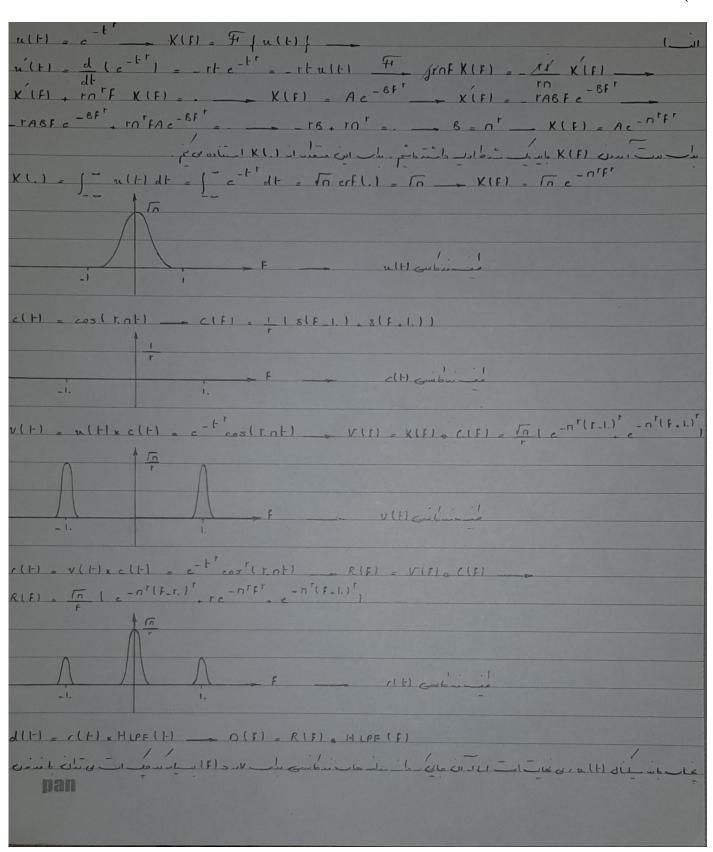
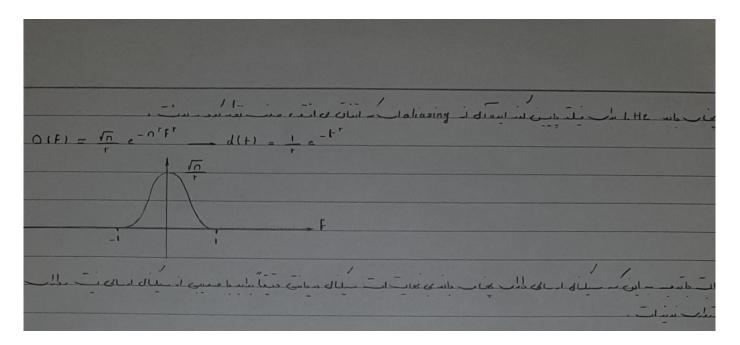
على آراسته - ٩٤١٠١١۶۵

سیستمهای مخابراتی – تمرین کامپیوتری سری دوم

۱ شبیهسازی یک سیستم مخابراتی DSB

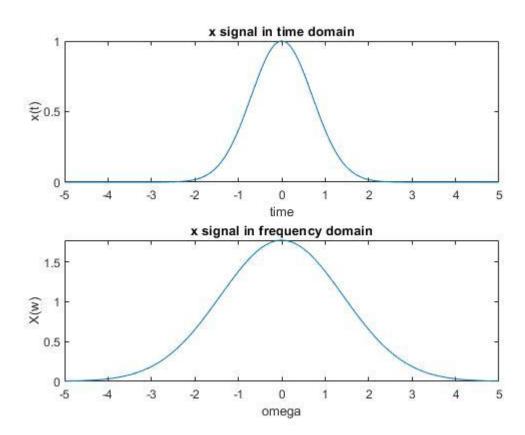
الف)

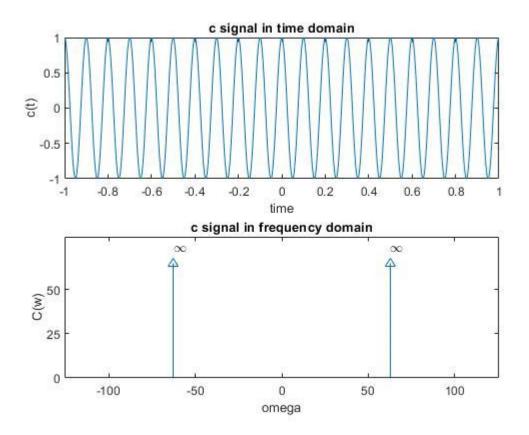




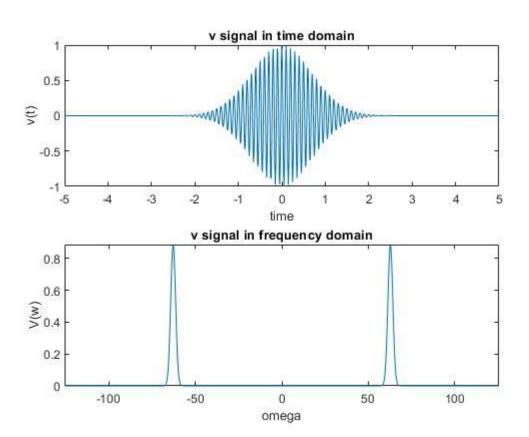
ب) با استفاده از Symbolic Math Toolbox سیستم داده شده را شبیهسازی می کنیم.

