

3D 오디오 FAQ

① 3D 오디오 적용 시 많은 분들이 자주 물어보는 질문들과 그에 대한 답변들을 정리해 놓은 페이지 입니다.

해당 페이지는 자유롭게 질문과 답변이 가능 합니다. 😊

Channel Based는 무엇인가요?

- Channel Based는 채널을 기반으로 한 오디오 파이프 라인을 뜻합니다.
- 그중 Main-Mix는 이미 다중 채널로 인코딩된 파일(5.1, 7.1, ambisonic 등등) 혹은 Wwise가 공간화 렌더한(게임 오브젝트 재생 포함) 사운드를 종단점의 포맷에 따라 오디오를 렌더합니다.
- 그중 Passthrough는 공간화 하지 않은 사운드 그대로를 종단점의 채널에 그대로 매칭하여 재생 합니다.
- 2D로 우리가 이미 하고 있던 것을 3D로 가상화 해주기 위해 사용하는 것이 Microsoft Spatial Sound Platform Plugin, Google Resonance Audio 같은 개발자 플러그 인입니다.
- Channel Based, Channel Bed 등으로 불리우고 Wwise에서는 주로 공간화 렌더링 된 사운드는 Main Mix로 공간화 되지 않는 사운드는 Passthrough로 믹스 됩니다.

Object Based Mix는 무엇인가요?

- 사운드 소스 + 3D 메타데이터를 실시간으로 엔드 포인트로 전송 엔드포인트의 플러그 인등에서 3D로 가상화 하는 것 입니다.
- 다채널 사운드의 경우 채널 당 1개의 오브젝트로 할당 되며 시스템이 지원하는 개수를 넘어가면 Channel Based로 믹스 됩니다.
- Audio Object, Dynamic Object(동적 오브젝트), Discrete Object 등으로 불리웁니다.

Passthrough Mix는 무엇인가요?

- 어디서도 공간화 하지 않은 사운드를 스테레오(Wwise에서는) 채널로 종단점에 보내어 재생 합니다.
- 주로 음악, UI 등 기존 게임 오디오 파이프라인에서도 공간화 되지 않은 논다이제틱한 사운드들을 보내게 됩니다.

Endpoint(종단점)은 무엇인가요?

- 플랫폼(Windows, Android, iOS 등)의 운영 체제 수준에서 오디오를 담당하는 부분 입니다.
- 게임이 초기화 될 때 Wwise가 종단점의 오디오 구성에 대한 정보를 받아서 종단점에 맞는 포맷으로 오디오를 렌더합니다.
- 종단점에서 각각 넘어오는 사운드를 3D로 가상화 해주는 사용자 솔루션은 플랫폼 마다 다양하며 Window Sonic, DTS, PS5 3D Audio, Dolby Atmos 등이 있습니다.
- Audio Object 개수는 Windows Sonic 은 오브젝트 111개 지원, Dolby Atmos for Headphones는 16개(Dynamic Object라고 지칭) 지원 한다고 하고 있습니다.

Dolby Atmos 는 Object Based 인가요?

- Dolby Atmos 사용자 플러그인은 Channel Based, Object Based, Passthrough 모두 지원하는 사용자 솔루션입니다.
- 모바일의 경우 Dolby를 통해 3D 오디오를 청취하려면 Dolby Atmos Renderer 플러그인이 필요 합니다.
 - 이 경우도 Dolby Atmos Object(Object-Based)는 지원하지 않음

게임 오브젝트로 우리는 이미 Object Based를 하고 있지 않은가요?

- 게임 오브젝트와 3D 환경에서의 오디오 오브젝트는 다른 개념 입니다.
- 게임 오브젝트의 위치, 방향 정보로 Wwise 에서 공간화 하는 것은 Channel Based(Main Mix) 입니다.
- Object Based로 사용하기 위해서는 Wwise 에서 만든 공간등의 정보(메타데이터)와 소스를 Endpoint로 넘겨줘서 Endpoint가 직접 렌더링 해야 합니다.

① Game Object(Game engine) 와 Metadata(3D Audio) 정보의 차이점

Game Object (Game Engine)	Metadata (3D Audio)
<ul style="list-style-type: none">• 3D Position(s)• Orientation• Switch & State & RTPC• Environments	<ul style="list-style-type: none">• 3D Position• Distance• Azimuth & Elevation• Focus & Spread• Spatialization type

Game Object (Game Engine)	Metadata (3D Audio)
<ul style="list-style-type: none"> • Occlusion • Obstruction 	<ul style="list-style-type: none"> • Plug-in metadata

Wwise 2019에서 Microsoft Spatial Sound Platform Plugin 사용 시 Object Based를 지원하나요?

- [Dolby Atmos - Wwise Configuration](#)에 따르면 Wwise 2019에서는 Dolby Atmos Objects 를 지원 하지 않습니다. (Channel-Based + Passthrough 제공)
- Wwise 2020 Expo에 따르면(출처:[Wwise-Dolby 게임 사운드 \(사본\)](#)) 해당 플러그인을 설정하면 기본적으로 따르는 [플로우](#)에는 Object 가 없습니다.
- [Microsoft Spatial Sound Platform Plugin](#)는 문서로는 동적 개체 인스턴스라는 단어로 보아 Object Based 를 지원하고 있는 것 같지만 해당 문서는 2022년에 업데이트 된 문서입니다.

