@RayanAzmoon

کد کنترل

333

E

333E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴
دفترچهٔ شماره (۱)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۷

رشتهٔ مهندسی کامپیوتر ـ شبکه و رایانش (کد ۲۳۵۷)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ساختمان داده‌ها و طراحی الگوریتم‌ها ـ سیستم‌های عامل پیشرفته ـ شبکه‌های پیشرفته	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- میزان رشد توابع زیر به ترتیب صعودی (از چپ به راست) کدام است؟

$n\log^*(n), \log(n)^{\log(n)}, \log(n!), \log(\log(n^n))$

۱) $n\log^*(n), \log(n!), \log(n)^{\log(n)}, \log(\log(n^n))$

۲) $\log(\log(n^n)), \log(n!), n\log^*(n), \log(n)^{\log(n)}$

۳) $\log(\log(n^n)), \log(n!), \log(n)^{\log(n)}, n\log^*(n)$

۴) $\log(\log(n^n)), n\log^*(n), \log(n!), \log(n)^{\log(n)}$

۲- جواب دو رابطهٔ بازگشتی زیر کدام است؟

$T(n) = T(3/7n) + T(4/7n) + n, T(1) = 1$

$T'(n) = T'(2/7n) + T'(4/7n) + n, T'(1) = 1$

۱) $T(n) = \Theta(n), T'(n) = \Theta(n)$

۲) $T(n) = \Theta(n), T'(n) = \Theta(n\log n)$

۳) $T(n) = \Theta(n\log n), T'(n) = \Theta(n)$

۴) $T(n) = \Theta(n\log n), T'(n) = \Theta(n\log n)$

۳- فرض کنید یک زبان از حروف الفبای $\{a,b,c,d,e,f,g,h,i\}$ تشکیل شده است و احتمال وقوع a برابر ۱۸ درصد، b برابر ۴ درصد، c برابر ۸ درصد، d برابر ۱۰ درصد، e برابر ۲۰ درصد، f برابر ۵ درصد، g برابر ۵ درصد، h برابر ۱۵ درصد و i برابر ۱۵ درصد است. درخت هافمن این زبان چند گره دارد؟

۱) ۱۸

۲) ۱۷

۳) ۱۶

۴) ۱۵

۴- فرض کنید $H : \{1,...,n\} \to \{1,...,n\}$ یک تابع درهم‌ساز یکنواخت باشد. برای ورودی x عدد z را برابر تعداد صفرهای سمت راست $H(x)$ قرار می‌دهیم. برای عدد $0 \le c \le 1$، احتمال $z \ge c\log n$ از چه مرتبه‌ای است؟ (فرض کنید c ثابت است.)

۱) $O(1/n)$

۲) $O(1/n^c)$

۳) $O(1/\log n)$

۴) $O(1/\log^c n)$

۵- چه تعداد از تبدیل‌های زیر در زمان $O(n)$ قابل انجام است؟

- تبدیل پیمایش پیش‌ترتیب عناصر یک درخت دودویی کامل به پیمایش پس‌ترتیب آن
- تبدیل پیمایش پس‌ترتیب یک درخت دودویی کامل به پیمایش پیش‌ترتیب آن
- تبدیل پیمایش میان‌ترتیب عناصر یک درخت دودویی کامل به یک درخت دودویی جست‌وجو

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) ۰

۶- در یک داده ساختار هرم با n عنصر، عدد بعدی یک رأس (عددی که در دنباله‌ی مرتب‌شده بعد از عدد این رأس می‌آید) را در چه زمانی می‌توان به دست آورد؟

۱) $O(1)$

۲) $O(n)$

۳) $O(\sqrt{n})$

۴) $O(\log n)$

۷- اعداد ۱ تا ۱۵ درون آرایه A به‌گونه‌ای ذخیره شده‌اند که تشکیل یک هرم کمینه متوازن می‌دهند. حداکثر تعداد نابه‌جایی‌های A چه تعداد است؟

(دو درایه $A[i]$ و $A[j]$ تشکیل یک نابه‌جایی می‌دهند اگر $i < j$ و $A[i] > A[j]$)

