

**언리얼 엔진 기반
체스 게임 구현**

【 목차 】

1. 객체 구성

- 1) 체스 말 액터
- 2) 체스 보드 액터
 - 체스 슬롯 컴포넌트
- 3) 폰 액터 & 플레이어 컨트롤러 액터
- 4) 게임 모드 액터
- 5) 위젯

2. 프로그램 순서도

- 1) 체스 말 이벤트
- 2) 체스 보드 슬롯 이벤트
- 3) 프로모션 선택 이벤트

【 객체 구성 】

체스 말
액터

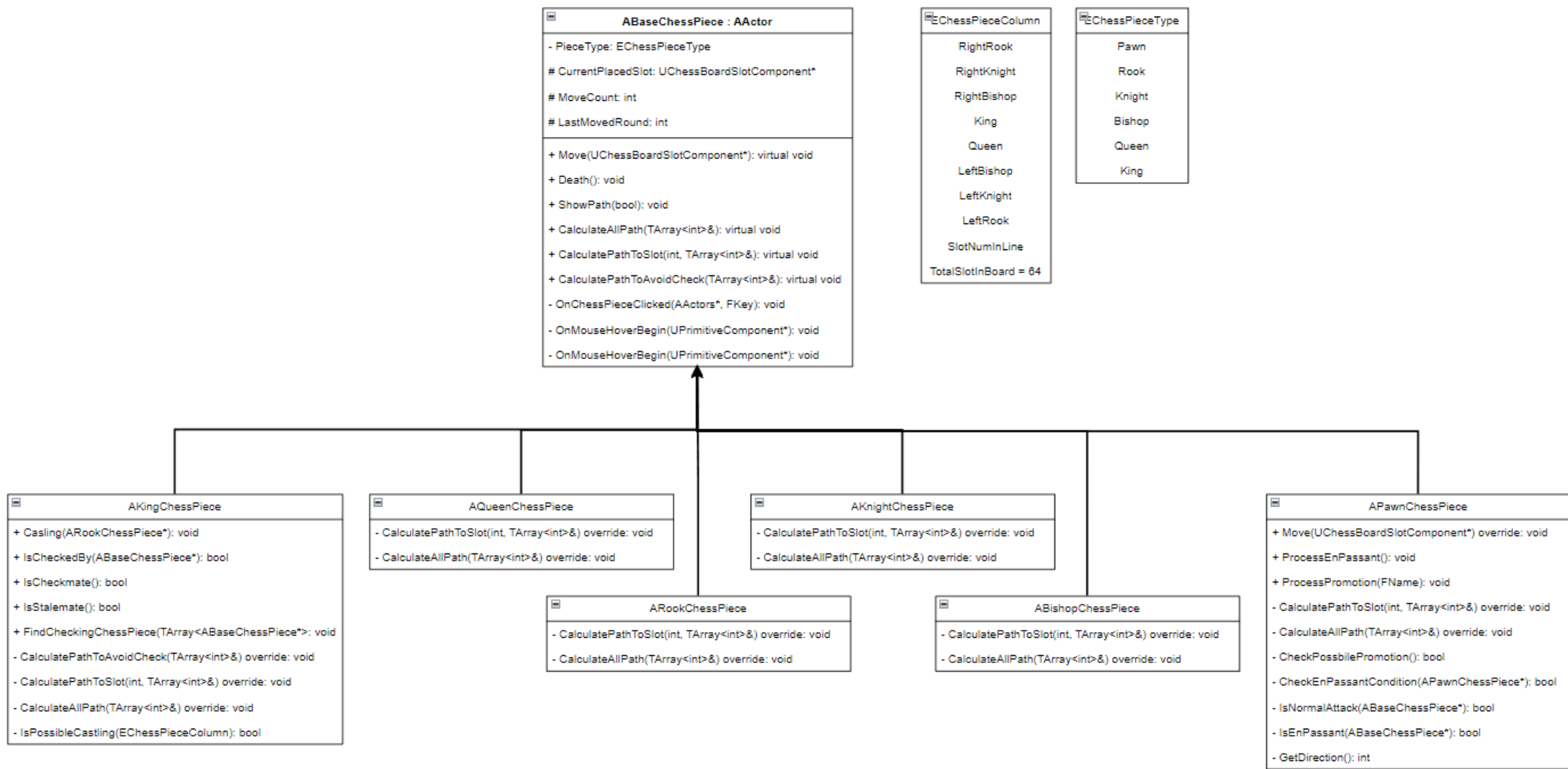
체스 보드
액터

체스
플레이어
액터
(폰 액터)

체스
플레이어
컨트롤러
액터

체스
게임 모드
액터

【 객체 구성 - 체스 말 】



【 객체 구성 - 체스 말 】

[ABaseChessPiece]

