

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

نام درس: ساختمان داده ها و الگوریتم ها - ساختمان داده ها

رشته تحصیلی و کد درس: نرم افزار (۱۱۱۵۱۱۲) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۴) - مهندسی فناوری اطلاعات (۱۱۱۵۱۴۰) زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نرم افزار (تجميع) - سخت افزار (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) - مهندسی فناوری اطلاعات (تجميع) (۱۱۱۵۱۴۰)

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

امام علی^(ع): شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.۱. اگر $T(n) = 5^n + n^2$ باشد آنگاه...الف. $T(n) \in O(n^5)$ ب. $T(n) \in \Omega(10^n)$ ج. $T(n) \in \Omega(n^3)$ د. $T(n) \in O(2^n)$ ۲. اگر $f(n) \in \theta(g(n))$ باشد، آنگاه کدامیک از گزینه‌های زیر همواره صحیح است؟الف. $f(n) \in \Omega(n \times g(n))$ ب. $g(n) \in \Omega(n \times f(n))$
ج. $f(n) \in \theta(n \times g(n))$ د. $g(n) \in \theta(f(n))$ ۳. خروجی تابع زیر به ازای $F(3,6)$ کدام است؟

```
int F(int m, int n){
    if ((m==۱) || (n==۰) || (m==n)) return(۱);
    else return (F(m-۱,n)+F(m-۱,n-۱));
}
```

الف. ۸ ب. ۶
ج. ۴ د. ۲۴. الگوریتمی به صورت زیر برای محاسبه x^y ارائه شده است، هزینه این الگوریتم کدام است؟

```
int product (unsigned int x , unsigned int y) {
    if (y == ۰) return (۱);
    return (x * product (x , y - ۱ ));
}
```

الف. $O(x)$ ب. $O(y)$
ج. $O(xy)$ د. $O(x+y)$ ۵. در مسئله برجهای هانوی برای انتقال n دیسک از برج A به برج C به کمک برج B ، تابع زیر ارائه شده است، به جای جمله (*) کدام

گزینه بایستی قرار گیرد؟

```
void Hanoi (int n, peg A, peg C, peg B){
    if (n== ۱) move top Disk on A to C;
    else{
        Hanoi (n-۱, A,B,C);
        move top Disk on A to C;
        * جمله *
    }
}
```

الف. $Hanoi(n-۱, B, C, A)$
ب. $Hanoi(n-۱, B, A, C)$
ج. $Hanoi(n-۱, A, B, C)$
د. $Hanoi(n-۱, C, A, B)$ ۶. فرض کنید آرایه A با n سطر و n ستون به صورت $int A[n][n]$ در زبان $C++$ تعریف شده باشد، اگر آدرس پایه اینآرایه برابر ۱۰۰۰ باشد و هر int ، m بایت اشغال کند، آنگاه چه تعداد از عناصر آرایه، مستقل از روش ستونی یا سطری، در

آدرس‌های برابری قرار می‌گیرند؟

الف. ۱ ب. n ج. $2n$ د. به m بستگی دارد.

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

نام درس: ساختمان داده ها و الگوریتم ها - ساختمان داده ها

رشته تحصیلی و کد درس: نرم افزار (۱۱۱۵۱۱۲) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۴) - مهندسی فناوری اطلاعات (۱۱۱۵۱۴۰) زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

نرم افزار (تجميع) - سخت افزار (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) - مهندسی فناوری اطلاعات (تجميع) (۱۱۱۵۱۴۰)

