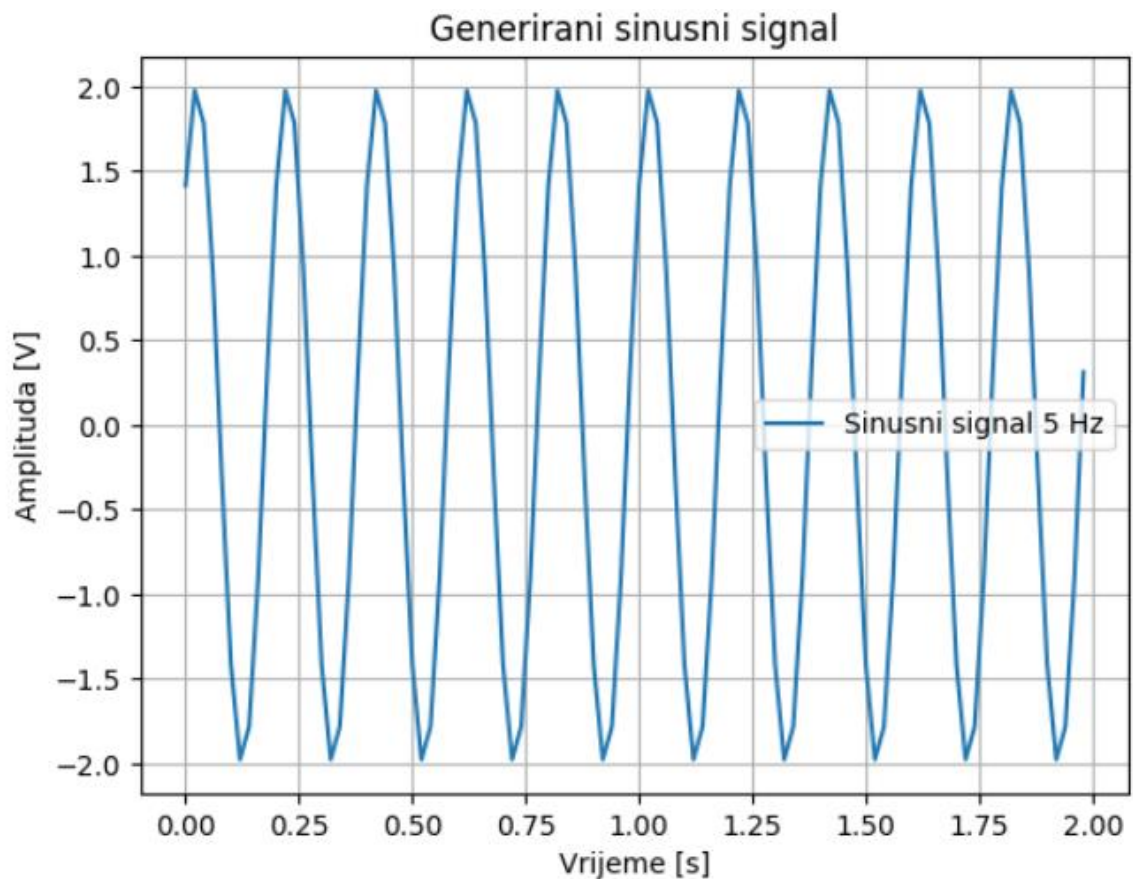


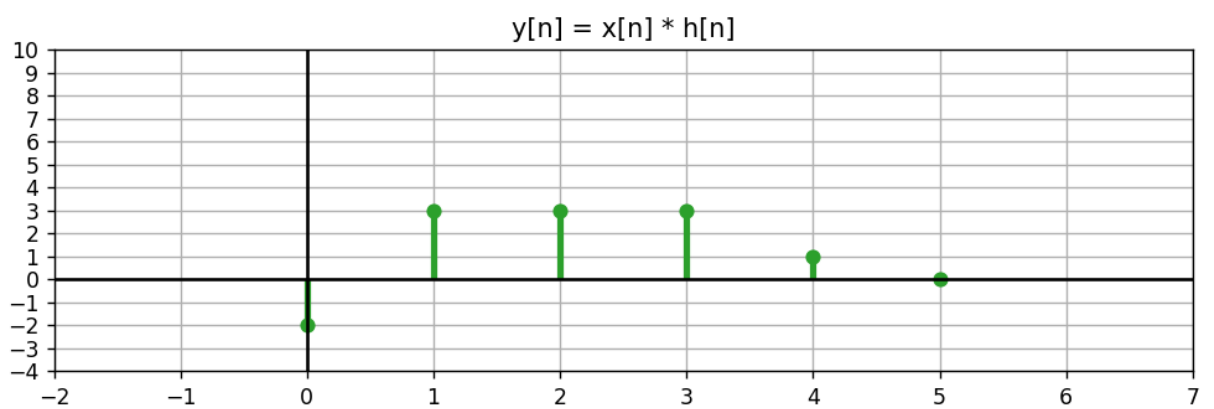
