

توجه: امکان انتخاب چند جواب برای یک سوال وجود دارد. به ازای گزینه درست ۳ امتیاز مثبت و به ازای هر گزینه غلط یک امتیاز منفی در نظر گرفته خواهد شد.

سوال ۱.

درباره ویژگی محلیت (Locality) برنامه زیر، کدام مورد درست است؟

```
int sum(int v[n]){
    int i,sum = 0
    for(i = 0,i < n;i++)
        sum+= v[i]
}
```

- (۱) متغیر sum دارای ویژگی محلیت زمانی (Temporal locality) خوب و متغیر v دارای ویژگی محلیت زمانی بد و محلیت مکانی (Spatial locality) خوب می باشد.
- (۲) متغیر sum دارای ویژگی محلیت زمانی (Temporal locality) خوب و متغیر v دارای ویژگی محلیت زمانی بد و محلیت مکانی (Spatial locality) بد می باشد.
- (۳) متغیر sum دارای ویژگی محلیت مکانی (Spatial locality) خوب و متغیر v دارای ویژگی محلیت زمانی (Temporal locality) بد و محلیت مکانی خوب می باشد.
- (۴) متغیر sum دارای ویژگی محلیت مکانی (Spatial locality) خوب و متغیر v دارای ویژگی محلیت زمانی (Temporal locality) خوب و محلیت مکانی بد می باشد.

سوال ۲.

در یک حافظه نهان با tag به طول ۱۶ بیت، اگر تعداد مجموعه های حافظه نهان ۱۶ برابر شود (حجم کل حافظه ثابت است) حجم حافظه نگهداری tag ها چند برابر می شود؟

- (۱) یک دوم
- (۲) یک چهارم
- (۳) سه چهارم
- (۴) با این اطلاعات نمی توان تعیین کرد.

سوال ۳.

- حافظه نهان انجمنی مجموعه ای ۱۶ راهه (way set – associative – ۱۶) با مشخصات زیر داریم.
- هر کلمه ۶۴ بیتی است.
 - اندازه حافظه نهان ۲ مگابایت است.
 - امکان آدرس دهی نیم کلمه وجود دارد.
 - در هر بلوک ۱۶ کلمه نگهداری می شود.
 - آدرس فیزیکی ۶۴ بیتی است.

تعداد بیت های tag، index و (word) offset، کدام است؟

- (۱) ۴-۱۱-۴۹
- (۲) ۴-۱۰-۵۰
- (۳) ۵-۱۰-۴۹
- (۴) ۵-۱۱-۴۸

سوال ۴.

با فرض داشتن یک حافظه نهان با نگاشت مستقیم، اندازه بلوک ۱۶ کلمه و حجم ۱۶ بلوک، دنباله دسترسی به آدرس‌های زیر توسط پردازنده (با فرض خالی بودن حافظه نهان در ابتدا) چند نقصان (miss) ایجاد می‌کند؟

ترتیب تولید آدرس‌ها ←

۲۲۷۰h , ۲۲۶۶h , ۰۱۶۳h , ۰۱۷۳h , ۰۰۷ch , ۰۰۷۸h

۳ (۲)

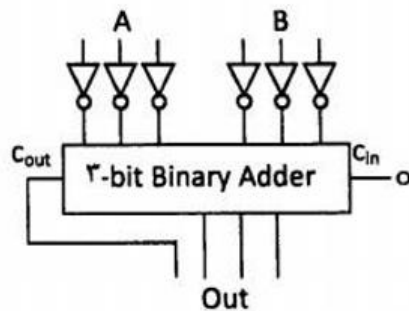
۲ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)

سوال ۵.

خروجی مدار زیر برای ورودی‌های سه بیتی A و B کدام است؟



$-A(A+B)$ (۱)