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۷. به فرض آنکه A یک ماتریس دو بعدی $n \times n$ بالا مثلثی باشد (عناصر پائین قطر اصلی همگی صفر هستند) و بخواهیم عناصر بالای قطر اصلی را به روش ستونی با یک آرایه یک بعدی مثل B نمایش دهیم بگونه ای که هر عضو غیر صفر $A[i][j]$ معادل عنصر $B[k]$ باشد چه رابطه ای بین j و i با k برقرار است؟

$$\text{الف. } k = \frac{i(i-1)}{2} + j$$

$$\text{ب. } k = \frac{j(j-1)}{2} + i$$

$$\text{ج. } k = \frac{(i-1)}{2}(2n-i+2) + j - i + 1$$

$$\text{د. } k = \frac{(j-1)}{2}(2n-j+2) + i - j + 1$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & \dots & a_{1n} \\ 0 & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & \dots & a_{2n} \\ 0 & 0 & a_{33} & a_{34} & a_{35} & \dots & a_{3n} \\ 0 & & 0 & a_{44} & a_{45} & \dots & a_{4n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{n-1,n-1} & a_{n-1,n} \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & a_{nn} \end{bmatrix}$$

۸. فرض کنید دو پشته را بوسیله یک آرایه به نام `elementtype Stack[n]` در زبان `C++` به گونه ای تعریف کرده ایم که اگر کل فضای آرایه پر باشد خطای پر بودن پشته ها صادر می گردد. اگر تابع `Push()` زیر، عملیات `push` را برای `stack` ای که از سمت چپ آرایه رشد می کند، پیاده سازی کند، آنگاه کدام جمله صحیح است؟ (`top1` برای `stack` سمت چپ می باشد و `top2` برای `stack` سمت راست می باشد).

```
elementtype Push( elementtype item){
    if(top1==top2)
        return StackFull();
    Stack[++top1]=item;
```

الف. `top1` و `top2` هر دو به خانه خالی اشاره می کنند.ب. `top1` به خانه پر و `top2` به خانه خالی اشاره می کنند.ج. `top1` به خانه خالی و `top2` به خانه پر اشاره می کنند.د. `top1` و `top2` هر دو به خانه پر اشاره می کنند.

۹. اگر ضرب و تفریق هم تقدم و جمع و تقسیم هم تقدم فرض شوند و تقدم ضرب و تفریق از جمع و تقسیم کمتر فرض شود و همچنین برای هم تقدم ها (ضرب و تفریق) و (جمع و تقسیم) تقدم ها از راست به چپ (اشتراک پذیری از راست) فرض شود، آنگاه پس از بدست آوردن postfix عبارت $a*b-c+d/e$ ، برای ارزیابی postfix، پشته حداقل چند خانه لازم دارد؟

۷.د

۶.ج

۵.ب

۴.الف

۱۰. کدامیک از موارد زیر برای یک عبارت محاسباتی با حداقل ۱۰ تا عملوند، صحیح است؟

مورد اول: ممکن است postfix و prefix عبارت برابر باشند.

مورد دوم: ممکن است postfix و infix عبارت برابر باشند.

مورد سوم: ممکن است prefix و infix عبارت برابر باشند.

مورد چهارم: ممکن است postfix، prefix و infix عبارت برابر باشند.

الف. تنها موارد اول و دوم ب. تنها موارد اول و سوم ج. تنها موارد دوم و سوم د. هر چهار مورد

نام درس: ساختمان داده ها و الگوریتم ها - ساختمان داده ها
 رشته تحصیلی و کد درس: نرم افزار (۱۱۱۵۱۱۲) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۴) - مهندسی فناوری اطلاعات (۱۱۱۵۱۴۰) زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 نرم افزار (تجميع) - سخت افزار (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) - مهندسی فناوری اطلاعات (تجميع) (۱۱۱۵۱۴۰) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۱۱. برای الگوریتمی به نام A که بزرگترین عنصر از یک پشته به نام S را حذف می کند ضمن اینکه ترتیب بقیه عناصر پشته تغییری نمی کند، در مقایسه با الگوریتمی به نام B که بزرگترین عنصر از یک صف به نام Q را حذف می کند ضمن اینکه ترتیب بقیه عناصر صف تغییری نمی کند، کدام گزینه صحیح است؟ (هر دو ساختمان داده n عنصر دارند)
 الف. هزینه زمانی A بیشتر از B است.
 ب. هزینه زمانی B بیشتر از A است.
 ج. هزینه زمانی A و B برابر است.
 د. اطلاعات ناکافی می باشد.

