Merki og kerfi

Reikniverkefni 4
Kristinn Gylfason

25. október 1999

Liður 1

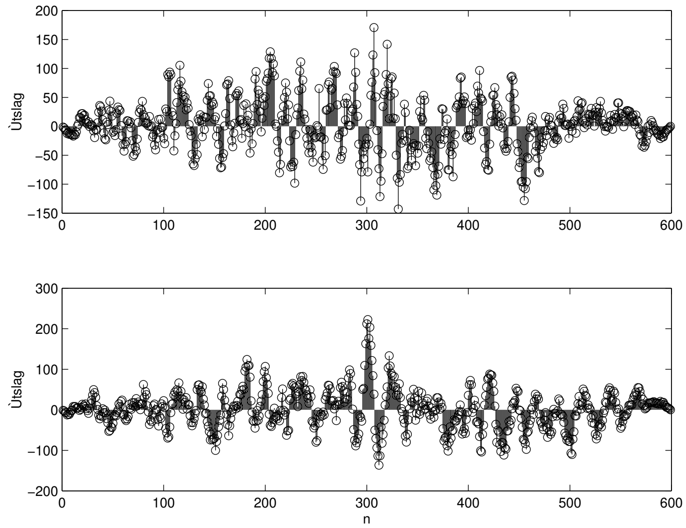
Dæmi

Skráin sending.dat inniheldur merki sem sennt hefur verið yfir fjarskiptarás. Sendingin inniheldur þrjá af 28 ASCII hástöfum sem lýst er í fylkinu code.dat. Suð hefur bæst við merkið í sendingunni. Finna skal hvaða stafir voru sendir með fylgnireikningum.

Lausn

Nýti mér xcorr() fallið í MATLAB til þess að reikna fylgnirununa milli hvers af sendu stöfunum og hvers stafs í code.dat. Sá stafur í code.dat sem gefur hæstan stuðul í sæti 300 í fylgnirununni er stafurinn sem var sendur.

Á mynd 1 sést greinilega munurinn á fylgni fyrsta stafs við U, annars vegar, og við V, hins vegar. Eftir samanburð við alla hina stafina kemur í ljós að V er stafurinn sem var sendur. Sama var gert fyrir staf tvö og þrjú. Þeir reynast vera I og R. Kanski dáldið "brute force" en virkar fínt (á sæmilegri tölvu).



Mynd 1: Efra grafið sýnir fylgnirununa fyrir fylgni fyrsta stafs við Ö en sú neðri við V

Liður 2

Dæmi

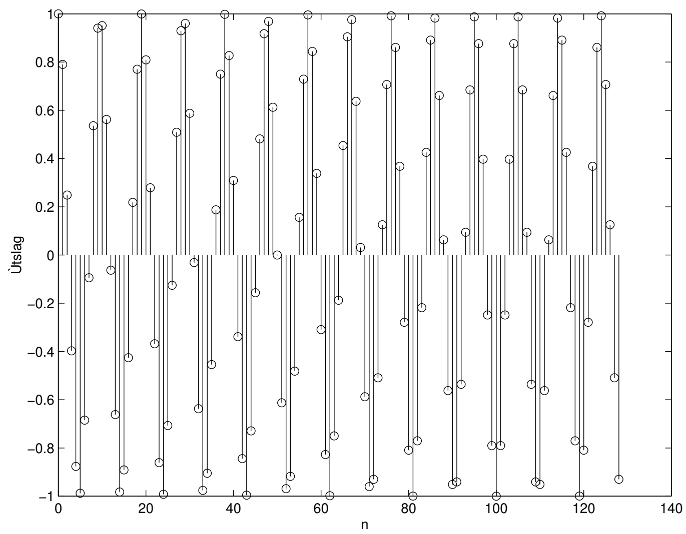
Gefið er merkið $x[n] = cos(\omega_0 n)$ þar sem $\omega_0 = 0.21\pi$. Búa á til nýtt merki, $z[n] = x[2n]$, n er heiltala. Finna á tíðni $z[n]$. Því næst á að búa til nálgun, $x'[n]$, á $x[n]$ út frá $z[n]$ með brúun eins og lýst er á dæmablaðinu.

