

کد کنترل



331E

331

E

دفترچه شماره (۱)  
صبح جمعه  
۹۸/۱۲/۹



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

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

## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکز) – سال ۱۳۹۹

### رشته مهندسی کامپیوتر – شبکه و رایانش – کد (۲۳۵۷)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

| ردیف | مواد امتحانی  | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|---|------------|----------|----------|
| ۱    | مجموعه دروس تخصصی: ساختمان داده‌ها و طراحی الگوریتم‌ها<br>– سیستم‌های عامل پیشرفته – شبکه‌های پیشرفته | ۴۵         | ۱        | ۴۵       |

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تعلیمی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مقرورات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

-۱ فرض کنید متنی به طول  $n$  در اختیار داریم. درخصوص گزاره‌های زیر کدام گزینه صحیح است؟

الف) کد هافمن یک کاراکتر یک بیتی است، اگر و فقط اگر تعداد تکرار آن کاراکتر کمتر از جمع تعداد تکرار بقیه کاراکترها نباشد.

ب) اگر کاراکتری بیشترین تکرار را داشته باشد و تعداد تکرارهای آن بیش از  $\frac{n}{3}$  باشد، آنگاه کد هافمن آن کاراکتر تک بیتی است.

(۱) (الف) درست و (ب) درست

(۲) (الف) نادرست و (ب) نادرست

(۳) (الف) درست و (ب) نادرست

(۴) (الف) نادرست و (ب) نادرست

-۲ یک گراف کامل  $10$  رأسی را در نظر بگیرید، که رأس‌های آن از  $1$  تا  $10$  شماره‌گذاری شده‌اند. فرض کنید وزن یال بین  $a$  و  $a+b$  است. آخرین یال درخت پوشای کمینه که توسط الگوریتم پریم با شروع از رأس  $1$  اضافه می‌شود، چه وزنی دارد؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۷

-۳

کدام الگوریتم مرتبسازی در بهترین حالت، زمان اجرای کمتری دارد؟

Quick Sort (۱)      Merge Sort (۲)      Selection Sort (۳)      Insertion Sort (۴)

برای پیاده‌سازی یک لیست پیوندی حلقوی، کدام ساختمان داده قابل استفاده است؟

(۱) پشته (۲) صف (۳) صف و پشته (۴) هیچ یک از صف و پشته

-۴ در پیاده‌سازی متعارف جستجوی عمق اول و جستجوی سطح اول، بهتر ترتیب از کدام داده ساختارها استفاده می‌شود؟

(۱) پشته و صف (۲) صف و پشته (۳) پشته و لیست (۴) لیست و پشته

-۵ مسئله جمع زیرمجموعه بدين شکل تعریف می‌شود: یک مجموعه از اعداد مثبت  $S = \{a_1, \dots, a_n\}$  به همراه عدد

$W$  داده شده است. آیا زیرمجموعه‌ای از  $S$  بپیدا می‌شود که جمع اعضای آن  $W$  شود؟

برای حل این مسئله بروش برنامه‌ریزی پویا یک آرایه دو بعدی  $X[i..n, 0..W]$  تعریف می‌کنیم که  $X[i, j] = \text{True}$  است. اگر زیرمجموعه‌ای از  $S = \{a_1, \dots, a_n\}$  وجود داشته باشد که جمع اعضای آن  $j$  شود، در

این خصوصی کدام رابطه درست است؟

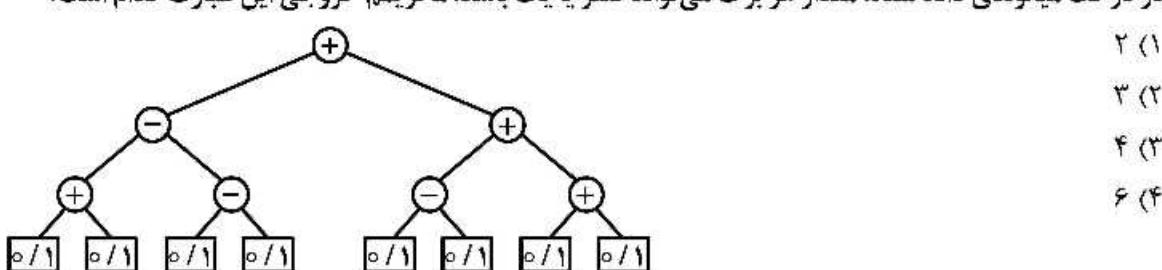
(۱)  $X[i, j] = X[i-1, j] \wedge X[i, j-a_i]$

