

نام درس:	مقدمه‌ای بر مسابقات برنامه‌نویسی	زمان پاسخگویی (شامل بارگیری و بارگذاری):	صد و پنج دقیقه
نام مدرس:	دکتر غلامی رودی	شماره‌ی صفحه:	۱/۲
نیمسال:	دوم سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸		



دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل
دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر

در صورت بروز مشکل در فرستادن پاسخ‌نامه از سامانه‌ی سمیا به روش زیر عمل کنید:
روش اول: ارسال به استاد به آدرس bnut982@gmail.com
روش دوم: ارسال به دانشکده به آدرس ece.dept@nit.ac.ir

دانشجوی گرامی، لطفا موارد زیر را به دقت مطالعه و رعایت کنید.

- ۱) حتما نام، نام خانوادگی، عنوان درس و نام استاد درس را در پاسخ‌نامه بنویسید.
- ۲) شماره‌ی تماس خود را روی پاسخ‌نامه بنویسید؛ ممکن است بعد از امتحان برای توضیح در مورد پاسخ‌ها با شما تماس گرفته شود.
- ۳) از برگه‌های سفید به همراه خودکار مشکی برای پاسخ به پرسش‌ها استفاده کنید.
- ۴) تصویر پاسخ‌نامه‌ی فرستاده شده باید دارای کیفیت و وضوح کافی باشد.
- ۵) در قبال پاسخ ارسال شده باید پاسخ‌گو باشید و در صورت مشاهده‌ی هر گونه تخلف یا تقلب موارد به کمیته انضباطی ارجاع داده می‌شوند.

در پرسش‌های این آزمون α و β را با دورقم کم ارزش شماره‌ی دانشجویی خودتان جایگزین کنید. برای مثال اگر شماره‌ی دانشجویی شما ۹۸۷۶۵۴۳۲۱ باشد، باید مقدار α را برابر ۱ و مقدار β را برابر ۲ قرار دهید. اگر برخی از متغیرهای لازم برای حل یک مسئله نامشخص هستند، با در نظر گرفتن یک فرض منطقی برای آن متغیرها مسئله را حل کنید.

۴۵ - ۱- درستی گزاره‌های زیر را با دلیل مشخص کنید. بدون توضیح خوب، نمره‌ای به جواب یک قسمت تخصیص نمی‌یابد. علاوه بر آن، برای گزاره‌های نادرست مثال نقض بیاورید یا بیان کنید با چه تغییری در قسمت اصلی گزاره برقرار خواهند شد.

۱.۱ ارتفاع درخت کارت‌زین یک دنباله از $1000 + \alpha$ عدد می‌تواند $1000 + \alpha - 1$ باشد.

۲.۱ در آرایه‌ی پسوندی ممکن است عناصر تکراری ظاهر شوند.

۳.۱ در جستجوی رشته‌ای اگر طول رشته n و طول الگو $n^{\frac{\alpha+1}{\alpha+2}}$ باشد، پیچیدگی جستجوی رشته‌ای با استفاده از الگوریتم KMP $\Theta(n^{\alpha+1})$ هست.

۴.۱ طول رشته‌ای هشت است و از دو حرف ۱ و ۲ تشکیل شده است. آرایه‌ی پسوندی این رشته می‌تواند $\langle 3, 4, 5, 8, 1, 2, 6, 7 \rangle$ باشد (عنصر اول عدد سه هست).

۵.۱ در الگوریتم خط جاروب برای یافتن تقاطع n پاره خط افقی و عمودی امکان دارد پیچیدگی زمانی الگوریتم (بدون در نظر گرفتن مرتب‌سازی رخداده‌ها در ابتدای الگوریتم) $O(n)$ شود.

۶.۱ فرض کنید در پیاده‌سازی ساختمان داده‌ی MinQueue (صفی که کمینه‌ی اعداد داخل آن را در زمان سرشکن $O(1)$ بر می‌گرداند) همانطور که در کلاس دیده‌ایم از دو پشته استفاده شود. اگر 1000 عدد در این ساختمان داده درج شوند، $10 \times (\alpha + 2)$ عدد حذف شوند و $10 \times (\beta + 3)$ بار کمینه‌ی عناصر محاسبه شود (ولی ترتیب این عملیات نامشخص باشد)، حداقل یک بار و حداکثر به تعداد عملیات درج، پشته‌ی اول (پشته‌ی ورودی) خالی می‌گردد.