۱۲. فرض کنید می خواهیم یک صف را بوسیله یک آرایه با نام Queue[n] elementtype در خانواده زبان C یا C++ به گونه ای تعریف کنیم که اشاره گر rear در ابتدا به خانه شماره ۱-n اشاره کند، کدام یک از توابع زیر، عمل برداشتن از صف را بصورت DelQ(Struct q *Queue) elementtype پیاده سازی می کند؟

الف. ب.
 elementtype DelQ (Struct q * Queue){
 if(*Queue.front==*Queue.rear)
 return QueueEmpty();
 return Queue->item[queue->front--];
 }
 elementtype DelQ (Struct q * Queue){
 if(*Queue.front==*Queue.rear)
 return QueueEmpty();
 return Queue->item[--queue->front];
 }
 ج. د.
 elementtype DelQ (Struct q * Queue){
 if(*Queue.front==*Queue.rear-۱)
 return QueueEmpty();
 return Queue->item[queue->front--];
 }
 elementtype DelQ (Struct q * Queue){
 if(*Queue.front==*Queue.rear-۱)
 return QueueEmpty();
 return Queue->item[--queue->front];
 }

۱۳. می خواهیم با استفاده از تعدادی متغیر و حداقل تعداد صف کمکی، ترتیب عناصر موجود در یک صف را معکوس کنیم در ضمن مجاز به استفاده از ساختمان داده دیگری نمی باشیم. بدین منظور حداقل به چه تعداد صف کمکی نیاز خواهیم داشت؟
 الف. ۱ ب. ۲ ج. ۳ د. حتما ساختمان داده پشته را نیاز دارد.

۱۴. کدامیک از جملات if زیر برای اشاره گر P، در زمان اجرا ممکن است دچار خطا شوند؟

الف. if(p!=NULL) p=p->link;
 ب. if(p->link!= NULL) p=p->link->link;
 ج. if(p->link!= NULL) p=p->link;
 د. if(p!= NULL) p=p->link->link;

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

نام درس: ساختمان داده ها و الگوریتم ها - ساختمان داده ها

رشته تحصیلی و کد درس: نرم افزار (۱۱۱۵۱۱۲) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۴) - مهندسی فناوری اطلاعات (۱۱۱۵۱۴۰) زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

نرم افزار (تجميع) - سخت افزار (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) - مهندسی فناوری اطلاعات (تجميع) (۱۱۱۵۱۴۰) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۵. برای حذف آخرین گره از یک لیست دو پیوندی حلقوی غیرتهی با n عنصر، چه هزینه‌ای زمانی نیاز است؟ (با فرض داشتن آدرس گره حذف شده)

الف. $O(n^2)$ ب. $O(\log_2^n)$ ج. $O(n)$ د. $O(1)$

۱۶. می‌خواهیم عنصری با آدرس x را به ابتدای لیست پیوندی یک‌طرفه حلقوی با آدرس شروع L اضافه کنیم، فرض کنید آدرس آخرین عنصر P می‌باشد. در کدامیک از گزینه‌ها، قطعه برنامه موجود، این عمل را صحیح انجام می‌دهد؟

```
if (!L)
{
  x → link = x;
  L = x;
  p → link = x;
}
```

```
else
{
  L → link = x;
  x → link = L → link;
  p = x → link;
}
```

```
if (!L)
{
  L = x;
  x → link = x;
  p = x;
}
else
{
  L → link = x → link;
  x = L → link;
  p = L;
}
```

```
if (!L)
{
  L = x;
  x → link = x;
  p = L;
}
else
{
  x → link = L → link;
  L → link = x;
  p = L → link;
}
```

```
if (!L)
{
  x → link = x;
  L = x;
  p = L;
}
else
{
  x → link = L;
  L = x;
  p → link = L;
}
```