(۲)  $X[i, j] = X[i-1, j] \vee X[i, j-a_i]$

(۳)  $X[i, j] = X[i-1, j] \wedge X[i-1, j-a_i]$

(۴)  $X[i, j] = X[i-1, j] \vee X[i-1, j-a_i]$

- ۷ برای گراف بدون جهت  $G$  با  $n$  رأس دو مسئله زیر را درنظر بگیرید:
- مسئله A: آیا  $G$  یک زیرمجموعه مستقل ۴ رأسی دارد؟
  - مسئله B: آیا  $G$  یک زیرمجموعه مستقل ۴ –  $n$  رأسی دارد؟
- درخصوص این دو مسئله کدام مرحله درست است؟
- (۱) مسئله A عضو کلاس P و مسئله B عضو کلاس NP-Complete است.
  - (۲) مسئله A عضو کلاس NP-Complete و مسئله B عضو کلاس P است.
  - (۳) هر دو مسئله عضو کلاس NP-Complete هستند.
  - (۴) هر دو مسئله عضو کلاس P هستند.
- ۸ فرض کنید  $G = (V, E)$  یک گراف بدون جهت و گراف  $G' = (V', E')$  یک زیرگراف  $G$  است. یال‌های  $G$  را بدین شکل وزن دار می‌کنیم: اگر  $e \in E'$  باشد، وزن آن را صفر و در غیر اینصورت ۱ می‌گذاریم. از رأس دلخواه  $v \in V'$  الگوریتم دایکسترا را برای محاسبه کوتاهترین مسیر به بقیه رئوس اجرا می‌کنیم. کدام مسئله را می‌توان با استفاده از طول کوتاهترین مسیرهای محاسبه شده، حل کرد؟
- (۱) آیا  $G'$  درخت است؟
  - (۲) آیا  $G'$  همبند است؟
  - (۳) آیا  $G'$  تشکیل خوشه می‌دهد؟
  - (۴) تعداد یال‌ها در کوتاهترین مسیر از  $V$  به بقیه رئوس چند است؟
- ۹ فرض کنید در داخل یک درخت دودویی جستجو، اعداد ۱ تا ۱۰۰۰ ذخیره شده‌اند و ما می‌خواهیم دنبال عدد ۳۶۵ بگردیم. کدام دنباله (از چپ به راست) نمی‌تواند مسیر جستجو باشد؟
- (۱) ۴, ۴۰۱, ۳۸۹, ۲۲۱, ۲۶۸, ۳۸۴, ۲۸۳, ۲۸۰, ۳۶۵
  - (۲) ۹۲۶, ۲۲۲, ۹۱۳, ۲۴۶, ۹۰۰, ۲۶۰, ۳۶۴, ۳۶۵
  - (۳) ۴, ۲۵۴, ۴۰۳, ۴۰۰, ۳۳۲, ۳۴۶, ۳۹۹, ۳۶۵
  - (۴) ۹۲۷, ۲۰۴, ۹۱۳, ۲۴۲, ۹۱۴, ۲۴۷, ۳۶۵
- ۱۰ فرض کنید یک آرایه مرتب از  $n$  عدد در اختیار داریم. به ازای یک  $k$  داده شده، می‌خواهیم دو عدد  $a$  و  $b$  از آرایه را پیدا کنیم که  $|a - b| = k$  شود. سریع‌ترین الگوریتم برای حل این مسئله دارای چه مرتبه زمانی است؟
- (۱)  $O(n)$
  - (۲)  $O(n^2)$
  - (۳)  $O(\log n)$
  - (۴)  $O(n \log n)$
- ۱۱ در درخت میانوندی داده شده، مقدار هر برگ می‌تواند صفر یا یک باشد. ماکزیمم خروجی این عبارت کدام است؟



-۱۲- می‌دانیم ترتیب شروع و پایان فعالیت‌های **H** و **G** و **F** و **D** و **C** و **E** و **B** و **A** از چپ به راست به صورت  $x_e f_e h_s g_e h_e$  می‌باشد.  $a_s b_s c_s a_e d_s c_e e_s f_s b_e d_e g_s e_e f_e h_s g_e h_e$  می‌خواهیم این فعالیت‌ها را در تعدادی اتفاق که در اختیار داریم انجام دهیم. یک فعالیت در یک اتفاق قابل انجام است، اگر در تمام مدت زمان آن فعالیت اتفاق به‌طور کامل در اختیارش باشد. حداقل تعداد اتفاق‌های مورد نیاز برای انجام همه فعالیت‌ها کدام است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۴  
(۳) ۵  
(۴) ۶

-۱۳- اعداد صحیح بین ۱ تا ۱۳۹۸ به عنوان ورودی داده شده است. کدام تابع درهم‌ساز، اعداد داده شده را به‌طور یکنواخت بین ۱۰ خانه جدول درهم‌سازی توزیع می‌کند؟ (یک توزیع یکنواخت است، اگر تفاضل تعداد اعداد نگاشت شده به هر دو خانه از جدول حداقل ۱ باشد.)

$$\begin{aligned} h(i) &= i^2 \bmod 10 & (1) \\ h(i) &= i^3 \bmod 10 & (2) \\ h(i) &= 12i \bmod 10 & (3) \\ h(i) &= 4i^2 + 6 \bmod 10 & (4) \end{aligned}$$

-۱۴- آرایه  $A[1..13] = 89, 19, 40, 17, 12, 10, 2, 5, 7, 11, 8, 9, 70$  داده شده است. می‌توانیم هر بار دو خانه دلخواه از این آرایه را با هم جایه‌جا کنیم. با حداقل چند جایه‌جایی می‌توان این آرایه را به یک هرم بیشینه تبدیل کرد؟

- (۱) ۰  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

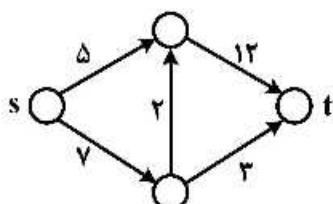
-۱۵- فرض کنید در گراف وزن دار و جهت دار  $G$  با  $n$  رأس، تنها وزن یال‌های خارج شده از رأس  $s$  ممکن است منفی باشند. (البته می‌دانیم گراف دور منفی ندارد.) بزرگ‌ترین  $n$  که به ازای آن الگوریتم دایکسترا روی هر گراف  $n$  رأسی با فرض‌های گفته شده کوتاه‌ترین مسیر از  $s$  به بقیه رئوس را درست محاسبه می‌کند، کدام است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴

(۴) به ازای هر  $n$  همیشه درست کار می‌کند.