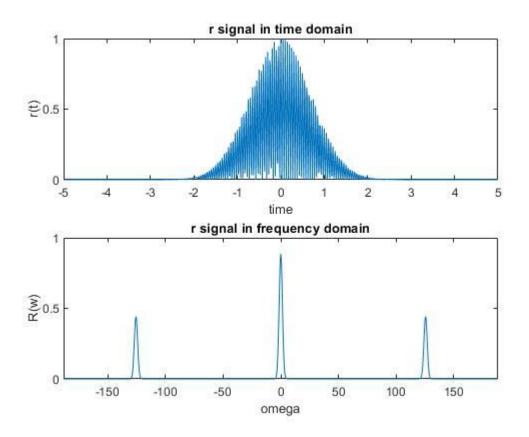
x(t)



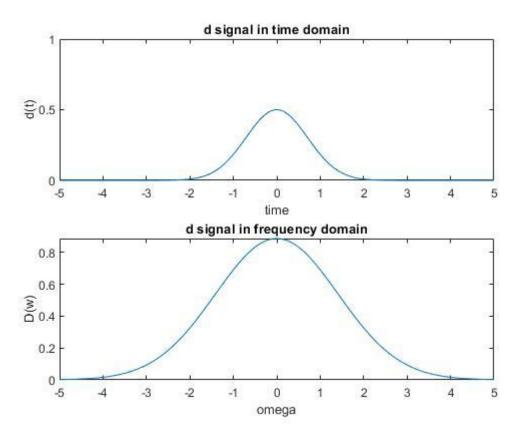


:v(t)



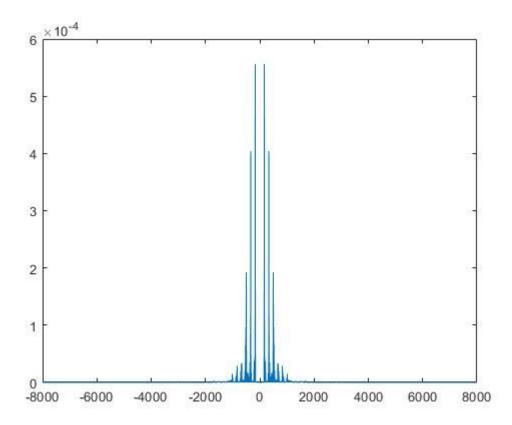


d(t)



نتایج حاصل از شبیه سازی به طور کامل با نتایج حاصل از تحلیل دستی مطابقت دارد.

الف) با استفاده از متلب چگالی طیفی سیگنال پیام را رسم می کنیم.



پهنای باند تا فرکانسی که ۹۹٪ انرژی سیگنال در آن قرار دارد به صورت زیر به دست میآید.

$$W = 1.5257 * 10^3 Hz = 1.5257 kHz$$

ب)

enoth glove to grade who is a message dite will as 99, I as on plot to be and (

in other glove) to grade who is a DSB AM due to DSB AM SC The die in the Theoretical

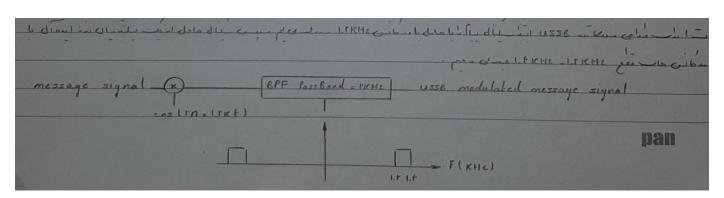
culturality VSB Theoretical transfer and Italian of the who SSB Theoretical transfer to the control of the co

