

Komentáře k příkladu o filtrování, pulsemka ZRE 2013/14

Příklad 9 Nakreslete blokové schéma filtru s přenosovou funkcí $H(z) = \frac{1 + 0.5z^{-1} - 0.2z^{-2}}{1 + 0.3z^{-1} - 0.1z^{-2}}$

V písmečkách jsem Bohu žel viděl věci, že jsem se nestačil divit... Vzhledem k tomu, že porozumění lineární filtraci je naprostým základem toho, co na MGM děláme (nejen v řeči, ale i ve zpracování videa, řízení, atd), dovoluji si připojit referenční řešení a několik poznámek:

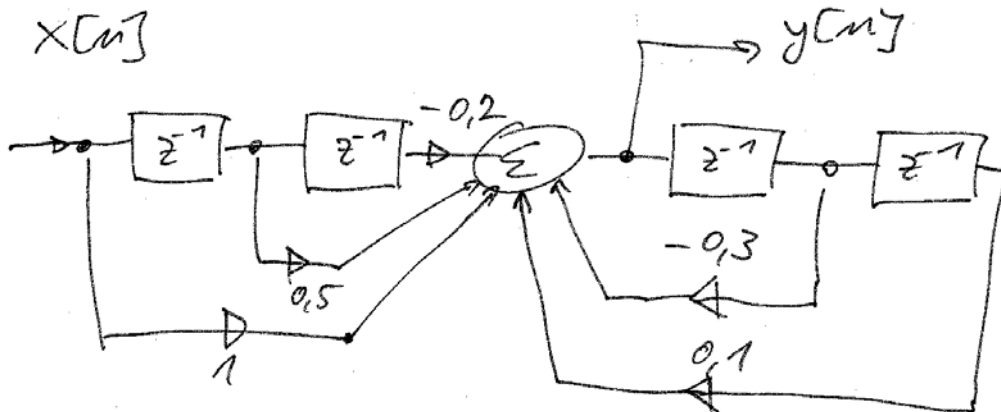
Zadanou přenosovou funkci lze přepsat na diferenční rovnici
 $y[n] = x[n] + 0.5x[n-1] - 0.2x[n-2] - 0.3y[n-1] + 0.1y[n-2]$

... modře je vyznačené to, co se děje se vstupním signálem, červeně to, co se děje s výstupním.

Při kreslení blokového schématu si uvědomíme, že:

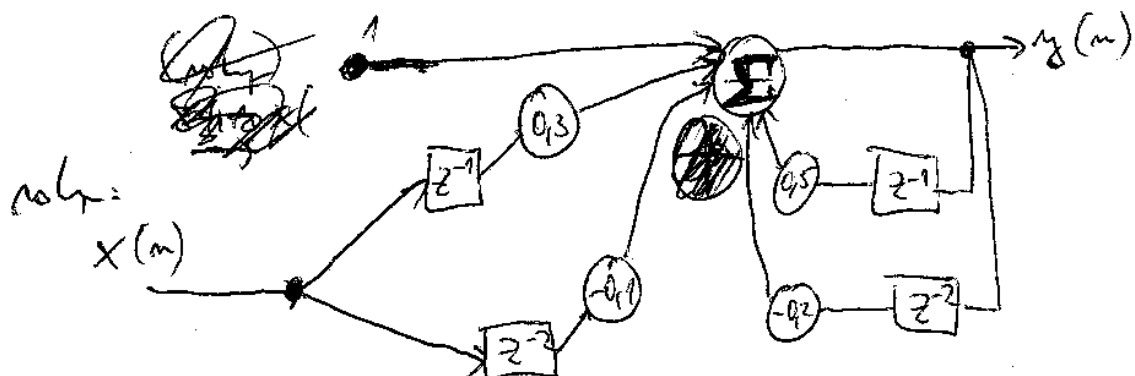
- Filtr musí mít vstup – nejlépe označený vstupním signálem $x[n]$
- Filtr musí mít výstup – nejlépe označený výstupním signálem $y[n]$
- Zpoždění realizujeme blokem s označením z^{-1} - pokud chceme signál zpožděný o 1 vzorek, proženeme ho jedním takovým blokem, pokud o dva vzorky, poskládáme dva takové bloky za sebou. **Zpoždovací blok má jeden výstup**, vždy, když vidím zpoždění, ze kterého jdou dva dráty, jdou na mě mráčky!
- Pokud se násobí koeficientem, měl by být ve schématu trojúhelníček s hodnotou koeficientu, nebo alespoň ta hodnota koeficientu ... Násobení jedničkou není potřeba zvlášť značit.
- Filtr musí mít nějaký sčítací blok, kde se vše sečte.
- Do tohoto bloku by se neměl vést právě počítaný výstupní vzorek $y[n]$