-۱۶- در شبکه داده شده فقط مجاز هستیم ظرفیت یک یال را به هر میزان که بخواهیم افزایش دهیم. با این کار شار بیشینه از  $s$  به  $t$  را حداقل چه میزان می‌توان افزایش داد؟

- (۱)  $\infty$   
(۲) ۵  
(۳) ۲  
(۴) ۱



- ۱۷- اگر مسئله X عضو کلاس NP-Complete به مسئله Y عضو کلاس P در زمان چندجمله‌ای تبدیل شود، کدام گزینه نادرست است؟

$$\text{NP-Complete} = \text{P} \quad (۲)$$

$$\text{NP} = \text{P} \quad (۱)$$

(۴) مسئله 3-SAT در زمان چندجمله‌ای حل می‌شود.

NP-Hard = NP  $\quad (۳)$

- ۱۸- زمان اجرای الگوریتمی به صورت  $T(n) = T(4n/11) + T(6n/11) + n$  است. مرتبه زمانی اجرای این الگوریتم کدام است؟

$$O(n^7) \quad (۲)$$

$$O(n) \quad (۱)$$

$$O(n \log n) \quad (۴)$$

$$O(\log n) \quad (۳)$$

- ۱۹- فرض کنید G یک گراف وزن‌دار و جهت‌دار با  $n$  رأس و  $m$  یال است. با فرض اینکه فاصله کوتاهترین مسیر برای هر دو رأس را در یک ماتریس  $n \times n$  در اختیار داریم، مطلع شده‌ایم که وزن تنها یک یال  $(u, v)$  تغییر پیدا کرده است. می‌خواهیم به ازای دو رأس مشخص  $s$  و  $t$  طول کوتاهترین مسیر بین این دو رأس را به روز کنیم. این کار را در چه زمانی می‌توان انجام داد؟

$$O(n+m) \quad (۲)$$

$$O(n) \quad (۱)$$

$$O(n \log n + m) \quad (۴)$$

$$O(1) \quad (۳)$$

- ۲۰- دو هرم کمینه در اختیار داریم که هر یک شامل  $n$  عدد است. می‌خواهیم یک هرم کمینه برای همه این  $2^n$  عدد بسازیم. با چه مرتبه زمانی می‌توان این کار را انجام داد؟ (فرض کنید هرم‌های کمینه با آرایه پیاده‌سازی شده‌اند.)

$$O(n \log n) \quad (۲)$$

$$O(n) \quad (۱)$$

$$O(n \log \log n) \quad (۴)$$

$$O(n \log^* n) \quad (۳)$$

- ۲۱- برای دوری کردن از حالت مسابقه، حداقل تعداد پردازه‌هایی که می‌تواند در یک ناحیه بحرانی وجود داشته باشد کدام است؟

(۴) بیشتر از دو

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

- ۲۲- سه پردازه و رخدادهای زیر را در نظر بگیرید.

P1: m1, m2, m3

P2: m4, m5, m6

P3: m7, m8, m9

در این سه پردازه، بین رخدادهای بین پردازه‌ای رابطه  $m5 \rightarrow m7$  و  $m2 \rightarrow m9$  برقرار است. در این خصوص کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دنباله (m1, m7, m4, m8, m5, m2, m3, m9, m6) شرایط FIFO را دارد.

(۲) دنباله (m1, m4, m2, m5, m7, m8, m3, m6, m9) شرایط FIFO را دارد.

(۳) دنباله (m1, m4, m2, m5, m7, m8, m3, m6, m9) ترتیب علی (causal) را دارد.

(۴) دنباله (m1, m7, m4, m8, m5, m2, m3, m9, m6) ترتیب علی (causal) را دارد.

- ۲۳- کدام مورد در خصوص سامانه‌های همزمان (Synchronous) درست است؟

(۱) در یک سامانه همزمان، برای زمان اجرا کران وجود دارد.

(۲) در یک سامانه همزمان، اجرا به صورت همزمان انجام می‌شود.

(۳) در یک سامانه همزمان، برای زمان انتشار پیام‌ها کران وجود دارد.

(۴) در یک سامانه همزمان، برای زمان انتشار پیام‌ها و زمان اجرا کران وجود دارد.

-۲۴ برای پیاده‌سازی یک مرحله از استفاده انحصاری توزیع شده (distributed mutual exclusion) که مربوط به در اختیار گرفتن و آزاد کردن lock است، در یک سامانه با  $n$  گره چند پیام چایه جا می‌شود؟

- $$\frac{2n+1}{2n} \approx \frac{2(n-1)}{2n-1} \approx$$

-۲۵ یک سیستم توزیع شده ممکن است دارای مناطق بحرانی متعدد و مستقل باشد. تصور کنید که پردازه  $P_0$  می خواهد وارد ناحیه بحرانی A شود و پردازه  $P_1$  می خواهد وارد ناحیه بحرانی B شود. آیا الگوریتم Ricart - Agrawala می تواند بهینه بست منجر شود؟ الگوریتم به صورت زیر است:

```
class CriticalRegionLockout extends GlobalAssertion
```

```

private LogicalTime[] tryTimes = new LogicalTime[RicartAgrawala.PNUM];
private int procInCR = -1, procTryingLonger = -1;

public CriticalRegionLockout()
{
    for (int i=0; i<tryTimes.length; i++)
        tryTimes[i] = null;
}

public boolean assert(Program progs[])
{
    for (int i=0; i<progs.length; i++)
        if (((Prog) progs[i]).region == Prog.T)
            tryTimes[i] = ((Prog) progs[i]).lastTryTime;

    //now check when a process is in the CR, if another one is still
    //trying but started to try earlier, this should not happen.
    for (int i=0; i<progs.length; i++)
        if (((Prog) progs[i]).region == Prog.C)
    {
        for (int j=0; j<progs.length; j++)
        {
            if(((Prog) progs[j]).region == Prog.T && tryTimes[j].lessThan(tryTimes[i]))
            {
                procInCR = i;
                procTryingLonger = j;
                return false;
            }
        }
    }
    return true;
}

