

산술평균을 이용한 중간 지점 찾기 및 주변 음식점 추천에 관한 연구

이병수¹, 이현경², 박정호³, 김영중[✉]

^{1 2 3} ✉ 송실대학교 소프트웨어학부

¹bsoo888@soongsil.ac.kr, ²gusrud@soongsil.ac.kr, ³fgh25g85@soongsil.ac.kr,

✉ youngjong@ssu.ac.kr

A Study on the Intermediate Point Finding and Recommendation of Restaurants in the Neighborhood using Arithmetic Average

Byeongsoo Lee¹, Hyunkyeong Lee², Jeongho Park³, Youngjong Kim[✉]

^{1 2 3} ✉ School of Software, Soongsil University

요 약

본 논문에서는 좌표를 이용하여 두 지점 이상의 장소의 중간 지점을 찾는 알고리즘을 비교 분석한다. 그 중 정확성과 실행 속도가 높은 알고리즘을 사용하여 하나의 중간 지점을 계산한다. 이를 기반으로 중간 지점 주변의 음식점 정보를 제공하는 서비스를 개발한다. 단순한 정보 제공에서 나아가 여러 기준으로 추천된 장소 정보를 제공하여 사용자에게 편리함을 제공하고자 한다. 이로써 해당 서비스는 지리 정보 시스템 등의 분야에서 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

1. 서론

다수의 장소들의 중간 지점을 찾는 것은 지리적으로 분포된 데이터, 위치 기반 서비스, 다양한 공간 데이터 분석 시스템 등 여러 분야에서 활용될 수 있다. 이뿐만 아니라 일상 생활에서 지인들끼리 약속 장소를 잡을 때 유용할 것이다. 사용자가 입력한 다수의 출발지들을 기준으로 중간 지점을 찾아주는 기존 서비스를 이용해 보았을 때, 때때로 한쪽으로 치우친 결과값을 도출하는 것을 경험하였다. 따라서 중간 지점을 찾는 다양한 알고리즘을 적용해보고자 한다. 본 논문에서는 산술평균, 보로노이 다이어그램(Voronoi Diagram), 최소자승법, k-means clustering, 다익스트라 알고리즘을 사용하여 비교 분석할 것이다. 또한, 서울시에서 제공하는 공공데이터 API를 사용하여 중간 지점 위치의 반경 내에 있는 식당 정보를 사용자에게 제공하고자 한다.

2. 본론

2.1 알고리즘 선택

본 프로젝트에서는 중간 지점 찾기에 위 알고리즘들을 도입하여 비교 및 분석해보았다.

산술평균의 경우 이상치가 존재하면 평균값이 크게 왜곡될 수 있다는 단점이 있다. 하지만 본 프로젝트에서는 서울시 공공데이터 API를 사용하여 서울 지역을 대상으로 하는 서비스를 제작할 것이기 때문

에 이 안에서 특이값이 존재하지 않음을 확인하였다.

보로노이 다이어그램은 입력된 데이터 포인트들이 일직선상에 위치할 때 적합하지 않았다. 이 경우 Voronoi cell들이 존재하지 않거나, 일부 데이터 포인트들이 여러 Voronoi cell에 속해 있었다. 또한, 데이터셋이 매우 큰 경우에는 연산량이 많아지게 되어 시간 복잡도가 크게 증가하였다.

최소자승법은 모든 데이터 포인트가 직선 또는 곡선에 대해 선형적으로 분포해야만 올바른 결과를 도출할 수 있다. 하지만 데이터 포인트가 비선형적으로 분포하거나 이상치가 포함되어 있을 때 올바른 결과가 나오지 않는 경우가 존재하였다.

k-means clustering을 사용하면 초기 중심점 선택에 따라 결과가 크게 달라졌다. 초기 중심점이 잘못 선정되면 클러스터링 결과가 왜곡되어 중간지점이 올바르게 도출되지 않았다.

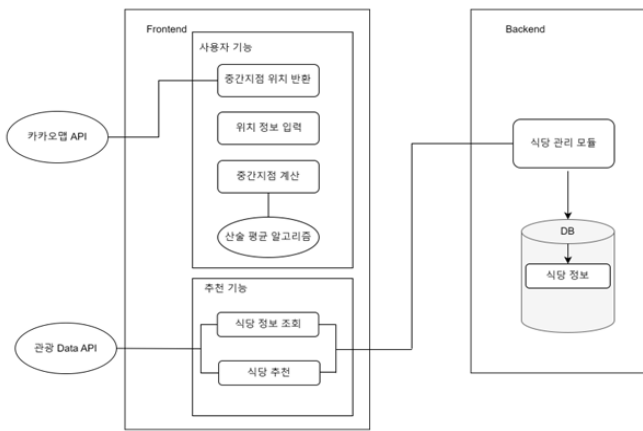
다익스트라 알고리즘은 최단 경로를 구하는 알고리즘이기 때문에 중간 지점을 구하기 위해 모든 경로를 계산해야 한다. 세 지점 이상의 좌표에서 중간 지점을 찾는 데에도 사용할 수 있지만, 계산 비용이 높고, 실행 시간이 길어지는 경우가 존재했다.

