

Unreal Engine 4 Portfolio

- 'The Legend of Zelda: Breath of the Wild' Climbing & Parasail System -

시연영상: <https://www.youtube.com/watch?v=xzwH2Y7q9VU>

주홍영

0. 목차

1. System Status Structure

1.1. MovementStatus

1.1.1. FSM of MovementStatus

1.1.2. 세부 MovementStatus

1.1.3. MovementStatus Transition

1.2. StaminaStatus

1.2.1. FSM of StaminaStatus

1.2.2. 세부 StaminaStatus

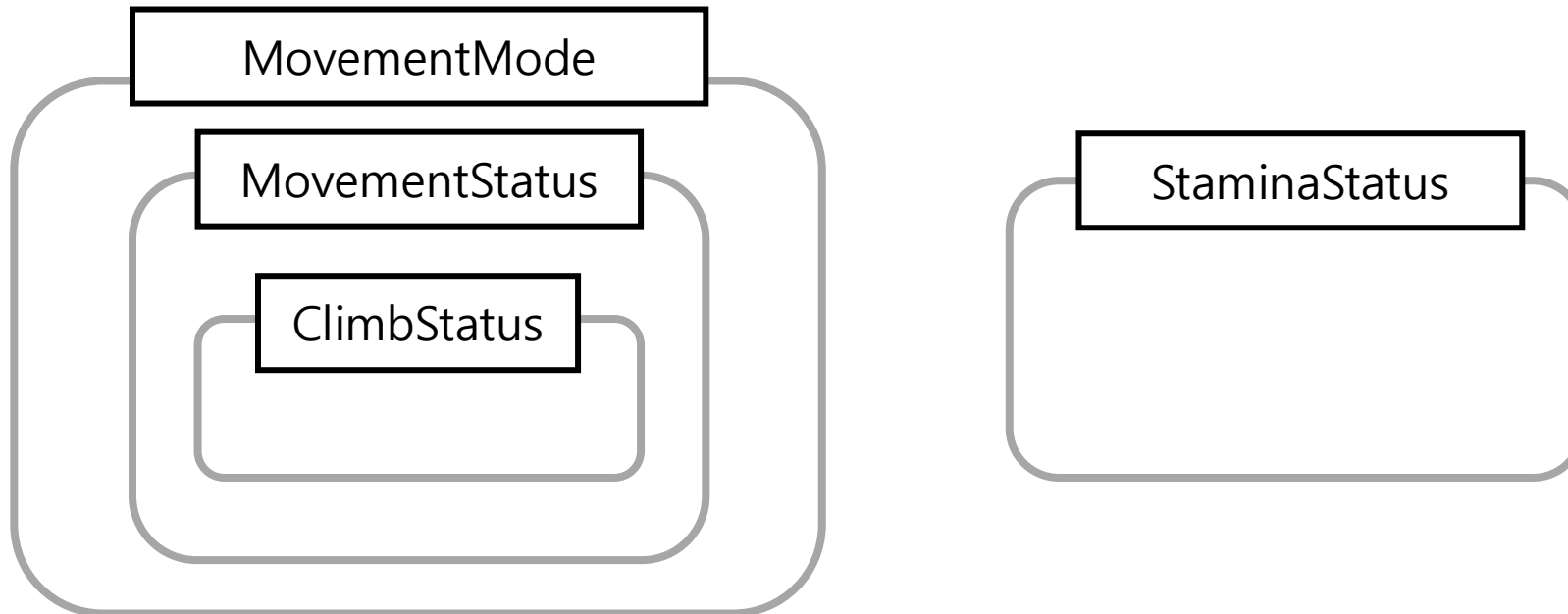
2. Stamina Bar

1. System Status Structure

1. System Status Structure