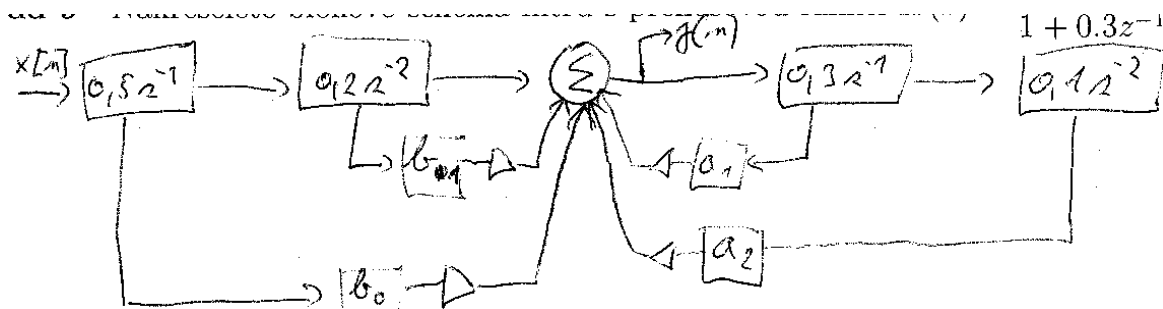
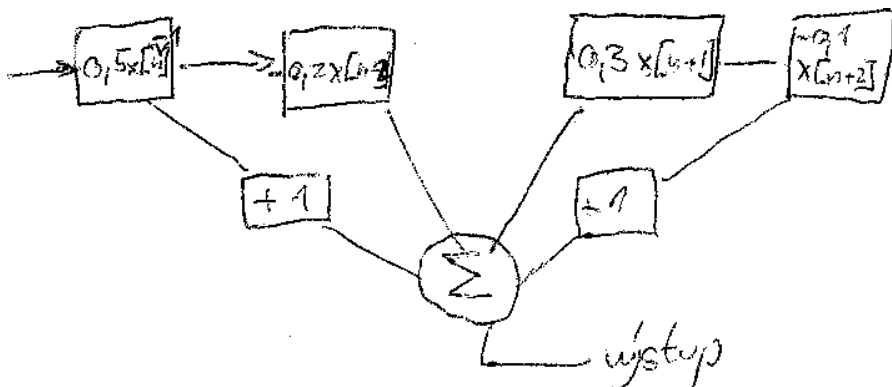
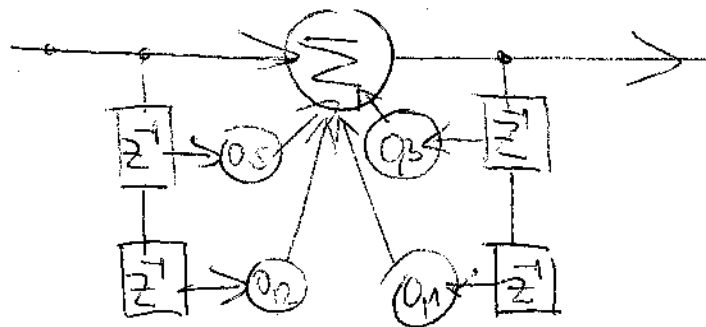
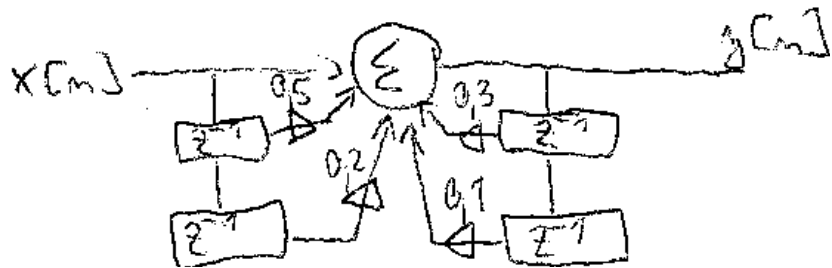
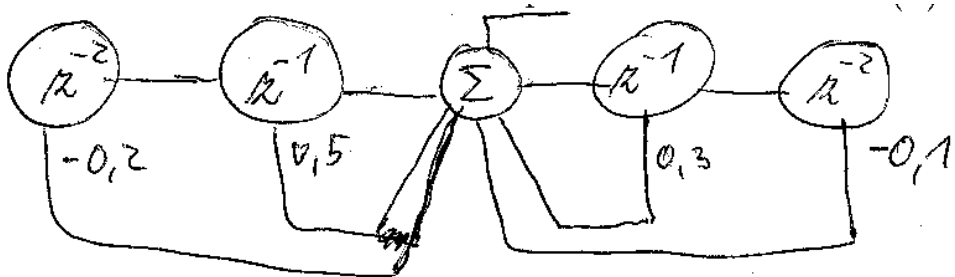
Takže výsledek je:

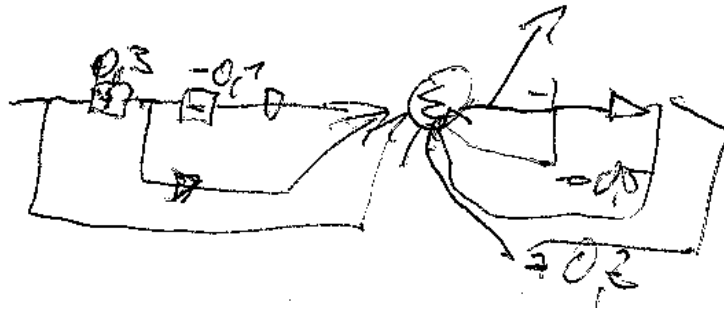


Případně cokoliv podobného, co bude realizovat výše uvedenou diferenční rovnici.

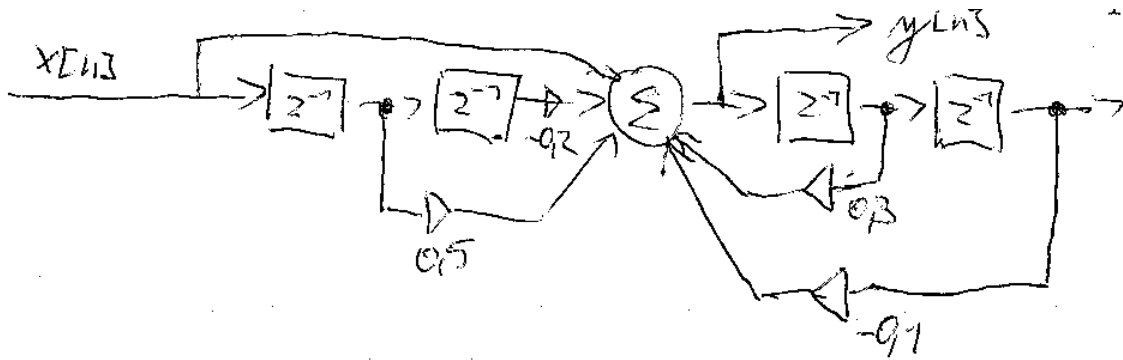
Příklady toho, jak by to být nemělo:



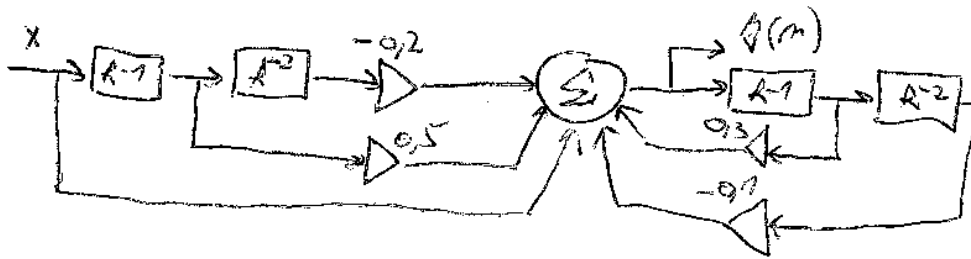




A řešení, které je skoro dobře (až na prohozená znaménka u výstupní části)



A jedno, které je také skoro dobře, ale s druhým blokem zpoždění o dva vzorky a nikoliv o jeden by to nefungovalo:



Legal disclaimer: Výše uvedené obrázky jsem okopíroval z půsemestrálek a na web vystavil bez vědomí autorů, takže počítám s tím, že mě dle autorského zákona stihne zasloužený trest, patrně hrdelní. V přednáškách ZRE bude pak pokračovat kolega Franta Grézl, případně využijte Superlectures: <http://www.superlectures.com/fit-zre/>