

MO4 Signály

Signál

- signál je smluvené znamení určená pro přenos **informace**
- má různé formy (krátký zvuk, mluvené slovo, rozsvícení kontrolky) i účely (gesta vojenského velitele, televizní signál)
- může nést informace o události, povelu, zahájení činnosti, výstraze
- obsahuje malé množství informací - zachycuje okamžitý stav/událost
- důležité je doručení včas, proto se signál přenáší v zvláštním kanálu

analogový

- může být sluch, chuť, čich, zrak, hmat; mozek dává orgánům příkazy a přijímá od nich analogové signály
- v elektronice je založen na přenosu el. energie; určitá napětí odpovídají frekvenci a amplitudě (zvuk, barva, jas, atd.; jsou analogické el. napětí)
- je spojený a může mít nekonečno hodnot v průběhu času
- má určitý fyzický rozsah, ve kterém se pohybuje
- citlivější na rušení, malé změny v hodnotách může mít vliv na kvalitu a přesnost informace

digitální

- reprezentuje data ve formě diskrétních (signály nejsou spojený) hodnot
- jsou kódovány nulou nebo jedničkou (bity)
- pro velký přenos informací se signály spojují do bloků (bajty)
- běžně používány v elektronice, komunikacích, počítačových systémech
- obvykle mnohem odolnější vůči rušení než analogové signály
- jsou snadno reprodukovány, ukládány a zpracovávány pomocí digitálních zařízení, jako jsou počítače

Převodník

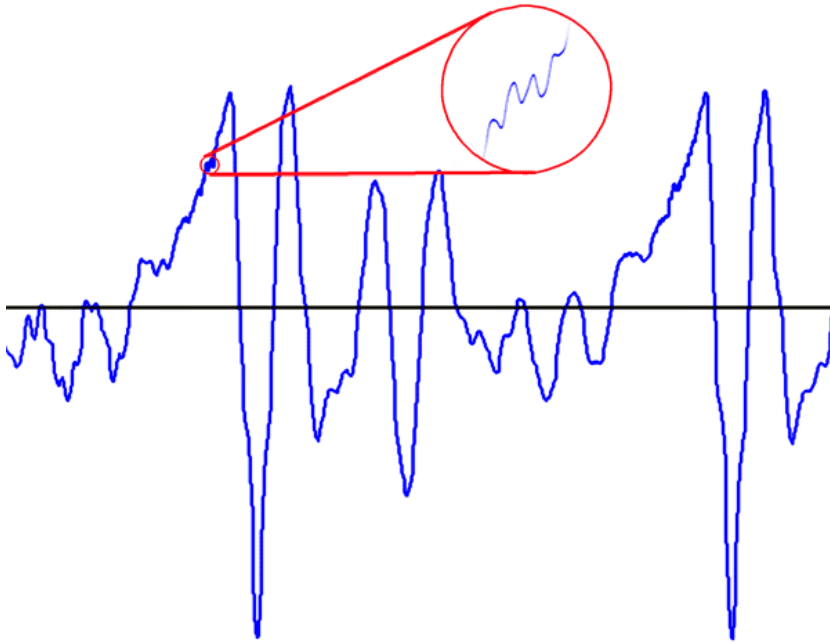
AD

- součástka určená k převodu analogového signálu do digitálního
- účel je zpracování analog. signálu na počítačích
- v digitální podobě lze signály přenášet bez ztrát informací; u analog. s každou kopií dochází ke ztrátě kvality
- převod se skládá ze dvou fází: vzorkování a kvantování
- rozlišení určuje, do kolika diskrétních úrovní může signál být rozdělen; vyšší rozlišení znamená, že převodník může zaznamenat více detailů, ale vyžaduje více bitů pro jeden vzorek.

Vzorkování

- úsek digi. signálu se dá nekonečně zvětšovat, jenže to zabírá paměť počítače
- musíme se omezit na nezbytně nutné množství vzorků, které budeme dále zpracovávat
- vzorkování se provádí rozdělením vodorovné osy signálu na rovnoměrné úseky a z každého úseku odebereme vzorek

- ztratíme mnoho detailů; dostáváme množinu diskrétních bodů s intervalem odpovídajícím použité vzorkovací frekvenci



- chyba vzorkování může být horší pokud se v původním analog. signálu vyskytuje vyšší frekvence než je polovina vzorkovací frekvence, dojde k nenávratnému zkreslení kvůli jevu zvaný aliasing
- Aliasingu se dá zabránit jedině filtrem zařazeným před převodníkem. Ten nedovolí vyšším frekvencím vstoupit do převodníku.