۱) ۱۱۰

۲) ۹۴

۳) ۷۱

۴) ۵۹

۸- آرایهٔ A از n عدد دلخواه داده شده است. فرض کنید عملیات reverse(i, j) برای $1 \le i < j \le n$، زیرآرایهٔ $A[i..j]$ را معکوس می‌کند، یعنی به ازای هر $0 \le k \le j-i$، $A[j-k]$ را با $A[i+k]$ تعویض می‌کند. با حداقل چندبار استفاده از این عملیات می‌توان آرایهٔ A را مرتب کرد؟

۱) $O(n \log n)$

۲) $O(n\sqrt{n})$

۳) $O(n^2)$

۴) $O(n)$

۹- آرایه A شامل n عدد مختلف است. حال می‌خواهیم آرایه B را به این صورت پر کنیم که به ازای هر i، $B[i]$ برابر با میانهٔ اعداد $A[1]$ تا $A[i]$ باشد. بهترین الگوریتم برای این کار از چه مرتبه‌ای است؟

۱) $O(n^2)$

۲) $O(n\sqrt{n})$

۳) $O(n \log n)$

۴) $O(n^2 \log n)$

۱۰- فرض کنید گراف G یک گراف جهت‌دار و وزن‌دار است که دور منفی ندارد. رئوس این گراف را با اعداد 1 تا n برچسب‌گذاری می‌کنیم و وزن یال از i به j را با $w(i,j)$ نشان می‌دهیم. اگر گراف G' همان گراف G باشد، که فقط وزن یال‌های آن که با w' نشان می‌دهیم، طبق قاعده‌های زیر تغییر کرده است، به ازای چندتا از این قاعده‌ها، کوتاه‌ترین مسیر (خود مسیر نه طول مسیر) بین هر دو رأس داده شده در دو گراف G و G' یکسان است؟

$w'(i,j)=w(i,j)+i-j$

$w'(i,j)=w(i,j)+j-i$

$w'(i,j)=w(i,j)+i+j$

۰ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۱۱- الگوریتمی را در نظر بگیرید که ورودی $a_1,\ldots,a_n$ شامل n عدد مجزا را به‌ترتیب داده شده می‌خواند و هنگام خواندن a_i مقدار متغیر x را به احتمال $1/i$ برابر a_i قرار می‌دهد. الگوریتم در پایان مقدار x را به‌عنوان خروجی گزارش می‌کند. با چه احتمالی خروجی الگوریتم برابر a_i است؟

۱) می‌تواند هر مقداری کوچکتر یا مساوی $1/i$ باشد.

۲) می‌تواند هر مقداری در بازه $[1/n, 1/i]$ باشد.

۳) $1/i$

۴) $1/n$

۱۲- در گراف جهت‌دار G وزن یال‌ها را یک قرار می‌دهیم و شار بیشینه از رأس s به t را محاسبه می‌کنیم. مقدار جریان بیشینه برابر کدام مورد است؟

۱) تعداد مسیرهای بین s و t

۲) تعداد کوتاه‌ترین مسیرهای بین s و t

۳) تعداد مسیرهای مجزای یالی بین s و t

۴) تعداد مسیرهای مجزای رأسی بین s و t

۱۳- چندتا از گزاره‌های زیر درست است؟

- اگر مسئله تصمیم‌گیری X در ان‌پی باشد، مسئله تصمیم‌گیری not X نیز در ان‌پی است.
- هر مسئله ان‌پی ـ سخت به یک مسئله‌ی ان‌پی ـ کامل قابل کاهش است.
- تمام مسائل ان‌پی ـ کامل به تمام مسائل ان‌پی ـ سخت قابل کاهش‌اند.

۰ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۱۴- فرض کنید گراف جهت‌دار G شامل n رأس و m یال، روابط دوستی بین n فرد را مدل می‌کند. به عبارت دقیق‌تر از u به v یال وجود دارد، اگر شخص u شخص v را بشناسد. در این شبکه هرگاه شخص از یک خبر مطلع شود آن را به اطلاع همهٔ دوستان خود می‌رساند. می‌خواهیم یک خبر مشخص را به اطلاع همه برسانیم. می‌خواهیم کمترین تعداد افرادی را پیدا کنیم که با مطلع شدن آن‌ها، همه از خبر فوق مطلع شوند. بهترین الگوریتم برای محاسبه این مجموعه افراد از چه مرتبه‌ای است؟

۱) $O(m+n)$

۲) $O(\min(n,m))$

۳) $O(n\log n+m)$

۴) این مسئله ان‌پی ـ سخت است.

