Da bismo ilustrirali primjene u obradi signala trebamo još neka svojstva transformacije DFT_n.

Imajući u vidu periodička proširenja vektora a, y, možemo uvesti pojmove parnosti i neparnosti

- Kažemo da je vektor $a \in \mathbb{C}^n$ <u>paran</u>, ako vrijedi

$$a_j = a_{n-j} \quad , \; j = (0), 1, \ldots, n-1$$

U periodičkom proširenju s periodom n, zbog $a_j = a_{n+j}$, to odgovara poznatoj relaciji

$$a_j = a_{-j} \quad , \; \forall j$$

Analogno, $a \in \mathbb{C}^n$ je <u>neparan</u>, ako je

$$a_j = -a_{n-j} \quad , \; j = 0, 1, \ldots, n-1$$

što odgovara
$$a_j = -a_{-j} \; , \; \forall j.$$

- DFT_n čuva parnost i neparnost, jer vrijedi:

$$a \begin{Bmatrix} \text{paran} \\ \text{neparan} \end{Bmatrix} \Rightarrow y = DFT_n(a) \begin{Bmatrix} \text{paran} \\ \text{neparan} \end{Bmatrix}$$

Naravno, vrijedi i obrat.

- Sasvim općenito, DFT_n je definiran na $\mathbb{C}^n$. Ako znamo da je vektor realan, što vrijedi za njegovu transformaciju?

Za par $y = DFT_n(a)$, $a = DFT_n^{-1}(y)$ vrijedi:

$$a \text{ realan} \Rightarrow y_k = \overline{y}_{n-k} = \overline{y}_{-k} \quad , \; \forall k$$

$$y \text{ realan} \Rightarrow a_j = \overline{a}_{n-j} = \overline{a}_{-j} \quad , \; \forall j$$

(potez = konjugiranje)

- Kad ova dva rezultata spojimo zajedno, dobivamo

$$a \begin{Bmatrix} \text{realan i paran} \\ \text{realan i neparan} \\ \text{imaginaran i paran} \\ \text{imaginaran i neparan} \end{Bmatrix} \begin{matrix} \Rightarrow \\ \Leftarrow \end{matrix} y \begin{Bmatrix} \text{realan i paran} \\ \text{imaginaran i neparan} \\ \text{imaginaran i paran} \\ \text{realan i neparan} \end{Bmatrix}$$

Drugim riječima:

paranost čuva realan, imaginaran
neparnost mijenja realan ⟷ imaginaran.

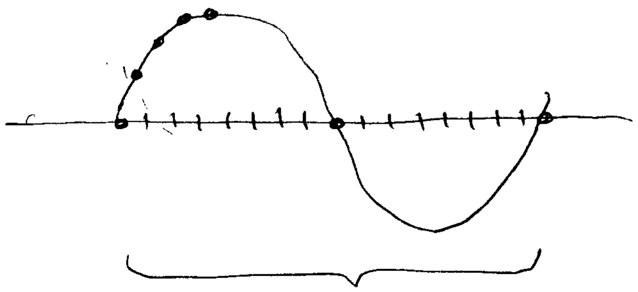
- Dakle, ako želimo raditi s realnim nizom a i ostati u realnoj domeni za $y = DFT_n(a)$ onda treba a proširiti po parnosti do a', napraviti $DFT_{2n}(a') = y'$ i ignorirati drugu polovinu od y'.

Ovaj "trik" se vrlo često koristi u obradi signala. Naravno, druga parna polovina se ne mora računati.

- "Pristojne" signale obično zamišljamo kao kombinacije valova - cosinusa i sinusa s nekim amplitudama (faktor uz funkciju) i nekim frekvencijama (argument funkcije).

Od takve linearne kombinacije - koja ima oblik trigonometrijskog polinoma - tj. funkcije definirane na vremenskoj kontinuiranoj domeni mi uzimamo <u>uzorak</u> u diskretnim vremenskim točkama.

Periodičnost postižemo tako da je frekvencija uzimanja uzoraka = višekratnik perioda signala tj. višekratnik najviše frekvencije u signalu.



cijelobrojni broj
podintervala

- Vrijednosti signala (funkcije) u točkama uzimanja uzorka su vrijednosti u vektoru a.