Kvantování

- zařízení dále zpracovávající digi. signál umí vyjádřit čísla jen s omezenou přesností, je třeba upravit navzorkované hodnoty i na svislé ose.
- je třeba rozdělit prostor kolem jednotlivých hodnot na toleranční pásy (jeden takový pás je naznačen kolem nuly)
- kterémukoliv vzorku, který padne do tolerančního pásu, je přiřazena daná hodnota
- kvantové hodnoty se ve většině případů liší od skutečných navzorkovaných hodnot
- velikost kvantizační chyby je vzdálenost mezi kvantovanými a původními navzorkovanými body (velikost se pohybuje v intervalu $+1/2$ až $-1/2$ kvantizační úrovně)

DA

- součástka určená k převodu digitálního signálu na signál analogový
- používá se všude tam, kde je třeba z digitálního signálu udělat zpět analogový (CD přehrávače, MP3 přehrávače, zvukové karty počítače, digitálním telefonu)
- rekonstrukce signálu - převod digitálních dat na spojitý analogový signál

Vzorkovací teorém

- "K dosažení přesné rekonstrukce spojitého signálu s omezeným frekvenčním rozsahem z jeho vzorků je potřeba, aby vzorkovací frekvence přesáhla dvojnásobek frekvence nejvyšší harmonické složky vzorkovaného signálu."
- v praxi se vzorkovací volí dvakrát větší plus rezerva

Šířka pásma

- rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší frekvencí přenášeného signálu
- vyjádřeno v hertzech (Hz)
- v informatice se používá ve smyslu přenosové rychlosti

$$B = f_H - f_l$$

Pásmo

základní

- signály, jejichž frekvenční pásmo začíná blízko frekvence 0 Hz
- šířka pásma signálu je rovna nejvyšší frekvenci signálu

- signál v základním pásu
 - je signál který obsahuje frekvence ležící v porovnání s nejvyšší frekvencí velmi blízko nuly
 - signály které mohou být popsány jako složení množství různých frekvencí

přeložené

- určitý rozsah frekvencí v rámci celkového frekvenčního spektra signálu, který byl posunut nebo přemístěn z jeho původního frekvenčního umístění na jinou frekvenci
- frekvence: vztahuje se k posunu nebo změně frekvenčního rozsahu signálu

Multiplex

časový

- přenos více signálů jedním přenosovým médiem
- jednotlivé signály jsou odděleny krátkými časovými intervaly ("každý chvilku tahá pilku")(časové sloty)
- hl. problém je rozeznat kde časový slot pro konkrétní signál začíná a končí; řešením je přidat další slot s definovaným obsahem na začátek řady (synchronizační časový slot)
 - máme signály **A, B, C, D**; v časovém multiplexu budou vysílány v pořadí: ABCDABCDABCD...; s přidáním synch. slotu **SABCD**SABCD**SABCD**...

frekvenční

- přenos více signálů jedním společným širokopásmovým médiem, kde každý signál používá jinou část kmitočtového pásma; každý signál je spojen s určitou frekvencí, která slouží jako nosič
- multiplexor kombinuje jednotlivé signály do spojeného signálu

Entropie

- vyjadřuje nejistotu
- vyskytuje se všude, kde se pracuje s pravděpodobností možných stavů systému

signálu

- když datový zdroj vygeneruje hodnotu, která má malou pravděpodobnost (tj. výskyt této události je vzácný), tato událost nese více "informací" (způsobí větší "překvapení") než generování hodnoty s vysokou pravděpodobností
- nejčastěji měřena v bitech
- jednotka měření závisí na základu logaritmu použitého pro výpočet entropie

Aliasing

- jev, ke kterému může dojít při převodu spojitého signálu na diskrétní.
- aby nedošlo k aliasingu, musí být vzorkovací frekvence větší než dvojnásobek nejvyšší frekvence harmonických složek ve vzorkovaném signálu
- při nesplnění podmínky dochází k překrytí frekvenčních spekter a ke ztrátě informace
- slovo **aliasing** znamená v češtině **falšování**; původní frekvence spojitě informace je totiž vzorkováním zcela zfalšována
- známou ukázkou aliasingu jsou kola, která se zdánlivě točí opačně nebo nesprávnou rychlostí (na videu)
- následky aliasingu se odstraňují těžce, proto se před **převodník** zařazuje antialiasingový filtr