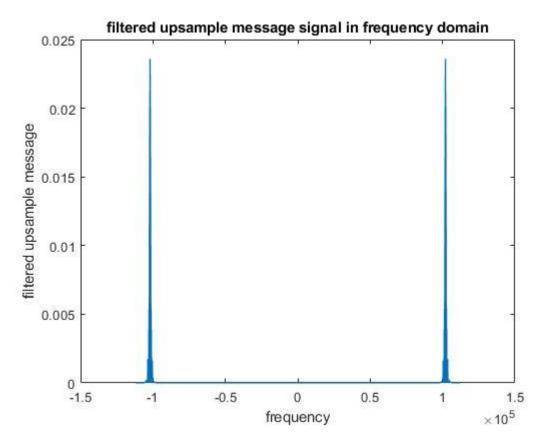
(_

	11 111 111 111 11 11 11 11
and he of the wedle out of sold in the contract	- L'all oll wir Nyquist reco
	- / "
die chunic bund on abab de mendit de min	diname indily - dellate churicial
ts s rfc	The de contract of which
	- , - , - , - , - , - , - , - , - , - ,
- Combarab - delle - carb dela consul della de de la consul	I was LFK blok on dbbor oub redocil
- Combon ob delle send delle de de le	,
- rebaile de se se de ciling de de de se le	I we will have a company delay
Fs > r fman pass band - Fs > rx 1. fx - fs - r.A	KHE
de Combin & b - b cul vil a passed hi in to de grample girl 1 . 1.	income cirtulation The com upsample into
de Combin & b - b cul vil a passed hi in to de grample girl 1 . 1.	income cirtulation The com upsample into
di combi gobob cul il a possed di ino la diagrample con l'il l'e	mensocial of the consepample in
di combi gobob cul il a possed di ino la diagrample con l'il l'e	mensocial of the consepample in
di combi gobob cul il a possed di ino la diagrample con l'il l'e	mensocial of the consepample in
die Combin 2 h - b cul mi a passed de mo la lugerample guil le le .	terpolotionality to in a curbando para
die Combin 2 h - b cul mi a passed de mo la lugerample guil le le .	terpolotionality to in a curbando para
de Combri et de cul mil a passe de ma la desperanção con la la contra de mento de la contra de mento d	mensocial of the consepample in
die Combin 2 h - b cul mi a passed de mo la lugerample guil le le .	terpolotionality to in a curbando para

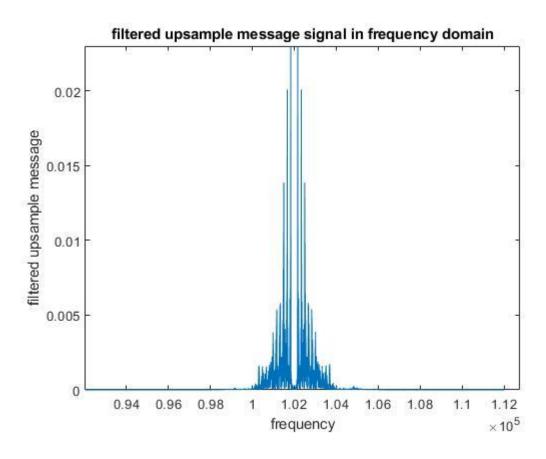
با استفاده از دستور interp عمل upsample را انجام مى دهيم.

ت)



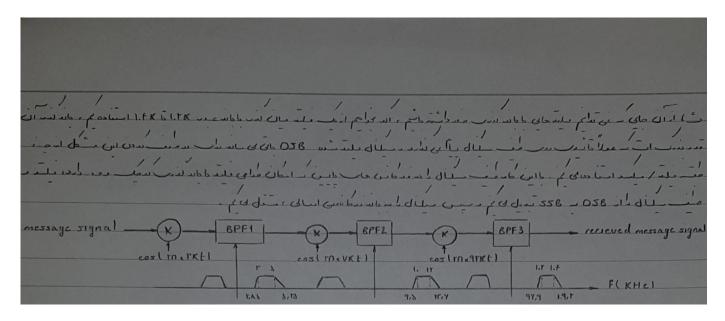


فركانس 102kHz را بزرگ مىكنيم.



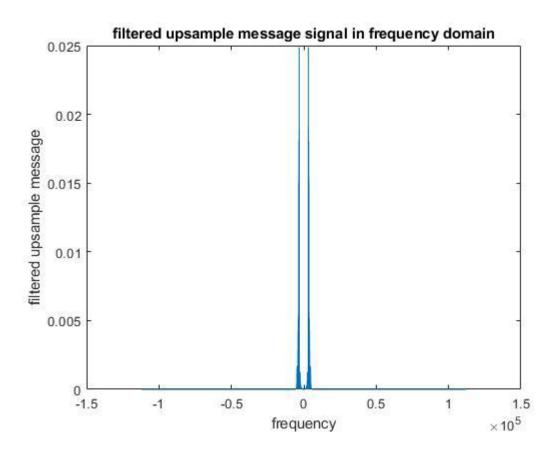
با توجه به نتایج بدست آمده، فیلتر تقریبا تاثیری روی سیگنال نداشته است. علت این است که باند گذر فیلتر آنقدر بزرگ است که عملا تمام طیف سیگنال از فیلتر عبور کرده است. بنابراین چون نمی توان فیلتری با باند گذر صفر ساخت، استفاده از فیلتر میان گذر در فرکانسهای بالا روش مناسبی برای مدولاسیون USSB نیست.

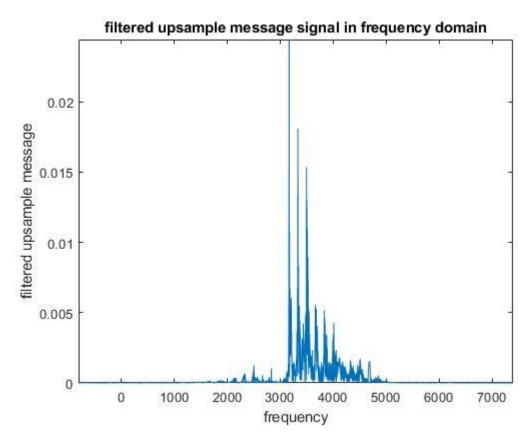
ث)



