



سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۹۳ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰)

۱- با توجه به تابع روبرو $\text{Func}(100)$ برابر است با:

```
int func (int n){
  if (n==0)
    return 0;
  return (n+ func (n-1));
}
```

۵۰۰۰ .۴

۵۰۵۰ .۳

۲۰۰ .۲

۱۹۹ .۱

۲- فرض کنید $T_1(n) \in o(f(n))$ و $T_2(n) \in o(g(n))$ زمان اجرای دو قطعه برنامه p_1 و p_2 باشد. اگر دو برنامه p_1 و p_2 بطور موازی اجرا شوند، مقدار $T_1(n) + T_2(n)$ از چه مرتبه ای است؟

۲. $o(\max\{g(n) \times f(n)\})$ ۱. $o(g(n) + f(n))$ ۴. $o(g(n) \times f(n))$ ۳. $o(\min\{g(n) \times f(n)\})$

۳- کدام گزینه درست است؟

۲. $n! + 7n^5 \in \theta(n^n)$ ۱. $n^3 + n^2 \log n \in \Omega(n^3 \log n)$ ۴. $n3^n + 3n^5 \in \Omega(n3^n)$ ۳. $\sum_{i=0}^n i^2 \in o(n^2)$

۴- کدامیک از مجموع توابع زیر بر حسب افزایش مرتبه از چپ به راست مرتب هستند؟

۲. $(1.005)^n, n!, n^{1000}$ ۱. $(1.005)^n, n^{1000}, n!$ ۴. $n^{1000}, n!, (1.005)^n$ ۳. $n^{1000}, (1.005)^n, n!$

۵- فرض کنید A یک ماتریس سه قطری n مربعی باشد و بخواهیم A را در یک آرایه یک بعدی نشان بدهیم به طوری که هر $A[i][j]$ معادل $B[L]$ باشد آنگاه کدام رابطه درست می باشد؟

۴. $L = 2i - j + 2$ ۳. $L = 2i - j - 2$ ۲. $L = 2i + j + 2$ ۱. $L = 2i + j - 2$

۶- فرض کنید A یک آرایه 120 عنصری مرتب شده باشد. زمان اجرای بدترین برای یافتن عنصر معلوم X در آرایه A با استفاده از جستجوی دودویی چقدر است؟

۴. ۱۲

۳. ۶

۲. ۷

۱. ۱۲۰



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۷۳۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۹۳ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰)

۷- اگر دنباله اعداد 1,3,4,5,7 به ترتیب از سمت چپ به راست وارد پشته کنیم، کدام یک از خروجی های زیر از پشته امکان پذیر است؟ (از چپ به راست)

۱. 5 7 3 4 1

۲. 1 5 3 4 7

۳. 4 3 5 1 7

۴. 1 5 3 4 7

۸- عبارت پیشوندی زیر را به عبارت پسوندی معادل تبدیل کنید.

$$/ - * + ABC - DE + FG$$
۱. $AB + CDE * / - FG + /$ ۲. $AB + C * DE - - FG + /$ ۳. $AB + * CDE - - FG + /$ ۴. $AB + C * DE - F - G + /$

۹- کدامیک از فرمول های زیر تعداد عناصر در یک صف حلقوی را محاسبه می کند؟

۱. $M = n - (R - F)$ ۲. $M = R - F$ ۳. $M = \begin{cases} n - (R - F) & \text{if } R > F \\ R - F & \text{if } F > R \end{cases}$ ۴. $M = \begin{cases} n - (R - F) & \text{if } F > R \\ R - F & \text{if } R > F \end{cases}$

۱۰- کدام یک از عبارات زیر درست است؟

۱. صف ساختار داده ای است که عمل درج در ابتدا و حذف از انتهای آن انجام می شود.

۲. در صف حلقوی به اندازه n در هر لحظه حداکثر n-1 عنصر وجود دارد.

۳. شرط پر بودن صف حلقوی Front=rear می باشد.

۴. عمل درج یک عنصر در صف اولویت از مرتبه O(1) است.



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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۹۳ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰)

۱۱- قطعه کد مقابل چه عملی را انجام می دهد؟ (first آدرس شروع لیست پیوندی است)

P= first;

while (p) {

process(p → info);

p = p → next;

}

۱. پیمایش لیست پیوندی

۲. درج گره در لیست پیوندی

۳. حذف گره از لیست پیوندی

۴. اضافه کردن گره به ابتدای لیست

۱۲- قطعه کد مناسب برای اضافه کردن گره p به ابتدای لیست یک پیوندی کدام است؟ (first آدرس شروع لیست پیوندی است)

first = p; ۲.

first → next = p; ۱.

p → next = first;

first = p;

p → next = first; ۴.

p = first; ۳.

first = p;

p → next = first;

