

Montaż dźwięku

Opracowali:
dr inż. Piotr Suchomski,
dr inż. Paweł Żwan,
dr inż. Piotr Ody

Etapy przetwarzania dźwięku

1. Rejestracja



2. Montaż i mastering



Wprowadzenie

- Wysiłek twórczy artysty w przypadku nagrań płytowych pierwszej połowy ubiegłego stulecia skierowany był na uzyskanie jak największej koncentracji w momencie nagrania.
 - Wszystkie nagrania były w zasadzie nagraniami „na żywo”
- **Zapis magnetofonowy** – przełomowy moment (1946) zmieniający oblicze współczesnej kultury muzycznej i całego procesu twórczego towarzyszącego muzyce.
 - Pozwolił na podejmowanie przez twórcę nieskończonych prób nagraniowych aż do uzyskania zadowalającego produktu dźwiękowego.

•

•

Rodzaje montażu

- mechaniczny montaż taśmy magnetofonowej



- montaż poprzez kontrolowane kopiowanie nagrań fonicznych
- montaż z użyciem komputera (i pamięci dyskowych), wraz z oprogramowaniem
- wykorzystanie wyspecjalizowanych urządzeń elektronicznych (tzw. edytorów)

•

•

Montaż analogowy

- Montaż analogowy to montaż dźwięku przy użyciu sprzętu bez przetworników analogowo – cyfrowych.
- Podstawą takiego systemu są:
 - analogowy rejestrator dźwięku
 - analogowa konsola dźwiękowa



Montaż cyfrowy

- Montaż cyfrowy to montaż dźwięku przy pomocy sprzętu komputerowego i/lub rejestratorów z zapisem cyfrowym
- Przykłady rejestratorów cyfrowych:
 - ADAT XT20 (Alesis)
 - FOSTEX D2424 (Fostex)



Montaż destrukcyjny/niedestrukcyjny

- O montażu destrukcyjnym mówimy wtedy, gdy nie ma możliwości ponownego zmontowania sygnału wyjściowego z niezmienionych zarejestrowanych sygnałów dźwiękowych
 - Montaż staje się destrukcyjny gdy:
 - montujemy „na żywo” na konsolecie, nie rejestrując śladów
 - dokonujemy trwałych modyfikacji śladów na rejestratorze
- Obecnie częściej stosuje się montaż niedestrukcyjny
 - Efekty na wejściowe pliki dźwiękowe nakłada się przy pomocy plugin-ów, które nie zmieniają danych a jedynie operują na odsłuchiwanym strumieniu dźwięku.
 - W specyficznym przypadku, gdy procesor wykonujący takie obliczenia w czasie rzeczywistym nie nadąża istnieje konieczność trwałej modyfikacji ścieżek wejściowych, co czyni taki montaż montażem destrukcyjnym.

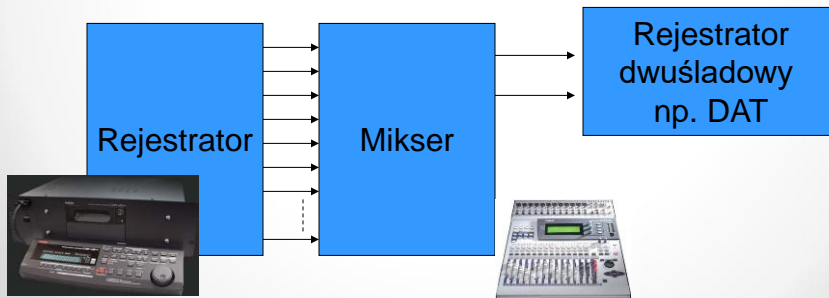


Montaż liniowy



Montaż liniowy

- Liniowy montaż dźwięku polega na miksowaniu ścieżek odtwarzanych na żywo z rejestratora.
- Podstawowym narzędziem liniowego montażu dźwięku jest mikser audio (konsoleta)
 - Zadaniem miksera jest stworzenie kilku ścieżek dźwiękowych (stereo – 2, 5.1 – 6) z większej liczby ścieżek wejściowych stanowiących kolejne „ślady nagrania” czyli oddzielnie zarejestrowane linie utworu muzycznego.



