



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 می گیرند و ترتیب آنها کدام است؟

۶۸ ۸۱ ۶۱ ۵۵ ۹۳ ۱۰۰ ۷۸ ۹۸ ۸۴ ۶۵ ۷۰ ۷۵

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

۲. ۸۱ ۸۴ ۹۸ ۱۰۰ ۷۸ ۹۳ ۷۵ ۶۸ ۶۱ ۷۰ ۶۵ ۵۵

۳. ۸۵ ۸۱ ۱۰۰ ۹۸ ۷۸ ۹۳ ۷۵ ۶۸ ۶۵ ۷۰ ۵۵ ۶۱

۴. ۸۴ ۸۱ ۹۳ ۹۸ ۷۸ ۱۰۰ ۷۵ ۷۰ ۶۸ ۶۵ ۵۵ ۶۱



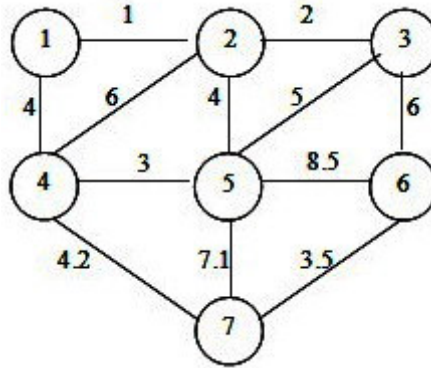
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۱۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

درس: ساختمان داده ها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخ

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



۴. (۴،۷)

۳. (۶،۷)

۲. (۴،۵)

۱. (۱،۴)

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

۲.  $n - (R - F) + 1$

۱.  $R - F + 1$

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

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

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).

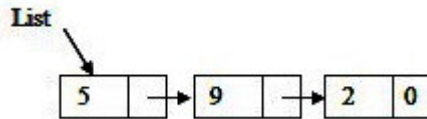
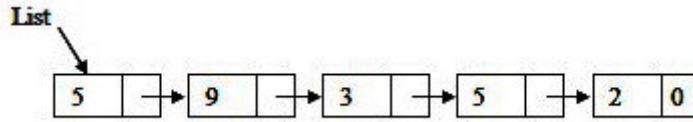
۴. ۵،۱،۳،۲،۴

۳. ۱،۳،۵،۴،۲

۲. ۵،۴،۳،۱،۲

۱. ۲،۳،۵،۱،۴

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



۱. List->next->next=List->next->next->next

۲. List->next->next=List->next->next->next->next

۳. List->next=List->next->next

۴. List->next=List->next->next->next

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;
    }
}
    
```

۴. DDDD

۳. AAAA

۲. ABCD

۱. DCBA



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 بر می 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;
}
```

۴ .  $O(1)$

۳ .  $O(n \log n)$

۲ .  $O(\log n)$

۱ .  $O(n)$

۱۱- عمق درخت دودویی معادل با عبارت محاسباتی  $(-a)*b*c-d/e*g+h$  برابر است با:

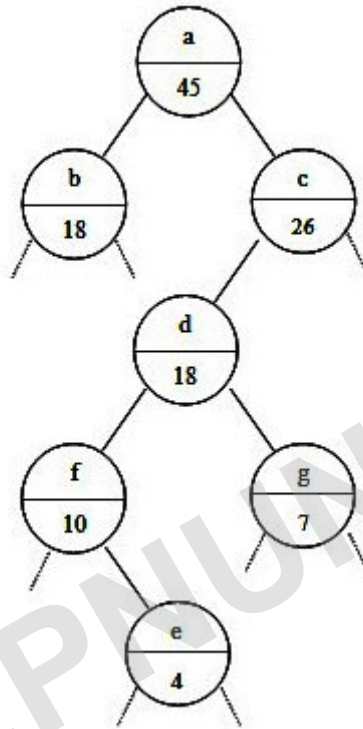
۴ . ۷

۳ . ۴

۲ . ۵

۱ . ۶

۱۲- در شکل زیر قسمتی از یک درخت دودویی نشان داده شده است. در زیر مقدار هر گره، برچسب 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؟



۰۴ ۳۰ امین

۰۳ ۲۹ امین

۰۲ ۲۶ امین

۰۱ ۲۵ امین

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

۰۲  $O(n), O(n^2), O(n^2)$

۰۱  $O(\log n), O(n), O(n)$

۰۴  $O(n), O(n), O(n)$

۰۳  $O(\log n), O(\log n), O(\log n)$

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

۰۴ ۸

۰۳ ۱۵

۰۲ ۷

۰۱ ۶

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؟

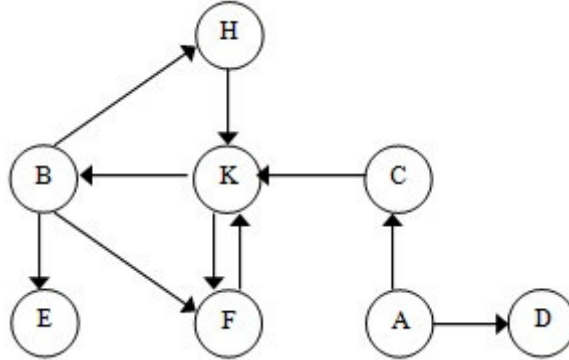
۰۲ گراف  $G$  دارای سیکل است.