۱۳- قطعه کد زیر چه عملی را انجام می دهد؟

p → right → left = p → left;

p → left → right = p → right;

۱. حذف گره p از ابتدای لیست دو پیوندی

۲. اضافه کردن گره p به انتهای لیست دو پیوندی

۳. حذف گره p از وسط لیست دو پیوندی

۴. اضافه کردن گره p به وسط لیست دو پیوندی



سری سوال: ۱ یک

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

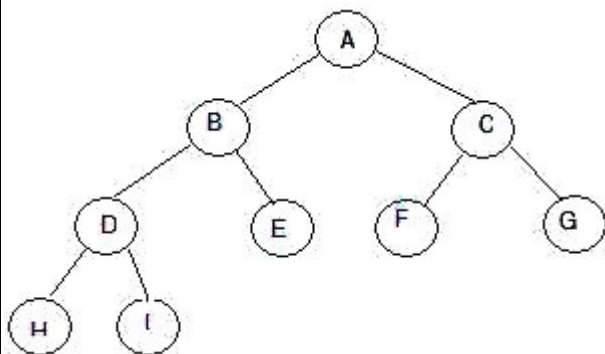
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۹۳ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰

۱۴- کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

۱. در یک درخت K تائی تعداد فرزندان هر گره در آن دقیقاً K می باشد.
۲. هر گره در یک درخت دودویی گسترش یافته دو فرزند دارد.
۳. عمق یک درخت مورب با n گره برابر با $\log n$ است.
۴. درخت پر یک درخت دودویی متوازن است.

۱۵- در تبدیل درخت دودویی زیر به یک درخت نخعی، اتصال تهی سمت راست گره A به کدام گره اشاره خواهد نمود؟

H گره .۴

B گره .۳

E گره .۲

D گره .۱

۱۶- حداکثر تعداد گره ها در یک درخت دودویی به عمق K برابر است با:

۲^{k-1} + ۱ .۴

۲^{k+1} - ۱ .۳

۲^k - ۱ .۲

۲^k + ۱ .۱

۱۷- برای ضرب ۶ ماتریس ضرب پذیر چند ترتیب ممکن وجود دارد؟

۱۴۵ .۴

۱۵۴ .۳

۴۲ .۲

۱۳۲ .۱

سری سوال: ۱ یک

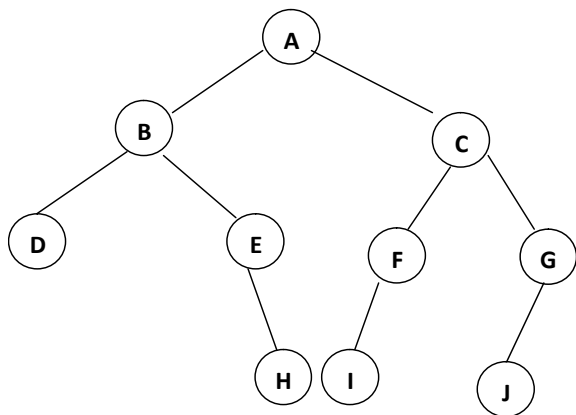
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۹۳ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰

۱۸- معادل پیمایش Postorder درخت زیر برابر است با:



۴. ABDEHCFIGJ

۳. DHEBIFJGCA

۲. DEBAIFCJG

۱. DBEHAIFCJG

۱۹- کدام گزینه در مورد درخت Heap صحیح است؟

۱. درخت maxheap یک درخت دودویی پر است که یک maxtree نیز باشد.

۲. درج یک عنصر در درخت heap با n گره از مرتبه $n \log n$ است.

۳. بهترین پیاده سازی برای صف اولویت استفاده از درخت heap است.

۴. الگوریتم heapsort برای مرتب سازی آرایه ها به ترتیب نزولی، یک درخت minheap از عناصر آرایه می سازد.

۲۰- برای ادغام K آرایه مرتب با استفاده از درخت انتخابی (Selection tree)، مرتبه زمانی الگوریتم چقدر است؟ (مجموع کل عناصر k آرایه برابر با n است)

