A character with a ponytail and a blue gauntlet stands on a rocky shore, looking out at a dramatic volcanic landscape with jagged peaks and a sunset sky. The scene is rendered in a high-quality, cinematic style.

게임 엔진

LEC 23 AI (1)



한국공학대학교
TECH UNIVERSITY OF KOREA

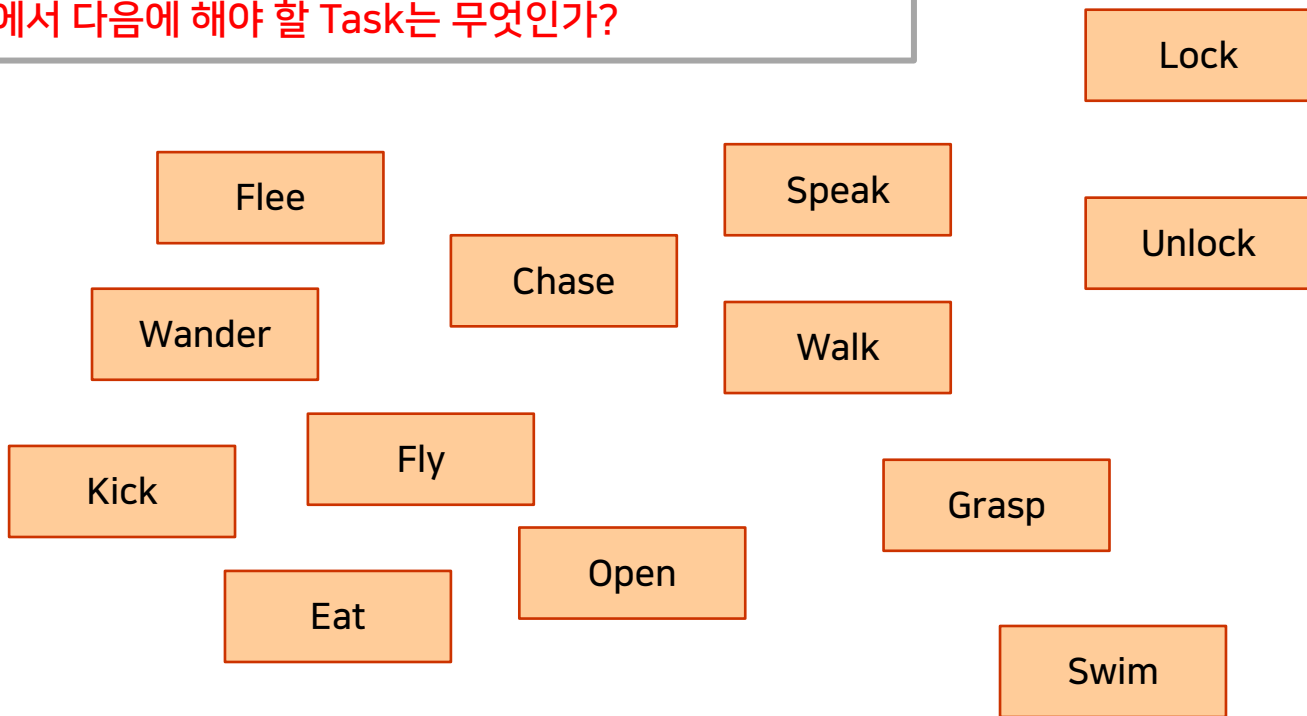
이대현 교수

목차

- 게임 인공지능
- FSM
- 행동 트리(Behavior Tree)
- 실습 - AI Move To 를 이용한 Navigation
- 실습 - 간단한 행동 트리 제작

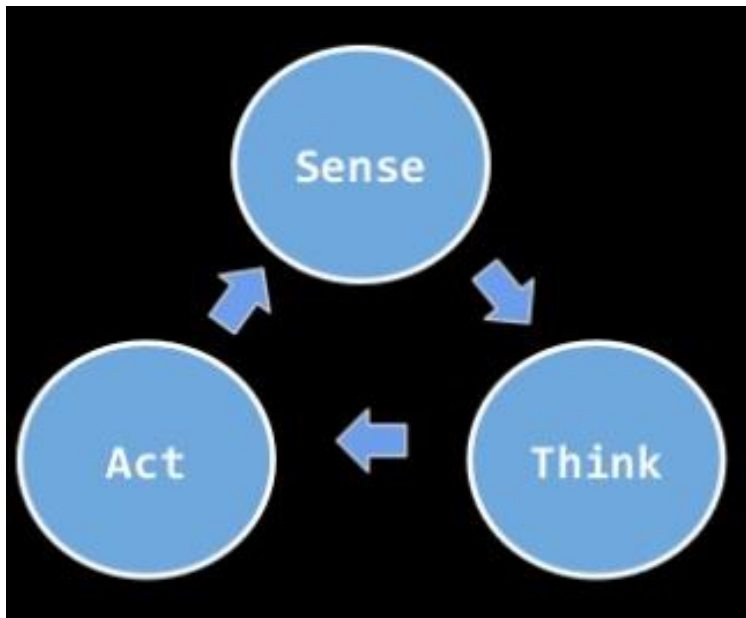
게임 인공지능이 풀고자 하는 문제

Agent가 수행할 수 있는 수많은 Task들이 있을 때, Agent의 AI를 구현하기 위해 Task들을 어떤 순서로 실행할 것인가?
현 상황에서 다음에 해야 할 Task는 무엇인가?



