@RayanAzmoon

282

F

282F

نام:
نام خانوادگی:
محل امضا:

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

صبح جمعه
۱۳۹۵/۱۲/۶
دفترچه شماره (۱)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی
دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل ـ سال ۱۳۹۶

رشتهٔ امتحانی بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

تعداد سؤال: ۴۵ | مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعهٔ دروس تخصصی (زیست‌شناسی سلولی و مولکولی ـ آمار و احتمال ـ ساختمان داده و الگوریتم ـ ریاضیات گسسته)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه ـ سال ۱۳۹۵

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی:

۱- **آنزیم اورات اکسیداز در کدام اندامک وجود دارد؟**

۱) ماتریکس لیزوزوم
۲) ماتریکس میتوکندری
۳) ماتریکس پراکسی‌زوم
۴) لومن شبکه آندوپلاسمی

۲- **در مورد ژنوم میتوکندری کدام صحیح است؟**

۱) ناحیه D-loop دارای سه رشته می‌باشد.
۲) فراوانی جهش در ژنوم میتوکندری به مراتب کمتر از ژنوم هسته است.
۳) فراوانی کراسینگ آور در ژنوم میتوکندری به مراتب بیشتر از ژنوم هسته است.
۴) تجمع پروتئین‌های هستیونی در ژنوم میتوکندری به مراتب بیشتر از ژنوم هسته است.

۳- **کدام DNA پلی مراز در ترمیم برشی باز نقش دارد؟**

۱) DNA پلی‌مراز I
۲) DNA پلی‌مراز II
۳) DNA پلی‌مراز V
۴) DNA پلی‌مراز IV

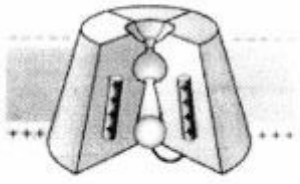
۴- **کدام پروتئین در جوانه‌زدن وزیکول‌های با پوشش از cop II دخیل است؟**

۱) کلاترین
۲) SAR I
۳) ARF
۴) SNARE

۵- **کدام فاکتور کپی‌برداری دارای فعالیت هلیکازی بوده و در تعمیر DNA نیز نقش دارد؟**

۱) TFIIA
۲) TFIIB
۳) TFIID
۴) TFIIH

۶- **شکل مقابل مربوط به کدام کانال یونی می‌باشد؟**



۱) کانال بسته وابسته به ولتاژ
۲) کانال غیرفعال وابسته به ولتاژ
۳) کانال بسته وابسته به نوار ترانسمیتر
۴) کانال غیرفعال وابسته به نوار ترانسمیتر

۷- **انتظار می‌رود که سلول‌های سازنده غدد بزاقی، محتوی مقدار نسبتاً زیادی از کدام بخش باشند؟**

۱) میتوکندری
۲) پراکسی‌زوم
۳) شبکه اندوپلاسمی زبر (rER)
۴) لیزوزوم

۸- **ترانسلوکاز نام آنزیمی کدام فاکتور پروتئینی در فرآیند ترجمه است؟**

۱) G
۲) Tu
۳) Ts
۴) IF_3

۹- **در مورد Binding protein (Bip) کدام مورد صحیح است؟**

۱) از اجزای گیرنده SRP است.
۲) به ترادفهای سیگنال پروتئین‌ها متصل می‌شود.
۳) موجب تسهیل بسته‌بندی پروتئین‌ها در لومن ER می‌گردد.
۴) چاپرونی از دسته Hdp60 می‌باشد.

۱۰- در مرگ برنامه‌ریزی شده سلول، کدام پروکاسپاز با خروج سیتوفرم C از میتوکندری آسیب دیده و تشکیل Apoptosome ، به کاسپاز فعال تبدیل می‌شود؟

۱) پروکاسپار ۳ ۲) پروکاسپار ۶

۳) پروکاسپار ۸ ۴) پروکاسپار ۹

۱۱- نقش آنزیم DNA پلیمراز III کدام است؟

۱) در یوکاریوت‌ها آسیب وارده به DNA را تصحیح و ترمیم می‌کند.

۲) در پروکاریوت‌ها هر دو زنجیره رهبر و پیرو را همانندسازی می‌کند.

۳) در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها فقط رشتهٔ رهبر را همانندسازی می‌کند.