۱۵- در جست و جوی سطح اول (BFS)، به هر رأس یک بازهٔ زمانی نسبت می‌دهیم، طوری که زمان قراردادن رأس در صف شروع بازه و زمان برداشتن آن از صف انتهای بازه باشد. کدام مورد درست است؟

۱) ترتیب طول بازه‌های بین رئوس، معادل با ترتیب فاصله‌ی آنان از رأس شروع است.

۲) اگر یک رأس از نوادگان رأس دیگر در درخت BFS باشد، آنگاه بازه‌ی آن‌ها اشتراک ندارد.

۳) اگر بازه‌ی دو رأس اشتراک نداشته باشند، آن‌گاه یکی از آن‌ها نوه‌ی دیگری در درخت BFS است.

۴) اگر شروع بازه‌ی b بعد از شروع بازه‌ی a باشد، فاصلهٔ رأس شروع تا b بیشتر از فاصلهٔ رأس شروع تا a است.

۱۶- فرض کنید $T=(V,E)$ یک درخت شامل n رأس باشد. می‌خواهیم $C\subseteq V$ با حداقل تعداد رأس پیدا کنیم، طوری‌که برای هر یال در E، حداقل یکی از دو سر آن یال در C باشد. الگوریتم حریصانه زیر را در نظر بگیرید. C را در ابتدا تهی قرار می‌دهیم. در هر مرحله رأس با درجه بیشینه در T را در C قرار می‌دهیم (درصورتی‌که بیش از یک رأس با درجه بیشینه بود، یکی از آن‌ها را به دلخواه انتخاب می‌کنیم) و تمام یال‌های مجاور آن را از T حذف می‌کنیم. این کار را تا زمانی‌که T تهی از یال شود ادامه می‌دهیم. کمترین مقدار n که برای آن، الگوریتم حریصانه فوق درست کار نمی‌کند، کدام است؟

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) برای هر n الگوریتم حریصانه جواب بهینه را برمی‌گرداند.

۱۷- گراف $G=(V,E)$ با وزن‌های مثبت را در نظر بگیرید. $d(u,v,k)$ را برابر طول کوتاه‌ترین مسیر از u به v در نظر بگیرید که حداکثر k یال داشته باشد. چندتا از رابطه‌های بازگشتی زیر برای $k>1$ درست می‌باشند؟
($w=(u,v)$ وزن یال (u,v) را نشان می‌دهد و وزن یالی که وجود نداشته باشد بی‌نهایت در نظر گرفته می‌شود.)

$$d(u,v,k)=\min_{x\in V}(d(u,v,k-1),d(u,x,k-1)+w(x,v))$$

$$d(u,v,k)=\min_{x\in V}(d(u,x,k-1)+w(x,v))$$

$$d(u,v,k)=\min_{x\in V}(d(u,v,k-1),d(u,x,\lceil k/2\rceil)+d(x,v,\lfloor k/2\rfloor)$$

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) ۰

۱۸- در یک گراف همبند با n رأس و m یال، وزن یال‌ها ۱ یا ۲ هستند. بهترین الگوریتم برای یافتن درخت پوشای کمینه این گراف دارای چه زمان اجرایی است؟

۱) $O(n \log n + m)$

۲) $O(n \log n)$

۳) $O(n)$

۴) $O(m)$

۱۹- سعید و وحید بازی زیر را انجام می‌دهند. ابتدا دو بازیکن روی یک عدد n توافق می‌کنند. بازی با $x = ۲$ آغاز می‌شود. بازیکن اول با انداختن سکه انتخاب شده و بازی را آغاز می‌کند. از این به بعد هرکدام از بازیکنان به دلخواه x را به توان۲ یا ۳ می‌رساند. مثلاً اگر سعید بازی را آغاز کرده و ۳ را انتخاب کند، x برابر با ۸ خواهد شد. بعد از حرکت هر کدام از بازیکنان که $x > n$ شود، بازی متوقف شده و بازیکن آخر به‌عنوان برنده بازی انتخاب می‌شود. بازی‌ها به‌طور متوسط در چند مرحله به پایان می‌رسند؟

۱) $\Theta(\log \log n)$

۲) $\Theta(\log^2 n)$

۳) $\Theta(\log n)$

۴) قابل محاسبه نیست.

