1. 안녕하십니까 내비게이션개발팀 인턴사원 박준석 발표시작하겠습니다. 이번에 연구주제로 개별 운전자 선호도를 분석하여 각자 선호도에 맞는 경로 추천을 해주는 알고리즘을 개발하였습니다. 현재 내비게이션개발팀의 중요한 안건이기도 하고 제 전공을 적용하여 가장 잘 할 수 있는 주제라고 생각했기 때문에 이 주제를 선택하였습니다.
2. 지금보시는 순서대로 발표를 진행하겠습니다. 먼저 연구배경을 소개드리고 목표, 수행내용, 결과, 성과 및 추가연구방안을 차례대로 말씀드리고 마지막에 인턴 수행 소감을 말씀드리겠습니다.
3. 먼저 연구 배경입니다. 현재 시중에 나와있는 내비게이션들은 경로 탐색에 개별 운전자의 선호도를 반영하지 못해 운전자의 만족을 극대화 시키지 못하고 있습니다. 예를 들면 연비를 중시하는 운전자들은 언덕보다는 평지를 더 좋아할텐데 언덕이 많은 길로 안내해주게 되면 내비게이션에 대한 신뢰도가 떨어지게 됩니다. 그래서 경로탐색에 운전자의 선호 도로 환경을 반영하여 운전자의 만족도와 신뢰를 극대화 시켜야 합니다.
4. 그 다음은 연구 목표에 대해 말씀드리겠습니다. 크게 2개로 나눌 수 있는데 먼저 알고리즘을 개발하고 성능을 확인하는 것입니다. 개별 운전자 선호도를 반영한 경로 추천이 가능한지, 운전자 입장에서 선호도로 이득과 소요시간 손실의 trade-off가 적절한지, 알고리즘 연산 성능 확인을 통해 양산 가능성 등을 확인하였습니다. 그 다음 연구방안을 마련하였는데, 먼저 알고리즘 개발에 필요한 백데이터를 작성하고나서 알고리즘을 개발하였고 이를 시각화할 수 있는 시뮬레이션 도구를 개발하였습니다. 마지막으로 연구 목표 달성 내용을 확인하고 개선 방안을 도출하였습니다.
5. 지금부터 연구과제 수행 내용을 설명드릴텐데 먼저 데이터 구축 단계를 두개의 스텝으로 나누어 설명드리겠습니다. 인턴 사원의 경우에는 보안 정책상 회사 데이터에 접근하는 것이 원칙상 불가능합니다. 그렇기 때문에 이번 연구과제에 사용할 데이터를 제가 직접 만들어야했고 알고리즘 구현 가능성에 초점을 맞춰 연구과제를 진행했습니다. 그래서 다음과 같이 그래프 자료구조로 지도 데이터를 구축하였고, 직접 육안으로 확인하여 얻을 수 있는 도로 환경 요소 데이터를 수집하였습니다. 그 후에 가상 운전자의 주행 패턴을 분석하여 선호도로 특성을 계수 데이터로 변환하였습니다.
6. 이번에는 방금 전에 말씀 드린 운전자 주행패턴 분석 방법에 대해 자세하게 설명드리겠습니다. 먼저 실주행 경로란 운전자가 내비게이션 안내를 받지않고 주행했을 때의 경로를 의미하고 비주행 경로는 현행 내비게이션이 제시하는 최적경로라고 보시면됩니다. 이 두 경로의 각 도로 환경 요소마다 출몰횟수를 구한 뒤 공식에 대입하여 계수 데이터를 생성합니다. 공식은 뒷페이지에서 설명드리겠습니다.
7. 예를 들어 요인 A라는 도로 환경 요소가 있다고 칩니다. 출발지란 시동을 건 지점이나 차량이 움직이기 시작한 지점이고 도착지란 시동을 끈 지점이나 차량이 멈춘지점입니다. 이 출발지와 도착지 사이의 실주행경로와 비주행경로를 파악하여 요인 A의 출몰횟수를 각각 구한 뒤 이 공식에 대입합니다. 여기서는 비주행 경로에선 3번, 실주행 경로에선 1번이므로 3분의 2가 되고 여기에 100을 곱하면 67이 됩니다. 그럼 이 운전자는 67%만큼 요인 A라는 요소를 피하고 싶어하는 운전자라고 보시면됩니다.
