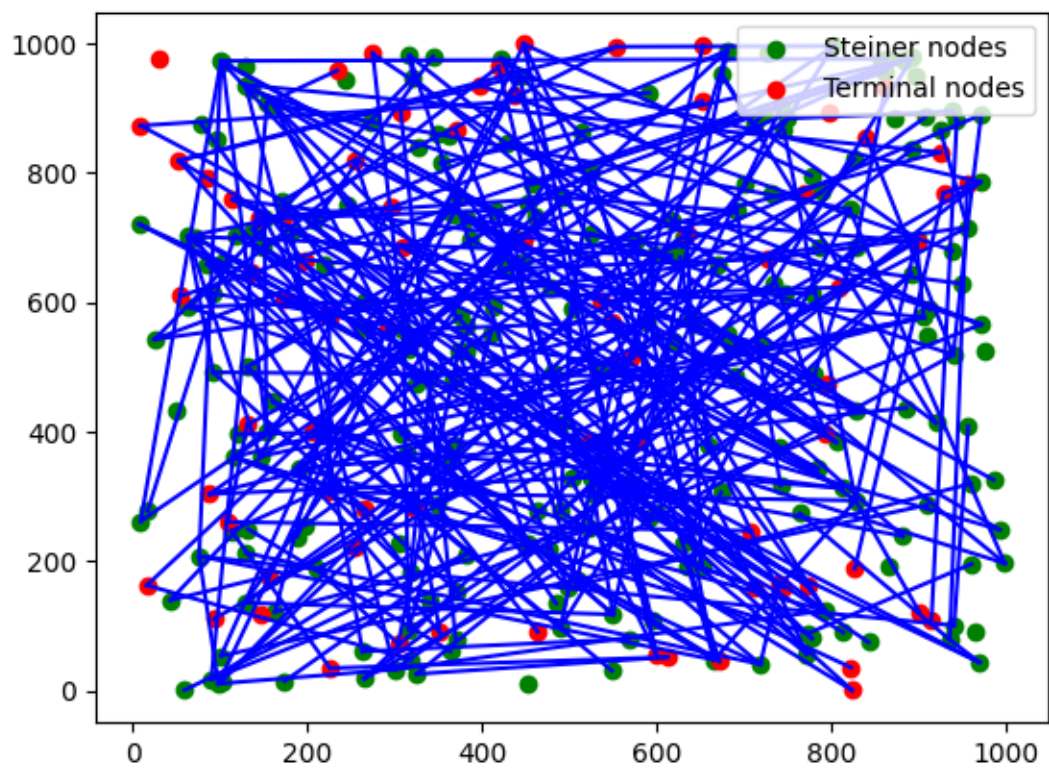


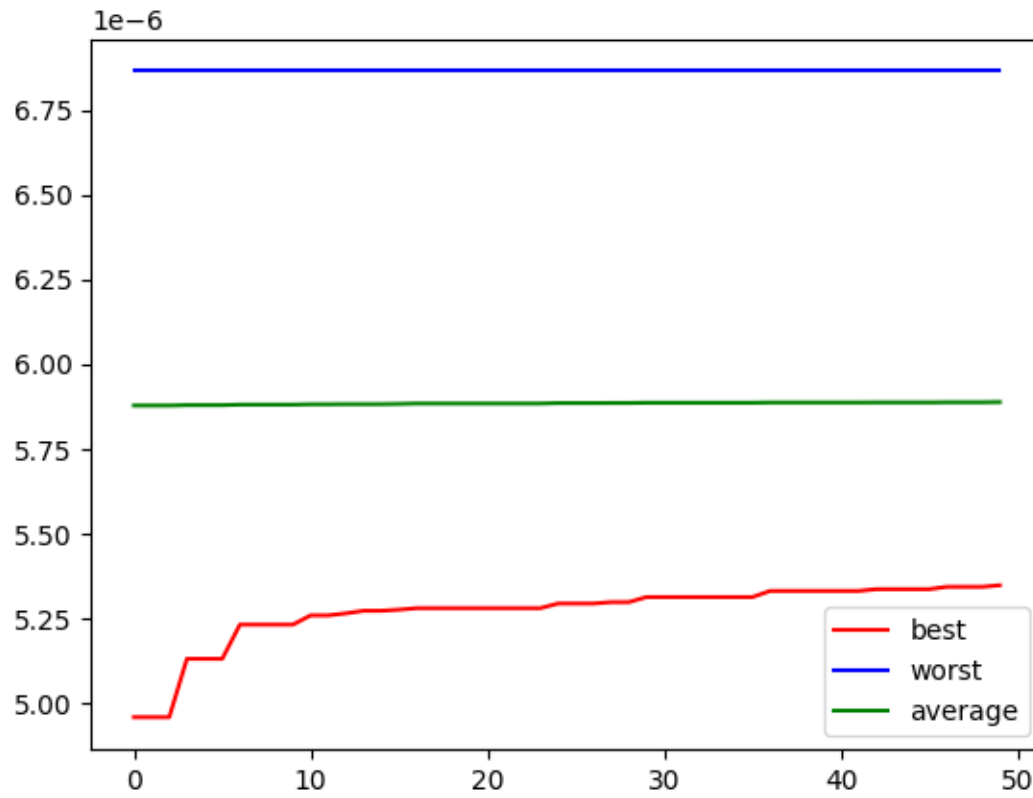
توضیحات سوال اول تمرین پیاده سازی اول درس هوش محاسباتی

