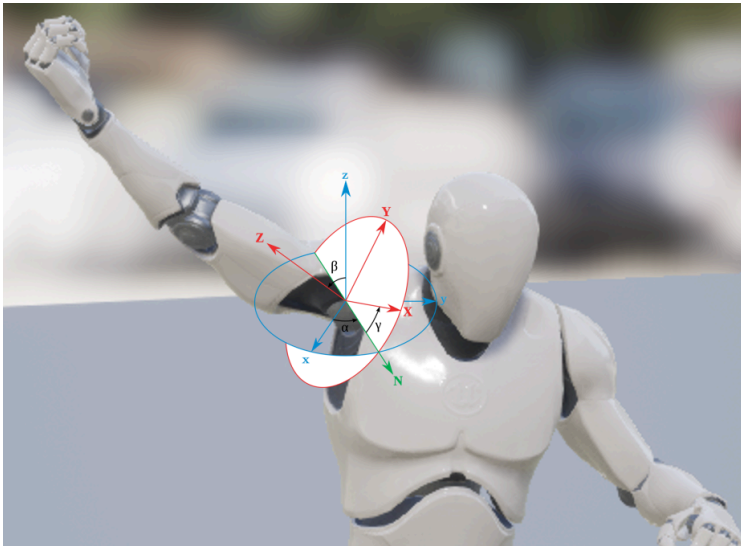


Single Bone Angular Rule 구현로직

- 개요
- Single Bone Angular Preset
- Single Bone Angular 구현
 - 전체 로직
 - 프레임 마다 Bone의 회전 변화량 가속력 얻기
 - Threshold 보다 높은 데이터 Chunk 중에 Max값 얻기
 - 노티파이 Marker 병합하기
 - 각 Bone의 Marker에서 동일한 프레임에 해당하는 Marker 병합
 - Concurrent Interval Time 구현
 - 노티파이 생성하기
 - 노티파이 생성 데모 영상
- Preset 어셋
 - Preset 제작 시 참고 사항
 - Preset 제작 예시
- 실험중

개요

- 본 로직은 NCAAnimSound 툴의 애니메이션 노티파일을 생성하기 위해 특정 Bone의 회전량을 감지하여 사운드가 생성 될 위치를 알아내기 위한 로직입니다.



- 애니메이션에서 팔이나 다리 등에 해당하는 Bone의 회전량을 감지한 다음, 회전량이 많았던 구간에서 가장 많이 움직인 순간을 판단하여 노티파일을 생성하도록 설계했습니다.
- 한번에 다수의 Bone으로 로직 수행이 가능하기 때문에, 노티파이가 중첩되어 생성되는 것을 방지하고자 내부적으로 병합을 수행하여 최종 결과 노티파일을 생성합니다.

Single Bone Angular Preset



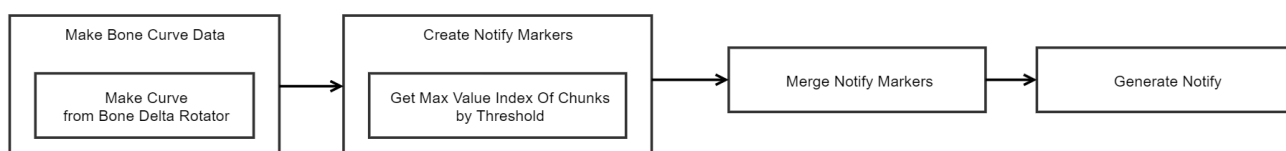
프리셋 속성

포함 카테고리	속성 이름	데이터 타입	기본값	설명
Generation	Target Bone Names	TArray<FName>	None	추적할 Bone의 이름
	Accel Threshold	float	0.0	Bone의 각가속력 임계값 실제로 입력한 값은 내부적으로 Power of 10으로 변환하여 연산됩니다. (e.g. 4를 입력하면 $10^4=10000$)
	Concurrent Interval Time	float	0.0	생성될 노티파이가 단위시간 동안 최대 1개만 생성될 수 있도록 제한하는 설정(초)

