Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]

کنکور کامپیوتر
konkurcomputer.ir

کد کنترل

529

A

529A

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ــ سال ۱۴۰۰

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

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)
صبح جمعه
۹۹/۱۲/۱۵

رشتهٔ مهندسی کامپیوتر ــ شبکه و رایانش ــ (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: ــ ساختمان داده‌ها و طراحی الگوریتم‌ها ــ سیستم‌های عامل پیشرفته ــ 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.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

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

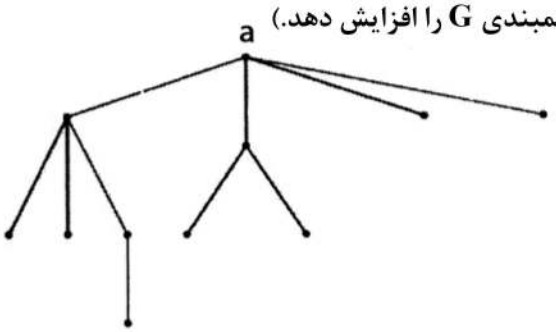
اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- اگر به یک گراف جهت‌دار یک یال اضافه کنیم، تعداد اجزای قویا همبند در گراف چه مقدار تغییر می‌کند؟

۱) حداکثر یک واحد کمتر می‌شود.
۲) حداکثر دو واحد کمتر می‌شود.
۳) ممکن است بیش از دو واحد کم شود.
۴) تغییر نمی‌کند یا ممکن است افزایش پیدا کند.

۲- فرض کنید شکل زیر، درخت حاصل از اجرای DFS روی یک گراف همبند و بدون جهت G است. با فرض این‌که می‌دانیم گراف G دقیقاً یک رأس برشی دارد، کدام گزاره در مورد درجهٔ رأس a در این گراف صحیح است؟ (یک رأس گراف G برشی است، اگر حذف آن تعداد مؤلفه‌های همبندی G را افزایش دهد.)



۱) درجهٔ رأس a در G هر عددی بین ۴ تا ۷ می‌تواند باشد.
۲) درجهٔ رأس a در G هر عددی بین ۸ و ۱۰ است.
۳) درجهٔ رأس a در G هر عددی بین ۹ و ۱۰ است.
۴) درجهٔ رأس a در G دقیقاً برابر ۴ است.

۳- آرایه‌ای شامل n عدد متمایز داده شده است. می‌خواهیم از روی این اعداد یک درخت دودویی بسازیم، با این خاصیت که به ازای هر رأس درخت ساخته شده این خصوصیت را نیز داشته باشد که پیمایش میان ترتیب آن دقیقاً معادل ترتیب عناصر در آرایه شود. کدام گزاره درست است؟

۱) چنین درختی لزوماً به ازای هر آرایه وجود دارد، اما یکتا نیست.
۲) چنین درختی لزوماً به ازای هر آرایه شامل n عدد متمایز وجود ندارد.
۳) بهترین زمان برای ساخت چنین درختی از روی یک آرایه $O(n)$ است.
۴) بهترین زمان برای ساخت چنین درختی از روی یک آرایه $O(n \log n)$ است.

۴- فرض کنید می‌خواهیم n تومان را با استفاده از سکه‌های a و b و c تومانی خرد کنیم. به ازای چه تعداد از سه‌تایی‌های (a,b,c) زیر، الگوریتم حریصانه، n تومان را با کمترین تعداد سکه خرد می‌کند؟

- $(۵,۲,۱)$
- $(۵,۴,۱)$
- $(۶,۳,۱)$

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵- آرایهٔ A حاصل ترکیب دو زیر آرایهٔ B و C است که B یک آرایهٔ صعودی و C یک آرایهٔ نزولی است. به‌عنوان نمونه، A می‌تواند به‌صورت $[۱,۸,۵,۶,۴,۷,۹,۲]$ باشد، که در واقع ترکیب آرایهٔ صعودی $[۲,۴,۶,۸]$ و آرایهٔ نزولی $[۹,۷,۵,۱]$ است. این آرایه را در چه زمانی می‌توان مرتب کرد؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید.)

۱) $O(n)$ ۲) $O(n \log n)$
۳) $O(n/\log n)$ ۴) $O(n \log\log n)$

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۶- فرض کنید یک آرایهٔ مرتب از اعداد طبیعی به طول n داریم، که در آن هر عدد به غیر از یکی دقیقاً دو بار ظاهر شده است. عضو غیرتکراری را در چه زمانی می‌توان پیدا کرد؟

۱) $O(n\log n)$ ۲) $O(\log n)$

۳) $O(n)$ ۴) $O(1)$

۷- یک هرم کمینه شامل n عنصر داده شده است. سومین کوچک‌ترین عنصر این آرایه را در چه زمانی می‌توان پیدا کرد؟

۱) $O(1)$ ۲) $O(n)$

۳) $O(\log n)$ ۴) $O(n\log n)$

۸- اگر در الگوریتم هافمن نویسه‌ای بیش از $\frac{۲}{۵}$ کل متن تکرار شود، در آن صورت کد این نویسه چند بیت می‌تواند باشد؟

