



بسمه تعالی  
طراحی الگوریتم ها  
تمرین شماره سه



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\_HW3.pdf** (به عنوان مثال **9831055\_HW3.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 Python، Java، C 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<sup>1</sup> باید هزینه های مربوط به آنها نیز در تحلیل پیچیدگی الگوریتم در نظر گرفته شود.

در صورت نیاز به راهنمایی یا بروز هرگونه مشکلی می توانید از طریق لینک های ارتباطی در کانال با تدریساران در ارتباط باشید یا از ایمیل [AUTAlgorithmTA@gmail.com](mailto:AUTAlgorithmTA@gmail.com) استفاده نمائید.

آخرین مهلت ارسال تمرین شماره سه تا ساعت ۲۳:۵۹ روز ۷ اردیبهشت می باشد.

در صورت تاخیر در ارسال پاسخنامه، به ازای هر روز تاخیر 20% 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:

1- مرتب سازی counting را بر روی آرایه زیر انجام دهید:

[1,14,12,11,2,3,9,8,13,1]

(۲۰ امتیاز)

2- فرض کنید مجموعه از اعداد با  $\min p$  و  $\max q$  داریم. تبدیلی را مشخص کنید که قبل از اجرای bucket sort

روی اعداد انجام دهیم تا زمان اجرای آن بهترین حالت شود.

(۲۰ امتیاز)



بسمه تعالی  
طراحی الگوریتم ها  
تمرین شماره سه



3- (امتیازی) آیا میتوانیم  $n$  عدد در بازه 0 تا  $n^3-1$  را در زمان خطی مرتب کنیم؟ در صورتی که می توانیم الگوریتم را توضیح دهید و در غیر این صورت اثباتی برای نشدن آن ارائه دهید.  
(۲۰ امتیاز)

4- می خواهیم اعداد 1 تا  $n$  را بصورت باینری بشماریم  
(برای مثال از 1 تا 4 بصورت مقابل خواهد بود :  
 $001 < 010 < 011 < 100$ ).  
پیچیدگی این کار را یک بار بوسیله تحلیل سرشکن و یک بار بدون تحلیل سرشکن بدست آورید.  
(۲۰ امتیاز)

5- آرایه  $4n+1$  عضوی  $A$  با عناصر متمایز داده شده است. فرض کنید میانه  $A$  برابر  $X$  است. چند زیرآرایه  $A$  با  $2n+1$  عنصر با میانه  $X$  وجود دارد؟ و با چه مرتبه ای میتوان یکی از آن ها را بدست آورد؟  
(۲۰ امتیاز)

6- جدول زیر را کامل کنید. همچنین حالتی که بدترین زمان اجرا را دارد توصیف نمایید. در ادامه علت **stable** بودن یا نبودن آن را نیز توضیح دهید.  
(۲۰ امتیاز)

الگوریتم	بدترین زمان اجرا	زمان اجرای متوسط	آیا <b>stable</b> است؟
Insertion sort			
Merge sort			
Heapsort			
Quicksort			
Counting sort			
Radix sort			
Bucket sort			