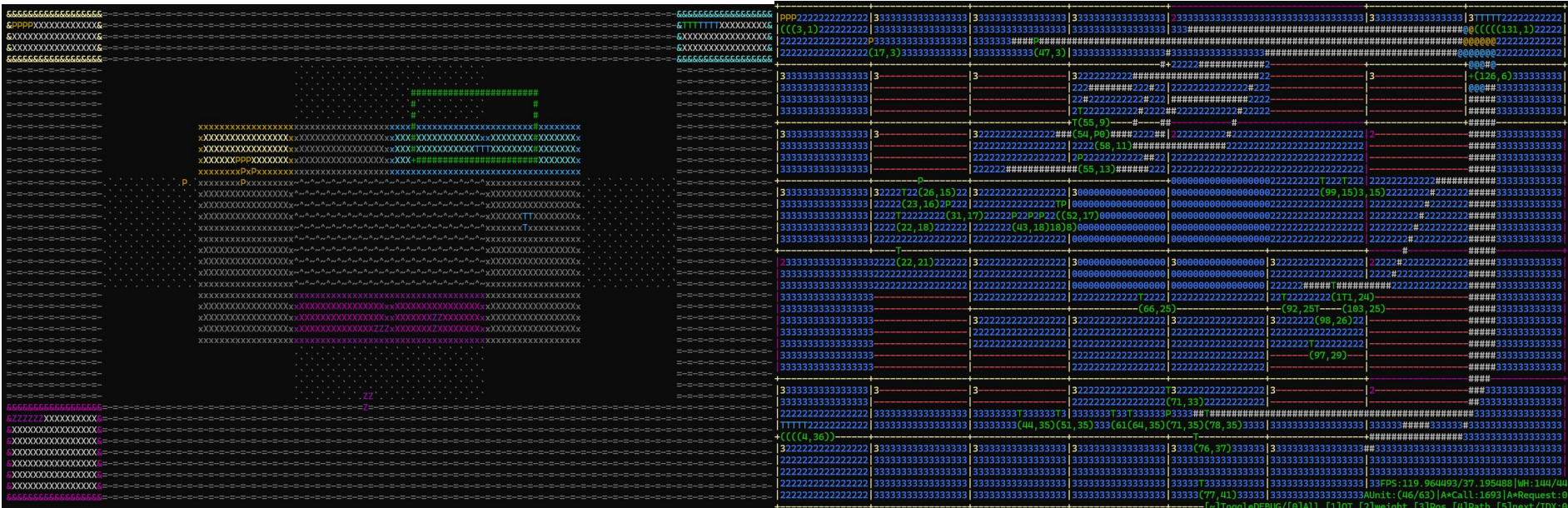


# 콘솔 기반 알고리즘 프로젝트

## (ASCII WARS)

김주영 / 원티드 포텐업 게임 개발자 양성과정 3기 / 2025-09-01



게임 제목	ASCII WARS
장르	탐류, 실시간 전략(RTS, Real-Time Strategy)



# School Wars

GAMEDESIGN



**Black**



**Green**



**Yellow**



**Purple**



**Cancel**

# 1. 프로젝트 설명

## 게임 목표

- 최대한 많은 영역 차지하기
- 여러 가지 지형 을 전략적으로 사용해 적의 본진까지 차지하기

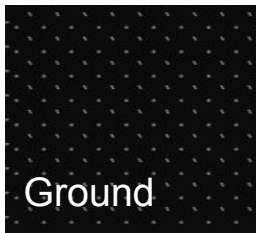
## 프로젝트 목표

- 각 객체가 위치한 곳을 쿼드트리 화면 분할로 시각화 해보기
- $A^*$  를 통해 RTS 유닛 이동 구현해 보기
- 여럿이 같은 위치를 이동할 때 부자연스럽지 않도록 군집 행동까지 구현해 보기
- (심화) 전투 같은 것도 만들어 보기

## 2. 구현된 것들

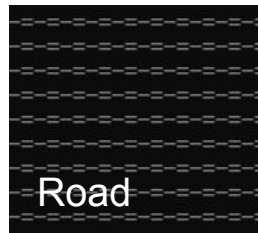
```
enum class TerrainType
{
    Ground = 0, // 잔디밭
    Road = 1, // 도로
    Swamp = 2, // 늪지대
    Pit = 3, // 구멍(이동 못함)
    Territory = 4, // 땅따먹기
    SpawnPool = 5, // 스폰하는 곳
    Size
};

// 속도 계수 테이블
const float speedMultipliers[6] =
{
    1.0f, // Grass
    1.5f, // Road
    0.2f, // Swamp
    -1.f, // Pit
    1.0f, // Territory
    1.0f // Pool
};
```



