

2015 GA Project 2: Traveling Salesman Problem with Hybrid GA

2015. 4. 21

due: 5월 11일 오후 11시 59분

과제 개요

1차 프로젝트와 문제 및 환경은 같다. 이번에는 hybrid GA(memetic GA)로 구현하라. 단, 지역 최적화 알고리즘은 2-OPT로 고정한다.

시간제한과 Test 기기 환경

지난 과제와 동일하다. 단, 이번 과제에서는 보다 큰 크기의 입력($1 \leq n \leq 600$)을 다루고, 같은 크기의 입력에 대한 시간제한이 1차 프로젝트보다 짧아질 것이다.

GA의 구조 제한

지역 최적화 알고리즘이 2-OPT로 제한되어 있다는 점을 위반하지 않는 범위 내에서는 다양한 방법을 시도해 보아도 좋다. 예를 들어, 거리 정보를 교차, 변이 연산이나 수선 과정에서 사용할 수 있고, 다양한 방식의 유전자 재배치를 하는 것 또한 허용한다. 아주 극단적인 방법이 아니라면 대부분의 것이 허용되겠지만, 혹 염려가 된다면 게시판 등을 통해서 문의하도록 한다.

여기서 2-OPT란 해의 품질을 개선하는 2-change 연산을 반복적으로 적용하는 지역 최적화 알고리즘을 의미한다. 기본적으로 책에 나와 있는 2-OPT를 따르는 것으로 하되, 전체적인 틀을 깨지 않는 범위 내에서의 변형은 허용한다. 2-OPT보다 나은 것으로 알려져 있는 다른 지역 최적화 알고리즘을 직접적으로, 혹은 은유적으로 사용할 수는 없다.

입출력 양식

지난 과제와 동일하며, 입력 지점의 수 n 의 범위는 $1 \leq n \leq 600$ 이다.

보고서 및 Source Code 제출 방법

게시판을 통해서 몇 개의 예제 입력이 새로 제공될 것이다. 보고서를 작성할 때는 새로 제공된 입력에 대한 실험 결과를 수록하도록 한다.

제출 방법은 지난 과제와 동일하다. 단, 파일명과 과제 제출 메일의 양식에 대한 부분은 게시판의 공지를 따른다. 이번에는 보고서에 아래의 내용을 반드시 포함하도록 한다.

1. 사용한 GA의 구조

2. 사용한 연산자에 대한 설명(Selection, Crossover, Mutation, Replacement)
3. 문제의 표현(chromosome design)
4. 제공된 입력에 대해서 GA를 각각 최소 20번씩 수행하여, "가장 좋은 결과," "평균 결과," "표준편차"를 한 테이블에 기록하고, 실험 환경 및 사양을 명시할 것. 20번은 통계적으로 충분하지 않지만 여러분의 실험 시간을 고려하여 줄임. 항상 통계적으로 접근하는 습관을 기르라는 것임.
5. 실험한 데이터 중 $n=318$ 인 데이터에 대해 대표적인 run을 하나 정하고, 세대가 진행됨에 따라 population 내의 해들의 평균 품질과 최고 품질의 모양을 plotting 할 것.
6. GA와 동일한 횟수의 지역 최적화 알고리즘을 수행하는 multi-start 2-OPT와 여러분의 GA를 비교할 것. 제공된 각 입력에 대한 아래 세 가지의 실험의 결과를 테이블 형태로 정리하여 수록한다.
 - a. 2-OPT를 1회 수행했을 때의 평균과 최소값 (100회 수행하여 통계낼 것)
 - b. Multi-start 2-OPT의 평균값과 최소값 (20회 수행하여 통계낼 것)
 - c. Hybrid GA의 평균값과 최소값 (4번 항목 실험의 결과를 사용)
7. Discussion(느낀 점, 잘 안되는 점, 의외의 현상, 예상대로 된 점, 등등)

6번 항목에서 2-OPT를 1회 수행하라는 것은 랜덤한 해를 하나 만들고, 그 해에 대해서 2-OPT 알고리즘을 수행하라는 것이다. Multi-start 2-OPT는 이러한 과정을 여러 번 반복한 후, 찾아진 가장 좋은 해를 출력하는 알고리즘이다. 이 때 반복 횟수는 여러분의 GA에서 지역 최적화 알고리즘이 수행된 횟수와 비슷하게 맞추도록 한다. 만일 여러분의 GA가 P 개의 해로 구성된 population을 운용하고, 각 세대마다 C 개의 자식해를 생성하는 것을 G 세대동안 진행한다면, 여러분의 GA는 (구현마다 다를 수는 있지만) 대체로 $P + G \cdot C$ 번의 지역 최적화를 수행할 것이다. 이는 GA의 특성상 매 수행마다 달라질 수 있는 값이므로, 합리적인 수준에서 비슷하게 맞추기만 하면 충분하다.

지난 과제와 동일한 내용의 경우(특히 사용한 연산자에 대한 설명) 간략하게 적어도 좋다. 그러나 지난 과제와 비교하여 달라진 부분이 있다면 이를 잘 설명하도록 한다. 여러분이 추가적으로 수행한 실험 결과를 수록하는 경우, 지난 과제 보고서에 없는 내용 위주로 작성하도록 한다. 그러나 동일한 실험에 대해서 결과가 상이하게 달라지는 경우 등, 의미 있는 내용이라면 이를 잘 정리하여 포함하도록 한다.

채점 방식 및 주의사항

지난 과제와 동일하다.