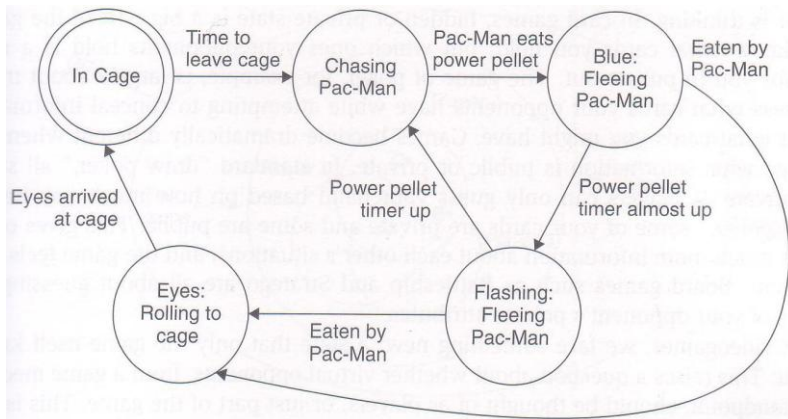
게임 인공지능

- 게임 객체는 주변의 상황을 인식(Sense)
- 인식된 결과를 바탕으로 행동을 결정(Think)
- 실제로 행동을 수행함(Act)



FSM – 가장 전통적인 게임 AI 구현 방식

- 시스템의 변화를 모델링하는 다이어그램.
- 사건이나 시간에 따라 시스템 내의 객체들이 자신의 상태(state)를 바꾸는 과정을 모델링함.
- 상태의 개수가 늘어남에 따라, 와이어링(이벤트의 변화 추적)이 복잡해짐.
- 정확히 상태를 분리해서, 추출하는 것이 어려움.
- HFSM(Hierarchical FSM)이 실전에서는 사용됨.



Behavior Tree

- 객체의 인공지능행동을 트리 구조로 구현한 것.
- FSM 방식 – 상태와 이벤트에 따라서, 다음 상태를 결정
- BT 방식 – Goal 을 달성하기 위한 Task들을 구성. 재사용이 쉽고 직관적임.
- HALO 에서 사용된 후, 기본 구조가 공개됨.



https://www.gamasutra.com/blogs/ChrisSimpson/20140717/221339/Behavior_trees_for_AI_How_they_work.php



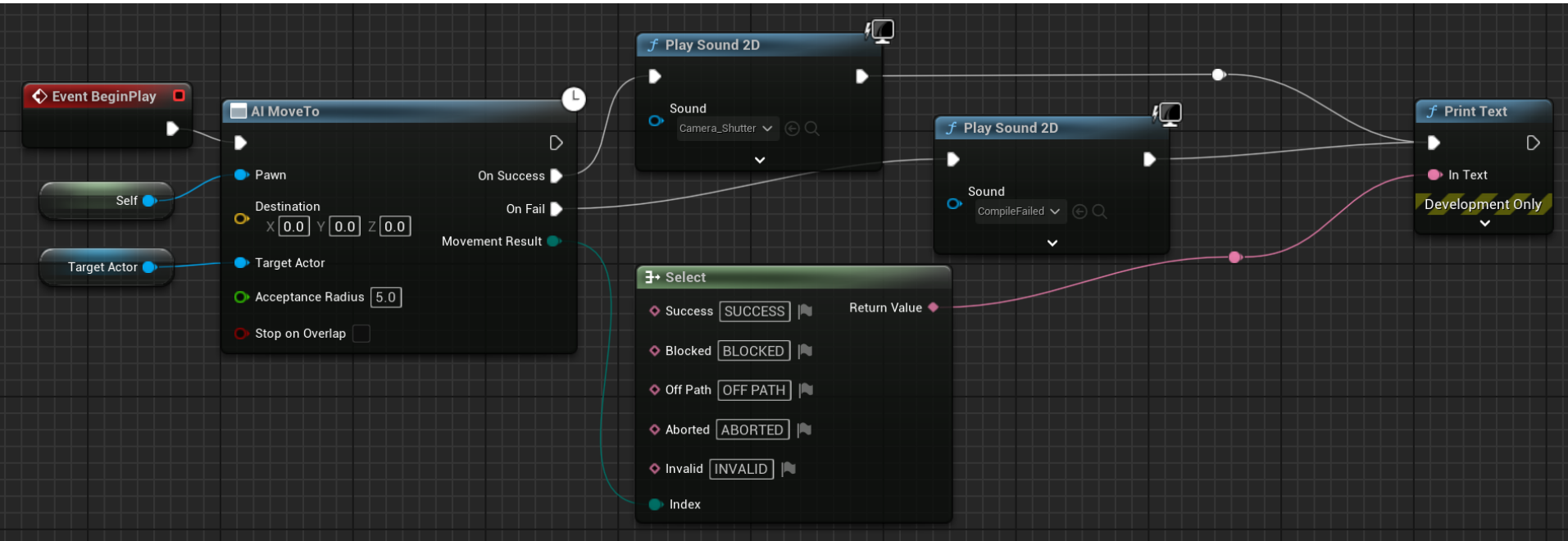
실습

Path Finding & Navigation

길 찾기 (Path Finding)

