



بسمه تعالی

طراحی الگوریتم ها  
تمرین شماره هفتم



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 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 هر گونه 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 هفتم تا ساعت ۲۳:۵۹ روز ۲۵ خرداد می باشد.**

**امکان ارسال با تاخیر برای این تمرین وجود ندارد.**

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- یک گراف وزن دار به شما داده می شود که با ماتریس مجاورت آن نمایش داده می شود. رئوس از 1 تا n شماره گذاری می شوند که n تعداد رئوس نمودار است. هر یال در نمودار دارای وزن مثبت است. تابعی بنویسید تا با استفاده از الگوریتم فلوید-وارشال، کوتاه ترین مسیر بین تمام جفت رئوس را پیدا کند. اگر بین دو راس مسیری وجود ندارد، فاصله را بی نهایت در نظر بگیرید. تابع شما باید ماتریس مجاورت را به عنوان ورودی دریافت کند و ماتریسی را برگرداند که نشان دهنده کوتاه ترین فاصله بین تمام جفت رئوس است. (۲۵ امتیاز)

<sup>1</sup> Non-Primitive Data types



بسمه تعالی

طراحی الگوریتم ها  
تمرین شماره هفتم



2- یک گراف بدون جهت با یال های وزن دار داریم می خواهیم کمترین وزنی را بیابیم که اگر یال ها با کمتر مساوی آن وزن را در گراف قرار دهیم گراف مان همبند شود (منظور از همبندی آن است که از هر راس به هر راس دیگری بتوان رفت)  
الگوریتمی برای انجام اینکار ارائه دهید و آن را تحلیل زمانی کنید الگوریتم شما باید از مرتبه چند جمله ای باشد. (۲۵ امتیاز)

3- دنیای earthsea، دنیایی تشکیل شده از دریاها و جزیره هاست، مجمع الجزایری وسیع شامل هزاران جزیره که توسط اقیانوس ها محاصره شده اند. در چنین جهانی، سفر بین جزایر عموماً با استفاده از قایق ها و کشتی ها صورت می گیرد و افراد به طور معمول، به این شکل بین جزایر برای اموری مانند تجارت جابه جا می شوند. یک دریانورد در راه سفرش برای کسب دانش و پیدا کردن تعادل به این جزیره آمده و پس وقایعی، تعداد زیادی زندانی را آزاد کرده است؛ اما شرایط هنوز برای آن ها امن نیست و دریانورد نیاز دارد تا این افراد را به جزیره امنی برساند. بین جزایر earthsea، مسیرهای دریانوردی ثابتی با جهت مشخص وجود دارد که هر یک از آن ها ظرفیت محدودی از افراد را می توانند جابه جا کنند؛ دریانورد از شما خواسته است تا بیشترین تعداد افرادی که می توانند از راه دریا به جزیره مقصد برسند را برای او به دست بیاورید. این جزایر به همراه مسیرهای دریانوردی بینشان توسط گرافی جهت دار نمایش داده شده اند به طوری که وزن هر یال، نشان دهنده ظرفیت افرادی است که می توانند از آن مسیر جابه جا شوند؛ با داشتن این گراف و جزایر مبدا و مقصد، الگوریتمی ارائه دهید تا بیشترین تعداد افرادی که می توانند از راه دریا و با شروع از جزیره مبدا، به جزیره مقصد برسند را محاسبه نماید. (الگوریتم می تواند از زمان نمایی باشد) (۲۵ امتیاز) (امتیازی)

توجه: سوالات عملی در کوئرا قرار گرفته است.