

Osnova ZKSI Přednáška 2

Signál

Znamení

Posloupnost znamení

Záměrný fyzikální jev nesoucí informaci

Závislost fyzikální veličiny na čase

Signál

- Elektrický
- Elektromagnetický
- Optický
- Mechanický
-

Signál má pravidla!

Signál

- spojitý
- diskrétní
 - v čase
 - v amplitudě
 - v čase i amplitudě (digitální)

Signály

- Deterministické - dají se vyjádřit analytickou funkcí času
- Náhodné (stochastické) – lze je popsat pomocí pravděpodobnostních charakteristik
- Periodické
- Neperiodické
- Kvaziperiodické

Popis signálu

$s(t)$ časová závislost

$S(f)$ spektrum

Spektrum - amplitudové, fázové výkonové

Přechod od $s(t)$ k $S(f)$ FT pro spojité signály

DFT pro diskrétní signály (výpočet FFT)

Přechod od $S(f)$ k $s(t)$ IFT pro spojité signály

IDFT pro diskrétní signály (výpočet pomocí inverzní FFT)

Systémy (soustavy)

Vstup $s(t)$

Výstup $s'(t)$

Přenos $F = s'(t)/s(t)$

Matematické modely systémů:

Analogových – diferenciální rovnice a jejich soustavy – použití např. Laplaceovy transformace (komplexní kmitočet p)

Diskrétních – diferenční rovnice a jejich soustavy – použití např. Z-transformace

Elementární signály

Ve spojité i diskrétní podobě

- Jednotkový impuls (Diracův impuls) (spektrum obsahující všechny kmitočty)
- Jednotkový skok
- Harmonický signál (čárové spektrum)
- Šum (AWGN) (spektrum obsahující všechny kmitočty)

Charakteristiky systémů

Impulsní charakteristika

- Odezva na jednotkový impuls
- Vstup jednotkový impuls
- Výstup impulsní charakteristika

Přechodová charakteristika

- Odezva na jednotkový skok
- Vstup jednotkový skok
- Výstup přechodová charakteristika

Frekvenční charakteristika

- Odezva na harmonický signál o proměnné frekvenci (nebo šum AWGN)
- Frekvenční amplitudová charakteristika
- Frekvenční fázová charakteristika
- Frekvenční výkonová charakteristika

A/D převod

- Omezení frekvence signálu (Shannonův (Kotelnikovův) teorém) – dolní propust na $f = f_s/2$
antialiasingový filtr
- S/H obvod (signál konstantní po dobu převodu)
- A/D převodník

Shannonův (Kotelnikovův) teorém:

$$f_{\max} \leq f_s/2$$

$f_{\max}$ – maximální frekvence převáděného signálu

f_s – vzorkovací frekvence

nedodržení => aliasing (nemožnost zpětného převodu)

D/A převod

- D/A převodník (např. PWM, jednobitový převodník, ...)
- Filtr DP na $f \leq f_s/2$