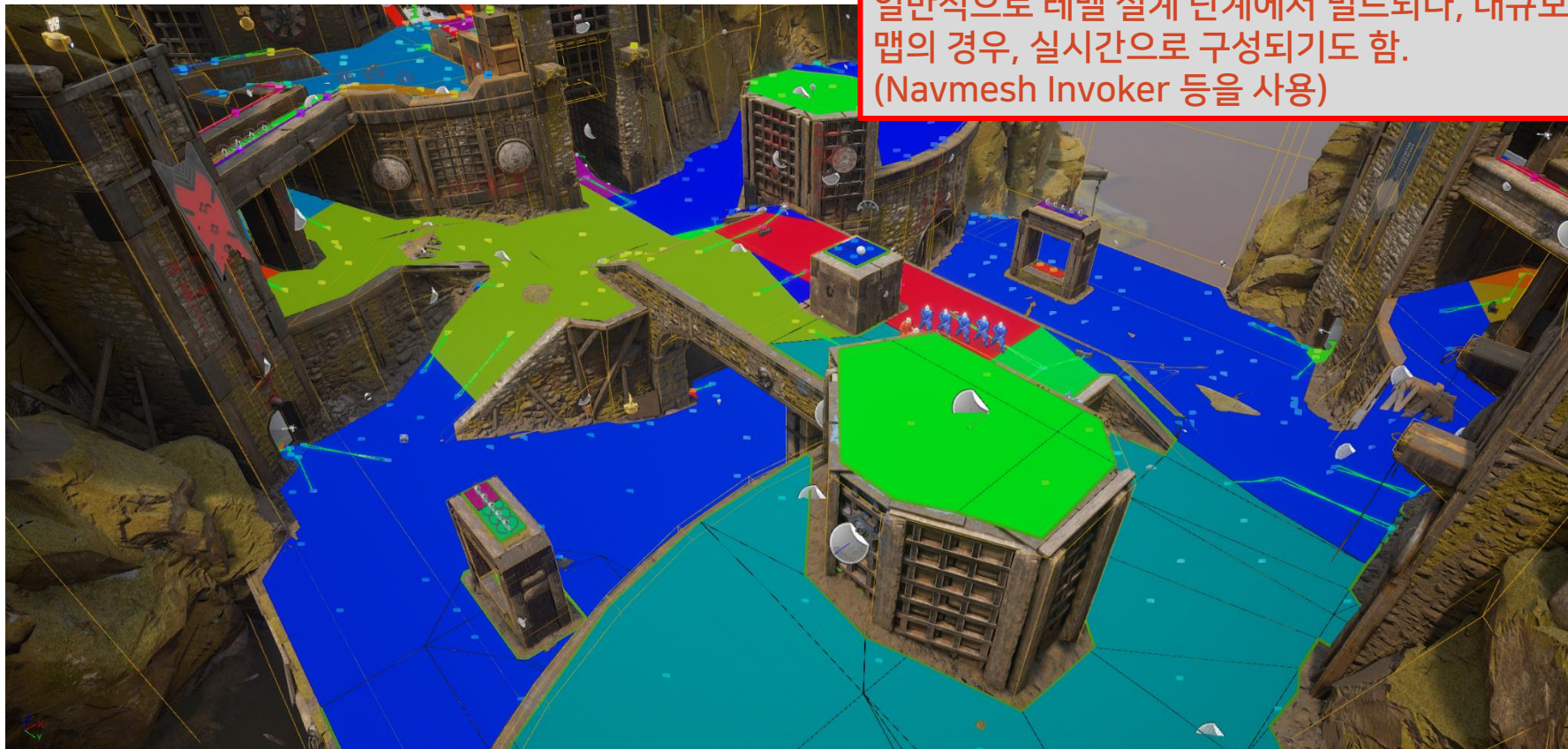
- 캐릭터가 맵 상의 목표 지점까지 이동함에 있어 최적의 경로를 찾는 과정.
- 맵 상의 각종 장애물을 피하고 자연스럽게 이동하도록 도와줌.
- Behavior Tree 의 기능 중, 가장 중요한 기능 중의 하나.
- 언리얼 엔진은 A* 알고리즘을 사용하여 최적의 경로를 탐색하고 있음.

기본 Navigation 함수 AI Move To : Pawn 에 적용

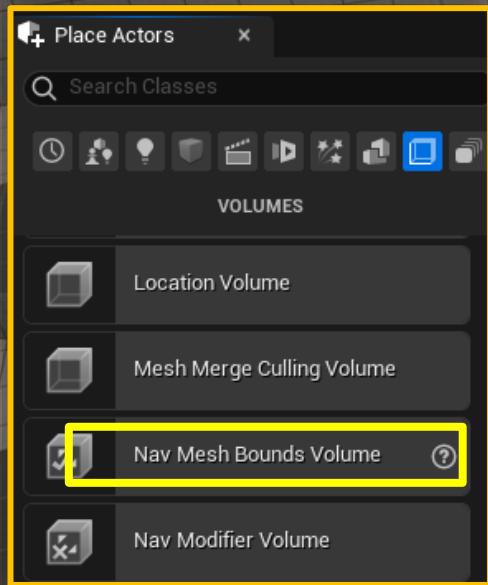


네비게이션 영역

AI Agent들이 이동할 수 있는 영역.
경로 탐색의 근거가 되며, A* 알고리즘이 사용됨.
일반적으로 레벨 설계 단계에서 빌드되나, 대규모
맵의 경우, 실시간으로 구성되기도 함.
(Navmesh Invoker 등을 사용)



