

A* 알고리즘에 관한 연구

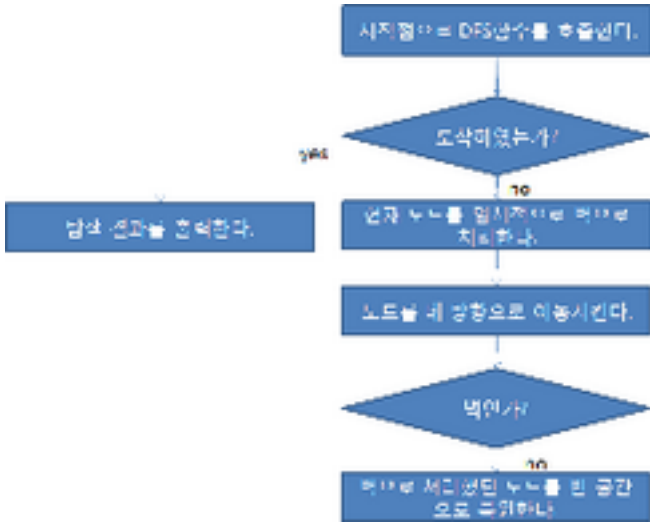
탐구과목 : 수학
2학년 박형기, 허성연, 황석하

. 연구동기 및 목적

- 가. 로봇에서는 경로탐색 알고리즘이 자주 이용된다.
- 나. 로봇의 비효율적인 경로선택 문제는 문제 해결 시간의 증가, 전력낭비 등의 원인이 된다.
- 다. 로봇에 쓰일 수 있는 효율적인 경로선택 알고리즘을 알아보고, 이를 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 구현한다.
- 라. 구현한 경로선택 알고리즘에서, 평가함수를 바꾸어 실험하여 각각의 함수들의 성능을 비교하여 어떤 평가함수를 사용하는 것이 최적의 경로를 잘 구할 수 있는 지 알아본다.

. 이론적 배경

가. 깊이 우선 탐색법(Depth First Search)



나. 너비 우선 탐색법(Breadth First Search)



다. 우선순위 큐(Priority Queue)