포함 카테고리	속성 이름	데이터 타입	기본값	설명
Animation Notify	Create Curve <ul style="list-style-type: none"> Advanced 영역에서 편집 가능 	Boolean	False	Notify 생성에 사용되는 분석데이터로 Anim Curve 를 생성할 수 있습니다. <div> <div>⚠</div> Curve 생성 시 Skeleton에 CurveName이 저장되므로, Debug용으로 사용 부탁드립니다! </div>
	Notify Track Name	Name	None	Anim Notify를 배치할 Notify Track 이름
	Anim Notify Class	SubClassOf<AnimNotify>	None	Anim Notify 종류
	Notify Event Offset	Float	0.0	Anim Notify 생성지점 offset

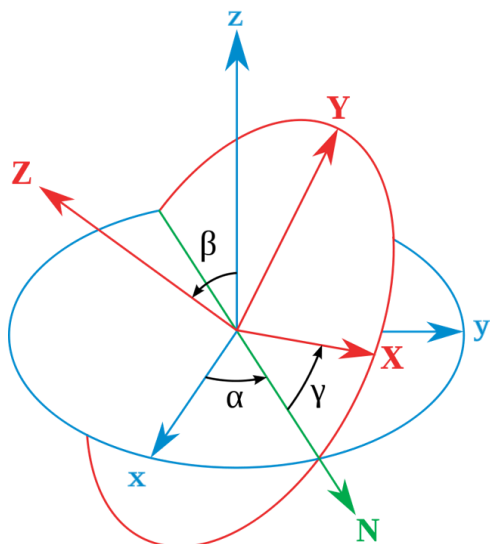
Single Bone Angular 구현

전체 로직

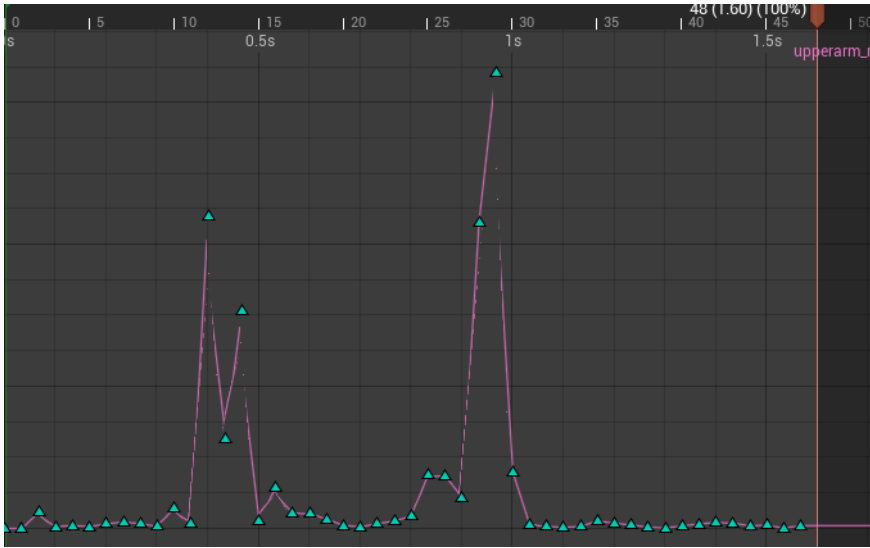


프레임마다 Bone의 회전 변화량 가속력 얻기

이 로직에서는 애니메이션 시퀀스의 프레임마다 특정 Bone의 회전 변화량을 통해 가속력을 얻어오도록 했습니다. 아래 이미지에서 처럼 Bone의 Blue 축 x,y,z 에서 Red 축 X,Y,Z로 이동할 때 a, b, y를 변화량으로 활용했습니다.