۱) هر عددی بین ۱ تا ۳ ۲) فقط ۱

۳) فقط ۲ ۴) ۱ یا ۲

۹- در یک درخت T با n گره، فرض کنید تعداد برگ‌ها B و تعداد فرزندان هر گره غیربرگ ۲ باشد. همچنین فرض کنید $E[T]$ و $I[T]$ به‌ترتیب مجموع عمق برگ‌ها و مجموع عمق عناصر غیربرگ T باشند. اگر $n = ۹۹۹۹$ باشد، کدام گزینه همیشه درست است؟

۱) $B = ۵۰۰۰۰$ ۲) $E[T] = ۹۹۹۹۹$

۳) $I[T] = ۹۹۹۹۸$ ۴) $E[T] - I[T] = ۱۰۰۰۰۰$

۱۰- چند تا از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- اگر پس از اتمام الگوریتم بلمن فورد، به‌روزرسانی فاصله‌ها را ادامه دهیم و فاصلهٔ مربوط به یک رأس v باز هم به روز شود، v در یک دور منفی قرار دارد.
- اگر در جست‌وجوی عمق اول گراف جهت‌دار G تنها یک یال بازگشتی (back edge) e وجود داشته باشد، آنگاه یال e' به جز یال e وجود دارد که $G - e'$ بدون دور است.
- اگر در الگوریتم دایکسترا که روی یک DAG و از مبدأ اجرا شده، فقط برخی از یال‌های خروجی s وزن منفی داشته باشند، الگوریتم ممکن است به درستی فاصله‌ها را محاسبه نکند.

۱) ۰ ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۱۱- در یک مجموعه از اعداد صحیح به اندازهٔ n، دنبال یک ۴ تایی‌هایی مثل (a,b,c,d) هستیم که $d = \sqrt{a^۲ + b^۲ + c^۲}$. این کار در چه زمانی قابل انجام است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید.)

۱) $O(n^۳)$ ۲) $O(n^۴)$

۳) $O(n\log n)$ ۴) $O(n^۲\log n)$

۱۲- با فرض درهم سازی یکنواخت ساده، احتمال این‌که سه عضو متفاوت a و b و c به یک خانهٔ جدول درهم‌سازی نگاشت شوند برابر کدام گزینه است؟ (فرض کنید اندازهٔ جدول m است.)

۱) $۱/m$ ۲) $۱/m^۲$

۳) $۱/m^۳$ ۴) بستگی به مقادیر a و b و c دارد.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۱۳- خانوادهٔ $H = \{h_1, \ldots, h_k\}$ از توابع درهم‌ساز را در نظر بگیرید که $h_i : \{a,b,c,d\} \to \{0,1\}$، برای آن‌که این خانواده یک خانوادهٔ درهم‌ساز سراسری باشد، k حداقل چقدر باید باشد؟ (خانوادهٔ توابع H سراسری است اگر و فقط اگر به ازای هر دو مقدار u و v داشته باشیم. $Pr_{h \in H}[h(u) = h(v)] \le \frac{1}{m}$ که m اندازهٔ جدول درهم‌سازی است.)

۱) ۱۶ ۲) ۴

۳) ۲ ۴) ۱

۱۴- آرایهٔ $A[1..n]$ از اعداد صحیح داده شده است. زیر دنبالهٔ متوالی $A[i..j]$ یک «بازهٔ مثبت» نامیده می‌شود، اگر جمع اعضای $A[i]$ تا $A[j]$ مثبت (بزرگ‌تر از ۰) باشد. می‌خواهیم کمترین تعداد بازه‌های مثبت که تمام اعداد مثبت آرایه را پوشش می‌دهد پیدا کنیم. اگر ورودی آرایهٔ زیر باشد، جواب کدام است؟

$A[1..15] = \langle 3,-5,4,1,-9,-8,2,3,4,-10,1,-2,-3,6,-1 \rangle$

۱) ۵ ۲) ۴

۳) ۳ ۴) ۲

۱۵- یک گراف ۵ رأسی همبند و بدون جهت داریم که رأس‌های آن با شماره‌های ۱ تا ۵ شماره‌گذاری شده‌اند. فرض کنید از رأس ۱ الگوریتم BFS را اجرا می‌کنیم و تمام حالت‌هایی که BFS می‌تواند رئوس را ملاقات کند عبارتند از $\langle 1,2,3,4,5 \rangle$، $\langle 1,3,2,5,4 \rangle$، $\langle 1,3,2,4,5 \rangle$ و $\langle 1,2,3,5,4 \rangle$. حال اگر از رأس ۵ الگوریتم DFS را اجرا کنیم، کدام گزینه نمی‌تواند ترتیب ملاقات‌ها رئوس گراف باشد؟

۱) ۵,۴,۳,۱,۲ ۲) ۵,۴,۳,۲,۱

۳) ۵,۳,۴,۱,۲ ۴) ۵,۴,۱,۲,۳

۱۶- برنامه زیر چه کاری می‌کند و زمان اجرای آن کدام است؟

```
SS(A[0 . . n-1])
  If  n = 2 and A[0] > A[1] then
      Swap (A[0] , A[1])
else if n > 2
      m= ⌈2n/3⌉
      SS(A[0. . m-1])
      SS(A[n-m. .n-1])
      SS(A[0. . m-1])
```

۱) آرایهٔ A را مرتب می‌کند و زمان اجرای آن $\theta\left(n^{\log_{3/2} 3}\right)$ است.