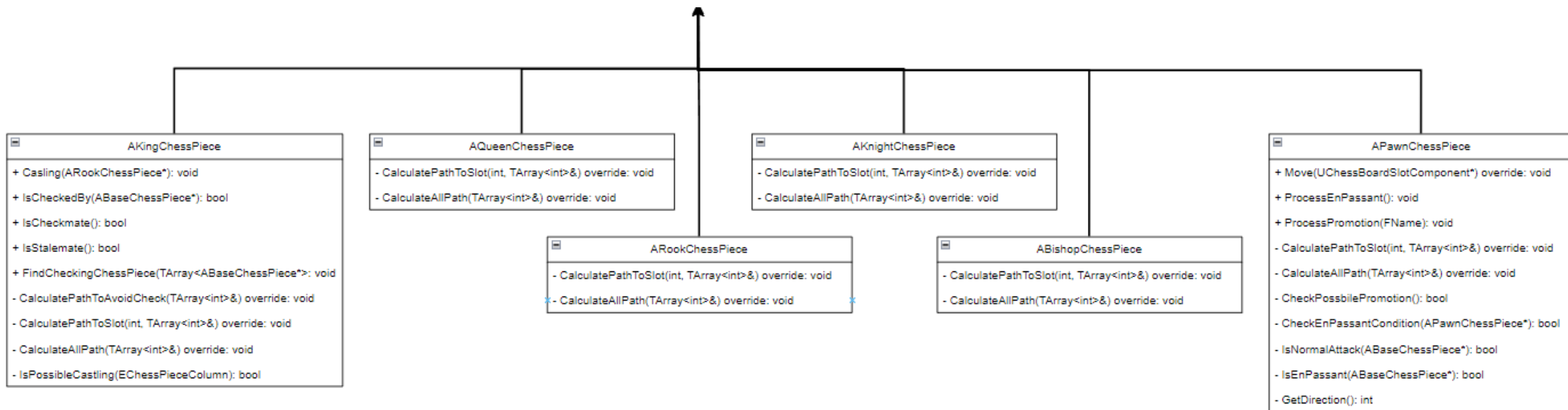
ABaseChessPiece : AActor
- PieceType: EChessPieceType
CurrentPlacedSlot: UChessBoardSlotComponent*
MoveCount: int
LastMovedRound: int
+ Move(UChessBoardSlotComponent*): virtual void
+ Death(): void
+ ShowPath(bool): void
+ CalculateAllPath(TArray<int>&): virtual void
+ CalculatePathToSlot(int, TArray<int>&): virtual void
+ CalculatePathToAvoidCheck(TArray<int>&): virtual void
- OnChessPieceClicked(AActors*, FKey): void
* - OnMouseHoverBegin(UPrimitiveComponent*): void *
- OnMouseHoverBegin(UPrimitiveComponent*): void

EChessPieceColumn
RightRook
RightKnight
RightBishop
King
Queen
LeftBishop
LeftKnight
LeftRook
SlotNumInLine
TotalSlotInBoard = 64

EChessPieceType
Pawn
Rook
Knight
Bishop
Queen
King

- 기본적으로 체스 말의 공통되는 기능을 구현
- 체스 말 액터는 체스 말의 Action을 중점적으로 구현
(ex. 이동 경로 구하기, 이동, 사망, 이벤트 등)
- 현재 위치하고 있는 체스 보드의 슬롯을 직접적으로 저장한다.
- 태그를 통해 해당 체스 말의 상호작용 가능 여부를 구분한다.
- **EChessPieceColumn:**
게임 시작 시, 각 열에 위치하는 체스 말을 구분하기 위함.
- **EChessPieceType:**
해당 액터를 상속하는 액터들의 타입을 구분하기 위함.

【 객체 구성 - 체스 말 】



- ABaseChessPiece를 상속하는 각 체스 말 액터들은 각각 이동 방식이 다르기 때문에 이동 경로를 구하는 함수(CalculateAllPath & CalculatePathToSlot)를 오버라이드하여 구현한다.
- 체크를 피하기 위한 경로를 구하는 함수(CalculatePathToAvoidCheck)는 킹의 경우에만 매커니즘이 다르기 때문에 따로 오버라이드하여 구현한다.

【 객체 구성 - 체스 말 】

[APawnChessPiece]

APawnChessPiece	
+ Move(UChessBoardSlotComponent*)	override: void
+ ProcessEnPassant()	: void
+ ProcessPromotion(FName)	: void
- CalculatePathToSlot(int, TArray<int>&)	override: void
- CalculateAllPath(TArray<int>&)	override: void
- CheckPossbilePromotion()	: bool
- CheckEnPassantCondition(APawnChessPiece*)	: bool
- IsNormalAttack(ABaseChessPiece*)	: bool
- IsEnPassant(ABaseChessPiece*)	: bool
- GetDirection()	: int

- 특수 능력인 **양파상**과 **프로모션**을 처리하기 위해 **Move** 함수를 **오버라이드하여 구현**한다.
 - APawnChessPiece의 Move() 함수는 **Super()**를 통해 ABaseChessPiece에 구현된 Move 함수를 실행한 후, 다른 작업을 처리한다.
- 이동 경로 계산 시, **공격 가능 여부** 함수 (IsNormalAttack, IsEnPassant)에 따라 상대 체스 말을 공격할 수 있으면, **해당 경로를 추가**한다.