Cechy montażu liniowego

- Zalety:
 - szybkość montażu
 - ta metoda montażu dźwięku nadaje się dla montowania dźwięku dobrych zespołów, które nie robią „błędów wykonawczych” i mają na tyle ujednoczony styl i formę muzyczną, że nie ma konieczności modyfikowania położenia czasowego zdarzeń dźwiękowych (np. zespoły jazzowe)
- Wady liniowego montażu dźwięku:
 - Wymaga dużej sprawności realizatora
 - Brak możliwości modyfikacji parametrów pojedynczych zdarzeń dźwiękowych.
 - Wszelkie modyfikacje barwy brzmienia dotyczą całej ścieżki dźwiękowej.
 - Ograniczone możliwości automatyzacji procesu miksowania

Montaż nieliniowy



- **Zalety:**
 - Szybki dostęp do dowolnego punktu montażowego
 - Zapisywanie projektu / możliwość poprawek
 - Wizualizacja ścieżek dźwięku w formie graficznej
 - Możliwość zapamiętywania zmian parametrów miksu w czasie

Montaż nieliniowy

- Odbywa się z użyciem tzw. DAW (Digital Audio Workstation)
 - Komputer ze specjalnym oprogramowaniem
- Olbrzymie możliwości obróbki i montażu
 - dowolna zmiana poziomów głośności dowolnych fragmentów, przemieszczenia, wyciszenia o dowolnym czasie trwania.
 - korekcja częstotliwości, dodawanie efektów, ustawianie panoramy.
 - redukcja zniekształceń, takich jak szumy czy trzaski
 - wielokrotne wykorzystanie tych samych fragmentów nagrania
- Szybki dostęp do dowolnego punktu montażowego
- Zapisywanie projektu / możliwość poprawek
- Wizualizacja ścieżek dźwięku w formie graficznej
- Możliwość zapamiętywania zmian parametrów miksu w czasie