۲) آرایهٔ A را مرتب می‌کند و زمان اجرای آن $\theta\left(n^{\log_{2/3} 3}\right)$ است.

۳) آرایهٔ A را لزوماً مرتب نمی‌کند اما زمان اجرای آن $\theta\left(n^{\log_{3/2} 3}\right)$ است.

۴) آرایهٔ A را لزوماً مرتب نمی‌کند اما زمان اجرای آن $\theta\left(n^{\log_{2/3} 3}\right)$ است.

۱۷- دنبالهٔ $\langle 3,1,4,1,5,9,2,6,5,3,8,9,7,9,3,2,3,8,4,6,2,7,9 \rangle$ را در نظر بگیرید. چند عضو متوالی این دنباله را می‌توان به‌صورت یک عدد تصور کرد. مثلاً سه عنصر متوالی ۵ و ۳ و ۸ را عدد ۵۳۸ تصور کرد. دو عدد به این شکل را مجزا گوییم، اگر هیچ‌یک از عناصر دنباله در ساخت هر دوی آن‌ها نقش نداشته باشند. حداکثر چند عدد مجزا به این شکل می‌توان ساخت که به‌ترتیب از چپ به راست صعودی باشند؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۰

۳) ۹ ۴) ۸

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۱۸- فرض کنید تابعی داریم که به‌عنوان ورودی دو دنباله گرفته و به‌عنوان خروجی طول بزرگ‌ترین زیر دنبالهٔ مشترک آن‌ها را برمی‌گرداند. با حداکثر یک بار فراخوانی این تابع به علاوهٔ هزینهٔ $O(n)$ چند مورد زیر را می‌توان محاسبه کرد؟

- محاسبهٔ طول بزرگ‌ترین زیر دنبالهٔ آینه‌ای یک دنباله
- تشخیص این‌که آیا یک دنباله زیر دنبالهٔ یک دنبالهٔ دیگر است.
- تشخیص این‌که آیا یک دنباله آینه‌ای است.

۱) ۰ ۲) ۱
۳) ۲ ۴) ۳

۱۹- درخت فراگیر T از گراف وزن‌دار G یک درخت گلوگاهی است، اگر سنگین‌ترین یال آن در بین تمامی درخت‌های فراگیر G سبک‌ترین باشد، کدام گزینه درخصوص گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) هر درخت گلوگاهی یک درخت فراگیر کمینه است.

(ب) هر درخت فراگیر کمینه یک درخت گلوگاهی است.

۱) (الف) درست ـ (ب) درست ۲) (الف) درست ـ (ب) نادرست
۳) (الف) نادرست ـ (ب) درست ۴) (الف) نادرست ـ (ب) نادرست

۲۰- گراف جهت‌دار G با وزن یال‌های صحیح و دو رأس خاص s و t از گراف داده شده است. فرض کنید شار بیشینه از s به t در گراف داده شده است. کدام گزینه درخصوص گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) اگر ظرفیت یکی از یال‌های G یک واحد افزایش داده شود، شار بیشینه در گراف جدید در زمان خطی قابل محاسبه است.

(ب) اگر ظرفیت یکی از یال‌های G یک واحد کاهش داده شود، شار بیشینه در گراف جدید در زمان خطی قابل محاسبه است.

۱) (الف) درست ـ (ب) درست ۲) (الف) درست ـ (ب) نادرست
۳) (الف) نادرست ـ (ب) درست ۴) (الف) نادرست ـ (ب) نادرست

۲۱- در سیستم‌های کامپیوتری توزیع شده برای کاربردهای مختلفی نیاز به هماهنگی ساعت‌ها وجود دارد. دو گزینهٔ اصلی یکی هماهنگ‌سازی فیزیکی ساعت‌ها است و دیگری هماهنگ‌سازی منطقی آن‌ها. روش Leslie Lamport مبتنی‌بر هماهنگی منطقی است. در این روش استناد به رابطه happened before می‌شود و یک مسئله مهم تضمین mutual exclusion برای استفاده از یک منبع انحصاری به‌صورت توزیع شده و اجرای درخواست‌های استفاده از این منبع به‌ترتیب زمان درخواست حل می‌شود. در این ارتباط کدام گزینه درست است؟

۱) در هر گره یک صف وجود دارد که همه درخواست‌ها به‌ترتیب زمان درخواست در این صف‌ها قرار می‌گیرند. زمان درخواست هم با ساعت صادرکننده درخواست مشخص می‌شود.
۲) در هر گره یک صف وجود دارد که همه درخواست‌ها به‌ترتیب زمان درخواست در این صف‌ها قرار می‌گیرند. زمان درخواست هم با ساعت دریافت‌کننده درخواست مشخص می‌شود.
۳) در کل سیستم یک صف وجود دارد که همه درخواست‌ها به‌ترتیب زمان درخواست در این صف‌ها قرار می‌گیرند. زمان درخواست هم با ساعت دریافت‌کننده درخواست مشخص می‌شود.
۴) در کل سیستم یک صف وجود دارد که همه درخواست‌ها به‌ترتیب زمان درخواست در این صف‌ها قرار می‌گیرند. زمان درخواست هم با ساعت صادرکننده درخواست مشخص می‌شود.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۲۲- یک سیستم چند پردازنده‌ای (Multiprocessor) با تعداد ۳ پردازنده (Processor) برای زمان‌بندی پردازنده‌ها از روش بسته‌بندی اقلام در ظروف (Bin-Packing) استفاده می‌کند. درصورتی‌که زمان‌های مورد نیاز اجرای وظایف برابر مجموعه $\{۱۸,۱۴,۱۳,۱۱,۸,۴,۲,۱,۱\}$ باشد، مقدار FTopt که برابر حداکثر زمان بهینه اختصاصی در هر پردازنده برای اجرای این مجموعه وظایف باشد، کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۸ ۳) ۲۴ ۴) ۳۰