```

- (۱) خیر - بن بست رخ نمی‌دهد.  
 (۲) بله - پردازه  $P_1$  منبع A را می‌گیرد و پردازه  $P_0$  منبع B را می‌گیرد.  
 (۳) بله - پردازه  $P_1$  منبع B را می‌گیرد، پردازه  $P_0$  منبع B را درخواست می‌کند و پردازه  $P_1$  منبع A را می‌گیرد.  
 (۴) بله - پردازه  $P_1$  منبع A را می‌گیرد، پردازه  $P_0$  منبع B را می‌گیرد و سپس پردازه  $P_1$  منبع B را درخواست می‌کند.

-۲۶ در یک سامانه totally ordered multicast با  $n$  گره، هیچ اشکالی (failure) رخ نمی‌دهد. پیامی که از یکی از این گره‌ها ارسال می‌شود، برای این که به صورت in-order دریافت شود، چند پیام ACK نیاز است؟

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| $O(n^2)$ (۱)      | $O(n)$ (۰)      |
| $O(n \log n)$ (۴) | $O(\log n)$ (۳) |

-۲۷ یک بردار تقدم (precedence) کدام قابلیت را فراهم می‌کند؟

- (۱) ترتیب کلی پیام‌ها (Total ordering)
- (۲) ترتیب همزمانی پیام‌ها (Sync ordering)
- (۳) ترتیب علی پیام‌ها (Causal ordering)
- (۴) ترتیب زمان عمومی پیام‌ها (Global time ordering)

-۲۸ کدام یک از الگوریتم‌های انتخابات (election) همیشه نیاز به تماس با همه اعضاء گروه را ندارد؟

- (۱) الگوریتم Bully
- (۲) الگوریتم Ring
- (۳) الگوریتم Chang and Roberts ring

(۴) همه الگوریتم‌ها همواره نیاز به تماس با همه اعضاء را دارند.

-۲۹ کدام موضوع را بیان می‌کند؟ (Precision Time Protocol) PTP

- (۱) یک نسخه گسترش‌یافته از NTP (Network Time Protocol) با دقیق ۱۲۸ بیت برای نمایش مقادیر زمانی است.
- (۲) تفاوت بین تأخیر ارتباط فراسو (up link) با فروسو (Down link) را اندازه‌گیری و حسابرسی می‌کند.
- (۳) نیازمند آغاز فرایند همگام‌سازی با میزبان (Server) از جانب مشتری (Client) است.
- (۴) تأخیرهای ارتباط فراسو (Uplink) و فروسو (Downlink) را متقاضی در نظر می‌گیرد.

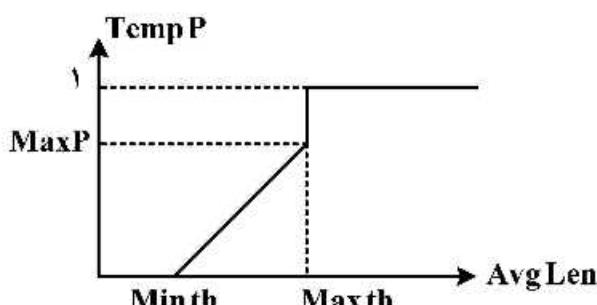
-۳۰ یک Master clock Berkeley دارای ساعت ۱۰:۰۰:۰۰ است. دو سیستم متبع (Slave) A و B وجود دارد

که همگام با مدیر (Master) هستند. سیستم A دارای ساعت ۱۰:۰۰:۰۴ و سیستم B دارای ساعت ۱۰:۰۰:۰۵ است. بعد از همگام‌سازی (Synchronizing) ساعت سیستم A کدام است؟

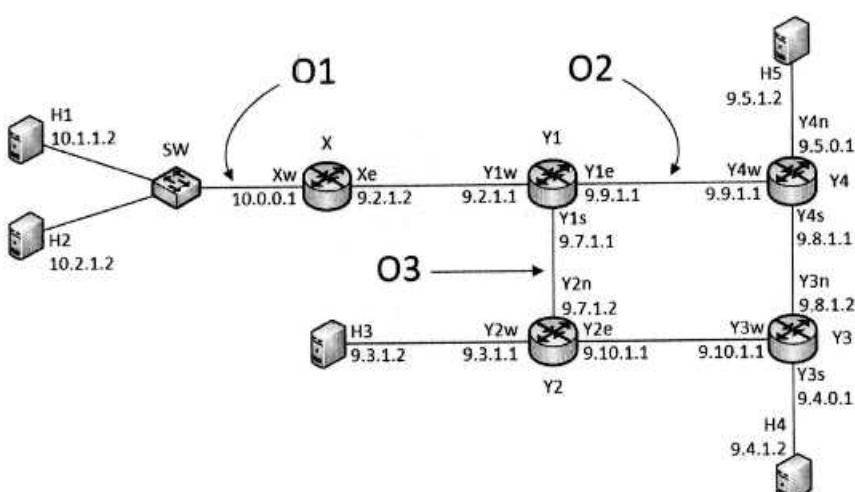
- (۱) ۱۰:۰۰:۰۰
- (۲) ۱۰:۰۰:۰۲
- (۳) ۱۰:۰۰:۰۳
- (۴) ۱۰:۰۰:۰۴