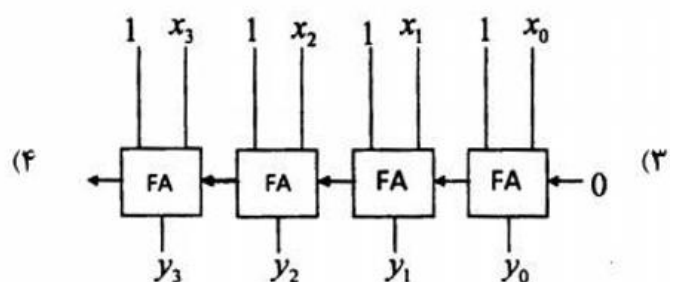
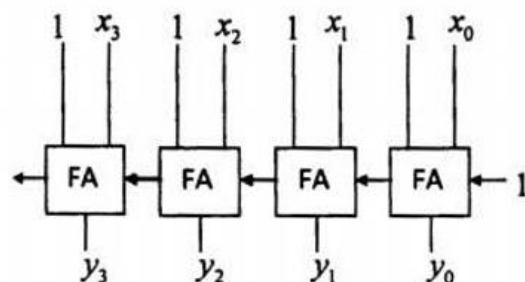
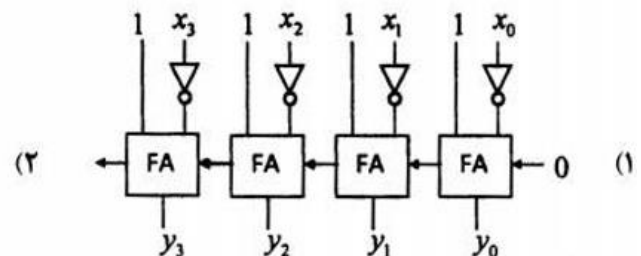
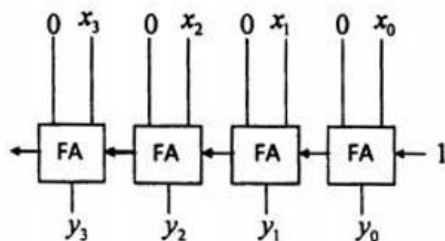
$-A-B-1$ (۲)

$A+B-2$ (۳)

$-(A+B)-2$ (۴)

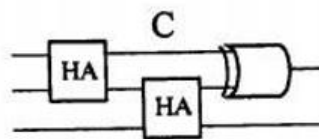
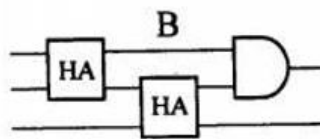
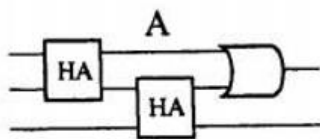
سوال ۶.

کدام مدار عدد چهاربیتی منفی متمم-۲ ($x_3x_2x_1x_0$) را به معادل متمم-۱ ($y_3y_2y_1y_0$) تبدیل می‌کند؟



سوال ۷.

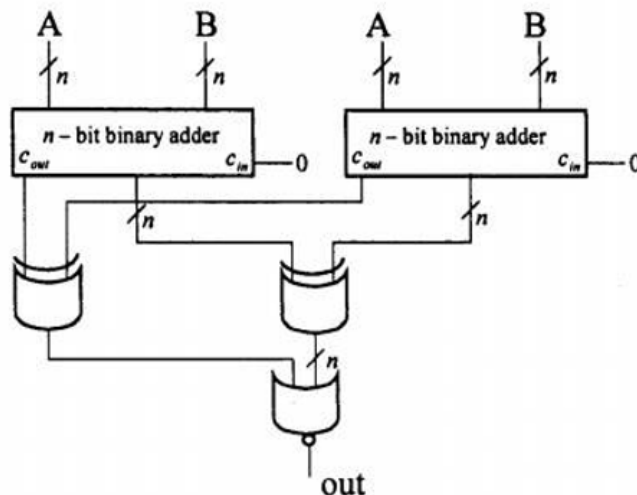
کدامیک از مدارهای زیر میتواند به عنوان FA استفاده شود؟



- (۱) مدار A
- (۲) مدار B
- (۳) مدار A و C
- (۴) مدار B و C

سوال ۸.

مقدار خروجی out چیست؟



- (۱) همواره 0
- (۲) همواره 1
- (۳) وقتی $A < B$ باشد، خروجی 0 است
- (۴) وقتی $A < B$ باشد، خروجی 1 است

سوال ۹.

کدام گزینه در مورد روش‌های تقسیم یک عدد دودویی m بیتی (مقسوم) بر یک عدد n بیتی دودویی (مقسوم‌علیه) صحیح است؟

- (الف) اگر $m-n$ بیت پرارزش مقسوم بزرگ‌تر یا مساوی مقسوم‌علیه باشد سرریزی خواهیم داشت.
- (ب) اگر n بیت پرارزش مقسوم کوچک‌تر از مقسوم‌علیه باشد سرریزی نخواهیم داشت.
- (ج) خارج قسمت n بیتی و باقیمانده $m-n$ بیتی است.
- (د) خارج قسمت $m-n$ بیتی و باقیمانده n بیتی است.

- (۱) الف و ج صحیح هستند.
- (۲) الف و د صحیح هستند.
- (۳) ب و ج صحیح هستند.
- (۴) ب و د صحیح هستند.