۲۳- راه حل نرم‌افزاری زیر برای حل مسئله ناحیه بحرانی برای دو نخ (Thread) پیشنهاد شده است. کدام گزینه درست است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید.)

```
Thread 0:
while (true) {
        // non-critical work
        flag[0] = true;
        while(turn != 0) {
          while (flag[1]);
          turn = 0;
        }
        critical_work();
        flag[0] = false;
      // non-critical work
}
```

```
Thread 1:
while (true) {
        // non-critical work
        flag[1] = true;
        while(turn != 1) {
          while (flag[0]);
          turn = 1;
        }
        critical_work();
        flag[1] = false;
      // non-critical work
}
```

۱) این الگوریتم انحصار متقابل(Multual-Exclusion) ندارد.
۲) این الگوریتم انتظار محدود (Bounded Waiting) ندارد.
۳) این الگوریتم امکان پیشرفت (Progress) ندارد.
۴) این الگوریتم انحصار متقابل و انتظار محدود ندارد.

۲۴- در سیستمی p پردازنده (Processor) و r منبع (resource) یکسان وجود دارند. هر پردازنده در بیشترین حالت به m منبع احتیاج دارد. بین m, r, p چه شرطی برقرار باشد، تا بتوان تضمین داد که بن‌بست (Deadlock) رخ نمی‌دهد؟

۱) $r > p(m-۱)+۱$
۲) $r < (pm-۱)+۱$
۳) $r = p(m-۱)+۱$
۴) $r = pm$

۲۵- در سیستم‌های توزیع شده و در ارتباط با مهاجرت پردازه‌ها از یک سیستم به سیستم دیگر، flushing به کدام معنی است؟

۱) انتقال همه صفحات پردازه در حافظه اصلی و حافظه جانبی کامپیوتر مبدأ به حافظه اصلی کامپیوتر مقصد.
۲) انتقال همه صفحات پردازه در حافظه اصلی کامپیوتر مبدأ به حافظه اصلی کامپیوتر مقصد.
۳) انتقال همه صفحات پردازه در حافظه اصلی کامپیوتر مبدأ به حافظه جانبی کامپیوتر مقصد.
۴) انتقال همه صفحات تغییریافته پردازه در حافظه اصلی به حافظه جانبی کامپیوتر مقصد.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۲۶- اجرای زیر را در یک سیستم توزیع شده متشکل از پردازه‌های p۰ ، p۱ و p۲ در نظر بگیرید. رویدادها به‌ترتیبی که در زمان فیزیکی رخ داده‌اند، آمده‌اند.

۱. p۰ یک پیغام به p۲ می‌فرستد.
۲. p۰ یک پیغام به p1 می‌فرستد.
۳. p۲ پیغام p۰ را دریافت می‌کند.
۴. p۱ پیغام p۰ را دریافت می‌کند.
۵. یک رویداد داخلی در p۲ رخ می‌دهد.
۶. p۱ یک پیغام به p۰ می‌فرستد.
۷. p۰ پیغام p۱ را دریافت می‌کند.

کدام‌یک از عبارات زیر براساس رابطهٔ happens-before، تعریف شده توسط Lamport درست است؟

a) رویدادهای ۳ و ۴ همروند هستند.
b) رویداد ۱ به‌صورت علّی قبل از رویداد ۵ رخ می‌دهد.
c) رویدادهای ۲ و ۶ همروند هستند.
d) رویداد ۳ به‌صورت علّی قبل از رویداد ۶ رخ می‌دهد.

۱) b ،a
۲) d ،c
۳) d ،b ،a
۴) d ،c ،b ،a

۲۷- محدودیت Lamport clock نسبت به vector clock در کدام گزینه درست است؟

۱) اندازهٔ کلاک
۲) پیچیدگی پیاده‌سازی
۳) اگر $C(a) < C(b)$، لزوماً a به‌صورت علّی قبل از b رخ نداده است.
۴) اگر رویداد a به‌صورت علّی قبل از رویداد b رخ دهد، لزوماً $C(a) < C(b)$ برقرار نیست.

۲۸- کدام گزینه در مورد الگوریتم Ricart-Agrawala برای مسئله mutual exclusion درست است؟

۱) یک الگوریتم متمرکز است.
۲) براساس ساعت فیزیکی کار می‌کند.
۳) هر پردازه به محض دریافت درخواست پردازه دیگر به آن پاسخ می‌دهد.
۴) هر پردازه پیش از ورود به critical section، باید به همهٔ پردازه‌ها پیغام بفرستد.