8. 이번에는 알고리즘 구현 단계입니다. 마찬가지로 2개의 스텝으로 진행하였는데 먼저 이전 단계에서 얻은 데이터들을 이용하여 운전자 선호도 반영 경로 추천 알고리즘을 구현하였습니다. 개별 운전자 선호도가 반영된 A\* 알고리즘과 다익스트라 알고리즘을 결합하여 새로운 알고리즘을 구현하였습니다. 그리고나서 마지막으로 시뮬레이터를 구현하여 알고리즘을 시각화하는데 성공하였습니다.
9. 앞서 말씀드린 것과 같이 에이스타 알고리즘과 다익스트라 알고리즘을 결합하여 새로운 알고리즘을 개발하였는데, 두 알고리즘 모두 최단 경로를 찾는 알고리즘인데 다익스트라의 경우에는 모든 노드를 탐색하며 시작점에서 각 노드까지의 최단 거리를 구하는 알고리즘이고, 에이스타는 휴리스틱을 도입하여 모든 노드를 탐색하지 않고 배경지식을 활용하여 최단경로를 찾는 알고리즘입니다. 이번에는 에이스타 알고리즘에 개별 운전자의 선호 도로 특성 계수를 활용한 함수를 사용하였고, 함수 식을 계산하는데는 다익스트라 알고리즘을 활용하여 구현하였습니다.
10. 앞에서 말씀드린 것처럼 데이터 구축 단계에서 구한 계수들을 이용해 개인별 휴리스틱 함수를 생성하였고 이를 에이스타 알고리즘에 도입하였습니다. 다음 방문 후보노드에서 부터 도착노드 까지의 최적 경로 상 도로환경 요인 출몰 횟수를 파악하여 휴리스틱 함수 값으로 cost를 구한 뒤 가장 저렴한 cost를 보이는 노드를 방문하는 형식으로 구현하였습니다
11. 이제부터 연구과제 결과를 설명드리겠습니다. 첫번째로 경로 A는 최소 시간 경로상 어린이 보호구역이 2개 존재하는 경로이고, 가상 운전자 A는 어린이 보호구역과 신호등 회피를 선호하는 운전자입니다. 선호도를 반영하여 경로를 추천하였을 때 2개 요인을 동시에 고려하여 어린이 보호구역이 1개, 신호등이 3개 적은 경로를 추천해줍니다. 소요시간은 1분 늘어나서 납득할만한 trade-off라고 볼 수 있습니다.
12. 두번째로 경로 B는최소 시간 경로상 단속카메라가 3개 존재하는 경로입니다. 가상 운전자 B는 단속카메라 회피를 선호하는 운전자입니다. 선호도를 반영하여 경로를 추천하였을 때 단속카메라가 2개 적은 경로를 추천해줍니다. 소요시간은 1분 늘어나서 역시 납득할만한 trade-off입니다.
13. 그리고 세번째 결과는 같은 여정이더라도 선호도가 다른 운전자일 경우 서로 다른 경로를 추천해주는 것을 보여주는 예시입니다. 운전자 A는 어린이보호구역 회피를 선호하기 때문에 위와같은 경로를 추천받았고, 운전자 B는 단속카메라 회피를 선호하기 때문에 아래와 같은 경로를 추천받았습니다.
14. 지금부터는 알고리즘 시연이 있겠습니다.
15. 이번 연구과제를 통해 얻은 성과와 추가 연구방안을 설명드리겠습니다. 먼저 신규알고리즘 개발을 통해 소요시간이 크게 늘어나지 않으면서 개별 운전자의 선호도를 반영해 경로를 추천해줄 수 있다는 것을 확인할 수 있었고, n log n의 시간 복잡도로 내비게이션의 구동 성능을 저하시키지 않고 개별 운저자의 선호도를 경로에 반영할 수 있다는 것을 확인하였습니다. 다만 내비게이션 데이터를 활용해 여러 도로 환경 요인을 적용해 운전자의 선호도를 더욱 정확하게 고려하고, 실시간 패턴 교통 정보 데이터를 통해 다양한 요인을 경로탐색에 반영한다면 더욱 뛰어난 알고리즘이 될 것입니다.
16. 이번 인턴 생활을 통해 3가지 경험을 할 수 있었습니다. 먼저 소비자의 니즈를 파악하고 이를 연구과제에 적용해봄으로써 업무능력을 향상시킬 수 있었고, 학교에서 배운 전공지식을 현업에 적용해보며 다양한 방향으로 고민해봄으로써 전공지식을 활용해볼 수 있었습니다. 마지막으로 팀원들과 멘토님들로부터 다양한 조언을 받아 이를 연구과제에 적용해보며 어떻게 협업이 이루어지는 몸소 배울 수 있었습니다.