



کارشناسی (ستتی - تجميع)

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ | تشریحی: ۶

شسته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستتی: ۱۱۱۵۱۱۲ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰) - سخت افزار ۱۱۱۵۱۴۰

فناوری اطلاعات (ستتی ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰) - علوم کامپیوتر (ستتی ۱۱۱۵۱۶۴ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰)

مجاز است.

استفاده از: —

H

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ره): 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.



کارشناسی (ستتی - تجميع)

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ | تشریحی: ۶

رشته تحصیلی/کد درس: نرم‌افزار (ستتی: ۱۱۱۵۱۱۲ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰) - سخت‌افزار (۱۱۱۵۱۴۰)

فناوری اطلاعات (ستتی ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰) - علوم کامپیوتر (ستتی ۱۱۱۵۱۶۴ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰)

مجاز است.

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 سطرری 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)

ب. L, N, M, P, O

الف. L, M, N, O, P

د. M, L, P, N, O

ج. O, N, M, P, L

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

ب. AB / CDE - * - FG + +

الف. ABC + * DE - - F + G /

د. ABC / - DE * + - FG +

ج. AB + C * DE - - FG + /

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

Abcde + / * f * +

د. ۲۶

ج. ۴

ب. ۲۴

الف. ۲

کارشناسی (ستتی - تجميع)

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ | تشریحی: ۶

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

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

شسته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستتی: ۱۱۱۵۱۱۲ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰) - سخت افزار (ستتی: ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰)

فناوری اطلاعات (ستتی: ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰) - علوم کامپیوتر (ستتی: ۱۱۱۵۱۶۴ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. اگر برای پیاده‌سازی صف حلقوی، اشاره‌گر 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: $p \rightarrow next = p$

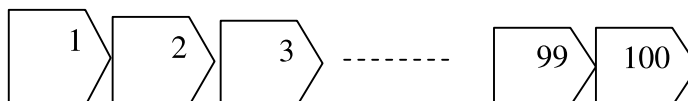
۱۳. حاصل اعمال کد زیر بر روی لیست داده شده چه خواهد شد؟ (اعداد گره‌ها از ۱ تا ۱۰۰ می‌باشند)

```
S=0; q=p=L;
While (p) {
    P = p -> next -> next;
    S += q -> data; q = q -> next; }
```

الف. ۱۱۷۶

ب. ۱۲۲۵

ج. ۲۵۴۹





کارشناسی (ستى - تجميع)

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ | تشریحی: ۶

رشته تحصیلی/کد درس: نرم افزار (ستى: ۱۱۱۵۱۱۲ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰) - سخت افزار (ستى: ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰)

فناوری اطلاعات (ستى ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰) - علوم کامپیوتر (ستى ۱۱۱۵۱۶۴ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

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

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

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

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

د. 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.

```
void test( list * first) {
    if(first != NULL)
    if(first->link==NULL) first->data=0;
    else test(first->link);
}
```

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

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

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.



کارشناسی (ستى - تجميع)

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ | تشریحی: ۶

رشته تحصیلی / کد درس: نرم‌افزار (ستى: ۱۱۱۵۱۱۲ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰) - سخت‌افزار (ستى: ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰)

فناوری اطلاعات (ستى ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰) - علوم کامپیوتر (ستى ۱۱۱۵۱۶۴ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

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

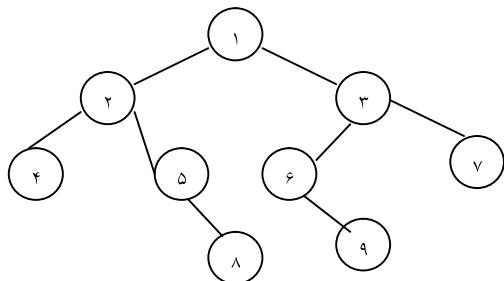
الف. ۰۱۰۰۰۰۰۰۱۱۱

ب. ۱۰۱۱۱۱۱۰۰۰

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؟



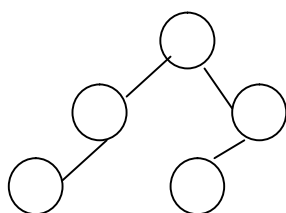
الف. ۲ و ۹

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.....