۲۹- کدام مورد درخصوص الگوریتم‌های Election نادرست است؟

۱) در الگوریتم حلقه، زمانی الگوریتم شروع می‌شود که حداقل یک گره تشخیص دهد که گره رهبر از کار افتاده است.
۲) در الگوریتم Bully هر گره شروع‌کننده الگوریتم در ابتدا به همه گره‌های دیگر پیغام می‌دهد.
۳) برای استفاده از الگوریتم حلقه، باید شکلی از ترتیب روی گره‌ها وجود داشته باشد.
۴) در الگوریتم حلقه هر گره سالم، پیغام مربوط به انتخاب را دوبار دریافت می‌کند.

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۳۰- در یک سیستم توزیع شده دو گره A و B می‌خواهند که زمان‌های خود را هماهنگ نمایند. لینک (ارتباط) A به B دارای تأخیر ۴۰ ms و لینک B به A دارای تأخیر ۲۰ ms است. این تأخیرها برای این دو گره ناشناخته است. این گره‌ها توسط الگوریتم Cristian در یک دور زمان‌ها را هماهنگ می‌کنند. زمان A برابر با ۵۰۰ms و زمان B برابر ۶۳۲ms است و گره A فرایند هماهنگ‌سازی را آغاز می‌کند، پس از کامل شدن فرایند هماهنگ‌سازی، A چه زمانی خواهد داشت؟

۱) ۶۳۲

۲) ۶۹۲

۳) ۷۰۲

۴) ۷۱۲

۳۱- در یک پروتکل پنجره لغزان، اندازهٔ پنجره 10 (بسته) است و فرض می‌کنیم طول بسته‌ها یکسان هستند. فرض کنید ارسال یک بسته ۵ میلی‌ثانیه طول می‌کشد و زمان انتشار یک طرفه از فرستنده به گیرنده 50 میلی‌ثانیه است. کدام نسبت میزان بهره‌وری کانال ارتباطی را نشان می‌دهد؟ (از خطا در ارسال بسته‌ها و دریافت ack ها صرف‌نظر می‌کنیم.)

۱) $\frac{10}{21}$

۲) $\frac{10}{23}$

۳) $\frac{11}{21}$

۴) $\frac{11}{22}$

۳۲- می‌خواهیم یک فایل بزرگ با حجم F بیت را از هاست A به هاست B بفرستیم. A و B از طریق مسیری شامل L لینک به هم متصل هستند و لینک‌ها تأخیر queuing ندارند. هاست A فایل را به قسمت‌های s بیتی می‌شکند (فرض بر این است که F مضرب s است) و به هر قسمت یک header با حجم h بیت اضافه می‌کند. به این ترتیب بسته‌های $s+h$ بیتی ایجاد می‌شود. فرض کنید از هاست A به B لینک اول نرخ ارسال برابر R، و لینک‌های بعدی (لینک دوم تا لینک L ام) نرخ ارسال 2R دارند. مقدار s برابر کدام گزینه باشد به‌نحوی‌که تأخیر انتقال فایل از A به B کمینه شود؟ (از تأخیر propagation صرف‌نظر کنید. فرض کنید گره‌های میانی از روش store and forward استفاده می‌کنند و هم‌زمان توانایی دریافت بر روی یک لینک و ارسال بر روی لینک دیگر خود را دارند.)

۱) $s=\sqrt{F}$

۲) $s=\sqrt{\frac{2hF}{L-1}}$

۳) $s=\sqrt{\frac{hF}{\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{L}}}$

۴) $s=\sqrt{\frac{hF}{1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{L}}}$

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۳۳- اگر در یک سیستم تشخیص خطای CRC، چند جمله‌ای مولد g=11010 را داشته باشیم و بخواهیم داده m=01111010 را ارسال کنیم، چه داده‌ای در نهایت در شبکه ارسال می‌شود؟ (دقت کنید بیت سمت راست کم‌ارزش‌ترین و بیت سمت چپ پرارزش‌ترین بیت است.)

۱) d=011110101100
۲) d=011110101001
۳) d=011110101011
۴) d=011110101101

۳۴- فرض کنید یک مرورگر می‌خواهد یک صفحهٔ اینترنتی که شامل یک فایل اصلی HTML و n شی دیگر (مانند عکس و غیره) است را دانلود کند. فرض کنید زمان رفت و برگشت بین مرورگر و سرور را با RTT نمایش دهیم. همچنین زمان انتقال فایل اصلی HTML را با T_0 و شی‌های بعدی را با T_i، $i \in [1:n]$، نمایش دهیم. اگر مرورگر از ارتباط غیرپایدار (non-persistent) ولی به‌صورت موازی (parallel) استفاده کند و سرور هم بتواند فایل‌های درخواستی را هم‌زمان ارسال کند، زمان تأخیر کلی برای بارگیری صفحهٔ مورد نظر کدام است؟

۱) $2RTT + \max_{i\in[0:n]} T_i$
۲) $4RTT + \max_{i\in[0:n]} T_i$
۳) $2RTT + T_0 + \max_{i\in[1:n]} T_i$
۴) $4RTT + T_0 + \max_{i\in[1:n]} T_i$