۲۰- می‌خواهیم ماتریس‌های $M_1(5\times10)$ و $M_2(10\times3)$ و $M_3(3\times12)$ و $M_4(12\times5)$ را با همین ترتیب در هم ضرب کنیم. این کار با حداقل چند ضرب عددی قابل انجام است؟

۱) ۳۶۰

۲) ۴۰۵

۳) ۵۸۰

۴) ۶۳۰

۲۱- سرریز میانگیر (Buffer overflows) معمولاً خطایی در نوشتن برنامه‌ها می‌باشد. کدام مورد، مشکل اصلی این خطا در یک سیستم کامپیوتری است؟

۱) اجازه به هکرها جهت حمله به سیستم‌ها با تغییر آدرس

۲) ایجاد در پشتی (back-door) برای حمله‌کنندگان

۳) خاموش شدن یک سیستم کامپیوتری

۴) تغییر رفتار برنامه‌ها

۲۲- در یک سیستم چندهسته‌ای و چندنخی (Multi-threaded and Multi-core)، کدام روش مدیریت پردازه‌ها (Process) بالاترین اولویت از لحاظ کارایی را دارد؟

۱) نخ‌های سطح کاربر با زمان‌بندی غیرانحصاری (preemptive)

۲) نخ‌های سطح کرنل با زمان‌بندی غیرانحصاری (preemptive)

۳) نخ‌های سطح کاربر با زمان‌بندی انحصاری (non-preemptive)

۴) نخ‌های سطح کرنل با زمان‌بندی انحصاری (non-preemptive)

۲۳- کدام مشخصه به عنوان مزیت یک سیستم عامل میکروکرنل نیست؟

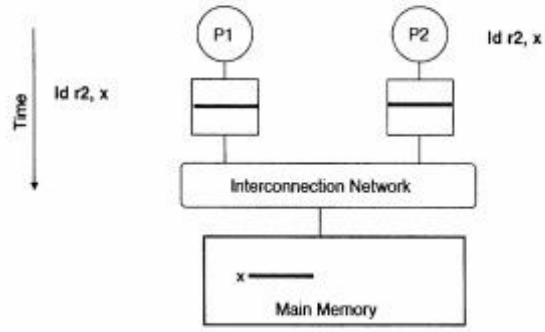
۱) سادگی انتقال به یک سخت‌افزار و معماری جدید (Portability)

۲) تبادل اطلاعات با هزینه بالاسری کمتر (Communication)

۳) قابلیت اطمینان بیشتر (Reliability)

۴) امنیت بیشتر (Security)

۲۴- یک سیستم چندپردازنده‌ای متقارن ناسازگار (Non-Coherent SMP)، که هر هسته فقط دارای یک نخ سخت‌افزاری و حافظه پنهان (cache) سطح یک خصوصی با روش بازنویسی (write-back) بوده و دارای وضعیت رسم شده می‌باشد. مقدار اولیه متغیر X برابر ۲۳ باشد، (زمانی که در ثبات r۲ ذخیره شده است). در همین هنگام پردازه (Process) P۱ مقدار جدید برابر ۲ را در متغیر X ذخیره می‌نماید، مقدار متغیر X وقتی پردازه (Process) P۲ بلافاصله از آن استفاده می‌نماید، کدام است؟



۱) ۰

۲) ۲

۳) ۲۱

۴) ۲۳

۲۵- فرض کنید در یک سیستم کامپیوتری دسترسی به حافظه ۱۰۰ نانوثانیه طول بکشد. برای افزایش کارایی صفحه‌بندی، یک TLB با متوسط سرعت دسترسی ۲ نانوثانیه به‌کار گرفته شده است. انتظار داریم که ۹۰٪ اوقات اطلاعات مورد نیاز برای ترجمه نشانی در TLB پیدا شود. با فرض این که جدول صفحه این سیستم دوسطحی است، هر دسترسی به حافظه مجازی در این سیستم به‌طور متوسط چند نانوثانیه است؟