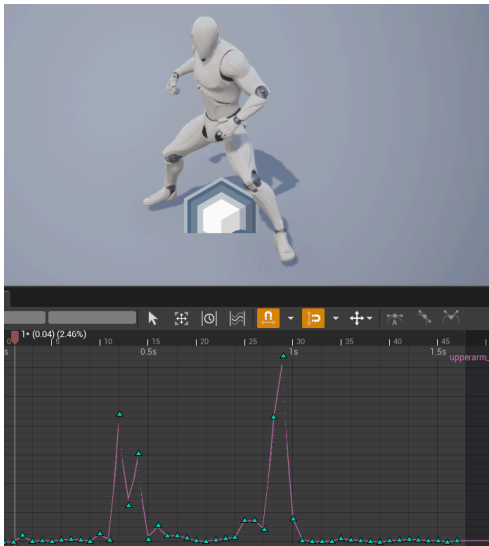


Make Curve Data from Bone Delta Rot 함수에서는 이전과 현재 두 프레임에 해당하는 Rotator의 Delta를 바탕으로 회전 변화량의 속력과 가속력을 구했습니다.



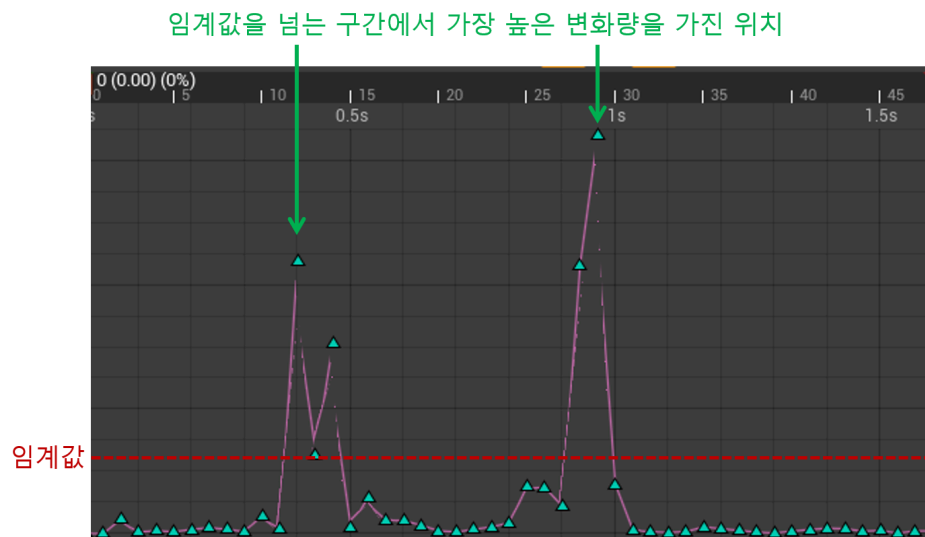
이를 통해 아래와 같이 특정 Bone의 회전 변화가 심한 구간을 Curve 기능을 활용하여 한눈에 확인할 수 있었습니다.