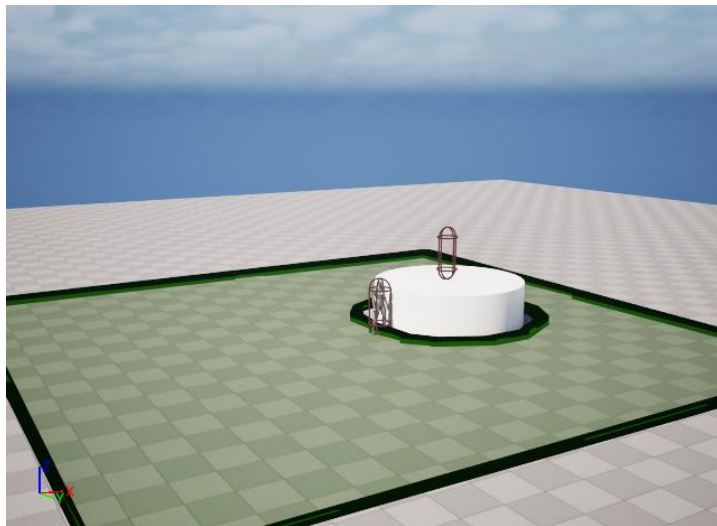
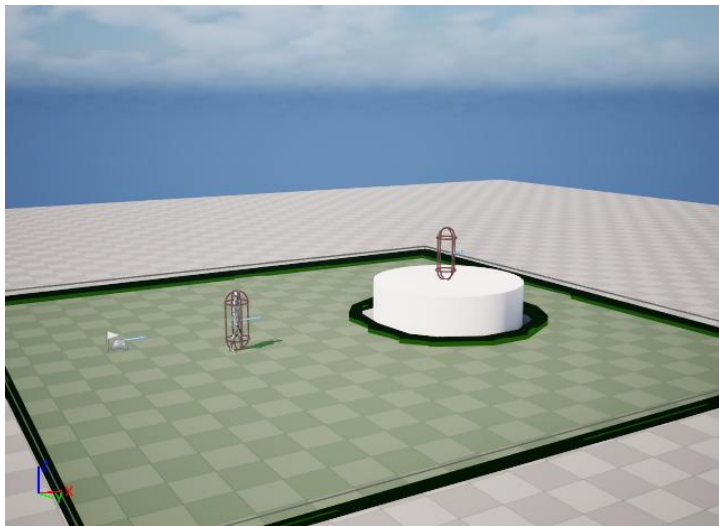
Navigation Mesh 설정



'p' 키로 Navigation 가능 구역을 볼 수 있음.

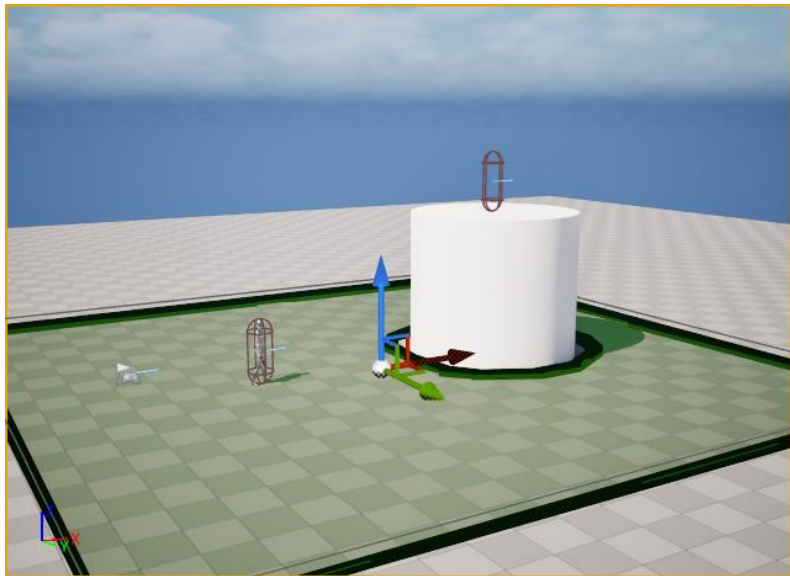
A→B 로의 Path Finding 및 Navigation

A, B 모두 같은 Nav Volume 안에 있고,
Nav 영역에서 시작해서, 비 Nav 영역 이동



SUCCESS !