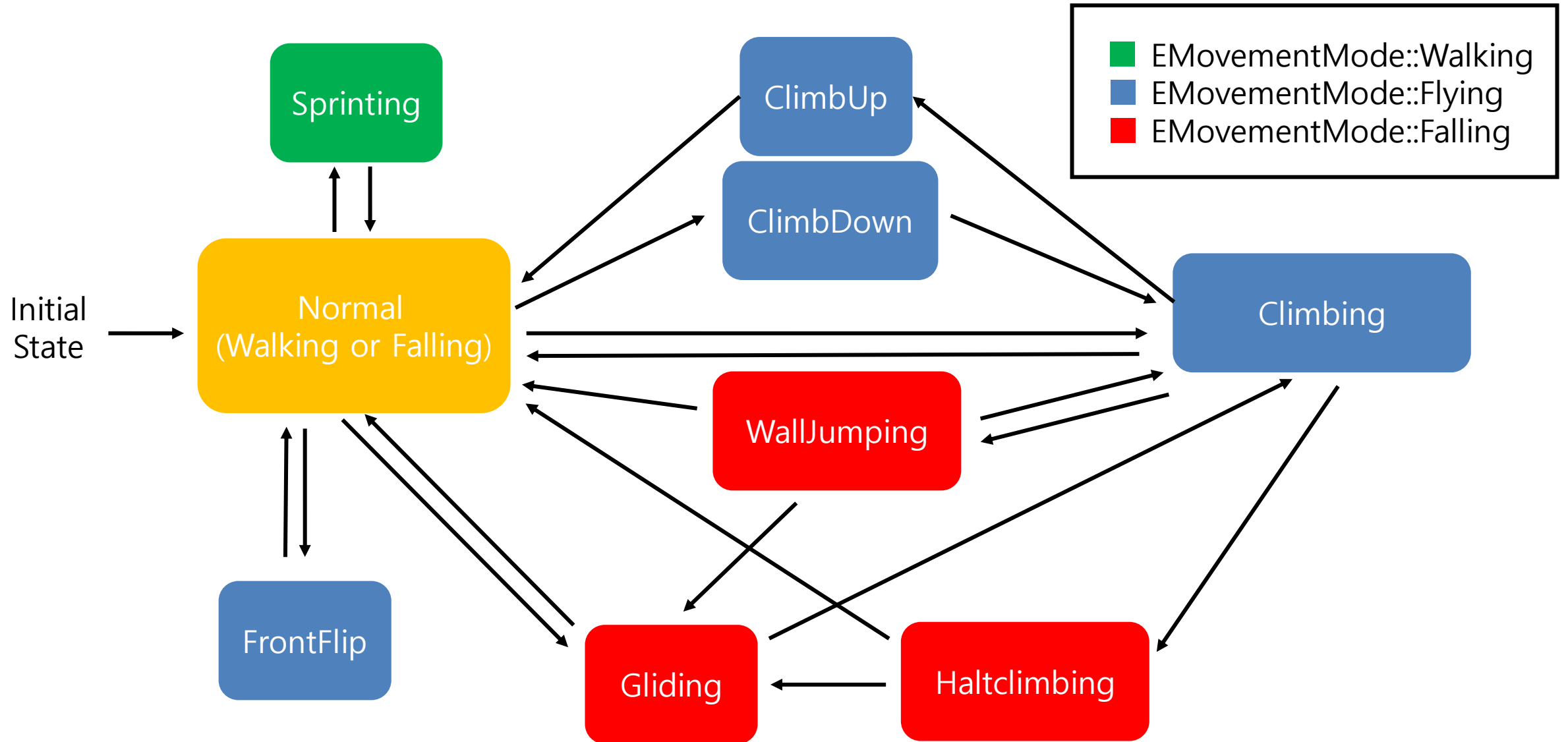
구현에 사용한 전체 Status

- EMovementMode (Character Movement Component에 사전정의)
- EMovementStatus (기능구현 목적으로 Enum class로 정의한 Movement 관련 Status)
 - EClimbStatus (Climbing 기능 구현을 위한 EMovementStatus::EMS_Climbing의 세부 Status)
- EStaminaStatus (기능구현 목적으로 Enum class로 정의한 Stamina 관련 Status)



1.1. Movement Status

1.1.1. FSM of MovementStatus



1.1.2. 세부 MovementStatus

MovementStatus: Normal

일반적인 Ground 상태이다. 가만히 서있거나 걷기, jump 등을 할 수 있다.

