

Synchronizacja dźwięku i obrazu

*Opracował:
dr inż. Piotr Suchomski*

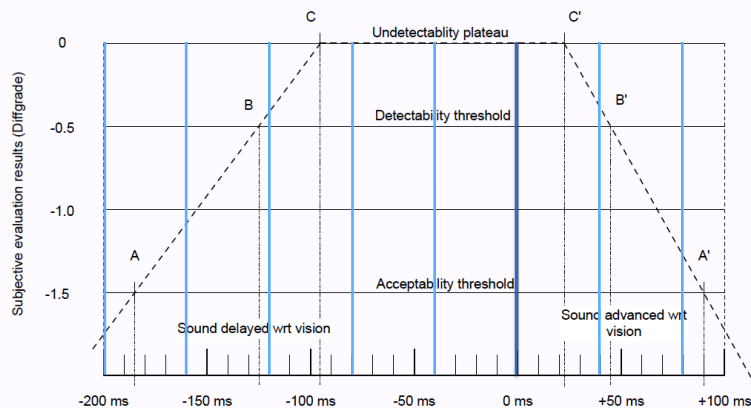
Wprowadzenie

- Na jakość dzieła multimedialnego, w tym również filmowego, ma ogromny wpływ jakość synchronizacji dźwięku i obrazu;
- Zaawansowane techniki synchronizacji dźwięku i obrazu wykorzystywane są przede wszystkim w technice studyjnej, gdzie obraz wideo i dźwięk zapisywane są na różnych nośnikach;

Wprowadzenie

- na skutek kompresji dźwięku i obrazu, a także dodatkowych etapów przetwarzania, może pojawić się przesunięcie między dźwiękiem a obrazem
- wg normy ITU-R BT1359-1 (1998)
 - dopuszczalne wartości przesunięcia między dźwiękiem a obrazem: od +90 ms do -185 ms
 - testy z wykorzystaniem nie-ekspertów na TV CRT 20 cali, SDTV
- wg zalecenia R37 EBU z 2006 roku:
 - -5/+15 ms na każdym etapie
 - -40 ms/+60 ms na wyjściu nadajnika

Wprowadzenie



ITU-R BT.1359 Figure 2



Wprowadzenie

- W technice studyjnej dla procesu synchronizacji przeznaczone są osobne ścieżki lub wydzielone połączenia;
- Synchronizacja może odbywać się na dwóch poziomach:
 - synchronizacja materiału wizyjnofonicznego (poziom ramek);
 - synchronizacja urządzeń analogowych i cyfrowych (np. synchronizacja zegarów)



Synchronizacja urządzeń

- Zawsze określa się jakiś referencyjny sygnał, do którego synchronizuje się działanie wszystkich urządzeń.
- W systemie synchronizacji zawsze należy wskazać urządzenie nadrzędne (*master*), które określa sposób synchronizacji pozostałych urządzeń (*slave*) w systemie.



Synchronizacja urządzeń analogowych

- W technice analogowej problemy z synchronizacją stwarzały przede wszystkim elementy mechaniczne urządzeń (nierównomierność przesuwu taśmy, głowicy itp.),
- Problem ten rozwiązywany był za pomocą tzw. generatora korekcji podstawy czasu (TBC).
 - dzięki synchronizacji względem sygnału wzorcowego urządzenia potrafiły korygować błędy synchronizacji przez odpowiednie buforowanie sygnałów.



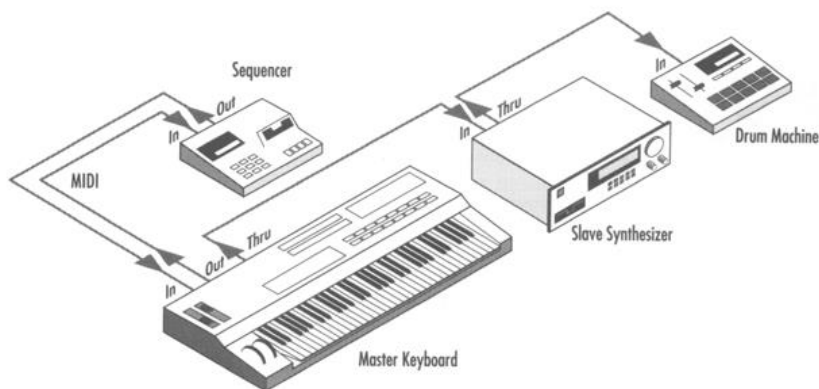
Synchronizacja urządzeń cyfrowych

- W technice cyfrowej ważnym aspektem synchronizacji jest zachowanie właściwej częstotliwości próbkowania, a tym samym zapewnienie właściwej przepływności bitowej.
- W technice audio najczęściej spotykanym systemem jest tzw. *word clock*, którego sygnał może być przesyłany w paśmie niesłyszalnym kanałów audio lub osobnymi połączeniami (urządzenia profesjonalne).
- W technice wizyjnej stosuje się tzw. *genlock*.