- **نحوه بازنمایی مسئله:** مسئله به صورت یک آرایه‌ای از کلاس `steiner tree` تعریف شده است. این کلاس دارای فیلدهای زیر می باشد:
 - `steiner`: آرایه ای که نودهای اشتاینتر را نگهداری می کند.
 - `terminal`: آرایه ای که نودهای ترمینال را نگهداری می کند.
 - `vertices`: آرایه ای که تمام نودها را نگهداری می کند.
 - `edges`: آرایه ای که یال‌های درخت را نگهداری می کند.
 - `bools`: آرایه ای از جنس بولین که به ازای هر یال، مشخص می کند آیا آن یال در درخت حضور دارد یا خیر.
- **تعداد جمعیت والدین:** تعداد جمعیت والدین به طور پیش فرض برابر با 2000 (اندازه جمعیت اولیه یا `init_pop_size`) قرار داده شده است. همچنین، تعداد فرزندان برابر تعداد جمعیت والدین می باشد.
- **نحوه انتخاب والدین:** نحوه انتخاب والدین به این صورت است که از جمعیت فعلی، عضوی به تصادف انتخاب و به عنوان والد در نظر گرفته می شود.
- **نحوه انتخاب بازماندگان:** نحوه انتخاب بازماندگان به این صورت است که:
 1. پس از تعیین والدین، دو فرزند از این دو والد تولید کرده و به مجموعه فرزندان می افزاییم.
 2. از مجموعه والدین و فرزندان (روش $\mu + \lambda$) می آییم و k تا k برابر تعداد جمعیت اولیه می باشد) عضو شایسته تر را انتخاب و وارد نسل بعد می کنیم.
- **نحوه ترکیب کروموزومها با همدیگر و مقدار احتمال ترکیب و تاثیر آن در سرعت همگرایی:** ترکیب کروموزومها به صورت `bitwise or` بین آرایه های `bools` دو والد می باشد. هر چه احتمال ترکیب بیشتر باشد، درختان با یال های بیشتر، تنوع کمتر و در نتیجه همگرایی سریعتری خواهیم داشت.
- **نحوه جهش کروموزومها با همدیگر و مقدار احتمال ترکیب و تاثیر آن در سرعت همگرایی:** جهش نیز بدین صورت است که از مجموعه یال هایی که یک طرف آن نود ترمینال است، یکی را به تصادف انتخاب کرده و وصل (`True`) می کنیم.
- **شرط خاتمه:** شرط خاتمه، تعداد ارزیابی (تعداد نسل \times تعداد اعضای جمعیت) در نظر گرفته شده است.

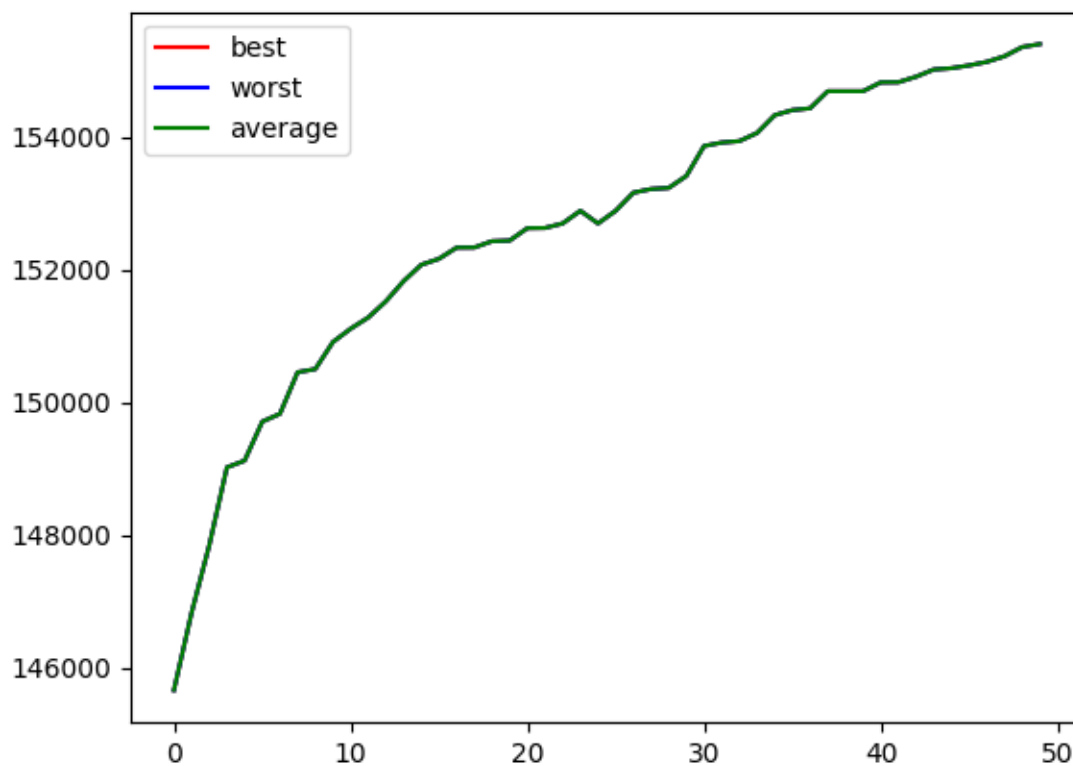
نمونه هایی از خروجی برنامه در صفحه بعد آورده شده است:



graph



fitness



Path cost