

Laboratoorne töö aines
Signaalitöötlus.
LBR 5040

Teostajad:

Rait Rand
Kaidi Kilumets

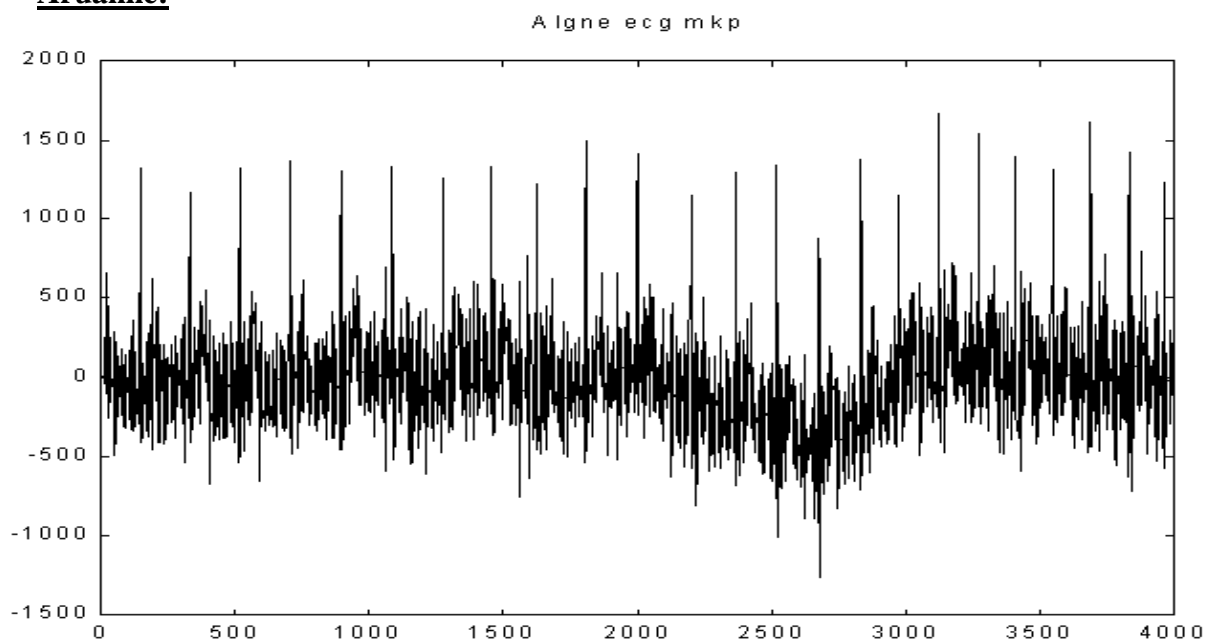
Töö eesmärk:

Töö eesmärgiks oli praktiliste kogemuste omandamine signaalitöötluses, kasutades programmi matlab keskkonda. Põhiülesanne oli digitaalfiltrite disainimisele.

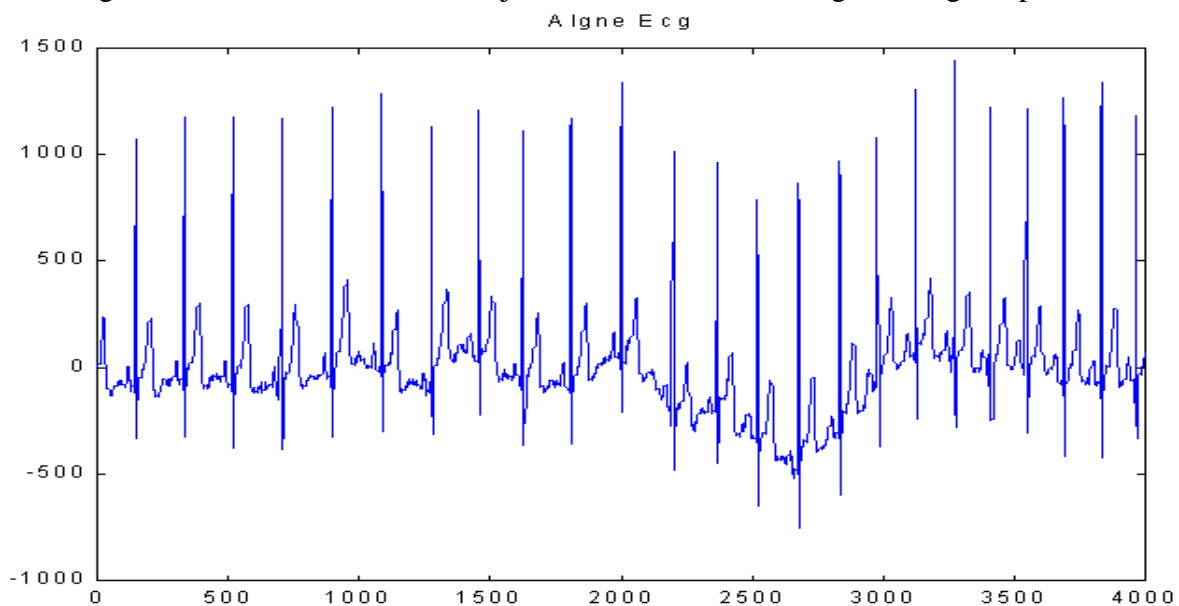
Kasutatud vahendid:

Nagu ka töö eesmärgist näha, oli üheks peamiseks kasutatavaks vahendiks programmpakett Matlab, aga tähelepanuta ei tohi ka jätta ette antud faile ecg.mat, ecg_mkp.mat ja myra_kp.mat, millest saime signaalid, mida filtreerida.