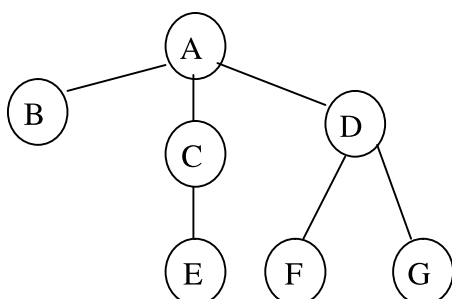
د. ۷

ج. ۵

ب. ۶

الف. ۴

۲۲. خروجی پیمایش postorder درخت زیر چه می‌باشد؟



الف. BECFGDA

ب. ABCEDFG

ج. ABCDEFG

د. EGFCDBA



کارشناسی (ستى - تجميع)

تعداد سوالات: تستى: ۳۰ | تشریحى: ۶

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

زمان آزمون (دقیقه): تستى: ۶۰ | تشریحى: ۹۰

شسته تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستى: ۱۱۱۵۱۱۲ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰) - سخت افزار (۱۱۱۵۱۴۰)

فناوری اطلاعات (ستى ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰) - علوم کامپیوتر (ستى ۱۱۱۵۱۶۴ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سرى 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 $O(\log n)$ می‌باشد.

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 کدامیک 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

ج. ۱ و ۴ 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 $c < b$ 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



کارشناسی (ستى - تجميع)

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ | تشریحی: ۶

شماره تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستى: ۱۱۱۵۱۱۲ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰) - سخت افزار ۱۱۱۵۱۴۰

فناوری اطلاعات (ستى ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰) - علوم کامپیوتر (ستى ۱۱۱۵۱۶۴ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰)

مجاز است.

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.

```
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);
}}
```

الف. ۲۳

ب. ۲۸

ج. ۱۹

د. ۲۰

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)



کارشناسی (ستى - تجميع)

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ | تشریحی: ۶

شماره تحصیلی / کد درس: نرم افزار (ستى: ۱۱۱۵۱۱۲ - تجميع: ۱۱۱۵۱۴۰) - سخت افزار ۱۱۱۵۱۴۰

فناوری اطلاعات (ستى ۱۱۱۵۱۴۰ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰) - علوم کامپیوتر (ستى ۱۱۱۵۱۶۴ - تجميع ۱۱۱۵۱۴۰)

مجاز است.

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 می باشد 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 می باشد.

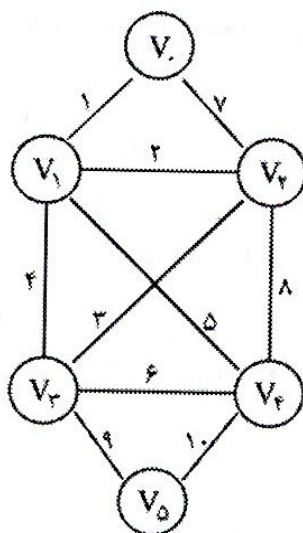
Fname	Lname	Grade	Link
-------	-------	-------	------

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 رابطه ای باید برقرار باشد. (۰/۷۵ نمره)

۴. تابع مرتب سازی 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 وسکال) را توضیح داده و سپس بر روی گراف مقابل به کار گیرد. (۱ نمره)



مرکز آزمون کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)

نام و نام خانوادگی: شماره دانشجویی:
 رشته تحصیلی: گرایش:
 مقطع: سال تحصیلی: نیمسال: اول ☒ دوم ☐ نهم تابستان ☐ تاریخ آزمون: ۱۳۹۹/۱۰/۱۹ بارم: ۶ نفره

سوال ۱ صفحه ۱۱۵ (۱۵ نمره)

Void Ave_max (student *f) (۱۱ نمره) سوال ۲

```

۱
student *s1;
Int sum=0; count=0; max=0;
s1=f;
while (s1)
{
    count++;
    sum += s1->grade;
    If (count == 1) max = s1->grade;
    else if (s1->grade > max) max = s1->grade;
    s1 = s1->link;
}
if (count > 0)
{
    cout << "Avg=" << sum/count << endl;
    cout << "Max=" << max;
}

```

نام درس: ساختار دانه - ساعتان دار صفا و انبوه
کد درس: ۱۱۱۵۱۶.۴ - ۱۱۱۵۱۶.۵ - ۱۱۱۵۱۶.۲
رشته تحصیلی: گرایش: نام انتشاریه سخت افزار فناوری اطلاعات
مقطع: کارشناسی سال تحصیلی: ۹۰ - ۸۹ نیمسال: اول ☒ نهم ☐ نهم تابستان ☐ تاریخ آزمون: ۱۳۸۵/۲/۱۵ بارم: ۶۰ نفره

HIP://w

1	س	سوال (۳) صفحہ ۶	۷۵/ نمبر
2	ج		
3	س		
4	ج		
5	س	سوال (۴) صفحہ ۳۰۵	نمبر
6	ج		
7	س		
8	س		
9	س	سوال (۵) صفحہ ۲۴۲	۷۵/ نمبر
10	ج		
11	س		
12	ج		
13	س	سوال (۶) صفحہ ۲۶۵، ۲۶۶	نمبر
14	ج		
15	س		
16	ج		
17	س		
18	ج		
19	س		
20	ج		
21	ج		
22	ج		
23	س		
24	س		
25	ج		
26	ج		
27	س		
28	ج		
29	س		
30	ج		