۴) در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها پرایمر را حذف می‌کند.

۱۲- rRNA های 5S و ۲۳ S به ترتیب در کدام زیر واحدهای ریبوزومی شرکت دارند؟

۱) ۳۰S و ۵۰S ۲) ۴۰S و ۶۰S

۳) ۵۰S و ۶۰S ۴) ۶۰S و ۵۰S

آمار و احتمال:

۱۳- درآمد شرکتی در سال ۹۳ نسبت به سال ۹۲ به میزان ۱۶ درصد و سال ۹۴ نسبت به سال ۹۳ به میزان ۳۶ درصد افزایش داشته است. در این دو سال به طور متوسط درآمد این شرکت چند درصد افزایش داشته است؟

۱) ۲۰

۲) ۲۴

۳) ۲۶

۴) ۱۰۰

۱۴- کیسه‌ای شامل ۶ مهره قرمز و ۱ مهره آبی است. کیسهٔ دوم حاوی یک مهره قرمز و ۴ مهرهٔ آبی است. به صورت تصادفی یک مهره از هر کیسه استخراج می‌کنیم. همهٔ مهره‌های باقیمانده را به کیسه سومی منتقل می‌کنیم، احتمال این که توپ استخراجی از کیسهٔ سوم آبی باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱۳۰}{۳۵۰}$

۲) $\frac{۱۳۸}{۳۵۰}$

۳) $\frac{۱۴۲}{۳۵۰}$

۴) $\frac{۱۵۲}{۳۵۰}$

۱۵- سه نفر به‌طور مستقل به یک هدف شلیک می‌کنند. احتمال به هدف زدن آنها به ترتیب $\frac{۳}{۴}$، $\frac{۴}{۵}$ و $\frac{۵}{۶}$ است. احتمال این که هدف مورد اصابت قرار بگیرد کدام است؟

۱) $\frac{۴۶}{۱۲۰}$

۲) $\frac{۱}{۱۲۰}$

۳) $\frac{۷۴}{۱۲۰}$

۴) $\frac{۱۱۹}{۱۲۰}$

۱۶- فرض کنید $X \sim B(n,p)$, $Y \sim B(۱,q)$ دو متغیر تصادفی مستقل از هم باشند که در آن $p+q=۱$ است. مقدار $P(X=Y)$ کدام است؟

۱) npq^n

۲) $(n+۱)pq^n$

۳) nqp^n

۴) $(n+۱)qp^n$

۱۷- فرض کنید $X \sim B(۱,p)$ باشد. مقدار $E(e^{X\ln ۲})$ کدام است؟

۱) $۱+p$

۲) p

۳) $۱-p$

۴) $۲p$

۱۸- فرض کنید (X,Y) دارای تابع چگالی احتمال توام زیر است. مقدار $P(X+۱<Y)$ کدام است؟

$f(x,y)=e^{-y}$, $۰ \le x < y$

۱) $\frac{۱}{۲}e^{-۱}$

۲) $e^{-۱}$

۳) $۲e^{-۱}$

۴) $e^{-۲}$

۱۹- فرض کنید $X_1,...,X_n$ نمونه‌ای تصادفی از تابع چگالی احتمال زیر باشد. برآورد گشتاوری θ کدام است؟

$$f(x;\theta)=\begin{cases}\frac{2x}{\theta} & 0\le x\le\theta\\ \frac{2(1-x)}{1-\theta} & \theta<x\le 1\end{cases}\quad,\quad 0\le\theta\le 1$$

۱) $1-\bar{X}$

۲) $\bar{X}-3$

۳) $3\bar{X}-1$

۴) $1-3\bar{X}$

۲۰- اگر $X_1,X_2,...,X_n$ یک نمونه‌ای تصادفی ازتوزیعی با تابع احتمال زیر باشد، برآوردگر ماکسیمم درستنمایی (MLE) پارامتر θ کدام است؟

$$f(x;\theta)=\begin{cases}\theta(1-\theta)^x & x=0,1,2,...\\ 0 & \text{سایر نقاط}\end{cases}$$