۱) ۱۲۲

۲) ۱۰۸

۳) ۱۸

۴) ۲۲

۲۶- در یک معماری چندپردازنده NUMA (چند پردازنده با حافظه‌های با دسترسی غیریکنواخت)، معمولاً به داده‌هایی که در پردازنده‌های دورتر قرار می‌گیرند، دسترسی به عمل می‌آید. کدام تکنیک به منظور افزایش کارآیی (Performance) در یک معماری چندپردازنده NUMA، مورد استفاده است؟

الف- مهاجرت پردازه (Process Migration)

ب - مهاجرت داده (Data Migration)

ج - تکثیر داده‌ها (Replication)

۱) الف و ب

۲) الف و ج

۳) ب و ج

۴) الف و ب و ج

۲۷- در یک کلاستر هادوپ یکی از مواردی که مدیریت می‌گردد، مربوط به پردازه‌های سرگردان (Straggler Process) می‌باشد. این پردازه‌ها اصولاً دارای سرعت کمتری نسبت به دیگر پردازه‌ها در اجرای فازهای مختلف یک برنامه نگاشت ـ کاهش (Map -Reduce) دارند. زمان‌بند هادوپ برای مدیریت چنین مشکلی کدام راه حل را مدنظر قرار می‌دهد؟

الف) سرشماری پردازه‌ها (Process Polling)

ب) ارسال ضربان قلب به پردازه‌ها (Heartbeats)

ج) اجرای دوباره پردازه بر روی ماشین مجازی دیگر

۱) الف و ب ۲) الف و ج ۳) ب و ج ۴) الف و ب و ج

۲۸- قطعه برنامه زیر ضرب دو ماتریس را پیاده‌سازی می‌کند. با درنظر گرفتن فرض‌های زیر، تعداد رخدادهای فقدان (miss) در TLB کدام است؟

- هر صفحه ۴۰۹۶ بایت است و هر عدد صحیح ۴ بایت.
- TLB مجموعاً ۸ سطر دارد.
- ساختار حافظه TLB کاملا انجمنی (fully-associative) است.
- برای سیاست جایگزینی سطر در TLB از LRU استفاده می‌شود.
- تنها برنامه زیر در حال اجرا بر روی پردازنده است.
- کد اجرایی این برنامه در یک صفحه جا می‌شود و پشته اجرایی برنامه نیز در یک صفحه دیگر.

```
int a[1024][1024], b[1024][1024], c[1024][1024];
  multiply() {
    unsigned i, j, k;
        for(i = 0; i < 1024; i++)
            for(j = 0; j < 1024; j++)
                for(k = 0; k < 1024; k++)
                    c[i][j] += a[i][k] * b[k][j]; }
```

۱) 1024^0 ۲) ۱۰۲۴

۳) 1024^2 ۴) 1024^3

۲۹- یکی از تکنیک‌های زمان‌بندی در سیستم‌های چندپردازنده‌ای، اشتراک مکانی (Space–Sharing) می‌باشد. در این تکنیک پردازنده‌ها به گروه‌های مختلف کاری تقسیم می‌شوند و وظایف (Tasks) یک پردازه (Process) به یک گروه مشخص از پردازنده‌ها تخصیص داده می‌شوند. کدام مورد، از معایب این روش است؟

۱) غیرقابل انعطاف بودن

۲) عدم امکان اجرای نخ‌های اجرایی در یک زمان

۳) کاهش قرابت بین پردازه و پردازنده (Affinity)

۴) افزایش هزینه بالاسری تعویض متن (Context-Switching)

۳۰- یک شرکت کامپیوتری نیاز به راه‌اندازی و شروع به‌کار سریع دارد و از لحاظ امکانات مالی در تنگنا می‌باشد. برای شرکت کامپیوتری کدام تکنیک مجازی‌سازی، بهترین گزینه است؟

