(x) \sin(\alpha t) + \frac{1}{\alpha} \cos(x) \sin(\alpha t) \quad (۳)$$

۲۹- ناحیه قطاعی $r \leq 2, -\frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$ صفحه z را با نگاشت $w = z^2$ تبدیل می‌کنیم. مساحت شکل حاصل از تبدیل در صفحه w برابر است با:

$$\frac{22\pi}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{17\pi}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{8\pi}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{4\pi}{3} \quad (۱)$$

۳۰- ناحیه همگرایی سری $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{z+i}{z-3i}\right)^n$ در صفحه مختلط کدام است $(i = \sqrt{-1})$?

$$x^2 + (y-i)^2 > 4 \quad (۲)$$

$$x^2 + (y-i)^2 < 4 \quad (۱)$$

$$I_m(z) < 1 \quad (۴)$$

$$I_m(z) > 1 \quad (۳)$$

۳۱- حاصل انتگرال $\oint_C \frac{e^z}{(z^2 + \pi^2)^2} dz$ در امتداد دایره $|z| = 4$ ، کدام است $(i = \sqrt{-1})$?

$$\frac{i}{\pi^2} \quad (۲)$$

$$\frac{i}{\pi} \quad (۱)$$

$$\frac{\pi+i}{4\pi^2} \quad (۴)$$

$$\frac{\pi-i}{4\pi^2} \quad (۳)$$

۳۲- فرض کنید تابع مولد احتمال متغیر تصادفی x برابر است با $M_x(t) = e^{t-1}$ ، مطلوبست واریانس X .

- (۱) ۱ (۲) ۱٫۵ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۳- فرض کنید $f(x) = \frac{1}{\theta}$ ، $0 < x < \theta$ ، به ازای یک نمونه n تایی برآورد گشتاوری θ چیست؟

- (۱) \bar{x} (۲) $\frac{\bar{x}}{2}$ (۳) $2\bar{x}$ (۴) $\frac{2}{\bar{x}}$

۳۴- معمولاً ۵٪ تولیدات کارخانه‌ای معیوب می‌باشد. در یک نمونه ۱۰۰ تایی ضریب تغییرات این جامعه عبارتست از:

- (۱) $\frac{475}{50}$ (۲) $\frac{475}{\sqrt{50}}$ (۳) $\sqrt{\frac{475}{50}}$ (۴) $\frac{\sqrt{475}}{50}$

۳۵- هدف بررسی نسبت بی‌سوادان در یک شهر می‌باشد. چه حجمی از نمونه لازم است تا ۹۵٪ مطمئن باشیم حداکثر خطای برآورد بیشتر از ۵٪ نخواهد شد؟ ($Z_{0.975} = 1.96$)

- (۱) ۳۸۰ (۲) ۳۸۵ (۳) ۲۹۰ (۴) ۴۰۰

۳۶- در کارخانه‌ای سه بخش تولیدی وجود دارد که میزان تولیدات بخش دوم و سوم به ترتیب دو برابر و ۳ برابر بخش اول می‌باشد. همچنین به ترتیب ۴٪، ۵٪ و ۶٪ تولیدات بخش‌ها معیوب هستند. کالایی از تولیدات انتخاب می‌شود، احتمال اینکه معیوب باشد چقدر است؟

- (۱) $\frac{4}{75}$ (۲) $\frac{10}{75}$ (۳) $\frac{65}{75}$ (۴) $\frac{71}{75}$

۳۷- فرض کنید چگالی x عبارتست از:

x	۱	۲	۳	۴
$f_{\theta}(x)$	$\frac{1-\theta}{4}$	$\frac{1+\theta}{4}$	$\frac{1-2\theta}{4}$	$\frac{1+2\theta}{4}$

$$-\frac{1}{8} < \theta < \frac{1}{8}$$

به ازاء نمونه $(x_1, x_2) = (2, 3)$ برآورد حداکثر درست نمایی θ عبارتست از:

- (۱) $-\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $-\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۳۸- تابع $y = f(x)$ در ۶ نقطه در جدول زیر مشخص گردیده است

x	۰	۰/۵	۱	۲	۳	۳/۵
y	۰	۰/۲۵	۱	۴	۹	۱۲/۲۵

انتگرال $I = \int_0^{3/5} f(x) dx$ را با روش سیمپسون یا ذوزنقه محاسبه کنید کدام جواب زیر دقیق تر می باشد.

$$I = ۱۴/۴۶۶۵۶ \quad (۲)$$

$$I = ۱۴/۳۱۲۵ \quad (۱)$$

$$I = ۱۴/۴۱۵۶ \quad (۴)$$

$$I = ۱۴/۳۹۳۶ \quad (۳)$$

۳۹- معادله زیر را در نظر می گیریم. $۲x^۳ + ۴x^۲ - ۲x - ۵ = ۰$ این معادله در فاصله $[۱, ۲]$ دارای حداقل یک جواب است. اگر روش تکراری

نیوتن را مورد استفاده قرار دهیم، کدام جواب زیر به جواب ۵ رقم با معنی صحیح نزدیک تر است.

$$x = ۱/۱۹۴۳ \quad (۲)$$

$$x = ۱/۳۹۵۰ \quad (۱)$$

$$x = ۱/۲۷۳۶ \quad (۴)$$

$$x = ۱/۰۸۳۳ \quad (۳)$$

۴۰- معادله دیفرانسیل زیر با شرط اولیه برای آن که داده شده است

$$\frac{dy}{dx} = x + y + xy \quad \left| \begin{array}{l} x_0 = 0 \\ y_0 = 1 \end{array} \right.$$

با انتخاب $h = 0/1$ جواب معادله را در $x_1 = 0/1$ از روش رانگ - کوتای مرتبه دوم به دست آورید (Rung - Kutta) کدام جواب زیر به ۵

رقم با معنی صحیح نزدیک تر است؟

$$\begin{array}{l} x_1 = 0, 1 \\ y_1 = 1/1155 \end{array} \quad (۲)$$

$$\begin{array}{l} x_1 = 0, 1 \\ y_1 = 1/0112 \end{array} \quad (۱)$$

$$\begin{array}{l} x_1 = 0, 1 \\ y_1 = 1/1362 \end{array} \quad (۴)$$

$$\begin{array}{l} x_1 = 0, 1 \\ y_1 = 1/1341 \end{array} \quad (۳)$$

۴۱- جدول زیر نظیر به تابع $y = a + bx + cx^2$ می باشد،

x	-۲	-۱	۰	۱	۲
y	۱۱/۱	۶/۱	۳	۲/۱	۳/۱

با استفاده از روش حداقل مربعات *least square* مناسب ترین مقادیر a و b و c را محاسبه کنید.

$$\begin{array}{l} a = ۳/۰۹۵ \\ b = -۲/۱۲۶ \quad (۲) \\ c = ۱/۱۳۵ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a = ۳/۲۴۱ \\ b = -۲/۰۶۵ \quad (۱) \\ c = ۱/۰۹۸ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a = ۳/۰۵۲ \\ b = -۲ \quad (۴) \\ c = ۱/۰۱۴ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a = ۳/۱۲۱ \\ b = -۲/۱۳۲ \quad (۳) \\ c = ۱/۱۲۴ \end{array}$$