- EMovementMode의 Walking과 Falling에서 구현되어 있다
- 일반적인 WASD (키보드기준) 혹은 조이스틱을(게임패드기준) 활용한 움직임을 가져간다

1.1.2. 세부 MovementStatus

MovementStatus: Sprinting

Ground에서 전력질주 상태이다

- Falling이 아닌 Walking 상태의 Normal 상태에서 커맨드를 입력하면 sprinting을 할 수 있다
- Maxwalkspeed로 sprinting의 속도를 설정해서 구현했다
- 너무 작은 input 값으로는 sprinting을 시전할 수 없도록 했다
- input이 max값이 아니라도 일정 수준을 넘으면 max값으로 설정되게 했다. 따라서 input 값에 따라 sprint 중 속도가 달라지는 것을 방지하였다 (게임패드를 고려한 사항)

1.1.2. 세부 MovementStatus

MovementStatus: FrontFlip

낮은 높이의 장애물을 뛰어 넘어가는 동작의 상태이다.

- Flying에서 구현되어 있다.
- Rootmotion을 활성화 시킨 애니메이션의 Animmontage로 구현
- 지형조건을 만족한 경우 Jump 동작을 의도한 키를 누르면 시전된다

1.1.2. 세부 MovementStatus

MovementStatus: Climbing

지면에 수직한 연속된 벽면을 자유롭게 돌아다닐 수 있는 상태이다.

Climbing 내부에는 세부적으로 Normal Climb, Dash Jump, Turn Corner 등의 상태가 존재한다.

- Flying movement mode에서 구현했다.
- CharacterMovement component의 bOrientRotationToMovement 변수 false로 설정하여 캐릭터가 단면 법선벡터와 나란한 방향을 바라볼 수 있도록 구현했다.

1.1.2. 세부 MovementStatus

Climbing: Normal Climb

Climbing State의 세부 state이다. Normal Climb은 일반적인 Climb 상태이다.

- 일반적인 Climb 움직임은 Blendspace를 활용해 구현했다.
- 기본적인 움직임의 방향은 climb 면의 법선벡터의 수직한 방향으로 상하좌우(캐릭터기준)로 움직인다

1.1.2. 세부 MovementStatus

Climbing: Dash Jump

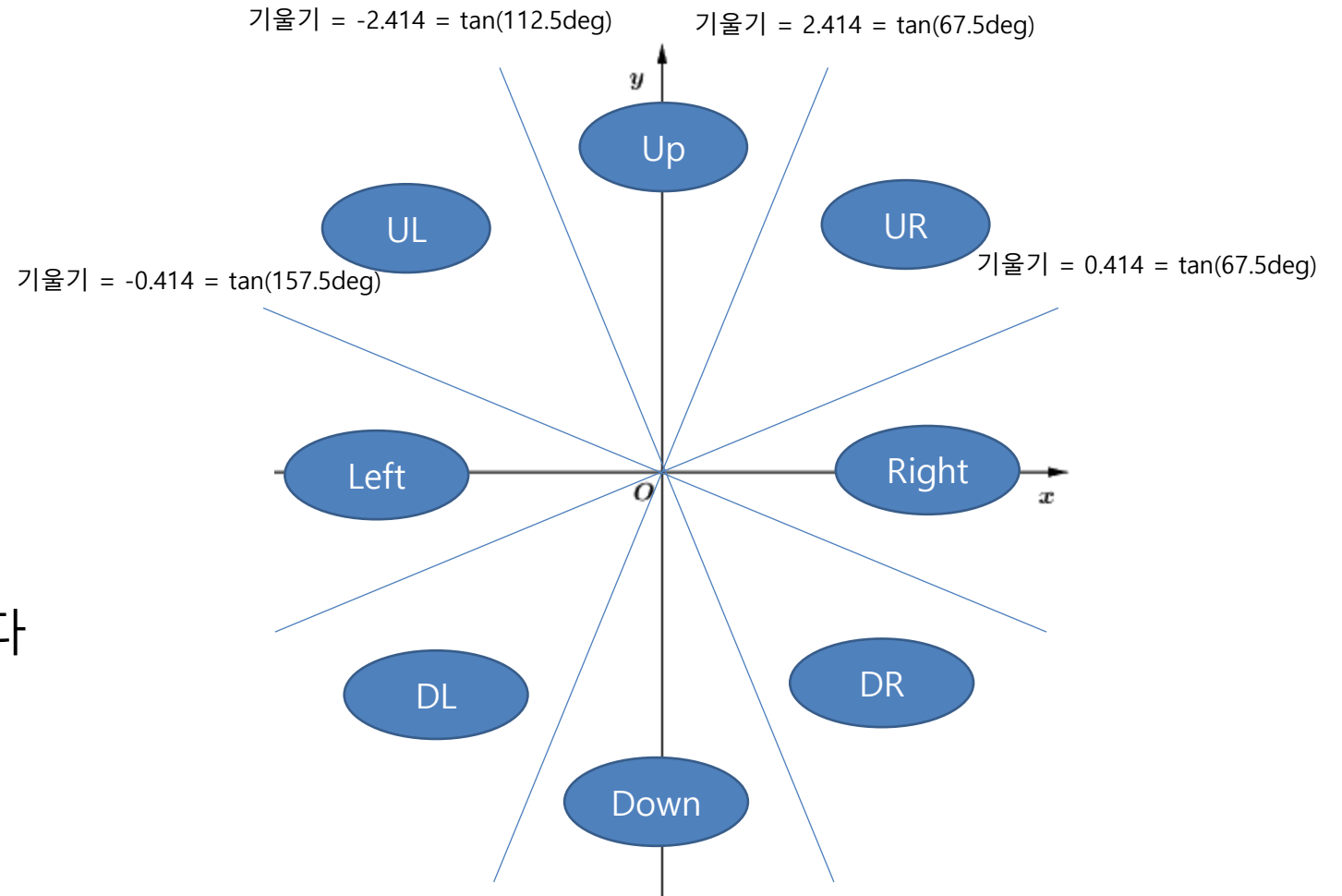
Climbing 중 점프 동작을 시전해서 이동한다.