۱) $\dfrac{n}{n+\sum_{i=1}^{n}X_i}$

۲) $\dfrac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$

۳) $\dfrac{n}{\sum_{i=1}^{n}X_i}$

۴) $\dfrac{n+\sum_{i=1}^{n}X_i}{n}$

۲۱- فرض کنید ۰/۳، ۰/۷، ۰/۵، ۰/۴، ۰/۹ یافته‌های یک نمونهٔ تصادفی از توزیعی با تابع چگالی احتمال زیر باشد. برآورد نااریب θ کدام است؟

$$f(x)=\frac{1}{\theta}\quad,\quad 0<x<\theta$$

۱) ۰/۶

۲) ۰/۹

۳) ۱/۰۸

۴) ۱/۸

۲۲- فرض کنید $X_1,\dots,X_{10}$ نمونه‌ای تصادفی از توزیع پواسون با پارامتر λ باشد. فرض $H_0:\lambda=1$ را در مقابل فرض $H_1:\lambda<1$ رد می‌کنیم، هر گاه $\bar{x}<c$ باشد. اگر $\bar{x}=\frac{1}{10}$، $p-$ مقدار (p-value) آزمون کدام است؟

۱) $1-e^{-1}$

۲) e^{-1}

۳) $1-e^{-10}$

۴) e^{-10}

۲۳- در یک مدل رگرسیون خطی ساده $Y=\alpha+\beta x+\varepsilon$ که در آن $\varepsilon\sim N(0,\sigma^2)$. برای یک نمونهٔ تصادفی ۱۶ تایی، خلاصه اطلاعات زیر حاصل شده است:

$$\bar{x}=2\ ,\bar{y}=3\ ,\sum x_i^2=73\ ,\ \sum Y_i^2=160\ ,\ r=\frac{1}{2}$$

مقدار $(\hat{\beta}\ ,\ \hat{\sigma}^2)$ کدام است؟

۱) $(\frac{2}{3}\ ,\ \frac{6}{7})$

۲) $(\frac{4}{3}\ ,\ \frac{7}{6})$

۳) $(\frac{3}{2}\ ,\ \frac{6}{7})$

۴) $(\frac{3}{4}\ ,\ \frac{7}{6})$

ساختمان داده و الگوریتم:

۲۴- کدام مورد، جواب رابطهٔ بازگشتی $T(n)=T(\sqrt{n})+O(\log n)$ است؟

۱) $O(\log n)$

۲) $O(\log^2 n)$

۳) $O(\sqrt{n})$

۴) $O(n)$

۲۵- یک درخت دودویی جست‌وجو شامل n عنصر داده شده است. با فرض دانستن محل عنصر x در این درخت، کوچک‌ترین عنصر بزرگ‌تر از x را در چه زمانی می‌توان در درخت به‌دست آورد؟
(فرض کنید تمام عناصر درخت متمایزند و درخت به صورت استاندارد و بدون هیچ گونه اطلاعات کمکی ذخیره شده است.)

۱) $O(\log n)$

۲) $O(\log^2 n)$

۳) $O(n)$

۴) $O(1)$

۲۶- آرایه‌ای شامل n عدد صحیح داده شده است. به ازای $1 \le i \le j \le n$، مقدار c_{ij} را برابر مجموع مقادیر قرارگرفته در بازهٔ i تا j از این آرایه تعریف می‌کنیم. می‌خواهیم میانگین تمام c_{ij}های ممکن در این آرایه را پیدا کنیم. با چه مرتبهٔ زمانی این کار امکان‌پذیر است؟ (فرض کنید چهار عمل اصلی در $O(1)$ قابل انجام‌اند.)

۱) $O(n \log n)$

۲) $O(n \log^2 n)$

۳) $O(n^2)$

۴) $O(n)$

۲۷- فرض کنید یک کاهش چندجمله‌ای از مسئلهٔ ۱ به مسئلهٔ ۲ داریم .کدام مورد، درست است؟

۱) اگر مسئله ۲ ان پی- سخت باشد، آن گاه مسئلهٔ ۱ ان پی- تمام است.

۲) اگر مسئله ۱ ان پی- تمام باشد، آن گاه مسئلهٔ ۲ نیز ان پی- تمام است.

۳) اگر مسئلهٔ ۱ ان پی-تمام باشد، آن گاه مسئلهٔ ۲ ان پی- سخت است.

۴) اگر مسئلهٔ ۲ ان پی-سخت باشد، آن گاه مسئلهٔ ۱ نیز ان پی- سخت است.

