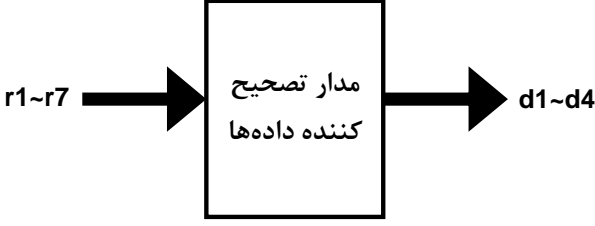


سوال ۱:	<p>الف) دلایل استفاده از مدل لایه‌ای برای پیاده‌سازی شبکه‌های کامپیوتری چیست؟</p> <p>ب) تعداد لایه‌ها بر اساس چه معیارهایی تعیین می‌شود؟</p> <p>ج) طبق مدل لایه‌ای هر لایه به لایه بالاتر خود سرویس می‌دهد و از لایه پایین‌تر خود سرویس می‌گیرد، آیا لایه‌ای می‌تواند سرویس اتصال‌گرا ارائه دهد در صورتی خود سرویس بدون اتصال دریافت می‌کند؟ بر عکس چطور؟</p> <p>د) در مدل OSI وظایف لایه‌های ارائه (presentation) و حمل (transport) را شرح دهید؟</p>
سوال ۲:	<p>اصطلاحات زیر را شرح دهید:</p> <p>الف) De facto Standard.</p> <p>ب) Protocol.</p> <p>ج) Service.</p> <p>د) Interface Service.</p> <p>ه) Self-Clocking.</p>
سوال ۳:	<p>اگر مدل لایه‌ای دارای n لایه باشد و هر لایه h بیت سرآمد (header) به بسته دریافتی اضافه کند، برای رسیدن به بهره‌وری ۸۰٪ حداقل طول بسته داده‌ها بر حسب n و h چقدر باید باشد؟</p>
سوال ۴:	<p>تعداد $2^n - 1$ مسیر یاب در یک درخت باینری متقارن به هم متصل شده‌اند، با هر مسیر یاب در هر گره درخت. مسیر یاب i برای ارتباط با مسیر یاب j، باید ابتدا پیام خود را به ریشه این درخت بفرستد، سپس ریشه آن پیام به گره j می‌فرستد. با فرض این که تمام مسیر یاب یکسان هستند، رابطه‌ای بدست آورید که به طور تقریبی تعداد متوسط گام‌های لازم برای رسیدن یک پیام از یک مسیر یاب به مسیر یاب دیگر را برای nهای بزرگ نشان دهد.</p>
سوال ۵:	<p>اگر یک کانال ماهواره‌ای با نرخ ارسال 1 Mbps نیاز داشته باشیم، با فرض اینکه که نسبت توان سیگنال به توان نویز در کانال‌های ماهواره‌ای 50 dB باشد، حداقل پهنای باند مورد نیاز برای این کانال چقدر است؟</p>
سوال ۶:	<p>اگر برای ارسال اطلاعات دیجیتال از مدولاسیون QAM مطابق با شکل زیر استفاده شود، شکل موج تولید شده برای ارسال بیت‌های 1100011110001011 را رسم کنید؟</p> 

سوال ۷:	<p>الف) در چه مواقعی استفاده از روش‌های کنترل خطا FEC مناسب‌تر از روش‌های ARQ می‌باشد؟</p> <p>ب) در روش FEC برای انتخاب کد همینگ مورد نظر (تعداد بیت‌های داده و تعداد بیت‌های چک کننده) چه ملاحظات باید مورد توجه قرار گیرد؟</p>
سوال ۸:	<p>کد خطی (7, 3) دارای چک بیت‌های زیر می‌باشد</p> $\begin{aligned} b_4 &= b_1 + b_2 \\ b_5 &= b_1 + b_3 \\ b_6 &= b_2 + b_3 \\ b_7 &= b_1 + b_2 + b_3 \end{aligned}$ <p>الف) ماتریس H را بدست آورید. ب) فاصله همینگ حداقل را بدست آورید. ج) تمام کدهای معتبر را بدست آورید.</p>
سوال ۹:	<p>اگر تابع مولد کد CRC، $g(x) = x^8 + x^2 + x + 1$ باشد، الف) کد تشخیص خطا CRC را برای اطلاعات $D = (00000000 \ 00101101)$ محاسبه کنید. ب) مدار مولد کد CRC را رسم کنید.</p>
سوال ۱۰:	<p>می‌خواهیم با استفاده از کد همینگ پیام‌های ۴ بیتی داده را به نحوی ارسال کنیم که گیرنده بتواند هر خطای یک بیتی را تشخیص و تصحیح کند. بدین منظور تعداد بیت‌های چک کننده مورد نیاز چقدر است؟ اگر پیام $1101 \rightarrow$ باشد، کد تولید شده ارسالی چیست؟</p>
سوال اختیاری	<p>با در نظر گرفتن ماتریس H (check matrix) زیر یک مدار سخت‌افزاری طراحی کنید که در گیرنده با دریافت داده‌ها آنها را تصحیح کند (فرض کنید که داده‌های دریافتی بدون خطا و یا حداکثر یک خطا دارند).</p> $H = \begin{bmatrix} 1101100 \\ 0111010 \\ 1110001 \end{bmatrix}$
	 <pre> graph LR Input[r1~r7] --> Block[مدار تصحیح کننده داده‌ها] Block --> Output[d1~d4] </pre>