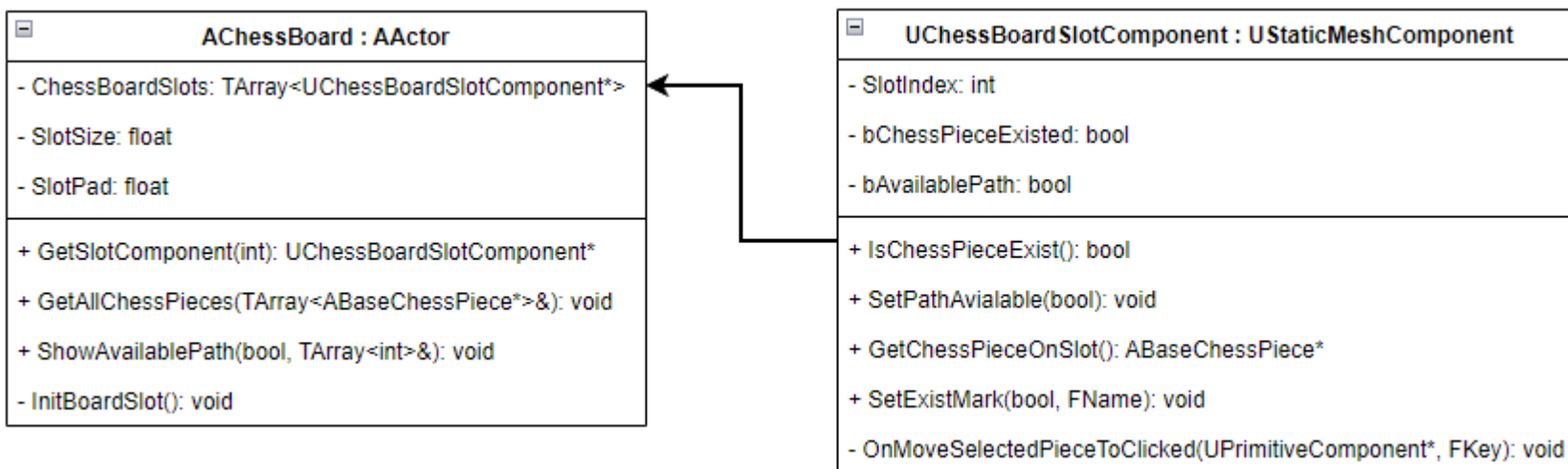
【 객체 구성 - 체스 말 】

[AKingChessPiece]

AKingChessPiece	
+ Castling(ARookChessPiece*): void	
+ IsCheckedBy(ABaseChessPiece*): bool	
+ IsCheckmate(): bool	
+ IsStalemate(): bool	
+ FindCheckingChessPiece(TArray<ABaseChessPiece*>: void	
- CalculatePathToAvoidCheck(TArray<int>&) override: void	
- CalculatePathToSlot(int, TArray<int>&) override: void	
- CalculateAllPath(TArray<int>&) override: void	
- IsPossibleCastling(EChessPieceColumn): bool	

- 게임의 종료 여부를 판단하기 위해
체크, 체크메이트, 스테일메이트 상태인지 판단한다.
(ex. IsCheckedBy(), IsCheckmate(), IsStalemate())
- CalculatePathToAvoid():
 - **킹의 경우**, 모든 이동 경로 중에서 체크를 당하지 않는 경로만을 탐색 (Override O)
 - **다른 체스 말의 경우**, 모든 이동 경로 중에서 체크 중인 상대방 체스 말의 이동 경로를 막거나 잡을 수 있는 경로 탐색 (Override X)
- 캐슬링이 가능한 상태이면, 경로에 추가
- Castling()은 Move()를 대신하는 이동 함수

