

启发式搜索与演化算法：作业四

魏沐昊 502023370047

January 30, 2024

1 HW1

主要任务：实现基本的演化算子设计。在本节中，将根据演化算法的流程图详细描述相关算子的设计以及实现，具体如下所示，详细代码请参看**utils.py**以及**bbo_placer.py**中的**main**函数部分。

- **initialize_population**: 该函数生成一个种群，生成方式为从**node_id_ls**中随机不放回取**len(node_id_ls)**个样本构成一个父代，该过程重复50次构成一个二维数组。
- **selection**: 该函数利用**roulette wheel selection**来选择父代，其中每个个体被取到的概率计算为每个个体对应的**H PWL**除以全部个体的**HPWL**和。
- **mutation**: 任意交换一个个体中两个元素的位置构成变异操作。
- **crossover**: 此处设计为**one-bit crossover**。
- **next_population**: 产生后代解时将原始种群和交叉变异产生的子代合并，在其中选择**HPWL**最小的**len(population)**个作为下一个种群。

2 HW2

主要任务：对优化方法进行改进。

在此节中，基于**RandomSearch**类以及模拟退火算法，我们在此处设计了**SimulatedAnnealingRandomSearch**来避免解陷入局部最优。这里用的模拟退火算法即是一般的模拟退火算法，此处不再赘述，关于更多的算法和超参数细节请参见下面的**remark**。

上述问题的解的情况如下所示：

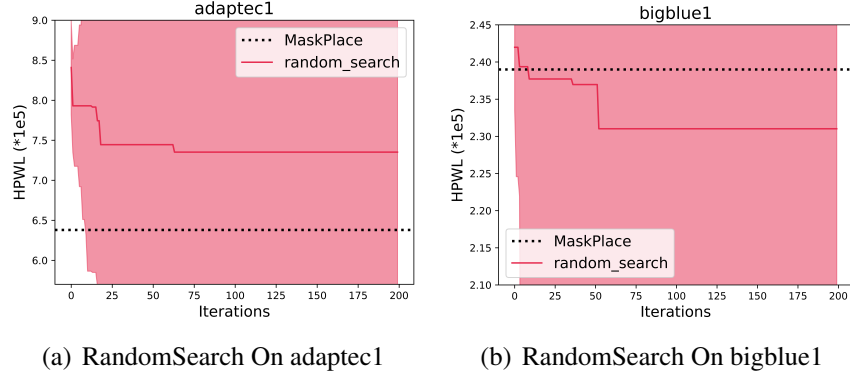


Figure 1: RandomSearch

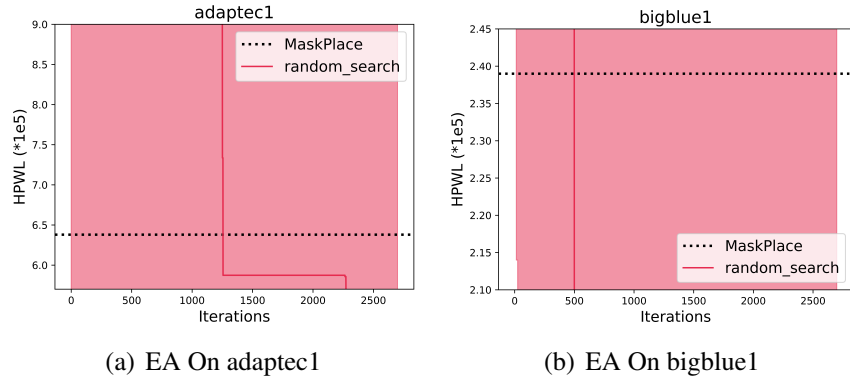


Figure 2: Evolutionary Algorithm

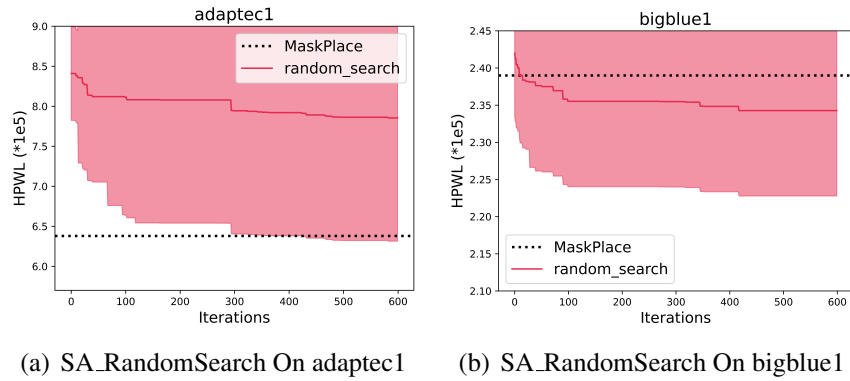


Figure 3: SimulatedAnnealingRandomSearch

Remark 1 超参数的细节如下：对于演化算法，*population_size*为种群规模，默认为50；*num_generations*为演化算法的迭代次数，默认为10。对于模拟退火算法，*initial_temperature*为初始化温度，默认为100；*cooling_rate*为温度衰减系数，默认为0.95。其余超参数保持不变。