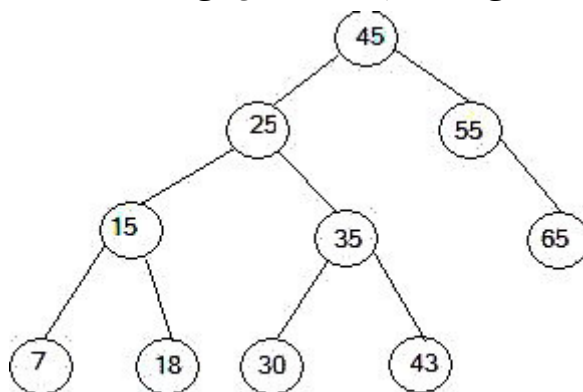
۴. $O(n \log k)$

۳. $O(k \log n)$

۲. $O(n + k)$

۱. $O(n * k)$

۲۱- با حذف گره ۲۵ از درخت جستجوی دودویی زیر کدام گره جایگزین می شود؟



۴. ۴۳

۳. ۱۵

۲. ۳۵

۱. ۳۰



سری سوال: ۱ یک

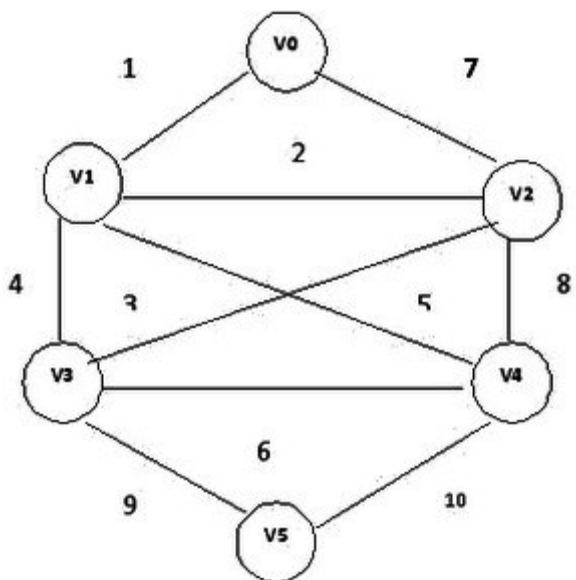
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۹۳ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰

۲۲- برای تعیین درخت پوشای مینیمم گراف زیر با استفاده از الگوریتم پریم، کدام یال در مرحله چهارم انتخاب می شود؟ (راس شروع V_0 می باشد)



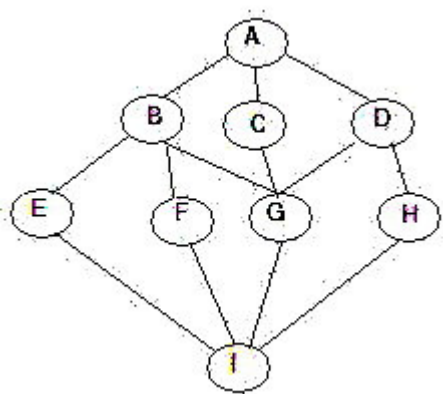
۴. V_1V_3

۳. V_3V_5

۲. V_2V_3

۱. V_1V_4

۲۳- خروجی حاصل از پیمایش عمقی (DFS) گراف زیر برابر است با:



۴. ABEFIGCDH

۳. ABEIFGCHD

۲. ABEIFGCDH

۱. ABCDEFGHI



سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۹۳ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۵۱۱۰۲۰)

۲۴- کدام گزینه صحیح است؟

۱. الگوریتم مرتب سازی حبابی و سریع هر دو در حالت متوسط از مرتبه $O(n^2)$ می باشد.
۲. الگوریتم مرتب سازی درجی و هرمی هر دو در بهترین حالت از مرتبه $O(n \log n)$ می باشد.
۳. الگوریتم مرتب سازی هرمی و سریع هر دو در بدترین حالت از مرتبه $O(n \log n)$ می باشد.
۴. الگوریتم مرتب سازی ادغامی و هرمی هر دو در بدترین حالت از مرتبه $O(n \log n)$ می باشد.

۲۵- لیست زیر را در نظر بگیرید. اگر عنصر اول لیست یعنی عدد ۹ را به عنوان عنصر لولا اختیار کنیم کدامیک از گزینه های زیر می توانند خروجی مرحله اول الگوریتم مرتب سازی باشد؟

9,10,8,7,6,15,3

۴. 6,7,8,9,3,10,15

۳. 6,3,8,7,9,15,10

۲. 7,8,9,3,6,10,15

۱. 7,8,9,10,3,6,15

سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- توابع حذف و اضافه کردن یک عنصر به صف حلقوی را بنویسید.

نمره ۱.۴۰

۲- تابعی بنویسید که لیست پیوندی L را دریافت نموده و معکوس آن را به دست آورد..

نمره ۱.۴۰

۳- فرض کنید پیمایش های Inorder, Preorder یک درخت دودویی به صورت زیر باشد، درخت دودویی معادل را رسم کنید.

Inorder: D B H E A I F J C G

Preorder: A B D E H C F I J G

نمره ۱.۴۰

۴- درخت maxheap حاصل از درج اعداد زیر را مرحله به مرحله ترسیم نمایید.

44,30,50,22,60,55,77

نمره ۱.۴۰

۵- با استفاده از مرتب سازی حبابی (Bubble sort) لیست زیر را بصورت صعودی مرتب کنید (مراحل انجام کار را نشان دهید).

25,57,48,37,12,92,86,33