

Sygnały analogowe i cyfrowe

Rodzaje sygnałów

Sygnał

- ❖ Jeżeli funkcja opisująca sygnał przyjmuje dowolne wartości, to mówimy o sygnale analogowym.
- ❖ Prawie wszystkie sygnały występujące w otaczającym nas świecie są analogowe.
- ❖ W opisie matematycznym sygnał analogowy przedstawia się poprzez funkcje ciągle (różniczkalne).

Sygnał cyfrowy

- Kiedy sygnał może przyjmować tylko pewne z góry ustalone wartości, to mówimy, że jest dyskretny.
- Jeżeli dopuszczalne wartości lub przedziały wartości uznajemy za wartości liczbowe, to określa się go jako cyfrowy.
- Sygnał może w sobie nieść zakodowaną informację ale, aby to było możliwe jego odbiorca i nadawca danych muszą razem tworzyć kanał komunikacji.

Kanał komunikacji

- ✓ Kanał komunikacji to połączenie pozwalające na komunikację pomiędzy uczestnikami wymieniającymi się informacjami. Każdy przekaz jest wysyłany przez nadawcę oraz odbierany przez adresata wiadomości.
- ✓ Kanał może pozwalać na komunikację jednostronną (ang. simplex), dwustronną, ale tylko w jedną stronę na raz (ang. halfduplex) lub na równoczesny przekaz informacji w tym samym czasie w obu kierunkach (ang. fullduplex).
- ✓ W rzeczywistości kanał komunikacyjny jest zwykle jakimś fizycznym medium, np. powietrzem, miedzianym przewodem czy siecią komputerową. Dużym problemem jest pojawianie się przesłuchów. Jeżeli na wiele kanałów komunikacji dzieli wspólne medium transmisyjne, to różni nadawcy mogą się nawzajem zakłócać.

Szerokość pasma transmisyjnego

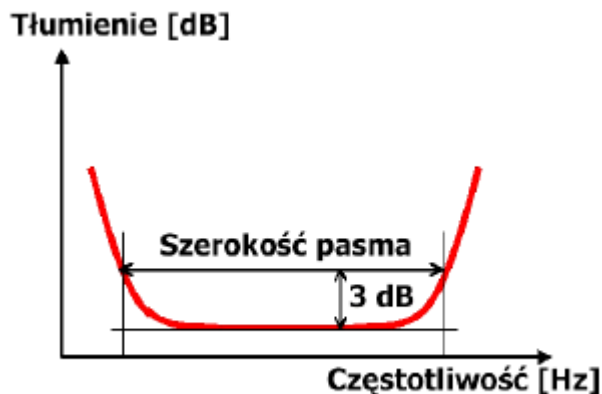
- Jest to różnica pomiędzy częstotliwością najwyższą a najniższą stosowaną w danym celu
 - Szerokość pasma sygnału
 - Szerokość pasma kanału
- Oznacza dostępną granicę (przedział) w jakiej mogą być transmitowane sygnały np. w kanale
- Jednostką jest **herc [Hz]**

Szerokość pasma przenoszenia

Pasma przenoszenia jest to taki zakres częstotliwości, w którym tłumienie sygnału jest nie większe niż -3 dB (amplituda osiąga wtedy nie mniej niż 70,7% wartości sygnału maksymalnego).

Przeważnie pasmo przenoszenia na charakterystyce amplitudowo częstotliwościowej

$A = f(f)$ przyjmuje kształt dzwonu.



Przepływność, szybkość generowania znaków

- **Przepływność:** ilość informacji przesyłanej w jednostce czasu
 - bit/s lub wielokrotności
 - bit – najmniejsza ilość informacji potrzebna do określenia, który z dwóch równie prawdopodobnych stanów przyjął układ

Przepływność (prędkość transmisji, prędkość przesyłu, ang. bit rate) - częstość z jaką informacja (mierzona w bitach) przepływa przez pewien (fizyczny lub metaforyczny) punkt

$$K = V \log_2 n$$

K - przepływność w bit/s

V – szybkość generowania znaków w bodach

n- liczba wartości sygnału

- **Szybkość generowania znaków:** szybkość z jaką następują zmiany momentów znamienych dla sygnału (np. wartości napięcia)
 - bod
 - liczba zmian na sekundę

Przykład: 250 bodów oznacza, że w ciągu sekundy sygnał może zmienić się 250 razy. Jeżeli każda zmiana sygnału niesie z sobą informację o 4 bitach, oznacza to, że w ciągu każdej sekundy przesyłanych jest 1000 bitów.

- gdy każda zmiana sygnału niesie ze sobą informację tylko o jednym bicie, wtedy ilość bodów jest równa prędkości transmisji danych
- aby przesłać dane konieczne jest ich zakodowanie w odpowiedniej formie pasującej do odpowiedniego medium transmisyjnego

Opóźnienie transmisji sygnału

- Zależy od rodzaju medium transmisyjnego, zastosowanych urządzeń (węzłów) oraz warunków sieciowych
- Czas przejścia 1 bitu przez łącze = czas przebycia 1 km \times długość łącza w km

- Czas wprowadzania wiadomości do łącza = liczba bitów w wiadomości / szybkość wprowadzania bitów (przepływność urządzenia)