- Rootmotion을 활성화한 애니메이션의 Animmontage를 실행해서 구현했다
- Dashing 중에 Climb up 혹은 Turn Corner가 가능한 지형을 만나면 Dash Jump를 종료하고 state transition을 진행한다.
- 게임패드의 Joystick input을 고려해 input의 좌표평면상 기울기를 통해 Dash Jump의 방향을 결정할 수 있도록 구현했다.

1.1.2. 세부 MovementStatus

Climbing: Dash Jump

- 기울기가 존재하지 않은
x,y 축에서의 경우는 조건을 뒤
예외처리를 해주었다.
- 총 8개의 방향으로 각 방향은
45도($360 / 8$) 씩을 점유하고 있다



1.1.2. 세부 MovementStatus

Climbing: Turn Corner

Climbing 중 만난 corner를 넘어 다른 면에서 계속해서 Climb을 진행한다.

- Rootmotion을 활성화한 애니메이션의 Animmontage를 실행해서 구현했다
- Climb 중에 지형조건과 input 조건을 만족한 경우 시전된다.
- 만약 Dash Jump 중에 방향과 지형조건이 만족되면 input 입력 없이 시전된다.

1.1.2. 세부 MovementStatus

MovementStatus: ClimbUp

벽의 꼭대기에 다다랐을 때 벽면을 올라가는 동작의 상태이다

- MovementMode Flying에서 구현했다.
- Rootmotion을 활성화한 애니메이션의 Animmontage를 실행해서 구현했다.
- input 조건 없이 지형조건과 위치조건을 만족하는 경우 Climb Up 동작을 시전한다.
- Dash Jump 중 앞서말한 조건을 만족하면 Climb Up 동작을 시전한다

1.1.2. 세부 MovementStatus

MovementStatus: ClimbDown

절벽 아래로 내려가 Climbing을 시작하는 동작의 상태이다.

- MovementMode Flying에서 구현했다.
- Rootmotion을 활성화한 애니메이션의 Animmontage를 실행해서 구현했다.
- 지형조건과 위치조건을 만족하는 경우 정해진 커맨드를 입력하면 시전된다.
(키보드 기준 F 키)

1.1.2. 세부 MovementStatus

MovementStatus: WallJumping

Climbing 중, 벽면에 수직한 방향으로 Jump 동작을 시전한다.

- MovementMode Falling에서 구현, CharacterMovement Component의 GravityScale을 조절하여 자연스러운 동작을 구현했다.
- Rootmotion을 활성화한 애니메이션의 Animmontage를 실행해서 구현했다.
- 지형조건과 위치조건을 만족하는 경우 정해진 커맨드를 입력하면 시전된다.
(키보드 기준 Q + Spacebar)
- 만약 WallJumping 중 Climb 가능한 상태가 되면 별도의 input 없이 climb을 시작한다.

1.1.2. 세부 MovementStatus

MovementStatus: HaltClimbing

Climbing 상태에서 Climbing을 그만둘 때 사용한다.

