

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

پیام نور

دانشجویان
خبرگزاری

PNUNA.COM
PNU News Agency

تجميع ۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستنی: ۱۱۵۱۱۲ - تج

فناوری اطلاعات (ستنی ۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۵۱۴۰)

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. شبه کد زیر مربوط به مسئله برج هانوی می‌باشد، در محل * و ** چه کدی قرار داده شود. هدف انتقال از محور A به محور C می‌باشد.

```
void Hanoi(int n, peg A, peg B, peg C)
{ if(n==1) move top disk on A to C;
else{
*
Move top disk on A to C;
**
} }
```

الف. *: Hanoi(n-1, B, A, C);

** : Hanoi(n-1, A, C, B);

ب. *: Hanoi(n-1, A, C, B);

** : Hanoi(n-1, C, A, B);

ج. *: Hanoi(n-1, A, C, B);

** : Hanoi(n-1, B, A, C);

د. *: hanoi(n-1, B, A, C);

** : Hanoi(n-1, A, B, C);

۲. تعداد تکرار خط سوم در قطعه کد زیر چند است؟

```
for ( i=2; i<n+1; i++)
for(j=i+1; j<=n; j++)
x++;
```

الف. n^2 ب. $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$

ج. $\frac{n(n-1)}{2}$ د. $\frac{n(n+1)}{2}$

۳. اگر برای الگوریتمی تابع زمانی زیر را داشته باشیم، مرتبه زمانی چند خواهد شد؟

$$T(n) = \begin{cases} a & n=1 \\ 2T(n/2) + cn & n>1 \end{cases}$$

الف. $O(n)$

ب. $O(n^2)$

ج. $O(n^2 \log n)$

د. $O(n \log n)$

۴. بررسی نمایید تابع بازگشتی زیر چه عملی را انجام می‌دهد؟

```
int test( int x[], int n)
{ int temp;
if( n==1) return x[0];
else{ temp= test(x, n-1);
if( x[n-1] > temp) return x[n-1];
else return temp;
} }
```

الف. بزرگترین عنصر آرایه را بر می‌گرداند.

ب. مرتب‌سازی صعودی انجام می‌دهد.

ج. مرتب‌سازی نزولی انجام می‌دهد.

د. کوچکترین عنصر آرایه را بر می‌گرداند.

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

پیام نور

دانشجویان ۱
خبرگزاری

PNUNA.COM
PNU News Agency

تجميع ۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستتی: ۱۱۵۱۱۲ - تج

فناوری اطلاعات (ستتی ۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۵۱۴۰)

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. آرایه دوبعدی $A[3..11][-2..5]$ را در نظر بگیرید. اگر هر عنصر آرایه دو بایت فضا اشغال کند و عنصر $A[3][-2]$ در آدرس ۱۰۰۰ حافظه ذخیره شده باشد، عنصر $A[7][3]$ در چه آدرسی قرار خواهد گرفت. آرایه بصورت سطری ذخیره شده است.

الف. ۱۱۴۸

ب. ۱۰۷۴

ج. ۱۰۳۷

د. ۱۰۶۸

۶. ماتریس اسپارس زیر را در نظر بگیرید. کدام گزینه شکل بهینه ترانواده این ماتریس را نشان می‌دهد؟

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 3 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & 1 \\ 4 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

ب.

$$\begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 4 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 4 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

الف.

$$\begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 4 & 0 & 1 \\ 4 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

د.

$$\begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 4 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 4 & 0 & 1 \\ 4 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

ج.

۷. اگر حروف L, M, N, O, P به ترتیب از چپ به راست وارد پشته شوند، کدام یک از خروجی‌های زیر از پشته امکان‌پذیر نیست؟ (از چپ به راست)

الف. L, M, N, O, P

ب. L, N, M, P, O

ج. O, N, M, P, L

د. M, L, P, N, O

۸. معادل پسوندی عبارت پیشوندی زیر کدام گزینه است؟
-/*+ABC-DE+FG

الف. ABC+*DE--F+G/

ب. AB/CDE-*FG++

ج. AB+C*DE--FG+/

د. ABC/-DE*+-FG+

۹. اگر $a=2, b=4, c=9, d=2, e=1, f=2$ باشد، حاصل عبارت پسوندی زیر چیست؟

الف. ۲

ب. ۲۴

ج. ۴

د. ۲۶

د. ۲۶

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

پیام نور

دانشجویان
خبرگزاری

PNUNA.COM
PNU News Agency

تجميع ۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستنی: ۱۱۵۱۱۲- تج

فناوری اطلاعات (ستنی ۱۱۵۱۴۰- تجميع ۱۱۵۱۴۰

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. اگر برای پیاده‌سازی صف حلقوی، اشاره گر F برای اشاره به خانه قبل از شروع صف و N تعداد عناصر موجود در صف باشد، آنگاه عنصر آخر صف یا R از چه رابطه‌ای محاسبه می‌شود؟ (M طول کل صف است)

