



بسمه تعالی

طراحی الگوریتم ها
تمرین شماره یک



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشجویان گرامی، ضمن آرزوی موفقیت

لطفا با دقت موارد زیر را مطالعه کرده و در تهیه پاسخنامه نهایی تمرین رعایت فرمائید.

پاسخنامه تمرینات به صورت دست نویس، نهایتا در قالب یک فایل pdf باید ارسال گردد و نام فایل را به صورت **StudentNumber_HW1.pdf** (به عنوان مثال **9831055_HW1.pdf**) از طریق سامانه **courses.aut.ac.ir** در بازه زمانی تعیین شده ارسال نمائید.

در توصیف الگوریتم ها می توانید از هر زبان برنامه نویسی دلخواه همچون C، Java، Python و یا شبه کدها استفاده نمائید. اما توجه نمائید که در صورت استفاده از داده ساختارهای پیچیده مانند انواع درخت ها، یا انواع داده ای غیر پایه^۱ باید هزینه های مربوط به آنها نیز در تحلیل پیچیدگی الگوریتم در نظر گرفته شود.

در صورت نیاز به راهنمایی یا بروز هر گونه مشکلی می توانید از طریق لینک های ارتباطی در کانال با تدریساران در ارتباط باشید یا از ایمیل AUTAlgorithmTA@gmail.com استفاده نمائید.

آخرین مهلت ارسال تمرین شماره یک تا ساعت ۲۳:۵۹ روز ۱۵ اسفند می باشد.

در صورت تاخیر در ارسال پاسخنامه، به ازای هر روز تاخیر ۲۰٪ از نمره تمرین کسر خواهد شد.

هرگونه شباهت در کل یا بخشی از پاسخنامه ها فارغ از اینکه از چه منبعی تهیه شده باشند، به عنوان عدم رعایت حق کپی رایت لحاظ خواهد شد و نمره بین تمامی نسخه های مشابه تقسیم خواهد شد.

پاسخنامه نهایی باید به صورت شخصی و با بیان و ادبیات شخصی تهیه شده و منحصر بفرد باشد. لذا کلیه دانشجویانی که به صورت مشترک اقدام به حل مساله ها می نمایند و یا بخشی از پاسخ ها را از اینترنت یا سایر منابع تهیه می کنند، بعد از فراگیری کامل راه حل، به صورت انفرادی اقدام به تهیه پاسخنامه نمایند.

موفق باشید

سوالات تشریحی:

۱- پنج معیار گفته شده برای مقایسه پیچیدگی زمانی یا مکانی دو الگوریتم را نام برده و به اختصار توضیح دهید.
(۱۰ امتیاز)

۲- برای حل یک مساله دو الگوریتم طراحی کرده ایم. فرض کنیم الگوریتم یک برای اجرا نیاز به $1500n$ عملیات جمع و $n^2 + 100n$ عملیات ضرب دارد و الگوریتم دو برای اجرا نیاز به $500n$ عملیات جمع و $5n^2$ عملیات ضرب دارد و هر عملیات ضرب ۱۰ برابر عملیات جمع هزینه دارد.

a. به ازای چه n های طبیعی الگوریتم اول از الگوریتم دوم سریع تر کار می کند؟ (۱۰ امتیاز)

b. الگوریتم یک و دو را تحلیل زمانی کنید. (۵ امتیاز)

¹ Non-Primitive Data types



بسمه تعالی

طراحی الگوریتم ها
تمرین شماره یک



- ۳- برای هر کدام از مسائل زیر الگوریتم مناسب را پیشنهاد داده و پیچیدگی زمانی آن تحلیل کنید.
- a. پیدا کردن مقدار بزرگترین عدد در یک آرایه از اعداد صحیح (۱۰ امتیاز)
- b. پیدا کردن دو عدد در آرایه از اعداد صحیح که بزرگترین حاصل ضرب را دارند (۱۰ امتیاز) (امتیازی)

۴-

- a. سیگماهای زیر را تحلیل زمانی کنید. (۲۰ امتیاز)

$$1 - \sum_{i=1}^n i$$

$$2 - \sum_{i=1}^n \sqrt{i}$$

$$3 - \sum_{i=1}^n i^{-1}$$

$$4 - \sum_{i=1}^n \log(i)$$

- b. حال با توجه به نتیجه قسمت قبل ترتیب رشد توابع را با استدلال به دست آورید. (۲۰ امتیاز)

- ۵- الگوریتم مرتب سازی تابع درجی را به صورت تابعی پیاده سازی کنید، که یک آرایه به طول n دریافت کند و تعداد نابه جایی های موجود در آرایه را برگرداند.

نا به جایی: (i, j) به طوری که $i < j$ باشد و $a[i] > a[j]$ باشد. (۲۵ امتیاز)

توجه: لطفا ایمیل معتبری که با آن در کوئرا ثبت نام کرده اید به همراه شماره دانشجویی خود را در سایت کورسز در محل مشخص شده ثبت نمائید. سوالات عملی از طریق کوئرا طرح خواهد شد.