



LightningCast: Redefinicja strumieniowania w wysokiej rozdzielczości

LightningCast to opracowana przez firmę AURALiC technologia przesyłania strumieniowego w wysokiej rozdzielczości do wielu pomieszczeń, zaprojektowana z myślą o zapewnieniu wyjątkowej jakości dźwięku i niezrównanej łatwości użytkowania. Opracowany jako rozwiązanie typu open-source, LightningCast jest dostępny do bezpłatnego użytku niekomercyjnego, zapewniając dostępność zarówno dla entuzjastów, jak i programistów. Ta przełomowa technologia odpowiada na kluczowe wyzwania związane z nowoczesnym strumieniowaniem dźwięku, zapewniając jednocześnie uniwersalną, wysokowydajną alternatywę dla istniejących rozwiązań, takich jak AirPlay i Chromecast.

Aby być na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami LightningCast, użytkownicy mogą odwiedzić stronę lightningcast.org.

Wizja stojąca za LightningCast

Szybki rozwój technologii generatywnej sztucznej inteligencji rewolucjonizuje nasze życie w każdym aspekcie. Można przewidzieć, że główni gracze, tacy jak Apple i Google, wkrótce wykorzystają sztuczną inteligencję do tworzenia spersonalizowanych rekomendacji treści na podstawie zachowań użytkowników. Oczekuje się, że takie rekomendacje przewyższą obecne możliwości. Inni dostawcy usług streamingowych prawdopodobnie pójdą w ich ślady, aby pozostać konkurencyjnymi.

Aby skorzystać z tych funkcji, klienci będą musieli korzystać z aplikacji dostawcy usług streamingowych, a nie z zastrzeżonego oprogramowania producentów sprzętu. Korzystając z tych aplikacji, klienci polegają na technologiach takich jak TIDAL Connect, AirPlay lub Chromecast, aby przesyłać strumieniowo dźwięk do swoich systemów. Niestety, nie wszyscy dostawcy usług streamingowych opracowali własną technologię "Connect", a ani AirPlay, ani Chromecast nie obsługują strumieniowania w wysokiej rozdzielczości.

Luka ta sprawia, że strumieniowanie dźwięku o wysokiej wydajności jest szczególnie trudne, co podkreśla potrzebę stworzenia uniwersalnej alternatywy. LightningCast został opracowany w celu rozwiązania tego problemu, umożliwiając płynne przesyłanie strumieniowe w wysokiej rozdzielczości dla wszystkich użytkowników.

Jak działa LightningCast?

LightningCast wykorzystuje dostosowany system Android, **LightningCast Android**, jako nadawcę danych muzycznych. Po stronie odbiorczej, kompatybilne urządzenia streamingowe uruchamiają **oprogramowanie odbiornika LightningCast**. System działa poprzez przechwytywanie danych muzycznych pomiędzy aplikacją streamingową a silnikiem audio Androida, zapewniając, że oryginalny dźwięk jest przesyłany bez zmian przez przetwarzanie systemu operacyjnego.

Z perspektywy użytkownika, LightningCast działa podobnie do AirPlay II lub Chromecast. Użytkownicy wybierają jedno lub więcej urządzeń obsługujących LightningCast za pośrednictwem LightningCast Control Center na tablecie z Androidem, a muzyka jest płynnie przesyłana strumieniowo do wybranych urządzeń.

LightningCast Android bazuje na systemach LineageOS 21 i 22, zapewniając kompatybilność [z setkami urządzeń](#). AURALiC zapewnia wstępnie skonfigurowany obraz systemu dla tabletów Google Pixel, upraszczając instalację. Po stronie odbiornika, LightningCast jest w pełni zintegrowany ze wszystkimi produktami AURALiC z serii G, S i X z najnowszym oprogramowaniem układowym, z możliwością przyjęcia przez inne firmy za pośrednictwem platformy open-source.

Dlaczego nie używać Androida na streamerach?

Podczas gdy uruchamianie systemu Android bezpośrednio na streamerach może wydawać się wygodne, ma to znaczące wady dla wysokiej jakości dźwięku:

1. **Gorsza jakość dźwięku:** W przeciwieństwie do niestandardowego systemu czasu rzeczywistego opartego na Linuksie, Android nie został zaprojektowany w celu zapewnienia najlepszej jakości dźwięku. Wczesne wersje Androida wykorzystywały niskiej jakości resampler, który wymuszał ujednoczenie częstotliwości wszystkich dźwięków, zmniejszając tym samym ich wierność. Podczas gdy niektórzy producenci opracowali metody obejścia resamplera Androida, nadal niemożliwe jest stworzenie niskopoziomowych sterowników i mikrokodu sprzętowego dostosowanego do określonych obwodów audio, co sprawia, że optymalizacja jakości dźwięku jest nieosiągalna.
2. **Przestarzałe wersje Androida:** Streamerzy z Androidem często korzystają z przestarzałych wersji Androida, które trudno jest zaktualizować. Z biegiem czasu oficjalne aplikacje do streamowania są aktualizowane, a nowsze wersje często wymagają nowszego systemu Android. Utrudnia to aktualizację aplikacji i korzystanie z nowych funkcji, przez co możliwości streamera stają się przestarzałe.