- MovementMode Falling에서 구현했다.
- Climb 중 정해진 command를 입력하여 시전한다. (키보드 기준 Left shift)
- HaltClimbing 상태에서는 즉시 Climbing을 시작할 수가 없다
(Gliding을 상태를 거치거나 Normal 상태가 되어야 다시 Climbing을 할 수 있다)

1.1.2. 세부 MovementStatus

MovementStatus: Gliding

젤다의 Parasail 기능을 구현한 State이다.

글라이더를 이용해 공중에서 느리게 내려오거나 높이 올라가 멀리 이동할 때 사용할 수 있다.

- MovementMode Falling에서 구현했다.
- AirControl을 1.0f로 설정해 Normal 때와 같은 input으로 움직일 수 있다.
- GravityScale을 0.2f로 했다, 다만 일정 하강속도에 도달하면 하강속도가 더 이상 늘어나지 않도록 설정해 하강속도가 계속해서 증가하는 것을 방지했다.
- BrakingDecelerationFalling 변수를 설정하여 input을 입력하지 않은 경우 횡방향 속도가 서서히 줄어듦을도록 만들었다
- Falling에 Aircontrol이 1이므로 Maxwalkspeed를 이용해 Gliding 속도를 설정했다

1.1.3. MovementStatus Transition

Climb Start Mechanism

Normal, Sprinting, Gliding 혹은 WallJumping 상태에서 Climbing을 시작할 수 있다.

Climbing을 시작하는 과정을 유기적으로 구현하기 위해 노력했다.

- Normal, Sprinting, Gliding state에서 Climb을 시작하기 위해서는 공간적인 조건을 만족하고 Input 조건을 일정시간동안 만족하면 Climb을 시작할 수 있다.
- WallJumping의 경우 공간적인 조건만 만족한다면 Climb을 시작할 수 있다.

1.1.3. MovementStatus Transition

Climb Start Mechanism

앞서 말한 Normal(Walking or Falling), Sprinting, Gliding에서 Climb을 위한 input 조건은 다음과 같다. (단, 공간적 조건을 만족했다는 전제하에)

- 캐릭터가 바라보는 방향과 벽면이 이루는 각이 30도 이하여야 한다.
(여기서 각도는 두 단위벡터의 내적은 Cosine인 성질을 이용해 Arc Cosine을 통해 구했다)
- 캐릭터가 바라보는 방향과 입력하는 input의 방향이 45도 이하여야 한다.
- 위의 조건을 0.15 sec동안 만족하면 Climb을 시작할 수 있다

1.1.3. MovementStatus Transition

Climb End Mechanism

Climb을 종료하려면 Halt Climb을 이용해서 종료하는 방법도 있으나 지면과 가까울 때는 방향 input 만으로 Climb을 종료할 수도 있도록 구현했다.

- 지면과 가까울 때 아래 방향키를 계속 입력해서 Climb을 종료하고

Normal 상태로 돌아올 수 있다.

