

MATERIAŁY POMOCNICZE DO WYKŁADU Z KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW EDYCJI DŹWIĘKU

11. Programowe efekty dźwiękowe typu echo i pogłos. Procesory pogłosowe (1 godzina wykładu)

S3. Echo

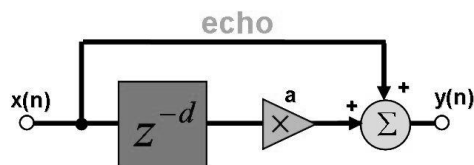
Echo (delay) – efekt polegający na odtworzeniu sygnału źródłowego wraz z opóźnioną kopią (symulacja zjawiska fizycznego, które powstaje w wyniku odbicia fali akustycznej od określonej przeszkody).

Echo wielokrotne (multiecho) - efekt polegający na odtworzeniu sygnału źródłowego wraz z wielokrotnie opóźnionymi kopiami (symulacja zjawiska fizycznego, które powstaje w wyniku wielokrotnych odbić fali akustycznej od określonych przeszkód).

S4. Pogłos (reverb)

Pogłos (reverb) - efekt polegający na odtworzeniu sygnału źródłowego wraz z dużą liczbą ech o różnych czasach i amplitudach oraz ze zmodyfikowaną charakterystyką częstotliwościową (symulacja zjawiska fizycznego, które powstaje w wyniku wielokrotnych odbić fali akustycznej w pomieszczeniu).

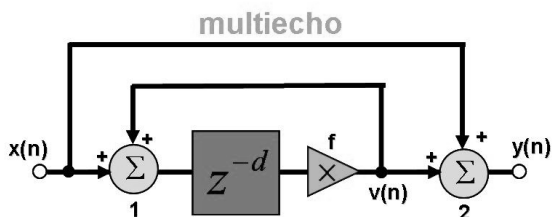
S6. Algorytmy – echo i multiecho



$$y(n) = x(n) + a \cdot x(n - d)$$

$$d = T_d[\text{ms}] \cdot f_p[\text{kHz}]$$

$$a = A[\%]/100$$



$$y(n) = x(n) + v(n)$$

$$v(n) = f \cdot x(n - d) + f \cdot v(n - d)$$

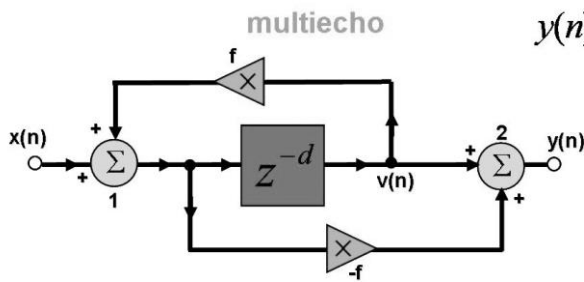
$$f = F[\%]/100$$

S8. Akustyczne pasma krytyczne

Częstotliwość środkowa [Hz]	Szerokość pasma krytycznego [Hz]	Częstotliwość środkowa [Hz]	Szerokość pasma krytycznego [Hz]
50	100	1850	280
150	100	2150	320
250	100	2500	380
350	100	2900	450
450	110	3400	550
570	120	4000	700
700	140	4800	900
840	150	5800	1100
1000	160	7000	1300
1170	190	8500	1800
1370	210	10500	2500
1600	240	13500	3500

