

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ساختمان داده ها، ساختمان داده ها و الگوریتمها، ساختمان داده ها و الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۳ -، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۵۱۱۲ -، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر -نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۱۴۰ -، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۳ -، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰

۱- کدام یک از توابع زمانی زیر از پیچیدگی زمانی بالاتری برخوردار است؟

$$T(n)=2n^2+3n+1 \quad ۲.$$

$$T(n)=5\log(n)+10 \quad ۱.$$

$$T(n)=3n+8 \quad ۴.$$

$$T(n)=4n\log(n)+2n \quad ۳.$$

۲- مرتبه اجرایی قطعه برنامه زیر چیست؟

for (int i=n;i>=1;i/=2)

X++;

$$n^2 \quad ۴.$$

$$n\log(n) \quad ۳.$$

$$n \quad ۲.$$

$$\log(n) \quad ۱.$$

۳- آرایه a به صورت $\text{int } a[10]$ تعریف شده است. اگر آدرس اولین خانه آرایه در حافظه ۵۲۰۰ باشد، با فرض اینکه هر داده int ، ۲ بایت اشغال کند، آدرس $a[4]$ کدام است؟

$$۵۲۱۰ \quad ۴.$$

$$۵۲۰۸ \quad ۳.$$

$$۵۲۰۶ \quad ۲.$$

$$۵۲۰۴ \quad ۱.$$

۴- اعداد ۱ تا ۵ به ترتیب وارد پشته می شوند. کدام یک از دنباله های زیر را نمی توان در خروجی نمایش داد؟

$$۱۲۳۶۵۴ \quad ۴.$$

$$۱۲۶۵۳۴ \quad ۳.$$

$$۶۵۴۳۲۱ \quad ۲.$$

$$۱۲۳۴۵۶ \quad ۱.$$

۵- پشته S به کمک آرایه پیاده سازی شده است. کدام دستور برای حذف یک عنصر از پشته صحیح است؟

if (top == -1) $\quad ۴.$

if (top != -1) $\quad ۳.$

if (top != -1) $\quad ۲.$

if (top == -1) $\quad ۱.$

return s[--top];

return s[--top];

return s[top--];

return s[top--];

۶- یک صف حاوی تعدادی عدد صحیح مفروض است. کدام گزینه مجموع اعداد درون صف را محاسبه می کند؟ (مقدار اولیه

sum را صفر در نظر بگیرید)

while (q.isEmpty()) $\quad ۲.$

sum += q.Delete();

while (q.isEmpty()) $\quad ۴.$

sum += q.Add();

while (!q.isEmpty()) $\quad ۱.$

sum += q.Delete();

while (!q.isEmpty()) $\quad ۳.$

sum += q.Add();

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ساختمان داده ها، ساختمان داده ها و الگوریتمها، ساختمان داده ها و الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۳ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۵۱۱۲ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۱۴۰ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۳ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰

۷- تابع زمانی یک تابع بازگشتی مطابق زیر است. پیچیدگی زمانی این تابع از چه مرتبه ای است؟

$$T(n) = \begin{cases} c & n = 2 \\ T(n-2) + d & n > 2 \end{cases}$$

۴. $O(2^n)$

۳. $O(n^2)$

۲. $O(n)$

۱. $O(\log n)$

۸- معادل پسوندی عبارت $a+b*c-d/e$ کدام است؟

۴. $abc*de/+ -$

۳. $abc*+de/-$

۲. $abcde/-*+$

۱. $abcde+*-/$

۹- در یک ساختار صف حلقوی با $N=8$ اگر $front=4$ و $rear=4$ باشد، صف در چه حالتی قرار دارد؟

۲. پر است.

۱. خالی است.

۴. با اضافه کردن یک داده جدید، پر خواهد شد.

۳. فقط یک داده دارد.

۱۰- اگر **first** اشاره گر به اول یک لیست پیوندی یکطرفه باشد، دستورات زیر چه عملی انجام می دهند؟

```
for (p=first;p!=NULL;p=p->next)
    p->info++;
```

۱. داده تمامی گره های لیست پیوندی را یک واحد افزایش می دهد.

۲. داده تمامی گره های لیست پیوندی بجز آخرین گره را یک واحد افزایش می دهد.

۳. داده تمامی گره های لیست پیوندی بجز اولین گره را یک واحد افزایش می دهد.

۴. داده تمامی گره های لیست پیوندی را بجز آخرین گره، به گره بعدی منتقل می کند.