۴۲ - جدول تفاضل‌های زیر را مورد استفاده قرار دهید و بازای $x = 0/150$ با استفاده از روش نیوتن - گریگوری مقدار تابع را محاسبه کنید. (درجه دو کافی است)

x	$f(x)$	Δf	$\Delta^2 f$	$\Delta^3 f$	$\Delta^4 f$
0.125	0.79168				
		-0.01834			
0.250	0.77334		-0.01129		
		-0.02963		0.00134	
0.375	0.74371		-0.00995		0.00038
		-0.03958		0.00172	
0.500	0.70413		-0.00823		0.00028
		-0.04781		0.00200	
0.625	0.65632		-0.00623		
		-0.05404			
0.750	0.60228				

$$f(0/150) = 0/780214 \quad (2)$$

$$f(0/150) = 0/779212 \quad (1)$$

$$f(0/150) = 0/788915 \quad (4)$$

$$f(0/150) = 0/775621 \quad (3)$$

۴۳ - دستگاه معادلات خطی زیر را با روش تکراری ژاکوبی و انتخاب اولیه $x^{(1)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ حل کنید. بعد از دو تکرار جواب حاصل به کدام جواب ذیل

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 7x_3 = 11 \\ 10x_1 + x_2 + 2x_3 = 15 \\ 2x_1 + 8x_2 + x_3 = 19 \end{cases} \text{ نزدیک‌تر است}$$

$$x^{(2)} = \begin{bmatrix} 1/111 \\ 1/921 \\ 1/431 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$x^{(2)} = \begin{bmatrix} 0/900 \\ 1/933 \\ 0/983 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$x^{(2)} = \begin{bmatrix} 0/980 \\ 2/087 \\ 1/098 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$x^{(2)} = \begin{bmatrix} 1/012 \\ 2/121 \\ 0/991 \end{bmatrix} \quad (3)$$

۴۴- کد پیشوندی (prefixcode) یک درخت $\{0, 1, 11\}$ می‌باشد. طول بزرگترین مسیر اصلی در این درخت چقدر است؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

۴۵- اگر $A = \{a, b, c\}$ و $P(A)$ مجموعه قوه A باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر یک زیر شبکه $\langle P(A), \subseteq \rangle$ نیست؟

- (۱) $\langle \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}\}, \subseteq \rangle$
(۲) $\langle \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}, \subseteq \rangle$
(۳) $\langle \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}\}, \subseteq \rangle$
(۴) $\langle \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{a, b, c\}\}, \subseteq \rangle$

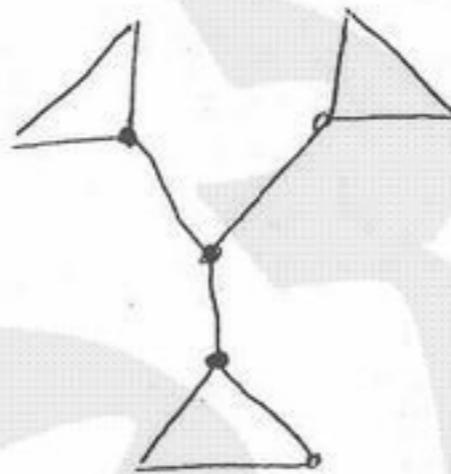
۴۶- فرض کنید $f(P, Q, R) : (P \vee Q) \wedge (P \wedge \neg Q)$ کدام یک از گفته‌های زیر صحیح است؟

- (۱) $\Pi M_0, M_1$
(۲) $\sum m_2, m_3$
(۳) $\Pi M_2, M_5, M_6, M_7$
(۴) $\sum m_0, m_1, m_2, m_3$

۴۷- اگر $f : x \rightarrow y$ و $g : y \rightarrow z$ دو تابع باشند و $g \circ f$ نیز یک تابع یک به یک باشد کدامیک از گفته‌های زیر صحیح است؟

- (۱) f یک به یک بوده، g می‌تواند یک به یک باشد یا نباشد.
(۲) g یک به یک بوده و f می‌تواند یک به یک باشد یا نباشد.
(۳) هر دو باید یک به یک باشند.
(۴) لزومی ندارد که هر دو یک به یک باشند.

۴۸- به چند طریق می‌توان رأس‌های گراف مقابل را با ۳ رنگ، رنگ آمیزی کرد به طوری که هیچ دو رأس مجاوری هم رنگ نباشند.



- (۱) 3×2^3
(۲) 3×2^4
(۳) 3^3
(۴) 2^6

۴۹- یک رمزیک رشته ددهی است که:

شامل ۰ نباشد

شامل ۱۱ و ۱۲ و ۲۱ و ۲۲ نباشد.

اگر a_n تعداد رمزهای به طول n باشد. کدام رابطه دوست است؟ (توضیح: رشته ددهی رشته‌ای است که در آن فقط از ارقام ۰ تا ۹ استفاده شده باشد.)

- (۱) $a_n = 7a_{n-1} + 8a_{n-2}$
(۲) $a_n = 77a_{n-2} + 8a_{n-3}$
(۳) $a_n = 7a_{n-1} + 7a_{n-2}$
(۴) $a_n = 7a_{n-1} + 14a_{n-2}$

۵۰- اگر عبارت SBDHXEJKTFG نتیجه پیمایش پیشوندی یک درخت دو دوتی کامل باشد کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) HXDBJKEFGTS نتیجه نمایش پسوندی و HDXBEJKSTFG نتیجه نمایش میاوندی همان درخت هستند.
- (۲) HXDJKEBFGTS نتیجه نمایش پسوندی و HDXBEJKSTFG نتیجه نمایش میاوندی همان درخت هستند.
- (۳) HXDBJKEFGTS نتیجه نمایش پسوندی و HDXBJEKSFTG نتیجه نمایش میاوندی همان درخت هستند.
- (۴) HXDJKEBFGTS نتیجه پیمایش پسوندی و HDXBJEKSFTG نتیجه نمایش میاوندی همان درخت است.

۵۱- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد یک درخت ۵ تایی کامل با ۹۵ گره صحیح است؟ با فرض این که ریشه گره اول باشد و در هر عمق گره‌ها به ترتیب از چپ به راست در نظر گرفته شوند.

- (۱) این درخت ۷۶ برگ دارد و گره پانزدهم آن پدر گره هفتاد و دوم آن است.
- (۲) این درخت ۷۶ برگ دارد و گره چهاردهم آن پدر گره هفتاد و دوم آن است.
- (۳) این درخت ۷۷ برگ دارد و گره چهاردهم آن پدر گره هفتاد و دوم آن است.
- (۴) این درخت ۷۷ برگ دارد و گره پانزدهم آن پدر گره هفتاد و دوم آن است.

۵۲- عدد در آرایه T ذخیره شده‌اند. برای T الگوریتم ذکر شده را اجرا می‌کنیم. اگر t تعداد دفعات اجرای حلقه repeat باشد کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است با فرض این که $K = \lfloor \lg n \rfloor$.

procedure M(T[1..n])

for $i \leftarrow \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$ downto 1 do

$R \leftarrow i$

 repeat

$j \leftarrow R$

 if $2j \leq n$ and $T[2j] > T[R]$ then

$R \leftarrow 2j$

 if $2j + 1 \leq n$ and $T[2j + 1] > T[R]$ then

$R \leftarrow 2j + 1$

 swap T[j], T[R]

 until $j = R$

$$t \leq 3 \times 2^{k-2} + 4 \times 2^{k-3} + \dots + k \quad (2)$$

$$t \leq 2 \times 2^{k-2} + 3 \times 2^{k-3} + \dots + k \quad (1)$$

$$t \leq 2 \times 2^{k-1} + 3 \times 2^{k-2} + \dots + (k+1) \quad (4)$$

$$t \leq 3 \times 2^{k-2} + 4 \times 2^{k-3} + \dots + (k+1) \quad (3)$$

۵۳- کامپیوتری در واحد زمان مسأله‌ای به اندازه ۱۶ را که الگوریتم آن از مرتبه زمانی n^2 است حل می‌کند. اگر سرعت کامپیوتر