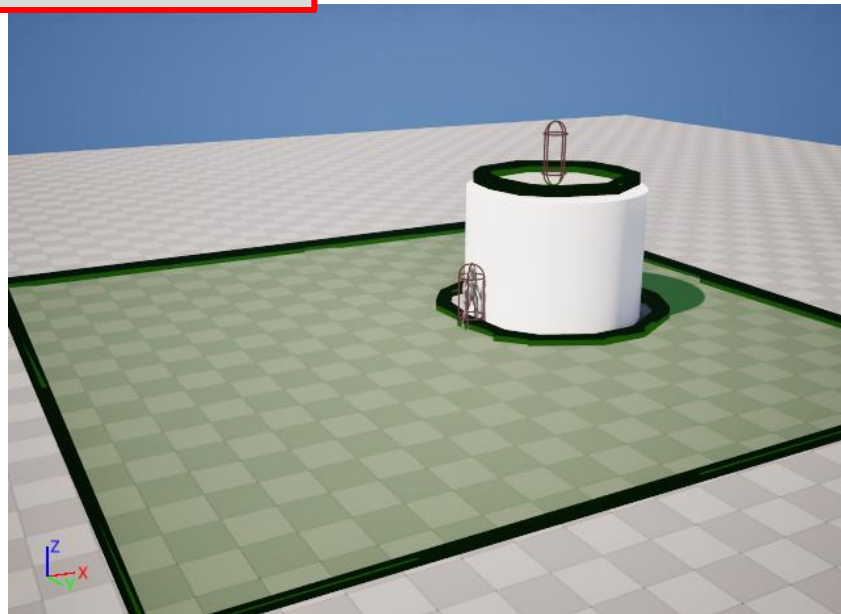
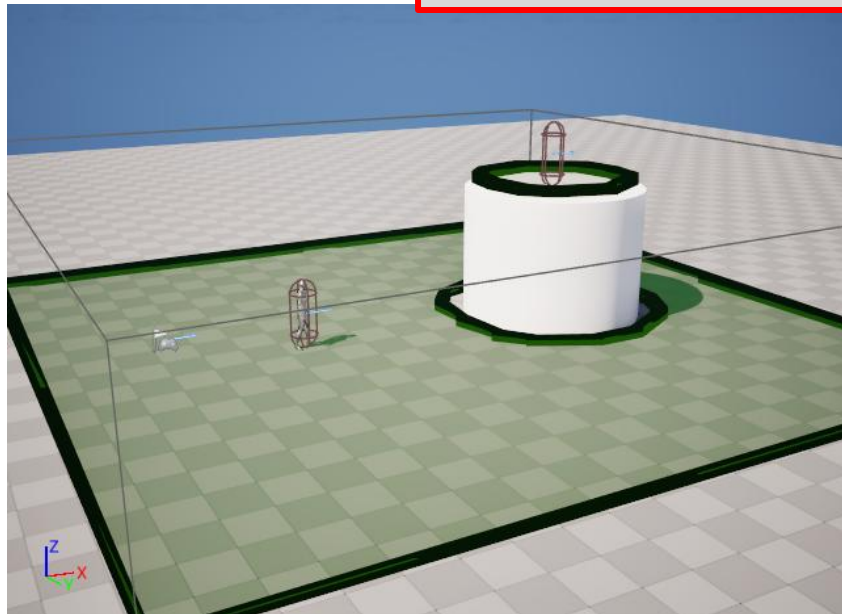
A, B 모두 같은 Nav Volume 안에 있고,
Nav 영역에서 시작해서, 비 Nav 영역 이동



거리차이가 큰 경우

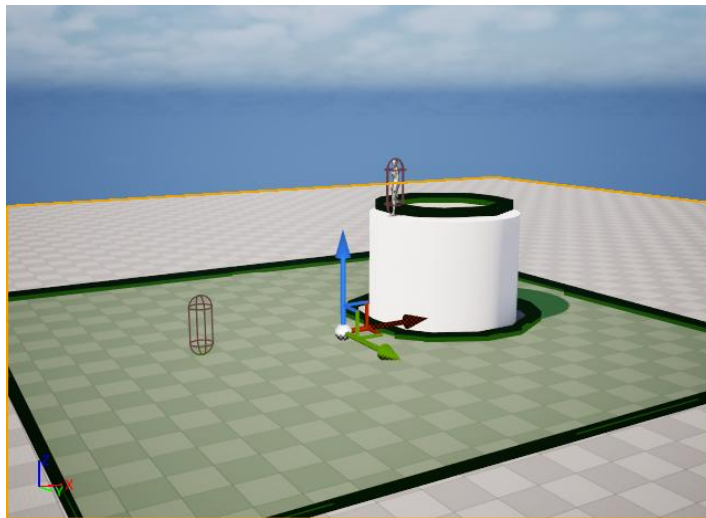
FAIL - Aborted

A, B 모두 같은 Nav Volume 안에 있고,
Nav 영역에서 시작해서 Nav 영역 이동



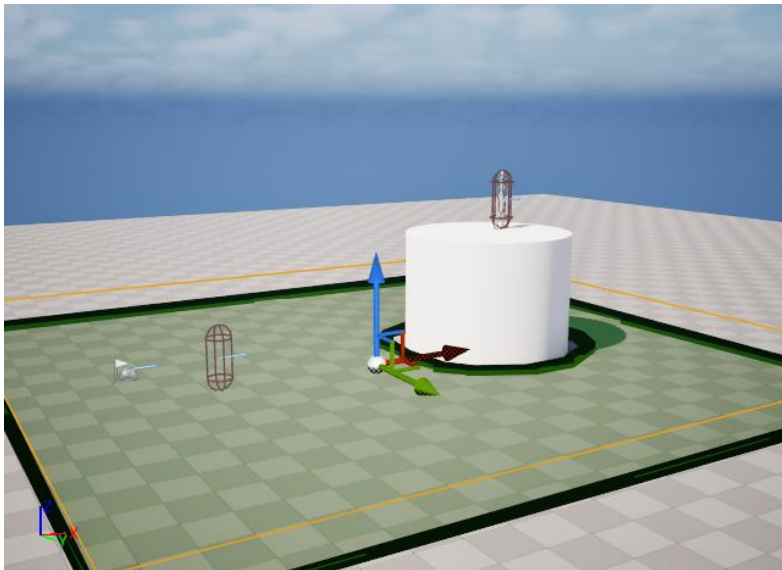
SUCCESS !