۱۱- در یک لیست پیوندی یکطرفه، گره **p**، گره ماقبل **q** می باشد. کدام گزینه روش صحیح حذف گره **q** است؟ (**p** و **q**

غیرتهی هستند)

۲. $p->next=q->next;$
 $delete q;$

۱. $p->next=q;$
 $delete q;$

۴. $q->next=p->next;$
 $delete q;$

۳. $p=q->next;$
 $delete q;$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ساختمان داده ها، ساختمان داده ها و الگوریتمها، ساختمان داده ها و الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۳ - ، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۵۱۱۲ - ، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۱۴۰ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ - ، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۳ - ، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰

۱۲- پیچیدگی زمانی اضافه کردن یک آیتم داده ای جدید به صف حلقوی (پیاده سازی با آرایه) و صف پیوندی (پیاده سازی با لیست پیوندی) از چه مرتبه هایی می باشند؟

۱. حلقوی $O(n)$ و پیوندی $O(n)$
۲. حلقوی $O(n)$ و پیوندی $O(1)$
۳. حلقوی $O(1)$ و پیوندی $O(n)$
۴. حلقوی $O(1)$ و پیوندی $O(1)$

۱۳- کدام گزینه لیست پیوندی L را معکوس می کند؟ (مقدار اولیه m برابر NULL است)

۱. `while(L) { temp=m; m=L; L=temp->next; m->next=L; }`
۲. `while(L) { temp=m; m=L; L=temp->next; m->next=temp; }`
۳. `while(L) { temp=m; m=L; L=L->next; m->next=temp; }`
۴. `while(L) { temp=m; m=L->next; L=m->next; m=temp; }`

۱۴- گره های یک درخت دودویی کامل از ۱ تا n اندیس گذاری شده اند. پدر گره شماره ۷ کدام است؟

۱. ۳
۲. ۶
۳. ۱۴
۴. ۱۵

۱۵- تابع زیر چه پیمایشی روی درخت دودویی T انجام می دهد؟

```
void traverse(node* T)
{
    if (T==NULL) return;
    cout << T->info;
    traverse(T->left_child);
    traverse(T->right_child);
}
```

۱. پیمایش میان ترتیب (InOrder)
۲. پیمایش پیش ترتیب (PreOrder)
۳. پیمایش پس ترتیب (PostOrder)
۴. پیمایش سطح ترتیب (Level Order)

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ساختمان داده ها، ساختمان داده ها و الگوریتمها، ساختمان داده ها و الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۳ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۵۱۱۲ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۱۴۰ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۳ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰

۱۶- پیمایش پیش ترتیب (PreOrder) یک درخت دودویی، ABDCE و پیمایش میان ترتیب (InOrder) آن، BDAEC می باشد. پیمایش پس ترتیب (PostOrder) درخت، کدام گزینه است؟

۱. ABCDE ۲. ECDBA ۳. CEADB ۴. DBECA

۱۷- می خواهیم با استفاده از یک heap تعداد n داده را به طور صعودی مرتب کنیم. کدام روش صحیح است؟

۱. تمامی داده ها را وارد یک min-heap کرده و n بار ریشه را حذف می کنیم.
۲. تمامی داده ها را وارد یک max-heap کرده و n بار ریشه را حذف می کنیم.
۳. تمامی داده ها را وارد یک min-heap کرده و درخت حاصل را پیمایش inorder می کنیم.
۴. تمامی داده ها را وارد یک max-heap کرده و درخت حاصل را پیمایش inorder می کنیم.

۱۸- پیمایش inorder یک درخت جستجوی دودویی (BST) چه ویژگی دارد؟

۱. داده ها به صورت نزولی مرتب شده هستند.
۲. داده ها به صورت صعودی مرتب شده هستند.
۳. نیمه اول داده ها به صورت نزولی و نیمه دوم داده ها به صورت صعودی است.
۴. نیمه اول داده ها به صورت صعودی و نیمه دوم داده ها به صورت نزولی است.

۱۹- تابع زیر کدام ویژگی درخت دودویی T را محاسبه می کند؟

```
int f(node* T)
{
if (T==NULL) return 0;
if (T->Left==Null) && (T->Right==Null)
return 1 ;
return f(T->Left)+f(T->Right);
}
```

۱. تعداد گره های درخت
۲. عمق درخت
۳. تعداد برگ های درخت
۴. تعداد گره های غیربرگ

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ساختمان داده ها، ساختمان داده ها و الگوریتمها، ساختمان داده ها و الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۳ -، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۵۱۱۲ -، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۱۴۰ -، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۳ -، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰

۲۰- یک درخت دودویی با ۲۰ گره مفروض است. اگر تعداد گره های درجه ۲ برابر ۷ باشد تعداد برگها کدام است؟

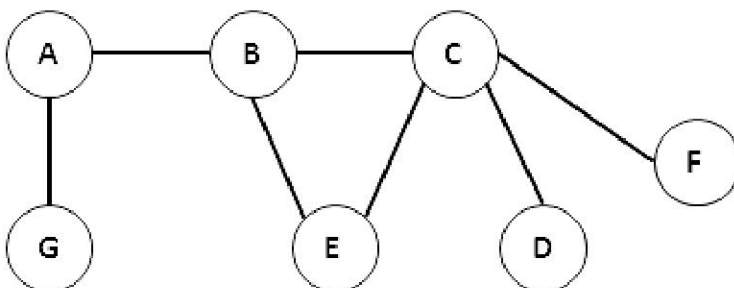
۱۴ .۴

۱۲ .۳

۸ .۲

۶ .۱

۲۱- حاصل پیمایش عرضی (BFS) گراف زیر با شروع از رأس A کدام است؟ (گره ها به ترتیب حروف الفبا ملاقات می شوند)



