

Úloha č.6: Simulink, zpracování zvuku, referát: NE

Simulink

Simulink je program pro simulaci a modelování dynamických systémů, který využívá algoritmy Matlabu pro numerické řešení nelineárních diferenciálních rovnic. Poskytuje uživateli možnost rychle a snadno vytvářet modely dynamických soustav ve formě blokových schémat a rovnic.

Příklad:

Prostudujte základní knihovny dodávané se Simulinkem. Speciálně knihovnu Simulink, a její bloky „Discrete“, „Sinks“, „Source“ a „Nonlinear“.

Pomocí těchto bloků se pokuste sestavit základní řetězec číslicového zpracování signálů.

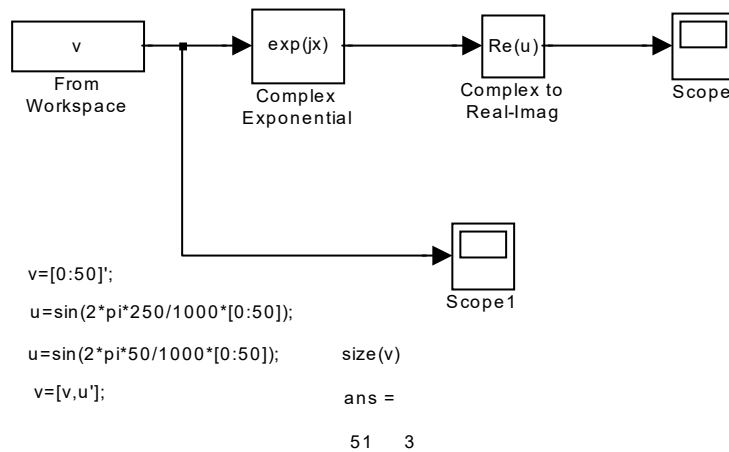
Tj. : Zdroj signálu(chirp/file/mikrofon) – ADP – DSP – DAP – výstup (file/repro)

Vypracování:

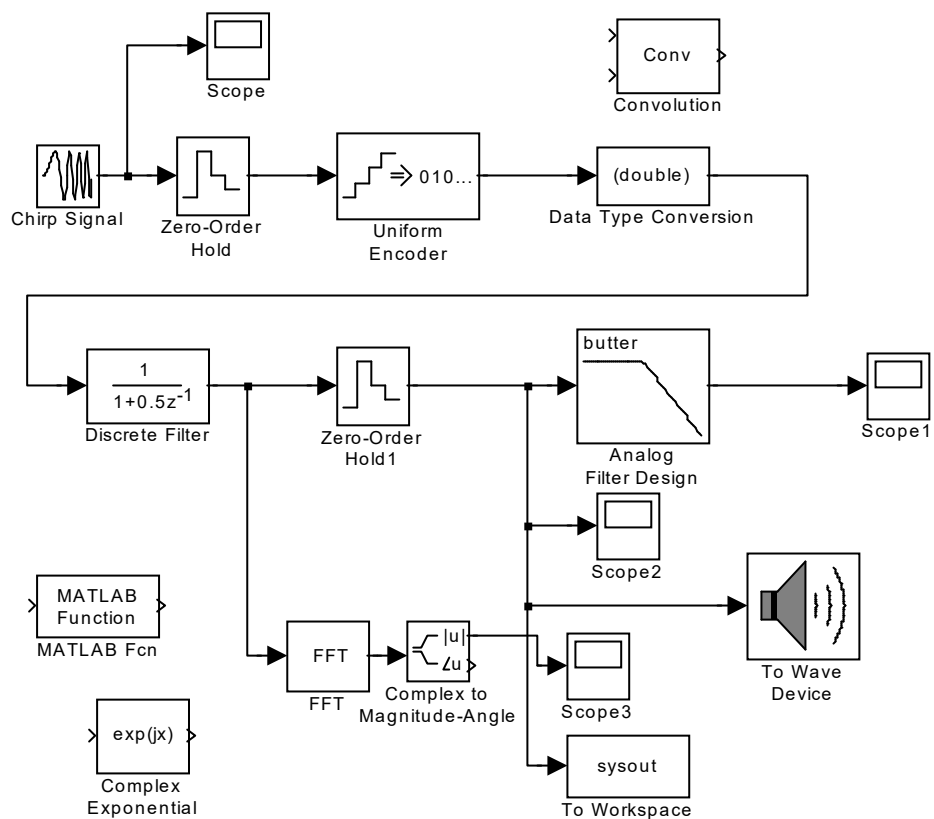
- Pro analýzu frekvenčních vlastností systému volte nejprve vstupní signál *chirp()*, pro další pokusy možno volit *vygenerovaný soubor* z prostředí Matlabu, případně navzorkovaný zvuk/hlas z mikrofону.
- Kvůli omezení aliasingu je nutné zařadit analogový filtr před ADP.
- Model ADP je nutno vytvořit pomocí tvarovače nultého řádu (který určuje vzorkovací kmitočet) a kvantizéru (udávající počet bitů převodníku).
- Další moduly (bloky) pak již mají vzorkovací kmitočet zděděný (inherited), tj. nutno v každém dalším bloku (pokud uvedeno) zvolit vzorkovací frekvenci s číslem „-1“.
- Jako DSP použijte číslicový filtr NRDF/FIR, který navrhnete použitím funkce *sinc()*, případně použijte návrhovou metodu Fourierových řad, implementovanou do funkce *fir1()*.
- Model DAP se opět skládá z tvarovače nultého řádu (v tomto případě se zděděnou frekvencí)
- Kvůli vlastnostem DAP je výstup nutno dále filtrovat tzv. rekonstrukčním filtrem. Opět jeho povaha analogová.