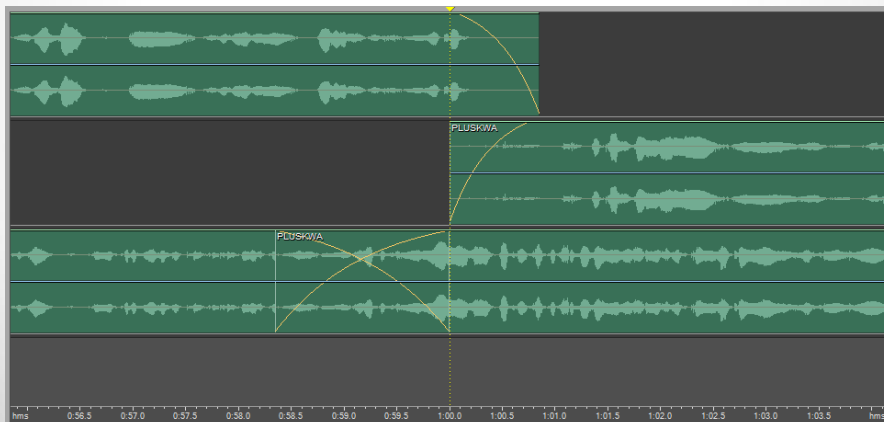
Montaż nieliniowy



- Audacity
- SoundForge, Samplitude, Adobe Audition
- ProTools
-

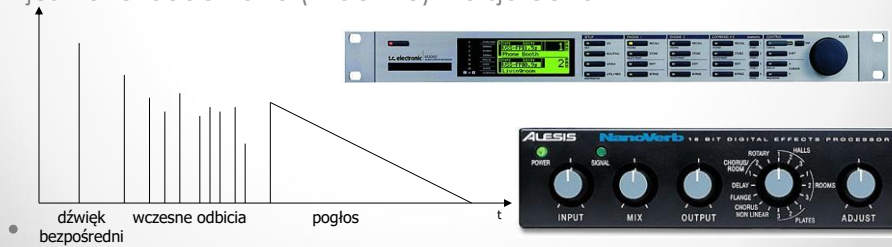
Łączenie wypowiedzi

- nigdy nie łączy się montowanych fragmentów „na ostro” – zawsze używa się „fade-ów” – przemiksowuje się koniec jednego fragmentu z początkiem drugiego



Obróbka dźwięku

- **normalizacja** – umożliwia wykorzystanie całego dostępnego zakresu wartości sygnału, wyrównuje poziom dźwięku nagrania (różnych fragmentów nagrania)
- **korekcja barwy** – przez podbicie lub stłumienie różnych częstotliwości można zmienić barwę dźwięku, wydobyć bądź wyeliminować niektóre szczegóły dźwięku/nagrania
- **echo** – pozwala zasymulować zjawisko odbicia dźwięku od ściany/przeszkody. Realizowany przez opóźnienie sygnału wejściowego i zsumowanie z sygnałem oryginalnym
- **pogłos** – umożliwia zasymulowanie określonego pomieszczenia, jest to rozbudowana (znacznie) wersja echa



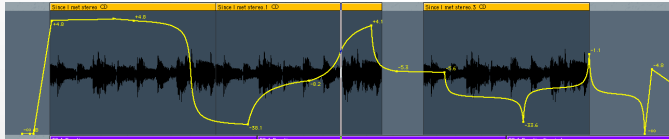
Obróbka dźwięku

- **chorus** – daje wrażenie zwielokrotnienia liczby wykonawców/instrumentów
- **procesory dynamiki** – wpływają na wzmocnienie toru akustycznego w zależności od poziomu sygnału wejściowego
 - **kompresor** – zmniejsza różnicę między najgłośniejszymi i najcichszymi fragmentami sygnału
 - **ogranicznik** – zabezpieczenie rejestratorów przed przesterowaniami (często wykorzystywany w urządzeniach reporterskich)
 - **ekspander** – tłumi dźwięki najcichsze (zmniejsza szumy i zakłócenia)
 - **bramka** – eliminuje szumy, zakłócenia, niepotrzebne dźwięki
 - **komparator** – połączenie kompresora i ekspandera



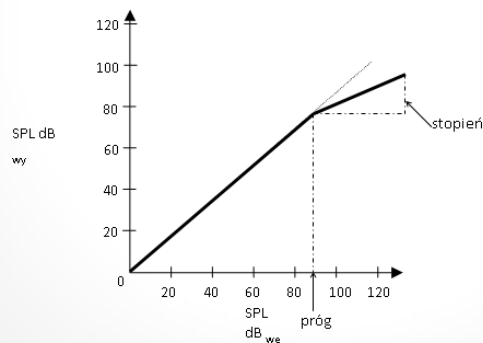
Modyfikowanie poziomu

- Wzmocnienie/słupnienie poziomu dźwięku – przeskalowanie sygnału o stałą wartość
 - zbyt silne wzmocnienie może powodować zniekształcenie dźwięku i przesterowanie.
- Normalizacja poziomu dźwięku – globalne wzmocnienie dźwięku
 - współczynnik wzmocnienia jest równy stosunkowi wartości maksymalnego, dopuszczalnego poziomu dźwięku do wartości maksymalnego poziomu dźwięku w sygnale:
 - normalizacja względem maksymalnej amplitudy,
 - normalizacja względem poziomu RMS (średni).
- Modyfikowanie obwiedni