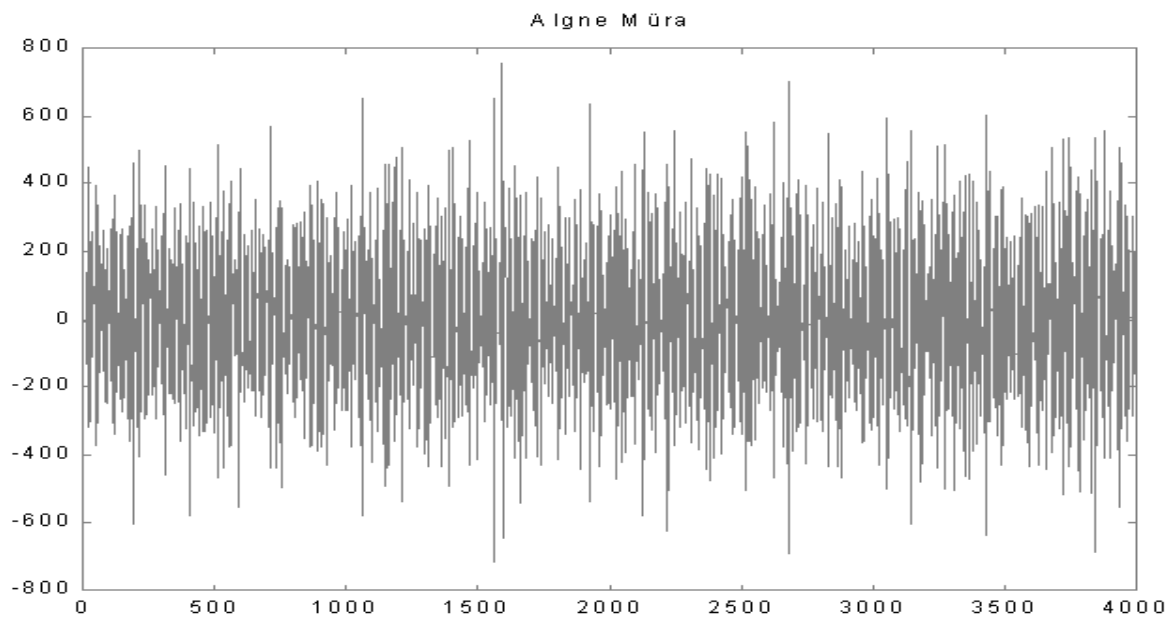
Aruanne:



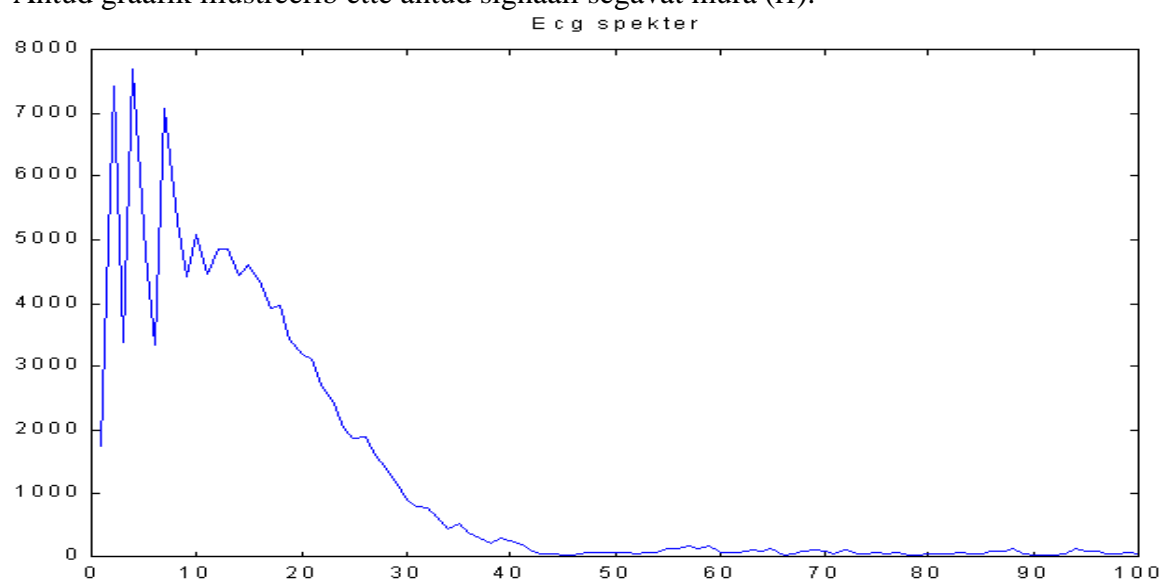
Antud graafikult näeme täiesti toorest ja töötlemata ette antud signaali ecg_mkp



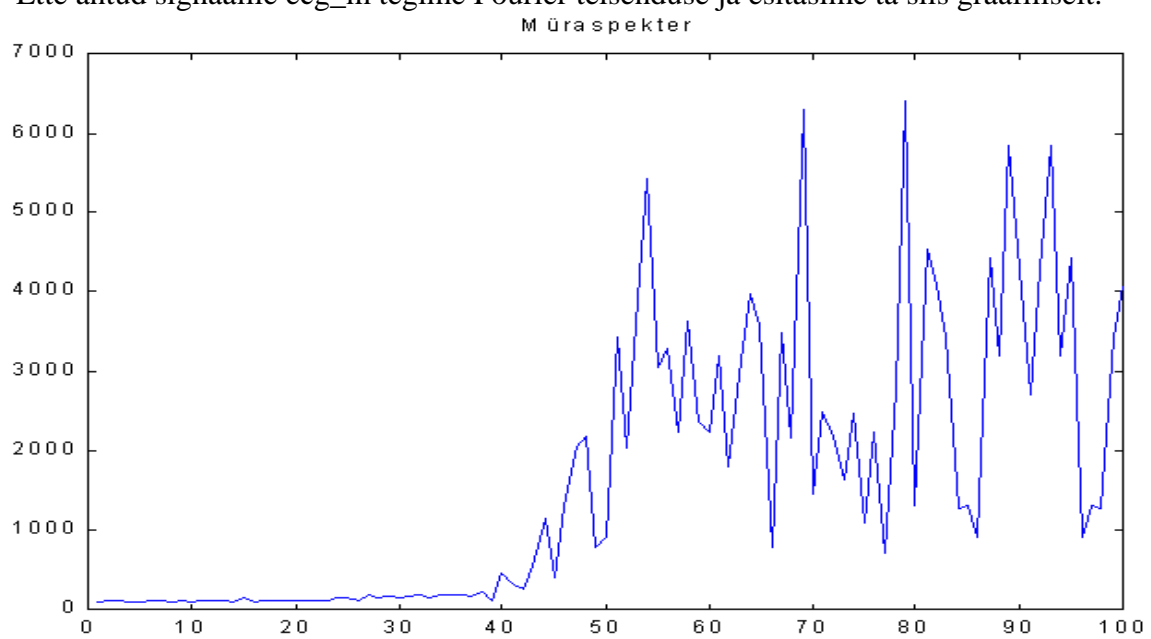
Antud graafikult näeme täiesti toorest ja töötlemata ette antud signaali ecg_m