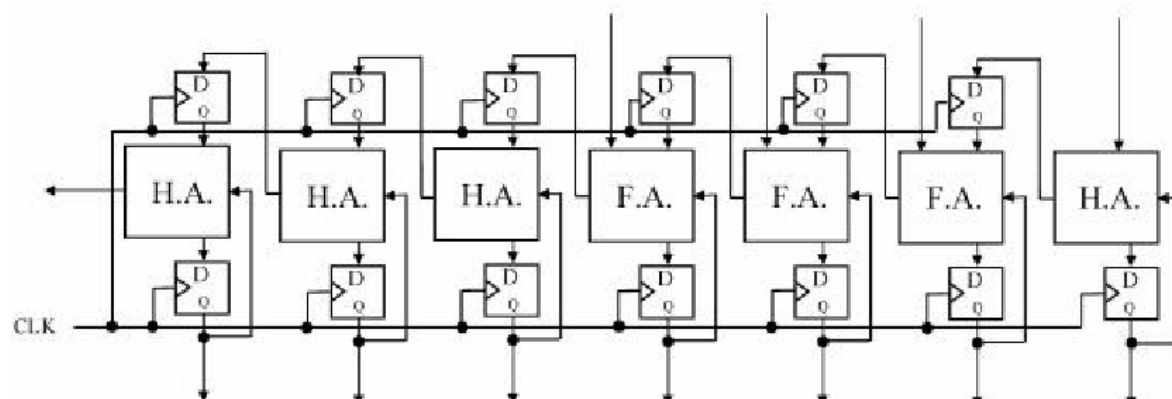
سوال ۱۰.

کدام عبارت در مورد روش‌های I/O صحیح است؟

- (۱) در روش DMA پردازنده درگیر انتقال داده بین دستگاه I/O و حافظه می‌شود.
- (۲) روش Interrupted I/O پردازنده را درگیر بررسی آمادگی دستگاه I/O برای ورود/خروج داده می‌کند.
- (۳) روش programmed I/O پردازنده را درگیر بررسی آمادگی دستگاه I/O برای ورود/خروج داده می‌کند.
- (۴) روش memory-mapped I/O می‌تواند فقط همراه روش programmed I/O به کار گرفته شود.

سوال ۱۱.

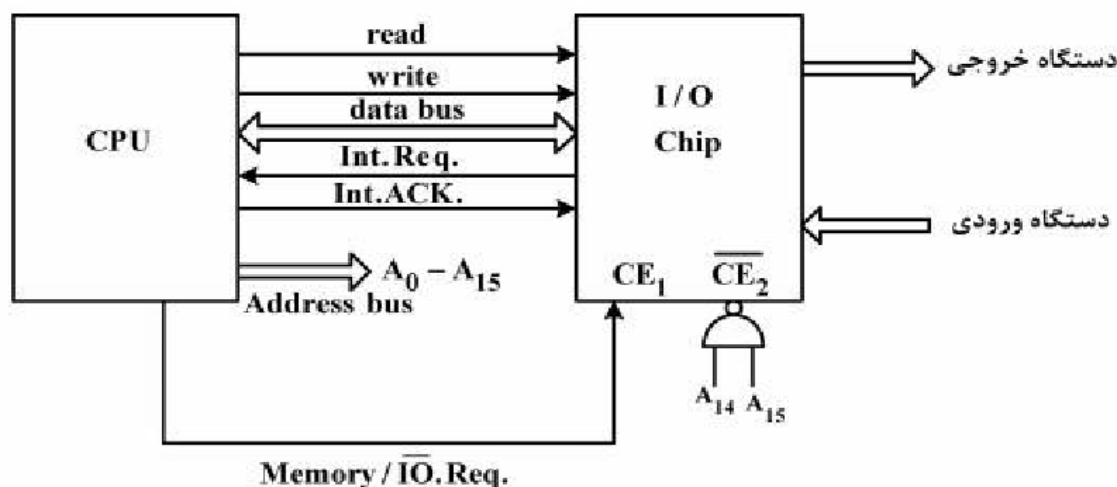
مدار زیر برای جمع سریال تعدادی عدد 4 بیتی (دودویی محض) استفاده می‌شود. اعداد ورودی یکی پس از دیگری با کلاک روی خطوط ورودی به مدار اعمال می‌شوند. کدام گزینه در خصوص عملکرد مدار صحیح است؟ فرض کنید تمامی فلیپ‌فلاپ‌ها قبل از شروع محاسبه reset شده‌اند.