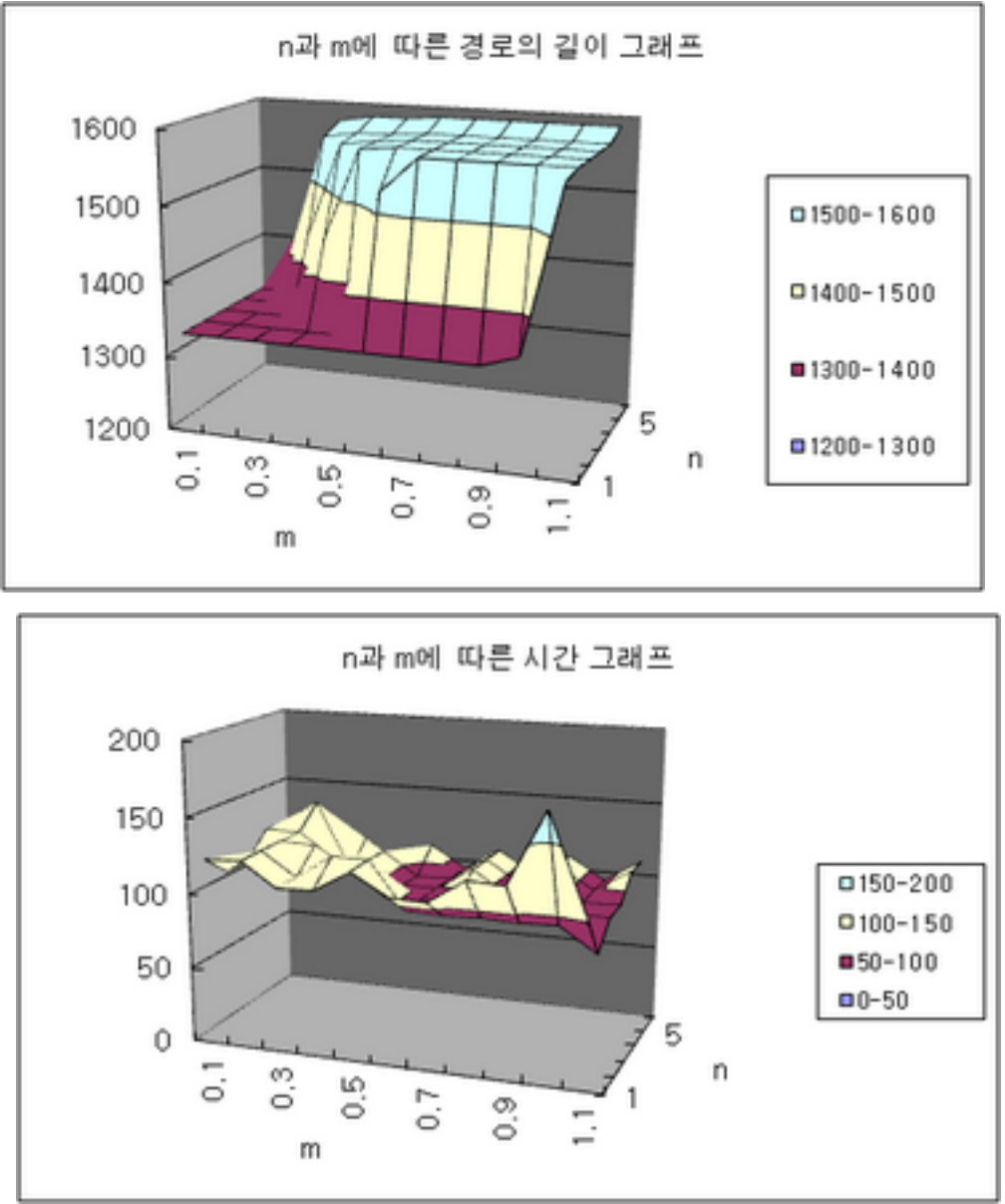
우선순위 큐는 우선순위의 개념을 큐에 도입한 자료 구조이다. 보통의 큐는 선입선출(FIFO)의 원칙에 의하여 먼저 들어온 데이터가 먼저 나가게 된다. 그러나 우선순위 큐(Priority Queue)에서는 데이터들이 우선순위를 가지고 있고 우선순위가 높은 데이터가 먼저 나가게 된다. 우선순위 큐를 스택이나 큐와 비교해보면, 스택에 들어있는 데이터들은 우선순위가 없다. 단지 먼저 들어간 데이터가 가장 늦게 나오게 되고, 큐는 가장 먼저 들어간 데이터가 가장 먼저 나오게 된다. 반면에 우선순위 큐에서는 들어있는 데이터 중 우선순위가 가장 높은 데이터가 먼저 나오게 된다.

