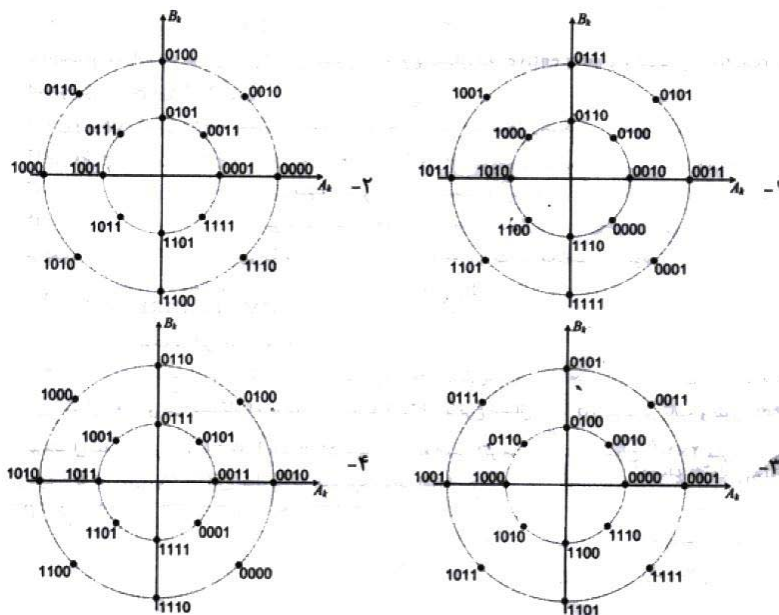
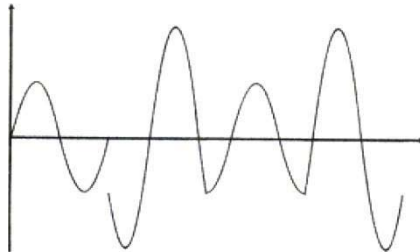


**پرسش‌های شبکه‌های کامپیوتری - سراسری ارشد - سال ۸۹**

۱- با در نظر گرفتن روش مدلاسیون QAM  $(x(t) = A_k \cos 2\pi f_c t + B_k \sin 2\pi f_c t)$  ، اگر شکل موج سیگنال ارسالی برای داده 1100011110001011 → مطابق زیر باشد، کدام گزینه نمودار فلکی این مدولاسیون می‌باشد؟



۲- ۳۰۰۰ ایستگاه برای تبادل داده‌ها از یک کانال مشترک با نرخ ارسال ۱۲ مگابیت در ثانیه به روش Pure ALOHA استفاده می‌کنند. اگر طول بسته‌ها ۱۰۰ بایت باشد و هر ایستگاه ۵ بسته در ثانیه ارسال کند، حداکثر گزردهی در این پیوند ارتباطی چقدر است؟

- (۱)  $e^{-1}$       (۲)  $0.5e^{-1}$       (۳)  $0.5e^{-0.5}$       (۴)  $e^{-2}$

۳- ایستگاه A با نرخ ۱۰ مگابیت در ثانیه داده‌هایی را برای ایستگاه B ارسال می‌کند. ایستگاه B داده‌های دریافتی را در بافر دریافتی خود قرار داده و با نرخ ۹/۲ مگابیت در ثانیه آنها را پردازش می‌کند. اگر ایستگاه B برای کنترل جریان از پیام‌های کنترلی (Transmission Off) Xoff و (Transmission On) Xon استفاده کند، با فرض اینکه تأخیر یکطرفه ارتباط ۱۰ میلی ثانیه باشد، ایستگاه B در زمانی که بافر دریافتش چند بایت فضای خالی دارد باید پیام کنترلی Xoff را ارسال کند تا بافرش سرریز نشود.

- (۱) ۴۰۰۰۰      (۲) ۱۰۰۰      (۳) ۲۰۰۰      (۴) ۳۰۰۰

۴- کدامیک از عبارات در مورد مکانیزهای مدیریت ترافیک در شبکه‌های کامپیوتری با تکنیک انتقال سویچینگ بسته‌ای صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) کنترل ازدحام  
(۲) مسیریابی با محدودیت به منظور حداکثر نمودن گزردهی  
(۳) مدیریت صف و زمانبندی بسته‌ها  
(۴) مسیریابی کوتاه‌ترین مسیر

۵- فرض کنید یک مسیر یاب بسته‌ای به طول ۱۶۸۰ بایت دریافت می‌کند که باید از طریق شبکه‌ای با MTU ۵۷۶ بایت به سمت مقصد هدایت (forward) کند. این بسته‌ها حداقل به چند تکه (fragment) شکسته خواهد شد؟

- (۱) ۴      (۲) ۵      (۳) ۳      (۴) ۶

۶- کدام یک از عبارات زیر در مورد روش‌های کنترل ازدحام پیشگیرانه (prevention) و واکنشی (reaction) در شبکه‌های کامپیوتری صحیح می‌باشد؟

(۱) در روش‌های کنترل ازدحام پیشگیرانه استفاده از بهینه ظرفیت پیوندهای شبکه صورت می‌پذیرد.