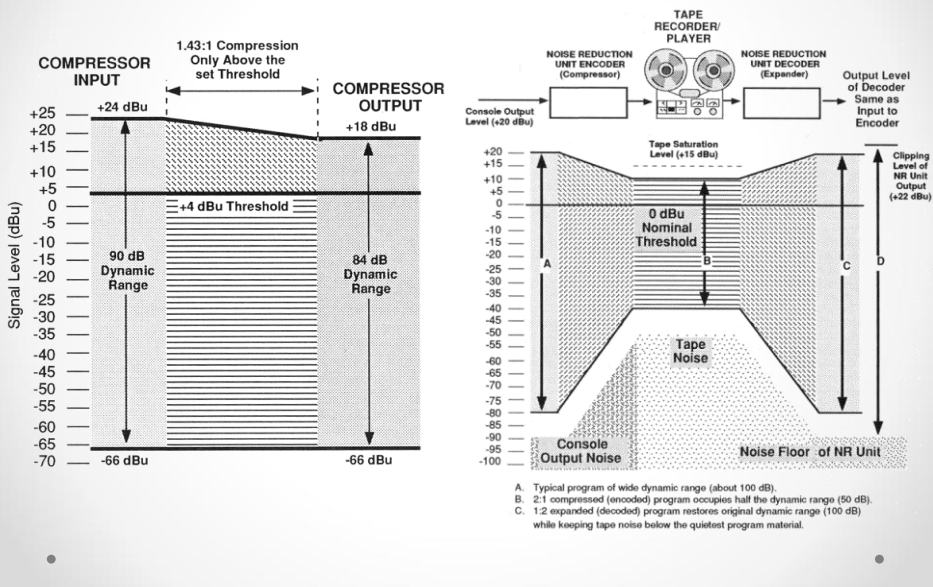


Procesory dynamiki

- Zasadnicze parametry procesora dynamiki:
 - charakterystyka przejściowa lub zbiór wartości progów (threshold, w dB) i stopni (ratio, „siły” przetwarzania),
 - czas ataku – czas zadziałania procesora dynamiki od momentu gdy dźwięk przekroczy zadany próg,
 - czas zwolnienia – czas wyłączenia procesora dynamiki.

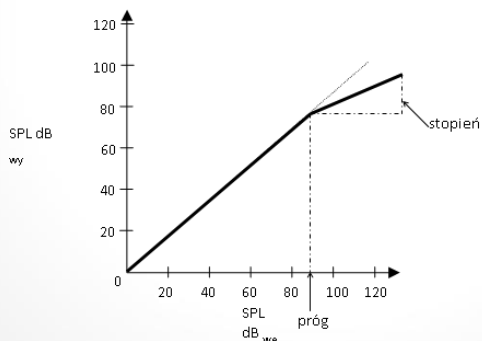


Procesory dynamiki

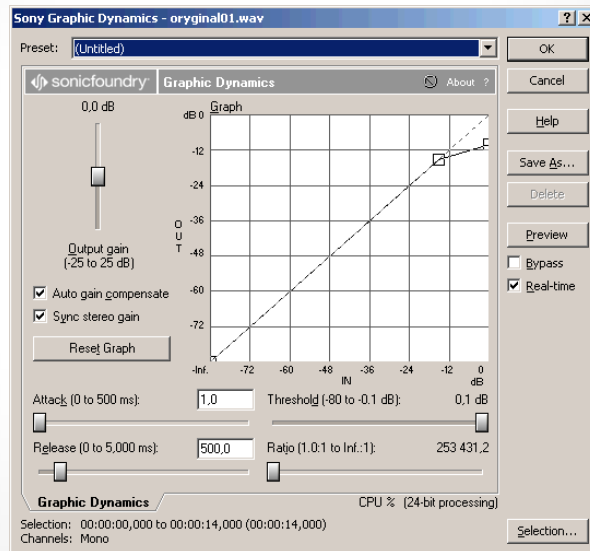


Kompresor

- Zmniejsza różnicę między cichymi a głośnymi częściami dźwięku.
- Stopień kompresji na ogół do 10:1.
- Na wyjściu dźwięk ma wyrównany, ale znacznie niższy poziom głośności.