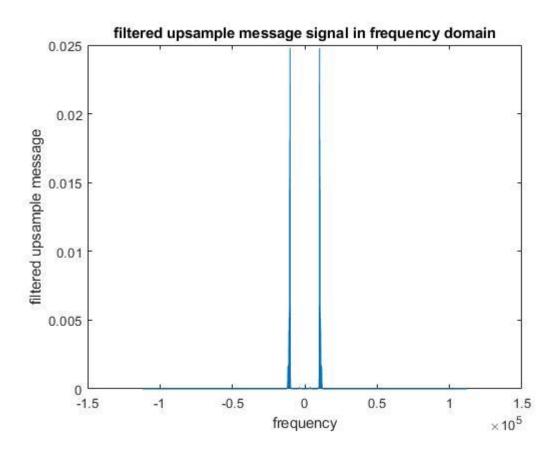
با توجه به فرض سوال مبنی صفر بودن محتوای انرژی سیگنال پیام در فرکانسهای کوچک تر از 150 در صورت مدوله کردن سیگنال با استفاده از حاملی با فرکانس 3kHz و سپس استفاده از یک فیلتر میان گذر با فرکانسهای قطع 3kHz و کردن سیگنال با استفاده از حاملی با فرکانس 3kHz فیلتر میشود و سیگنال خروجی 3kHz خواهد بود.

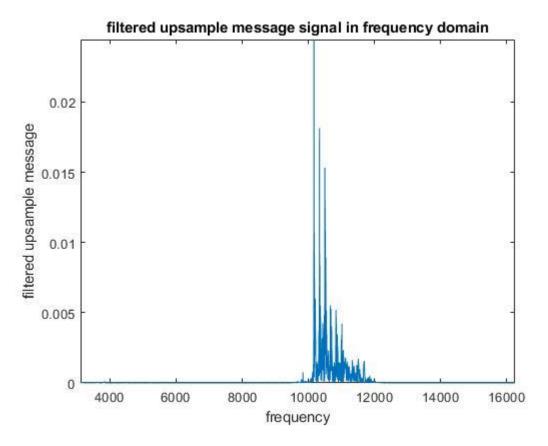
خروجی طبقه اول فیلتر امیکسر در فرکانس 3kHz:



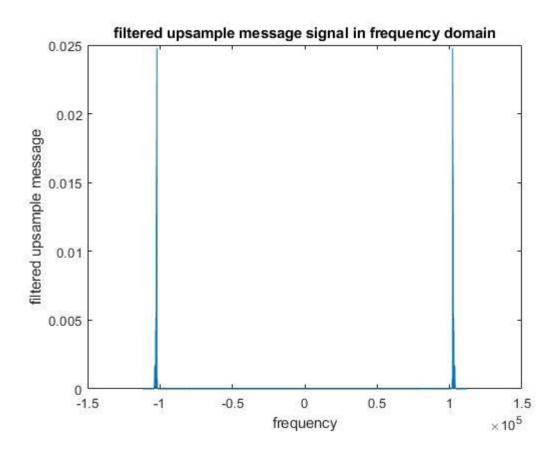


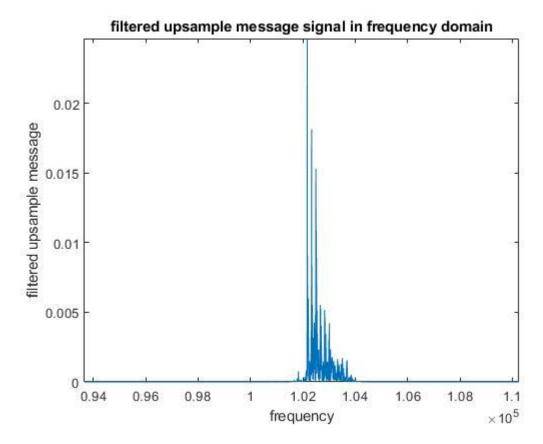
خروجی طبقه اول فیلتر امیکسر در فرکانس 10kHz:





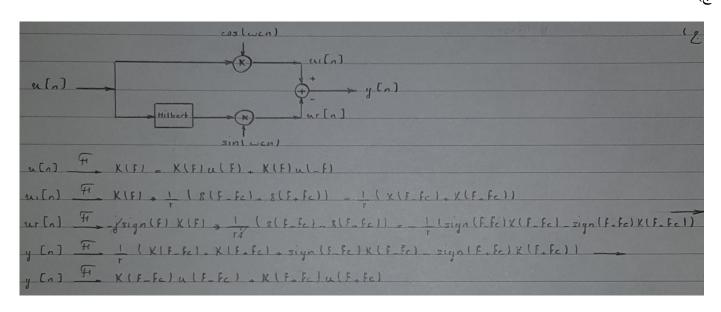
خروجی طبقه اول فیلتر/میکسر در فرکانس 102kHz:

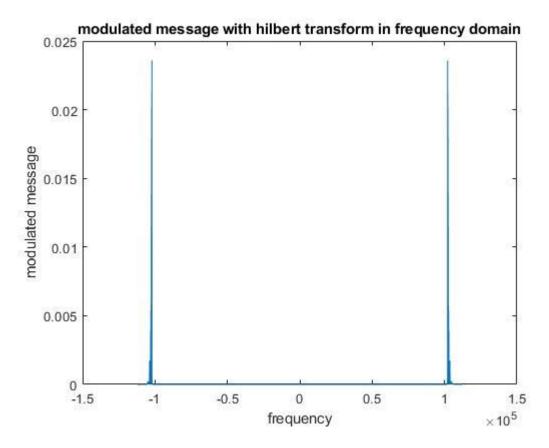




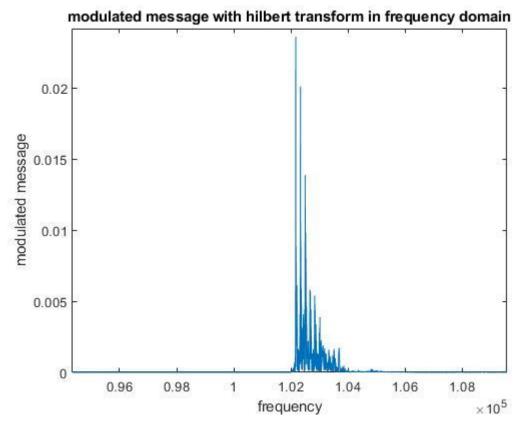
با استفاده از فیلتر کردن سیگنال در فرکانسهای پایین تقریب خوبی از مدولاسیون USSB سیگنال بدست می آید.

ج)

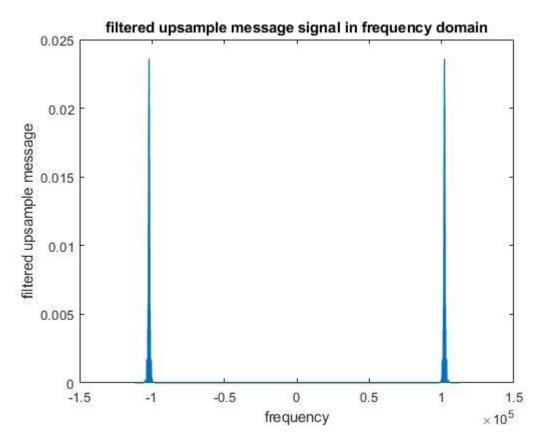




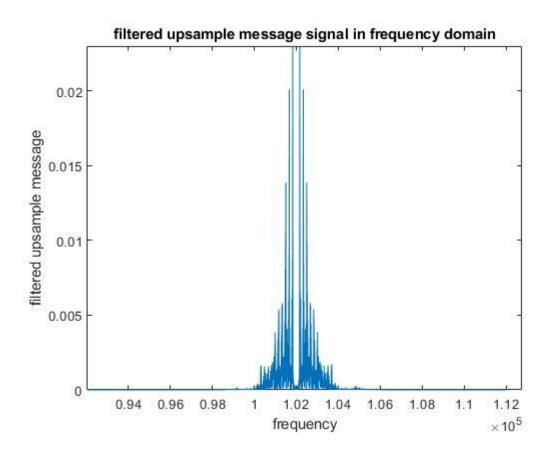
فركانس 102kHz را بزرگ مىكنيم.

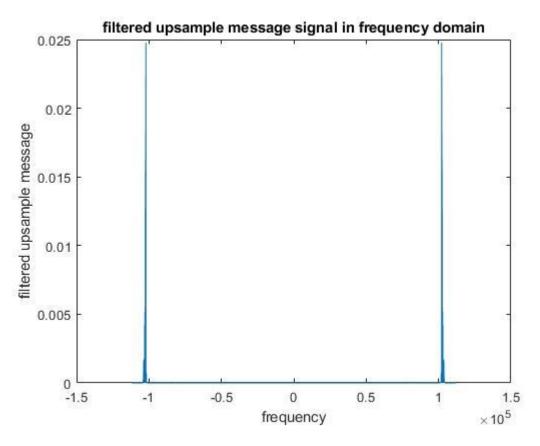


با استفاده از تبديل هيلبرت، مدولاسيون USSB سيگنال به طور دقيق بدست مي آيد.

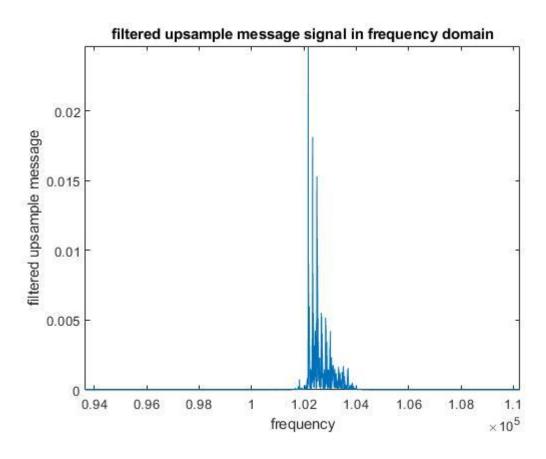


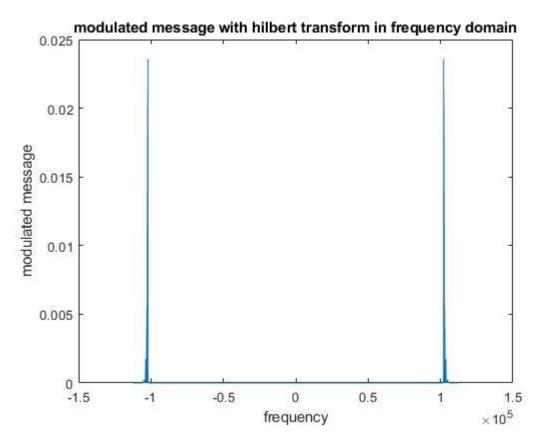
فركانس 102kHz را بزرگ مىكنيم.