۱۳۱۰۷۲ برابر گردد این کامپیوتر همان مسأله را با چه اندازه‌ای در واحد زمان حل خواهد کرد؟

$$16 + \log 131072 \quad (4)$$

$$32 \quad (3)$$

$$16 \times 17 \times \log 17 \quad (2)$$

$$16 + 17 + \log 17 \quad (1)$$

۵۴ - در یک درخت جست و جو دودویی T با n گره، فرض کنید هر گره x دارای کلید x (key(x)) و نیز size(x) است که تعداد عناصر زیر درخت به ریشه x (شامل خود x) را نشان می‌دهد. فرض کنید left[x]، right[x] و p[x] به ترتیب فرزند چپ، راست و پدر x باشد. می‌خواهیم با دریافت x مرتبه‌ی key(x) را به دست آوریم. مرتبه یک عدد، تعداد عددهای کوچک‌تر یا مساوی آن عدد است. کدام یک از الگوریتم‌های زیر درست است؟

```

r := size[left[x]] + ۱      (۲)
y := x
while y ≠ root[T] do
  if y = right[p[y]]
    then r := r + size[left[p[y]]] + ۱
  y := p[y]
end
return r

```

```

r := φ                      (۱)
y := x
while y ≠ root[T] do
  if y = right[p[y]]
    then r := r + size[left[p[y]]] × ۱
  y := p[y]
end
return r

```

```

r := φ                      (۴)
y := x
while y ≠ root[T] do
  if y = right[p[y]]
    then r := r + size[left[y]]
  y := p[y]
end
return r

```

```

r := size[left[x]]         (۳)
y := x
while y ≠ root[T] do
  if y = right[p[y]]
    then r := r + size[left[y]]
  y := p[y]
end
return r

```

۵۵ - رابطه‌های بازگشتی زیر برای اعداد صحیح $n > ۲$ تعریف شده‌اند و داریم $T(۰) = T(۱) = ۱$ کدام یک از این روابط جواب چند

جمله‌ای (polynomial) ندارد؟

$$T(N) = T(\lfloor \frac{N}{\lambda} \rfloor) + \lambda N + ۱ \quad (۲)$$

$$T(N) = ۲T(N - ۲) + ۱ \quad (۱)$$

$$T(N) = T(N - ۱) + N^۲ \quad (۴)$$

$$T(N) = ۳T(\lfloor \frac{N}{۲} \rfloor) + N^۲ \quad (۳)$$

۵۶- $L = \{a^m c b^n : m \neq n\} \cup \{a^m d b^{2m} : m \geq 0\}$ ، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر همومرفیسم L با یک PDA معین شناسائی می‌شود. (۲) یک گرامر غیرمبهم برای زبان L موجود است.
 (۳) یک PDA نامعین برای شناسائی L موجود است. (۴) همه موارد

۵۷- اگر $\Sigma = \{a, b, c\}$ و $L - \Sigma^* = \varnothing$ باشد آنگاه L کدام یک از زبان‌های زیر می‌تواند باشد؟

$\varepsilon - IV$, $\varnothing - III$, $a^n b^n c^n - II$, $\Sigma^* - I$

- (۱) فقط I (۲) فقط IV (۳) فقط I و III (۴) I, II, III و IV

۵۸- ثابت Pumping Lemma برای زبان‌های مستقل از متن با گرامر $G = (S, V, T, P)$ کدام است؟

- (۱) تعداد واژه‌های زبان در T (Terminals) (۲) تعداد واژه‌های نحوی در V (Nonterminals)
 (۳) تعداد قواعد تولید در P (Production rules) (۴) هیچکدام

۵۹- برای تشخیص زبان $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$ یک ماشین تورینگ ساخته‌ایم. حداقل هزینه تشخیص $w \in L$ با این ماشین تورینگ

در چه حدی است؟

- (۱) $O(n)$ (۲) $O(n^2)$ (۳) $O(n^3)$ (۴) $O(2^n)$

۶۰- زبان L با تعریف زیر مفروض است. کدام یک از گزاره‌ها غلط است؟

$L = \{x^i y^j z^{j+2} w^k v^{i+k} \mid i, j, k \geq 0\}$

- (۱) یک اتاماتای پشت‌های غیر قطعی مثل A وجود دارد به قسمی که $L = L(A)$
 (۲) رشته‌های L توسط یک اتاماتای قطعی کراندار (Linear Bounded Automata) قابل شناسائی هستند.
 (۳) زبان L از نوع مستقل از متن معین (DCFL) نمی‌باشد.
 (۴) زبان L از نوع بازگشتی شمارش‌پذیر است.

۶۱- زبان گرامر G کدام است؟

$G : S \rightarrow aAb \mid bBa \mid bCa$

$A \rightarrow aaAb \mid ab$

$B \rightarrow bBa \mid a$

$C \rightarrow aC \mid bC$

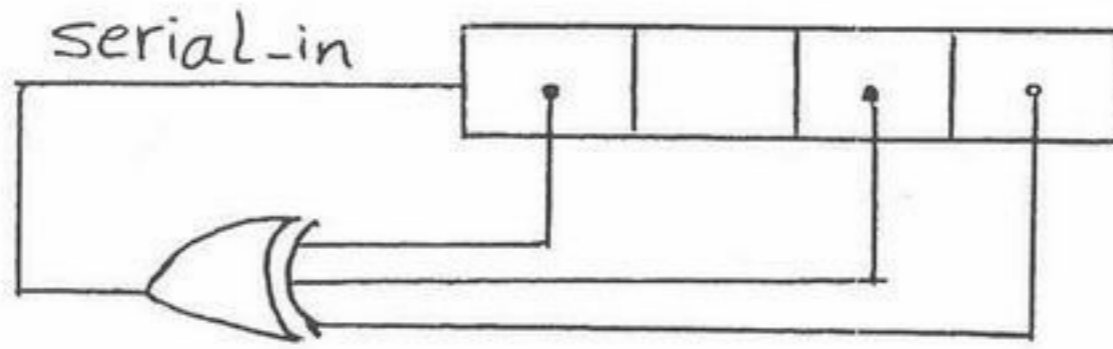
(۱) $a^{2k+2} b^{k+1} \cup b^+ a^+$ $k \geq 0$

(۲) $a^{2k} b^k \cup (ba)^* a$ $k \geq 1$

(۳) $a^{k+1} b^k \cup b^l a^l$ $l \geq 1, k \geq 2$

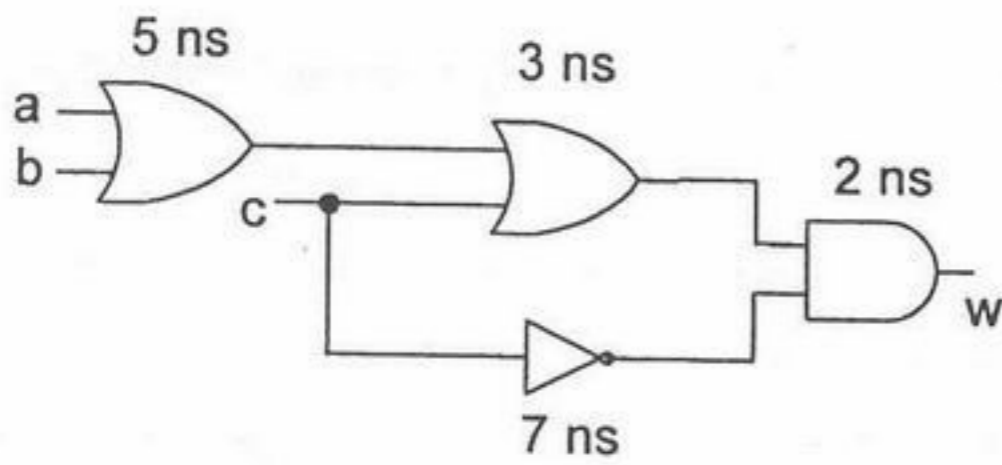
(۴) $a^2 a^{2k} b^k b^2 \cup b^l a^{l+1}$ $k \geq 0, l \geq 1$