۲۸- چه تعداد از گزاره های زیر، درست است؟

- اگر وزن تمام یال‌های یک گراف با مقدار مثبت C جمع شود، کوتاه‌ترین مسیرها تغییر نمی‌کند.
- اگر وزن تمام یال‌های یک گراف در مقدار مثبت C ضرب شود، کوتاه‌ترین مسیرها تغییر نمی‌کند.
- اگر وزن تمام یال‌های یک گراف با مقدار منفی C جمع شود، کوتاه‌ترین مسیرها تغییر نمی‌کند.
- اگر وزن تمام یال‌های یک گراف در مقدار منفی C ضرب شود، کوتاه‌ترین مسیرها تغییر نمی‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۲۹- وزارت ارشاد قصد دارد یک کتاب داستان آموزنده را از زبان انگلیسی به زبان‌های رایج در ایران ترجمه و منتشر نماید. هزینه ترجمه یک صفحه بین هر دو زبان به هزار تومان در جدول زیر داده شده است. اگر این کتاب صد صفحه داشته باشد، کمترین هزینه ترجمه آن به همه زبان‌ها چند تومان است؟

	فارسی	ترکی	کردی	عربی	لری
انگلیسی	۵	۷	۸	۵	۸
فارسی	۰	۱	۱	۲	۱
ترکی		۰	۲	۲	۳
کردی			۰	۵	۲
عربی				۰	۱۰

۱) یک میلیون ۲) سه میلیون و سیصدهزار

۳) پنج میلیون ۴) هشت میلیون

۳۰- پیمایش **Preorder** و **Postorder** یک درخت دودویی داده شده است. پیمایش **inorder** آن، کدام است؟

Preoder : fgbceda
Postorder : gedcabf

۱) gfecdba ۲) gfecabd ۳) gfecbda ۴) نمی‌توان به‌دست آورد.

۳۱- استفاده از کدام داده ساختار، در مرتب‌سازی ادغامی (mergesort) به پیچیدگی O(nlogn) منجر می‌شود؟
i) لیست پیوندی یک‌طرفه، ii) لیست پیوندی دو طرفه، iii) آرایه

۱) فقط ii ۲) فقط iii ۳) i و ii ۴) هر سه مورد

۳۲- در صورتی که یک آرایهٔ مرتب‌شده (صعودی) داشته باشیم، کدام الگوریتم مرتب‌سازی بهترین عملکرد را دارد؟

۱) ادغامی ۲) درجی ۳) سریع ۴) هیپ

۳۳- فرض کنید که $2n+1$ عدد داریم و می‌دانیم که هر کدام از این اعداد دقیقاً دو بار آمده است به جز یک عدد. پیچیدگی زمانی الگوریتمی که عدد یکتا را تعیین کند چقدر است؟ فرض کنید اعمال رایج روی دو عدد در O(۱) انجام می‌شود.

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

۳۴- مرتبه زمانی قطعه کد زیر، کدام است؟

```
for   k = n  Down to n − ۱۰۰۰
{   j = ۱;
    while(j <= n)
    { j = j * ۲;
      i = ۰;
      b = ۱;
      while(b == ۱  and  i < j)
      {  if(i + j) ٪ ۲ == ۰
            b = ۰
           i++;
     }
 }
```

۱) $o(n^2)$ ۲) $o(\log n)$
۳) $o(n \log n)$ ۴) $o(n(\log n)^2)$

۳۵- کدام مورد، خروجی تابع زیر برای ورودی f(۲,۵) است؟

```
int  f(int n , int m)
{     if (m < n)
          return   ۲×m;
      else
        return(f(min(m,n),max(m,n)−۱)+(۳×n));
}
```

۱) ۲۰ ۲) ۲۶ ۳) ۴۴ ۴) خاتمه نمی‌یابد

ریاضیات گسسته:

۳۶- فرض کنید **G** گرافی با ۱۷ رأس و ۹ یال است که دقیقاً یک دور دارد. **G** چند مؤلفه همبندی دارد؟

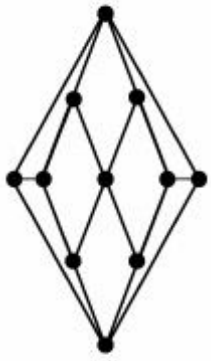
۱) ۶

۲) ۷

۳) ۸

۴) ۹

۳۷- کدام گزاره دربارهٔ گراف زیر صحیح است؟



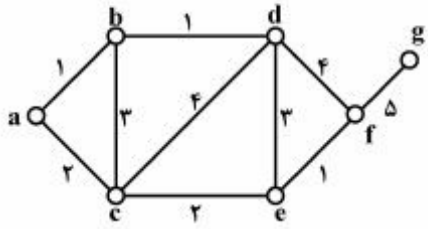
۱) دوبخشی است

۲) دارای مسیر اویلری است.

