

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

دروس: ساختمنداده ها

روش تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۳

۱- در مورد مرتب سازی حبابی و ادغامی بهترین پیچیدگی زمانی در چه زمانی است و مقدار آن کدام است؟

۱. حبابی ($O(n^2)$) در صورتیکه لیست مرتب باشد، ادغامی ($O(n^2)$) زمانیکه لیست مرتب باشد.
۲. حبابی ($O(n)$) در صورتیکه لیست مرتب معکوس باشد، ادغامی ($O(n \log n)$) زمانیکه لیست مرتب باشد.
۳. حبابی ($O(n)$) در صورتیکه لیست مرتب باشد، ادغامی در هر حالت ($O(n \log n)$) است.
۴. حبابی ($O(n^2)$) در صورتیکه لیست مرتب معکوس باشد، ادغامی در هر حالت ($O(n \log n)$) است

۲- در مورد الگوریتم مرتب سازی انتخابی کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. این الگوریتم پایدار نیست.
۲. در حالت بدترین، متوسط و بهترین عملکرد پیچیدگی زمانی ($O(n^2)$) است.
۳. در حالتی که عناصر آرایه اصلی مرتب باشند، پیچیدگی زمانی ($O(n)$) خواهد بود.
۴. مبنای این الگوریتم پیدا کردن کوچکترین عنصر داخل لیست و انتقال به ابتدای آرایه است.

۳- آرایه زیر را در نظر بگیرید، پس از اعمال الگوریتم مرتب سازی سریع و انتخاب عضو ۷۵ به عنوان عضو محور، عناصری که در سمت چپ و راست ۷۵ قرار می‌گیرند و ترتیب آنها کدام است؟

۷۵ ۷۰ ۶۵ ۸۴ ۹۸ ۷۸ ۱۰۰ ۹۳ ۵۵ ۶۱ ۸۱ ۶۸

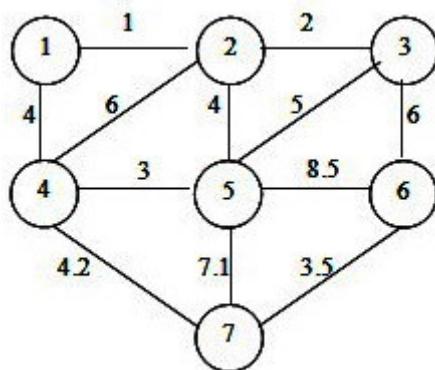
۱. ۵۵ ۷۰ ۶۵ ۶۸ ۶۱ ۷۵ ۱۰۰ ۹۳ ۷۸ ۹۸ ۸۱ ۸۴۲. ۵۵ ۶۵ ۷۰ ۶۱ ۶۸ ۷۵ ۹۳ ۷۸ ۱۰۰ ۹۸ ۸۴ ۸۱۳. ۶۱ ۵۵ ۷۰ ۶۵ ۶۸ ۷۵ ۹۳ ۷۸ ۹۸ ۱۰۰ ۸۱ ۸۵۴. ۶۱ ۵۵ ۶۵ ۶۸ ۷۰ ۷۵ ۱۰۰ ۷۸ ۹۸ ۹۳ ۸۱ ۸۴

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

دروس: ساختمان داده ها

و شته تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۳

۴- در گراف زیر با استفاده از الگوریتم راشال در مرحله چهارم، کدام یال به عنوان یال درخت پوشای کمینه انتخاب می شود؟



(۴,۷) . ۴

(۶,۷) . ۳

(۴,۵) . ۲

(۱,۴) . ۱

۵- در یک صفحه حلقوی اگر R عنصر آخر صفحه و F خانه قبل از اولین عنصر صفحه را نشان دهد و نیز تعداد خانه های آرایه برابر باشد، تعداد عناصر موجود در صفحه برابر است با:

$$n - (R - F) + 1 \quad . ۲$$

$$R - F + 1 \quad . ۱$$

$$\begin{cases} n - (F - R) & R > F \\ R - F & R < F \end{cases} \quad . ۴$$

$$\begin{cases} n - (F - R) & F > R \\ R - F & F < R \end{cases} \quad . ۳$$

۶- اگر رشته اعداد ۱،۲،۳،۴،۵ را به ترتیب (از چپ به راست) به یک پشته وارد نماییم، کدامیک از خروجی های زیر از این پشته امکان پذیر است؟ (خروجی ها به ترتیب از چپ به راست خوانده شود).