۰۱  $u$  و  $v$  با هم مجاورند.

۰۴ گراف  $G$  یک گراف کامل است.

۰۳ چنین گرافی نمی تواند وجود داشته باشد.

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



۴ . AC DK F B E H

۳ . A C K B E F H D

۲ . A C K B E D F

۱ . A C D K B F E H

۱۷- دو پشته در یک آرایه با اندازه  $n$  ذخیره می شوند. این دو پشته در آرایه در خلاف جهت یکدیگر رشد می کنند. مرتبه زمانی روال حذف از پشته ها و شرط پر بودن پشته ها کدام است؟

۱. مرتبه زمانی حذف از پشته  $O(n)$  و شرط پر بودن  $top1+1=top2$

۲. مرتبه زمانی حذف از پشته  $O(1)$  و شرط پر بودن  $top1=top2$

۳. مرتبه زمانی حذف از پشته  $O(n)$  و شرط پر بودن  $top1=top2+1$

۴. مرتبه زمانی حذف از پشته  $O(1)$  و شرط پر بودن  $top1+1=top2$

۱۸- مقدار ارزیابی عبارت پسوندی زیر به ازای مقادیر داده شده کدام است؟ (علامت  $\uparrow$  توان است).

$$a \ b \ c \ + \ - \ c \ d \ b \ / \ + \ * \ b \ \uparrow \ c \ +$$

$$d=8, c=3, b=2, a=6$$

۴ . ۵۲

۳ . ۶۰

۲ . ۴۸

۱ . ۵۰

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

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

۴ . ۱۲

۳ . ۱۳

۲ . ۵

۱ . ۴

۲۰- کدامیک از عبارات زیر برقرار نیست؟

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

۱.  $\sum_{i=0}^n i^3 \in \theta(n^4)$

۴.  $\frac{n^2}{\log n} \in \theta(n^2)$

۳.  $2n^3 + 7n^2 \in \Omega(n^2)$



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++;
```

۱.  $O(n^2)$     ۲.  $O(n^3)$     ۳.  $O(2^4)$     ۴.  $O(n^2 \log n)$

۲۲-  $n$  دانشجوی 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 بایستد که مجموع فاصله اش تا همه دانشجویان کمینه شود. با داشتن همه  $n$  مختصات، محل قرار گرفتن مربی را در چه مرتبه زمانی می توان به دست آورد؟

۱.  $O(n)$     ۲.  $O(n^2)$     ۳.  $O(n^3)$     ۴.  $O(n \log n)$

۲۳- در یک آرایه با اندازه  $n$ ، اگر  $i < j$  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؟

۱.  $n(n-1)/2$     ۲.  $n^2$     ۳.  $n^2 - n$     ۴.  $\frac{n^2}{2}$

۲۴- آرایه دوبعدی  $A[x][y]$  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).

۱.  $y \times b - y + a + 1$     ۲.  $y \times a - y + b - 1$     ۳.  $y(a-b) + 1$     ۴.  $x(a-b) + 1$

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

۱.  $n$     ۲.  $\frac{n}{2}$     ۳.  $\frac{n+1}{2}$     ۴.  $\frac{n-1}{2}$

### سوالات تشریحی

۱- تابعی بنویسید که با دریافت دو ماتریس جمع آنها را محاسبه نماید. سپس پیچیدگی زمانی این تابع را محاسبه نماید. ۰.۷۸ نمره

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. ۰.۷۸ نمره



۳- پیاده سازی پشته با استفاده از لیست پیوندی را نوشته و پیچیدگی زمانی توابع push و pop را محاسبه نمایید. ۱.۵۶ نمره

۴- تابع درج عنصر به درخت heap را نوشته و پیچیدگی زمانی آن را محاسبه نمایید. ۱.۵۶ نمره

۵- تابعی بنویسید که برگهای درخت دودویی را بشمارد. پیچیدگی زمانی آن را محاسبه نمایید. ۲.۳۲ نمره

WWW.PNUNA.COM