

به نام خدا  
تمرینات سری اول درس شبکه‌های مخابراتی  
مهلت تحویل : ۱۶ مهرماه ۹۸

---

- سوال (۱) درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با بیان دلایل کافی تحقیق کنید.
۱. برای شدت ترافیک نزدیک به ۱، تاخیر صف<sup>۱</sup> بسته‌ها به سمت صفر میل می‌کند.
  ۲. داده برای انتقال از یک هاست<sup>۲</sup> به هاست دیگر، فقط از مجموعه‌ای از لینک‌ها می‌گذرد.
  ۳. API مجموعه‌ی قوانینی است که برنامه‌ی سمت فرستنده باید پیروی کند تا اینترنت قادر به انتقال داده به برنامه‌ی مقصد باشد.
  ۴. Packet Switching پیاده‌سازی پیچیده‌تر و پرهزینه‌تری نسبت به Circuit Switching ایجاد می‌کند؛ ولی در مقابل برای کاربردهای بلادرنگ<sup>۳</sup> مناسب‌تر است.
  ۵. یک پروتکل، فرمت و ترتیب پیامهای جابجاشده بین دو واحد مخابراتی را مشخص می‌کند و به اعمال انجام شده در ارسال و یا دریافت پیام نظارتی ندارد.
  ۶. در سمت کاربر، DSLAM وظیفه‌ی جداسازی سیگنال‌های تلفنی و دیتای اینترنتی را در cable Internet access بر عهده دارد.
  ۷. در معماری PON همه‌ی بسته‌های ارسال شده از OLT به سمت Splitter، در Splitter تکثیر می‌شوند.
  ۸. به دلایل اقتصادی، از فیبر نوری نمی‌توان در شبکه‌های long-haul استفاده کرد.
  ۹. لایه‌ی پروتکل فقط در نرم افزار پیاده‌سازی می‌شود.
  ۱۰. تنها یک پروتکل IP وجود دارد و تمام اجزای اینترنت که یک لایه‌ی شبکه دارند، باید از این پروتکل تبعیت کنند.

- سوال (۲) تفاوت ویروس (Virus) و کرم (Worm) چیست؟
- سوال (۳) در یک روتر، بسته<sup>۴</sup>‌هایی با طول ۸ بیت به ورودی آن ارسال می‌شوند و نرخ دریافت بسته‌ها در ورودی از توزیع زیر پیروی می‌کند:

$$f_A(a) = \frac{(3/35)^a \cdot e^{-3/35}}{a!} \quad (۱)$$

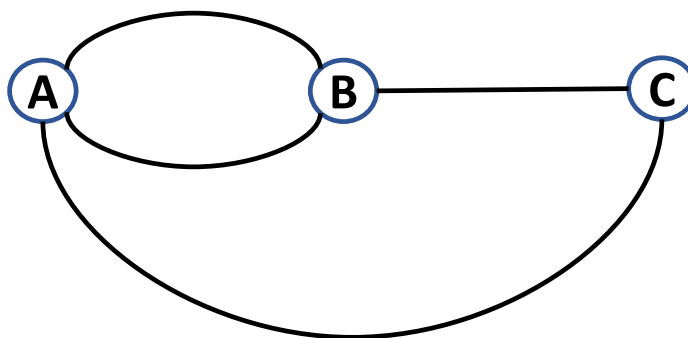
نرخ خروجی بیت در روتر نیز دارای توزیع زیر است:

$$R \sim \mathcal{U}(35, 40) \quad (۲)$$

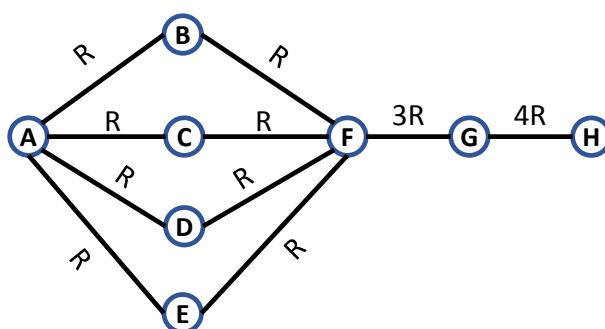
- الف) متوسط شدت ترافیک<sup>۵</sup> را در این روتر محاسبه کنید.
- ب) اگر چهار بسته به صورت پشت سر هم وارد این روتر شوند، متوسط تاخیر ارسال<sup>۶</sup> بسته‌ی چهارم چه میزان خواهد بود؟ (تاخیر ارسال بسته‌ی اول را صفر در نظر بگیرید)
- سوال (۴) در شبکه‌ی زیر، اگر احتمال خرابی هر لینک مستقل از سایرین برابر  $p$  باشد، احتمال صحت کل مسیر را از  $A$  تا  $B$  به دست آورید.

---

Queuing delay<sup>۱</sup>  
Host<sup>۲</sup>  
Real-time<sup>۳</sup>  
Packet<sup>۴</sup>  
Traffic Intensity<sup>۵</sup>  
Transmission delay<sup>۶</sup>



سوال ۵) در شبکه ای با توپولوژی زیر، در چه صورت و با کدام احتمال حداکثر throughput برای مسیر  $A - H$  برابر  $2R$  می باشد؟ (احتمال خرابی هر لینک مستقل از سایرین برابر  $p$  می باشد)



سوال ۶) در شبکه‌ی زیر، فرض کنید نرخ ورود بیت به روتر برابر  $1\text{Mbps}$ ، حجم هر بسته برابر  $1\text{kbytes}$ ، تاخیر پردازش هر بسته برابر  $12\text{msec}$ ، طول لینک برابر  $200$  متر و سرعت انتشار در لینک برابر  $10^8\text{m/s}$  است. همچنین نرخ خروج بیت از روتر را بینهایت بگیرید. الف) تاخیر ارسال را برای بسته‌ی دهم محاسبه کنید.

ب) تاخیر کلی ای را که بسته‌ی دوم در ارسال از A به B تجربه می کند محاسبه کنید. ج) به مدت چند میلی ثانیه و برای اولین بار، حجم اشغال شده‌ی بافر برابر  $2\text{kbytes}$  خواهد بود؟ (حالتی که یک بسته بلافاصله وارد بافر می‌شود و تنها بسته‌ی کنونی بافر بلافاصله از آن خارج می‌شود،  $1\text{kbytes}$  از حجم بافر را اشغال می‌کند. به عبارت دیگر باید مدت زمان غیرصفری محاسبه شود که دو بسته همزمان در بافر حضور داشته باشند)