نام درس: ساختمان داده ها و الگوریتم ها - ساختمان داده ها
 رشته تحصیلی و کد درس: نرم افزار (۱۱۱۵۱۱۲) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۴) - مهندسی فناوری اطلاعات (۱۱۱۵۱۴۰) زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 نرم افزار (تجميع) - سخت افزار (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) - مهندسی فناوری اطلاعات (تجميع) (۱۱۱۵۱۴۰)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۱۷. می‌خواهیم گره‌ای با آدرس t را به عنوان قبلی گره‌ای با آدرس p در یک لیست دو پیوندی حلقوی اضافه کنیم. کدام یک از گزینه‌ها این عمل را انجام می‌دهد؟

- الف. $p \rightarrow \text{right} = t$
 $t \rightarrow \text{left} = p$
 $t \rightarrow \text{right} = p \rightarrow \text{right}$
 $p \rightarrow \text{right} \rightarrow \text{left} = t$
- ب. $t \rightarrow \text{left} = p$
 $t \rightarrow \text{right} = p \rightarrow \text{right}$
 $p \rightarrow \text{right} \rightarrow \text{left} = t$
 $p \rightarrow \text{right} = t$
- ج. $p \rightarrow \text{left} = t$
 $t \rightarrow \text{left} = p \rightarrow \text{left}$
 $p \rightarrow \text{left} \rightarrow \text{right} = t$
 $t \rightarrow \text{right} = p$
- د. $t \rightarrow \text{right} = p$
 $t \rightarrow \text{left} = p \rightarrow \text{left}$
 $p \rightarrow \text{left} \rightarrow \text{right} = t$
 $p \rightarrow \text{left} = t$

۱۸. درخت T با عبارت پرانتزبندی (فرم پرانتزبندی درخت T) به صورت $(A(B(E(K,L,N),F), C(G),D(H(M),I,J,L)))$ تعریف شده است درخت T دارای چه تعداد گره برگ است؟

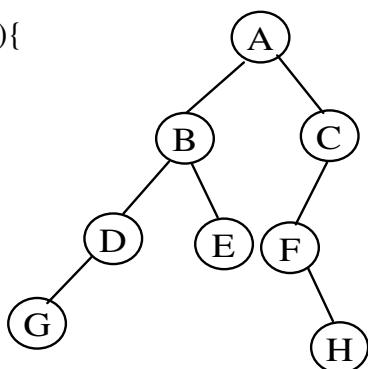
- الف. ۷ ب. ۸ ج. ۹ د. ۱۰

۱۹. در یک درخت مورب از درجه پنج با n گره، حداکثر عمق چند است؟

- الف. n ب. $\frac{2^n}{5}$ ج. $2n$ د. \log_2^n

۲۰. درخت دودویی زیر را در نظر بگیرید، تعداد گره‌های چاپ شده توسط دستور $\text{cout} \ll T \rightarrow \text{Data};$ با استفاده از پیمایش x_order زیر برای آن، با ریشه A در کدام گزینه آمده است؟

```
void x_order(node *T){
    if (T!=NULL) {
        x_order (T->Left);
        cout<<T->Data;
        x_order (T->Right);
    }
}
```



- الف. ۴
 ب. ۸
 ج. ۱۵
 د. برنامه در حلقه بی نهایت افتاده و خطا رخ می‌دهد.