۳۵- دو سر یک نشست VoIP توسط مسیری با ۴ روتر به یکدیگر متصل شده‌اند. فرض کنید سرعت همه لینک‌ها 1Mb/s و فاصلهٔ بین دو سر نشست برابر با 3000km باشد. اندازهٔ همه بسته‌ها 1500 بایت و سرعت انتشار بیت برابر با $2\times10^8 \frac{m}{s}$ است. در صورت چشم‌پوشی از تأخیر ناشی از پردازش بسته‌ها و تأخیر صف روترها، حداقل مقدار RTT چند میلی‌ثانیه است؟

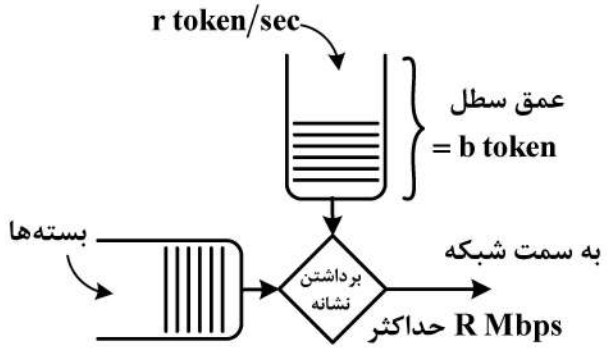
۱) 15 ۲) 30 ۳) 126 ۴) 150

۳۶- سه کاربر A، B و C یک لینک با نرخ 1Mbps را به شکل مشترک مورد استفاده قرار می‌دهند. کاربر A در حال دریافت یک فایل بزرگ است، اما نرخ دریافت در شبکهٔ محلی او حداکثر xMbps است. کاربر B از کاربردی استفاده می‌کند که حداکثر به xMbps نرخ دریافت نیاز دارد. کاربر C در حال دریافت ویدئویی است، که نیاز به نرخ بالا دارد و محدودیت دریافت ندارد. اگر بر مبنای معیار انصاف Max-Min لینک مشترک را تسهیم کنیم، سهم هر کدام از کاربران کدام است؟

۱) هر سه کاربر $\frac{1}{3}$Mbps اختصاص یابد.
۲) اگر $x > \frac{1}{3}$ باشد، کاربر A و B نرخ xMbps را دریافت کنند و کاربر C نرخ $(1-2x)$Mbps را درصورتی که بزرگ‌تر از صفر باشد، دریافت می‌کند.
۳) اگر $x > \frac{1}{3}$ باشد، به کاربر A و C نرخ $\frac{1}{3}$Mbps و به کاربر B نرخ $(1-2x)$Mbps را درصورتی که بزرگ‌تر از صفر باشد، دریافت می‌کند.
۴) اگر $x < \frac{1}{3}$ باشد، به کاربر A و B نرخ xMbps و به کاربر C نرخ $(1-2x)$Mbps اختصاص می‌یابد، ولی اگر $x > \frac{1}{3}$ هر سه کاربر $\frac{1}{3}$Mbps اختصاص می‌یابد.

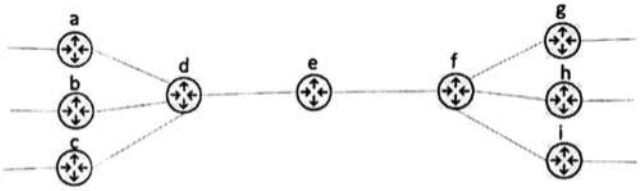
Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۳۷- یک سطل نشانه (token bucket) برای تنظیم ترافیک مطابق شکل زیر استفاده می‌شود. هدف داشتن حداکثر نرخ $R = 20Mbps$ به سمت شبکه است و مدت ارسال با این نرخ نباید از ۵ ثانیه فراتر رود. همچنین می‌خواهیم که در هر بازهٔ 10 ثانیه‌ای حداکثر 150Mb به شبکه ارسال شود. نرخ تولید نشانه r و اندازهٔ عمق سطل b چقدر باید باشد؟



۱) $r = 10Mbps\ ,b = 50Mb$
۲) $r = 20Mbps\ ,b = 50Mb$
۳) $r = 10Mbps\ ,b = 100Mb$
۴) $r = 20Mbps\ ,b = 100Mb$

۳۸- بخشی از هستهٔ شبکه‌ای را در شکل زیر می‌بینید. مسیریاب‌ها با حروف a به بعد مشخص شده‌اند. مسیریاب‌ها از الگوریتم مسیریابی بردار فاصله (Distance Vector) استفاده می‌کنند. هزینهٔ لینک بین d و e «دو» و هزینهٔ لینک بین e و f «سه» است. مسیریاب‌های d و f به‌ترتیب جداول d table و f table را در اختیار دارند. مسیریاب e این دو جدول را دریافت کرده و با استفاده از آن‌ها جدول e table را می‌سازد. x_1 تا x_4 چه مقادیری دارند؟