3. **Ograniczenia ergonomiczne:** Włączenie ekranu dotykowego do sprzętu może wydawać się praktyczne, ale często jest niepraktyczne w przypadku domowych systemów audio. Słuchacze zazwyczaj znajdują się daleko od sprzętu, co sprawia, że obsługa dotykowa jest niewygodna. Dodatkowo, małe i wąskie ekrany powszechnie spotykane w sprzęcie audio nie są zoptymalizowane do uruchamiania aplikacji streamingowych lub nawigowania po dużych bibliotekach muzycznych. Aby uzyskać intuicyjne i przyjazne dla użytkownika wrażenia, zdalne sterowanie za pomocą dedykowanego tabletu lub innych interfejsów jest generalnie bardziej efektywne.

LightningCast oferuje rozwiązanie, pozwalając użytkownikom korzystać z nowoczesnego telefonu komórkowego lub tabletu z najnowszymi systemami Android i oficjalnymi aplikacjami do streamingu, zapewniając, że będą na bieżąco. Jednocześnie streamer audio posiada własny, wyspecjalizowany system operacyjny, a oprogramowanie może skupić się całkowicie na dostarczaniu najlepszej jakości dźwięku, eliminując wady streamerów opartych na systemie Android.

Wyjątkowa jakość dźwięku

LightningCast opiera się na technologii transmisji na żywo, która znacznie różni się od tradycyjnej transmisji strumieniowej opartej na plikach. Ta fundamentalna różnica sprawia, że bezpośrednie porównania są trudne. Niemniej jednak, AURALiC wykorzystał lata doświadczenia w strumieniowaniu w wysokiej rozdzielczości, aby zapewnić, że LightningCast zapewnia wyjątkową jakość dźwięku. Na jego wydajność wpływa kilka czynników:

1. **Doskonałe strumieniowanie bitów:** LightningCast strumieniuje muzykę bezpośrednio z oficjalnej aplikacji wybranej usługi. Kluczowe jest ustalenie, czy aplikacja strumieniuje muzykę w sposób bit-perfect, czy też modyfikuje dane audio. Podczas testów stwierdziliśmy, że większość wysokiej jakości aplikacji do strumieniowania - takich jak Apple Music, TIDAL i Qobuz - zachowuje oryginalne dane muzyczne, pod warunkiem, że wszystkie wbudowane funkcje przetwarzania (np. crossfade, korekcja, normalizacja głośności) są wyłączone. Podczas gdy kilka aplikacji może zmienić dane audio, zmiany te są często minimalne, takie jak niewielka redukcja głośności, która ma znikomy wpływ na jakość dźwięku.
2. **Niezawodność sieci:** Zależność LightningCast od technologii transmisji na żywo oznacza, że nie może on korzystać z buforowania pamięci. W związku z tym solidna sieć lokalna jest niezbędna do płynnego działania. Należy pamiętać, że szybkość Internetu jest mniej istotna niż stabilność i szybkość lokalnej sieci domowej, a konkretnie połączenia między tabletem z uruchomioną usługą LightningCast a streamerem.

- 3. Optymalizacja streamera:** Jakość dźwięku zależy również od możliwości przetwarzania oprogramowania i sprzętu, poziomu inżynierii "know-how" oraz optymalizacji oprogramowania i sprzętu urządzenia odtwarzającego. Doświadczenie w projektowaniu i optymalizacji wysokiej klasy systemów audio odgrywa kluczową rolę w osiągnięciu najwyższej jakości dźwięku.

Dzięki streamerowi AURALiC, idealnej konfiguracji sieciowej i aplikacji streamingowej, która utrzymuje dane audio w doskonałej jakości bitowej, LightningCast może zapewnić jakość dźwięku niezwykle zbliżoną do tradycyjnego przesyłania strumieniowego opartego na plikach, takiego jak w przypadku korzystania z Lightning DS.

Jakie częstotliwości próbkowania obsługuje LightningCast?

LightningCast obsługuje częstotliwości próbkowania od 44,1 kHz do 192 kHz z głębią bitową 16, 24 i 32 bitów.

