Digitalna obrada signala
Chirp transform algoritam

FFT je implementacija DFT efikasna sa stanovišta brzine izračunavanja

Rezolucija frekvencije u kojima se izračunava $2\pi/N$, gde je N dužina ulazne sekvence

Ako nije dovoljna, proširenje sa nulama, ako sme.

U praksi je česta situacija da nas ne interesuje dobra rezolucija u celom opsegu frekvencija.

Odnosno, interesuje nas da što tačnije dobijemo informaciju o učestanostima u nekom užem (znatno užem) opsegu.

2,5GHz trebala bi nam rezolucija na celom opsegu od 5Ghz.
A nas interesuje šta se dešava samo u okolini 2,5GHz.

Digitalna obrada signala
Chirp transform algoritam

$x[n]$ -> $X(e^{j\Omega})$ Furijeova transformacija

Računamo Furijeovu transformaciju u tačkama

$$\Omega_n = \Omega_0 + n\Delta\Omega, \quad n = 0,1,\ldots, M-1$$

DFT predstavlja samo specijalni slučaj ovakvog procesa izračunavanja gde je
$M = N$ (N broj odmeraka u ulaznoj sekvenci)
$\Omega_0 = 0$
$\Delta\Omega = 2\pi/N$

Po definiciji

$$X(e^{j\Omega_n}) = \sum_{k=0}^{N-1} x[k] e^{-j\Omega_n k}, \quad n = 0,1,\ldots, M-1$$

Digitalna obrada signala

Chirp transform algoritam

$$W = e^{-j\Delta\Omega}$$

$$X(e^{j\Omega_n}) = \sum_{k=0}^{N-1} x[k] e^{-j\Omega_0 k} W^{nk}, \quad n = 0,1,\ldots,M-1$$

$$nk = \tfrac{1}{2}[n^2 + k^2 - (n-k)^2]$$

$$X(e^{j\Omega_n}) = \sum_{k=0}^{N-1} x[k] e^{-j\Omega_0 k} W^{k^2/2} W^{n^2/2} W^{-(n-k)^2/2}, \quad n = 0,1,\ldots,M-1$$

Digitalna obrada signala

Chirp transform algoritam

$$X(e^{j\Omega_n}) = \sum_{k=0}^{N-1} x[k] e^{-j\Omega_0 k} W^{k^2/2} W^{n^2/2} W^{-(n-k)^2/2}, \quad n = 0,1,\ldots,M-1$$

$$g[k] = x[k] e^{-j\Omega_0 k} W^{k^2/2}$$

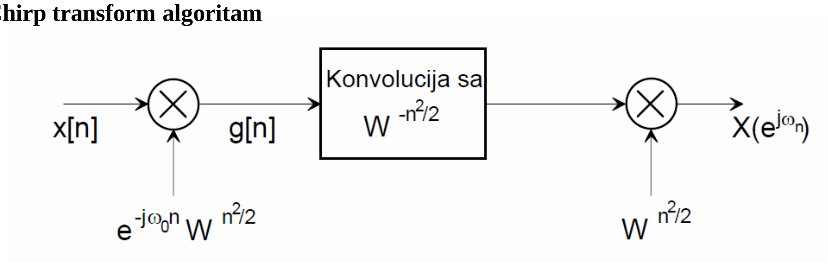
$$X(e^{j\Omega_n}) = W^{n^2/2} \sum_{k=0}^{N-1} g[k] W^{-(n-k)^2/2}, \quad n = 0,1,\ldots,M-1$$

Konvolucija?

$g[n]$ sa sekvencom $W^{-n^2/2}$

Digitalna obrada signala

Chirp transform algoritam



Sam po sebi nije optimalan po broju množenja, sabiranja ...
Ali?