-۳۱ یک RED Gateway با  $\text{MaxP} = 0.02$  را در نظر بگیرید. فرض کنید که متوسط طول صف وسط دو حد آستانه قرار دارد. اگر تعداد بسته‌ای که از آخرين دور ریز بسته در صف قرار گرفته است برابر ۰.۷ باشد، احتمال دور ریز بعدی کدام است؟

- (۱) ۰.۱۱
- (۲) ۰.۰۲
- (۳) ۰.۰۳۳
- (۴) ۰.۰۹



- ۳۲ - شکل زیر را در نظر بگیرید:



گره‌های **X, Y1, Y2, Y3, Y4, H5** میزبان هستند و **SW** یک سوئیچ است. گره‌های **H1, H2, H3, H4, H5** مسیریاب‌هایی هستند که ARP proxy بر روی آنها اجرا نشده است. ترافیک در نقاط **O1, O2, O3** بر روی هر دو جهت لینک‌های متناظر قابل مشاهده است. آدرس IP و MAC هر رابط (interface) در کنار آن نشان داده شده است (مثلاً آدرس IP رابط میزبان **H1** برابر **10.1.1.2** و آدرس MAC آن برابر **H1** است). فرض کنید میزبان‌های **H1** و **H2** تازه راهاندازی شده‌اند. در این حالت، دستورات زیر را بر روی سیستم‌ها اجرا می‌کنیم: (نماد ۱-n -n میزبان **H1** یعنی میزبان **H1** آدرس ۱۰.۲.۱.۲ را یکبار ping می‌کند).

|                                 |                 |           |          |
|---------------------------------|-----------------|-----------|----------|
| <b>H1&gt;ping</b>               | <b>10.2.1.2</b> | <b>-n</b> | <b>۱</b> |
| <b>H2&gt;ping</b>               | <b>9.3.1.2</b>  | <b>-n</b> | <b>۱</b> |
| <b>H3&gt;ping</b>               | <b>9.4.1.2</b>  | <b>-n</b> | <b>۱</b> |
| <b>H4&gt;ping</b>               | <b>9.5.1.2</b>  | <b>-n</b> | <b>۱</b> |
| <b>H5&gt;ping 10.1.1.2 -n 1</b> |                 |           |          |

در کدام نقاط بسته‌های درخواست ARP از طرف میزبان‌های **H1** و **H2** مشاهده می‌شود؟

**O1, O2** و **O3** (۱)

**O3, O1, O2** (۲)

**O3, O1** (۳)

- ۳۳ - شبکه کدام پروتکل لایه لینک را نشان می‌دهد؟

**N=1**

```

while N <= max:
    listen(channel)
    if free(channel):
        send(frame)
        wait(ack or timeout)
        if received(ack):
            break
        else:
            N=N+1
    else:
        wait(random_time)
# end of while loop

```

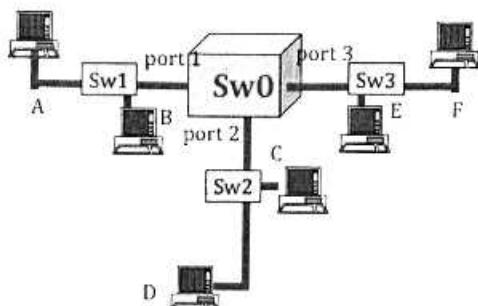
Persistent CSMA (۲)

Non-Persistent CSMA (۴)

CSMA/CD (۰)

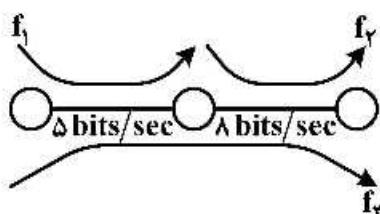
P-Persistent CSMA (۳)

- ۳۴- شکل زیر را در نظر بگیرید که در آن تمام جعبه‌ها از نوع سوئیچ و تمام لینک‌ها full-duplex هستند. خداکثر چند بسته به صورت همزمان در شبکه می‌تواند در حال ارسال باشد؟



- ۱۲ (۱)  
۱۵ (۲)  
۱۸ (۳)  
۳۰ (۴)

- ۳۵- در شبکه شکل زیر، هدف تخصیص نرخ به سه جریان  $f_1$ ,  $f_2$  و  $f_3$  با در نظر گرفتن معیار انصاف Max-Min است. مقدار تخصیصی هر جریان کدام است؟ ( $x_i$  نرخ تخصیصی به جریان  $i$  است).