A, B 모두 같은 Nav Volume 안에 있고,
Nav 영역에서 시작해서 Nav 영역 이동



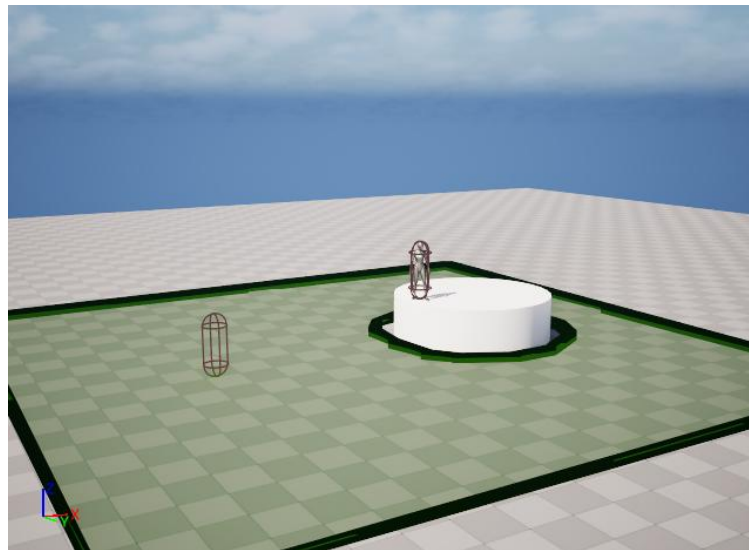
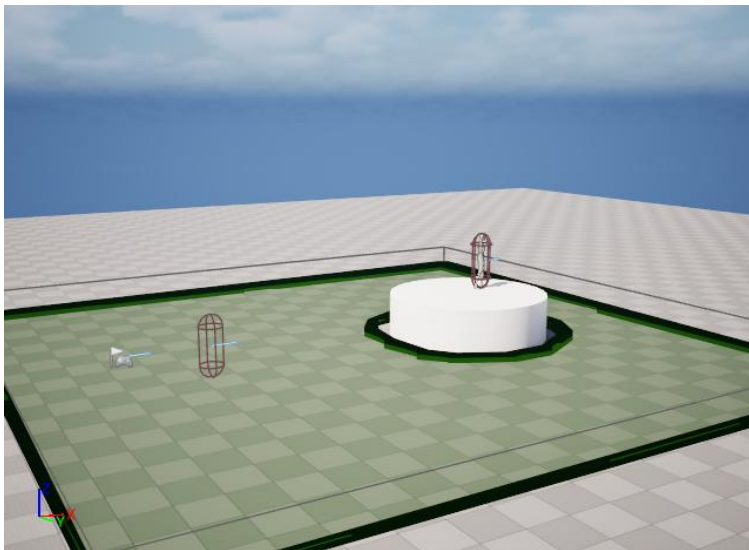
SUCCESS !