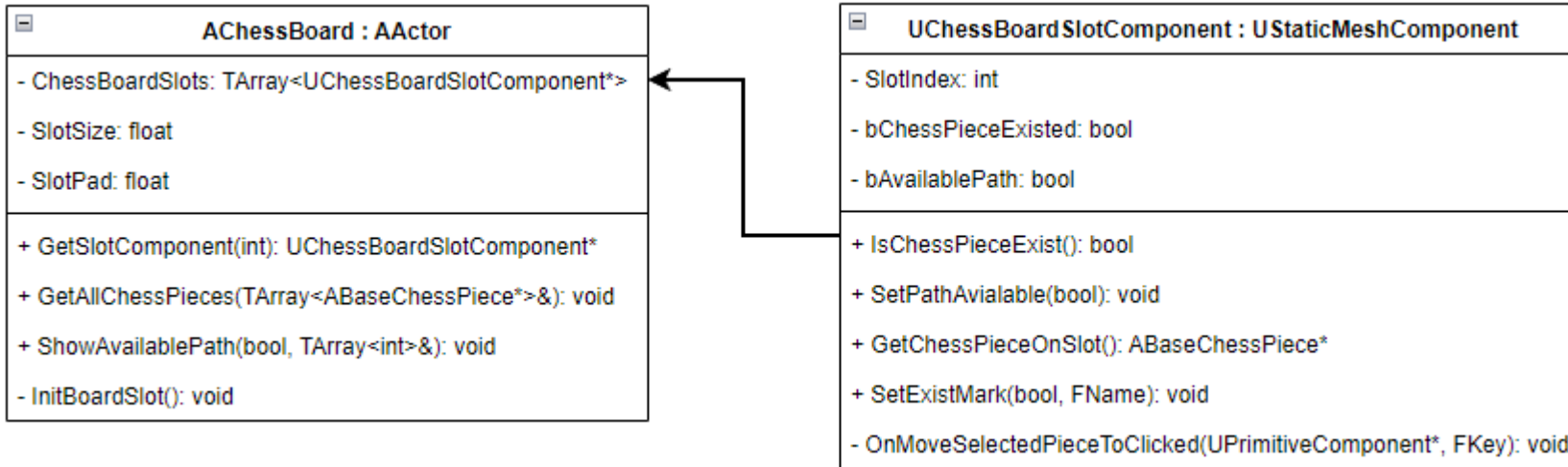
【 객체 구성 - 체스 보드 】



[AChessBoard]

- 체스 보드의 각 칸을 의미하는 **UChessBoardSlotComponent**를 소유한다.
- 초기화 시, 총 64개의 체스 보드 슬롯을 생성하고 8x8의 형태로 배치한다.
- ShowAvailablePath를 통해 체스 말의 이동 가능한 경로를 출력한다.

【 객체 구성 - 체스 보드 슬롯 】



[UChessBoardSlotComponent]

- 체스 보드 슬롯 컴포넌트는 **체스 말의 존재** 및 **이동 가능 여부**를 저장한다.
 - 이를 바탕으로, 체스 말의 이동 경로를 계산한다.
- 체스 말이 선택된 경우, 이동 가능한 슬롯을 클릭하였다면
 - 클릭한 슬롯으로 선택한 체스 말을 이동한다.

【 객체 구성 - 플레이어 】

AChessPlayerController : APlayerContorller	
+ SetPlayerEnabledState(bool): void	
+ SetPlayerState(bool): void	

AChessPlayer : APawn	
- TurnRate: float	
* - bReadyRotate: bool	*
- bCheckState: bool	
- SelectedChessPiece: ABaseChessPiece*	
+ SetPlayerState(bool): void	
+ IsSelected(ABaseChessPiece*): bool	
+ AlradySelect(): bool	
+ IsCheckState(): bool	
+ IsMine(ABaseChessPiece*): bool	
- StartRotateView(): void	
- EndRotateView(): void	
- RotateViewX(): void	
- RotateViewY(): void	

[APlayerController]

- 사용자의 입력 및 이벤트를 활성화 및 비활성화한다.

[AChessPlayer]

- 사용자의 마우스 입력을 통해
 - (우클릭 후, 마우스 이동) 카메라를 회전한다.
 - (좌클릭) 이동할 체스 말을 선택한다.
- 플레이어가 소유한 체스 말을 구분하기 위해 태그를 이용한다.
 - Player1's Tag = "White"
 - Player2's Tag = "Black"

【 객체 구성 - 게임 모드 】

AChessGameMode : AGameModeBase	
- MyPlayer: AChessPlayer*	
- ChessBoard: AChessBoard*	
- MyController: AChessPlayerController*	
- PromotionWidget: UPromotionWidget*	
- Round: int	
+ ShowPromotionWidget(bool): void	
+ SpawnPromotedChessPiece(FName, APawnChessPiece*): void	
+ IsGameOver(): bool	
+ CountRound(): void	
- InitGame(): void	
- InitChessBoard(): void	
- InitSpawnChessPiece(int, FVector, FRotator): ABaseChessPiece*	
- SpawnChessPiece(FName, FVector, FRotator): ABaseChessPiece*	
- SetMaterialToChessPiece(ABaseChessPiece*, FText): void	
- InitializeChessPiece(ABaseChessPiece*, UChessBoardSlotComponent* FText_): void	