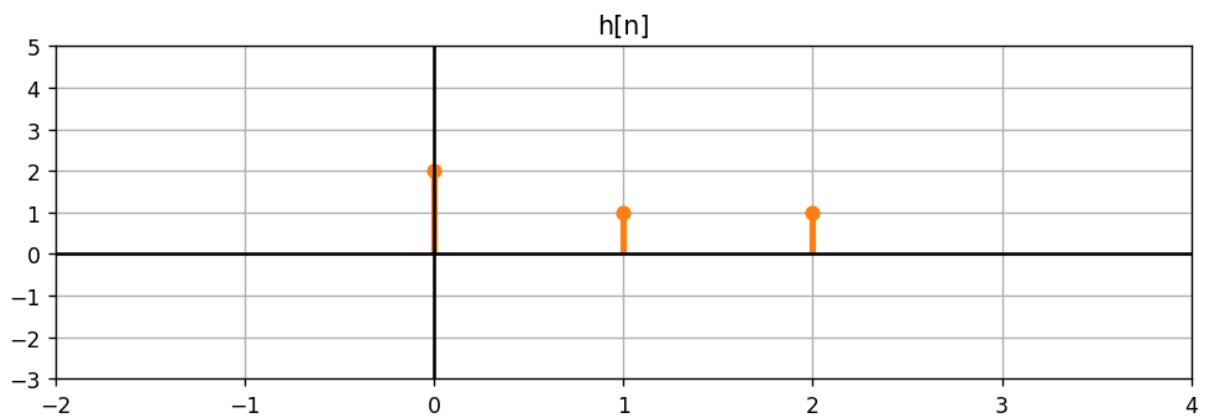
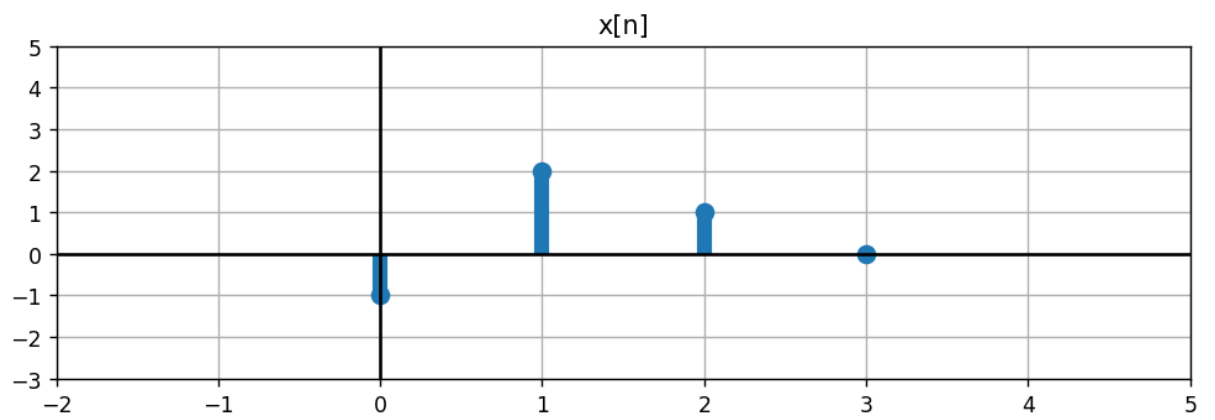
3. laboratorijska vježba – PPKS

