



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

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 - ،

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- مرتبه اجرای برنامه زیر چیست؟

```
I=n;
While(i>1){
I=i/2;j=n;
While(j>1)
J=j/3;
}
```

۱.  $\log_2^n * \log_3^n$  .۱      ۲.  $\log_2^n$  .۲      ۳.  $\log_3^n$  .۳      ۴.  $\log_6^n$  .۴

۲- کدامیک از روابط زیر نشان دهنده رابطه صحیح زمان محاسبه الگوریتم های مختلف است؟

۱.  $O(\log n) < O(n) < O(n \log n) < O(2^n) < O(n^3)$  .۱

۲.  $O(n) < O(\log n) < O(n \log n) < O(2^n) < O(n^3)$  .۲

۳.  $O(n) < O(\log n) < O(n \log n) < O(n^3) < O(2^n)$  .۳

۴.  $O(\log n) < O(n) < O(n \log n) < O(n^3) < O(2^n)$  .۴

۳- مرتبه اجرای الگوریتم زیر چیست؟

```
For(j=1 ;j<=m ;j++)
For(k=1 ;k<=j ;k++)
X++;
```

۱.  $(m+1/2)$  .۱      ۲.  $O(\log m)$  .۲      ۳.  $O(m^2)$  .۳      ۴.  $O(m^3)$  .۴

۴- فرض کنید A یک آرایه سه قطری n مربعی است فرض کنید بخواهیم A را در یک آرایه خطی ذخیره کنیم. «اندیس هر عنصر در آرایه» کدام گزینه است؟

۱.  $2i+j-1$  .۱      ۲.  $2i+j-2$  .۲      ۳.  $i(i-1)/2 + j$  .۳      ۴.  $i(i+1)/2 + j$  .۴

۵- جهت تبدیل عبارت  $a+b*(c/(d-e))*f$  به عبارت پسوندی آخرین عملگر برابر است با:

۱. / .۱      ۲. - .۲      ۳. \* .۳      ۴. + .۴



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

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 - م

(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

۶- اگر دنباله اعداد 1,3,4,5,7 را به ترتیب از سمت چپ به راست وارد پشته کنیم کدامیک از خروجی های زیر از پشته امکان پذیر نیست؟

۱ 4 3 7 5 .۴

1 7 3 5 4 .۳

1 3 7 5 4 .۲

7 5 4 3 1 .۱

۷- عبارات زیر شرط خالی و پر بودن کدام ساختار را نشان می دهد؟

Front=Rear

$(Rear+1) \bmod n = Front$

۴. صف اولویت دار

۳. صف حلقوی

۲. پشته

۱. صف معمولی

۸- به منظور درج یک عنصر در لیست مرتب در قطعه کد زیر به جای ؟ از کدام عبارت زیر استفاده کنیم؟

Newp=getnode();

Newp-->info=5;

Newp-->next=?;

p-->next=Newp;

۴. Newp

۳. p-->info

۲. p

۱. p-->next

۹- چندتا از عبارات های زیر راجع به درخت دودویی کامل با n گره صحیح می باشد؟

- اگر  $i \neq 1$  باشد آنگاه  $[i/2]$  است.

- اگر  $2i \leq n$  باشد آنگاه فرزند چپ A در 2i است.

- اگر  $2i+1 \leq n$  باشد آنگاه فرزند راست A در  $2i+1$  است.

۴. 3

۳. 2

۲. 1

۱. 0

۱۰- چندتا از عبارات های زیر راجع به پیمایش درخت صحیح می باشد؟

- اگر پیمایش پسوندی یا پیشوندی یک درخت دودئی را داشته باشیم، می توان درخت را به صورت یکتا ترسیم کرد.

- اگر پیمایش میانوندی و پسوندی یک درخت دودئی را داشته باشیم، می توان درخت را به صورت یکتا ترسیم کرد.

- اگر پیمایش میانوندی و پیشوندی یک درخت دودئی را داشته باشیم، می توان درخت را به صورت یکتا ترسیم کرد.

۴. 3

۳. 2

۲. 1

۱. 0



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

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 - م

(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر - نرم

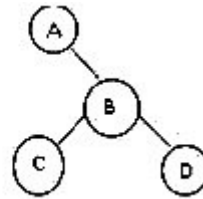
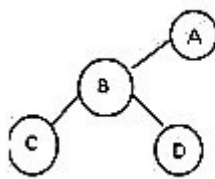
افزار، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی

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

۱۱- شکل های زیر به عنوان درخت های ..... دو درخت متمایز هستند ولی به عنوان درخت های ..... با هم هیچگونه تفاوتی ندارند.



