

امتحان پایانی هندسه‌ی محاسباتی

۱ (۶۰) درستی گزاره‌های زیر را بررسی نمایید. برای گزاره‌های غلط مثال نقض بیاورید و درستی گزاره‌های صحیح را نشان دهید.

۱.۱ در مثلث‌بندی دلانی با فلیپ کردن هر یال، هر شش زاویه‌ی جدید کوچک‌تر یا مساوی هر شش زاویه‌ی قدیمی دو مثلث تغییر داده شده هستند.

۲.۱ تعداد یال‌های ناحیه‌ی ورونویی تعدادی نقطه با تعداد یال‌های مثلث‌بندی دلانی آن نقاط برابر است.

۳.۱ برای یافتن کوتاه‌ترین مسیر اقلیدسی پاره‌خطی بین دو نقطه با وجود موانعی به شکل چند ضلعی می‌توان از نقشه‌ی دوزنقه استفاده کرد.

۴.۱ پیچیدگی ناحیه‌ی (Zone) یک خط (مجموع تعداد یال‌های ناحیه‌های قطع شده) در ساختن چینش خطوط با n خط می‌تواند بیشتر از n باشد (فرض کنید n حداقل چهار باشد).

۵.۱ با داشتن نمودار ورونویی تعدادی نقطه، می‌توان نزدیک‌ترین این نقاط را در $O(n)$ یافت.

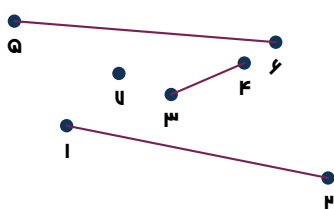
۶.۱ ارتفاع درخت جستجو در مکان‌یابی نقاط با استفاده از نقشه‌ی دوزنقه همواره $O(\log n)$ است.

۷.۱ در پیش‌پردازش مکان‌یابی نقطه‌ها با استفاده از Slabها، وضعیتی از n پاره‌خط وجود ندارد که برای آن فقط $O(n)$ حافظه مورد نیاز باشد.

۸.۱ پیچیدگی زمانی الگوریتم Seidel برای حل برنامه‌ی خطی در بدترین حالت $O(n)$ است.

۲ (۱۵) برای پاره‌خط‌های شکل زیر، نقشه‌ی دوزنقه و درخت جستجوی مکان‌یابی نقطه‌ها را بکشید (اول پاره خط ۱۲، سپس پاره خط

۳۴ و سپس پاره خط ۵۶ را اضافه کنید). سپس برای نقطه‌ی ۷، از درخت جستجو استفاده کنید تا دوزنقه‌ی این نقطه را تشخیص دهید.



۳ (۱۵) فرض کنید صفحه به k ناحیه تقسیم شده باشد و هر ناحیه، یک چند ضلعی ساده‌ی محدب باشد (هر ناحیه توسط یک آرایه شامل مختصات رأس‌هایش داده می‌شود). فرض کنید چند ضلعی‌ها در مجموع n یال داشته باشند. الگوریتمی با پیچیدگی زمانی $O(k \log n)$ ارائه دهید که با گرفتن یک نقطه‌ی دلخواه، ناحیه‌ی در برگیرنده‌ی آن را مشخص کند.

۴ (۱۰) نمودار ورونویی n سایت با استفاده از ساختمان داده‌ی DCEL داده می‌شود. برای این نمودار، الگوریتمی با پیچیدگی زمانی $O(n)$ ارائه دهید که مکان سایت‌ها را پیدا کند (معکوس ساختن نمودار ورونویی).

با آرزوی موفقیت شما در این آزمون، درخواست می‌کنم دقت کنید که زمان آزمون نود دقیقه است و نمره‌ی امتحان از صد محاسبه می‌شود. همچنین، در زمان آزمون به پرسشی پاسخ داده نمی‌شود.