Několik příkladů:

Komplexní exponenciála:

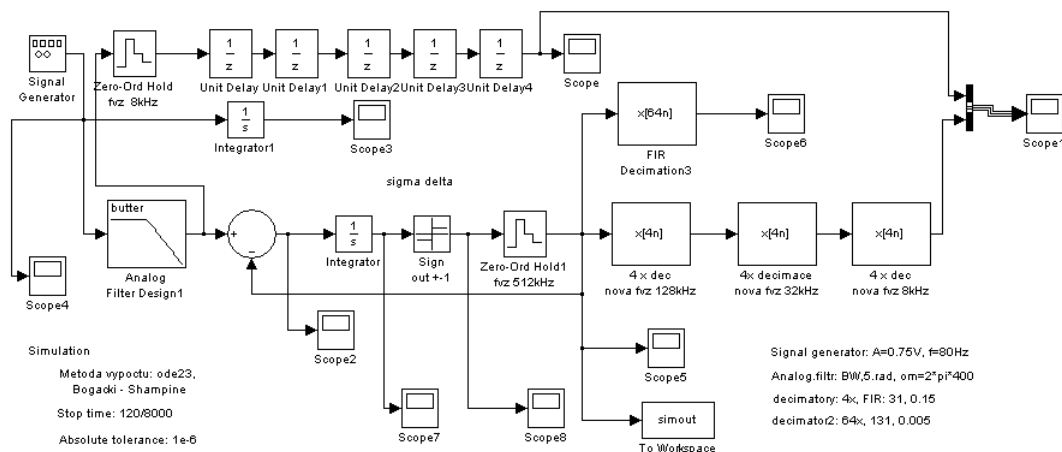


Základní systém ČZS:



Příklad diskrétně spojitého systému : sigma delta modulátor

Soubor: sdadp1.mdl



Zpracování zvuku

1. Postupujte podle návodu na tabuli a analyzujte v časové i frekvenční oblasti různé typy vzorků zvuků.
2. Pro daný typ souboru (morse.wav) analyzujte frekvenční spektrum, rozhodněte o počtu dominantních frekvencí a proveďte jejich identifikaci (fft)
3. Pomocí metody Fourierových řad (fir1()) navrhnete diskrétní číslicový filtr typu NRDF, proveďte jeho analýzu v časové i frekvenční oblasti a vygenerujte koeficienty $h(n)$. Typ propusti a frekvenční pásmo volte podle analyzovaného signálu (morse.wav) tak, aby došlo k odfiltrování jednoho z dominantních kmitočtů obsažených v signálu.
4. Proveďte filtraci a diskutujte výsledky.