۶۲- شکل زیر یک شیفت رجیستر را نشان می‌دهد که در هر clock یک بیت محتوای خود را به راست شیفت می‌دهد. اگر مقدار اولیه این شیفت رجیستر ۰۰۰۱ باشد، دوره تناوب این شیفت رجیستر چند clock cycle است؟



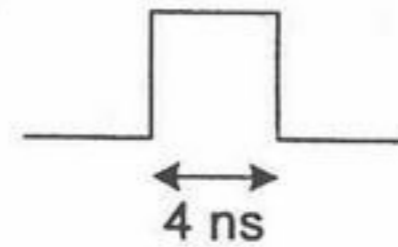
- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۱۵
- (۴) ۱۶

۶۳- در مدار نشان داده شده شرایط ورودی‌های مدار برای اینکه در خروجی یک glitch یا Hazard (پالس ناخواسته) اتفاق بیفتد چه می‌باشد؟ نوع پالس، زمان آن و شرایط ورودی را معلوم کنید.



abc ۰۱۰ → ۰۰۱

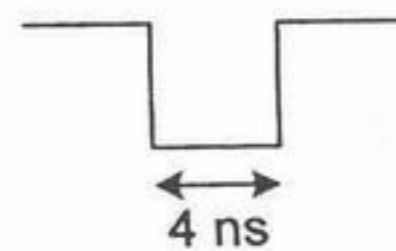
W:



(۱)

abc ۰۰۰ → ۰۰۱

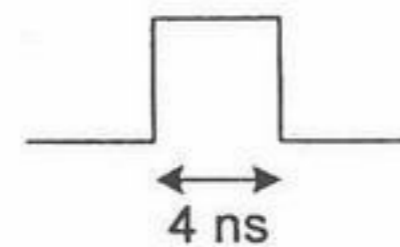
W:



(۲)

abc ۰۰۱ → ۰۰۰

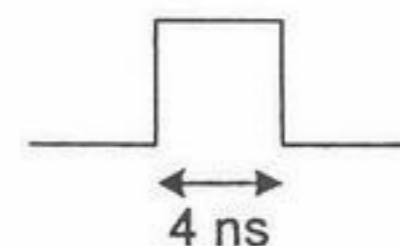
W:



(۳)

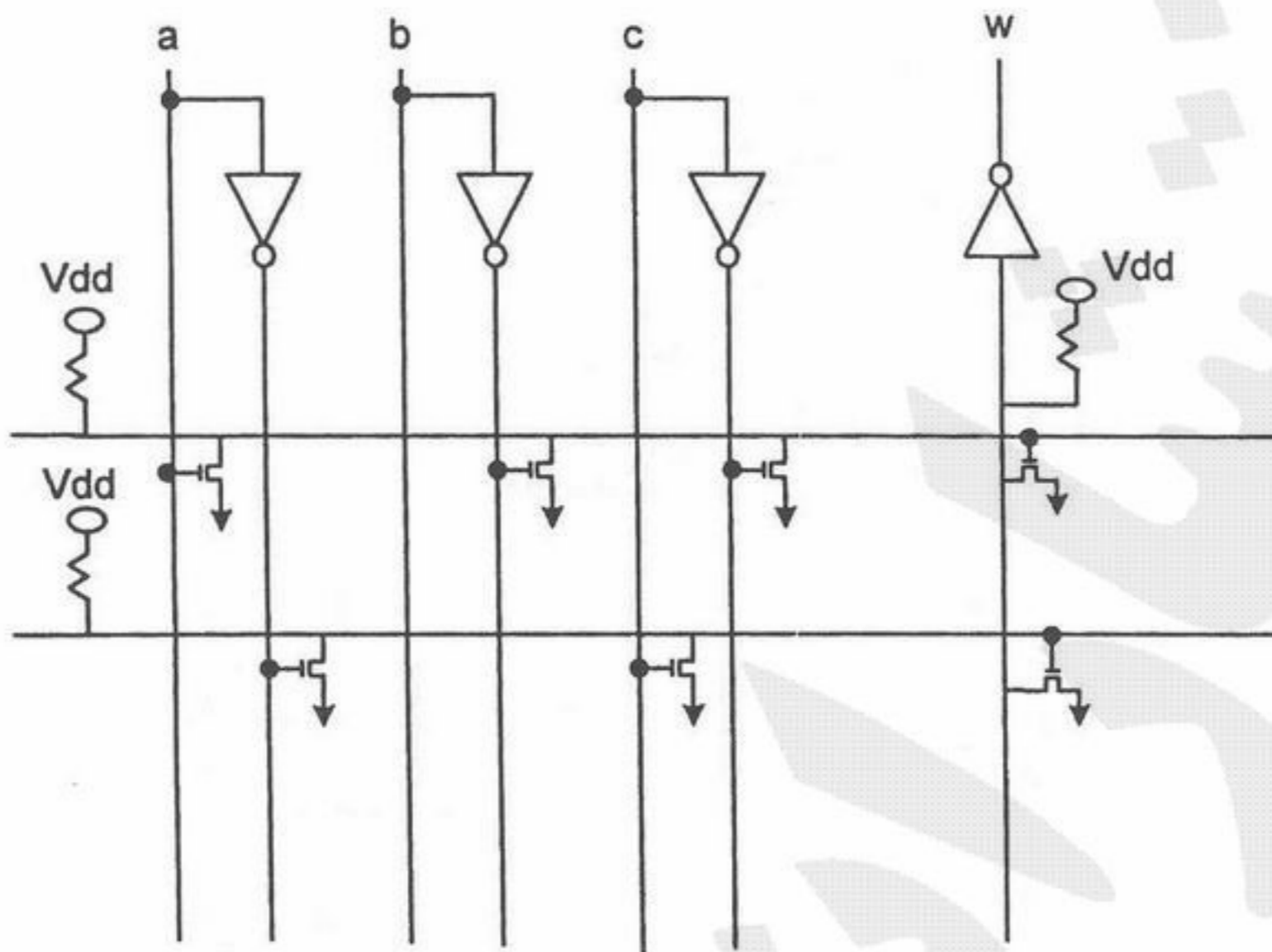
abc ۰۰۰ → ۰۰۱

W:



(۴)

۶۴ - در مدار نشان داده شده، قسمتی از یک PLA دیده می‌شود. تابع خروجی این PLA چه می‌باشد؟



$$w = \overline{ab\bar{c}} \cdot \bar{a}c \quad (۱)$$

$$w = ab\bar{c} + \bar{a}c \quad (۲)$$

$$w = \bar{a}bc + a\bar{c} \quad (۳)$$

$$w = (a + \bar{b} + \bar{c}) + (\bar{a} + c) \quad (۴)$$

۶۵ - تابع بولین $f(A, B, C, D, E) = \bar{A}\bar{D}\bar{E} + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{C}D\bar{E}$ را در نظر بگیرید. پس از رفع تمام Hazard ها در این تابع به کدام یک

