



دانشکده‌گان علوم
دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر
تمرین سری دوم حسابداری زیستی - بهار ۱۴۰۲

مسئله ۱. مسئله پوشش مجموعه - Set Covering Problem؛

مجموعه $U = \{1, 2, \dots, n\}$ که $|U| = n$ و خانواده S از زیرمجموعه‌های U که $|S| = m$ داده شده است. هر عضو S هزینه‌ای دارد که برای عضو i با $c[i]$ نمایش داده می‌شود. می‌دانیم $\bigcup_{x \in S} x = U$.
زیرمجموعه مثل A از S را بیابید که $\bigcup_{x \in A} x = U$ و مجموع هزینه اعضا A کمینه باشد.
برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به این مدخل ویکی‌پدیا مراجعه کنید. برای این مسئله یک الگوریتم کلونی مورچه ارائه کنید. الگوریتم شما باید در تست‌های داده شده خوب عمل کند:

- ۱) اولین تست: فایل "scp41.txt". الگوریتم شما باید جوابی برابر یا بهتر از ۵۰۰ پیدا کند.
- ۲) دومین تست: فایل "scp52.txt". الگوریتم شما باید جوابی برابر یا بهتر از ۳۶۰ پیدا کند.
- ۳) سومین تست: فایل "scp62.txt". الگوریتم شما باید جوابی برابر یا بهتر از ۲۰۰ پیدا کند.

توضیحات فایل‌های تست:

هر فایل با n و m - به ترتیب $|U|$ و $|S|$ - شروع می‌شود. در ادامه m عدد آمده که به ترتیب هزینه عضو i - ام S هستند. در ادامه برای هر $i \in U$ تعداد اعضا S که شامل i هستند آمده و در ادامه اندیس‌های این اعضا S آمده. مثال:

2 3 -> n, m

1 1 2 -> c[1], c[2], c[3]

2 -> number of subsets containing 1

1 3 -> index of subsets containing 1

3 -> number of subsets containing 2

1 2 3 -> index of subsets containing 2

$U = \{1, 2\}$

$S = \{\{1, 2\}, \{2\}, \{1, 2\}\}$

$c[1] = 1, c[2] = 1, c[3] = 2$

مسئله ۲. (امتیازی) مانند تمرین‌های گذشته، برای مسئله Travelling salesman problem (TSP) الگوریتمی به زبان پایتون یا C++ با استفاده از روش کلونی مورچه طراحی کنید که با دریافت موقعیت جغرافیایی شهرها بتواند دنباله‌ای از شهرها پیدا کند که منجر به طی شدن کمترین فاصله می‌شود. توضیحی از کد و الگوریتم خود ارائه دهید و دلایل خود را برای انتخاب متدهای خود ذکر کنید.

برای تست الگوریتم خود از دو فایل ضمیمه شده استفاده و نتایج را گزارش دهید. همچنین بهترین نتیجه در هر generation را ذخیره و در پایان شبیه‌سازی نمودار بهینه شدن جواب را رسم کنید. کد شما باید برای مثال gr299.tsp باید به مسافت ۲۸۰۰ و برای pr1002.tsp به ۱۶۰۰۰۰۰ برسد. به بهترین جواب‌ها برای هر مثال نمره امتیازی تعلق خواهد گرفت.