wg Zwickera

S9. Struktura wszechprzepustowa multiecha



$$y(n) = -f \cdot x(n) + v(n) - f^2 \cdot v(n)$$

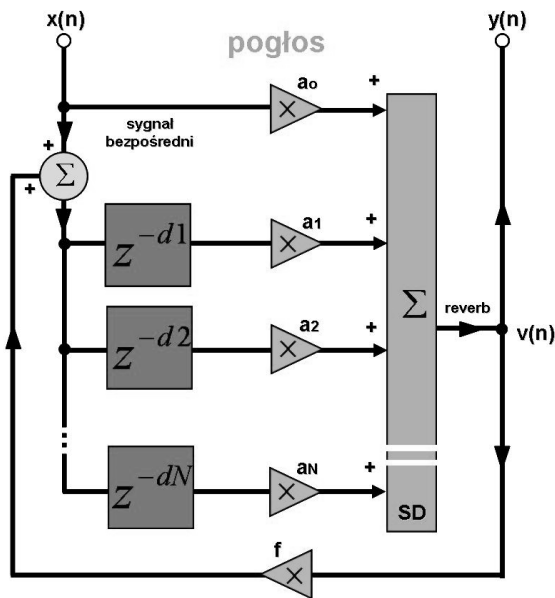
$$v(n) = x(n-d) + f \cdot v(n-d)$$

$$d = T_d [\text{ms}] \cdot f_p [\text{kHz}]$$

$$f = F [\%] / 100$$

S10-11. Pogłos – równoległy filtr grzebieniowy

$$v(n) = a_0 x(n) + \sum_{k=1}^N a_k x(n-d_k) + f \sum_{k=1}^N a_k v(n-d_k)$$



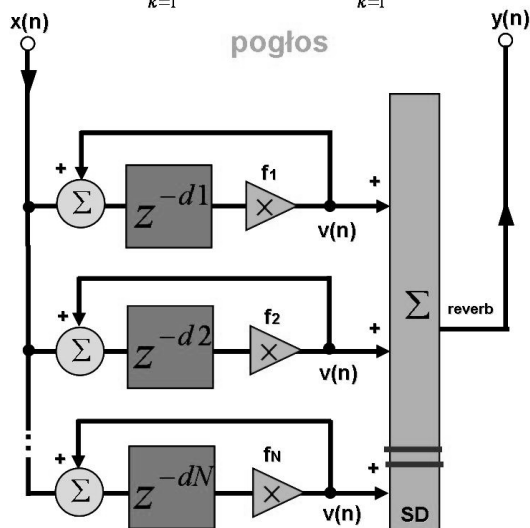
$$y(n) = v(n)$$

$$a = A [\%] / 100$$

$$d = T_d [\text{ms}] \cdot f_p [\text{kHz}]$$

$$f = F [\%] / 100$$

$$v_k(n) = f_k \sum_{k=1}^N x(n-d_k) + f_k \sum_{k=1}^N v_k(n-d_k)$$



$$y(n) = \sum_{k=1}^N v_k(n)$$

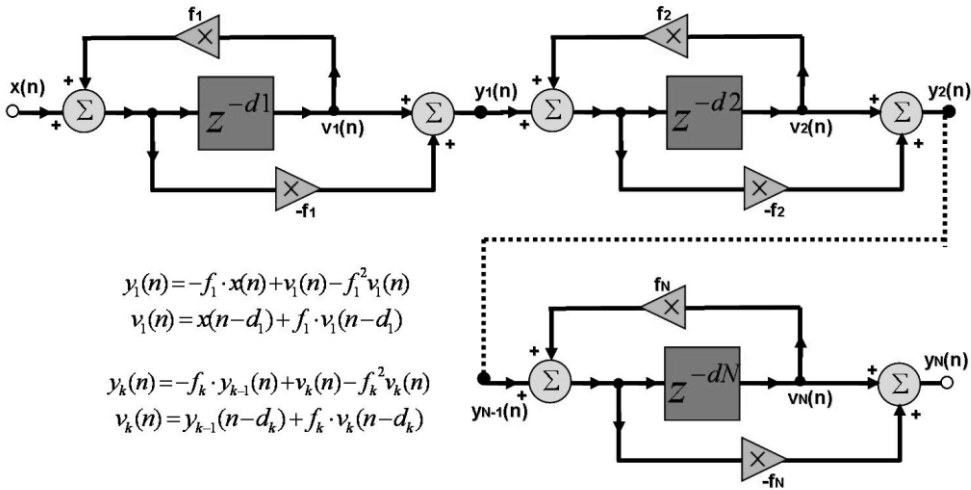
$$d = T_d [\text{ms}] \cdot f_p [\text{kHz}]$$