از گزینه‌های زیر خواهیم رسید؟

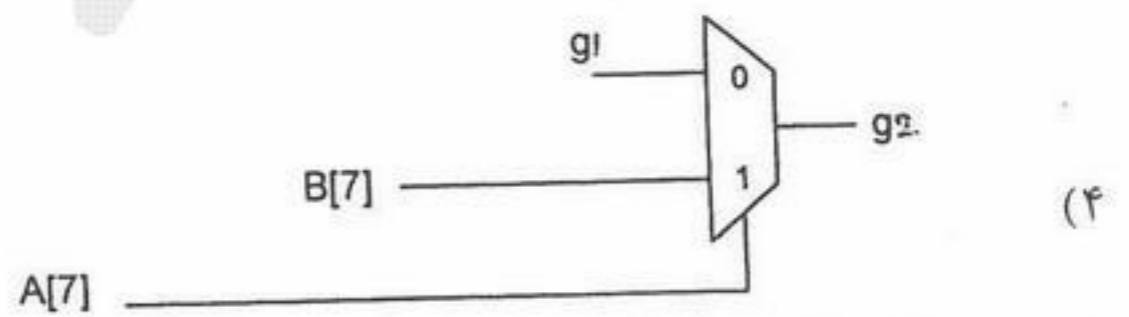
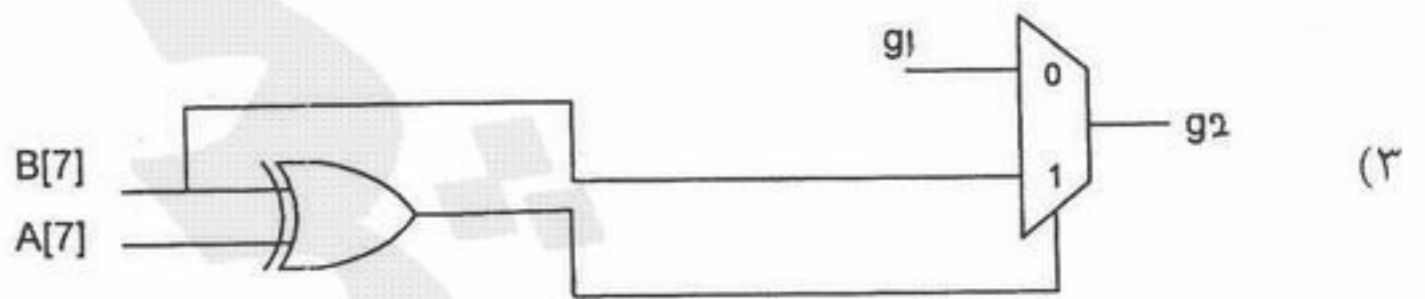
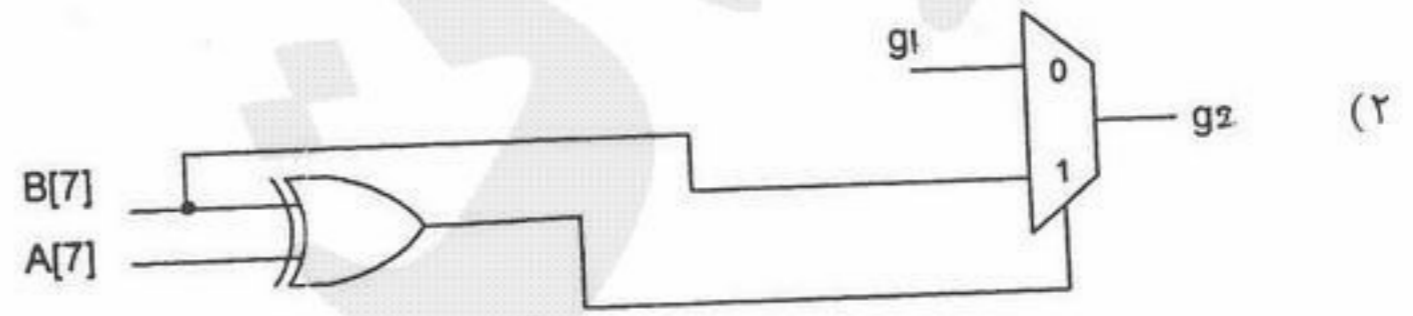
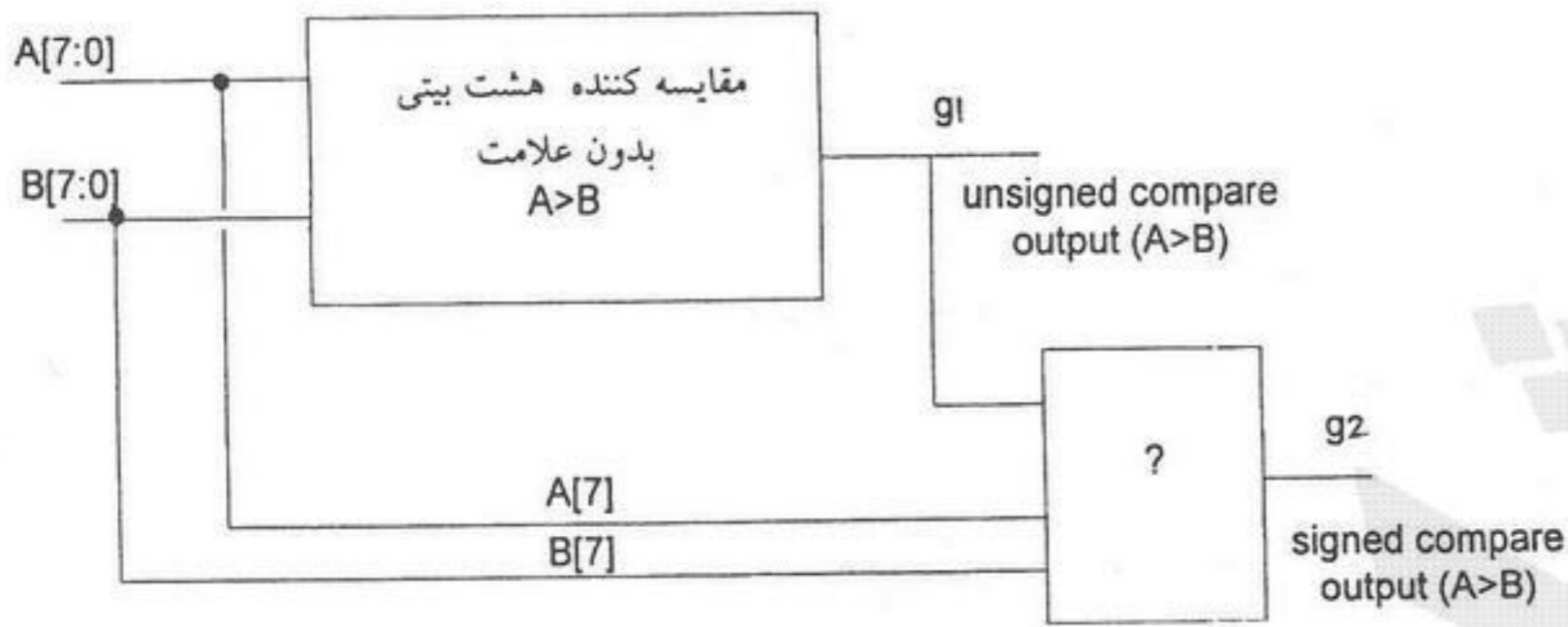
$$\bar{A}\bar{D}\bar{E} + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{C}D\bar{E} \quad (۲)$$

$$\bar{A}\bar{D}\bar{E} + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{C}D\bar{E} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{E} + \bar{B}\bar{C}\bar{E} \quad (۱)$$