۴. دودوئی - عمومی

۳. heap - عمومی

۲. heap - دودوئی

۱. عمومی - دودوئی

۱۲- تعداد عمل ضرب، حاصل ضرب  $n$  ماتریس برابر است با:

۴.  $\binom{2n}{n+1}$

۳.  $\frac{1}{2n+1} \binom{2n}{n}$

۲.  $\frac{1}{n+1} \binom{2n}{n}$

۱.  $\binom{2n}{n}$

۱۳- .....، درختی است که مقدار کلید هر گره آن کمتر از مقادیر کلید فرزندان نباشد.

۴. min tree

۳. max tree

۲. min heap

۱. Max AVL

۱۴- نمایش صف اولویت با کدام الگوریتم این امکان را فراهم می سازند که عملیات درج و حذف در زمان  $O(\log n)$  صورت پذیرد؟

۴. لیست پیوندی مرتب

۳. آرایه نامرتب

۲. آرایه مرتب

۱. هرم

۱۵- چندتا از عبارات زیر به منظور جستجوی عنصری مثل  $X$  صحیح می باشد؟

- اگر آرایه مرتب شده باشد میانگین یافتن از مرتبه  $O(\log n)$  می باشد.

- اگر ساختار لیست پیوندی باشد جستجوی عنصر مانند اضافه و حذف کردن ساده است.

- یک درخت دودوئی نمی تواند تهی باشد.

۴. ۳

۳. ۲

۲. ۱

۰. ۱



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۳ - مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۵۱۱۲ - م

(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- کدامیک از عبارات زیر صحیح نمی باشد؟

الف. 2- هر گره دودویی، 0 یا 2 فرزند دارد.

ب. در 2- درخت  $N_E = N_I + 1$  می باشد.

ج. حاصل الگوریتم هافمن، 2- درخت دارای n گره خارجی با حداقل طول مسیر وزن دار می باشد.

۱. گزینه الف      ۲. گزینه ب      ۳. گزینه ج      ۴. گزینه الف و ب و ج

۱۷- کدامیک از موارد زیر در مورد درخت های دودویی صحیح است؟

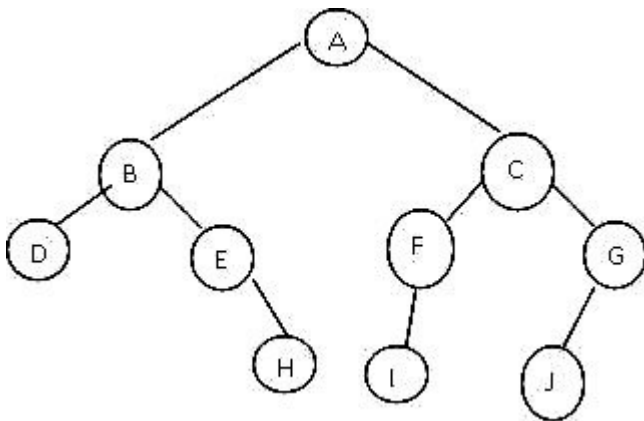
۱. هدف عمده درخت AVL اجرای کارآمد اعمال جستجو است.

۲. زمان جستجو در تمام درخت های دودویی یکسان است.

۳. عمق یک درخت دودویی حداکثر  $\log n$  است. (n تعداد گره ها است.)

۴. ضریب توازن درخت متوازن ۱ و ۰ است.

۱۸- برای درخت مقابل چندتا از پیمایش های زیر صحیح می باشد؟



postorder: DHEBIFJGCA

Preorder: ABDEHCIFJG

Inorder: DBEHAIFCJG

۱. ۰      ۲. ۱      ۳. ۲      ۴. ۳

۱۹- با مقادیر 1 و 2 و 3 چند درخت جستجوی دودویی می توان ساخت؟

۱. 6      ۲. 5      ۳. 3      ۴. 2



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

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 - م

(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- در الگوریتم پیمایش گراف مقدار  $STATUS=2$  نشانه چیست؟