۵،۱،۳،۲،۴ . ۴

۱،۳،۵،۴،۲ . ۳

۵،۴،۳،۱،۲ . ۲

۲،۳،۵،۱،۴ . ۱

سری سوال: ۱ یک

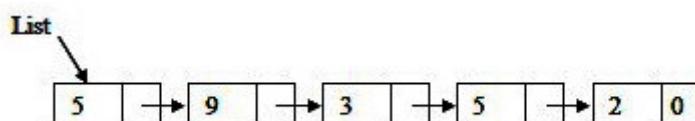
زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ قسطی: ۶۰ تشریحی: ۵

تعداد سوالات: قسطی: ۲۵ تشریحی: ۵

دروس: ساختمندانه داده ها

رشته تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۳

۷- کدامیک از گزینه های زیر لیست پیوندی را از حالت A به حالت B تبدیل می کند؟



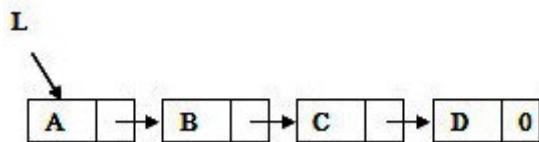
List→next→next=List→next→next→next .۱

List→next→next=List→next→next→next→next .۲

List→next=List→next→next .۳

List→next=List→next→next .۴

۸-تابع مقابل با دریافت آدرس اولین گره از لیست پیوندی چه خروجی ایی را نمایش می دهد؟



```
Void func(Node * L)
{
    if (L!=NULL)
    {
        func(L -> next);
        cout << L ->info;
    }
}
```

DDDD .۴

AAAA .۳

ABCD .۲

DCBA .۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

دروس: ساختمان داده ها

و شته تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۳

۹- تابع مقابل با دریافت آدرس اولین گره از لیست پیوندی چه کاری انجام می دهد؟

```
int func(Node * L)
{
    if (L==NULL) return(0);
    else return(1+func(L-> next));
}
```

۱. آدرس آخرین گره از لیست پیوندی را برمی گرداند.

۲. مقدار آخرین گره از لیست پیوندی به علاوه ۱ را برمی گرداند.

۳. تعداد گره های لیست پیوندی را برمی گرداند.

۴. اگر لیست خالی باشد عدد صفر و در غیر اینصورت ۱ را برمی گرداند.

۱۰- اگر تعداد گره های یک لیست پیوندی برابر n باشد پیچیدگی زمانی تابع مقابل چیست؟

```
Node * func (Node * L)
{
    Node *m, *t;
    m=NULL;
    while (L)
    {
        t=m; m=L;
        L=L-> next;
        m-> next=t;
    }
    return m;
```

 $O(1)$. ۴ $O(n \log n)$. ۳ $O(\log n)$. ۲ $O(n)$. ۱۱۱- عمق درخت دودویی معادل با عبارت محاسباتی $(-a)*b*c-d/e*g+h$ برابر است با:

۷ . ۴

۴ . ۳

۵ . ۲

۶ . ۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

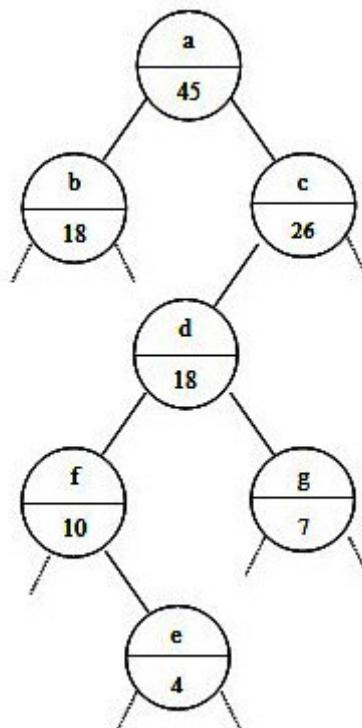
دروس: ساختمندانه داده ها

روش تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۳

سری سوال: ۱ یک

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

-۱۲ در شکل زیر قسمتی از یک درخت دودویی نشان داده شده است. در زیر مقدار هر گره، برحسب عددی ای نشان داده شده که تعداد کل گره های موجود در زیردرخت آن گره را نشان می دهد (با احتساب خود آن گره) اگر درخت مفروض را به صورت inorder پیمایش کنیم f چندمین خروجی خواهد بود؟



۴. ۳۰ امین

۳. ۲۹ امین

۲. ۲۶ امین

۱. ۲۵ امین

-۱۳ در یک درخت باینری دلخواه پیچیدگی زمانی سه پیمایش $inorder$, $PostOrder$, $PreOrder$ به ترتیب از راست به چپ برابر است با:

۱. $O(n), O(n^2), O(n^2)$

۱. $O(\log n), O(n), O(n)$

۲. $O(n), O(n), O(n)$

۲. $O(\log n), O(\log n), O(\log n)$

-۱۴ یک درخت AVL است دو دویی که اختلاف ارتفاع زیردرخت سمت چپ و راست آن حداقل ۱ باشد. یک درخت AVL با ارتفاع ۴، حداقل چند گره خواهد داشت؟

۱. ۴

۲. ۱۵

۳. ۷

۴. ۱

-۱۵ اگر u و v دو گره در یک گراف بدون جهت G باشند اگر در مسیر متمایز p_1, p_2 از u به v وجود داشته باشد آنگاه لزوماً؟

۱. ۷ و u با هم مجاورند.۲. گراف G دارای سیکل است.

۳. چنین گرافی نمی تواند وجود داشته باشد.

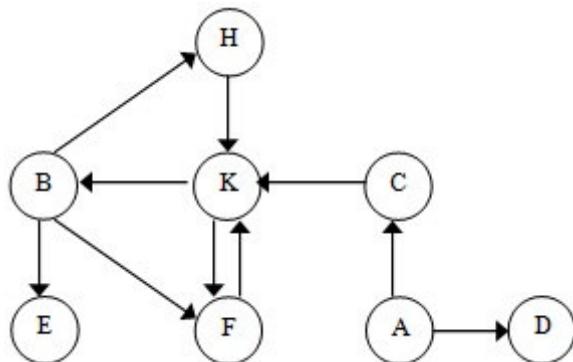
۴. گراف G یک گراف کامل است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

دروس: ساختمان داده ها

و شته تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۳

۱۶- پیمایش DFS (در عمق) گراف زیر با شروع از رأس A برابر است با:



ACDKFBEH .۴

ACKBEFHD .۳

ACKBEDF .۲

ACDKBFEH .۱

۱۷- دو پشته در یک آرایه با اندازه n ذخیره می شوند. این دو پشته در خلاف جهت یکدیگر رشد می کنند. مرتبه زمانی روال حذف از پشته ها و شرط پربودن پشته ها کدام است؟۱. مرتبه زمانی حذف از پشته $O(n)$ و شرط پربودن $top1+1=top2$ ۲. مرتبه زمانی حذف از پشته $O(1)$ و شرط پربودن $top1=top2$ ۳. مرتبه زمانی حذف از پشته $O(n)$ و شرط پربودن $top1=top2+1$ ۴. مرتبه زمانی حذف از پشته $O(1)$ و شرط پربودن $top1+1=top2$ ۱۸- مقدار ارزیابی عبارت پسوندی زیر به ازای مقادیر داده شده کدام است؟ (علامت \uparrow توان است).