الف. $R = (N+F)$ ب. $R = (N+F) \% M$ ج. $R = N+F+1$ د. $R = (N+F+1) \% M$

۱۱. کدام گزینه در ساختار یک صف حلقوی با $n=10$ بیان کننده خالی یا پر بودن صف است؟

الف. خالی: $F = 0, R = 10$ و پر: $F = 0, R = 9$

ب. خالی: $F = 0, R = 0$ و پر: $F = 10, R = 9$

ج. خالی: $F = 4, R = 4$ و پر: $F = 0, R = 9$

د. خالی: $F = 0, R = 0$ و پر: $F = 9, R = 10$

۱۲. تابع زیر قرار است یک لیست پیوندی را معکوس نماید، خطوط ۱ و ۲ مطابق با کدام گزینه باید باشد؟

```
void invert( list *L) {
```

```
  p = L; q = NULL;
```

```
  while( p)
```

```
  { r = q; q = p;
```

```
    1:
```

```
    2:
```

```
  }
```

```
  L = q; }
```

الف. 1: $p = p \rightarrow next$

2: $q \rightarrow next = r$

ب. 1: $p = p \rightarrow next$

2: $r \rightarrow next = q$

ج. 1: $q \rightarrow next = r$

2: $p = p \rightarrow next$

د. 1: $q \rightarrow next = r$

2: $p \rightarrow next = p;$

۱۳. حاصل اعمال کد زیر بر روی لیست داده شده چه خواهد شد؟ (اعداد گره‌ها از ۱ تا ۱۰۰ می‌باشند)

```
S=0; q=p=L;
```

```
While (p) {
```

```
  P = p -> next -> next;
```

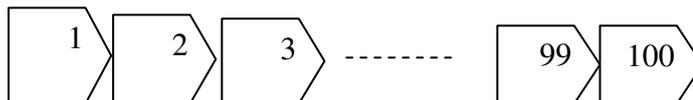
```
  S += q -> data; q = q -> next; }
```

ب. ۱۲۲۵

د. ۱۲۷۵

الف. ۱۱۷۶

ج. ۲۵۴۹



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

پیام نور

دانشجویان
خبرگزاری

PNUNA.COM
PNU News Agency

تجميع ۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستتی: ۱۱۵۱۱۲ - تج

فناوری اطلاعات (ستتی ۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۵۱۴۰)

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۴. بمنظور حذف گره Y از لیست پیوندی دوطرفه، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟ (Link اشاره گر به گره سمت چپ و RLink اشاره گر به گره سمت راست می‌باشد).

الف. Y -> LLink -> RLink = y -> RLink;
ب. Y -> LLink -> RLink = y -> RLink;
Y -> LLink = y -> RLink -> LLink;

ج. Y -> RLink = y -> LLink -> RLink;
د. Y -> RLink -> LLink = y -> LLink;
Y -> LLink = y -> RLink;
Y -> RLink = y -> LLink;

۱۵. در لیست پیوندی یکطرفه می‌خواهیم با استفاده از کد زیر گره X را بعد از گره y در میانه لیست درج نماییم. کدام گزینه صحیح است؟

الف. عمل درج بدون مشکل انجام می‌شود.
ب. برای درج در لیست یکطرفه حلقوی نیز مناسب است.
ج. گزینه الف و ب.
د. هیچکدام.

۱۶. تابع test چه عملی را روی لیست یکطرفه انجام می‌دهد؟

الف. اولین عنصر را صفر می‌کند.
ب. عنصر آخری را صفر می‌کند.
ج. عنصر یکی به آخر را صفر می‌کند.
د. تمامی عناصر را صفر می‌کند.

۱۷. تابع زیر چه عملی انجام می‌دهد؟ تابع T لیستی حاوی همه عناصر لیست ورودی به استثنای اولین عنصر را بر می‌گرداند.

الف. تعداد عناصر لیست را بر می‌گرداند.
ب. مجموع عناصر در مکانهای فرد را بر می‌گرداند.
ج. تعداد عناصر در مکانهای فرد را بر می‌گرداند.
د. تعداد عناصر در مکانهای زوج را بر می‌گرداند.

```
int function(list * L) {
    if ( L==NULL) return 0;
    else if(T(L) != NULL)
        return 1+Function(T(T(L)));
    else return 1;
```

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

پیام نور
 خبرگزاری دانشجویان

PNUNA.COM
 PNU News Agency

مجاز است.