1. Zadatak: Generiranje sinusnog signala

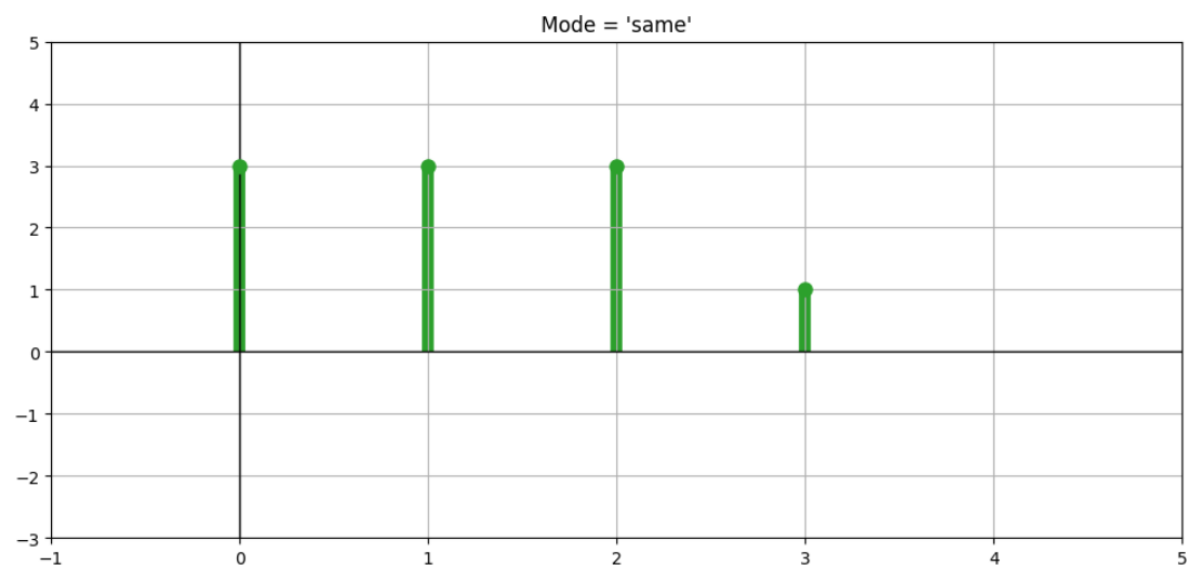
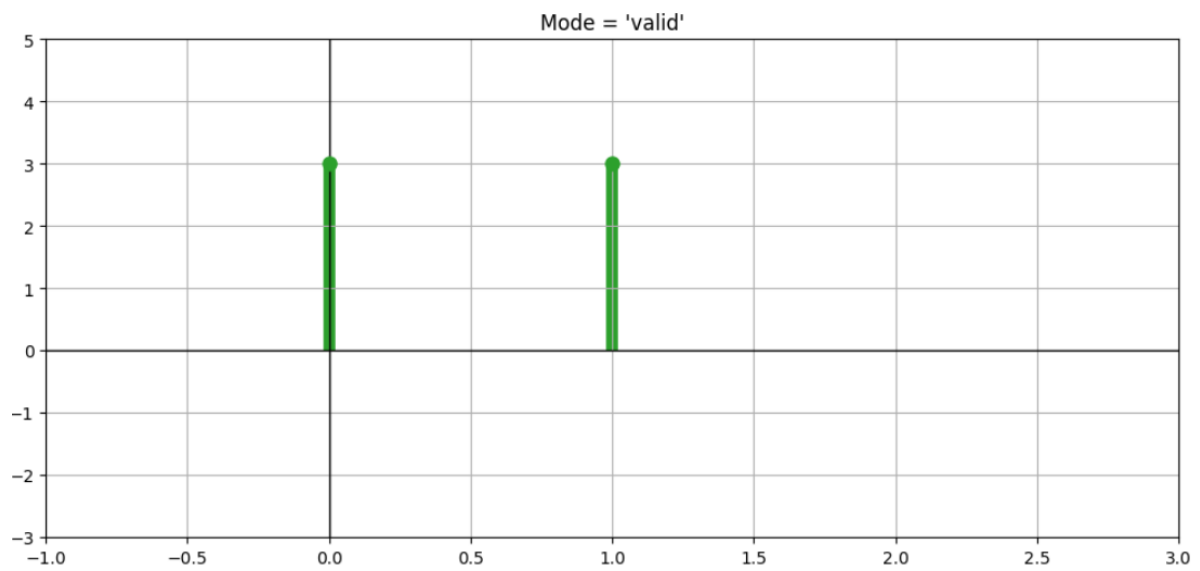
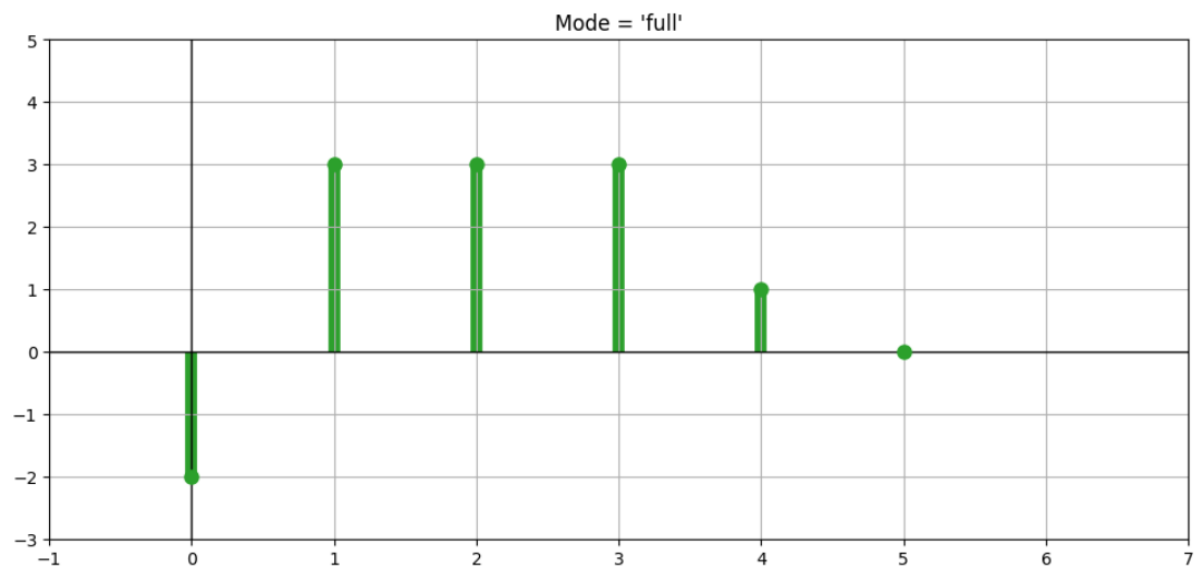