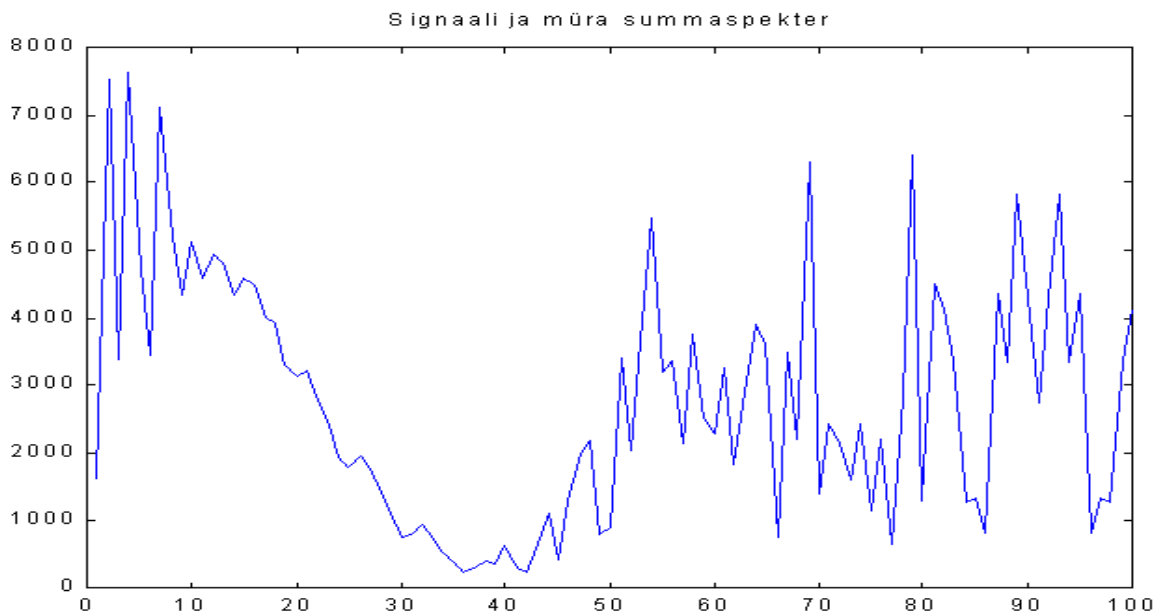
Antud graafik illustreerib ette antud signaali segavat müra (rf).



Ette antud signaalile ecg_m tegime Fourier teisenduse ja esitasime ta siis graafiliselt.



Ette antud mürale rf tegime Fourier teisenduse ja esitasime ta siis graafiliselt.



Pannes ette antud signaali ja segava müra ühele graafikule saimegi ülaloleva graafiku, ja nagu antud graafikult näha, peaks meie kavandatav filter töötama kuskil 30 ja 45 vahel, seega valisimegi filtri läbilaske alaks 36-44.

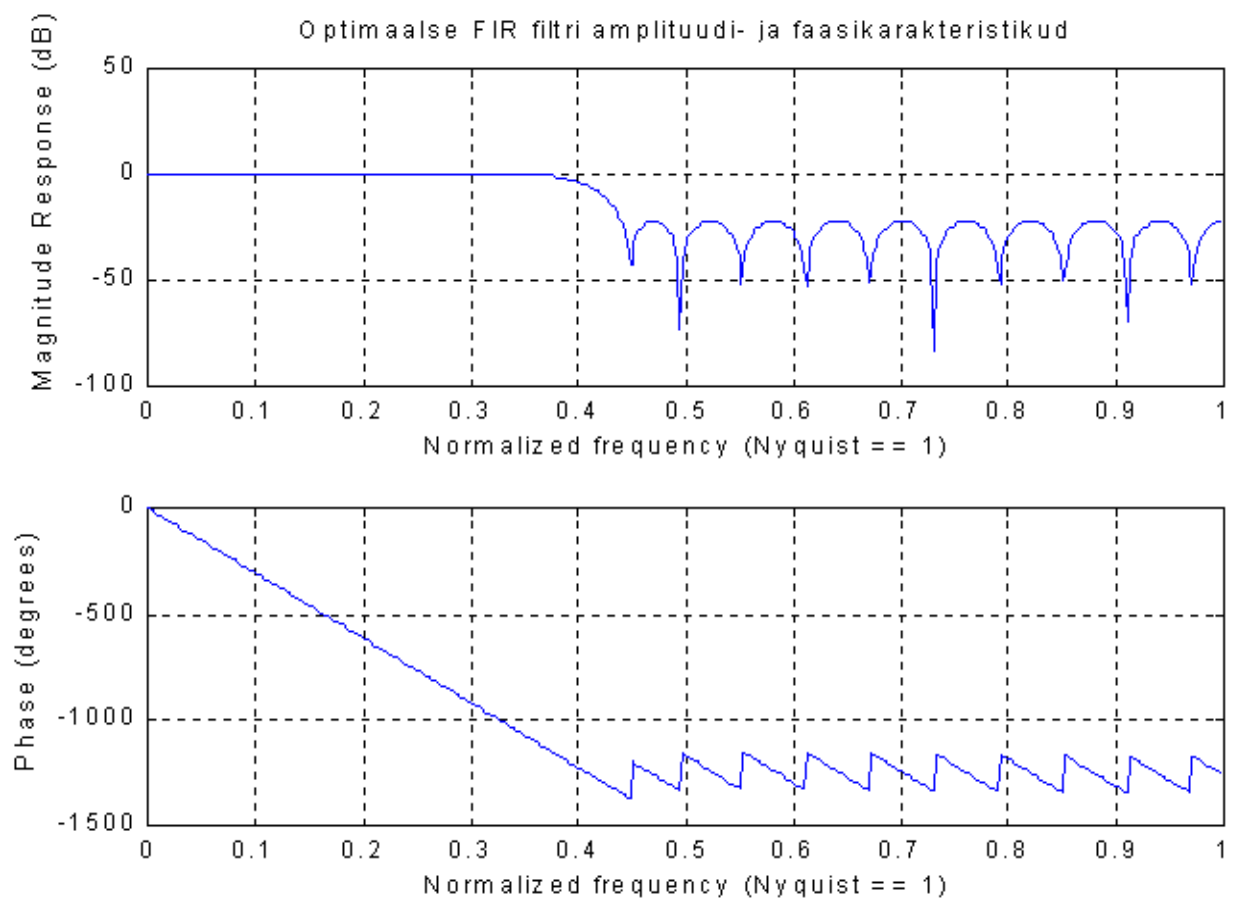
Proovisime leida erinevate filtrite järke ja saime tulemusteks:

Remezordi filtri polünoomi järk – 34

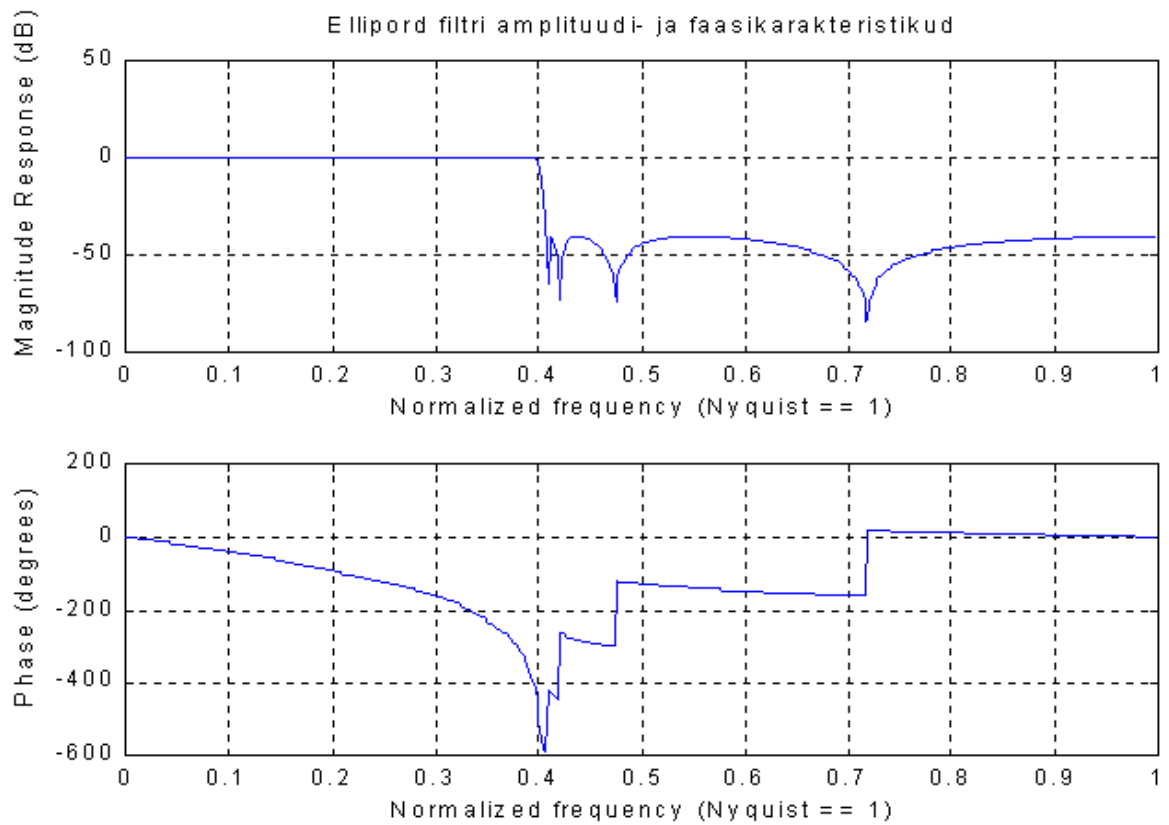
Buttordi filtri polünoomi järk – 21

Chebiordi filtri polünoomi järk – 8

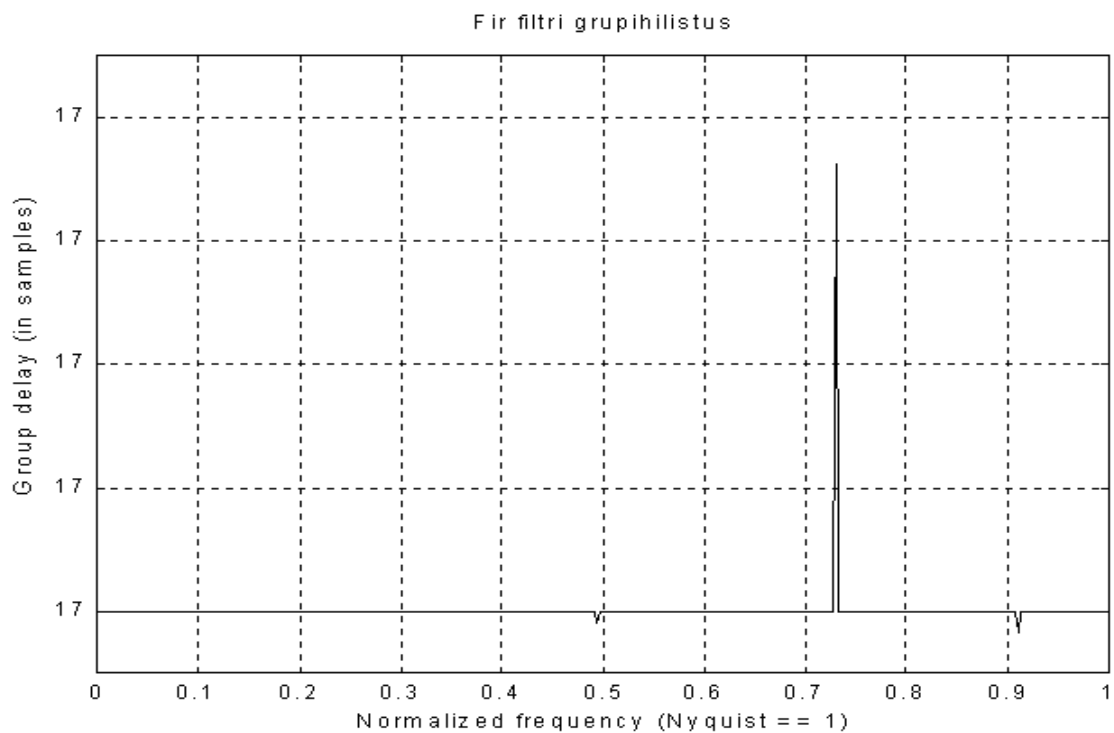
Ellipord filtri polünoomi järk – 5



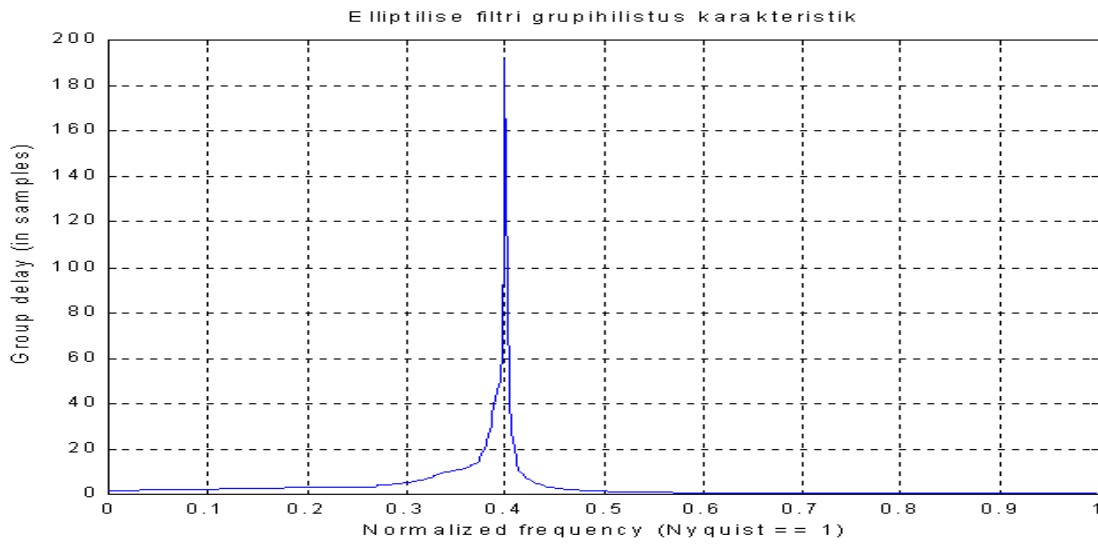