- 오른쪽 어깨(upperarm_r) Bone의 회전 변화량의 가속력을 구하여 Curve로 표현한 모습



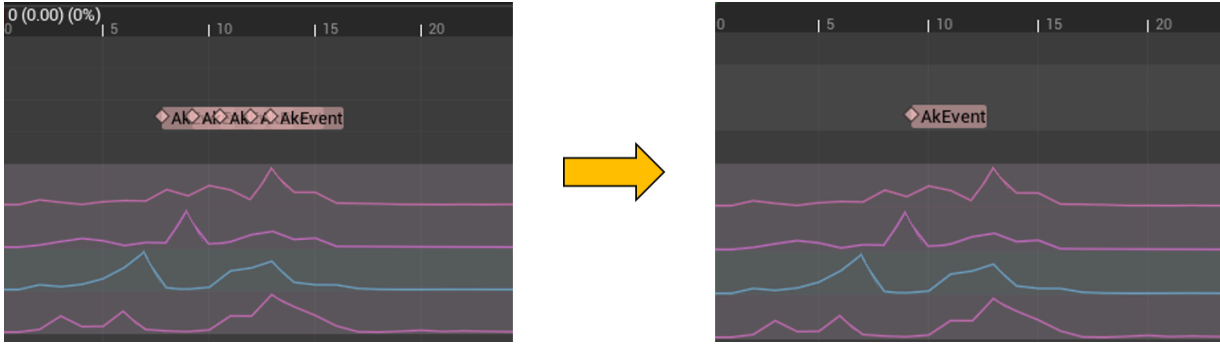
Threshold 보다 높은 데이터 Chunk 중에 Max값 얻기

위에서 얻어온 Curve Data를 바탕으로 노티파이가 생성되어야 할 구간을 찾아야 했습니다. 이때 임계값(Threshold)을 사용자 변수로 만들고 임계값 이상인 구간을 노티파이 Marker로 표시하도록 했습니다. 하지만, 임계값을 넘는 구간에서 가장 높은 가속력 값을 가진 위치에만 Marker를 표시하도록 하는 것이 불필요한 노티파이 중복생성을 막을 수 있다고 판단하여, 구간의 Max값에 해당하는 위치에 Marker가 배치되도록 했습니다. Get Max Value Index Of Chunks by Threshold 함수에서 이 작업을 수행하도록 했습니다.



노티파이 Marker 병합하기

위의 두 과정을 통해 노티파이가 생성되어야 할 위치를 알 수 있었습니다. 하지만 추가로 고려해야 했던 부분이, 입력된 Bone의 개수가 다수인 경우에 각각의 Marker 배열들을 살펴보니 비슷한 위치에 Marker가 배치되어있어 노티파이 생성시 여러개 중첩되는 문제가 발생 할 수 있었습니다. 이것을 해결하기 위해 두가지 사항에 대한 구현이 필요했습니다.



각 Bone의 Marker에서 동일한 프레임에 해당하는 Marker 병합

노티파이가 생성되어야 할 Marker들의 Frame Index가 통합된 하나의 배열에서 동일한 Index를 삭제하는 작업을 수행합니다.

예를 들어, 병합된 Marker 배열이 0, 4, 4, 4, 8, 10, 11 이라는 값을 가지고 있었다면 중복된 4를 제거하고, 0, 4, 8, 10, 11로 반환하도록 했습니다.

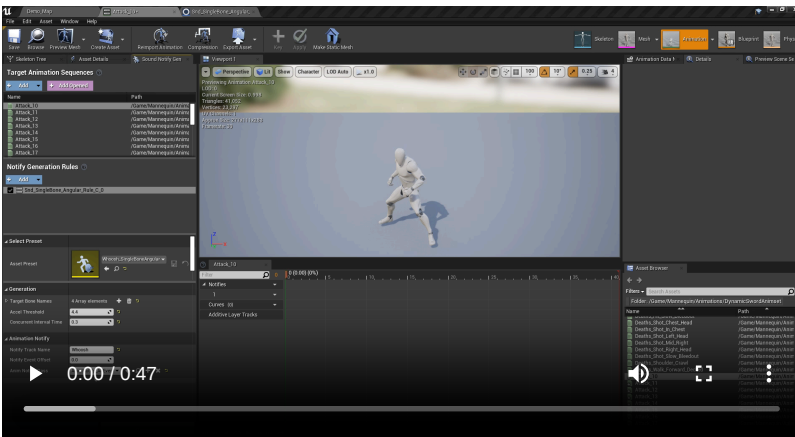
Concurrent Interval Time 구현

또한, 비슷한 시간에 여러 노티파이가 생성될 수 있는 가능성을 방지하기 위해 Concurrent Interval Time을 구현하여, 단위 시간에 최대 1개만 노티파이가 생성되도록 제한하는 기능을 제공했습니다.