- a) Frekvencija uzorkovanja = broj uzoraka / trajanje signala = 50 Hz
- b) Nyquist-Shannonov teorem ($f_{\text{uzorkovanje}} \geq 2f_{\text{max}}$) => minimalna frekvencija uzorkovanja je 10 Hz

2. Zadatak: Konvolucija



a)



N – broj uzoraka signala $x[n] = 4$

K – broj uzoraka signala $h[n] = 3$

Full dimenzija: $N + K - 1 = 6$

Valid dimenzija: $N - K + 1 = 2$

Same dimenzija: $N = 4$

b)

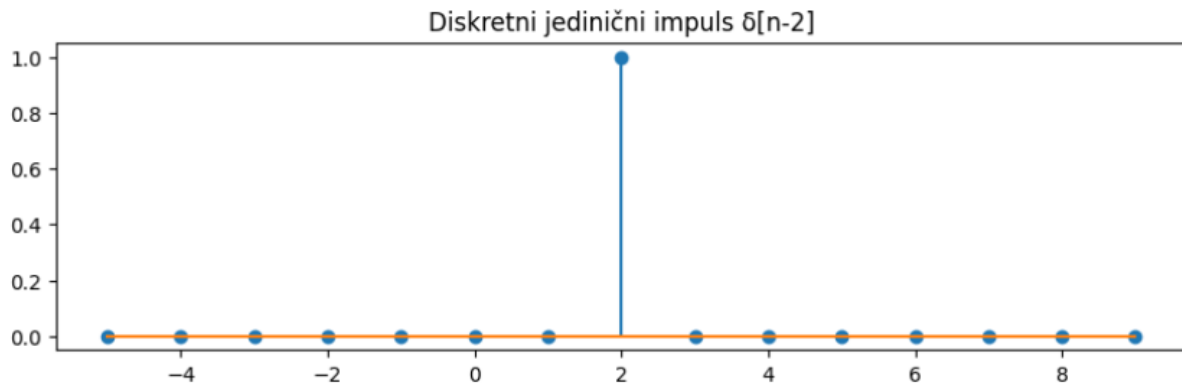
`numpy.convolve()` – radi samo s jednodimenzionalnim nizovima, koristi se za jednostavne zadatke u obradi 1D signala

`scipy.signal.convolve()` – može računati višedimenzionalne nizove, koristi se u obradi slike, filtriranju i općenito višedimenzionalnu konvoluciju, također može se odabrati i način računanja putem sume ili Fourierove transformacije