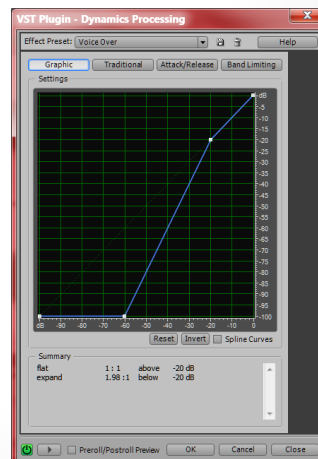
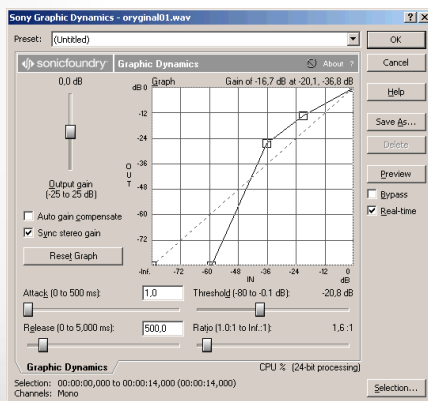


Kompresor



Ekspander

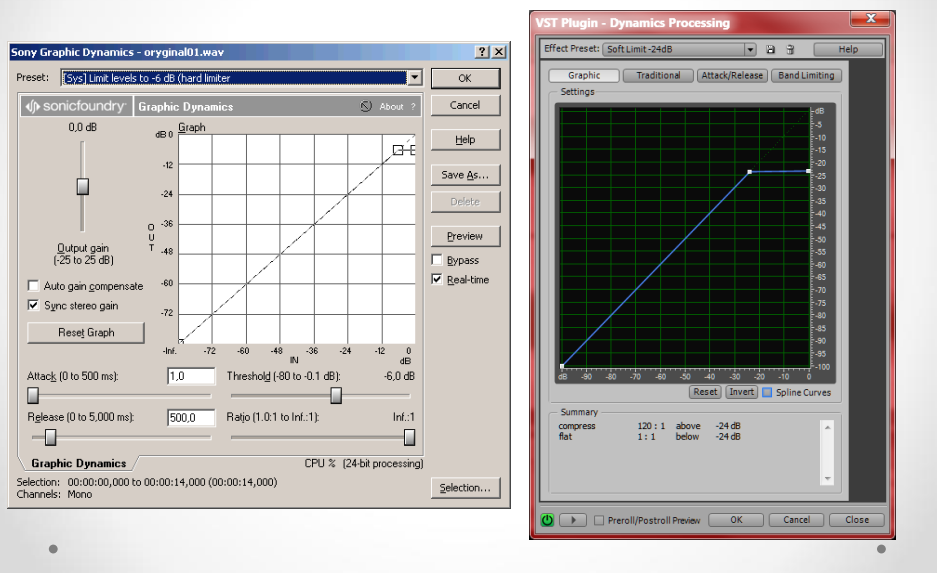
- Działanie ekspandera jest odwrotne w stosunku do kompresora.
- Współczynnik ekspansji jest postaci 1:n.



Ogranicznik

- Ogranicznik używany jest do ograniczenia amplitudy sygnału, a tym samym zabezpieczenia sygnału przed przesterowaniem.
- Efekt ograniczenia sygnału można uzyskać za pomocą kompresora o współczynniku kompresji przekraczającym 10:1 progu zadziałania o wartości bliskiej dopuszczalnej wartości szczytowej.

