

DFT I

- Ukeoppgavene skal leveres som selvstendige arbeider. Det forventes at alle har satt seg inn i instituttets krav til innleverte oppgaver:
 - Norsk versjon: <http://www.ifi.uio.no/studinf/skjemaer/erklaring.pdf>
 - Engelsk versjon: <http://www.ifi.uio.no/studinf/skjemaer/declaration.doc>
- Krav til godkjenning av innleverte oppgaver er beskrevet i filen:
 - <http://www.ifi.uio.no/inf3470/h07/kursmaterieill/Oppgaver/KravTilGodkjenning.pdf>

Oppgave 1

Vekt:1

Beregn 8-punkts sirkulær konvolusjon av $x_1[n]$ og $x_2[n]$ for

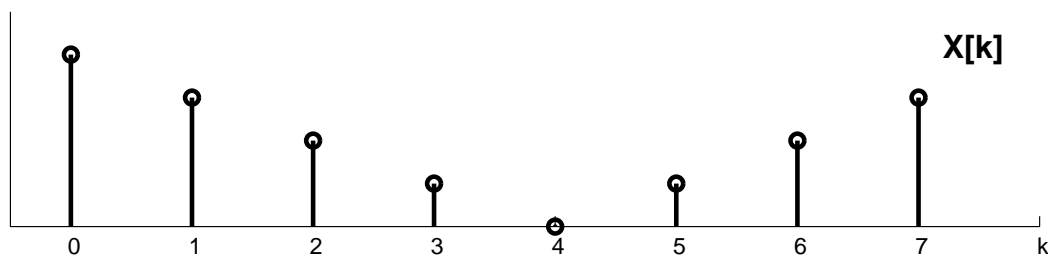
a) $x_1[n] = \{1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0\}$, $x_2[n] = \sin(\frac{2\pi}{8}n)$

b) $x_1[n] = (\frac{1}{4})^n$, $x_2[n] = \cos(\frac{2\pi}{8}n)$

Oppgave 2

Vekt:1

En endelig lengde sekvens $x[n]$ av lengde $N = 8$ har en 8-punkts DFT $X[k]$ som vist i Figur 2.