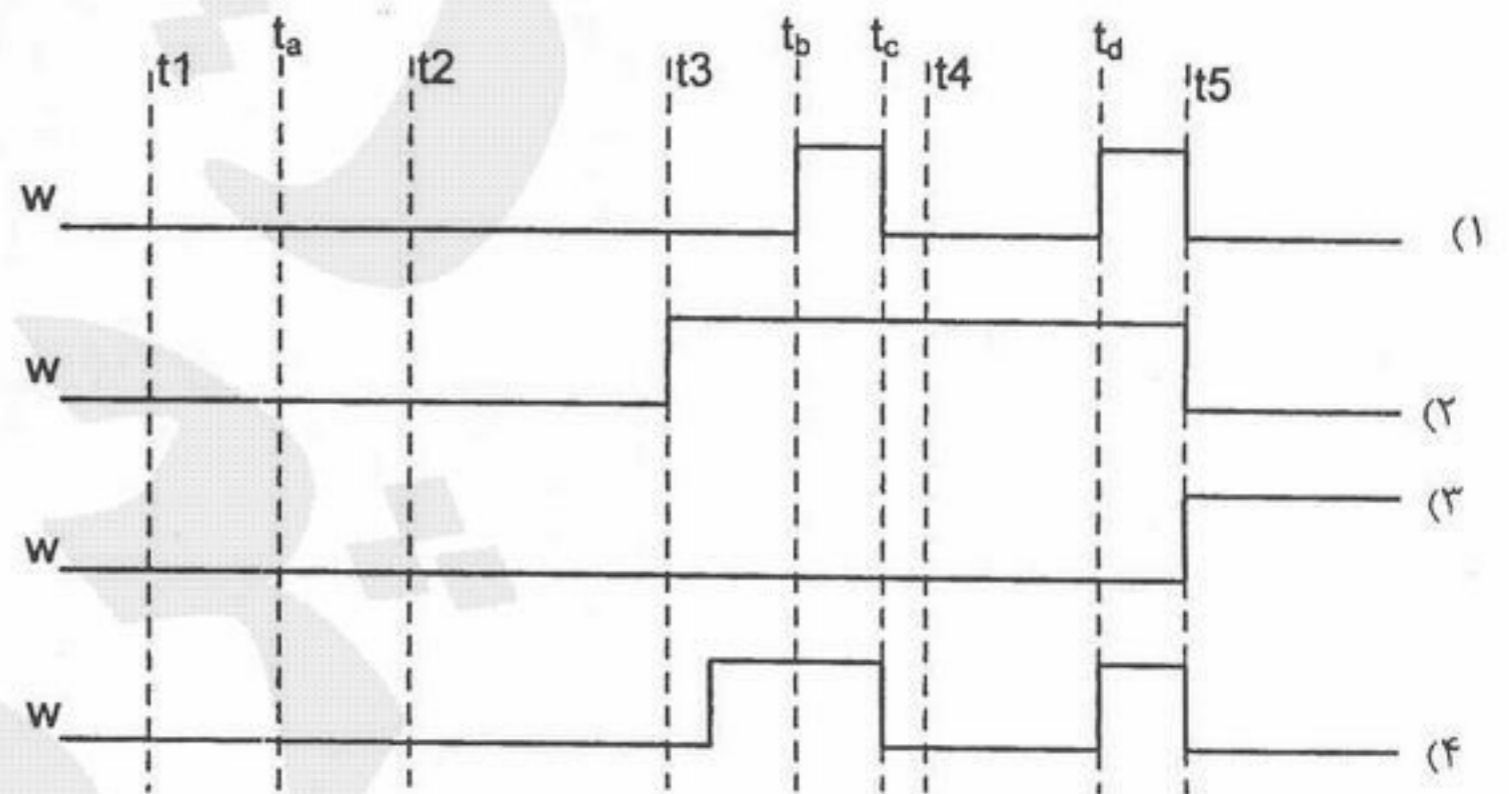
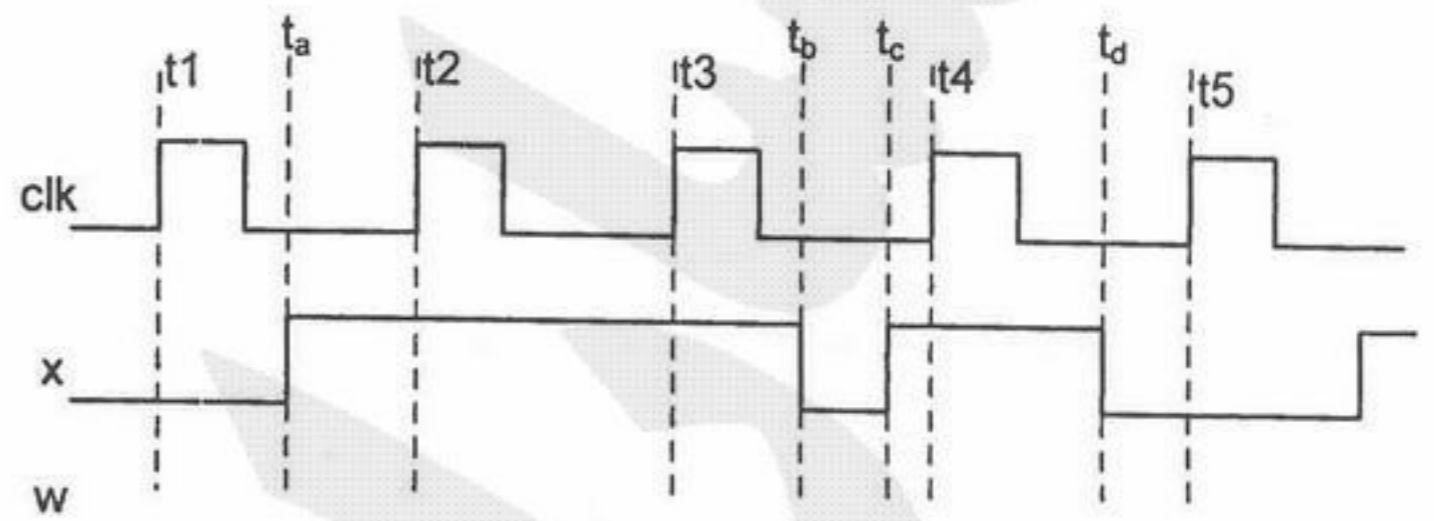
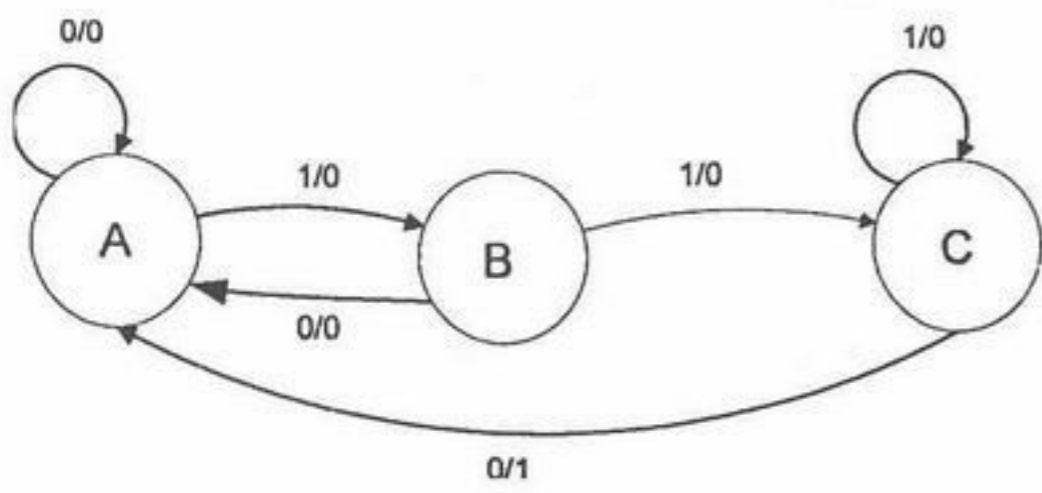
$$\bar{A}\bar{D}\bar{E} + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{C}D\bar{E} + \bar{A}\bar{C}\bar{E} + \bar{B}\bar{C}\bar{E} \quad (۴)$$

$$\bar{A}\bar{D}\bar{E} + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{C}D\bar{E} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{E} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{E} \quad (۳)$$

