

## Set Covering Problem

یکی از مسئله‌های کلاسیک که همواره در علوم کامپیوتر مطرح بوده است، مسئله set covering problem یا پوشش مجموعه‌ای مینیم است. برای حل این مسئله الگوریتم‌های متفاوتی مطرح شده است ولی از آنجایی که این مسئله از کلاس NP است هیچ الگوریتمی برای رسیدن به جواب واقعی به جز بروت فورس وجود ندارد. با این حال در طول سال‌ها برای تخمین زدن جواب بهینه تلاش‌های بسیاری شده است و یکی از این روش‌ها استفاده از الگوریتم‌های کلونی مورچه است. به طور مشخص الگوریتم MMAS یا Max-Min Ant System. هر تست کیس از این مسئله شامل تعدادی مجموعه است، و هدف ما پیدا کردن مینیم تعداد مجموعه‌هایی است که اجتماع آنها برابر با مجموعه مرجع می‌شود. برای پیاده‌سازی این الگوریتم نیز می‌خواهیم خط به خط [این مقاله](#) پیش برویم. به لطف تلاش‌های پروفسور بیزلی و گروهش، تست کیس‌های این مسئله نیز به راحتی از [این لینک](#) قابل دسترسی است.

### مسئله ۳. امتیازی

با کمک مقاله نامبرده روی مجموعه تست کیس‌های بالا الگوریتم MMAS را پیاده‌سازی کنید. برای گرفتن نمره این بخش باید موارد زیر را رعایت کنید:

۱ راه حل خود را در یک فایل ژوپیتر نوتبوک با توضیح کامل دلیل قرار گرفتن هر سلول، چالش‌هایی که در حین اجرا به آن برخوردید و مشکلات پیش آمده با فرمت `SURNAME_6103STNO_HW2_MMAS.ipynb` قرار بدهید.

۲ در حین ارسال کد ژوپیتر با کنار هم قرار دادن تمام تکه کدها، یک فایل پایتون درست کنید و در کوئرا فایل پایتون را هم در جای مشخص ارسال کنید.

۳ در صورتی که سوالی از این مسئله دارید در خط اول پیام خود عبارت WHMMAS را قرار بدهید.

۴ در پیاده‌سازی این الگوریتم استفاده از Local Search و Diversification اجباری نیست، ولی توصیه می‌شود.

۵ برای ارزیابی الگوریتم شما از بیس لاین‌های پیر استفاده خواهد شد. بدین منظور شما باید نتیجه میانگین اجرای الگوریتم در ۱۰ اجرا را با مقادیر زیر به ترتیب در فایل ارسالی‌تان قرار بدهید.

i تست کیس ۴۱ و رسیدن به حداقل امتیاز ۴۴۰

ii تست کیس ۵۱ و رسیدن به حداقل امتیاز ۲۶۵

iii تست کیس ۵۴ و رسیدن به حداقل امتیاز ۲۵۰

iv تست کیس A۲ و رسیدن به حداقل امتیاز ۲۶۰

v تست کیس B۱ و رسیدن به حداقل امتیاز ۶۹

۶ استفاده از هر الگوریتم دیگر، ولو با نتیجه بهتر نمره ای ندارد.