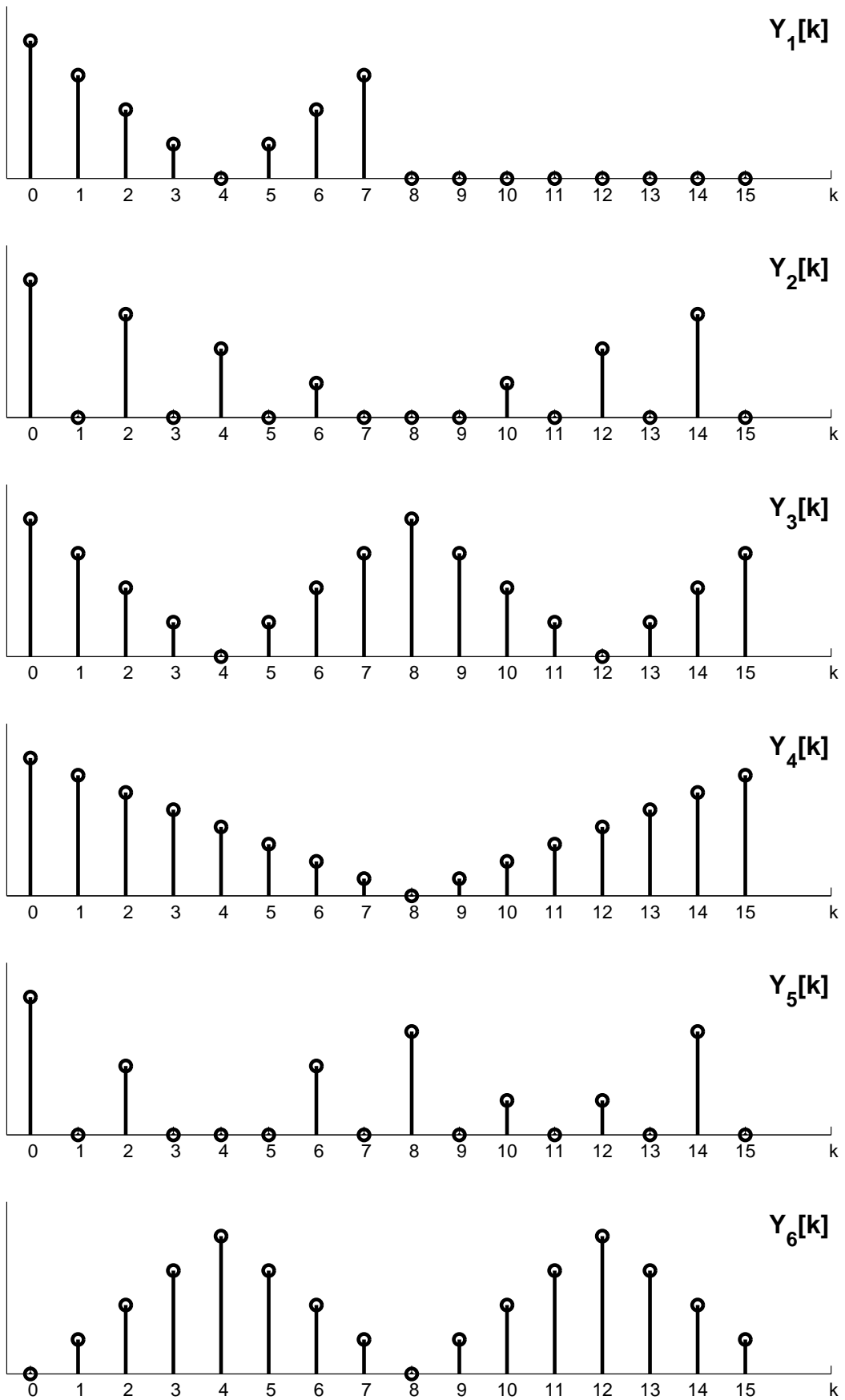


Figur 2: Plott av $X[k]$.

En ny sekvens $y[n]$ av lengde 16 er definert ved

$$y[n] = \begin{cases} x[n/2], & n \text{ like} \\ 0, & n \text{ odde} \end{cases}$$

Hvilke av signalene skissert i Figur 3 korresponderer til en 16-punkts DFT av $y[n]$? Begrunn svaret.



Figur 3: Plott av mulige kandidater til $Y[k]$.

Oppgave 3

Vekt:1

Anta at et diskret-tid signal $x[n]$ er en sum av komplekse eksponensial signaler

$$x[n] = 3 + 2e^{j0.2\pi n} + 2e^{-j0.2\pi n} - 7je^{j0.7\pi n} + 7je^{-j0.7\pi n}.$$

- a) Lag et plott av DTFT'en til $x[n]$ for positive frekvenser, dvs. $0 \leq \omega < 2\pi$.
- b) Anta så at $x_1[n] = (-1)^n x[n]$. Lag et plot av DTFT'en til $x_1[n]$ for positive frekvenser, dvs. $0 \leq \omega < 2\pi$.

Oppgave 4

Vekt:1

Betrakt følgende periodiske signal:

$$x[n] = \{\dots, 1, 0, 1, 2, \underset{\uparrow}{3}, 2, 1, 0, 1, \dots\}$$

- a) Skisser signalet $x[n]$ og dets magnitude og fase respons.
- b) Fra resultatene i a), verifiser Parseval's relasjon ved å beregne signalet effekt i tids- og frekvensdomenet.

Oppgave 5

Vekt:1

Betrakt FIR filteret

$$y[n] = x[n] + x[n - 4]$$

- a) Beregn og skisser filterets magnitude- og faserespons.
- b) Beregn filterets responsen til inngangssignalet

$$x[n] = \cos \frac{\pi}{2} n + \cos \frac{\pi}{4} n \quad -\infty < n < \infty$$

- c) Forklar resultatene f b) ut fra magnitude- og faseresponsen funnet i a).

Oppgave 6 — Oppgave 8.1 fra læreboka: DFT fra definisjon

Vekt: 1

Oppgave 7 — Oppgave 8.7 fra læreboka: DFT, egenskaper

Vekt: 1

Oppgave 8 — Oppgave 8.9 fra læreboka: DFT, egenskaper

Vekt: 1

Oppgave 9 — Oppgave 8.13 fra læreboka.

Vekt: 1

Oppgave 10 — Oppgave 8.14 fra læreboka: DFT av sinuser

Vekt: 1