Ülalolevad graafikud iseloomustavad optimaalse FIR filtri amplituudi ja sageduskarakteristikuid.



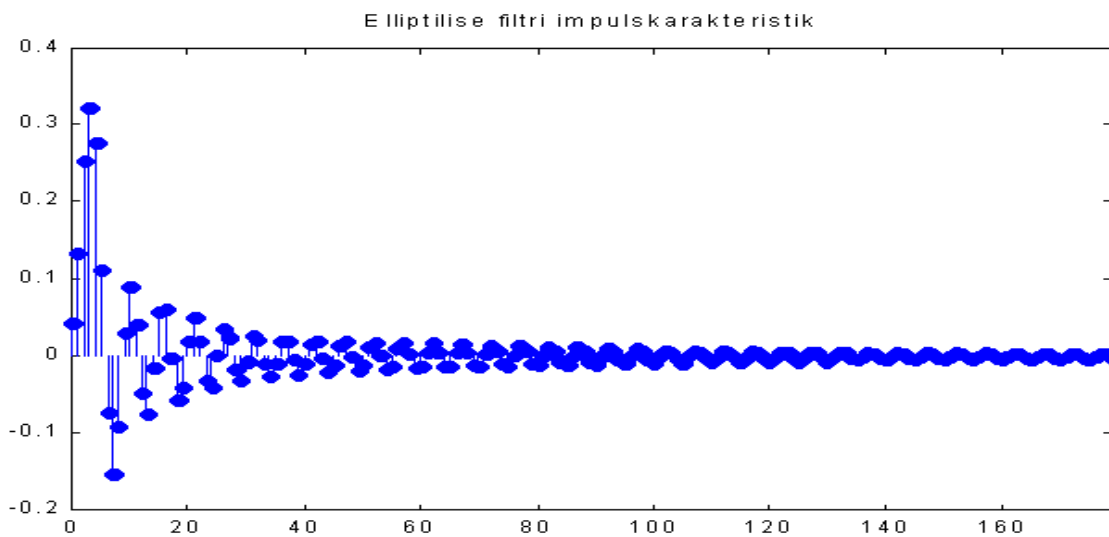
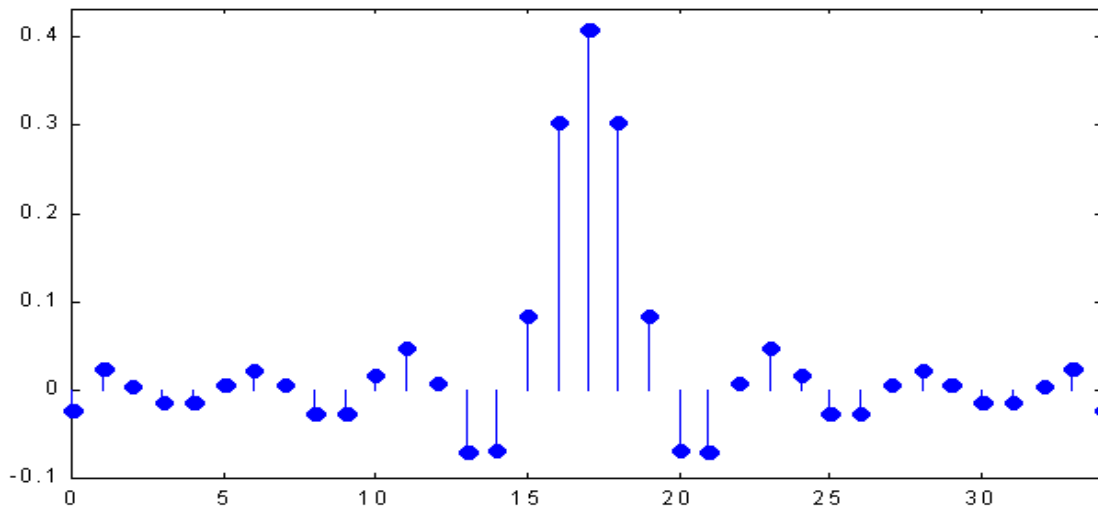
Ülalolevad graafikud iseloomustavad elliptilise filtri amplituudi ja sagedus-karakteristikuid.



