

Navodila - laboratorijske vaje 10

Nekatere funkcije za realizacijo:

`h=hilb(N,'hm')` ... »Hilbertov KEO« filter – Hammingovo okno

NAČRTOVANJE KEO FILTROV Z LINEARNO FAZO III**1. Primer posebnega KEO filtra z L.F. tipa 3: "Hilbertov KEO filter"**

S pomočjo Scilabove funkcije »hilb« ($N=401$, Hammingovo okno), določite odziv na enotin impulz "Hilbertovega KEO filtra" in ga preučite z vidika naslednjih lastnosti :

- soda/liha simetrija
- fazna funkcija
- potek in omejitve amplitudnega odziva
- sprememb na signalu, ki prehaja skozi sistem

2. Odštevanje sestavljenih sinusnih signalov

Tvorite 1000 vzorcev naslednjih 3 kosinusnih signalov: $F_s=8000$ Hz

x_1 ($F_1=100$ Hz, $A_1=3$), x_2 ($F_2=500$ Hz, $A_2=1$), $x_3 = x_1 + x_2$

- Razmislite, kako bi lahko v praksi dosegli odštevanje enostavnih sinusnih signalov.
- Pojasnite, kako se zakasni vhodni signal pri prehodu skozi Hilbertov filter ?
- S pomočjo gornjega Hilbertovega filtra realizirajte sistem, ki bo na izhodu izničil vse sestavljene vhodne kosinusne signale. Preizkusite vaše rešitve na signalih x_1 , x_2 in x_3 .

Praktični primer: Merjenje ovojnice sinusnih signalov

S pomočjo Hilbertovega KEO filtra, realizirajte sistem za merjenje ovojnice sinusnih signalov. Narišite shemo sistema in opišite njegovo realizacijo ter prikažite njegovo delovanje na konkretnem primeru signala x_1 . Osnovna ideja tovrstnega sistema je ta, da s pomočjo Hilbertovega KEO filtra tvorimo se 1 fazno premaknjen signal, kvadrirana signala seštejemo in korenimo ter dobimo ovojnico signala.

Namig: Upoštevajte lastnosti Hilbertovega KEO filtra, relacijo med funkcijama \sin in \cos in izpeljavo :

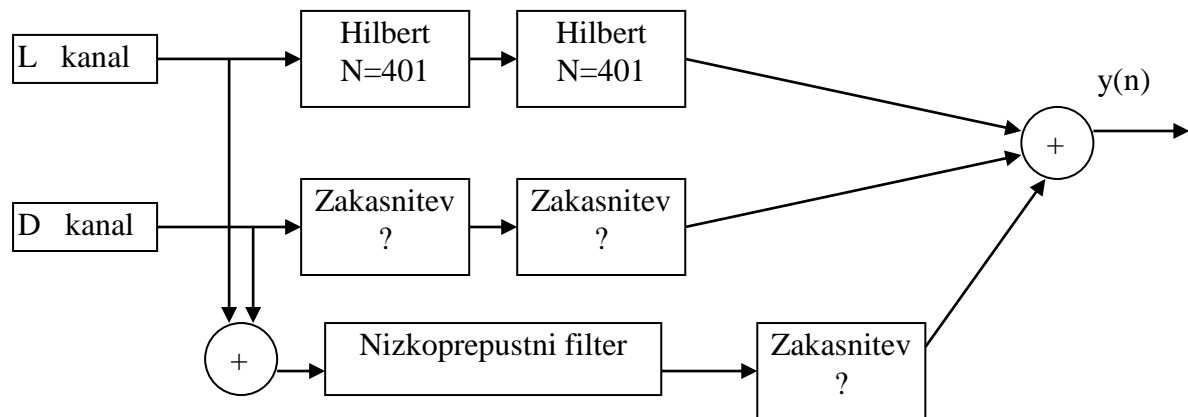
$$(A \sin(x))^2 + (A \cos(x))^2 = A^2 (\sin^2 x + \cos^2 x) = A^2 1 = A^2$$

Primer uporabe merjenja ovojnice :

- <http://www.anandtech.com/show/7376/samsung-galaxy-note-3-review/7>

Praktični primer: Preprost sistem za KARAOKE

S pomočjo »Hilbertovega KEO« filtra, ki smo ga uporabljali na 10.vajah, realizirajte sistem za izdelavo KARAOKE¹ posnetkov iz obstoječih posnetkov z vokali po naslednji shemi:



Naloge:

- Določite vse potrebne parametre za delovanje sistema (tudi manjkajoče, označene z »?«). Podrobneje opišite njegovo realizacijo in razložite njegovo delovanje.
- Sistem preizkusite na realnih primerih:
 - Sestavite skupino testnih tonov, s katerimi bi lahko najenostavneje preverili delovanje sistema. Postopek in rezultate na kratko opišite.
 - Preizkusite sistem na nekaj izbranih odsekih glasbenih posnetkov.
- Ali bi za nizkoprepustni filter lahko izbrali tudi NEO filter? Kratko pojasnite: če ne, zakaj in če da, kateri tipi NEO filtrov bi bili primerni? Utemeljite in tudi v praksi preizkusite svoje ugotovitve/trditve.
- Opišite prednosti in slabosti KEO ali NEO filtrov splošno ter posebej za ta primer.

Namig: Osnovna predpostavka delovanja spodnjega sistema je ta, da je v velikem številu posnetkov vokal enakomerno zastopan na obeh kanalih. Tako lahko uporabimo tehniko odštevanja s pomočjo faznega zamika, ki smo jo spoznali na 10. vajah. Vendar se hkrati z vokalom izniči tudi nižje frekvenčno področje basov (ki so prav tako običajno enakomerno zastopani na obeh kanalih), ki pa ga lahko po »bypass povezavi« s pomočjo nizkoprepustnega filtra izločimo še pred odpravo vokalov in ga nato dodamo izhodnemu signalu.

Nekatere funkcije za realizacijo:

- $h = \text{hilb}(N, 'hm')$... Hilbertov transform
- $\text{KEO_filter} = \text{eqfir}(N, \dots)$
- $\text{NEO_filter} = \text{iir}(N, 'lp', 'tip', [\text{meja } 0], [0 \ 0])$
 - $y = \text{flts}(x, \text{NEO_filter})$

¹ KARAOKE je običajno sinonim za sistem, ki predvaja glasbene podlage brez vokalov.