내접 Isothetic Curve 작도 알고리즘 설명

I. 개요

0. 입력 -> 1. 탐색 범위 리스트 설정 -> 2. 최적해 탐색 -> 3. 작도

II. 각 단계 세부 설명

0. 입력

입력 값으로는 경계가 되는 다각형과 꺾이는 횟수를 받는다.

1. 탐색 범위 리스트 설정

탐색 범위는 1.1 도형의 시작점, 1.2 축, 1.3 종횡비 로 구성된다.

1.1. 시작점(미완, 생성 방법이 확률적임)

경계 다각형의 각 꼭지점과 그 양쪽에 있는 변들의 벡터 합을 이용해 시작점을 설정한다.

한 꼭지점을 p0, 양쪽 변의 벡터를 각각 v1, v2라 했을 때 새로운 시작점 p가 들어갈 수 있는 범위는 다음과 같다.

P = p0 + a\*v1 + b\*v2 (0<=a, b<1)

두 벡터가 이루는 각이 커질수록 원래 꼭지점에 가까운 시작점이 생성될 확률이 높다.

1.2. 축

X축을 기준으로 360도를 지정한 탐색 구간 수로 등차등분한 것과 경계 다각형의 각 변과 X축 사이 각도 리스트를 범위로 한다. 탐색 구간 수는 조절할 수 있다.

1.3. 종횡비

종횡비는 사각형의 긴 변을 가로, 짧은 변을 세로라고 했을 때, 세로 대비 가로의 비율을 말한다. 최대 종횡비와 탐색 구간 수를 조절할 수 있으며, 1부터 최대 종횡비 까지를 탐색 구간 수로 등비등분한 것을 범위로 한다.

전체 탐색 범위의 수는 각 단계 범위들의 곱과 같다.

2. 최적해 탐색

0의 입력 값과 1의 탐색 범위를 받아 범위 내에서 주어진 다각형에 최대로 접하는 Isothetic Curve를 찾는다. 내부 파라미터로 다각형 변의 최소 길이와 탐색횟수를 지정할 수 있다. 해는 최적 시작점, 최적 축, 최적 종횡비, 가로길이로 구성되며, 꺾이는 횟수가 1 이상일 경우를 고려해 반환 값은 해의 리스트가 된다.

2.1. 꺾이는 횟수가 0일 때 탐색

1.1 시작점을 기준으로 1.2 가로축을 정하고 1.3 종횡비에 맞는 직사각형을 그린다.

직사각형이 경계 다각형과 충돌하면 가로 길이를 줄이고, 그렇지 않으면 늘리는 것을

탐색횟수만큼 반복한다. 결과로 나온 직사각형의 넓이가 현재 최대 넓이보다 큰 경우,

해당 값을 결과 값으로 교체한다.

2.2. 꺾이는 횟수가 1 이상일 때 탐색

2.1 의 결과로 나온 직사각형의 시작점을 기준으로 세로 방향에 있는 점을 새로운 시작점으로 정해 2.1 탐색을 진행한다.

2.3 탐색 제한

2.3.1

현재 가로길이 최대값을 a, 현재 종횡비를 r이라고 했을 때 나올 수 있는 직사각형의 최대 넓이 S는 다음과 같다.

S = a \* a/r

S가 현재 최대 넓이 보다 작은 경우 탐색을 실행하지 않는다.

2.3.2

그릴 수 있는 가로 길이 범위의 최대값이 지정한 최소 길이보다 작을 경우 탐색을 실행하지 않는다. 마찬가지로 결과로 나온 직사각형의 세로 길이가 최소 길이보다 작을 경우 값을 교체하지 않는다.

3. 작도

2의 결과로 나온 리스트를 바탕으로 Isothetic Curve를 작도한다.