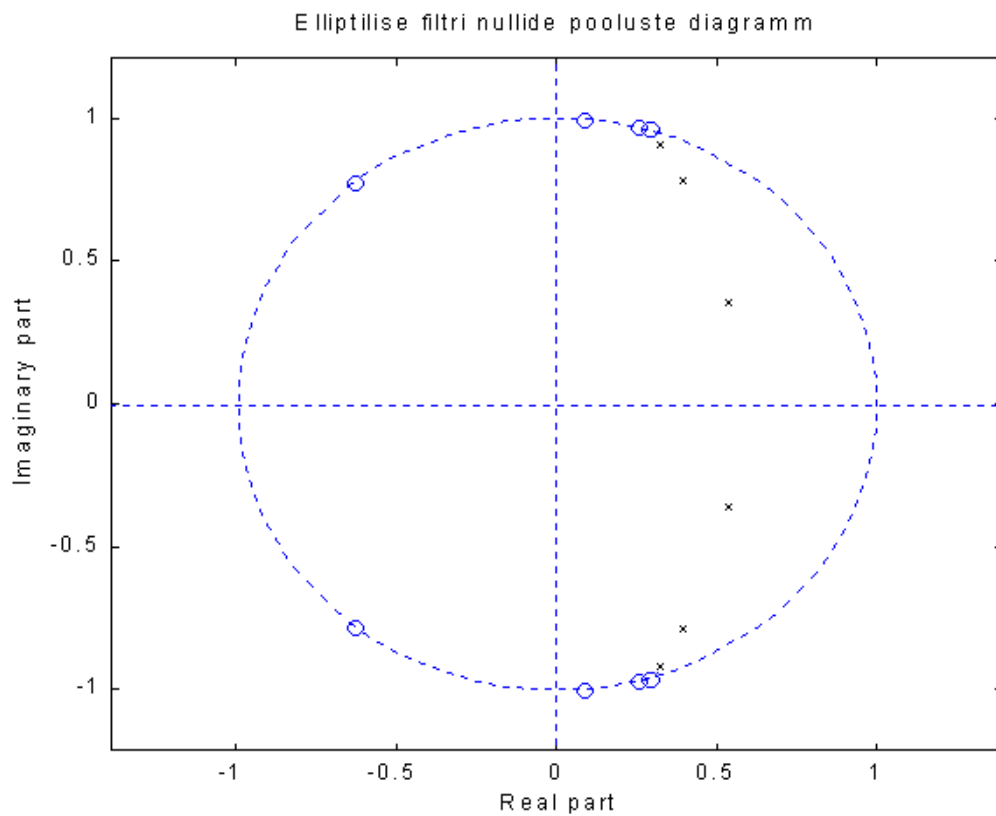
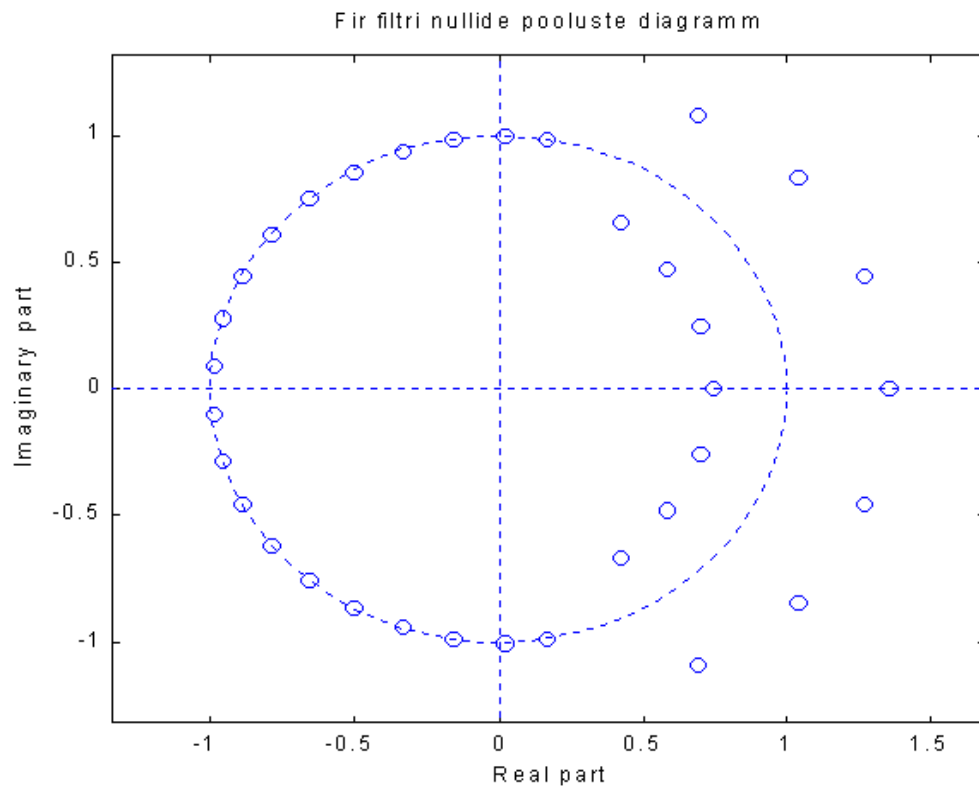
Ülaloleval graafikul on näha tehtud fir filtri grupihilistus karakteristik.



