

هر سوال را در محل در نظر گرفته شده پاسخ دهید. پاسخ های خارج از محل تصحیح نمیشوند. میتوانید از پشت صفحه به عنوان پیش نویس استفاده کنید. شماره دانشجویی باید با اعداد لاتین نوشته شود.

۱. [۶۰] درستی یا نادرستی عبارات زیر را با علامت (✓) یا (✗) مشخص کنید. دلیل خود را در نقطه چین زیر هر عبارت توضیح دهید. نمره کامل فقط به جواب صحیح با توضیح صحیح تعلق میگیرد.

- | | |
|---|---|
| <p>(۵) $1.01^n = \mathcal{O}(n^2)$ <u>✗</u></p> <p>n^a همیشه از b^n برای هر a و b کوچکتر است به شرطی که n به اندازه کافی بزرگ باشد.</p> | <p>(آ) $n = \mathcal{O}(n \log_2 n)$ <u>✓</u></p> <p>برای n به اندازه کافی بزرگ n همیشه از $n \log_2 n$ کوچکتر است.</p> |
| <p>(و) $10^{n+50} = \Theta(10^n)$ <u>✓</u></p> <p>$10^{n+50} = 10^{50} \times 10^n = k \times 10^n = \Theta(10^n)$</p> | <p>(ب) $n \log_2 n = \mathcal{O}(n)$ <u>✗</u></p> <p>(ج) $n = \Theta(2^{\log_2 n})$ <u>✓</u></p> <p>$n = a^{\log_a n}$</p> |
| <p>(ز) $0.99^n = \mathcal{O}(\log_2 n)$ <u>✓</u></p> <p>برای n به اندازه کافی بزرگ: $0.99^n \approx 0$</p> | <p>(د) $n^2 = \Omega(2^n)$ <u>✗</u></p> <p>تعریف Ω برعکس \mathcal{O} است. n^a همیشه از b^n برای هر a و b کوچکتر است به شرطی که n به اندازه کافی بزرگ باشد.</p> |
| <p>(ح) $n^2 = \mathcal{O}(10^{15}n)$ <u>✗</u></p> <p>$10^{15} \times n = k \times n < n^2$</p> | |

۲. [۴۰] درس های اختیاری دانشگاه به ۴ گروه تقسیم بندی شده اند.

۱. درس های با تمرین و پروژه زیاد که استاد خوب نمره میدهد (۲ درس).
۲. درس های با تمرین و پروژه زیاد که استاد خوب نمره نمیده (۳ درس).
۳. درس های بدون تمرین و پروژه که استاد خوب نمره میدهد (۲ درس).
۴. درس های بدون تمرین و پروژه که استاد خوب نمره نمیده (۴ درس).

دانشجو باید ۲۱ واحد اختیاری بردارد. چنانچه کلیه دروس ۳ واحدی باشند و دانشجو بخواهد با کمترین زحمت بیشترین نمره را دریافت کند، الگوریتمی حریصانه برای انتخاب واحد ارائه کنید که دروس بهینه را انتخاب کند. انتخاب مطمئن (Choice Safe) را در این مساله توضیح دهید. نتیجه انتخاب واحد بر اساس تعداد واحد از هر گروه از درس ها بنویسید.

انتخاب مطمئن در این مسئله این است که با انتخاب یک نوع درس در یک مرحله راه حل بهینه را حذف نکنیم. با فرض اینکه نمره خوب اهمیت بیشتری نسبت به تمرین و پروژه دارد انتخاب درس ها بصورت Greedy بصورت زیر خواهد بود:

۲ درس از گروه سوم
 ۲ درس از گروه اول
 ۳ درس از گروه چهارم
 در صورتی فرض ما به گونه ای باشد که تمرین و پروژه اهمیت بیشتری نسبت به نمره داشته باشد:
 ۲ درس از گروه سوم
 ۴ درس از گروه چهارم
 ۱ درس از گروه اول