1.1.3. MovementStatus Transition

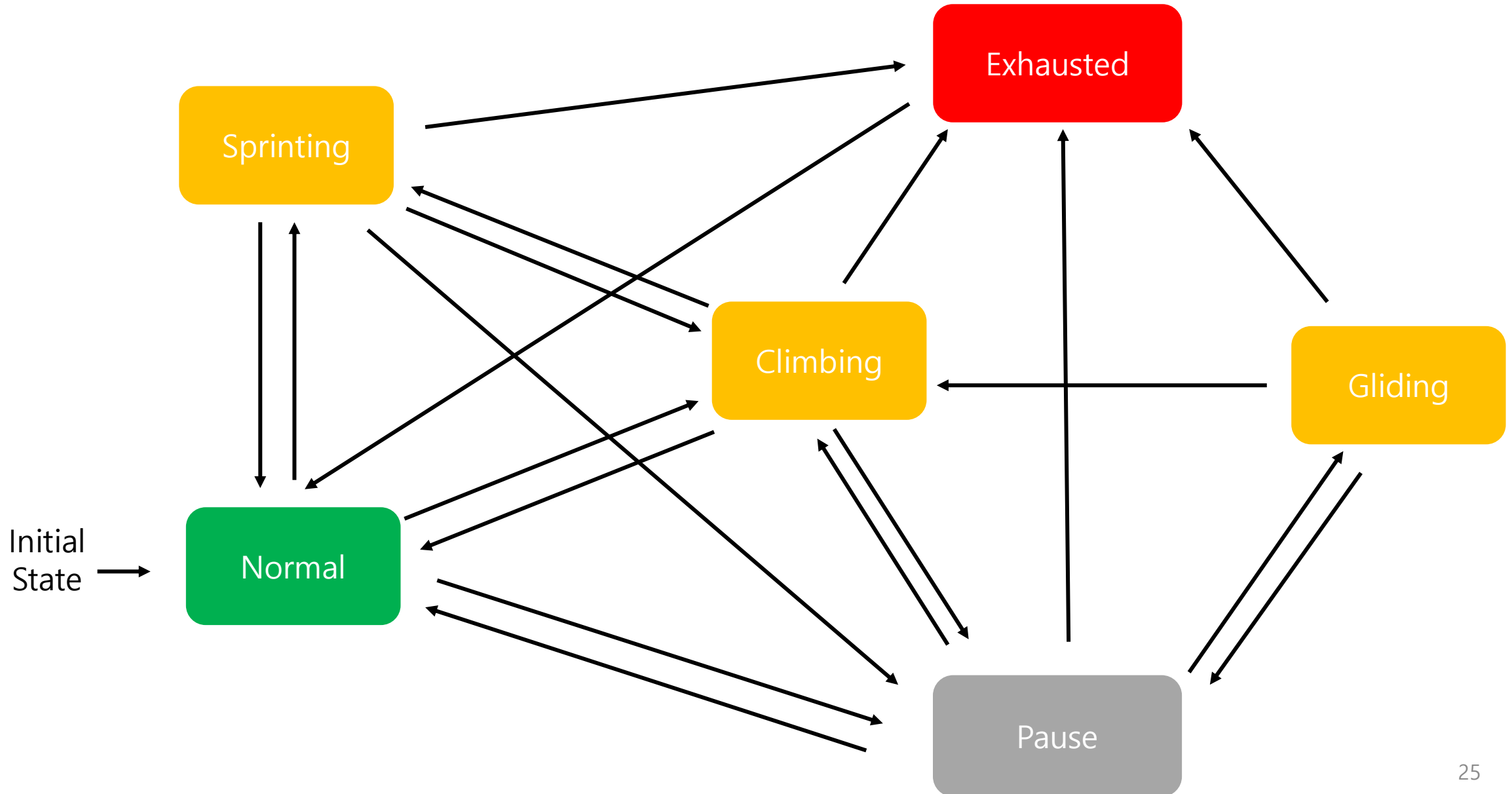
Dash Jump Transition Mechanism

Dash Jump 중에 만나는 다양한 지면에 대한 동작을 별도의 Input 없이 시전될 수 있도록 구현했다.

- 상방으로 Dash 중에 Climb Up이 가능한 상황에서 별도의 입력 없이 Climb Up을 시전한다.
- 좌측 혹은 우측으로 Dash 중에 외측, 내측 모서리를 만난 경우 별도의 입력 없이 Turn Corner를 시전한다.

1.2. Stamina Status

1.2.1. FSM of StaminaStatus



1.2.2. 세부 StaminaStatus

StaminaStatus: Normal

Stamina를 소모하는 동작을 하지 않을 때 상태이다.

CurrentStamina가 MaxStamina보다 적은 경우 회복한다.

- StaminaRecoverTerm을 두어 Stamina를 소모하고 다시 회복하기 까지의 시간 간격을 두었다.
- Stamina가 모두 채워진 경우 blsStaminaFilledFull을 true로 하여 Stamina Bar가 번쩍거리도록 하는 시각적인 효과를 가능하게 해준다.

1.2.2. 세부 StaminaStatus

StaminaStatus: Sprinting

Sprinting으로 stamina를 소모하는 상태이다.

- 엄밀하게는 MovementStatus의 Sprinting과 완전 동기화는 되어 있지 않다.
완전히 동기화된 상태에서는 캐릭터의 관성을 이용해 Sprinting 중에 Jump를 하여 매우 적은 Stamina를 소모하며 빠르게 이동할 수 있기 때문이다.
- 원작 게임을 참고하여 Sprinting 중 Jump를 하더라도 일정 시간동안은 Stamina를 소모하는 Sprinting state에 머물도록 구현했다.