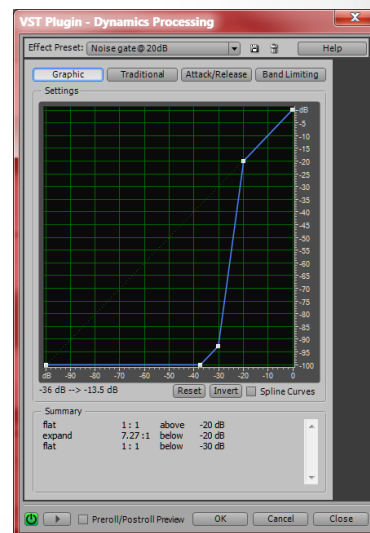
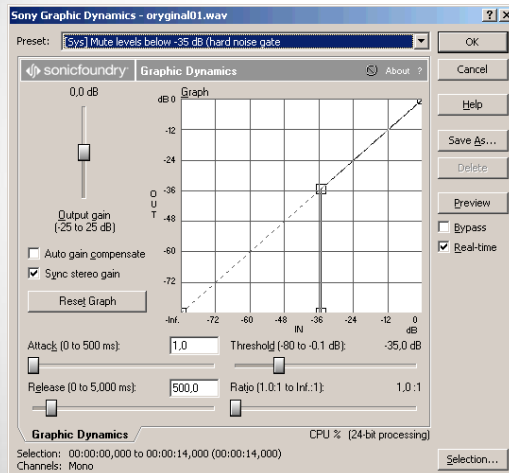
Ogranicznik



Bramka szumów

- Bramka szumów (noise gate) to układ, który przepuszcza sygnał foniczny o poziomie przewyższającym zadany próg bramkowania.
- Sygnał poniżej zadanego progu jest blokowany, a na wyjściu bramki pojawia się sygnał o „zerowym” poziomie.
- Jest to jeden z podstawowych układów eliminujących szum otoczenia.
- Szybkość działania bramki szumów zależy od czasu ataku i czasu zwolnienia.

Bramka szumów



Kompresja pasmowa

- Oprócz szerokopasmowego przetwarzania dynamiki dźwięku często stosuje się pasmowe przetwarzanie dynamiki.
- Możliwość dynamicznego wzmacniania bądź tłumienia dźwięku w określonym paśmie częstotliwości pozwala eliminować specyficzne zakłócenia takie jak np. sibilanty (szeleszczące głoski), głoski wybuchowe (efekt „popingu”).
 - Deeser – wyspecjalizowany układ kompresora pasmowego, na ogół pracuje w paśmie 3 – 8 kHz, służy do usuwania sibilantów.

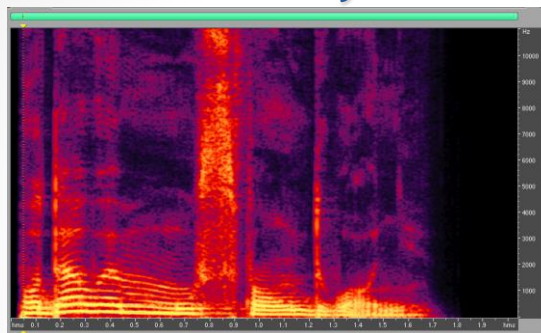
Korekcja barwy

- ogólnie: umożliwia korekcję - wyrównanie częstotliwościowe - toru akustycznego
- zastosowanie
 - usuwanie zakłóceń i sprzężeń
 - kompensowanie ch-k głośników i pomieszczenia
 - poprawa brzmienia pojedynczego instrumentu/głosu
 - podcinanie tych części pasma, których instrument/głos nie emituje
 - poprawa ch-k mikrofonów
- trzeba uważać czy nie powstają przesterowania
- wpływa nie tylko na ch-kę amplitudową, ale także fazową