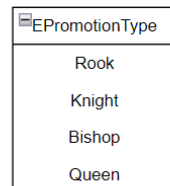
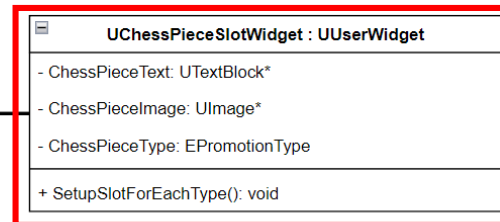
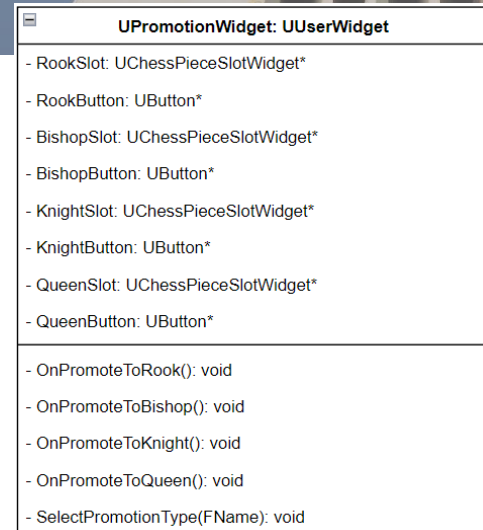
- 초기화 시, 게임의 구성 요소(ex. AChessPlayer, AChessBoard, etc)를 모두 초기화한다.
- 위젯을 활성화 및 비활성화한다.
- **게임 전반적인 규칙을 관리한다.**
 - 게임 시작 시, 체스 보드를 생성하고 체스 말을 올바른 위치에 스폰한다.
 - 체스 말을 이동시킬 시, 턴을 변경한다.
 - 게임 종료 여부를 판단한다.
 - 킹의 체크메이트 여부
 - 킹의 스테일메이트 여부

【 객체 구성 - 위젯 】



[UPromotionWidget]

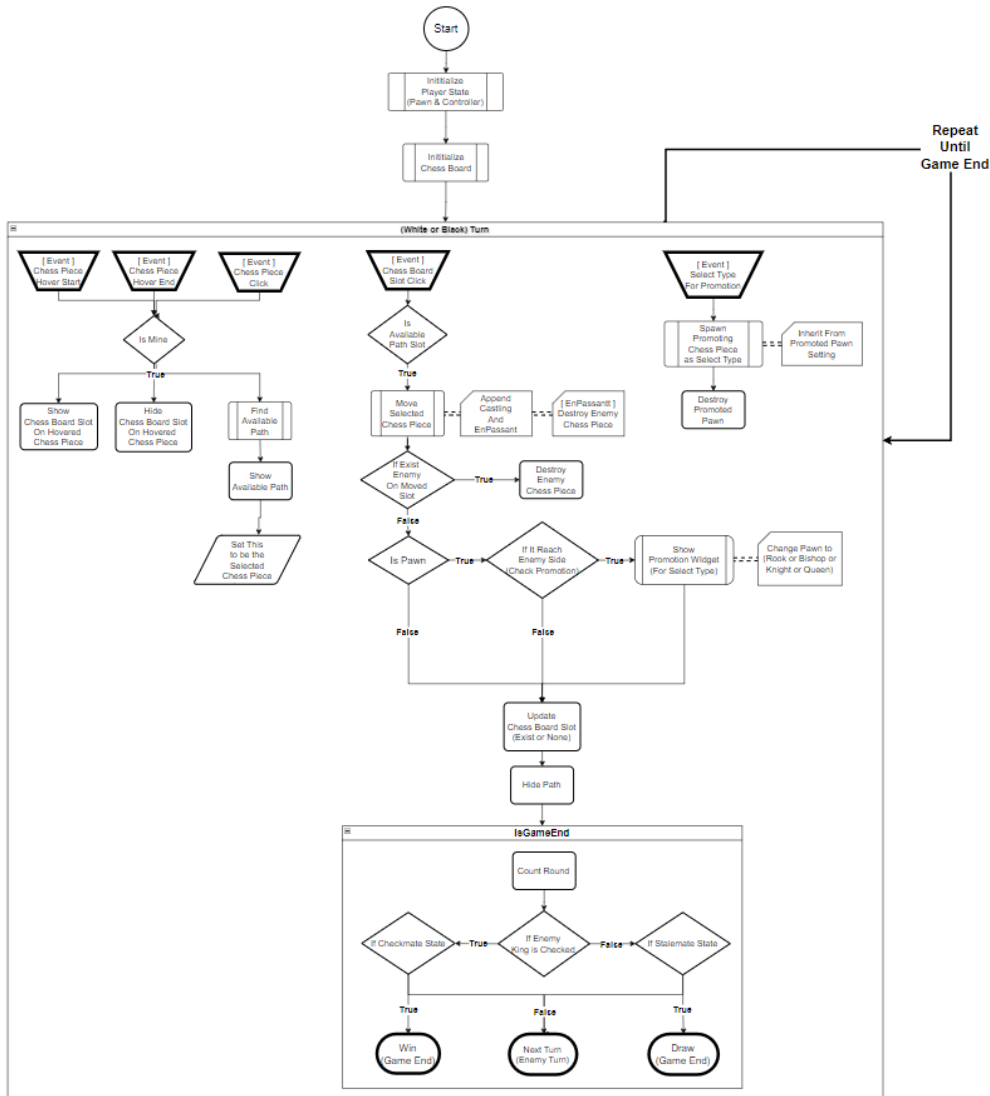
- 프로모션할 체스 말 타입을 선택하는 위젯
- 4가지의 체스 말 타입 슬롯 위젯과 버튼으로 구성
- 각 버튼을 클릭 시
 - 해당하는 타입으로 프로모션 진행



