

۲۰- برای ارسال پیام‌های ۱۰۰۰ بیتی لایه انتقال، ۲۴ بایت سراینده (Header) در لایه انتقال و ۲۰ بایت سراینده در لایه شبکه و ۲۲ بایت سراینده و ۴ بایت دنباله (Trailer) در لایه پیوند داده‌ها به هر واحد داده اضافه می‌شود. اگر محدودیت طول فریم در لایه پیوند داده ۲۵۰ بایت باشد، بهره انتقال چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۷۲۴/۱ (۲) ۸۵/۲ (۳) ۸۷/۱ (۴) ۸۸/۹

۲۱- در یک مودم با سرعت ۵۷/۶ کیلو بیت بر ثانیه، از مدولاسیون QAM استفاده شده است. اگر پهنای باند خط تلفن ۱/۲ کیلو هرتز باشد، تعداد سمبل‌های موجود در این مدولاسیون چقدر است؟

- (۱) ۲۲۴ سمبل (۲) ۲۲۸ سمبل (۳) ۲۴ سمبل (۴) ۴۸ سمبل

۲۲- راندمان خط برای انتقال فریم‌های اطلاعات ده بیتی به روش Idle RQ (stop and wait) با نرخ ۱ Kbps و نرخ خطای بیت یک در ده هزار در کابلی به طول ۱۰۰۰ کیلومتر چقدر است؟ سرعت انتشار در طول کابل ۲۰۰ هزار کیلومتر بر ثانیه است.

- (۱) ۴۹/۹ (۲) ۵۰/۱ (۳) ۸۸/۲ (۴) ۹۳/۲

۲۳- یک منبع ۶ علامت مختلف تولید می‌کند که احتمال وقوع ۲ تا از آنها ۰/۲۵ و ۴ تا از دیگر ۰/۱۲۵ است. اگر نرخ تولید علائم ۱۰۰۰ علامت در ثانیه باشد، حداقل نرخ ارسال چقدر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱۵۰۰ بیت بر ثانیه (۲) ۲۰۰۰ بیت بر ثانیه (۳) ۲۵۰۰ بیت بر ثانیه (۴) ۳۰۰۰ بیت بر ثانیه

۲۴- در یک شبکه محلی Token Ring بر مبنای استاندارد IEEE ۸۰۲.۵، اگر نرخ ارسال  $R=4\text{Mbps}$ ، تعداد ایستگاه‌ها  $M=120$ ، طول حلقه  $D=1000\text{m}$  و سرعت انتشار امواج  $C=1 \times 10^8\text{m/s}$  باشد. با فرض اینکه هر ایستگاه حداکثر می‌تواند به اندازه ۱ msec، Token را در اختیار داشته باشد، حداکثر راندمان چقدر می‌باشد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴) ۹۶

۲۵- در یک ماتریس دوبعدی با بیت‌های توازن دوبعدی با ۴ سطری و ۳ ستونی، با فرض وقوع همزمان چهار خطا، احتمال کشف نشدن خطا چقدر است؟

- (۱)  $\frac{2}{55}$  (۲)  $\frac{4}{55}$  (۳)  $\frac{3}{132}$  (۴)  $\frac{9}{132}$