A, B 모두 같은 Nav Volume 안에 있고,
비 Nav 영역에서 시작해서 Nav 영역 이동



FAIL - Aborted

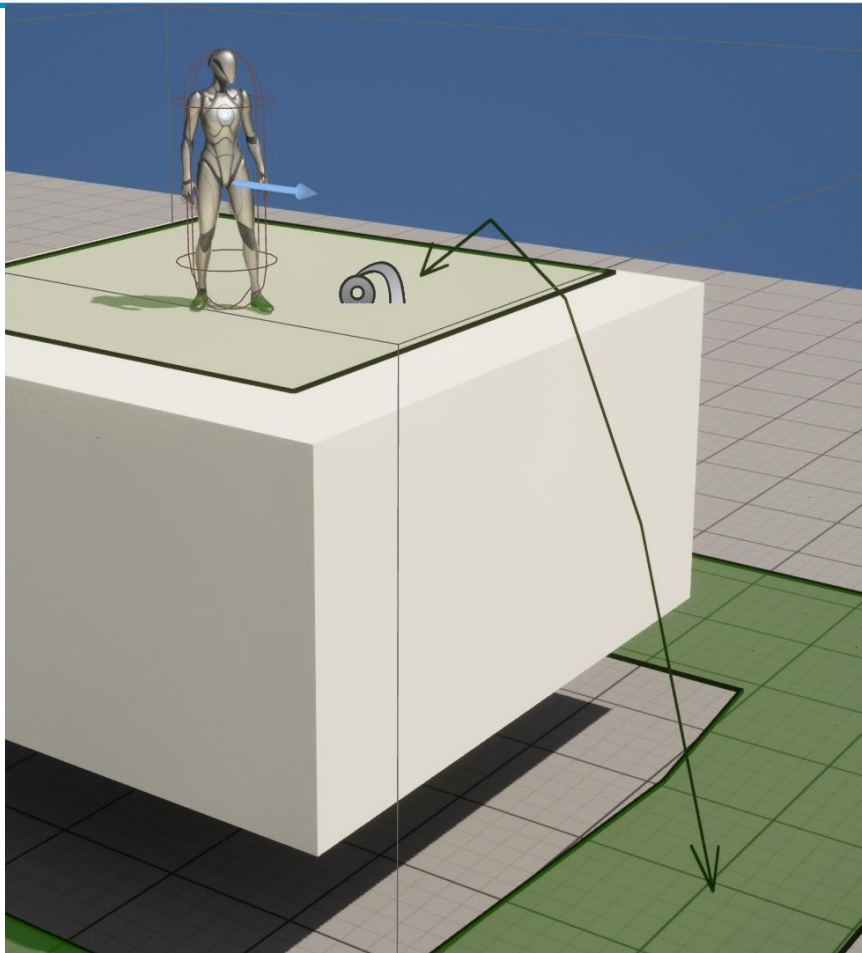
거리차이가 작은 경우



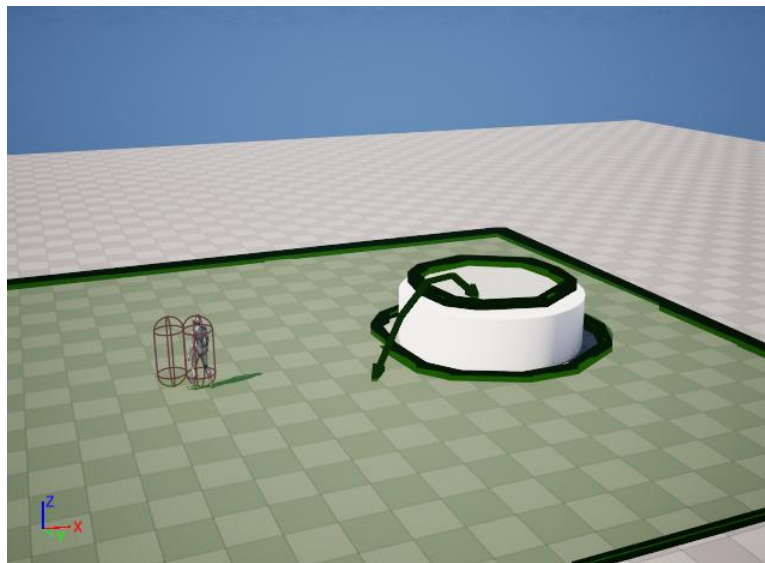
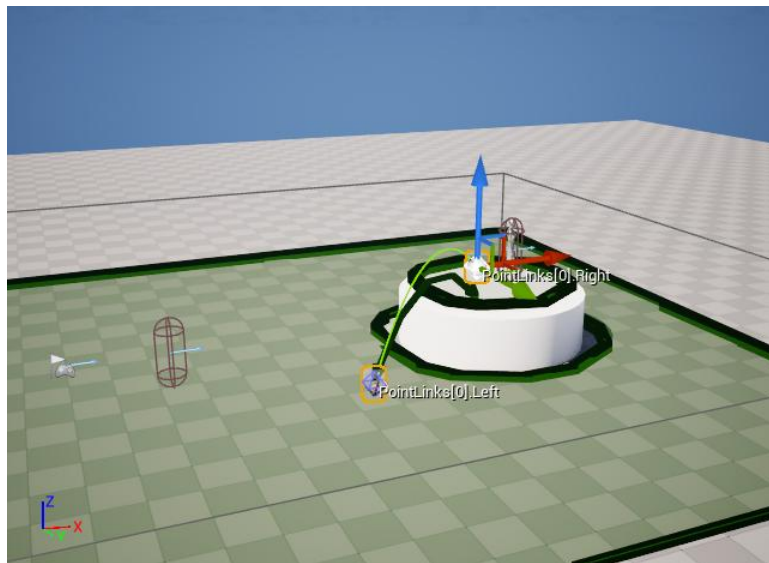
FAIL - Blocked

Nav Link Proxy

분리된 Nav Mesh
영역을 연결.

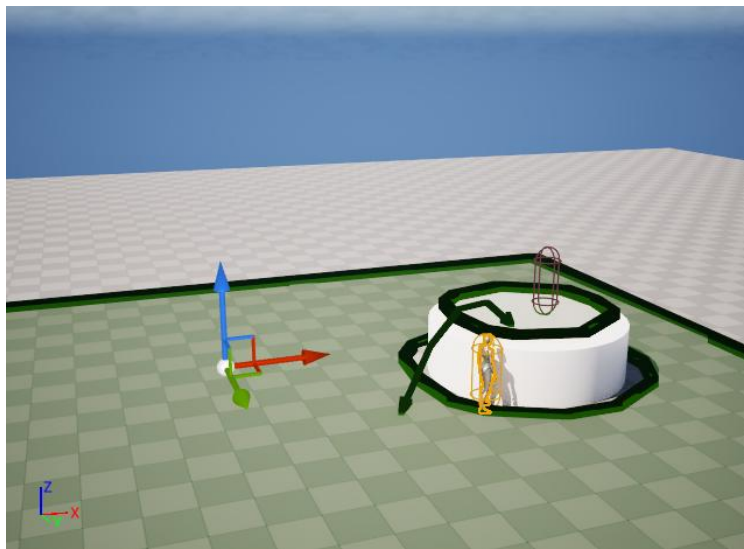
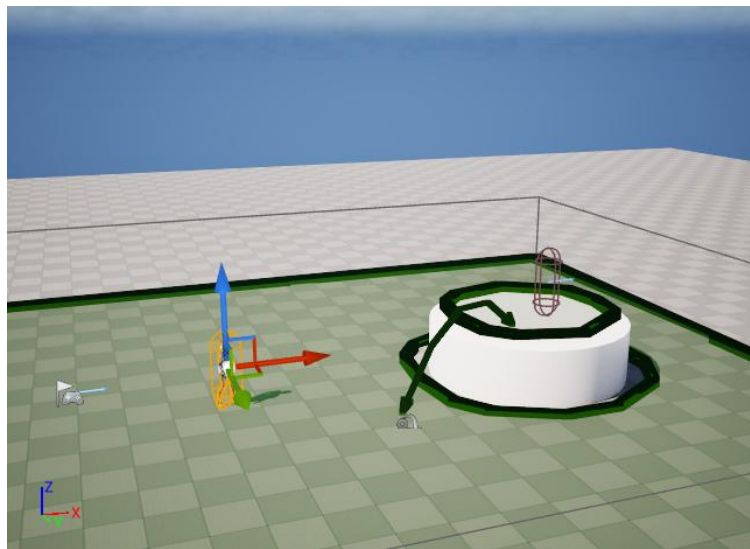