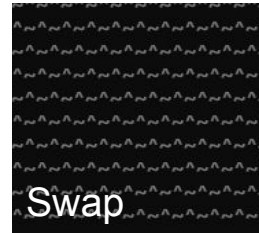
Ground

기본적인 지형



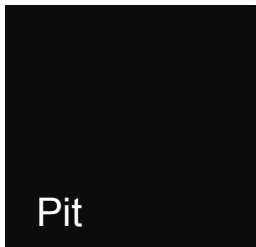
Road

빨리 이동할 수  
있는 지형



Swamp

느리게  
이동하는 지형



Pit

지나갈 수  
없는 지형



Territory

점령 가능한  
지형



SpawnPool

유닛이 생성되고  
점령 가능한 지형







```
#####T#TTT
```

```
#####T##T#T
```

A 10x10 grid of dots. In the top right corner, there is a small cluster of dots forming a shape. The dots are located at the following coordinates (row, column) starting from the top left: (1, 9), (1, 10), (2, 10), (3, 10), (4, 10), (5, 10), (6, 10), (7, 10), (8, 10), (9, 10), (10, 10).

$$= p$$

ppp-#

#####

##

==##

```
=- '#'#'#####'vYYYYYYYYYYYYYYYYYY##^~^~^~^~^~^~^~^~^~^~^~^~^7YYYYYYYYYYYYYYYYYx
```

[illegible][illegible]

#####

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

```
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
VVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVVV
```

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
-XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX-XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX-XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX-

```

```

[~]Togg leDEBUG/[0]ALL [1]QT [2]

```

FPS: 119.980324/32.375988 | WH: 144/44

```
-AllInit:(25/63)|A*Call:273|A*Request:0
```

```
-[~]ToggleDEBUG/[0]All [1]OT [2]weight [3]Pos [4]Path [5]next/TDX:4
```



### 3. 구현 중 겪었던 문제

- (1) 퀘드 트리 정수 나눗셈 오차 문제
- (2)  $A^*$  최적화 문제
- (3) 기타 여러가지 실수들

### 3 - (1) 퀵드 트리 정수 나눗셈 오차 문제

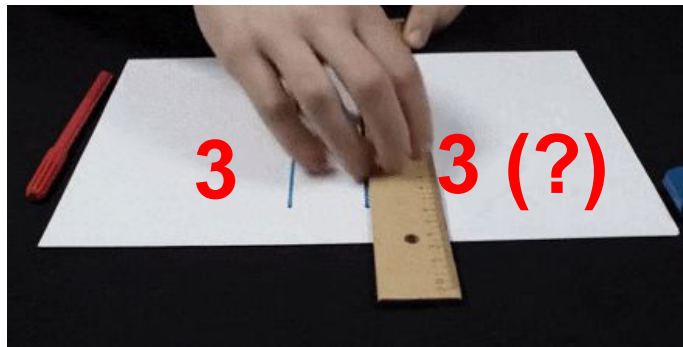
#### 문제

- 수업시간에 배운 퀵드트리의 범위(Bounds)는 소수점 → 오차가 있더라도 근소
- 프로젝트에서 시각화 하려는 터미널 화면은 정수 → 오차 1도 큼

짝수



7



홀수





# 3 - (1) 쿼드 트리 정수 나눗셈 오차 문제

## 해결

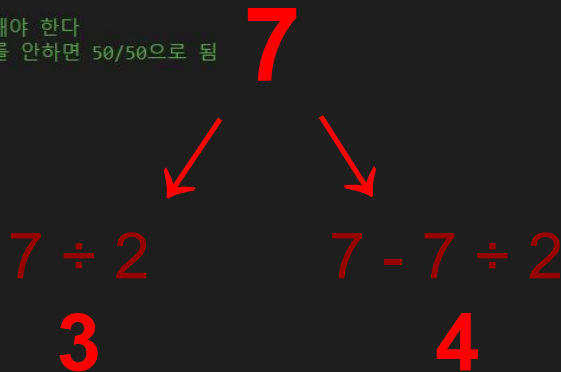
```
// 영역 계산을 위한 변수
int x = bounds.GetX();
int y = bounds.GetY();
int width = bounds.GetWidth();
int height = bounds.GetHeight();
int halfWidth = width / 2;
int halfHeight = height / 2;
```