(۲) در روش‌های کنترل ازدحام واکنشی کنترل پذیرش مکالمه وجود دارد

(۳) در روش‌های کنترل ازدحام واکنشی کیفیت سرویس‌دهی تضمین نمی‌شود

(۴) در روش‌های کنترل ازدحام پیشگیرانه دریافت بازخورد از وضعیت ازدحام وجود دارد.

(۷) در یک کد خطی (۳و۶) بیت‌های چک کننده (check bits) به صورت زیر محاسبه می‌شوند

$$b_4 = b_1 + b_2$$

$$b_5 = b_1 + b_3$$

$$b_6 = b_2 + b_3$$

حداقل فاصله همینگ چقدر است؟

۵ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(۸) برای کنترل خطا بین دو ایستگاه که توسط یک پیوند ارتباطی با نرخ ارسال ۱۰۰ کیلو بیت در ثانیه و طول ۴۰۰ کیلومتر به هم متصل شده‌اند، از روش Stop and Wait

استفاده شده است. اگر سرعت انتشار امواج  $2 * 10^8$  متر بر ثانیه باشد، برای رسیدن به کارایی ۵۰٪ حداقل طول بسته‌ها چند بایت باید باشد؟

۱۰۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

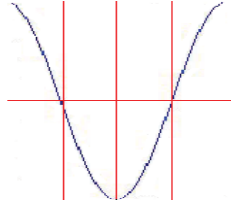
۴۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

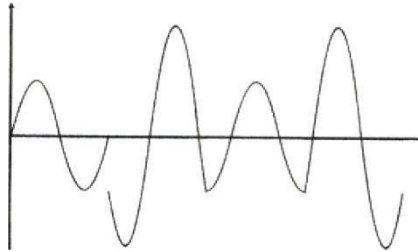
۱- گزینه ۳ پاسخ پرسش است (اما در کلید سنجش به غلط گزینه ۴ اعلام شده است)

مدل QAM و در اینجا 16QAM. به این علت که ۴ سیگنال در شکل صورت سوال وجود دارد. و برای و ۱۶ بیت باید ارسال شود. بنابراین باید بیت‌ها را ۴ بیت ، ۴ بیت جدا کنیم : 1100/0111/1000/1011 . بعد از سمت چپ ، ۴ بیت اول باید ارسال شود. باید ببینیم با توجه به سیگنال مرجع کوسینوسی ، کدام شکل جواب خواهد شد

مدل مرجع کوسینوسی به صورت زیر است.

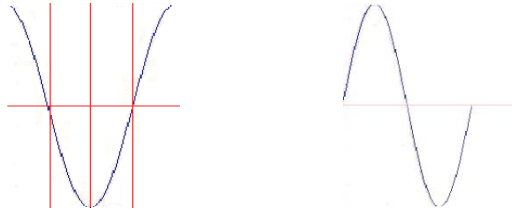


و شکل داده شده در مسئله به صورت زیر است



سیگنال اول باید ۴ بیت اول (از سمت چپ) یعنی 1100 را عبور دهد، در صورت سوال میبینیم که اولاً دامنه این ۴ بیت کوچک است، بنابراین در جواب‌ها باید بیت‌های 1100 در دایره کوچک باشد. بنابراین یا گزینه ۱ و یا گزینه ۳ درست است. حالا باید دید که این سیگنال ، نسبت به سیگنال کوسینوسی مرجع چقدر اختلاف فاز دارد، تا از روی آن معلوم شود در کجای دیاگرام فلکی (دایره نقطه‌دار پاسخ) باید این چهار بیت (1100) حضور می‌داشته است. برای راحتی کار، سیگنال اول را با سیگنال مرجع کنار هم می‌گذاریم:

سیگنال مربوط به ۴ بیت 1100      سیگنال مربوط به موج مرجع کوسینوسی



مشاهده می‌شود که سیگنال مربوط به ۴ بیت اول یعنی 1100 با سیگنال مربوط به موج کوسینوسی ،  $\frac{3\pi}{2}$  اختلاف فاز دارد. به همین ترتیب قابل مشاهده است که ۴ بیت دوم یعنی 0111 (با دامنه بزرگ) با سیگنال مربوط به موج مرجع کوسینوسی ،  $\frac{3\pi}{4}$  اختلاف فاز دارد ، ۴ بیت سوم یعنی 1000 (با دامنه کوچک) با سیگنال مربوط به موج مرجع کوسینوسی ،  $\pi$  اختلاف فاز دارد ، ۴ بیت دوم یعنی 1011 (با دامنه بزرگ) با سیگنال مربوط به موج مرجع کوسینوسی ،  $\frac{5\pi}{4}$  اختلاف فاز دارد