[UChessPieceSlotWidget]

- 체스 말의 타입을 나타내기 위한 슬롯 위젯
 - EPromotionType에 따라 4가지 중 선택
- UPromotionWidget 초기화 시,
SetupSlotForEachType()을 통해 초기화

【 프로그램 순서도 】



- 2개의 이벤트를 중심으로 프로그램 진행

- 체스 말 클릭 & 체스 보드 슬롯 클릭

- 나머지 이벤트는

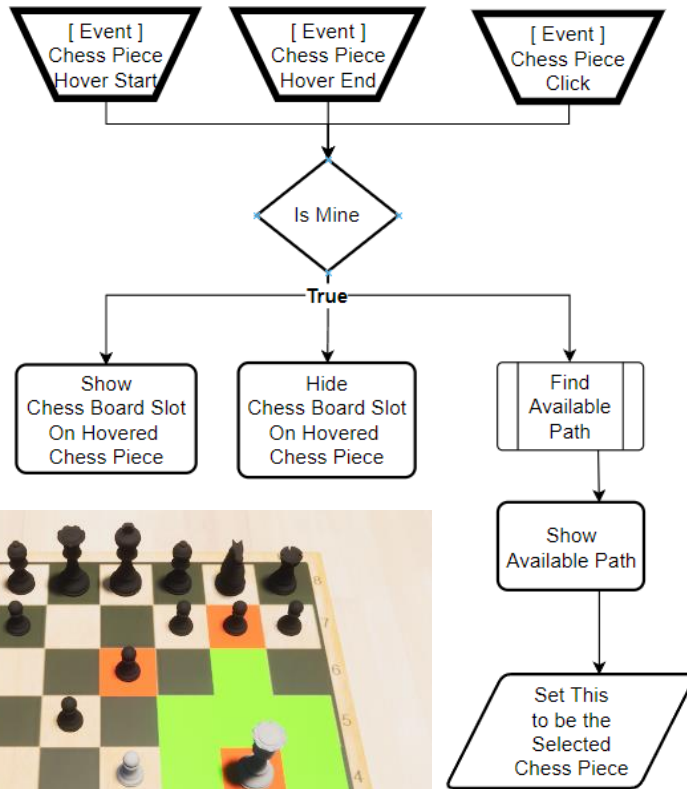
(체스 말에 마우스 호버링 & 프로모션 타입 선택)편의
성 및 특수 행동을 위한 이벤트

- 게임 시작 시, AChessGameMode를 초기화하면서
프로그램의 구성 요소들도 같이 초기화
(AChessPlayer, AChessBoard, AChessPlayerController, etc)