사용 가능한 Audio Object보다 많은 Emitter가 존재하고 있을 때, Main Mix나 Passthrough Mix로 믹싱 되는 현상은 예전 Wwise 2019 버전에 존재하는 플러그인에 대해서도 동일한가요?

- A. Main Mix와 Passthrough Mix는 Wwise 2021에 새로 추가된 개념이고, Wwise 2019에는 내장된 3D 오디오 지원이 존재하지 않습니다. 이로 인해 Microsoft Spatial Sound 같은 Sink 플러그인을 사용해야 합니다.
- 가용량을 초과한 오브젝트에 대한 믹싱이 어떻게 이루어지는 지는 플러그인에 따라 다릅니다. 참고로, [Microsoft의 플러그인은 Audio Object를 지원하지 않고, 단지 가상으로 공간화된 소리를 출력합니다.](#)
 - 원문: The Microsoft one does not support audio objects at all, it only outputs a virtual spatialized bed.

Wwise 2021에서의 차이점 (Wwise 2019에서 Microsoft Spatial Sound Platform Plugin 사용과 비교)은 무엇인가요?

- Object-Based(Audio Object)지원 합니다.
- Microsoft Spatial Sound Platform Plugin과 PS5용 Mixer Plugin이 System Audio Device로 통합 되었습니다.
- 어떤 사운드를 어떻게(Channel, Object, Passthrough) 보낼 건지 개발자의 세밀한 설정이 가능 합니다.
- Endpoint가 지원하는 Object 개수를 Wwise 툴에서 쉽게 확인 가능하여 세팅이 용이합니다.
- Audio Object Monitor 를 지원, 개별 Meter 등을 지원 함으로서 믹싱에 용이합니다.

일반 스테레오 출력/바이노럴 헤드폰 출력/멀티스피커 사운드 시스템 출력 모두 가능하도록 설정한가요?

- 알맞은 Wwise 설정(Bus 및 System Device)이 되어 있고 종단점이 모두 지원한다면 사용자의 선택으로 모두 출력 가능합니다.

헤드폰 출력 시 바이노럴 효과를 적용하려면 리소스 재작업이 필요한가요?

- 재생을 원하는 리소스 포맷-아웃풋의 포맷에 따라 다를 듯 합니다.
 - 예를 들어 재생을 원하는 리소스가 앰비소닉이고 아웃풋으로 앰비소닉 그대로 들려주고 싶다면 앰비소닉으로 리소스 작업 필요 합니다.
 - 또한 멀티 채널 리소스를 사용한다면 Wwise에서 사용하는 채널 순서와 Dolby Atmos의 채널 순서와 다르며 Wwise 채널 순서(L, R, C, LFE, BL, BR, SL, SR, HFL, HFR, HBL, HBR)를 따릅니다. 멀티 채널 음원을 생성하려면 Wwise의 Multi-Channel Creator를 사용하는 것이 좋습니다.
- 종단점에 의해 Object Based로 가상화될 바라는 리소스라면 재작업이 불필요 하나 멀티 채널 소스의 경우 채널 마다 오브젝트가 할당 되니 모노로 다운 믹스가 필요 합니다.
- 이 밖에도 리소스 제작/적용에 대한 고려 사항은 [Wwise 3D Audio 저작하기](#)에서 확인 하실 수 있습니다.

헤드폰 출력 시 바이노럴 효과를 적용하려면 HRTF 적용이 별도로 필요한가요? 필요하다면 어떤 플러그인이 있나요?

- Winows Sonic, Dolby Atmos, DTS for headphones, Tempest 모두 자체적인 HRTF를 적용 하고 있습니다.

Passthrough Mix는 반드시 스테레오여야 할까요?

Audiokinetic, Dolby Atmos, PS5 모든 문서에서 스테레오로 표기 되고 있지만 [PS5 타이틀 Returnal](#)의 경우 7.1 Passthrough Mix를 사용했다고 하는데 멀티채널 Passthrough Mix를 사용 가능하게 하는 방법이 따로 있는지요?

- Returnal 팀이 어떻게 프로젝트를 디자인 했는지 확실 할 수 없지만 Wwise 2019.2.x 버전을 사용하여 구현 하였고 추측으로는 여러개의 최상위 버스와 그 버스들을 재생하는 여러 개의 Audio Devcie를 사용하여 그 중 하나를 "Passthrough"라고 명명하고 7.1 채널을 설정한 것으로 보입니다.
- Wwise 2021.1.x 부터는 새로운 System Audio Device를 지원함에 따라 더 나은 3D Audio를 지원하기 위해 리디자인 되었습니다. Wwise 2021.1.x버전에서는 서술한 방법대로 적용되었을 거라고 생각하지 않습니다.