링크 연결 시 - 위에서 아래로



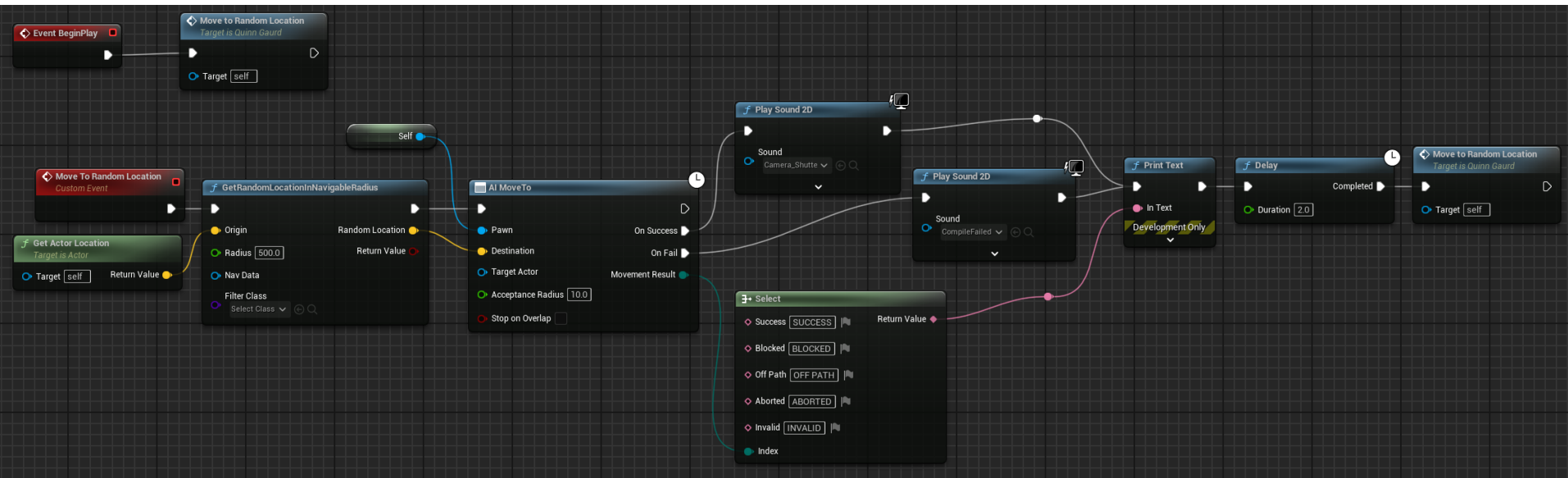
SUCCESS

링크 연결 시 - 아래에서 위로



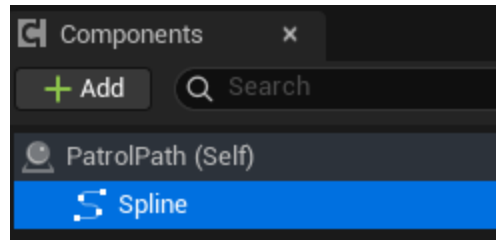
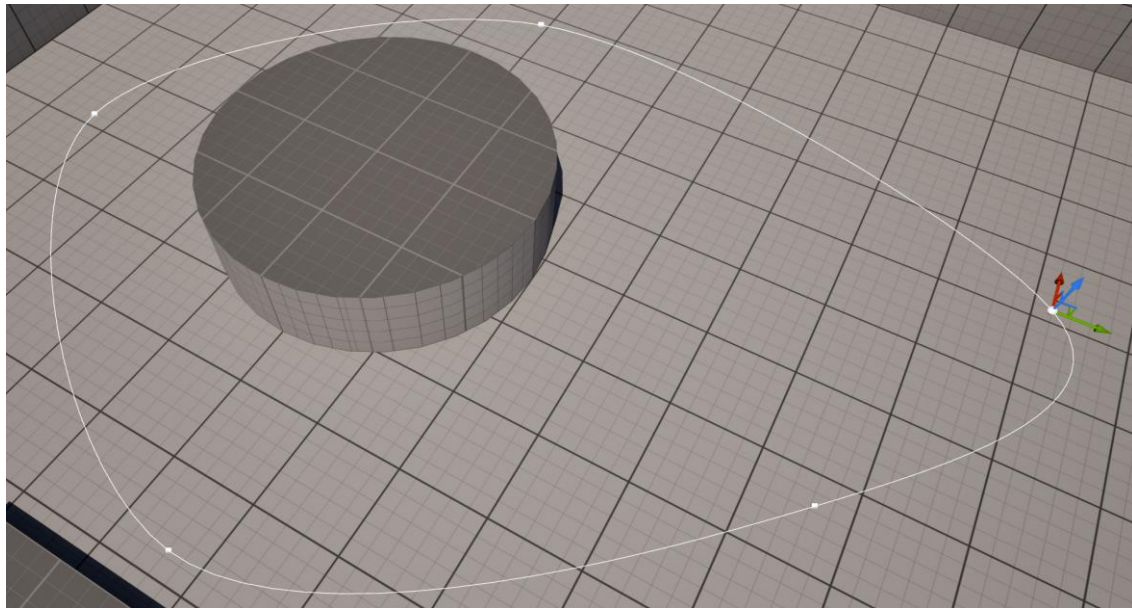
FAIL - Blocked

랜덤 순찰



순찰 경로 설정

Spline 컴포넌트를 이용한 순찰 경로 설정



지정 경로를 순찰