الف) Para-Virtualization یا نزدیک شدن بیشتر به مجازی‌سازی

ب) هایپروایزور نوع ۲ (Hosted-OS VM)

ج) هایپروایزور نوع ۱ (Bare-Metal VM)

۱) الف ۲) ب ۳) ج ۴) الف و ج

۳۱- کدام مورد درخصوص پروتکل **CSMA/CA** ، درست است؟

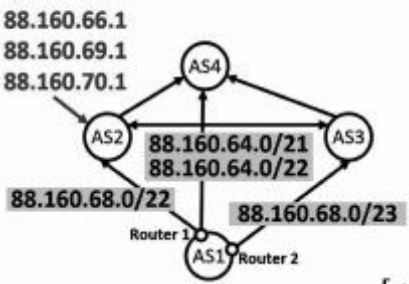
۱) گره‌های شنونده CTS به‌مدت زمان NAV پاسخ RTS نخواهند داد.

۲) گره‌های شنونده RTS به‌مدت زمان NAV پاسخ RTS نخواهند داد.

۳) گره‌های شنونده CTS به‌مدت زمان NAV هیچ ارسالی نخواهند داشت.

۴) گره‌های شنونده RTS به‌مدت زمان NAV هیچ ارسالی نخواهند داشت.

۳۲- **AS1** تا **AS4** را در نظر بگیرید. **AS1** تا **AS3** مشتری **AS4** هستند. **AS2** و **AS3** رابطه **peering** دارند و **AS1** مشتری **AS2** و **AS3** است. فرض کنید که **AS1** فقط دارای یک آدرس پیشوند **88.160.64.0/21** است. آگهی‌های **BGP** از طرف **AS1** در شکل زیر نشان داده شده است. فرض کنید سه ترافیک ورودی به **AS2** عبارت باشند از: **(88.160.66.1 , 88.160.69.1 ، 88.160.70.1)**. هر ترافیک برای رسیدن به مقصد، به‌ترتیب از راست به چپ از کدام **AS** ها عبور می کند؟



۱) $[AS2, AS3, AS1] - [AS2, AS4, AS1] - [AS2, AS4, AS1]$

۲) $[AS2, AS3, AS1] - [AS2, AS4, AS1] - [AS2, AS3, AS1]$

۳) $[AS2\ , AS1] - [AS2, AS3, AS1] - [AS2, AS3, AS1]$

۴) $[AS2, AS1] - [AS2, AS3, AS1] - [AS2, AS4, AS1]$

۳۳- کمترین میزان بافر مورد نیاز برای گیرنده در ارسال اطلاعات با کمک **selective repeat** با طول پنجره **W** ، کدام است؟

۱) $W-1$ ۲) $W+1$ ۳) W ۴) ۱

۳۴- پروتکل **ARQ stop and wait** را در نظر بگیرید. دو کامپیوتر توسط یک لینک با سرعت 10^9 **bps** به هم متصل شده‌اند. تأخیر ارسال اطلاعات بین فرستنده و گیرنده یک متغیر تصادفی یکنواخت بین **۴µsec** و **۶µsec** می‌باشد. تایمر ارسال مجدد **۱۰µsec** است، طول هر بسته ارسالی ۱۳۷۵ بایت و طول بسته تصدیق نیز قابل صرف‌نظر می‌باشد و خطای سیستم نیز صفر است. میزان گذردهی سیستم (نرخ ارسال اطلاعات در واحد بیت بر ثانیه)، کدام است؟

۱) ۳۲۲×۱۰^۶

۲) ۳۶۶×۱۰^۶

۳) ۵۲۳×۱۰^۶

۴) ۵۵۰×۱۰^۶

۳۵- کدام پروتکل، بر مبنای پروتکل **UDP** کار نمی‌کند؟

۱) DNS ۲) ARP ۳) RIP ۴) DHCP

۳۶- کدام پروتکل، خارج از باند **(out-of-band)** است؟

۱) DNS ۲) FTP ۳) HTTP ۴) SMTP

۳۷- فرض کنید یک مرورگر می‌خواهد یک صفحه اینترنتی که شامل یک فایل اصلی HTML و n شی دیگر (مانند عکس و غیره) است را دانلود کند. اگر زمان رفت و برگشت بین مرورگر و سرور را با RTT نمایش دهیم و همچنین زمان انتقال فایل اصلی HTML را با T_0 و شی‌های بعدی را با T_i نمایش دهیم و مرورگر از ارتباط غیرپایدار (non-persistent) ولی به صورت موازی (parallel) استفاده کند و سرور هم بتواند فایل‌های درخواستی را هم‌زمان ارسال کند، زمان تاخیر کلی برای بارگیری صفحه موردنظر، کدام است؟