۱۰ - ۲- فرض کنید در یک شبکه‌ی شار (که هزینه‌ی جریان هر واحد شار از هر یال آن مشخص شده است)، شار بیشینه‌ی f با اندازه‌ی $\alpha + 5$ و هزینه‌ی کمینه‌ی $\beta + 5$ موجود باشد. اگر هزینه‌ی همه‌ی یال‌ها به اندازه‌ی یک واحد افزایش یابد، الف) با دلیل بیان کنید چه تغییری در بزرگی شار بیشینه با هزینه‌ی کمینه ایجاد می‌شود. ب) با دلیل بیان کنید چه تغییری در هزینه شار بیشینه با هزینه‌ی کمینه ایجاد می‌شود.

نام درس:

مقدمه‌ای بر مسابقات برنامه‌نویسی

نام مدرس:

دکتر غلامی رودی

نیمسال:

دوم سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

صد و پنج دقیقه

زمان پاسخگویی (شامل بارگیری و بارگذاری):

۲/۲

شماره‌ی صفحه:



دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل
دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر

در صورت بروز مشکل در فرستادن پاسخ‌نامه از سامانه‌ی سمیا به روش زیر عمل کنید:

روش اول: ارسال به استاد به آدرس bnut982@gmail.com

روش دوم: ارسال به دانشکده به آدرس ece.dept@nit.ac.ir

دانشجوی گرامی، لطفا موارد زیر را به دقت مطالعه و رعایت کنید.

(۱) حتما نام، نام خانوادگی، عنوان درس و نام استاد درس را در پاسخ‌نامه بنویسید.

(۲) شماره‌ی تماس خود را روی پاسخ‌نامه بنویسید؛ ممکن است بعد از امتحان برای توضیح در مورد پاسخ‌ها با شما تماس گرفته شود.

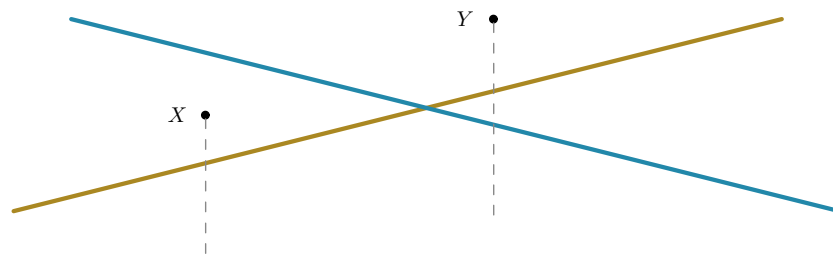
(۳) از برگه‌های سفید به همراه خودکار مشکی برای پاسخ به پرسش‌ها استفاده کنید.

(۴) تصویر پاسخ‌نامه‌ی فرستاده شده باید دارای کیفیت و وضوح کافی باشد.

(۵) در قبال پاسخ ارسال شده باید پاسخ‌گو باشید و در صورت مشاهده‌ی هر گونه تخلف یا تقلب موارد به کمیته انضباطی ارجاع داده می‌شوند.

۳- در یکی از الگوریتم‌های یافتن پایین‌ترین جد مشترک، برای هر رأس اجداد توان دو آن در آرایه‌ای ذخیره می‌شود. اگر هر دو رأس ورودی $\alpha + \beta + 20$ باشند و عمق جد مشترک ۱۰ باشد، در چند گام جد مشترک دو رأس محاسبه می‌شود؟ گام‌ها (تغییر عمق رأس‌ها) را بیان کنید.

۴- مختصات چهار نقطه‌ی متمایز A, B, C و D روی صفحه داده می‌شوند. دو خط را در نظر بگیرید: خطی که از A و B عبور می‌کند و خطی که از C و D عبور می‌کند. دقت کنید که مکان و ترتیب نقاط روی خط‌ها مشخص نیستند (برای نمونه ممکن است نقطه‌ی A در سمت چپ B باشد یا عکس آن). به عنوان پرسش مختصات نقطه‌ی Q داده می‌شود. الگوریتمی ارائه دهید که مشخص کند Q میانی هست یا خیر. یک نقطه میانی هست اگر و فقط اگر وقتی از آن یک نیم‌خط موازی با محور xy و به سمت پایین کشیده شود، فقط یکی از دو پاره خط را قطع کند. برای نمونه، نقطه‌ی X در شکل زیر میانی هست ولی نقطه‌ی Y نیست. در الگوریتم از ضرب خارجی استفاده کنید (استفاده از رابطه‌ی خط‌ها مجاز نیست).



۵- دو نفر به صورت نوبتی با تعدادی سنگ بازی می‌کنند. هر نفر در نوبت خودش باید یا به تعداد $\left\lfloor \frac{\alpha + \beta}{3} + 2 \right\rfloor$ یا به تعداد $\left\lfloor \frac{m}{3} \right\rfloor$ سنگ بردارد. جدول وضعیت بازی را تا ده سنگ نشان دهید.