

# Eksamenssæt A 2009

## Opgave 1 (10%)

- 1.a Et diskret optaget EKG signal filtreres med et LTI filter for at reduceres støjen. Det ufilterede signal  $x[n]$  og det filtrerede signal  $y[n]$  ses i tidsdomænet på figur 1. Figur 2 afbilder det ufilterede signal og det filtrerede signal i frekvensdomænet. Figur 3 viser frekvens amplitude responsen og group delay fra fire LTI filtre. Hvilket af de fire filter a,b,c eller d er benyttet til at filtrere  $x[n]$  når outputtet blev  $y[n]$ ?

Begrund dit svar, ubegrundede svar tæller ikke.

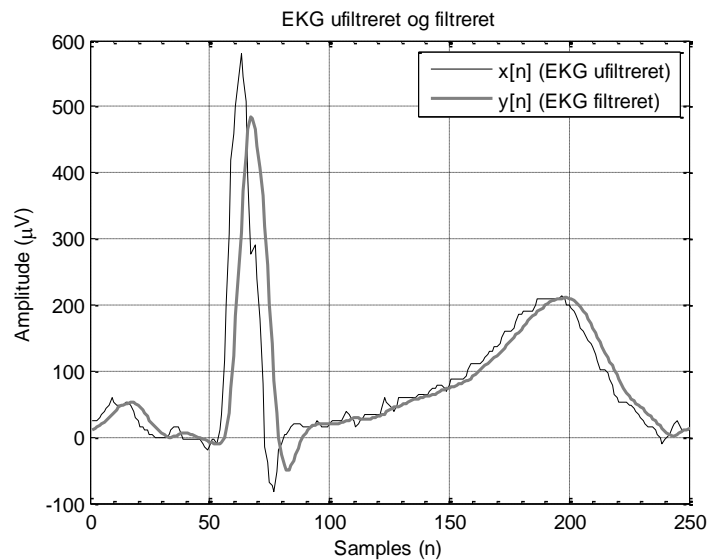


Fig. 1 EKG ufilteret og filteret

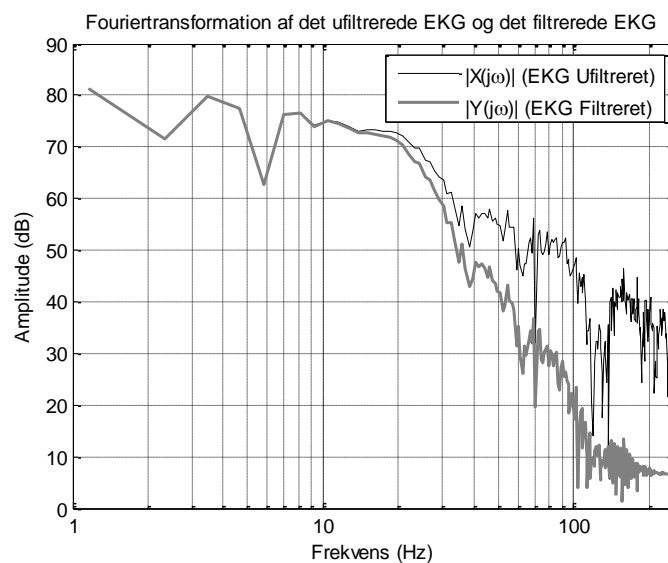


Fig. 2 Fouriertransformation af det ufilterede EKG og det filtrerede EKG (*OBS bemærk Y akseren er i dB*)