۱) $4RTT + T_0 + \max_{i\in\{1,\ldots,n\}} T_i$

۲) $2RTT + T_0 + \min_{i\in\{1,\ldots,n\}} T_i$

۳) $4RTT + \max_{i\in\{0,\ldots,n\}} T_i$

۴) $2RTT + \min_{i\in\{0,\ldots,n\}} T_i$

۳۸- گره A می‌خواهد یک فایل ۸۰۰ کیلوبایتی را از طریق یک مسیر با یازده لینک و ده سوئیچ به گره B ارسال کند. در صورتی‌که سوئیچ‌ها از روش store-and-forward برای ارسال بسته استفاده کنند و اندازه سرآیند (header) هر بسته ۸۰ بایت باشد و فایل را به بسته‌های هم‌اندازه تقسیم کنیم، حداقل تأخیر انتها- به-انتها برحسب ثانیه کدام است؟ (پهنای باند را 8×10^3 بیت برثانیه در نظر بگیرید و از تأخیر انتشار صرف‌نظر کنید.)

۱) ۴۵۰۶

۲) ۸۵۴

۳) ۸۵۱

۴) ۵۶۳

۳۹- فرض کنید شبکه داخلی یک شرکت توسط یک دیوار آتش (firewall) به اینترنت وصل است. کاربران این شرکت برای انجام کارهایشان لازم است به جستجوی صفحات وب بپردازند. همچنین این کاربران لازم دارند به برخی سرورهای FTP که خارج از شرکت قرار دارند، متصل شوند. به‌دلیل مسایل امنیتی، مسئول شبکه شرکت با تنظیم دیوار آتش فقط اجازه داده است ارتباطات TCP از داخل شرکت به خارج از آن فقط برای پورت های مقصد ۲۱ و ۸۰ برقرار شود. بسته‌هایی هم که از خارج شبکه شرکت به دیوار آتش می‌رسند اجازه عبور ندارند، مگر قبلا ارتباط آن‌ها از داخل شرکت برقرار شده باشد. با توجه به این شرایط درخصوص کاربران شرکت، کدام مورد درست است؟

۱) برای وب‌گردی و برقراری ارتباط FTP مشکل دارند.

۲) هیچ مشکلی برای وب‌گردی و برقراری ارتباط FTP ندارند.

۳) نمی توانند وب‌گردی کنند ولی با برقراری ارتباط FTP مشکلی ندارند.

۴) مشکلی برای وب‌گردی ندارند، ولی ارتباط FTP آن‌ها به درستی کار نمی‌کند.

۴۰- فرض کنید هاست A از طریق یک مسیریاب میانی R ، بسته‌های اطلاعات را به هاست B ارسال می‌کند. سرعت ارسال اطلاعات بر روی لینک‌ها برابر با 1×10^6 مگابیت بر ثانیه است. هاست A اطلاعاتش را در بسته‌های با اندازه ۱ کیلوبایت ارسال می‌کند و هاست B در جواب یک بسته تصدیق یا خطا برای هاست A ارسال می‌کند. فرض کنید لینک‌های AR و RB هر کدام با احتمال ۰/۱ بسته‌های ارسالی را خراب می‌کنند، ولی بسته‌های فیدبک در مسیر برگشت خطایی نخواهند داشت. هر کدام از لینک های بین هاست‌ها و مسیریاب تأخیری برابر ۱۰۰ میلی ثانیه دارند (یعنی در جمع تاخیر مسیر رفت و برگشت بین دو هاست برابر ۴۰۰ میلی‌ثانیه است). اگر مسیریاب میانی به‌صورت **store-and-forward** عمل کند، نرخ ارسال از A به B ،چند بایت بر ثانیه است؟ (از سربار کدهای تشخیص خطا در بسته‌های ارسالی صرف نظر کنید).