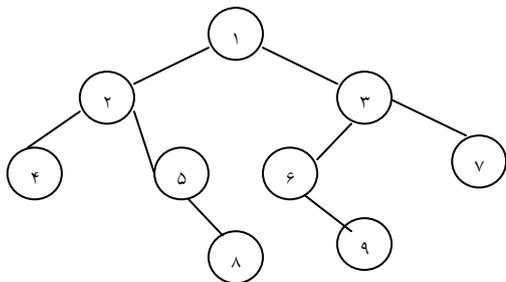
نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم
 رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستتی: ۱۱۱۵۱۱۲ - تج
 فناوری اطلاعات (ستتی ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۵۱۴۰)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از:

۱۸. کاراکترهای زیر با احتمال وقوع ذکر شده را در نظر بگیرید. کدام گزینه کد هافمن برای رشته aecbb را درست نشان می‌دهد؟

کراکتر	a	b	c	d	e
احتمال وقوع	0.12	0.4	0.15	0.08	0.18

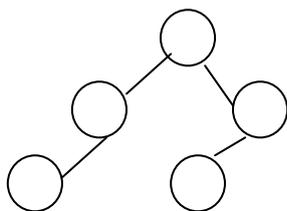
- الف. ۰۱۰۰۰۰۰۰۱۱۱
- ب. ۱۰۱۱۱۱۱۱۰۰۰
- ج. ۱۱۱۱۰۱۱۰۰۰۰
- د. ۱۱۰۱۱۱۱۰۱۰۰

۱۹. درخت زیر مفروض است. اگر فرض کنیم این درخت جستجوی دودویی است (مقادیر موجود در گره‌ها کلید نیستند)، در این شرایط برای حذف ۱ کدام گره‌ها می‌توانند جایگزین شوند؟



- الف. ۲ و ۹
- ب. ۸ و ۳
- ج. ۸ و ۶
- د. ۸ و ۹

۲۰. داده‌های a, b, c, d, e به چند حالت می‌توانند وارد درخت BST شوند تا درخت زیر حاصل شود.

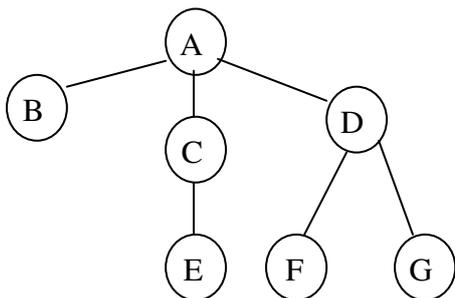


- الف. ۶
- ب. ۵
- ج. ۲
- د. ۴

۲۱. عمق درخت دودویی معادل با عبارت محاسباتی $-a/b/c+d*e/g-h$ برابر است با.....

- الف. ۴
- ب. ۶
- ج. ۵
- د. ۷

۲۲. خروجی پیمایش postorder درخت زیر چه می‌باشد؟



- الف. BECFGDA
- ب. ABCEDFG
- ج. ABCDEFG
- د. EGFCDDBA

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

تجميع ۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستنی: ۱۱۵۱۱۲ - تج

فناوری اطلاعات (ستنی ۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۵۱۴۰)

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۳. با داده‌های زیر ابتدا یک هرم حداکثر ساخته و سپس بررسی نمایید پیمایش inorder آن در کدام گزینه آمده است.

Left to Right: 3, 1, 4, 6, 9, 2, 5, 7

الف. 7, 6, 3, 9, 1, 4, 2, 5

ب. 1, 6, 4, 7, 2, 3, 5, 9

ج. 1, 6, 7, 4, 9, 2, 5, 3

د. 7, 6, 3, 9, 1, 2, 4, 5

۲۴. کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

الف. اگر در یک درخت درجه ۲ تعداد گره‌های درجه ۲ برابر ۸ باشد، تعداد برگها برابر ۹ خواهد بود.

ب. در هرم عمل درج و حذف هر دو از مرتبه $O(\log n)$ می‌باشند.

ج. در یک درخت درجه ۴ با ۱۰ گره ۳۱ فیلد فرزند تهی وجود دارد.

د. در درخت دودویی گسترش یافته یا ۲-درخت اگر تعداد گره درخت ۱۰ و طول مسیر داخلی درخت ۹ باشد، طول مسیر

خارجی ۱۹ خواهد بود.

۲۵. برای گراف بدون جهت G با n راس کدام یک از موارد زیر هم ارز است؟

۱: G یک درخت می‌باشد.