ABGFDCE .۴

ABGCEDF .۳

ABCFEDG .۲

ABCDEFG .۱

۲۲- هزینه احداث جاده برای شهرهای یک استان، مطابق جدول زیر است. کمترین هزینه برای اینکه از هر شهری به سایر

شهرها مسیری وجود داشته باشد کدام است؟ (از درخت پوشای کمینه استفاده کنید)

	A	B	C	D	E
A	-	10	20	25	30
B		-	3	9	8
C			-	6	12
D				-	60
E					-

۳۶ .۴

۲۹ .۳

۲۷ .۲

۲۶ .۱

۲۳- استفاده از کدام ساختار برای حذف عناصر تکراری از یک لیست مناسب است؟

۲ . صف

۱ . پشته

۴ . Heap

۳ . درخت جستجوی دودویی

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ساختمان داده ها، ساختمان داده ها و الگوریتمها، ساختمان داده ها و الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۳ -، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۵۱۱۲ -، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۱۴۰ -، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۳ -، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰

۲۴- کدام یک از روش های مرتب سازی زیر در تمام شرایط (بهترین، بدترین و متوسط) از پیچیدگی زمانی $O(n \log n)$ برخوردار است؟

۱. حبابی ۲. درجی ۳. انتخابی ۴. ادغام

۲۵- در یک روش مرتب سازی برای n داده، در مرحله i ام، کوچکترین عنصر لیست را در بازه $[i..n-1]$ پیدا کرده و جای آن را با اندیس i تعویض می کنیم (i از صفر تا $n-2$ می باشد). این روش چه نام دارد؟

۱. مرتب سازی حبابی ۲. مرتب سازی انتخابی ۳. مرتب سازی سریع ۴. مرتب سازی ادغام

سوالات تشریحی

- ۱- تابع بازگشتی فاکتوریل را نوشته و با روش تکرار با جای گذاری، پیچیدگی زمانی آن را محاسبه کنید. ۱.۴۰ نمره
- ۲- الگوریتم تبدیل عبارت میانوندی به پسوندی به کمک پشته را بنویسید. ۱.۴۰ نمره
- ۳- کلاسی برای ساختمان داده صف با استفاده از آرایه تعریف نموده و عملگرهای Add و Delete آن را پیاده سازی کنید. ۱.۴۰ نمره
- ۴- تابعی بنویسید که اشاره گر ابتدای یک لیست پیوندی یکطرفه را دریافت کرده و میانگین داده های موجود در لیست را برگرداند. ۱.۴۰ نمره
- ۵- برای عبارت ریاضی زیر یک درخت دودویی رسم نموده، سپس پیمایش پیش ترتیب و پس ترتیب درخت را نشان دهید. ۱.۴۰ نمره

$$A * B + D / (C - K)$$

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
۱	ب	عادي
۲	الف	عادي
۳	ج	عادي
۴	ج	عادي
۵	ب	عادي
۶	الف	عادي
۷	ب	عادي
۸	ج	عادي
۹	الف	عادي
۱۰	الف	عادي
۱۱	ب	عادي
۱۲	د	عادي
۱۳	ج	عادي
۱۴	الف	عادي
۱۵	ب	عادي
۱۶	د	عادي
۱۷	الف	عادي
۱۸	ب	عادي
۱۹	ج	عادي
۲۰	ب	عادي
۲۱	ج	عادي
۲۲	ب	عادي
۲۳	ج	عادي
۲۴	د	عادي
۲۵	ب	عادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ساختمان داده ها، ساختمان داده ها و الگوریتمها، ساختمان داده ها و الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۳ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۵۱۱۲ - مهندسی فناوری اطلاعات
چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم)
افزار، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی
کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های
کامپیوتری ۱۱۱۵۱۴۰ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۱۱۵۱۹۳ - ریاضیات و کاربردها، علوم
کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰

سوالات تشریحی

۱- صفحه 30 تا 35 کتاب مرجع

۱.۴۰ نمره

۲- صفحه 88 تا 92 کتاب مرجع

۱.۴۰ نمره

۳- صفحه 115 تا 120 کتاب مرجع

۱.۴۰ نمره

4-double avg(node* first)

نمره ۱.۴۰

```
{
    node* p;
    int count=0,sum=0;
    for(p=first;p;p=p->next)
    {
        count++;
        sum+=p->info;
    }
    return sum/(double)count;
}
```

۵- صفحه 184 کتاب مرجع

۱.۴۰ نمره