۱) ۲۰۰۰

۲) ۲۰۳۰

۳) ۲۰۶۰

۴) ۲۵۰۰

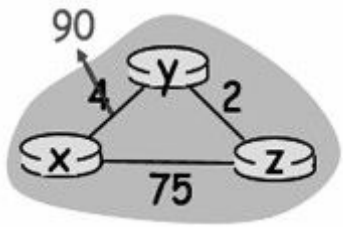
۴۱- در شبکه نشان داده شده در شکل زیر، از مسیریابی بردار فاصله (**distance vector**) استفاده می‌شود. در صورتی‌که هزینه لینک y به x از ۴ به ۹۰ افزایش یابد، پس از چند تبادل پیام بین x و y ، شبکه پایدار می‌شود؟

۱) ۳۴

۲) ۳۷

۳) ۴۱

۴) ۴۴



۴۲- در یک پروتکل پنجره لغزان اندازه پنجره ۱۵ (بسته) است. فرض کنید ارسال یک بسته ۱ میلی ثانیه طول می کشد و زمان انتشار یک طرفه از فرستنده به‌گیرنده و همچنین بالعکس ۵۰ میلی‌ثانیه است. میزان بهره‌وری کانال ارتباطی چند درصد است؟ (از خطا در ارسال بسته و دریافت **ack** صرف نظر می‌کنیم.)

۱) ۱۲

۲) ۱۳

۳) ۱۴

۴) ۱۵

۴۳- فرض کنید هاست A قصد ارسال پیامی متشکل از ۱۰ بسته به هاست B را دارد و از پروتکل **Go-back-N** استفاده می‌کند. می‌دانیم از هر ۵ بسته ارسالی از هاست A ، بسته پنجم به مقصد نمی‌رسد (ولی فرض می‌کنیم همه **ack** ها بدون مشکل به مقصد می‌رسند). برای ارسال این پیام چه تعداد بسته از هاست A ارسال می‌شود؟ (پنجره ارسال را برابر ۳ در نظر بگیرید.)

۱) ۱۶

۲) ۱۷

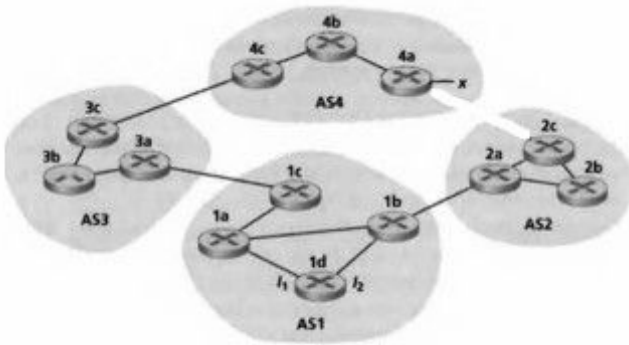
۳) ۱۸

۴) ۱۹

۴۴- فرض کنید که در پروتکل‌های **Go-Back-N** و **Selective-Repeat**، اندازه **sequence number** برابر **n** باشد. در این دو پروتکل به‌ترتیب از راست به چپ، حداکثر اندازه پنجره (**W**) کدام است؟

۱) n و $(n-1)/2$
۲) n و $n/2$
۳) $(n-1)$ و $n-1$
۴) $n-1$ و $n/2$

۴۵- مطابق شکل، فرض کنید **AS3** و **AS2** برای **intra-AS** از پروتکل **OSPF** استفاده می‌کنند و **AS1** و **AS4** برای **intra-AS** از پروتکل **RIP** استفاده می‌کنند و همچنین **BGP** (**eBGP** و **iBGP**) پروتکل مسیریابی **inter-AS** است. روتر **3c** و **3a** و **1a** به‌ترتیب اطلاعات خود در مورد پیشوند **x** را از طریق کدام پروتکل مسیریابی فرا می‌گیرند؟



۱) eBGP و iBGP و iBGP
۲) eBGP و OSPF و RIP
۳) iBGP و OSPF و RIP
۴) OSPF و OSPF و RIP