- $x_1 = 0, x_2 = \lambda, x_3 = 0$  (۱)  
 $x_1 = 3, x_2 = 6, x_3 = 2$  (۲)  
 $x_1 = 2, x_2 = 5, x_3 = 3$  (۳)  
 $x_1 = 2/5, x_2 = 5/5, x_3 = 2/5$  (۴)

- ۳۶- فرض کنید که برنامه کاربردی داده‌ای برای ارسال دارد و از پروتکل TCP استفاده می‌کند. که استفاده از الگوریتم Nagle مطابق شبه کد زیر فعال است. جاهای خالی با چه رفتاری تکمیل می‌شود؟

If both the available data and window  $\geq$  MSS  
send a full segment

else

if there is UnAcked data in flight

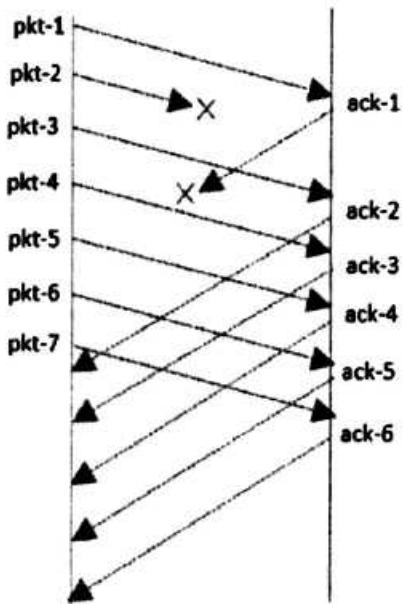
.....(A)

else

.....(B )

- (۱) (A) بافر کردن داده تا رسیدن ACK جدید - (B) ارسال بلافاصله داده موجود  
 (۲) (A) ارسال بلافاصله داده موجود - (B) بافر کردن داده تا رسیدن به حجم یک MSS  
 (۳) (A) بافر کردن داده تا رسیدن به حجم یک MSS و ارسال - (B) ارسال بلافاصله داده موجود  
 (۴) (A) بافر کردن داده تا رسیدن ACK جدید - (B) بافر کردن داده تا رسیدن به حجم یک MSS و ارسال

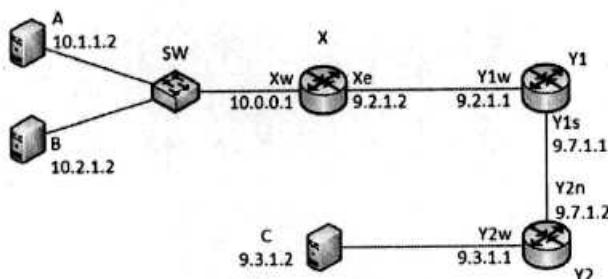
- ۳۷ - تبادل پیام‌های شکل زیر را در نظر بگیرید و فرض کنید که طرفین برای ارتباط اتکاپذیر از TCP نسخه Reno استفاده می‌کنند و شماره ترتیب (sequence number) از یک شروع می‌شود. فرض کنید اندازه MSS=1000B، مقدار اولیه cwnd و مقدار اولیه ssthresh=64KB مساوی ۷ باشد و فرستنده در حالت slow start قرار دارد. در شکل زیر نامین ack که گیرنده ارسال کرده است را با نماد  $i$  نشان می‌دهیم. اندازه cwnd و ssthresh پس از دریافت ack-5 در سمت فرستنده را به ترتیب ۵ و ۵ و ۶ و ۶ و ۶ و ۶ می‌نامیم. مقادیر آنها پس از دریافت ack-6 را به ترتیب ۵ و ۵ و ۶ و ۶ و ۶ و ۶ می‌نامیم. مقادیر cwnd و ssthresh کدام است؟



- ssthresh-5=32KB, cwnd-5=4000B, ssthresh-6=32KB, cwnd-6=4125B (۱)  
ssthresh-5=4000B, cwnd-5=4000B, ssthresh-6=4000B, cwnd-6=4125B (۲)

- ssthresh-5=32KB, cwnd-5=7000B, ssthresh-6=32KB, cwnd-6=8000B (۳)  
ssthresh-5=4000B, cwnd-5=7000B, ssthresh-6=4000B, cwnd-6=8000B (۴)

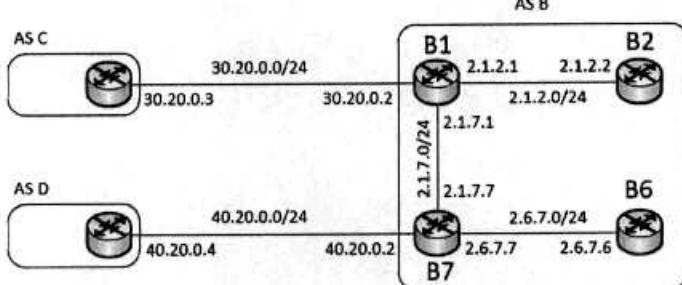
- ۳۸ - شکل زیر را در نظر بگیرید:



گره‌های A و B و C میزبان هستند و SW یک سوئیچ است. گره‌های X و Y1 و Y2 مسیریاب هستند. آدرس IP و MAC هر رابط (interface) در کنار آن نشان داده شده است (مثلاً آدرس IP رابط میزبان A برابر ۱۰.۱.۱.۲ و آدرس MAC آن برابر A است). کدام گزینه می‌تواند network mask درستی برای میزبان‌های A و B باشد؟

- 255.3.0.0 (۱)  
255.192.0.0 (۲)  
255.254.0.0 (۳)  
255.255.0.0 (۴)