نام درس: ساختمان داده ها و الگوریتم ها - ساختمان داده ها
 رشته تحصیلی و کد درس: نرم افزار (۱۱۵۱۱۲) - علوم کامپیوتر (۱۱۵۱۶۴) - مهندسی فناوری اطلاعات (۱۱۵۱۴۰) زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 نرم افزار (تجميع) - سخت افزار (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) - مهندسی فناوری اطلاعات (تجميع) (۱۱۵۱۴۰)
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۲۱. پیمایش preorder یک درخت دودویی به صورت ABCDEFGH (اول A و آخر H) و پیمایش postorder آن نیز HGFEDCBA می باشد. چه تعداد درخت دودویی متمایز می توان با این دو پیمایش ساخت؟

الف. ۱۲۸ ب. ۲۵۶ ج. ۱ د. ۸

۲۲. تابع زیر برای درختی سه تایی (درخت از درجه ۳) با n گره و عمق k، چه مقداری را برمی گرداند؟

```
int fun (node *tree) {
  if (tree == Null) return (۰) ;
  else return (۱+fun(tree → link¹)+fun(tree → link²)+fun(tree → link³));
}
```

الف. n ب. $(k-1)n+1$ ج. $3n+2$ د. $2n+1$

۲۳. می دانیم ساختمان داده Heap بطور معمول توسط آرایه ها پیاده سازی می شود. اگر بطور تصادفی یک عنصر از آرایه مربوط به Heap را حذف کنیم و عناصر را از انتهای آرایه به سمت ابتدا Shift دهیم تا محل درایه حذف شده پر شود در مورد دنباله داده های باقی مانده در آرایه، کدام گزینه صحیح است؟

الف. همواره آرایه maxheap و minheap به یکدیگر تبدیل می شوند.
 ب. همواره heap اولیه حفظ می شود.
 ج. همواره heap اولیه خراب می شود.
 د. ممکن است heap اولیه حفظ گردد.

۲۴. گراف جهت دار G دارای n راس و e یال است، فضای حافظه مورد نیاز برای ذخیره گراف به روش ماتریس مجاورتی از چه مرتبه ای می باشد؟

الف. $O(n^2)$ ب. $O(n+e)$ ج. $O(e \log_2 e)$ د. $O(ne)$

۲۵. درخت پوشای کمینه گراف $G=(V,E)$ بنام T با وزن مینیمم W بدست آمده، اگر به هریک از یالهای گراف G، n واحد اضافه کنیم و گراف جدید را G' بنامیم، کدام گزینه برای وزن W' درخت پوشای کمینه گراف G' ، صحیح است؟

الف. $W' = W + n |E|$ ب. $W' = W + n |V|$
 ج. $W' = W + n |V| - n$ د. $W' = W + n |E| - n$

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

نام درس: ساختمان داده ها و الگوریتم ها - ساختمان داده ها

رشته تحصیلی و کد درس: نرم افزار (۱۱۵۱۱۲) - علوم کامپیوتر (۱۱۵۱۶۴) - مهندسی فناوری اطلاعات (۱۱۵۱۴۰) زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

نرم افزار (تجميع) - سخت افزار (تجميع) - علوم کامپیوتر (تجميع) - مهندسی فناوری اطلاعات (تجميع) (۱۱۵۱۴۰)

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

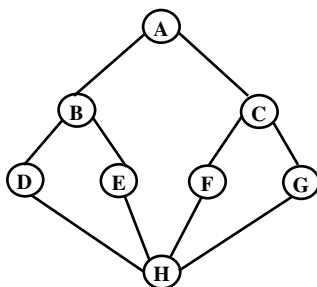
مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۶. گراف زیر را در نظر گرفته، کدامیک از خروجی های زیر (از چپ به راست) نمی تواند یک پیمایش bfs زیر باشد؟

```
void bfs (int v){
    visited[v]=true;
    addq(Q,v);
    while(!EmptyQueue(Q)){
        v=delq(Q);
        for(all vertex w adjacent with v)
            if (!visited [w]){
                addq(Q,w);
                visited[w]=true;
            }
    }
}
```



الف. ABCDEFGH

ب. BEDCFGHA

ج. HEFGDBCA

د. FCHGAEDB

۲۷. آرایه مقابل را در نظر بگیرید: (از چپ به راست)