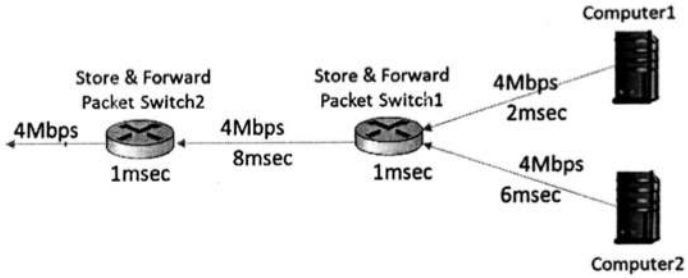
d table	cost to m	cost to n
from a	13	5
from b	2	7
from c	4	9

f table	cost to m	cost to n
from g	6	2
from h	5	9
from i	8	7

e table	cost to m	cost to n
from d	x_1	x_2
from f	x_3	x_4

۱) $x_1 = 2\ ,x_2 = 7\ ,x_3 = 8\ ,x_4 = 7$
۲) $x_1 = 3\ ,x_2 = 5\ ,x_3 = 2\ ,x_4 = 8$
۳) $x_1 = 4\ ,x_2 = 7\ ,x_3 = 8\ ,x_4 = 5$
۴) $x_1 = 2\ ,x_2 = 9\ ,x_3 = 5\ ,x_4 = 6$

۳۹- در شبکه‌ای مطابق با شکل زیر، کامپیوترهای 1 و 2 طوری تنظیم شده‌اند، که هم‌زمان با هم اقدام به ارسال بسته‌های 1500 بایتی می‌کنند. بسته‌ها پشت سرهم و بدون فاصله زمانی ارسال می‌شوند. پهنای باند و زمان انتشار هر لینک روی آن نوشته شده است. زمان صرف شده در هر سوییچ بسته‌ای (شامل زمان‌های مسیریابی و سوییچینگ) زیر هر سوییچ نوشته شده است. پنجمین بسته ارسالی از کامپیوتر 2، چه مدت در سوییچ بسته‌ای 1 در صف معطل می‌ماند؟



۱) ۱۳ میلی‌ثانیه
۲) ۱۴ میلی‌ثانیه
۳) ۱۶ میلی‌ثانیه
۴) ۱۷ میلی‌ثانیه

۴۰- دو رکن اساسی برای ارائه خدمت مجتمع (Integrated Service) در شبکه‌های سوئیچ بسته کدام است؟

۱) علامت‌گذاری بسته‌ها در لبه شبکه و ارائه خدمت براساس علامت بسته در مسیریاب‌های هسته شبکه
۲) کنترل پذیرش درخواست و ارائه خدمت براساس علامت بسته در مسیریاب‌های هسته شبکه
۳) علامت‌گذاری بسته‌ها در لبه شبکه و رزرو منابع برای جریان‌های ترافیکی
۴) کنترل پذیرش درخواست و رزرو منابع برای جریان‌های ترافیکی

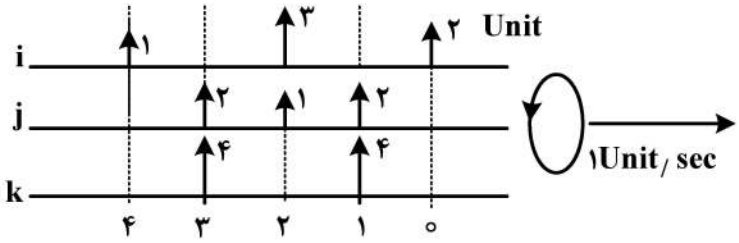
Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۴۱- در هنگام ایجاد TCP Socket در بسیاری از سیستم‌های عامل، الگوریتم Nagle اجرا می‌شود. یک شبه کد ساده از این الگوریتم در ذیل آمده است. به جای گزاره‌های s_1 و s_2 کدام گزینه باید قرار گیرد؟ (MSS حداکثر اندازهٔ سگمنت ارسالی است.)

```
if available data ≥ MSS AND window ≥ MSS
    send a full segment
else
    if there is UnAcked data in flight
        s1
    else
        s2
```

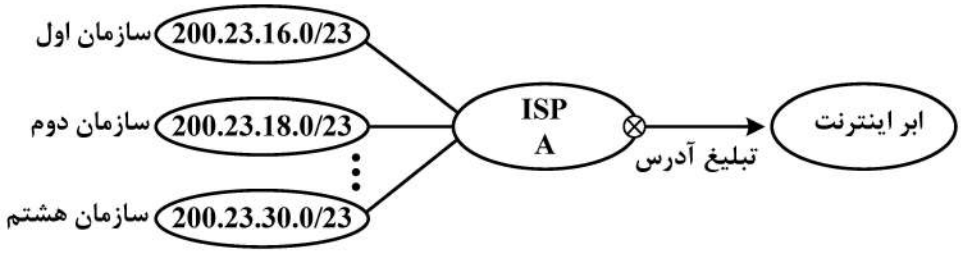
۱) s_1: انتظار برای تجمیع داده به اندازهٔ MSS ـ s_2: ارسال بلافاصله دادهٔ جدید
۲) s_1: ارسال بلافاصله دادهٔ جدید ـ s_2: انتظار برای تجمیع داده به اندازهٔ MSS
۳) s_1: ارسال بلافاصله دادهٔ جدید ـ s_2: بافرکردن دادهٔ جدید تا رسیدن یک Ack جدید
۴) s_1: بازکردن دادهٔ جدید تا رسیدن یک Ack جدید ـ s_2: ارسال بلافاصله دادهٔ جدید

۴۲- اگر از مکانیزم WFQ در شکل زیر استفاده شود، سومین بسته‌ای که ترخیص می‌شود کدام است؟ (وزن صف‌ها $\phi_i = \phi_k = ۰/۲۵$ و $\phi_j = ۰/۵$ است. هر بردار نشان‌دهنده زمان ورود و عدد کنار آن اندازه بسته برحسب واحد است.)



