



- ۱۷- در یک سیستم انتقال داده مبتنی بر فریم، نرخ انتقال برابر  $512 \text{ kbps}$  و طول فریم مساوی  $512$  بایت است که بر روی پیوند ارتباطی طویلی انجام می‌پذیرد که تأخیر انتشاری برابر  $20 \text{ ms}$  را تولید می‌کند. فرض کنید برای کنترل جریان در چنین سیستمی از مکانیزم پنجره استفاده کنیم. حداقل اندازه پنجره مورد نیاز برای دستیابی به کارایی بهینه چقدر است؟
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷
- ۱۸- یک کد تشخیص و تصحیح خطا برای  $k$  بیت داده، یک کلمه کد به طول  $2k+1$  بیت تولید می‌کند. این کلمه به این صورت تولید می‌شود که  $k$  بیت اول اطلاعات،  $k$  بیت بعدی تکرار اطلاعات و بیت آخر XOR،  $k$  بیت اول است. حداقل فاصله همینگ در این کلمه کد چقدر است؟
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۱۹- نسبت سیگنال به نویز در انتهای یک کانال انتقال  $30$  دسی‌بل است. برای دو برابر کردن ظرفیت این کانال، نسبت سیگنال به نویز چند برابر باید افزایش یابد؟
- (۱) ۴ برابر (۲)  $30$  برابر (۳)  $100$  برابر (۴)  $1000$  برابر
- ۲۰- سه سیگنال هم فرکانس و هم فاز به ورودی یک گیرنده می‌رسند. اگر توان هر یک از این سه سیگنال  $-90 \text{ dBm}$  و توان نویز ورودی گیرنده نیز  $-90 \text{ dBm}$  باشد، توان مجموع سیگنال‌ها و نویز بر حسب  $\text{dBm}$  چقدر است؟
- (۱)  $-80$  (۲)  $-78$  (۳)  $-84$  (۴)  $-87$