- 게임이 종료되기 전까지 턴을 바꿔가며 계속 진행

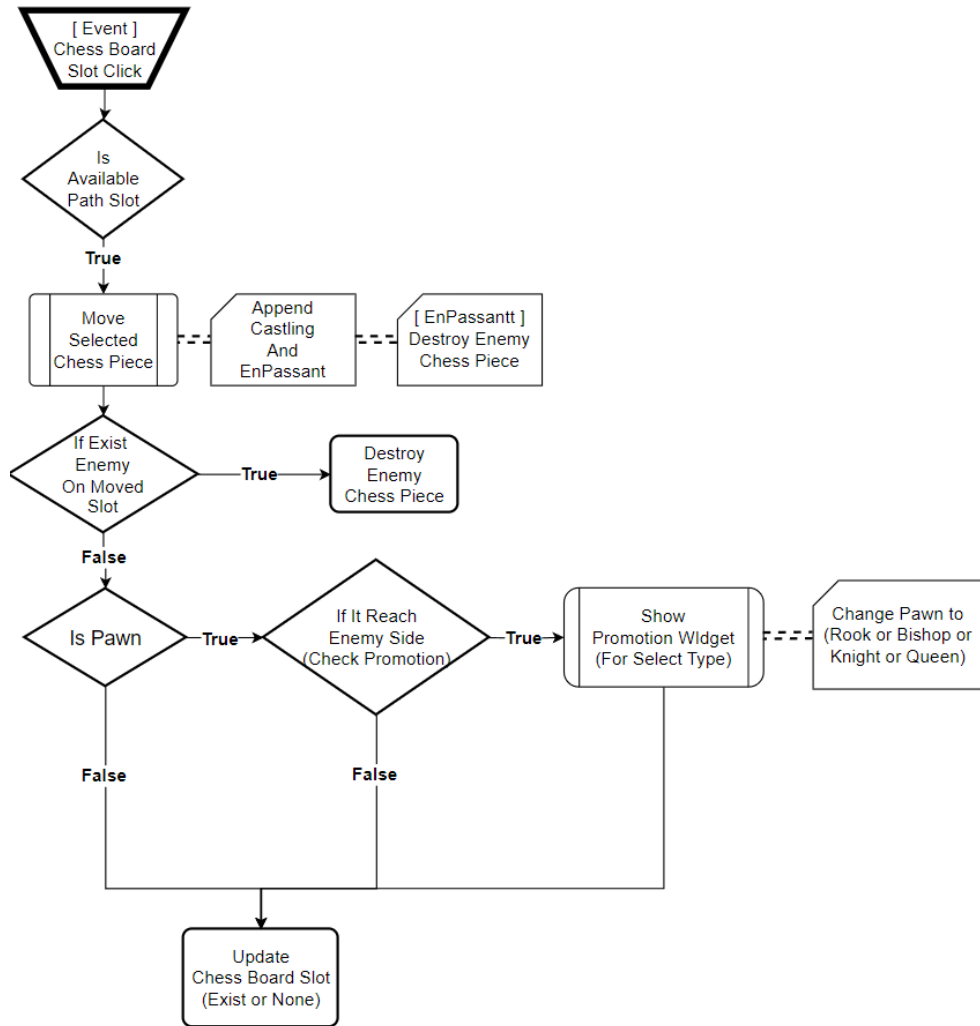
- 게임 종료 - 체크메이트 & 스테일메이트

【 프로그램 순서도 - 체스 말 이벤트 】



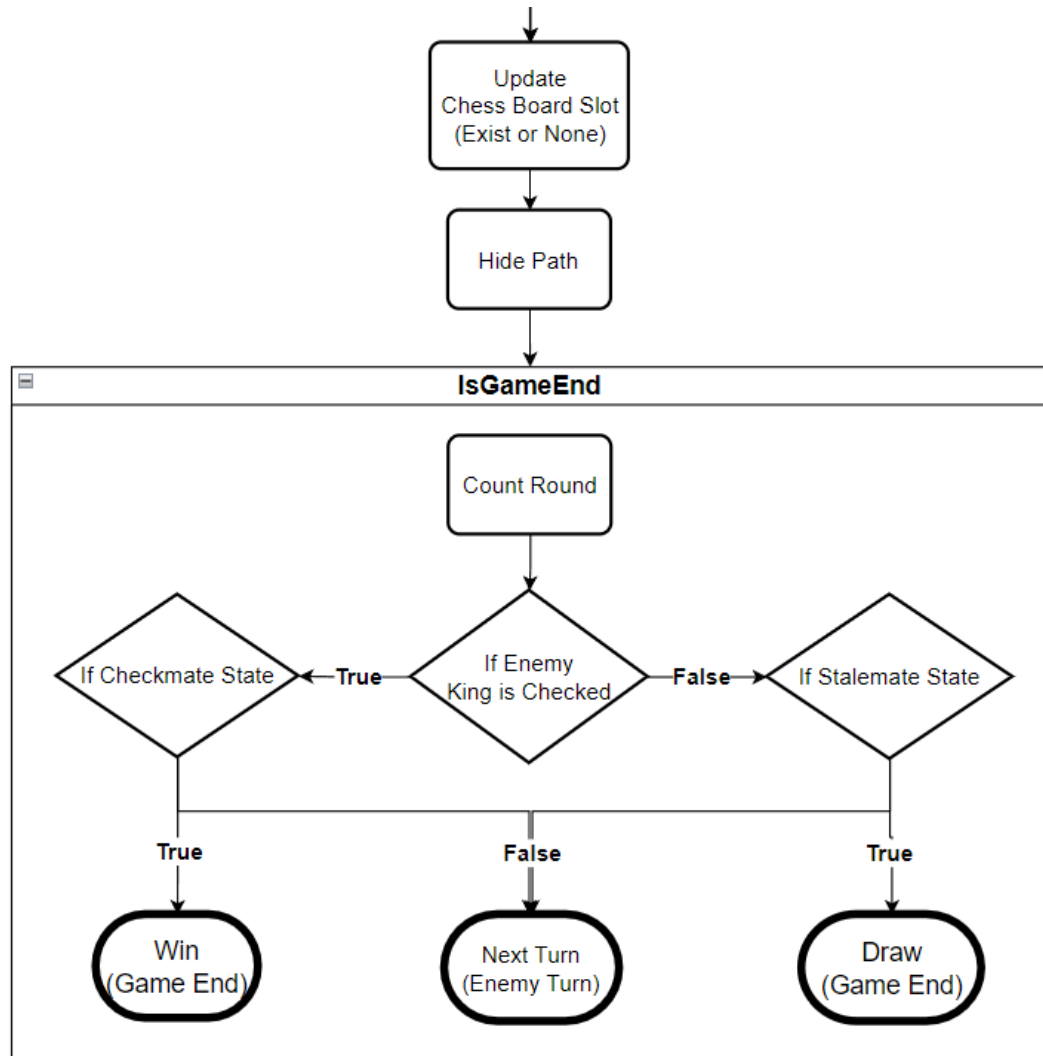
- 체스 말 액터에 마우스 **호버링 시작** 시
 - 해당 체스 말 액터가 위치한 체스 보드 **슬롯 보이기**
→ 호버링한 액터를 **포커싱**하기 위함
- 체스 말 액터에 마우스 **호버링 종료** 시
 - 해당 체스 말 액터가 위치한 체스 보드 **슬롯 숨기기**
→ 호버링한 액터를 **포커싱 해제**하기 위함
- 체스 말 액터 **클릭** 시
 - 이동 가능한 경로 계산 후, **이동 가능한 슬롯 보이기**
 - 빨간색 - 체스 말 존재 ○ / 초록색 - 체스 말 존재 X
 - 클릭한 액터를 선택한 체스 말로써 저장