$$f = F [\%] / 100$$

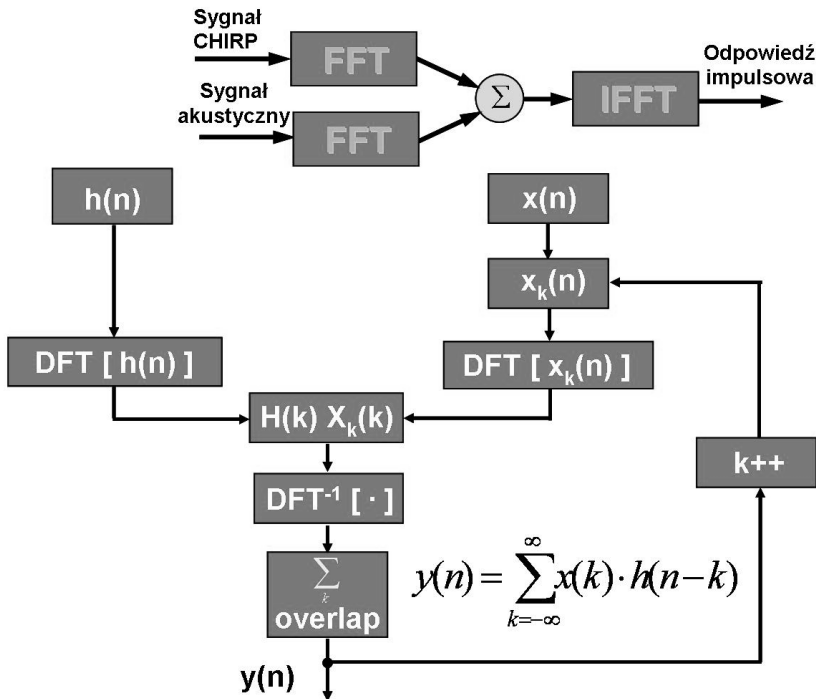
S12. Pogłos – kaskadowy filtr wszechprzepustowy

$$y(n) = y_N(n) \quad y_N(n) = -f_N \cdot y_{N-1}(n) + v_N(n) - f_N^2 v_N(n)$$

$$k = 1, 2, \dots, N-1, N \quad v_N(n) = y_{N-1}(n-d_N) + f_N \cdot v_N(n-d_N)$$

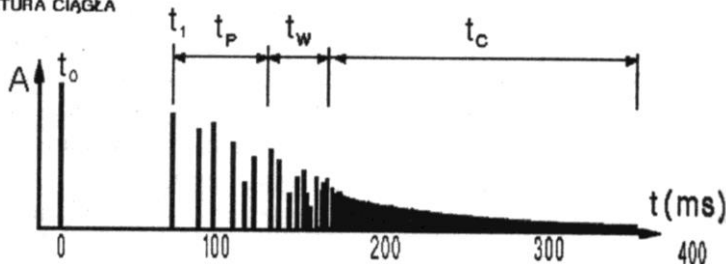


S13. Pogłos – metoda splotu



S15. Struktura czasowa pogłosu

t_c STRUKTURA CIĄGŁA



S16. Parametry

Delay time – czas opóźnienia
Feedback – sprzężenie zwrotne
Decay time – czas zanikania
Pre delay – opóźnienie wstępne
Early reflection level – poziom wczesnych odbić
Diffusion – rozproszenie wczesnych odbić
Room size – wielkość pomieszczenia
Reverb density – nasycenie (gęstość) pogłosu
Damping – tłumienie
HF / LF attenuation
HF / LF decay