Ülaloleval graafikul on näha tehtud elliptilise filtri grupihilistus karakteristik.
Fir filtri impulskarakteristik

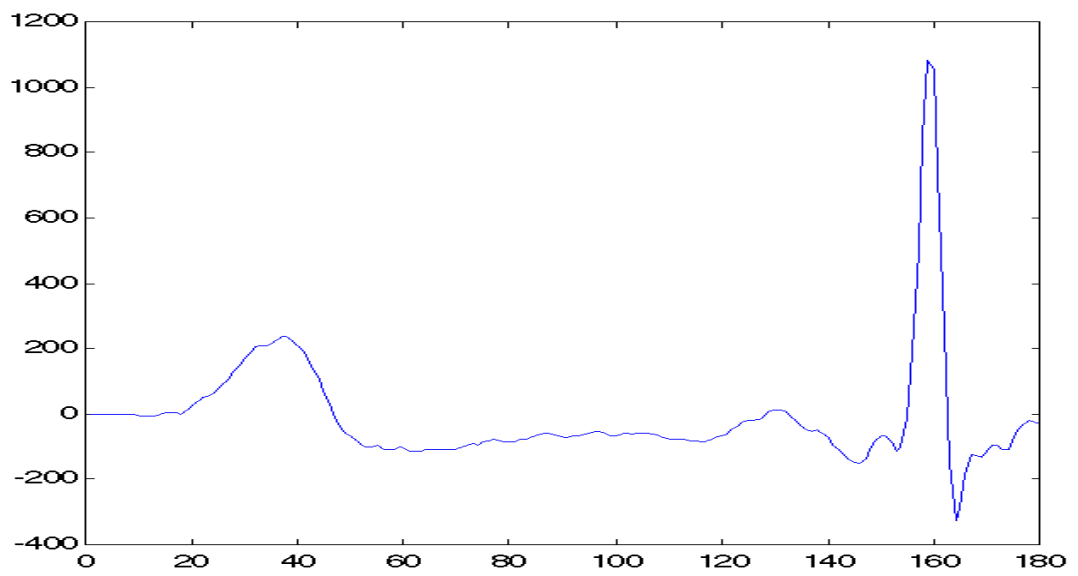
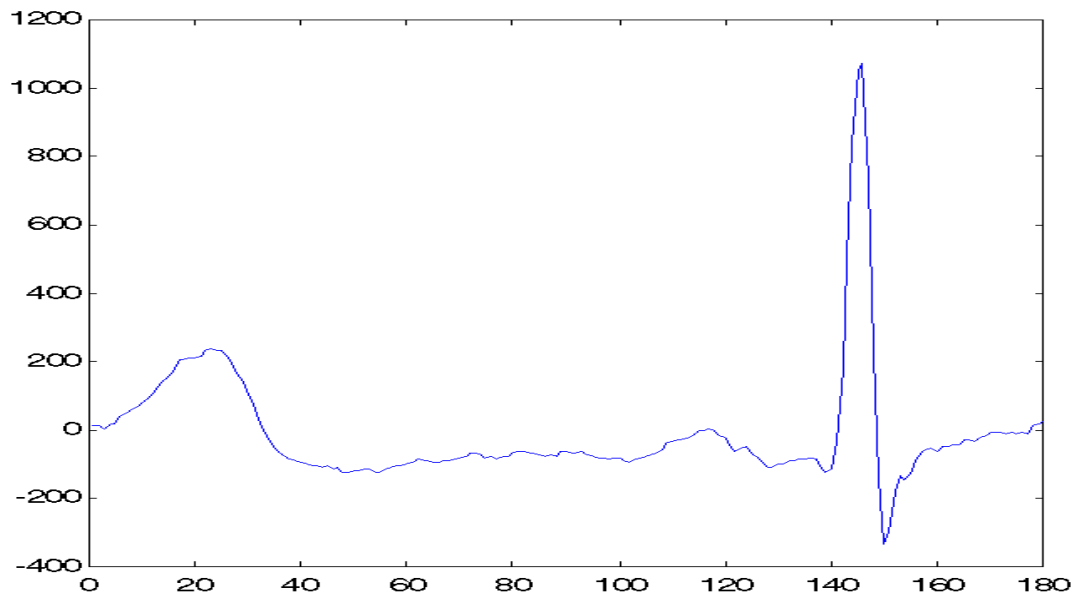


Kasutades Matlabi erinevaid võimalusi tõime ka välja nii FIR filtri, kui ka elliptilise filtri impulsskarakteristikud, mida on näha ka ülalolevalt kahelt graafikult.