$$a b c + - c d b / + * b \uparrow c + \\ d=8, c=3, b=2, a=6$$

۵۲ .۴

۶۰ .۳

۴۸ .۲

۵۰ .۱

۱۹- اگر n عدد صحیح مثبت باشد، تابع بازگشتی زیر به ازای $n=25$ برابر است با:

$$L(n) = \begin{cases} 0 & \text{if } n = 1 \\ L\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + 1 & \text{if } n > 1 \end{cases}$$

۱۲ .۴

۱۳ .۳

۵ .۲

۴ .۱

۲۰- کدامیک از عبارات زیر برقرار نیست؟

$$\frac{12n^5}{\log n} + 7n^4 \in O(n^5)$$

$$\sum_{i=0}^n i^3 \in \Theta(n^4)$$

$$\frac{n^2}{\log n} \in \Theta(n^2)$$

$$2n^3 + 7n^2 \in \Omega(n^2)$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

دروس: ساختمان داده ها

و شته تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۳

۲۱- پیچیدگی زمانی قطعه برنامه زیر چیست؟

```
for (i=0; i<n; i++)
  for (j=0; j<i; j++)
    for (k=; k<n ; k++)
      x++;
```

$O(n^2 \log n)$

$O(2^4)$

$O(n^3)$

$O(n^2)$

۲۲- n دانشجو به صورت تصادفی در یک ردیف نشسته اند. فرض کنید دانشجوی i در مختصات $(x_i, 0)$ قرار دارد. مربی می خواهد در نقطه ای باشد که مجموع فاصله اش تا همه دانشجویان کمینه شود. با داشتن همه n مختصات، محل قرارگرفتن مربی را در چه مرتبه زمانی می توان به دست آورد؟

$O(n \log n)$

$O(n^3)$

$O(n^2)$

$O(n)$

۲۳- در یک آرایه با اندازه n ، اگر $j < i$ و $A[i] > A[j]$ باشد، می گوییم که زوج (i, j) یک "زوج-معکوس" در A است. بیشترین تعداد "زوج-معکوس" در یک آرایه n عضوی چند تاست؟

$\frac{n^2}{2}$

$n^2 - n$

n^2

$n(n-1)/2$

۲۴- آرایه دو بعدی $A[x][y]$ را در نظر بگیرید، بطوریکه اندیس خانه های آرایه از ۱ شروع شود. این آرایه در حافظه ذخیره شده و آدرس $A[1][1]$ در حافظه صفر است. آدرس خانه $A[a][b]$ در حافظه از کدام فرمول محاسبه می شود؟ (آرایه به صورت سطری در حافظه ذخیره می شود).

$x(a-b)+1$

$y(a-b)+1$

$y \times a - y + b - 1$

$y \times b - y + a + 1$

۲۵- برای یافتن یک عنصر درون یک آرایه n عنصری با روش جستجوی خطی بطور متوسط به چند مقایسه نیاز داریم؟

$\frac{n-1}{2}$

$\frac{n+1}{2}$

$\frac{n}{2}$

n

سوالات تشریحی

۱- تابعی بنویسید که با دریافت دو ماتریس جمع آنها را محاسبه نماید. سپس پیچیدگی زمانی این تابع را محاسبه نمایید.

۲- اگر ماتریس پایین مثلثی A بخواهد در یک آرایه یک بعدی B به صورت سطری ذخیره شود، رابطه بین L, j, i برای هر عضو $A[i][j]$ که در خانه $B[L]$ قرار می گیرد را به دست آورید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

دروس: ساختمان داده ها

روش تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۹۳

۳ - پیاده سازی پشته با استفاده از لیست پیوندی را نوشه و پیچیدگی زمانی توابع push و pop را محاسبه نمایید.

۴ - تابع درج عنصر به درخت heap را نوشه و پیچیدگی زمانی آن را محاسبه نمایید.

۵ - تابعی بنویسید که برگهای درخت دودویی را بشمارد. پیچیدگی زمانی آن را محاسبه نمایید.