۱) بستهٔ اول صف k
۲) بستهٔ دوم صف i
۳) بستهٔ دوم صف j
۴) بستهٔ دوم صف k

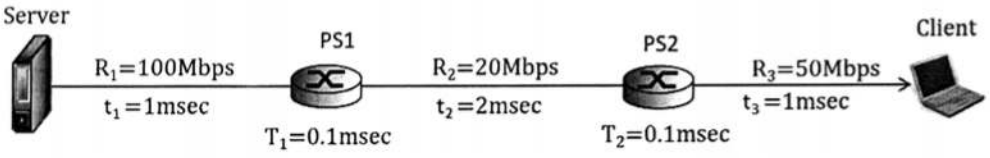
۴۳- ISP A در شکل زیر به هشت سازمان سرویس‌دهی می‌کند. اگر محدودهٔ آدرس‌های سازمان اول 200.23.16.0/23 و محدودهٔ آدرس‌های سازمان دوم 200.23.18.0/23 باشد و به همین ترتیب ادامه داده و محدودهٔ آدرس‌های سازمان هشتم 200.23.30.0/23 باشد، مسیریاب ISP کدام آدرس را در شبکه اینترنت ارسال می‌کند؟



۱) 200.23.16.0/18
۲) 200.23.16.0/19
۳) 200.23.16.0/20
۴) 200.23.16.0/21

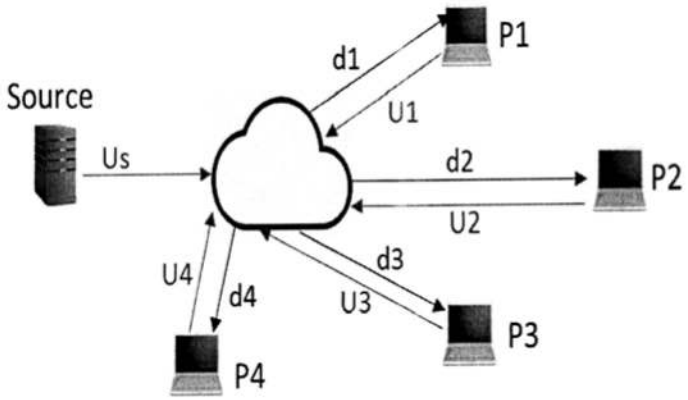
Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir

۴۴- شکل زیر مسیر ارتباطی بین کامپیوترهای سرور و کلاینت را نشان می‌دهد. PS1 و PS2 سوییچ‌های بسته‌ای بوده و به‌صورت ذخیره ارسال (store&forward) کار می‌کنند. R1، R2 و R3 پهنای باند و t1 ، t2 و t3 زمان انتشار لینک‌ها را نشان می‌دهد. T1 و T2 زمان مسیریابی و سوییچینگ هر یک از سوییچ‌ها است. چنانچه درون سوییچ‌ها بسته‌ای وجود نداشته باشد و سرور اقدام به ارسال 11 بستهٔ هزار بایتی برای کلاینت کند، حداقل اندازهٔ بافر در PS1 چند بایت باشد که سرریز نکند؟ (یازده بسته به‌صورت پشت سرهم و بدون فاصلهٔ زمانی ارسال می‌شوند.)



۱) 9700
۲) 9000
۳) 8800
۴) 8500

۴۵- یک سرویس توزیع فایل از نوع همتا ـ همتا (peer to peer) را مطابق شکل زیر در نظر بگیرید. فایلی به اندازهٔ F بایت در کامپیوتر مبدأ وجود دارد. می‌خواهیم این فایل را در حداقل زمان ممکن بین 4 کامپیوتر دیگر توزیع کنیم. رابطهٔ بین پهنای باندهای ارسال عبارت است از: $U2 = 3 * U1, U3 = 2 * U1, U4 = 3 * U1$. هریک از پهنای باندهای d1 تا d4 بزرگ‌تر از Us است. فایل به چند تکهٔ مساوی (chunk) تقسیم شود که زمان توزیع فایل حداقل باشد؟



۱) 9
۲) 8
۳) 6
۴) 4

Telegram Channel: @ konkurcomputer [WWW.KONKURCOMPUTER.IR]
کنکور کامپیوتر konkurcomputer.ir
www.sanjesh.org

زبان عمومی

ردیف	کلید
131	3
132	4
133	1
134	2
135	2
136	4
137	3
138	1
139	4
140	2
141	3
142	3
143	1
144	2
145	4
146	3
147	4
148	2
149	1
150	4
151	1
152	3
153	4
154	3
155	1
156	2
157	4
158	2
159	1
160	3

استعداد تحصیلی

ردیف	کلید
101	4
102	2
103	3
104	1
105	1
106	2
107	4
108	3
109	1
110	2
111	2
112	4
113	3
114	1
115	3
116	2
117	4
118	1
119	3
120	4
121	2
122	3
123	1
124	4
125	1
126	1
127	2
128	4
129	3
130	4

MSc-PhD Computer-IT
www.konkurcomputer.ir