Korekcja barwy

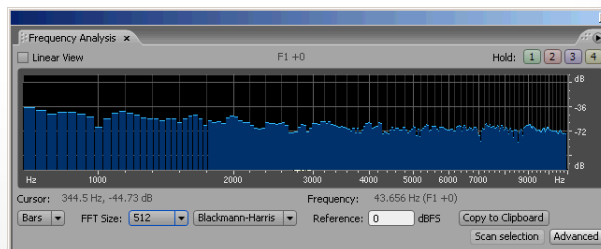
- O barwie dźwięku w dużym stopniu mówi widmo dźwięku, które można uzyskać za pomocą analizy Fourierskiej (np. analiza FFT).
- Przed przystąpieniem do korekcji częstotliwości w sygnale dźwiękowym oprócz oceny słuchowej wskazane jest przeanalizowanie widma dźwięku.
- Spektrogram – widmo dźwięku zmienne w czasie, oś X – czas, oś Y – częstotliwości, barwa/natężenie jasności – amplituda.

Korekcja barwy



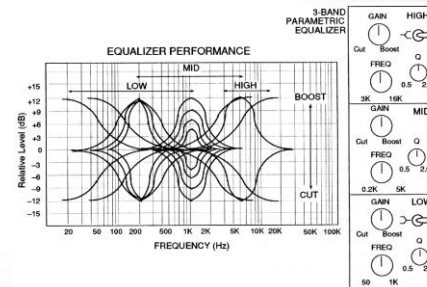
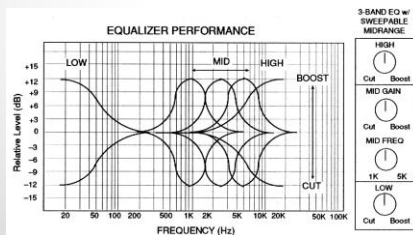
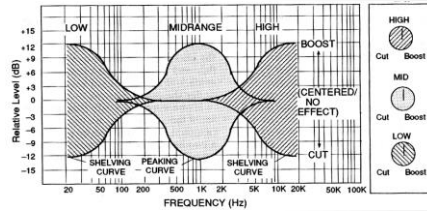
spektrogram

widmo



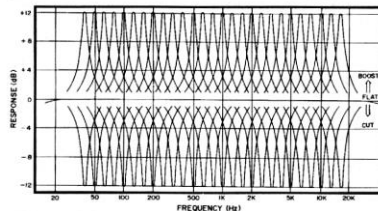
Korektor barwy - rodzaje

- regulacja podbicia/stłumienia w określonym pasmie (BASS-TREBLE)
- j.w. + regulacja częstotliwości
- parametryczny
 - wzmacnienie
 - częstotliwość
 - dobroć



Korektor barwy - rodzaje

- graficzny
 - wiele pasm
 - oktawowe – typowa korekcja toru
 - tercjowe – korekcja toru + zapobieganie sprzężeniom
 - wraz ze wzrostem liczby pasm rośnie cena i komplikuje się proces korekcji



- połączenie parametrycznego i graficznego
 - do dokładnej eliminacji sprzężeń

Eliminacja zakłóceń

- Jedną z podstawowych funkcji profesjonalnych edytorów dźwięku są funkcje rekonstrukcji dźwięku.
- Trzaski, klipy, dropy (np. nagrania z płyty gramofonowej):
 - Specjalne filtry adaptacyjne,
 - Inteligentne wykrywanie zakłóceń i rekonstrukcja uszkodzonych fragmentów dźwięku.
- Szumy stacjonarne (np. szum taśmy magnetofonowej)
 - Metoda odejmowania widmowego (odejmowanie średniego widma próbki szumu od średniego widma sygnału).

Efekty specjalne

- Symulowanie akustyki pomieszczenia za pomocą splotu dźwięku z odpowiedzią impulsową pomieszczenia, w którym dźwięk jest emitowany.
 - Odpowiedź impulsowa zawiera informacje o akustyce pomieszczenia.
 - Odpowiedź impulsowa ma na ogół postać zarejestrowanego strzału z pistoletu hukowego.
- Pitch-shifting / zmiana czasu trwania dźwięku
 - Symulowanie innego głosu
 - Dopasowanie czasu trwania wypowiedzi (np. do obrazu)

Dziękuję za uwagę