۶۶ - در شکل زیر به جای مدار ؟ کدام گزینه را قرار دهیم تا بتوان به کمک یک مقایسه کننده اعداد هشت بیتی بدون علامت، دو عدد علامت دار (مکمل ۲) هشت بیتی را مقایسه کرد؟



۶۷ - در ماشین زیر که تغییر حالت‌ها در لبه بالارونده CLK صورت می‌گیرد، به فرض آن که ماشین در حالت اولیه A باشد، خروجی W بر حسب ورودی x مطابق کدام گزینه است؟



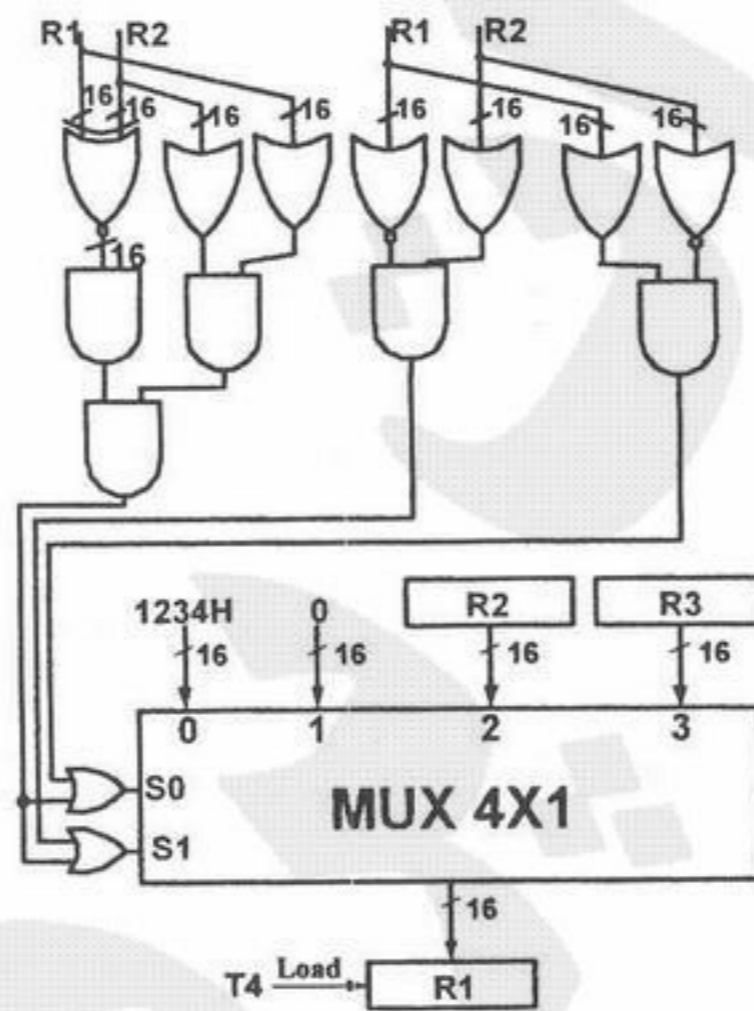
۶۸- از cache دو لایه (L_2, L_1) استفاده شده است. تأخیر دستیابی به L_1 برابر 1 ns و برای L_2 برابر با 10 ns است. زمان دستیابی به حافظه اصلی برای یک بلوک 100 ns می‌باشد. اگر درصد خطا (miss) برای L_1 و L_2 به ترتیب 10% و 50% باشد متوسط زمان رجوع به حافظه چقدر است؟

- (۱) 7 ns (۲) 11 ns (۳) 60 ns (۴) 61 ns

۶۹- یک معماری خاص را به دو صورت می‌توان پیاده‌سازی کرد ماشین A دارای سیکل ساعت 50 ns و متوسط زمان اجرای هر دستور آن برای اجرای یک benchmark خاص ۴ سیکل است. ماشین B دارای سیکل ساعت 65 ns است و متوسط زمان اجرای هر دستور (برای همان برنامه قبل) $2/5$ سیکل است. کدام ماشین سریع‌تر است و چند برابر؟

- (۱) $0/23$ (۲) $1/23$ (۳) $2/23$ (۴) $3/23$

۷۰- یا فرض اینکه رجیسترهای R_1, R_2 و R_3 ۱۶ بیتی هستند سخت‌افزار مقابل کدام میکروآپ را پیاده‌سازی می‌کند؟



- $T_f : \text{if}(R_1 = R_2 \neq \backslash) \text{THEN}(R_1 \leftarrow R_2) \text{ELSE IF}((R_1 = \circ) \wedge (R_2 \neq \backslash)) \text{THEN}(R_1 \leftarrow (1$
 $R_2) \text{ELSE IF}((R_1 \neq \backslash) \wedge (R_2 = \circ)) \text{THEN}(R_1 \leftarrow \circ) \text{ELSE}(R_1 \leftarrow 1234_H)$
- $T_f : \text{if}(R_1 = R_2 \neq \circ) \text{THEN}(R_2 \leftarrow R_1) \text{ELSE IF}((R_1 = \backslash) \wedge (R_2 \neq \circ)) \text{THEN}(R_1 \leftarrow (2$
 $R_2) \text{ELSE IF}((R_1 \neq \circ) \wedge (R_2 = \circ)) \text{THEN}(R_1 \leftarrow \circ) \text{ELSE}(R_1 \leftarrow 1234_H)$
- $T_f : \text{if}(R_1 = R_2 \neq \backslash) \text{THEN}(R_2 \leftarrow R_2) \text{ELSE IF}((R_1 = \backslash) \wedge (R_2 \neq \circ)) \text{THEN}(R_1 \leftarrow (3$
 $R_2) \text{ELSE IF}((R_1 \neq \circ) \wedge (R_2 = \circ)) \text{THEN}(R_1 \leftarrow \circ) \text{ELSE}(R_1 \leftarrow 1234_H)$
- $T_f : \text{if}(R_1 = R_2 \neq \circ) \text{THEN}(R_1 \leftarrow R_2) \text{ELSE IF}((R_1 = \circ) \wedge (R_2 \neq \circ)) \text{THEN}(R_1 \leftarrow (4$
 $R_2) \text{ELSE IF}((R_1 \neq \circ) \wedge (R_2 = \circ)) \text{THEN}(R_1 \leftarrow \circ) \text{ELSE}(R_1 \leftarrow 1234_H)$