. 연구 내용

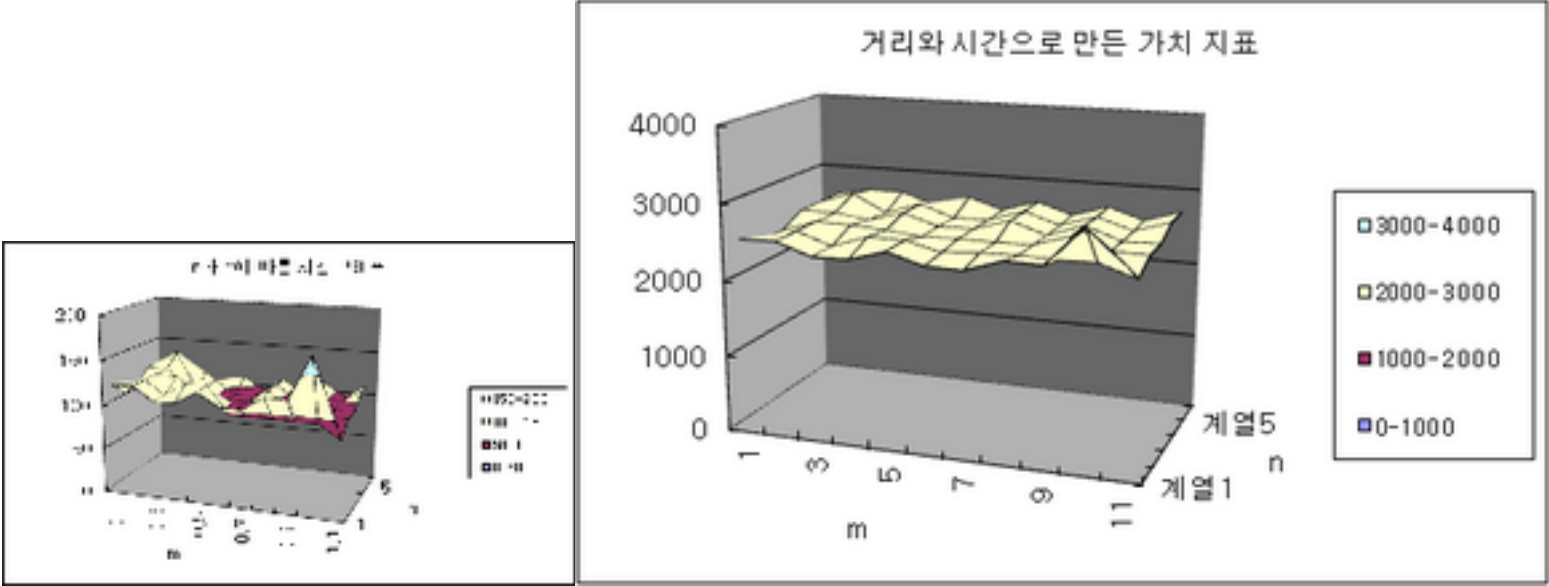
. 연구 방법

방법	1. Visual Studio 를 이용하여 A* 알고리즘을 이용해 경로 탐색 프로그램과, 그 성능을 분석하고 가시화하는 프로그램을 구현한다.
	2. 구현한 A* 알고리즘을 이용하여 실시간으로 경로를 탐색하여 본다.
	3. A* 알고리즘에서 평가함수 F(x,y)의 값을 변경시키면서 어떤 F(x,y)를 이용했을 때 연산시간이 작은 F(x,y) 함수와 이동거리가 작은 F(x,y) 함수의 값을 구한다.
	4. K(x,y)=Ax+By 를 설정하고, (3)에서의 연산시간과 이동거리를 대입하여, K(x,y)값이 최소가 되는 F(x,y)의 값을 구한다.

. 결과 및 활용방안



가. A* 알고리즘을 이용하여 DFS나 BFS로는 탐색하기 어려운 경로를 쉽게 탐색할 수 있었다.



나. 평가함수 $F(x,y) = ((x-x_{\{0\}})^n + (y-y_{\{0\}})^n)^m$ 에서 n, m 에 따른 시간의 그래프와 길이의 그래프를 구해 각각에 대한 최적의 n, m 값을 구할 수 있었다.

다. 위에서 만든 시간과 길이의 값을 우리가 설정한 가치 지표를 이용해 두 값이 조화된 적절한 n, m 값을 찾아낼 수 있었다.

라. 이와 같은 A* 알고리즘과 평가함수 $F(x,y)$ 를 적용하면 로봇이나 임베디드 시스템에서 적합한 길을 효율적으로 탐색할 수 있을 것이다.

반성 및 전망

- A*알고리즘을 변형하면 경로탐색 이외의 인공지능에서도 충분히 응용될 수 있을 것 같다. 빠른 연산을 위한 기법으로서 다양한 방면에 활용될 수 있을 것이다.
- 우리는 처음부터 끝까지의 완벽한 계획을 세워 연구를 진행하지 않았고, 어느 정도의 계획만 세워 연구를 진행했다. 그렇기 때문에 연구의 방향이 중간에 바뀌어 효율적이지 못한 부분이 있었다. 그 부분이 아쉽다.



<실험에 사용한 맵의 예>