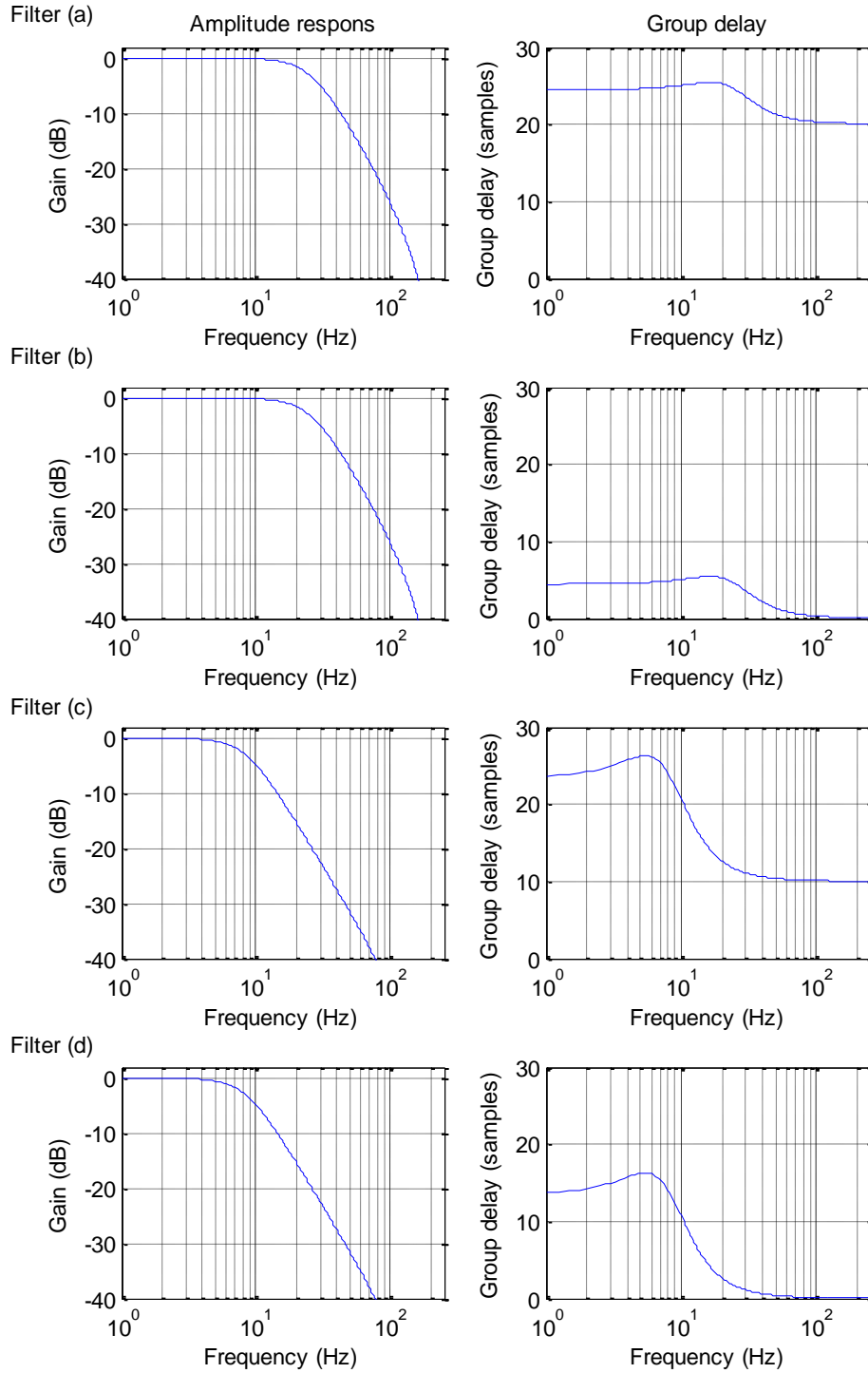


Fig. 3 frekvens amplitude responsen og group delay af fire filtre. (*OBS bemærk Y akserne er i dB*)

## Opgave 2 (15%)

Et LTI system har en impulsrespons beskrevet ved:

$$h[n] = -\left(\frac{3}{8}\right)^n u[n]$$

2.a Er systemet kausalt og stabilt?

Et output fra systemet er defineret ved:

$$y[n] = \frac{3}{5}\left(\frac{3}{8}\right)^n u[n] - \frac{8}{5} u[n]$$

2.b Find z transformationen  $H(z)$  af impulsresponsen og z transformationen  $Y(z)$  af outputtet

2.c Hvad var inputtet  $x[n]$  til systemet når outputtet var  $y[n]$ ?

## Opgave 3 (20%)

Input output relation er for et kausalt LTI system angivet ved følgende differensligning

$$y[n] = x[n] - \frac{1}{2}x[n-1] - \frac{1}{20}y[n-1] + \frac{1}{20}y[n-2]$$

3.a Bestem overførselsfunktionen  $H(z)$

3.b Find og skitser poler, nulpunkter og konvergensområdet

3.c Er systemet stabilt?

3.d Bestem systemets impuls respons  $h[n]$