- ۳۹- تفاوت سرویس‌های مبتنی بر ارتباط (**connection oriented**) در لایه سه و چهار کدام است؟
- ۱) در صورت قطع ارتباط در سرویس‌های لایه ۳، امکان ادامه ارسال اطلاعات وجود دارد، ولی در لایه ۴ باید ارتباط مجدد برقرار شود.
  - ۲) در صورت قطع ارتباط در سرویس‌های لایه ۴، امکان ادامه ارسال اطلاعات وجود دارد، ولی در لایه ۳ باید ارتباط مجدد برقرار شود.
  - ۳) در صورت تغییر مسیر سرویس لایه ۳، مجدداً باید ارتباط را برقرار کند، ولی در لایه ۴ نیاز به ایجاد ارتباط مجدد نیست.
  - ۴) سرویس مبتنی بر ارتباط در لایه ۳ انتها به انتها نیست، ولی در لایه ۴ انتها به انتها است.
- ۴۰- کدام گزاره در مورد **VLANing** برای سوییچ‌هایی که کلیه پورت‌های آن **VLAN** بندی شده است نادرست است؟
- ۱) برچسب VLAN نمی‌تواند در شبکه تغییر کند.
  - ۲) کلیه بسته‌های عبوری از پورت trunk دارای برچسب VLAN است.
  - ۳) بسته‌های عبوری از پورت غیر trunk سوییچ می‌تواند برچسب VLAN داشته باشد.
  - ۴) برچسب VLAN تنها توسط سوییچ به بسته اضافه شده و یا برداشته می‌شود نه دستگاه انتها‌یی.
- ۴۱- شکل زیر را در نظر بگیرید که تمام گره‌ها روتر شبکه هستند. روتراها پروتکل بردار فاصله را اجرا می‌کنند و هزینه هر لینک بین هر دو روتر برابر ۱ واحد است.



فرض کنید فقط روتراهای B1 و B7 از نوع BGP باشند و پیغام زیر از طریق پروتکل eBGP به B7 می‌رسد:  
**66.66/16, AS path = D F, NEXT-HOP=40.20.0.4**

فرض کنید که B7 این پیام را از طریق پروتکل iBGP منتشر می‌کند. فرض کنید روتراهای BGP در هنگام انتشار پیام‌های BGP از طریق پروتکل مسیریابی داخلی (**interior routing protocol**) پیام‌هایی را که از طریق eBGP یاد می‌گیرند هزینه ۱۰۰ اعلام می‌کنند و برای پیام‌های دریافت شده از طریق iBGP هزینه ۵۰ اعلام می‌گیرند. فرض کنید پیش از اینکه B7 اطلاعات این پیام را از طریق پروتکل مسیریابی داخلی منتشر کند، روتر B1 این کار را انجام می‌دهد. اکنون روتر B7 پیام دریافت شده را از طریق پروتکل مسیریابی داخلی منتشر می‌کند. در این حالت، هزینه دستیابی به آدرس ۶۶.۶۶/۱۶ در روتر B1 کدام است؟

- ۱) ۱۰۰
- ۲) ۵۱
- ۳) ۵۰
- ۴) ۱

- ۴۲- فرض کنید پیغام ICMP درخواست برحسب زمان (Timestamp Request) در زمان  $t = 9$  نسبت به ساعت گره A از این گره ارسال و در زمان  $t = 51$  نسبت به ساعت B در گره B دریافت شده و پیغام پاسخ (Timestamp Reply) آن در زمان  $t = 53$  از گره B ارسال و در زمان  $t = 31$  این پاسخ در گره A دریافت می‌گردد. با فرض اینکه زمان رفت ۱.۵ برابر زمان برگشت باشد، زمان رفت و برگشت و تفاوت زمانی دو گره A و B به ترتیب کدام است؟

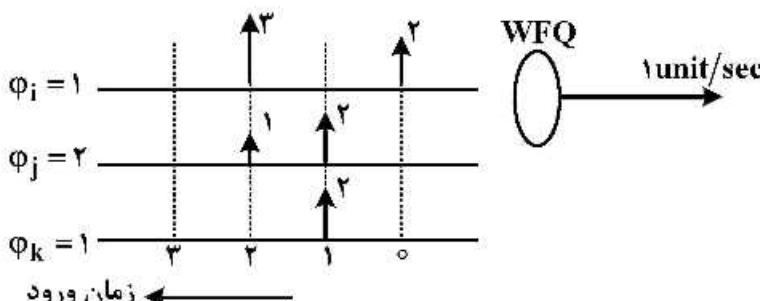
- (۱) ۳۰ و ۲۲
- (۲) ۳۰ و ۲۰
- (۳) ۱۴ و ۲۲
- (۴) ۱۴ و ۲۰

- ۴۳- در شبکه‌هایی که از پروتکل CSMA/CA استفاده می‌کنند، کدام گزاره نادرست است؟

- (۱) اگر گره RTS A ارسالی از سمت گره B به گره C را بشنود ولی CTS آنرا دریافت نکند، می‌تواند RTS ارسالی برای خود را پاسخ دهد.
- (۲) اگر گره RTS A ارسالی از سمت گره B به گره C را بشنود و CTS آن را نیز بشنود، نمی‌تواند پاسخ RTS ارسالی برای خود را بدهد.
- (۳) اگر گره CTS A ارسالی از سمت گره B به گره C را بشنود ولی RTS آن را نشنیده باشد، نمی‌تواند RTS ارسال کند.
- (۴) اگر گره RTS A ارسالی از سمت گره B به گره C را بشنود و CTS آن را نیز بشنود، نمی‌تواند RTS ارسال کند.