الف. حالت انتظار در صف

ب. حالت ملاقات شده

ج. حالت انتظار در پشته

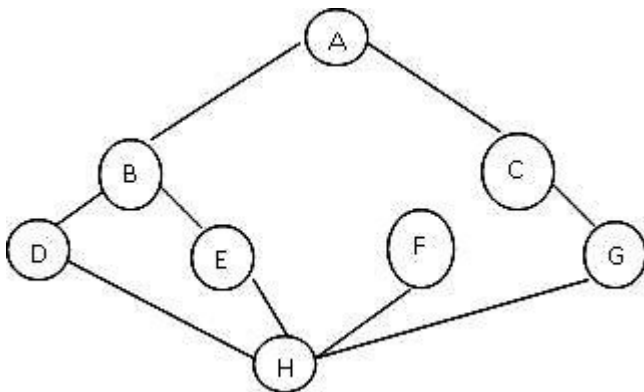
۱. گزینه الف

۲. گزینه ب

۳. گزینه ج

۴. با توجه به روش های جستجو گزینه های الف و ج می توانند درست باشند.

۲۱- اگر گراف G زیر را با شروع از راس A با استفاده از الگوریتم جستجوی عمقی پیمایش کنیم آخرین راس ملاقات شده برابر است با:



E . ۴

C . ۳

F . ۲

G . ۱



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

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 - م

(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر - نرم

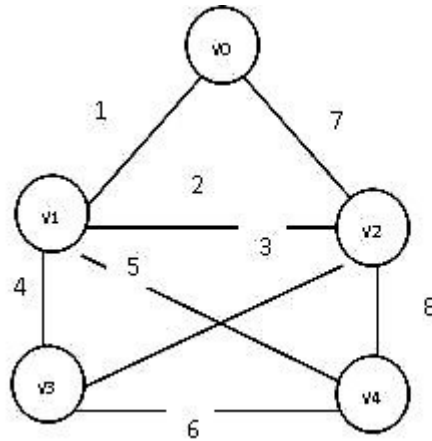
افزار، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی

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

۲۲- برای تعیین درخت پوشای کمینه با استفاده از الگوریتم پریم گراف وزن دار زیر در مرحله چهارم کدام یال انتخاب می گردد؟



۰۴ .  $e_{02}$

۰۳ .  $e_{14}$

۰۲ .  $e_{23}$

۰۱ .  $e_{13}$

۲۳- کدامیک از الگوریتم های مرتب سازی زیر پایدار و غیر درجا می باشد؟

۰۴ . درجی

۰۳ . انتخابی

۰۲ . سریع

۰۱ . ادغامی

۲۴- چند تا از عبارات زیر در مورد مرتب سازی درست می باشد؟

- مرتب سازی های حبابی و درجی در بهترین حالت از مرتبه  $O(n)$  است

- مرتب سازی های هرمی و درختی در بدترین حالت از مرتبه  $O(n^2)$  است.

- مرتب سازی های سریع ادغامی در حالت متوسط از مرتبه  $O(n \log n)$  می باشند.

۰۴ . 3

۰۳ . 2

۰۲ . 1

۰۱ . 0





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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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 - م

(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

### ۲۵- کدامیک از عبارات زیر راجع به مرتب سازی صحیح نمی باشد؟

۱. مرتب سازی درجی زمانی که لیست به صورت جزئی مرتب شده باشد، خوب کار می کند.
۲. مرتب سازی ادغامی بهترین روش برای بدترین حالت می باشد.
۳. عملکرد مرتب سازی مبنائی بستگی به کلید و انتخاب میناء دارد.
۴. مرتب سازی Heapsort برای مقادیر بزرگ  $n$  کارائی کمتری را نسبت به روش درجی دارد.

### سوالات تشریحی

۱- الگوریتم یافتن بیشترین مقدار آرایه نامرتب را نوشته و پیچیدگی آن را تحلیل نمائید.

۱.۴۰ نمره

۲- با لیست اعداد زیر یک max heap بسازید. مراحل را به شکل کامل ترسیم نمائید.

۱.۴۰ نمره

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

۳- با داشتن پیمایش های یک درخت دودوئی (اعداد دو رقمی هستند)، مراحل حذف گره های 49 و 80 و 30 را ترسیم نمائید. برای پاسخ خود استدلال کافی بیاورید.

۱.۴۰ نمره

Inorder: 20 30 38 49 55 65 71 80

Postorder: 20 49 38 55 30 71 80 65

۴- تابعی بنویسید که برگ های درخت دودوئی را محاسبه نماید.

۱.۴۰ نمره

۵- مراحل مرتب سازی آرایه زیر را با روش مرتب سازی مبنائی نشان دهید.

۱.۴۰ نمره

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