여러 요인들을 고려하여 최종적으로 본 프로젝트에서는 계산 속도가 빠른 산술평균을 사용하기로 결정하였다.

2.2 음식점 정보 제공 및 추천

본 프로젝트에서는 계산한 중간 지점을 기준으로 주변 음식점 정보를 제공한다. 음식점 정보는 서울시에서 제공하는 공공데이터 API를 내려받아 프로젝트의 목적에 맞게 가공하여 사용하였다. 또한 지도 API를 사용하여 중간 지점의 반경을 나타내는 원을 그리고 해당 반경에 속하는 음식점과 함께 보여주었다. 여기서 반경은 사용자가 지정이 가능하다. 또한, 식당의 카테고리를 나누어 사용자가 원하는 음식 종류를 선택하면 별점순으로 식당을 추천해준다. 이러한 기능들을 통해 사용자는 원하는 지역에서 간편하게 약속 장소를 찾을 수 있다.

3. 시스템 구조도



<그림 1> Block Diagram

4. 성능 평가

4.1 실험 설계

본 프로젝트에서는 지도 데이터와 서울시에서 제공하는 관광 음식 API를 활용하여 특정 지역의 맛집 정보를 수집하였다. 또한 사용자의 입력값들의 중간 지점을 산술평균을 통해 계산하였으며, 중간지점 주변의 맛집을 추천하는 서비스를 개발하였다. 성능 평가는 알고리즘 실행 시간을 기준으로 수행하였다.

4.2 비교 분석

알고리즘	중간 지점 좌표	실행 시간	사용 데이터 구조
산술평균	(x,y)	O(n)	좌표 배열
보로노이 다이어그램	(x,y)	O(nlogn)	점의 집합
최소자승법	(x,y)	O(nlogn) or O(n)	좌표 배열
k-means clustering	(x,y)	O(knd ⁱ)	좌표 배열
다익스트라	출발지와 도착지의 중간 지점	O((E+V)logV)	지도 데이터

<표 1> 알고리즘의 성능 평가

4.3 분석 결과

본 연구에서는 산술평균 알고리즘과 유사한 다른 알고리즘들과의 비교 실험을 수행하였다. 실험 결

과, 산술평균 알고리즘은 다른 알고리즘들보다 더욱 빠른 실행 시간을 보여주었다. 따라서 중간 지점 계산에 빠른 응답 시간이 요구되는 경우, 산술평균을 사용하여 구하는 것이 효율적이다.

5. 결론

본 논문에서는 산술평균을 사용하여 중간 지점을 계산하고, 해당 중간 지점을 기준으로 사용자가 설정한 반경 내의 맛집을 추천하는 서비스를 제안하였다. 다른 알고리즘들과 비교 분석해본 결과, 산술평균 알고리즘은 높은 정확도와 빠른 실행 시간을 보여주었다. 또한 공공데이터를 제공할 서비스에 맞게 가공하여 음식점 유형, 별점에 따라 사용자에게 음식점을 추천해주었다. 이를 통해 중간지점을 기반으로 한 맛집 추천 시스템의 유용성과 활용 가능성을 입증하였다.

지역 범위를 서울 뿐만 아니라 전국으로 확대하고, 더욱 개인화된 추천 수행을 향후 연구 방향으로 제시하고자 한다.

최종적으로, 중간지점 기반의 맛집 추천 시스템은 실제로 많은 사용자들에게 유용하게 활용될 수 있다. 이를 바탕으로 지속적인 개선과 발전을 이루어 나가는 것이 중요하다고 생각한다.

참고문헌

[1] 박나은, 문지연, 정운아, 조서연, 허원희, "다익스트라 알고리즘을 활용한 중간지점 추천 애플리케이션 개발", 멀티미디어학회논문지 v.24 no2, pp.312-319, 2021

[2] 이정규, 김영준, 김성철, "비선형적 최소제곱법을 위한 효율적인 위치추정기법", 한국통신학회논문지 40(1), pp.88-95, 2015

[3] 하제민, 문기주, "K-Means Clustering의 차량 경로문제 적용연구", 한국산업경영시스템학회지 v.38 no.3, pp.1-7, 2015

[4] 엄정호, 장재우, "보로노이 다이어그램의 경계 지점 최소거리 행렬 기반 k-최근접점 탐색 알고리즘", 한국공간정보시스템학회 논문지 11(1), pp.105-114, 2009