۳) دارای دور همیلتونی است.

۴) عدد رنگی یالی این گراف برابر ۵ است.

۳۸- در گراف زیر با اجرای الگوریتم پریم با شروع از رأس **a** کدام دنباله از یال‌ها (از چپ به راست) انتخاب می‌شوند؟



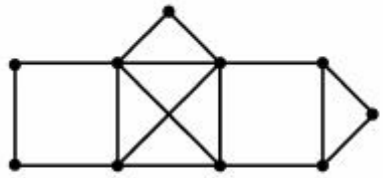
۱) ab , bd , ef , ce , ac , fg

۲) ab , bd , ac , ce , ef , fg

۳) ab , bd , ef , fg , ac , ce

۴) ab , ef , bd , ac , ce , fg

۳۹- عدد رنگی (رأسی) گراف زیر چند است؟



۱) ۲

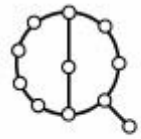
۲) ۳

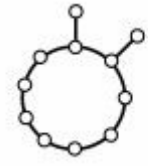
۳) ۴

۴) ۵

۴۰- در کدام گراف امکان ندارد درخت **DFS**، مسیر باشد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۴۱- کدام رابطه صحیح است؟

۱) $\sum_{i=۱}^{۹}\binom{۲۰}{۲i+۱}=۲^{۱۹}$

۲) $\sum_{i=۰}^{۱۰}\binom{۲۰}{۲i+۱}=۲^{۱۹}$

۳) $\sum_{i=۰}^{۹}\binom{۲۰}{۲i}=۲^{۱۹}$

۴) $\sum_{i=۱}^{۱۰}\binom{۲۰}{۲i}=۲^{۱۹}$

۴۲- با شرایط زیر می‌خواهیم از میان ۳ نوع خودکار ۱۰۰ خودکار بخریم (الف) تعداد خودکارهای مشکی حداقل یک باشد. (ب) تعداد خودکارهای آبی زوج باشد. (ج) تعداد خودکارهای قرمز حداکثر یک باشد.
به چند طریق می‌توان این خرید را انجام داد؟ (خودکارهای هر رنگ، یکسان هستند)

۱) ۱۰۰

۲) ۴۹۵۰

۳) ۲۰۰

۴) ۹۹۰۰

۴۳- دنبالهٔ $\{x_n\}_{n\geq ۰}$ در شرایط اولیهٔ $x_۱=۲$ و $x_۰=۱$ و به ازای $n\geq ۲$ در رابطهٔ $x_n=۲x_{n-۱}-x_{n-۲}+۱$ صدق می‌کند. کدام گزینه درست است؟

۱) $x_{۱۰۱}=۴x_{۵۰}+۱۹۹$

۲) $x_{۱۰۰}=x_{۵۰}^{۴}+۳$

۳) $x_{۱۰۱}=۴x_{۵۰}^{۴}+۲۰۳$

۴) $x_{۱۰۰}=۴x_{۵۰}-۳$

۴۴- می‌خواهیم با ارقام ۱، ۲ و ۳ یک عدد ۱۰ رقمی بسازیم. به طوری که بعد از رقم فرد، رقم زوج نباشد (از چپ به راست). چند عدد مختلف می‌توان ساخت؟

۱) ۲۰۴۷

۲) ۱۰۲۳

۳) ۲۰۴۸

۴) ۱۰۲۴

۴۵- فهرستی از سه حرف x، سه حرف y و سه حرف z در نظر بگیرید. به چند راه می‌توان این حروف را روی خط آرایش داد به طوری که دو یا سه x مجاور هم باشند؟

۱) ۷۰۰

۲) ۹۸۰

۳) ۱۵۴۰

۴) ۱۶۸۰