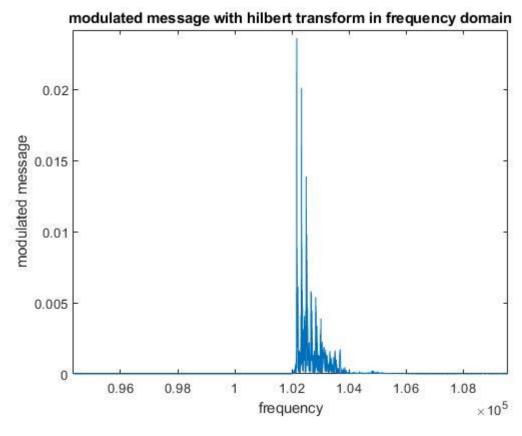


فركانس 102kHz را بزرگ مىكنيم.





فركانس 102kHz را بزرگ مىكنيم.



در هر سه حالت سیگنال حاصل با مقررات کانال سازگاری دارد.

۳ دمدولاتورهای مدولاسیون دامنه

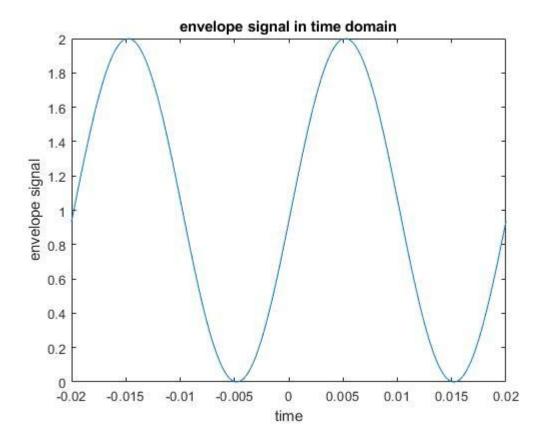
۱٫۳ آشکارسازهای پوش

الف)

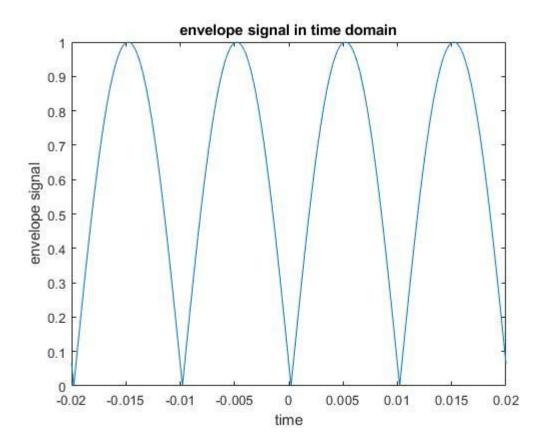
uput signal 1 ur rest ur(t) ur(t) ur(t) ur(t) ur(t) ur(t) ur(t) ur(t)
uilt) = Altionstrafet) urlt) = wilt) = Alti costitafet)
writt = rurlt = A(t) (1 + cost tofet) writt = A(t) = us(t) = A(t)
input signal 2 sepont HI wilt) arith tul urlth LPF usit) 2 envelope
مورسودور مساطر ما
mlH = H welt) = H Alt) costrofet) / / / / / Alt) costrofet) / / / / Alt) costrofet) / / / Alt) costrofet) / / / / Alt) c
nall = A(t) Hoselrofet) = A(t) sin (rofet) artt) = inlt) = iAlt) sin (rofet) 1211
up(t) = ut(t), ne(t) = A(t) (cos(rofet), i sin(rofet))
The in downsample who is a This end downsample it a dil in get it as a still in cut it.

ب) برای بررسی عملکرد آشکارسازهای پوش ساخته شده، از سیگنال (sin(100πt استفاده می کنیم. Squaring:

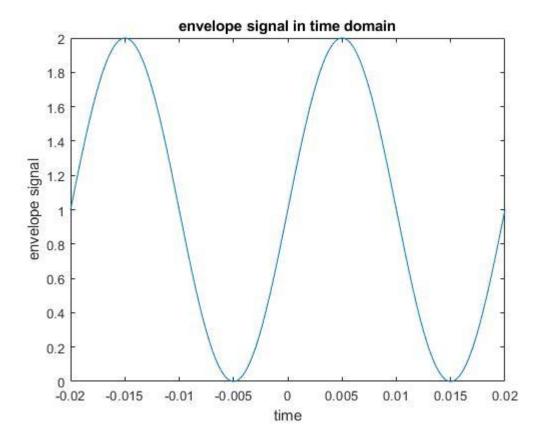
:DSB AM



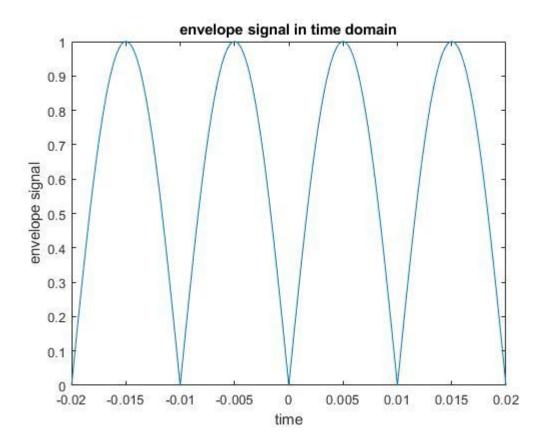
:DSB SC AM



:DSB AM

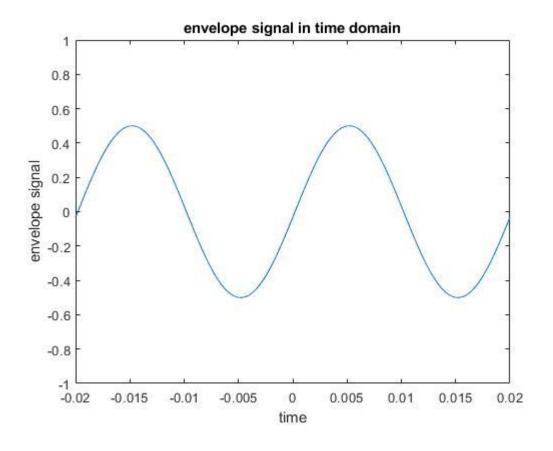


:DSB SC AM



با توجه به نتایج بدست آمده هر دو آشکارساز پوش عملکرد مناسبی دارند. در آشکار ساز مربعی، به توان دو رساندن سیگنال و همچنین طراحی یک فیلتر پایین گذر مناسب و در آشکارساز تبدیل هیلبرت، ساختن فیلتر هیلبرت مناسب پیچیده است. ۲٫۳ آشکارساز سنکرون

الف) برای بررسی عملکرد آشکارسازهای پوش ساخته شده، از سیگنال $\sin(100\pi t)$ استفاده می کنیم. سیگنال خروجی آشکارساز سنکرون به صورت زیر خواهد بود.



uc(t) = m(t) cos(tnfct)

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p) = 1 m(t) | cos(p), cos(tnfct, p)|

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p) = 1 m(t) | cos(p), cos(tnfct, p)|

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p) = 1 m(t) | cos(p), cos(tnfct, p)|

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p) = 1 m(t) | cos(p), cos(tnfct, p)|

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p) = 1 m(t) | cos(p), cos(tnfct, p)|

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p) = 1 m(t) | cos(p), cos(tnfct, p)|

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p) = 1 m(t) | cos(p), cos(tnfct, p)|

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p) = 1 m(t) | cos(tnfct, p)|

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p) = 1 m(t) | cos(tnfct, p)|

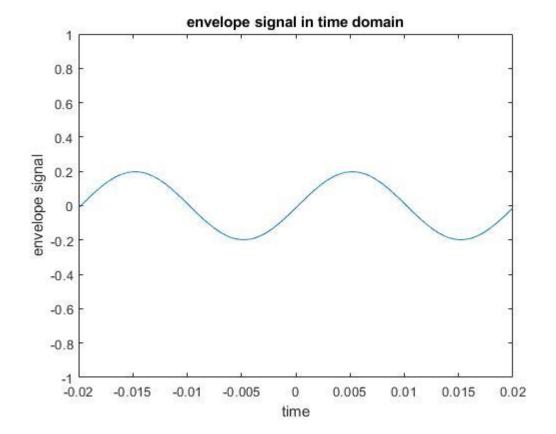
ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p) = 1 m(t) | cos(tnfct, p)|

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct) cos(tnfct, p)|

ac(t) cos(tnfct, p) = m(t) cos(tnfct, p)|

ac(

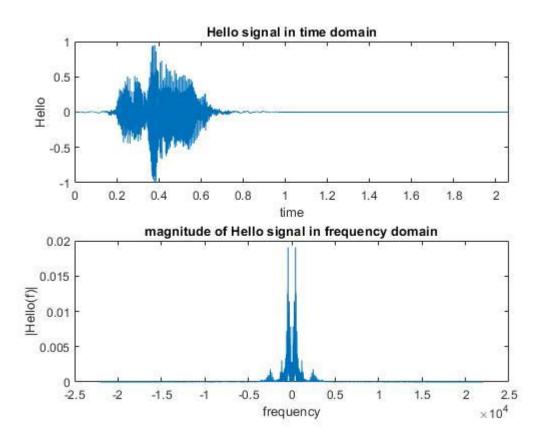
ب)



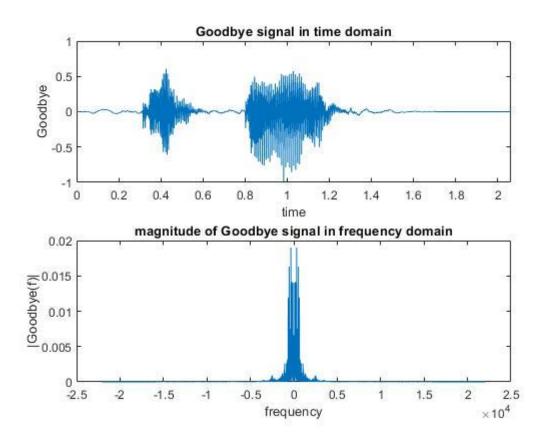
پ)