- 커스텀 플러그인을 제작하여 구현한 가능성도 있습니다.
- Wwise 2021.1.x에서는 Master Bus Hierarchy와 Actor-Mixer Hierarchy에 [Metadata](#) 탭이 추가 되었고 ShareSet도 지원하고 있어 Mix Behavior 설정을 "Mix to Main" 또는 "Mix to Passthrough"로 구성할 수 있습니다.
- 추후에는 더 유연하게 설정이 가능할 것으로 보입니다.

Microshoft Spatial Sound 기반 사용자 솔루션 환경에서 Ambisonic 채널을 Main Mix Configuration for Binauralization으로 사용 가능 한가요?

그런 경우 최대 정적/동적 오브젝트는 Ambisonic 차수에 따라 변화 할까요?

- Ambisonic 으로 Main Mix가 되어 있는 경우 Microsoft Spatial Sound 기반 사용자 솔루션을 사용한다면 종단점으로 보내기 전 Ambisonic을 7.1.4구성으로 마지막 패닝(last-chance panning)을 실행 합니다. 그러므로 최대 정적/동적 오브젝트 개수의 변화는 일어나지 않습니다.

PS5의 Main Mix Headphones Configuration을 통한 Main Mix의 기본 채널 구성은 5차 Ambisonic 라고 문서에 표기 되어 있는데 이 구성이 필수인지 아니면 낮은 차수 사용이 가능할까요?

- 기본 설정이며 필수 설정이 아니며 1차부터 5차까지 모두 설정이 가능합니다.
- Ambisonic 5차 구성은 가장 정밀한 Ambisonic 구성이지만 [Returnal](#) 팀이 지적한대로 더 많은 채널을 사용하는 비용이 발생합니다.

Mac 플랫폼에서 3D 오디오를 적용 하려면 어떻게 해야 하나요?

- MacOS의 3D Audio는 아직 Wwise에서는 사용할 수 없으며 현재 시점( 15 Jul 2022)에서는 Apple Platform에 대한 3D Audio를 지원 일정은 예측할 수 없습니다.

Audio Object를 활용하지 않고 MainMix와 Passthrough만 활용 할 경우, PS5 플랫폼에서 헤드폰으로 들을 때 HRTF가 적용될까요?

- 조사를 위해 [Main Mix/Passthrough와 HRTF \(PS5\)](#) 페이지를 생성하였으며 자세한 내용을 확인하실 수 있습니다.
- 결론 요약은 아래와 같습니다.

Mix 카테고리	HRTF 적용 여부
Main Mix	O
Passthrough	X

- 즉, Wwise에서 Main Mix로 출력한 사운드에 대해서는 PS5에서 HRTF를 적용하여 출력합니다. (바이노럴 렌더링 적용)
- 반대로, Wwise에서 Passthrough로 출력한 사운드에 대해서는 PS5에서 단순히 L/R 채널로 매핑됩니다.

3D 오디오 적용시 대략적인 성능을 추산 할 수 있을까요? 예를들어 Audio Object 개체당 CPU/Memory 증가량(율) 을 알 수 있을까요?

- [Wwise 3D Audio 성능 추산](#) 문서로 정리되어 있습니다.

리스너 방향/위치가 3인칭으로 되어 있을 때, 3D 오디오 적용시 청감상의 문제가 없을까요?

- 3인칭 게임에서 리스너의 위치 기준이 캐릭터인 일반 적인 구현 사례에서 캐릭터 뒤에 음원(Emitter)가 위치하고 카메라에는 전방에 위치하는 것 처럼 보일 때 음원이 뒤에 있는 것 처럼 들리는 이슈가 있을 수 있습니다.
- 해당 이슈 조사를 위해 [3D 오디오와 TPP 게임에서의 리스너](#) 페이지를 생성하였으며 다양한 리스너와 이슈 솔루션에 대한 자세한 내용은 문서에서 확인하실 수 있습니다.

사용자가 현재 오디오 아웃풋을 Object Based로 청취하고 있다고 확신 할 수 있는 청감상의 인지 방법(Channel Based와 비교하여)이 있을까요?

- [Audiokinetic의 의견](#)으로는 5차 Ambisonic으로 재생될 때 Object Based와 비교했을 때 Object Based와 매우 유사하지만 사운드의 개수가 늘어날 수록 명확성이 Object Based에 비해 떨어진다고 합니다.
- 사운드의 위치에 따른 인지의 차이는 사용자마다 다르게 느낄 수 있으며 [데모 프로젝트 \(Wwise 2021.1\)](#)를 참고하여 직접 체험해 보시길 권장합니다.

MMO 환경에서는 어떤 종류의 사운드에서의 3D오디오 적용이 적합할까요? 사례가 있다면?

- 게임 내의 모든 다이제틱 사운드를 적용하기에 적합합니다. Audio Object의 기준으로는 움직이는, 특히 고도의 변화가 느껴지는 게임 오브젝트의 사운드를 라우팅하기 적합합니다.

① 답변의 근거가 되는 3D 오디오 관련 자료는 [3D 오디오 기술 R&D](#)에서 확인하실 수 있습니다.