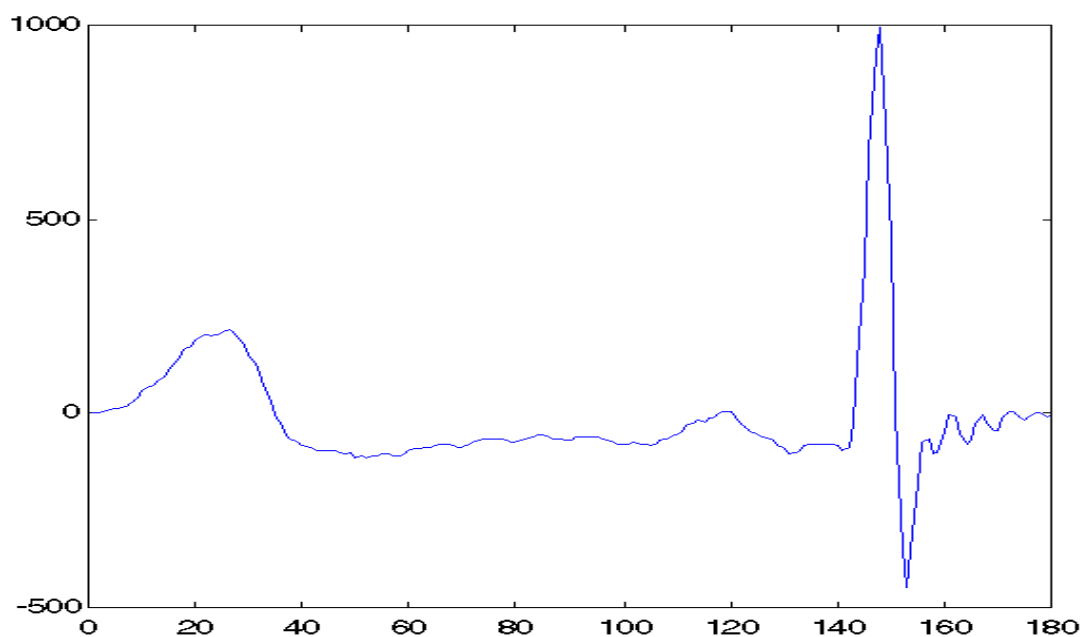
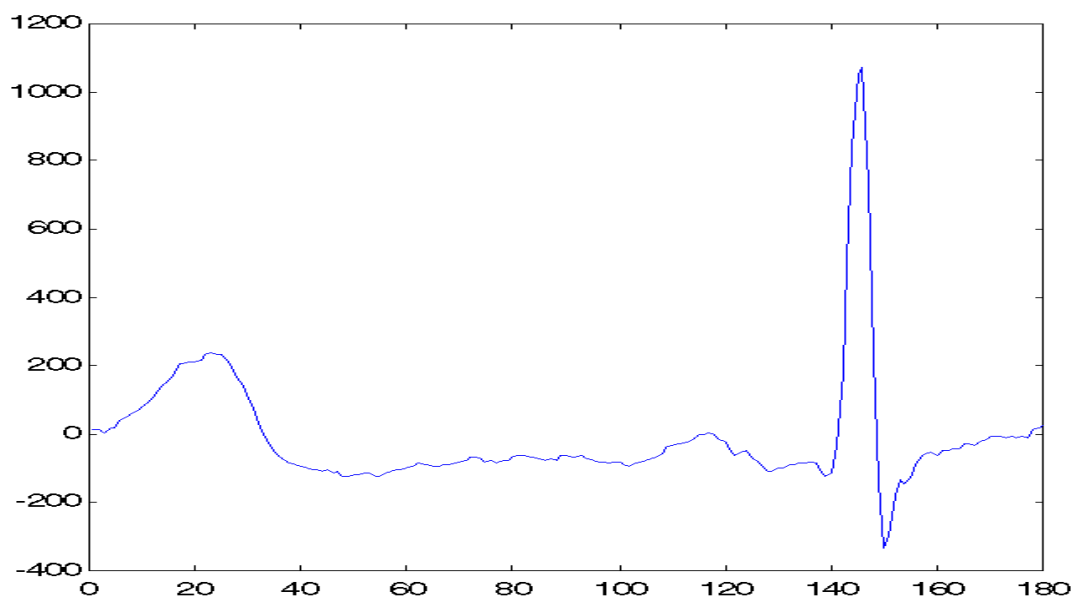


Kasutades Matlabi tööme ka välja FIR filtri ja elliptilise filtri nullide pooluste diagrammid.

Töödeldes nüüd antud signaali tehtud FIR-filtritega saime alljärgnevad signaalid



Filtreerisn signaali ka elliptilise filtriga, ja saadud signaalid on alloleval kahel graafikul:



Tooksimme siinkohal välja ka programmi, mille tegime, et saada antud töös nähtud tulemusi:

```
cd c:/tty/praksid/signt
load ecg_mkp.mat;
plot(ecg_mkp), title('Algne ecg_ mkp');
load ecg.mat;
plot (ecg_m), title('Algne Ecg');
load Myra_kp.mat;
who;
plot (rf), title('Algne Müra');
fft(ecg_mkp,180);
```

```

sm=ans
plot(abs(sm(1:100)))
fft(ecg_m,180);
ecgspekter=fft(ecg_m,180)
who;
s=ans;
plot (abs(ecgspekter(1:100))), title('Ecg spekter');
fft(rf,180)
myraspekt=fft(rf,180);
m=ans;
plot (abs(myraspekt(1:100))), title('Müraspekter');
summaspekter=fft(ecg_m+rf,180);
plot (abs(summaspekter(1:100))), title('Signaali ja müra
summaspekter');
[n,fo,mo,w]=remezord([36 44],[1 0],[0.1 0.01],180);
fir_filter=remez(n,fo,mo,w);
freqz(fir_filter), title('Optimaalse FIR filtri
amplituudi- ja faasikarakteristikud');
n
[N,Wn]=buttord(.36,.44,0.83,-40);
N
[N, Wn] = cheblord(.36,.44,0.83,-40);
N
[N, Wn] = ellipord(.36,.44,0.83,40);
N
[B,A]=ellip(6,0.83,40,0.4);
freqz(B,A);
title('Ellipord filtri amplituudi- ja
faasikarakteristikud');
grpdelay(fir_filter);
title('Fir filtri grupihilistus');
grpdelay(B,A);
title('Elliptilise filtri grupihilistus karakteristik');
impz(fir_filter);
title('Fir filtri impulskarakteristik');
impz(B,A,180);
title('Elliptilise filtri impulskarakteristik');
zplane(fir_filter);
title('Fir filtri nullide pooluste diagramm');
zplane(B,A);
title('Elliptilise filtri nullide pooluste diagramm');
Y=filter(B,A,ecg_mkp);
plot(Y)
X=filter(fir_filter,1,ecg_mkp);
plot(X)
plot(ecg_m(1:180))
plot(X(1:180))
plot(ecg_m)
plot(Y);

```