الف)

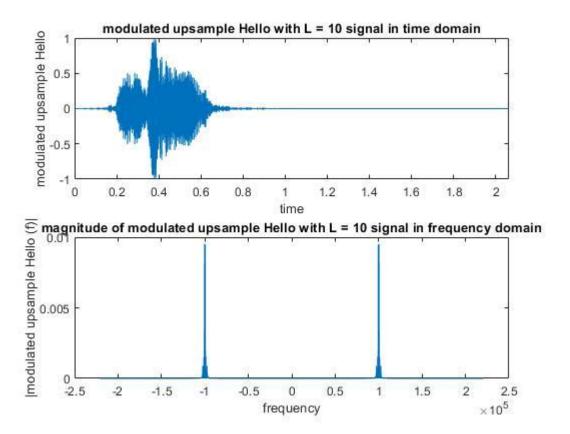
:Hello



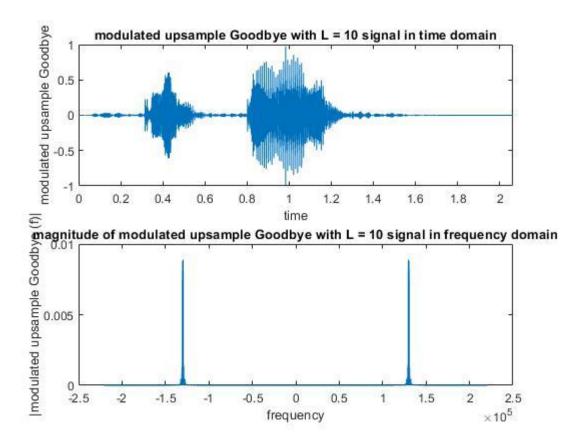
:Goodbye

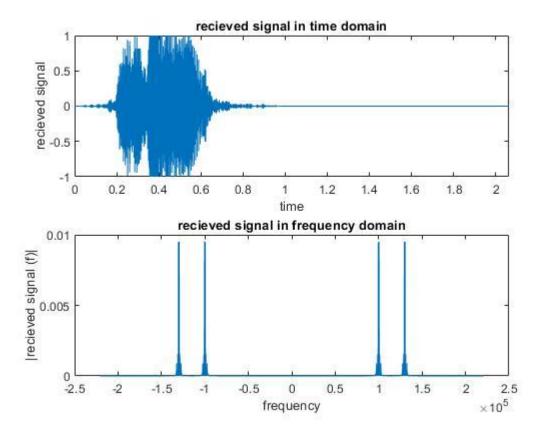


:Hello

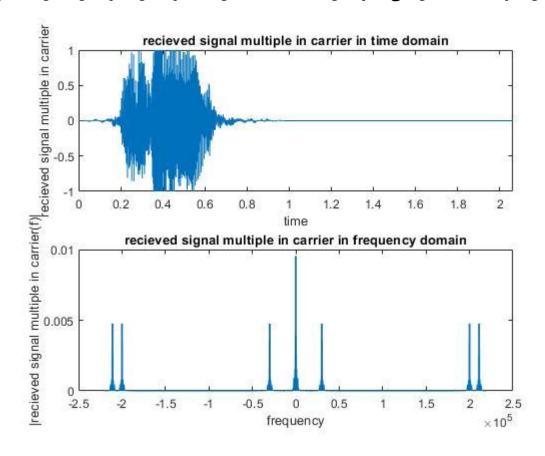


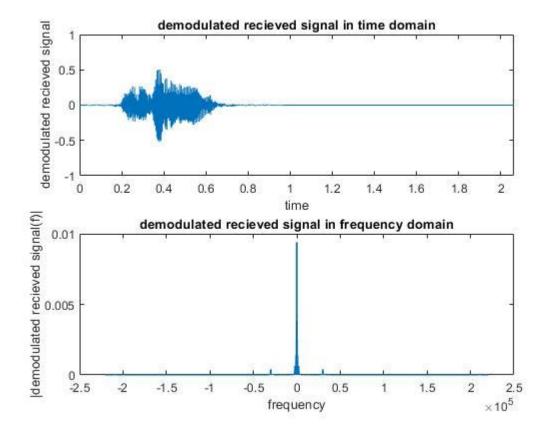
:Goodbye





مجموع دو سیگنال مدوله شده با حاملهایی با فرکانسهای مختلف میکس شده در حامل با فرکانس حامل سیگنال Hello:





ت) MSE سیگنال به صورت زیر بدست می آید.

MSE = 0.0035

صوت حاصل همانند صوت ورودی و بسیار واضح است.

ث) برای سه مرتبه متفاوت فیلتر، خروجی را بررسی می کنیم.

:n = 1

MSE1 = 0.0035

:n = 3

MSE3 = 0.0041

:n = 5

MSE5 = 0.0054

با افزایش مرتبه فیلتر MSE افزایش مییابد. زیرا با افزایش مرتبه فیلتر، نوسان فیلتر در باند عبور افزایش مییابد.