- (۱) این مدار می‌تواند حاصل جمع ۸ عدد ورودی را در ۱۰ کلاک محاسبه کند.
(۲) این مدار می‌تواند حاصل جمع ۸ عدد ورودی را در ۱۲ کلاک محاسبه کند.
(۳) این مدار می‌تواند حاصل جمع ۱۶ عدد ورودی را در ۲۰ کلاک محاسبه کند.
(۴) این مدار می‌تواند حاصل جمع ۱۶ عدد ورودی را در ۲۲ کلاک محاسبه کند.

سوال ۱۲.

شکل زیر نحوه ارتباط یک پردازنده به تراشه I/O جهت کنترل دو دستگاه I/O را نشان می‌دهد. کدام گزینه در خصوص این سیستم صحیح است؟



- ۱) این سیستم تنها قادر به انجام عملیات I/O به روش Interrupted I/O است.
- ۲) طراح ایراد اساسی دارد که به طور همزمان سعی در استفاده از اتصال memory-mapped و روش Interrupted I/O دارد.
- ۳) این سیستم از هر دو روش programmed I/O و Interrupted I/O می‌تواند استفاده کند.
- ۴) این سیستم با اتصال memory mapped I/O فقط برای عملیات programmed I/O از آدرس C000H تا CFFFH مناسب است.

سوال ۱۳.

طول قالب ریزدستورات در مدار کنترل ریزبرنامه‌سازی شده یک سیستم دیجیتال، ۱۲۰ بیت است که ۶ بیت آن **micro-OPCODE** است. کدام گزاره‌ها درست هستند؟

a- حداکثر ۳۰ جعبه شرطی متفاوت در چارت عملیاتی این سیستم وجود دارد.

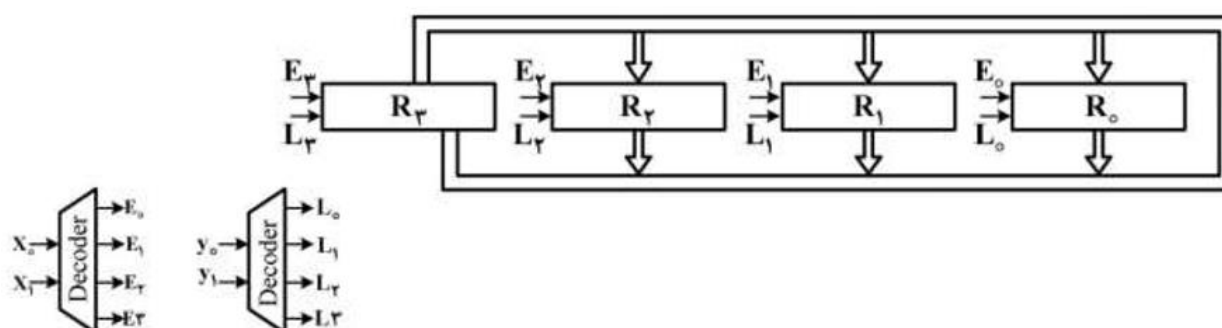
b- حجم ریزحافظه حداقل ۳۲ ریزدستور است.

c- چارت عملیاتی این سیستم می‌تواند بیش از ۳۰ جعبه شرطی داشته باشد.

- (۱) b , a (۲) c , b (۳) c , a (۴) c و b , a

سوال ۱۴.

در شکل زیر L_i ورودی فرمان **load** و E_i فرمان **Enable** خروجی سه حالتی ثابت i است. برای اینکه انتقال $R_3 \leftarrow R_2$ انجام شود، کدام کد عملیات باید به این مدار اعمال شود؟ (کد به **Hex** نشان داده شده و با فرمت $y_1y_0x_1x_0$ است).



- (۱) B (۲) C (۳) D (۴) E

سوال ۱۵.

حداقل شرط لازم و کافی برای تشخیص دو عدد بی‌علامت A و B به‌طوری‌که $A \geq B$ باشد، با استفاده از روش $A + \bar{B} + 1$ کدام است؟

- (۱) $Z = 1 \text{ OR } S = 0$ (۲) $Z = 1 \text{ OR } C = 1$
(۳) $S = 0$ (۴) $C = 1$

سوال ۱۶.

در موقع اجرای یک **Benchmark** روی یک کامپیوتر، سخت افزار بخش A بیست درصد از زمان اجرا را به خود اختصاص می‌دهد و سخت افزار بخش B چهل درصد از زمان اجرا را به خود اختصاص می‌دهد. حال اگر این دو بخش را به طریقی بهبود دهیم که بخش A دو برابر سریعتر و بخش B چهار برابر سریعتر شود، در کل افزایش سرعت حاصله کدام است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۱/۶۶ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۲۵

سوال ۱۷.

