11주차 예비보고서

전공: 컴퓨터공학과 학년: 2학년 학번: 20191619 이름: 이동석

**1. 미로 생성 알고리즘**

**1-1. Recursive Bactracking**

미로 생성알고리즘들 중 가장 대표적인 알고리즘은 재귀적 백트래킹 알고리즘이다. 먼저, n\*n의 셀이 있다고 가정하자. 예시를 들기 위해 3\*3이라 하겠다. 시작하고 싶은 지점에서 무작위 방향으로 움직인다.

1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  | 1 |
|  |  | start |

3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 3 | 2 | 1 |
| 4 | 5 | start |

일련의 과정을 거쳐 5번지점까지 왔다고 가정하자. 이때, 5번 지점에서 인접한 셀들은 모두 방문한 곳이다. 따라서, 뒤로 돌아가면서 인접한 셀 중 방문하지 않은 곳이 나올 때 까지 돌아간다. 즉, 3번지점 까지 되돌아간다. 이후 다시 방문하지 않은 셀을 차례대로 방문한다.

4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6 | 7 | 8 |
| 3 | 2 | 1 |
| 4 | 5 | start |

역시 8번지점까지 도착했다면, 되돌아간다. 이때, 처음 start지점까지 되돌아 오게 되면 maze가 생성되었음을 알 수 있고 이때 프로그램을 종료한다.

**1-2. 그 외 알고리즘 소개**

이 외에도 binary tree 를 이용하거나, MST(Minimum Spanning Tree) , Kruskal’s 과 Prim’s 알고리즘을 이용해 만드는 방법도 존재한다. 간단하게 소개하자면, 각 셀들을 하나의 노드로 생각하고, 각 이동하는 방향을 간선으로 생각하면 된다. 이때, 미로의 경우 간선의 가중치가 1이므로 인접한 셀을 임의로 선택하면 된다.

1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  | start |
|  |  |  |

2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | 1 | start |
|  |  |  |

3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | 1 | start |
|  | 2 |  |

4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 | 6 | 8 |
| 4 | 1 | start |
| 3 | 2 | 7 |

대략 다음과 같이 된다. MST에서도 사이클이 발생하게 되면 선택하지 않으므로 같은 방식으로 진행한다.

**2. 알고리즘 및 자료구조**

Eller’s 알고리즘을 구현하기 위해서 2차원 포인터 자료구조를 사용한다. 입력받은 너비와 높이만큼의 배열을 생성한 후, 차례대로 1부터 값을 할당한다. 첫째 줄을 랜덤하게 셀을 합칠지 말지 정해야하므로, rand 함수를 이용한다. 이때, 셀을 합칠 경우 셀에 할당된 값은 같은 값으로 바꾸어준다. Eller’s 알고리즘에 따르면, 같은 숫자를 가진 배열들을 하나의 set으로 본다. 첫 째줄에서 이 하나의 set들은 최소한 하나 이상의 수직경로가 있어야한다. 수직 경로를 만들어 준 후, 역시 같은 값을 할당해준다. 이후 셀을 랜덤하게 합치게 되는데, 인접한 두 셀의 set이 다를 경우만 합칠지 말지 결정해준다. 마찬가지로 셀을 합치게 되면, 값을 동일한 값으로 바꾸어준다.

위 알고리즘의 공간복잡도의 경우, n\*m 미로일 경우 O(n\*m) 이다. (n이 높이, m이 너비) 시간 복잡도의 경우, 기본적으로 모든 배열을 확인하게 된다. 또한 추가적으로 각 셀이 합쳐질 때 마다 같은 값으로 바꿔줘야 하므로 배열을 업데이트 해주어야한다. 하지만, 현재 보고 있는 업데이트 해주면 되기 때문에 이의 시간복잡도는 O(m)이다. 따라서, 전체 시간복잡도는 O(n\*m\*m) 이 된다.

**3. 참고문헌**

Algorithm to Generate a Maze . (November 8, 2020). https://www.baeldung.com/cs/maze-generation.