MIDI (Musical Instruments Digital Interface)

- Szeregowa transmisja komunikatów:
 - Wartość i czas trwania nuty;
 - Szybkość naciśnięcia klawisza;
 - Start, stop;
 - Program;
- Podstawą synchronizacji jest tempo (Beat Per Minute – BPM)

System MIDI




Sekwencer – urządzenie bądź oprogramowanie zarządzające całościowo komunikacją i przetwarzaniem komunikatów MIDI;



Kod czasowy SMPTE

- Znormalizowany kod czasowy SMPTE (*Society of Motion Picture and Television Engineers*)
- Niezależny od tempa utworu;
- Dogrywany na osobnej ścieżce audio (kod wzdłużny LTC) lub zapisywany w obrazie (kod poprzeczny VITC)



Kod czasowy wzdłużny LTC (*longitudinal time code*)

- Zapisywany na ścieżce dźwiękowej;
- Łatwy do odczytu przy dużych szybkościach przesuwu taśmy (np. w trakcie przewijania);
- Nieczytelny przy małych prędkościach odtwarzania (znacznie mniejszych niż normalna prędkość odtwarzania)



Kod czasowy poprzeczny VITC (vertical interval time code)

- Zapisywany w wolnych polach klitek obrazu wideo;
- Czytelny dla małych prędkości odtwarzania i dla „stop-klatki”;
- Nieczytelny przy dużych prędkościach odtwarzania.



Kody czasowe LTC i VITC

- W idealnym systemie montażowym powinien istnieć konwerter obu typów kodu czasowego;
- VITC – kod czasowy używany w urządzeniach wideo;
- LTC – kod czasowy używany w urządzeniach audio;



Formaty kodu czasowego SMPTE

■ gg:mm:ss,ff

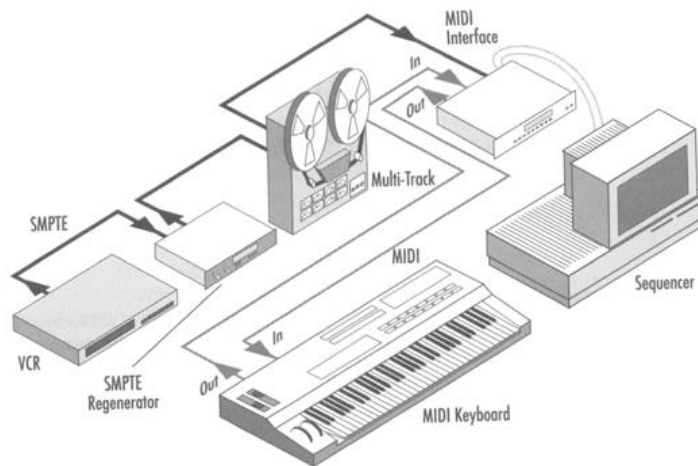
- 30 ramek na sekundę – związany z produkcją sekwencji animacji wysokiej jakości, występuje w dwóch odmianach *drop i non-drop*,
- 25 ramek na sekundę – związany z europejskimi standardami telewizji;
- 24 ramki na sekundę – format używany w postprodukcji kinowej;



MTC – Midi Time Code

- MTC jest odmianą kodu SMPTE zapisanego w postaci komunikatów MIDI;
- Niezależny od tempa utworu (wymaga dodatkowego zaprogramowania tempa w sekwenserze MIDI);
- Pozwala na łatwe zsynchronizowanie urządzeń audio i MIDI;

Synchronizacja systemu wideo i dźwiękowego



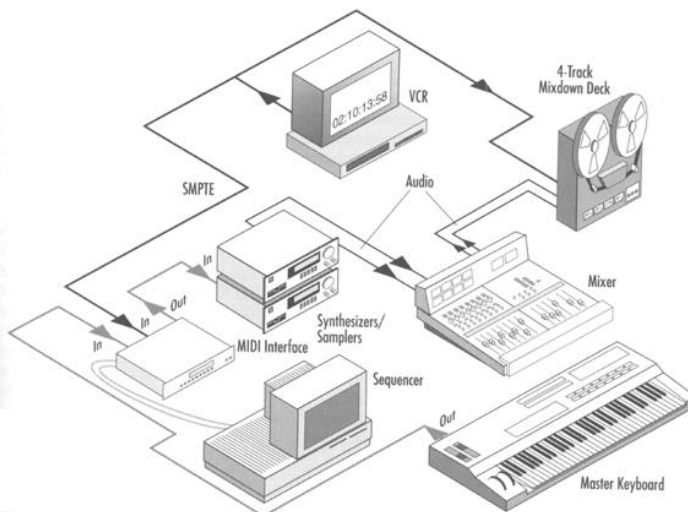
Synchronizacja w produkcji wideo

- Synchronizacja dźwięku i obrazu na planie filmowym – za pomocą kodu czasowego;
- Postsynchronizacja dialogów – ponowne nagrywanie dialogów w warunkach studyjnych do obrazu;
- Dubbing – dogrywanie innego głosu niż „występuje” na obrazie (inny aktor, inny język czy film animowany);

Synchronizacja w produkcji wideo

- Problem zgodności ruchu ust;
- Analiza scen i wyznaczanie miejsc akcentów muzycznych;
- Tworzenie efektów dźwiękowych do obrazu;

Ostateczne zgranie materiału wideofonicznego





Dziękuję za uwagę