یک کامپیوتر دارای سه دسته دستور نوع- الف، نوع- ب و نوع- ج است. طول Opcode دستورات نوع- الف ۴ بیت، نوع- ب ۶ بیت و نوع- ج ۸ بیت هستند. حداکثر تعداد دستورات از نوع- ج کدام است؟

(۱) ۲۲۰ (۳) ۲۵۴

(۲) ۲۳۶ (۴) ۲۵۶

سوال ۱۸.

در یک سیستم کامپیوتری از قالب زیر برای نمایش اعداد ممیز شناور استفاده شده است. در این سیستم برای نمایش مانتیس از روش نمایش صریح ۱ (Explicit One Representation) و برای نمایش توان از روش نمایش Biased-15 استفاده شده است. کدام مورد نمایش عدد 9.125- را نشان می‌دهد؟

1-Bit	5-Bit	10-Bit
S	E	M

(۳) C890

(۱) CA48

(۴) 8C90

(۲) 8E48

سوال ۱۹.

فرض کنید در یک پردازنده اولین خانه در آدرس شروع تابع را برای ذخیره آدرس بازگشت فراخوانی تابع اختصاص داده‌ایم. در این پردازنده دستور CALL func، ابتدا آدرس بازگشت فراخوانی تابع (PC+1) را در آدرس func ذخیره کرده و سپس اجرای دستورات تابع را از آدرس func + 1 پی می‌گیرد و در پایان با اجرای RET تابع تمام می‌شود. کدام مورد، درست است؟

func:

Return Adr.
Inst 1
Inst 2
...
...
...
RET

(۱) در این پردازنده امکان فراخوانی توابع تودرتو (Nested Function Call) وجود ندارد.

(۲) در این پردازنده امکان فراخوانی تابع بازگشتی (Recursive Function Call) وجود دارد.

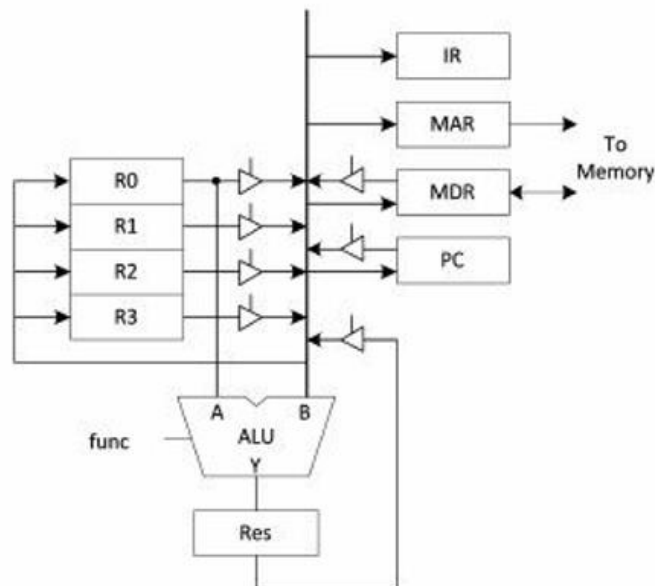
(۳) در این پردازنده برای بازگشت از تابع (RET) باید از دستور پرش مستقیم (Jump Direct) استفاده کرد.

(۴) در این پردازنده برای بازگشت از تابع (RET) باید از دستور پرش غیرمستقیم (Jump Indirect) استفاده کرد.

سوال ۲۰.

مسیر داده زیر را در نظر بگیرید. برای اجرای دستوری که محتویات یک خانه حافظه را NOT می‌کند، چند سیکل ساعت نیاز است؟ (فرض کنید که هر دستور یک خانه حافظه را اشغال می‌کند و عملکرد ALU مطابق جدول زیر است.)

Func	Y
000	A
001	B
010	A + B
011	A - B
100	B + 1
101	NOT B
110	A AND B
111	A OR B



۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

سوال ۲۱.

محاسبه عمل f روی ورودی x با سخت افزار معمول (غیرلوله‌ای) ۱۰۰ نانوثانیه طول می‌کشد. در صورت استفاده از یک خط لوله ۴ مرحله‌ای با زمان عملکرد ۴۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ نانوثانیه، اختلاف زمان برای محاسبه f برای ۱۰۰۰ ورودی متفاوت x نسبت به معماری غیرلوله‌ای چند میکروثانیه است؟

۶۰ (۳)

۵۶ (۱)

۶۲ (۴)

۵۸ (۲)