Lausn

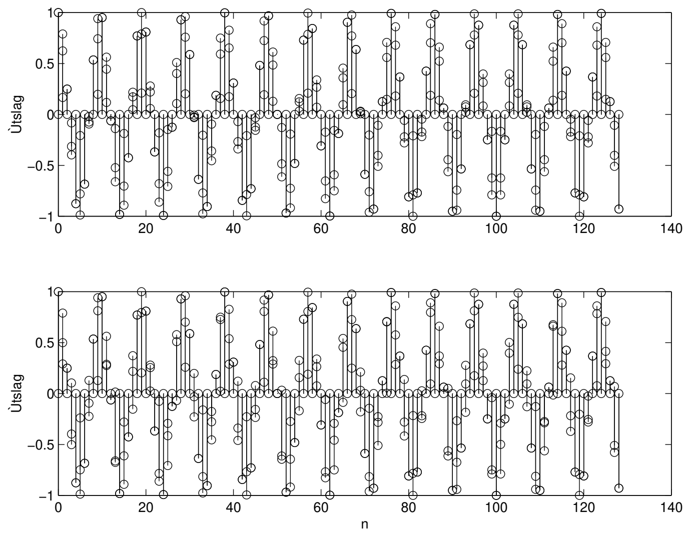
Merkið $x[n]$ er teiknað á mynd 2. Tíðni merkisins $z[n]$ er tvöföld tíðni merkisins $x[n]$. Ùtkoman úr þessum brellum með $z[n]$ er í raun sú að fyrir slétt n gildir að $x'[n] = x[n]$ en fyrir oddatölu gildir

$$x'[n] = ax[n-1] + bx[n+1] \tag{1}$$

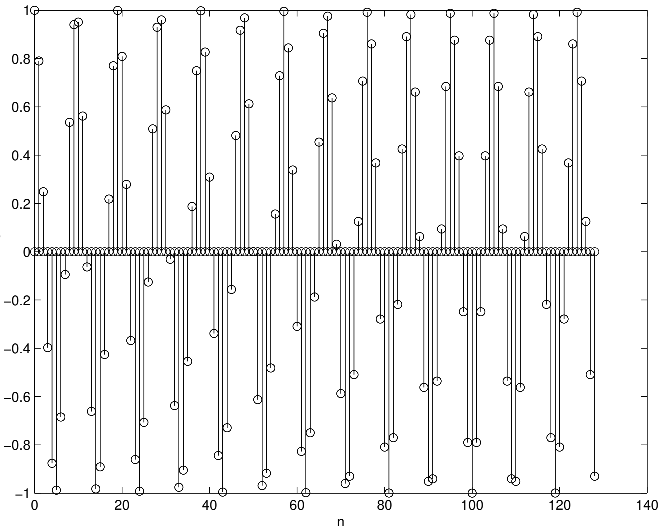
Á mynd 3 eru teiknuð merkin $x[n]$, $x'[n]$ og $x[n] - x'[n]$ fyrir $a = b = 1/2$, annars vegar, og $a = 1/3$ og $b = 2/3$, hins vegar. Þessir stuðlar í brúuninni gefa ekki góða nálgun á $x[n]$.



Mynd 2: Merkið $x[n] = cos(\omega_0 n)$



Mynd 3: Merkin $x[n]$, $x'[n]$ og $x[n] - x'[n]$ fyrir $a = b = 1/2$, annars vegar, og $a = 1/3$ og $b = 2/3$, hins vegar



Mynd 4: Merkin $x[n]$, $x'[n]$ og $x[n] - x'[n]$ fyrir $a = b = 0.6328$

Til þess að finna besta val á stuðlunum a og b nota ég aðferð minnstu kvaðrata á jöfnuhneppið sem lýst er með jöfnu 1. Ég sleppi slétttölustuðlunum því þeir samsvara sér fullkomlega samkvæmt skilgreiningu. Oddatölustuðla $x[n]$ má líta á sem væntigildi og oddatölustuðla $x'[n]$ má líta á sem "mæld" gögn. Samkvæmt þessum reikningum gefa $a = b = 0.6328$ besta samsvörun milli $x[n]$ og $x'[n]$. Mynd 4 sýnir merkin fyrir þessi gildi á a og b. Ekki er hægt að greina milli $x[n]$ og $x'[n]$ á myndinni því þau falla alveg saman.