```
// 현재 영역이 정수로만 처리되어서 분할 시 경계선이 어긋날 수 있어서 주의해야 한다
// ex. 너비가 101인 영역을 이등분하면 50/51, 인 영역이 나와야하지만 처리를 안하면 50/50으로 됨
```

```
// 분할 4분면 객체 생성
// 4분면 분할 객체 생성
```

```
/*                                정수 나누셈에 유의!!
+-----+-----+
|   0 (TL) |   1 (TR) | 1 TR, 3 BR
|           |         | 너비: width - halfWidth
+-----+-----+
|   2 (BL) |   3 (BR) |
|           |         | 2 BL, 3 BR
|           |         | 높이: height - halfHeight
+-----+-----+
*/
```

```
// 0
topLeft = new QNode(Bounds(x, y, halfWidth, halfHeight), depth + 1);
// 1
topRight = new QNode(Bounds(x + halfWidth, y, width - halfWidth, halfHeight), depth + 1);
// 2
bottomLeft = new QNode(Bounds(x, y + halfHeight, halfWidth, height - halfHeight), depth + 1);
// 3
bottomRight = new QNode(Bounds(x + halfWidth, y + halfHeight, width - halfWidth, height - halfHeight), depth + 1);
```



### 3. 구현 중 겪었던 문제 - (2) $A^*$ 최적화 문제

#### 문제

- $A^*$  로 경로를 찾는 유닛이 많아지면 프레임이 급격히 떨어짐





### 3. 구현 중 겪었던 문제 - (2) A\* 최적화 문제

#### 해결

- 로직 최적화(자료구조로 변경, 부모포인터 대신 인덱스로, 동적 할당 없이 처리 등)
- 유닛이 길찾기를 시도 하는 횟수를 3번으로 제한
- 유닛이 길찾기를 직접 요청하대신 중간 매니저 클래스에게 요청한 뒤 여러 프레임 나눠서 처리 (요청 도중 유닛이 삭제될때 요청 대기열도 같이 삭제 처리하도록 유의)

### 3. 구현 중 겪었던 문제 - (3) 기타 여러가지 실수

```
C v
for (NodeIndex& index : quads)
{
    if (index == NodeIndex::TopLeft)
    {
        topLeft->Query(queryBounds, possibleNodes);
    }
    else if (index == NodeIndex::TopRight)
    {
        topRight->Query(queryBounds, possibleNodes);
    }
    else if (index == NodeIndex::BottomLeft)
    {
        bottomLeft->Query(queryBounds, possibleNodes);
    }
    else if (index == NodeIndex::BottomLeft) // ❌ 여기 문제
    {
        // ❌ 여기 문제
        bottomLeft->Query(queryBounds, possibleNodes);
    }
}
```

```
C v
for (NodeIndex& index : quads)
{
    if (index == NodeIndex::TopLeft)
    {
        topLeft->Query(queryBounds, possibleNodes);
    }
    else if (index == NodeIndex::TopRight)
    {
        topRight->Query(queryBounds, possibleNodes);
    }
    else if (index == NodeIndex::BottomLeft)
    {
        bottomLeft->Query(queryBounds, possibleNodes);
    }
    else if (index == NodeIndex::BottomRight) // ✅ 수정
    {
        // ✅ 수정
        bottomRight->Query(queryBounds, possibleNodes);
    }
}
```

### 3. 구현 중 겪었던 문제 - (3) 기타 여러가지 실수



```
// 속도 계수 테이블
const float speedMultipliers[5] =
{
    1.0f, // Grass
    1.5f, // Road
    0.5f, // Swamp
    0.7f // Forest <----- 샘플 없는데도 빌드되었음
    - 1.f // Mountain
};
```

```
ublic: // MESSAGE

float FCost() { return hCost + hCost; }

ublic: // DATA
```



### 3. 구현 중 겪었던 문제 - (3) 기타 여러가지 실수



## 4. 느낀 점

- 막연했던 퀵드 트리와  $A^*$  에 대한 응용력과 최적화에 대한 자신감
- 스마트 포인터의 필요성

(날포인터를 쓰면서 댕글링 참조 문제를 많이 겪음)

- 스타크래프트1 유닛이 왜 그렇게 안 모이던지 이해 할 수 있었다

(스타 잘 못하고 봇전에서 심시티만 했음)

# 감사합니다

궁금한 점이 있으면 언제든지 질문 주세요