۲: G همبند می‌باشد اما اگر هر یک از یالهای آن را حذف کنیم دیگر همبند نیست.

۳: برای هر دو راس متمایز تنها یک مسیر ساده وجود دارد.

۴: هیچ چرخه‌ای نداشته و $n-1$ یال دارد.

الف. ۱ و ۴

ب. ۱ و ۲ و ۳ و ۴

ج. ۱ و ۲ و ۳

د. ۱ و ۲ و ۴

۲۶. در یک درخت جستجوی دودویی هر گاه a, b, c سه ورودی متوالی درخت BST باشند بطوری که $a < b$ و $a < c < b$ باشد

آنگاه:

الف. b فرزند راست ندارد.

ب. a و c در زیر درخت چپ گره b هستند.

ج. a و c در زیر درخت چپ BST می‌باشند.

د. هیچکدام.

۲۷. کدام گزینه الگوریتم‌های مرتب‌سازی را نشان می‌دهد که از لحاظ پایدار بودن (stable) مانند هم هستند.

الف. حبابی، سریع، درجی

ب. انتخابی، سریع، ادغام

ج. هرمی، انتخابی، سریع

د. درجی، ادغام، انتخابی

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

پیام نور

دانشجویان
خبرگزاری

PNUNA.COM
PNU News Agency

تجميع ۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستنی: ۱۱۵۱۱۲ - تج

فناوری اطلاعات (ستنی ۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۵۱۴۰)

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۸. ماتریس همسایگی یک گراف وزندار بدون جهت بصورت زیر می‌باشد، وزن درخت پوشای کمینه این گراف چند است؟
(M یعنی عدم وجود یال)

	A	B	C	D	E	F
A	0	3	M	5	4	M
B	3	0	2	M	2	M
C	M	2	0	M	2	3
D	5	M	M	0	1	M
E	4	2	2	1	0	3
F	M	M	3	M	3	0

الف. ۱۱

ب. ۹

ج. ۱۸

د. ۱۲

۲۹. باتوجه به کد مرتب‌سازی ادغام مقابل مشخص کنید ؟

چه تعداد فراخوانی تابع mergesort برای لیست زیر انجام خواهد شد.

الف. ۲۳

ب. ۲۸

ج. ۱۹

د. ۲۰

```
void mergesort( A, low, high) {
if( low<high){
mid = (low+high)/2;
mergesort(A, low, mid);
mergesort(A, mid+1, high);
merge(A, low, mid, high);
}}
```

Array: 290, 265, 159, 605, 331, 403, 841, 234, 430, 500

۳۰. کمترین زمان مورد نیاز برای مرتب‌سازی یک لیست n تایی چیست؟

د. $O(n^2)$

ج. $O(\log n)$

ب. $O(n \log n)$

الف. $O(n)$

سوالات تشریحی

۱. کلاس صف حلقوی را به همراه توابع سازنده، بررسی تهی بودن، درج عنصر، حذف عنصر، و نمایش صف پیاده‌سازی نمایید؟ (۱/۵ نمره)

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰

پیام نور

دانشجویان
خبرگزاری

PNUNA.COM
PNU News Agency

تجميع ۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستتی: ۱۱۵۱۱۲ - تج

فناوری اطلاعات (ستتی ۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۵۱۴۰)

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۲. فرض کنید یک لیست پیوندی یک طرفه که هر گره آن شامل نام، نام خانوادگی و نمره درس ساختمان داده دانشجوی می‌باشد را داریم. تابعی بنویسید که این لیست را دریافت کند و میانگین نمرات و بیشترین نمره را در خروجی نمایش دهد. (۱ نمره) نمونه گره بصورت زیر می‌باشد.

Fname	Lname	Grade	Link
-------	-------	-------	------

۳. فرض کنید یک ماتریس پایین مثلثی A را بخواهیم با یک آرایه یک بعدی مثل B نمایش دهیم اگر هر عضو $A[i][j]$ معادل عنصر $B[L]$ باشد بین i, j و L چه رابطه‌ای باید برقرار باشد. (۰/۷۵ نمره)

۴. تابع مرتب‌سازی عددی (مبنایی) را بنویسید و پیچیدگی زمانی آن را محاسبه نمایید. (۱ نمره)

۵. اگر پیمایش پیشوندی یک درخت دودویی به صورت ABDFCEG و پیمایش میانوندی آن به صورت DFBAEGC باشد، درخت دودویی مربوط را ترسیم نمایید. (۰/۷۵ نمره)

۶. الگوریتم راشال (کد و اسکال) را توضیح داده و سپس بر روی گراف مقابل به کار گیرد. (۱ نمره)