1.2.2. 세부 StaminaStatus

StaminaStatus: Climbing

MovementStatus의 Climbing 상태에서 Stamina를 소모하는 상태이다.

- MovementStatus의 Climbing state와 동기화되어 있다.
- Climb 중 움직이지 않으면 (idle) stamina를 소모하지 않도록 구현했다.
- TurnCorner 상태인 경우 input을 누르지 않아도 stamina가 climbing 때와 똑같이 감소한다.
- Dash의 경우 즉발성 Stamina 소모가 되므로 Dash 중에는 지속성 Stamina 소모는 없다.

1.2.2. 세부 StaminaStatus

StaminaStatus: Gliding

MovementStatus의 Gliding으로 stamina를 소모하는 상태이다.

- 만약 Gliding인 경우 계속해서 일정 stamina를 소모하도록 구현했다.
- MovementStatus의 Gliding과 동기화 되어 있다고 볼 수 있다.

1.2.2. 세부 StaminaStatus

StaminaStatus: Pause

Stamina를 소모하지도 회복하지도 않는 상태이다.

- MovementStatus의

ClimbUp, ClimbDown, WallJumping, HaltClimbing, FrontFlip, Normal + Falling

1.2.2. 세부 StaminaStatus

StaminaStatus: Exhausted

탈진 상태이다. Stamina를 소모하는 다른 동작을 사용할 수 없고 Stamina를 회복한다. MovementStatus는 Normal에서 walking일 경우 전용모션과 느려지도록 구현되어 있다.

- Climbing 중 exhausted면 climbing 강제 종료
- Gliding 중 exhausted면 gliding 강제 종료
- Sprinting 중 exhausted면 sprinting 종료
- StaminaRecoverTerm을 두어 Stamina를 모두 소모하고 다시 회복하기 까지 약간의 시간 간격을 두었다.
- Stamina가 모두 채워진 경우 blsStaminaFilledFull을 true로 하여 Stamina Bar가 번쩍거리도록 하는 시각적인 효과를 가능하게 해준다.

2. Stamina Bar

1. Stamina Bar

Stamina Bar 관리변수

Stamina Bar를 관리하는 대표적인 변수들은 다음과 같다.

- Current Stamina, Max Stamina : 현재 Stamina의 수치와 그 스테미너의 최대수치
- StaminaConsumption : Stamina를 지속적으로 소모하는 State(ex. Climbing, Gliding)에서 0.5초당 소모하는 Stamina를 표시함
- FadedStamina : 즉발성 Stamina 소모 동작 (ex. Dash Jump, Front Flip)을 시전할 때 Stamina가 소모되는 시각적인 효과를 위한 변수
- blsStaminaFilledFull : Stamina가 다 채워졌을 때 이를 강조하기 위한 시각적 효과를 주기위해 사용한 변수

1. Stamina Bar

StaminaConsumption

Stamina를 지속적으로 소모하는 State에서 0.5초간 소모될 Stamina의 양을 표시해준다.

- 시각적 효과를 위해 번쩍거리는 효과를 주고 싶었다.

삼각함수를 이용해 RGB 값을 주기적으로 변화시키는 방법을 사용했다.

1. Stamina Bar

FadedStamina

즉발성 Stamina 소모 동작을 시전할 때 Stamina가 소모되는 시각적인 효과를 보여준다.

- FadedStamina는 시간이 지나며 선형적으로 줄어든다.

1. Stamina Bar

blsStaminaFilledFull

Stamina를 MaxStamina까지 모두 회복한 경우 위의 변수를 이용해 확인한다.

- Stamina를 모두 회복한 경우 시각적인 효과로 강조하기 위해 사용한다.

RGB 값에서 G를 1로 고정하고 R, B 값을 0에서 1까지 증가시킨 이후

다시 감소시켜 번쩍 거리는 효과를 주었다. (Sin함수 사용)

1. Stamina Bar

기타

그 외에도 다양한 Detail이 존재한다

- Stamina를 소모하다 다시 회복할 때 즉시 회복하는 것이 아닌
변수를 정의해 약간의 Term을 만들어 주었다. (원작 젤다 참고)
- Stamina를 MaxStamina까지 회복하고 추가 변화가 존재하지 않으면
Faded Out 하듯이 Stamina가 서서히 투명해지며 사라진다.