노티파이 생성하기

위의 여러 단계를 거친 정제된 Marker 정보를 가지고 애니 노티파이를 최종적으로 생성합니다. 생성 시 사용자 입력 Notify Event Offset 값을 가지고 실제로 생성될 때의 위치를 Offset을 통해 조정 가능 하도록 처리 했습니다.

노티파이 생성 데모 영상



Preset 어셋

Preset 제작 시 참고 사항

아래의 내용을 참고하여 제작 할 Preset의 최적값을 찾을 수 있습니다.

1. Target Bone Names

- 회전 변화량을 감지하기 원하는 Bone을 이 항목에서 추가할 수 있습니다.

Target Bone Names	설명
upperarm_r, upperarm_l	팔의 회전 변화량 감지
thigh_r, thigh_l	발의 회전 변화량 감지

2. Accel Threshold

- Target Bone Names에서 입력한 Bone의 각가속력 임계값을 의미합니다. 실제로 입력한 값은 내부적으로 Power of 10으로 변환하여 연산됩니다. 예를 들어 4를 입력하면 내부적으로는 $10^4=10000$ 이 회전변화량 임계값으로 활용됩니다.

- 4를 기준으로 0.1단위로 조정해 보면서 테스트 하시면 원하는 최적 값을 찾을 수 있을 것 같습니다.

3. Concurrent Interval Time

- 생성될 노티파이가 단위시간(초) 동안 최대 1개만 생성될 수 있도록 제한하는 설정입니다. 예를 들어, 만약 1초안에 0.2초 간격으로 5개의 노티파이가 생성 되더라도, Concurrent Interval Time을 1로 설정한다면 초기 시점에 1개의 노티파이만 생성됩니다.

Preset 제작 예시

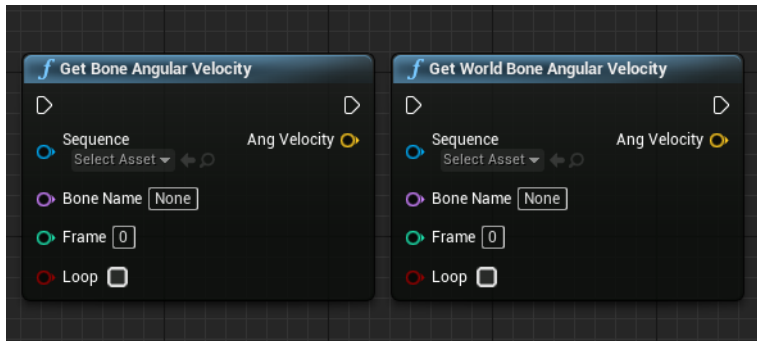
아래 표를 참고하시면 Single Bone Angular 룰을 활용한 노티파이 생성에 적합한 Preset을 제작할 수 있습니다.

프리셋	Whoosh_SingleBoneAngular	Stuff_SingleBoneAngular
타입	SndAnimationModifierSingleAngularPreset	SndAnimationModifierSingleAngularPreset
용도	팔이나 발의 빠른 움직임을 감지하여 Whoosh, Swish 사운드 노티파이를 자동 생성 시 적합한 Preset	팔이나 발의 움직임을 감지하여 Cloth, Stuff, Rustle 사운드 노티파이 자동생성 시 적합한 Preset
설정값		

실험중

현재 수식적으로 Bone의 회전량을 기반으로 각속도(Angular Velocity)를 측정할때 오일러 각(Euler Angle)을 활용하여 계산하고 있어서 짐벌락(Gimbal Lock) 문제가 내제되어 있을 수 있다 판단했습니다.

추후에는 쿼터니언(Quaternion)을 활용한 회전량을 통해 각속도를 얻어오도록 하기 위해 아래와 같은 함수를 생성하여 실험중에 있습니다.



① 작성된 내용에 대한 문제 발생 또는 문의 사항이 있으시다면 @박정근(Park Jungkun)(road0475) 에게 알려주시면 감사하겠습니다 😊