Na jakich urządzeniach z Androidem można uruchomić LightningCast?

Firma AURALiC opracowała kompletny obraz systemu LightningCast Android oparty na Androidzie 14 i 15, w pełni zintegrowany z usługami Google, specjalnie dla tabletu Google Pixel. Ponieważ LightningCast Android jest zbudowany na LineageOS 21 i 22, możliwe jest skompilowanie systemu przy użyciu kodu źródłowego AURALiC dla setek urządzeń (<https://wiki.lineageos.org/devices/>). Doświadczeni programiści mogą dalej dostosowywać system do dodatkowych urządzeń.

Którzy streamerzy obsługują obecnie LightningCast?

Streamerzy AURALiC z serii G, S i najnowszej X obsługują LightningCast dzięki najnowszej aktualizacji oprogramowania układowego.

Gdzie mogę uzyskać kod źródłowy LightningCast?

Kod źródłowy LightningCast Android i LightningCast jest dostępny w serwisie GitHub.

Czy mogę użyć LightningCast do stworzenia własnego streamera?

Tak, LightningCast i LightningCast Android są open-source i są bezpłatne do użytku osobistego. Jeśli planujesz opracować komercyjny produkt wykorzystujący tę technologię, skontaktuj się z AURALiC w celu uzyskania dalszego wsparcia.

Lista przetestowanych aplikacji do gotowania na parze

- Apple Music
- Amazon

- BBC World Service
- Deezer
- IDAGIO
- iHeartRadio
- NetEase Cloud Music
- Pandora
- Qobuz
- QQ Music
- Radio Paradise
- SoundCloud
- Spotify
- TIDAL
- TuneIn Radio
- YT Music

Ustawienia aplikacji Apple Music

- Jakość dźwięku > Dźwięk bezstratny: Włącz
- Jakość dźwięku > Strumieniowanie Wi-Fi: Hi-Res Lossless
- Jakość dźwięku > Pobieranie: Hi-Res Lossless
- Crossfade: Off (ta opcja jest bardzo ważna, upewnij się, że ją wyłączyłeś, w przeciwnym razie aplikacja Apple Music ponownie spróbuje wszystko z tą samą częstotliwością próbkowania, np. 48K).

Ścieżki w jednym albumie mogą mieć różne częstotliwości próbkowania. Na przykład, utwór #2 jest w formacie High-Res Lossless, ale pozostałe utwory są w zwykłym formacie Lossless. Apple Music będzie reklamować album jako High-Res Lossless z tylko jednym utworem w formacie High-Res Lossless, więc nie zdziw się, gdy zobaczysz różne częstotliwości próbkowania między utworami w tym samym albumie.

Ustawienia aplikacji Amazon Music

- "Ikona konta" > Ustawienia > Odtwarzanie > Jakość transmisji > WIFI: HD/Ultra HD
- "Ikona konta" > Ustawienia > Odtwarzanie > Ustawienia pobierania: Najlepsze dostępne (HD/UHD)
- "Ikona konta" > Ustawienia > Odtwarzanie > Normalizacja głośności: Wył.
- "Ikona konta" > Ustawienia > Odtwarzanie > Korektor: Wył.

Amazon Music jest najgorszą aplikacją streamingową podczas naszych testów. Sama aplikacja (nie system Android) ponownie próbuje wszystko do jednej częstotliwości

próbkowania, bez względu na oryginalny format pliku, a domyślnie jest to 48K. Oszukaliśmy aplikację, aby umożliwić jej ponowne próbkowanie wszystkiego do 192K, ale to wszystko, co możemy uzyskać.

Ustawienia aplikacji Deezer

- "Ikona konta" > Audio > Jakość strumieniowania > WiFi: High Fidelity
- "Ikona konta" > Audio > Jakość pobierania > High Fidelity
- "Ikona konta" > Dźwięk > Normalizuj dźwięk: Wył.

Ustawienia aplikacji Qobuz

- Streaming > WI-FI: 24-bitowa rozdzielczość Hi-Res / do 192 kHz
- Download > WI-FI: 24-bitowy dźwięk Hi-Res / do 192 kHz

Ustawienia aplikacji Spotify

- "Ikona konta" > Ustawienia i prywatność > Jakość multimediiów > Jakość transmisji strumieniowej Wi-Fi: Bardzo wysoka
- "Ikona konta" > Ustawienia i prywatność > Jakość multimediiów > Jakość pobierania strumieniowego: Bardzo wysoka

Ustawienia aplikacji TIDAL

- Dźwięk i odtwarzanie > Jakość > Strumieniowanie Wi-Fi: Maks.
- Normalizuj głośność: Wył.