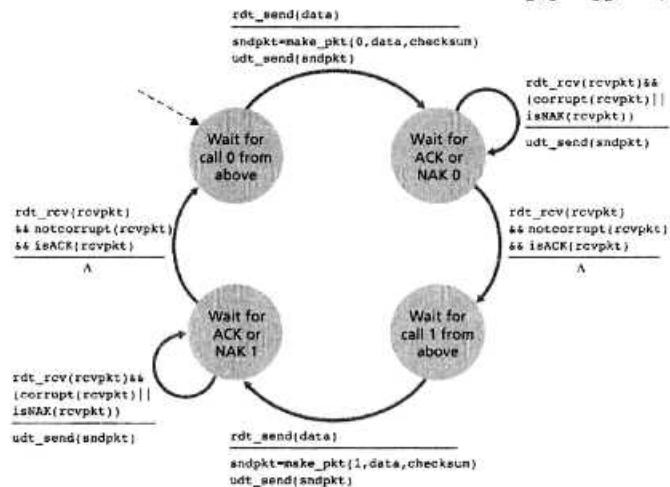
- ۴۴- اگر از مکانیزم WFQ در زمان‌بندی صفحه‌ای زیر استفاده شود، بسته  $(i, k)$  در چه لحظه‌ای از سیستم خارج می‌شود؟

منظور از  $(i, h)$  ام صفحه  $i$  است. وزن صفحه  $j$  ام دو برابر وزن صفحه‌ای  $\alpha$  و  $k$  است و باید دو برابر سرویس بگیرد. اندازه هر بسته ورودی روی بردار آن مشخص شده است.

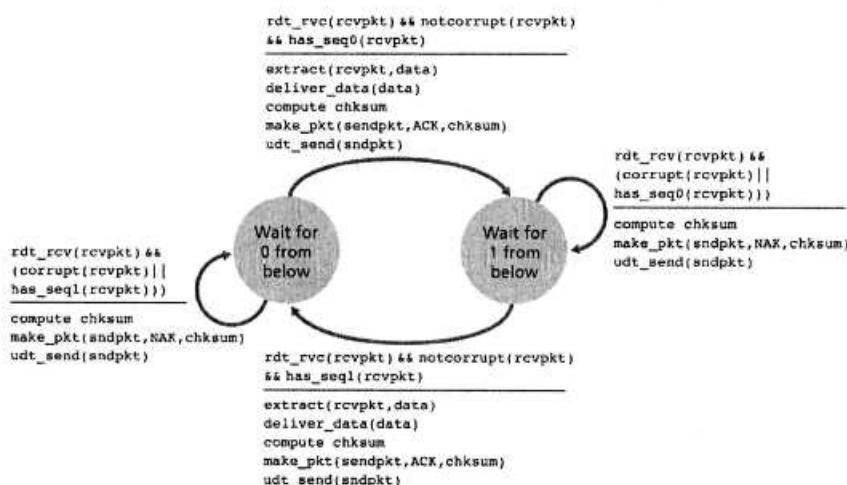


- (۱) در ثانیه ۴
- (۲) در ثانیه ۶
- (۳) در ثانیه ۷
- (۴) در ثانیه ۱۵

- ۴۵ در پروتکل انتقال مطمئن فرض کنید بسته و nack و ack مربوط به بسته به مقصد می‌رسند، اما ممکن است همراه خطای بیتی باشند. پروتکل فرستنده به صورت زیر است:



اگر پروتکل گیرنده به شکل زیر باشد، کدام گزینه صحیح است؟



- ۱) الگوریتم کار می‌کند ولی در لینک‌های پرسرعت عملکرد ضعیفی دارد.
- ۲) ممکن است فرستنده و گیرنده منتظر پیشامدی بمانند که اتفاق نیافتد.
- ۳) ممکن است بسته‌ها را به ترتیب تحویل لایه کاربرد در مقصد ندهد.
- ۴) الگوریتم به درستی کار می‌کند و نکته منفی ندارد.







| عنوان دفترچه                  | نوع دفترچه | شماره پاسخنامه | گروه امتحانی |
|-------------------------------|------------|----------------|--------------|
| مهندسی کامپیوتر-شبکه و رایانش | E          | 1              | مهندسی و فنی |

| شماره سوال | گزینه صحیح | شماره سوال | گزینه صحیح |
|------------|------------|------------|------------|
| 1          | 4          | 31         | 3          |
| 2          | 2          | 32         | 1          |
| 3          | 1          | 33         | 4          |
| 4          | 3          | 34         | 3          |
| 5          | 1          | 35         | 4          |
| 6          | 3          | 36         | 1          |
| 7          | 4          | 37         | 4          |
| 8          | 2          | 38         | 2          |
| 9          | 4          | 39         | 3          |
| 10         | 1          | 40         | 3          |
| 11         | 4          | 41         | 2          |
| 12         | 2          | 42         | 2          |
| 13         | 2          | 43         | 1          |
| 14         | 3          | 44         | 3          |
| 15         | 4          | 45         | 2          |
| 16         | 2          |            |            |
| 17         | 3          |            |            |
| 18         | 1          |            |            |
| 19         | 3          |            |            |
| 20         | 1          |            |            |
| 21         | 2          |            |            |
| 22         | 4          |            |            |
| 23         | 4          |            |            |
| 24         | 1          |            |            |
| 25         | 4          |            |            |
| 26         | 2          |            |            |
| 27         | 3          |            |            |
| 28         | 1          |            |            |
| 29         | 4          |            |            |
| 30         | 3          |            |            |