### ۲- گزینه ۲ پاسخ پرسش است

داده‌های مسئله به صورت زیر است

$$R = 12 \text{ Mbps}, L = 100 \text{ Byte}, \lambda = 5, n = 3000$$

$$G = \frac{n\lambda L}{R} = \frac{3000 * 5 * (100 * 8)}{12 * 10^6} = 1$$

تعداد ارسال تمامی ایستگاه‌ها در واحد زمان (در اینجا ثانیه)

و داریم:

$$U_{ALLOHA} = Ge^{-2G} = e^{-2}$$

### ۳- گزینه ۳ پاسخ پرسش است

$$R_{A-Send} = 10 \text{ Mbps} = 10^7 \text{ bps}, \quad R_{B-Process} = 9.2 \text{ Mbps} = 9.2 * 10^6 \text{ bps}, \quad T_P = 10 \text{ ms} = 10^{-2} \text{ s}$$

تعداد بیت‌های خالی در بافر = تعداد بیت‌هایی که در زمان  $2T_P$  ایستگاه A برای B ارسال می‌کند - تعداد بیت‌هایی که ایستگاه B در  $2T_P$  می‌تواند پردازش کند

$b_{Buffer-B}$ : تعداد بیت‌های خالی در بافر

$b_{A \rightarrow B}$ : تعداد بیت‌هایی که در زمان  $2T_P$  ایستگاه A برای B ارسال می‌کند

$b_{B-Process}$ : تعداد بیت‌هایی که ایستگاه B در  $2T_P$  می‌تواند پردازش کند

$$R_{A-Send} = 10^7 \text{ bps} \rightarrow \begin{matrix} s & bit \\ 1 & 10^7 \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} s & bit \\ 1 & 10^7 \end{matrix} \rightarrow b_{A \rightarrow B} = 2 * 10^5 \text{ bit}$$

$$2T_P \quad b_{A \rightarrow B} \quad 2 * 10^{-2} \quad b_{A \rightarrow B}$$

$$R_{B-Process} = 9.2 * 10^6 \text{ bps} \rightarrow \begin{matrix} s & bit \\ 1 & 9.2 * 10^6 \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} s & bit \\ 1 & 9.2 * 10^6 \end{matrix} \rightarrow b_{B-Process} = 184 * 10^3 \text{ bit}$$

$$2T_P \quad b_{B-Process} \quad 2 * 10^{-2} \quad b_{B-Process}$$

$$b_{Buffer-B} = (b_{A \rightarrow B} - b_{B-Process}) = (200000 - 184000) = 16000 \text{ bit} = 2000 \text{ Byte}$$

### ۴- گزینه ۲ پاسخ پرسش است

### ۵- گزینه ۱ پاسخ پرسش است

اندازه Header که در MTU به داده اضافه می‌شود، ۲۰ بایت است، پس داریم:

$$MTU = Data + Header \rightarrow 576 = Data + 20 \rightarrow Data = 556$$

$$\left\lceil \frac{1680}{556} \right\rceil = 4$$

$$(556 + 20) + (556 + 20) + (556 + 20) + (12 + 20)$$

بسته‌ها به این صورت ارسال می‌شوند:

### ۶- گزینه ۳ پاسخ پرسش است

گزینه ۲ پاسخ پرسش است

تمام کدهای موجود را بدست می‌آوریم (کلمه کد بدست می‌آید)، وزن هر کلمه کد را بدست می‌آوریم. کمترین وزن (غیر صفر) کلمه کد، حداقل فاصله همینگ است

	$b_1 b_2 b_3 b_4 b_5 b_6$	
	$0 0 0 0 0 0 \rightarrow W=0$	
	$0 0 1 0 1 1 \rightarrow W=3$	
	$0 1 0 1 0 1 \rightarrow W=3$	
$b_4 = b_1 \oplus b_2$	$0 1 1 1 1 0 \rightarrow W=4$	$\xrightarrow{\text{کمترین وزن غیر صفر}} W_{min} = 3 \rightarrow d_{min} = 3$
$b_5 = b_1 \oplus b_3 \rightarrow$	$1 0 0 1 1 0 \rightarrow W=3$	
$b_6 = b_2 \oplus b_3$	$1 0 1 1 0 1 \rightarrow W=4$	
	$1 1 0 0 1 1 \rightarrow W=4$	
	$1 1 1 0 0 0 \rightarrow W=3$	

گزینه ۱ پاسخ پرسش است

داده‌های مسئله به صورت زیر است

$$R = 100 \text{ Kbps}, D = 400 \text{ Km}, V = 2 * 10^8, U_{S\&W} = 0.5$$

$$U_{S\&W} = \frac{1}{1 + 2a} \rightarrow U_{S\&W} = \frac{1}{1 + 2 \frac{T_P}{T_F}} \rightarrow 0.5 = \frac{1}{1 + 2 \frac{D}{V}} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{1 + 2 * \frac{4 * 10^5}{\frac{2 * 10^8}{10^5}}} \rightarrow L = 400 \text{ bit}$$

در صورت سوال گفته شده طول فریم چند بایت باید باشد:

$$\frac{400}{8} = 50 \text{ Byte}$$