۷۵ ۷۰ ۶۵ ۸۴ ۹۸ ۷۸ ۱۰۰ ۹۳ ۵۵ ۶۱ ۸۱ ۶۸

در روش مرتب سازی سریع (Quicksort)، با اولین مرحله محورگیری (لولاگیری) (Split بردار به دو قسمت)، با انتخاب عدد ۷۵ به عنوان لولا، حالت ایجاد شده برای ادامه Quicksort کدام یک از حالت های زیر خواهد بود؟ (مرتب سازی را نزولی فرض کنید)

الف. ۱۰۰ ۸۱ ۹۳ ۸۴ ۹۸ ۷۸ ۷۵ ۶۵ ۵۵ ۶۱ ۷۰ ۶۸

ب. ۱۰۰ ۸۱ ۸۴ ۹۳ ۹۸ ۷۸ ۷۵ ۶۵ ۶۱ ۵۵ ۷۰ ۶۸

ج. ۱۰۰ ۸۱ ۹۳ ۹۸ ۸۴ ۷۸ ۷۵ ۶۱ ۶۵ ۵۵ ۷۰ ۶۸

د. ۱۰۰ ۸۱ ۸۴ ۹۳ ۷۸ ۹۸ ۷۵ ۶۱ ۵۵ ۶۵ ۷۰ ۶۸

نام درس: ساختمان داده ها و الگوریتم ها - ساختمان داده ها
 رشته تحصیلی و کد درس: نرم افزار (۱۱۵۱۱۲) - علوم کامپیوتر (۱۱۵۱۶۴) - مهندسی فناوری اطلاعات (۱۱۵۱۴۰) زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 نرم افزار (تجمیع) - سخت افزار (تجمیع) - علوم کامپیوتر (تجمیع) - مهندسی فناوری اطلاعات (تجمیع) (۱۱۵۱۴۰) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۲۸. الگوریتم مرتب سازی زیر به چه روشی عمل مرتب سازی را انجام می دهد؟
 الف. Heap sort
 ب. Selection sort
 ج. Insertion sort
 د. Quick sort.

```
void sort(int A[], int n){
    int i, j, temp;
    for (i=۱; i<n; i++){
        temp=A[i];
        for (j=i; j>۰ && A[j-۱]>temp; j--){
            A[j]=A[j-۱];
            A[j]=temp;
        }
    }
}
```

۲۹. کدام یک از روش های مرتب سازی زیر بطور معمول درجا (inplace) نیست؟
 الف. Quicksort ب. Insertionsort ج. Heapsort د. Mergesort

۳۰. هزینه مرتب سازی مبنایی (RadixSort) در بهترین حالت برای آرایه n تایی A کدام است؟
 الف. $O(n^2)$ ب. $O(n)$ ج. $O(n \log_2^n)$ د. $O(\log_2^n)$

سوالات تشریحی

توجه: هر سوال یک نمره دارد. (نمره قسمت تشریحی ۶ نمره از ۱۴ می باشد)

۱. الگوریتم جستجوی دودویی برای یافتن کلید item در بردار n تایی A[n] را بنویسید و هزینه زمانی آن را در بهترین حالت، بدترین حالت و حالت متوسط بدست آورید؟

۲. الگوریتم صف دایره ای را بطور کامل بنویسید؟
 (راهنمایی: بیان کنید مشکلات صف معمولی چیست و صف دایره ای چگونه آن را حل نموده است.)

۳. تابعی به نام `int Count(Node *ptr)` بنویسید که اشاره گر شروع لیست پیوندی را دریافت کرده و تعداد گره های لیست را برگرداند؟

۴. الگوریتم پیمایش inorder را برای یک درخت دودویی با ریشه T، بصورت غیر بازگشتی با استفاده از یک Stack و عملیاتهای Push و Pop بنویسید؟

۵. الگوریتم محاسبه درخت پوشای کمینه را شرح داده و مثالی بزنید؟

۶. الگوریتم روش مرتب سازی حبابی (Bubble Sort) را بطور کامل بنویسید؟