۷۱ - در یک سیستم اعداد ممیز شناور ۱۶ بیتی هستند. مقدار عددی یک عدد ممیز شناور با نمایش بیتی $b_{15} \dots b_1 b_0$ برابر است با:

$$(b_{15} - \frac{1}{4}) \times M \times 2^8$$

$$S = \sum_{i=10}^{14} b_i (-2)^{i-10}, \quad M = \sum_{i=0}^9 b_i (-\frac{1}{2})^{10-i}$$

کوچکترین و بزرگترین عدد قابل نمایش در این سیستم به ترتیب برابرند با:

$$(1) \quad (2^{18} + 2^{16} + 2^{14} + 2^{12} + 2^{10}), -(2^{17} + 2^{15} + 2^{13} + 2^{11})$$

$$(2) \quad (2^{18} + 2^{16} + 2^{14} + 2^{12} + 2^{10}), -3(2^{18} + 2^{16} + 2^{14} + 2^{12} + 2^{10})$$

$$(3) \quad 3(2^{17} + 2^{15} + 2^{13} + 2^{11}), -(2^{17} + 2^{15} + 2^{13} + 2^{11})$$

$$(4) \quad 3(2^{17} + 2^{15} + 2^{13} + 2^{11}), -3(2^{18} + 2^{16} + 2^{14} + 2^{12} + 2^{10})$$

۷۲ - سخت‌افزاری قادر به جمع اعداد ۸ بیتی با علامت و بدون علامت است و پرچم‌های (C) نقلی، (S) علامت و (V) سرریز را تولید می‌کند. اگر دو عدد بدون علامت زیر را جمع کنیم کدام گزینه محتویات صحیح پرچم‌ها را نشان می‌دهد؟

$$\text{عدد اول} = 11010101$$

$$\text{عدد دوم} = 10011111$$

$$VSC = 111 \quad (4)$$

$$VSC = 101 \quad (3)$$

$$VSC = 011 \quad (2)$$

$$VSC = 001 \quad (1)$$

۷۳ - به فرض اینکه یک آرایه 8×8 در حافظه به صورت به ترتیب سطر (row-order) بار شده باشد، کدام یک از سازمان‌های حافظه

زیر سریع‌ترین دسترسی به ستون سوم آرایه را ممکن می‌کند؟ حجم حافظه ماشین 2^{16} کلمه است که متشکل از ۸ پیمانه حافظه

2^{12} کلمه‌ای است). خطوط آدرس با A_0, A_1, \dots, A_{15} نشان داده می‌شوند.

(۱) برگ‌برگ‌سازی (interleaving) بر اساس خطوط آدرس $A_5 A_4 A_3$

(۲) برگ‌برگ‌سازی بر اساس خطوط $A_2 A_1 A_0$

(۳) برگ‌برگ‌سازی بر اساس خطوط $A_{15} A_{14} A_{13}$

(۴) برگ‌برگ‌سازی بر اساس خطوط $A_{12} A_{11} A_{10}$

۷۴ - کدام یک از دستورالعمل‌های زیر فقط قادر به اجرا در مود کرنل (kernel mode) است؟

- (۱) خواندن ساعت سیستم
 (۲) خواندن PSW
 (۳) تنظیم زمان سیستم
 (۴) نوشتن در ثبات (register) دستورالعمل

۷۵ - در مدل انتقال حالت (Transition state) یک سیستم عامل که اجازه داده می‌شود یک فرآیند (process) از حافظه اصلی بیرون

کشیده شود و در زمان مناسب دوباره به حافظه اصلی بازگردانده شود و در زمان مناسب دوباره به حافظه اصلی بازگردانده شود (مانند UNIX)، کدام یک از انتقال‌ها نمی‌تواند مجاز باشد؟

- (۱) از sleep, swapped (جابه جا شده، به خواب رفته) به ready to run in memory (آماده برای اجرا در حافظه)
 (۲) از ready to run swapped به ready to run in memory
 (۳) از ready to run in memory به ready to run swapped
 (۴) از sleep, swapped به Asleep in memory

۷۶ - کد زیر برای حل مشکل تولید کننده / مصرف کننده پیشنهاد شده است. count یک متغیر سراسری و N تعداد خانه‌های بافر است، کدام گزینه صحیح است؟

```

void producer (void)
{
  while(TRUE)
  {produce - item;
  if(count == N)sleep( );
  else{
    enter - item( );
    count = count + ۱;
    if(count == ۱)
      wakeup(consumer);
  }
}
}

void consumer (void)
{
  while(TRUE)
  {if(count == ۰)sleep( );
  else{
    remove - item( );
    count = count - ۱;
    if(count == N - ۱)
      wakeup(producer);
  }
}
}

```

- (۱) امکان دسترسی همزمان توسط تولید کننده و مصرف کننده به بافر وجود دارد ولی امکان بن بست وجود ندارد.
 (۲) امکان دسترسی همزمان توسط تولید کننده و مصرف کننده به بافر وجود دارد و امکان بن بست (dead lock) نیز وجود دارد.
 (۳) امکان نوشتن در بافر پر وجود ندارد و انحصار متقابل تأمین می‌شود.
 (۴) امکان خواندن از بافر خالی وجود ندارد، انحصار متقابل تأمین نمی‌شود و امکان وقوع بن بست وجود ندارد.

۷۷ - حافظه اصلی کامپیوتری دارای چهار قاب صفحه می‌باشد. زمان بار شدن (load)، زمان آخرین دسترسی، بیت R (reference)، بیت M (modify) مربوط به هر یک از صفحات در جدول زیر آمده است. اگر خطای صفحه (page fault) روی صفحه مجازی شماره ۴ در زمان ۳۱۹ رخ دهد. تحت الگوریتم‌های جایگزینی LRU و NRU به ترتیب محتویات کدام یک از قاب صفحه‌ها بایستی جابجا شوند.

شماره صفحه مجازی	قاب صفحه	زمان بار شدن	زمان آخرین دسترسی	بیت R	بیت M
۲	۰	۱۲۵	۲۷۸	۰	۱
۱	۱	۲۲۹	۲۳۹	۱	۰
۰	۲	۱۱۹	۲۷۱	۱	۰
۳	۳	۱۵۹	۳۱۸	۱	۱

(۱) یک و دو (۲) یک و صفر (۳) دو و یک (۴) سه و صفر

۷۸ - در یک سیستم حافظه صفحه‌بندی ساده (simple paging) حافظه فیزیکی دارای 2^{24} بایت است. ۲۵۶ صفحه فضای آدرس منطقی را تشکیل می‌دهد و اندازه صفحات 2^{10} بایت است. کدام یک از گزینه‌های زیر تعداد بیت‌های آدرس منطقی و اندازه جدول صفحه (pagetable) را مشخص می‌کند؟

(۱) ۱۸ بیت و ۲۵۶ عضو (۲) ۱۸ بیت و ۱۶ کیلو عضو (۳) ۲۴ بیت و ۲۵۶ عضو (۴) ۲۴ بیت و ۱۶ کیلو عضو

۷۹ - در سیستم عاملی که از زمانبندی صف‌های بازخورد چند سطحی (multilevel feedback queues) استفاده می‌کند، یک پردازش وابسته به CPU نیاز به ۴۰ ثانیه زمان اجرا دارد. اگر اولین صف، از مقدار برش زمانی ۲ ثانیه استفاده کند و در هر سطح، برش زمانی ۵ واحد افزایش پیدا کند، پردازش مزبور چند بار مورد وقفه قرار گرفته و در کدام صف خاتمه پیدا می‌کند؟

(۱) چهار بار و صف اول (۲) چهار بار و صف پنجم (۳) پنج بار و صف پنجم (۴) پنج بار و صف ششم