

به نام خدا

حل مسئله Network flow با استفاده از الگوریتم ژنتیک

مسئله Network flow یکی از مسائل بهینه سازی شناخته شده است که کاربرد های این مسئله در دنیای امروز شامل موارد زیر می باشد:

- شبکه ها: مسیر دهی تعداد زیاد بسته یا دیتاگرام در یک شبکه
- حمل و نقل: ارسال وسایل نقلیه زیاد در مسیر هایی که جاده ها آن دارای محدودیت و ظرفیت در واحد زمان هستند
- الکترونیک: قانون شهوف

در این مسئله ما یک گراف جهت دار وزن دار داریم $G = (V, E)$ که به وزن هر یال e , میزان ظرفیت آن است به شرطی که $c(e) > 0$ باشد. در این گراف ما دو راس خاص داریم یک راس، منبع ($Source$) و دیگری سینک ($Sink$) نام دارد که به ترتیب راس شروع و پایان ما هستند. ($source \neq Sink$)

در این مسئله ما می خواهیم میزان جریان از راس $Source$ به راس $Sink$ را بیشینه کنیم به شرطی که

- جریان روی یال e از میزان ظرفیت آن $c(e) > 0$ تجاوز نکند.
- برای هر نود v به شرطی که $v \neq Source, Sink$ جریان ورودی با جریان خروجی برابر است.

یکی از الگوریتم های پایه برای این مسئله الگوریتم فورد-فولکرسون^۱ است که پیچیدگی زمانی آن برابر $O(E|f^*|)$ است. $|f^*|$ جریان ماکزیمم در شبکه است.

به همین دلیل ما می خواهیم با استفاده از الگوریتم ژنتیک یک راه حل بهینه تر برای این مسئله بدست آوریم.

مواردی که در این پروژه می توانید در نظر داشته باشید:

۱. جزء ارزیابی و برازندگی^۲
۲. جزء جمعیت
۳. جزء تولید مثل
۴. نمودار Fitness – Generation

توجه داشته باشید در ارزیابی نهایی، دلایل شما برای هر تکنیکی که در موارد [۱-۳] استفاده می کنید از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

نکات پیاده سازی:

برای پیاده سازی شما می توانید از زبان های برنامه نویسی زیر استفاده کنید:

- Python
- Julia
- Matlab
- C++ & C
- Javascript

نکته ۱: در پیاده سازی به هیچ عنوان از ماژول های آماده که صرفا برای الگوریتم ژنتیک طراحی شده اند، استفاده نکنید.

نکته ۲: اگر در قسمتی از سورس کد خود، بیش از ده خط کد از منبعی^۳ استفاده می کنید، لینک آن منبع را در محل مربوطه حتما کامنت کنید.

^۱ Ford-Fulkerson - CLRS

^۲ Fitness

^۳ Github, Gitlab, stackoverflow, etc.