【 프로그램 순서도 - 체스 보드 슬롯 이벤트 】



1. 클릭한 슬롯이 이동 가능한 슬롯이면 이벤트 실행
 - 이동 가능한 슬롯은 체스 말 클릭 이벤트 시 계산됨
2. 클릭한 체스 보드 슬롯으로 체스 말 이동
 - 캐슬링 및 앙파상 (특수 행동) 포함
3. 이동한 슬롯에 상대편 말이 존재하면, 제거
 - 앙파상을 통한 제거는 Move에서 실행됨
4. 이동된 체스 말이 폰인 경우
 - 프로모션 가능 여부 확인
 - 프로모션 위젯 보이기 (프로모션 이벤트 실행)
5. 체스 보드 슬롯 업데이트
 - 체스 말 존재 여부 & 이동 가능 경로 여부 초기화

【 프로그램 순서도 - 체스 보드 슬롯 이벤트 】



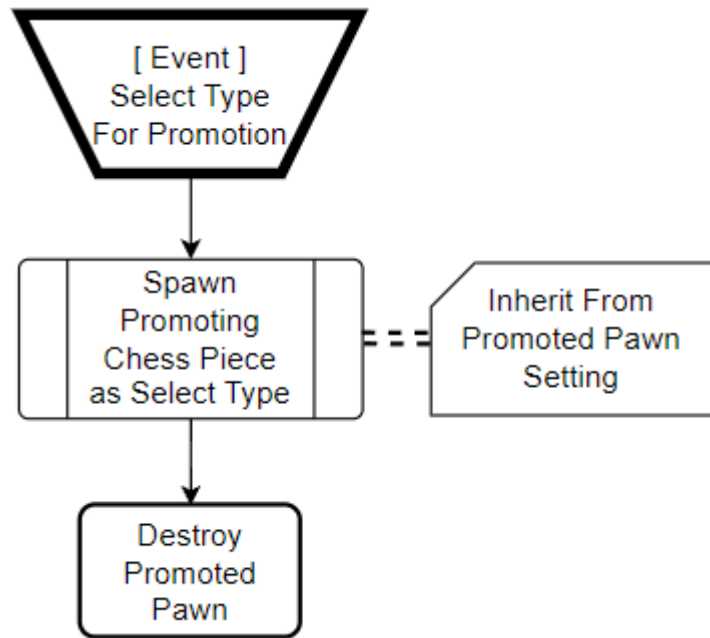
1. 체스 보드 슬롯 업데이트 후

2. 이동 가능 경로 및 포커싱 숨기기

3. 게임 종료 여부 확인

- 라운드 카운트
- 상대방의 킹이 체크 상태 확인
 - True & 체크메이트 → Win
 - False & 스테일메이트 → Draw
 - Else → 상대 턴 시작

【 프로그램 순서도 - 프로모션 선택 이벤트 】



1. 프로모션 위젯에서 프로모션할 **타입 선택**
2. 선택한 타입의 체스 말 스폰
 - 프로모션되는 폰의 속성과 같은 속성을 지니도록 함 (FVector, Mesh, FRotator, Tag, Owner 등)
3. 프로모팅된 **폰 제거**