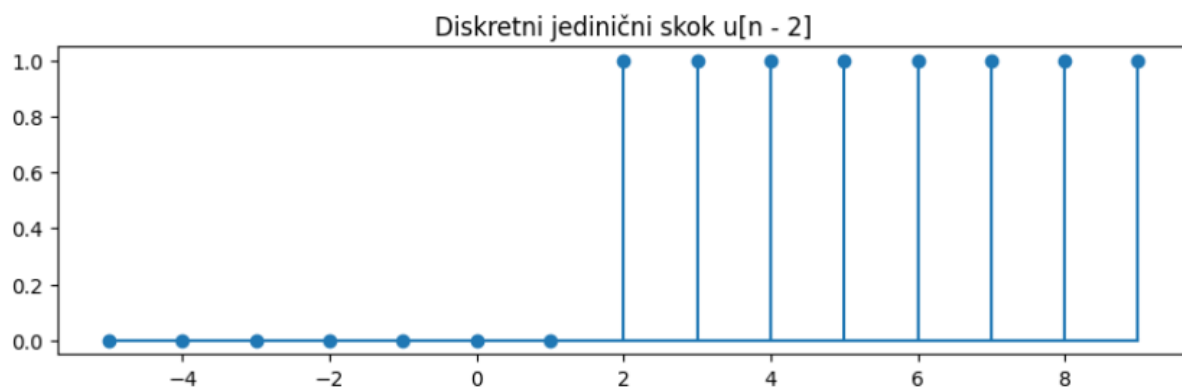
c) za male duljine signala (do 100 uzoraka) brža je direct metoda, a za veće duljine fft metoda

3. Zadatak: Osnovni diskretni signali

a)



b)



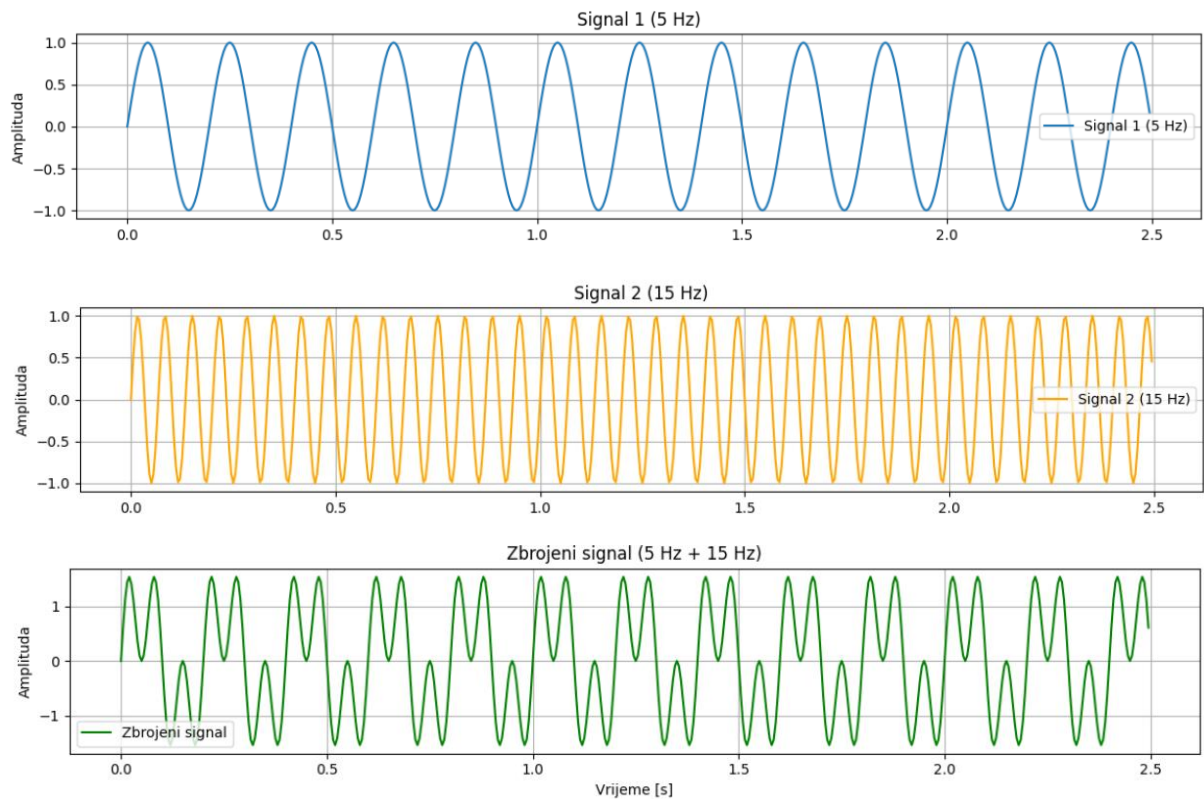
a)

Jedinični impuls ima ključnu ulogu u izračunu impulsnog odziva sustava jer djeluje kao testni signal koji aktivira sve dijelove sustava istovremeno. Izlaz sustava za bilo koji ulazni signal $x[n]$ je konvolucija tog signala s odzivom (izlazom) sustava na jedinični impuls $h[n]$

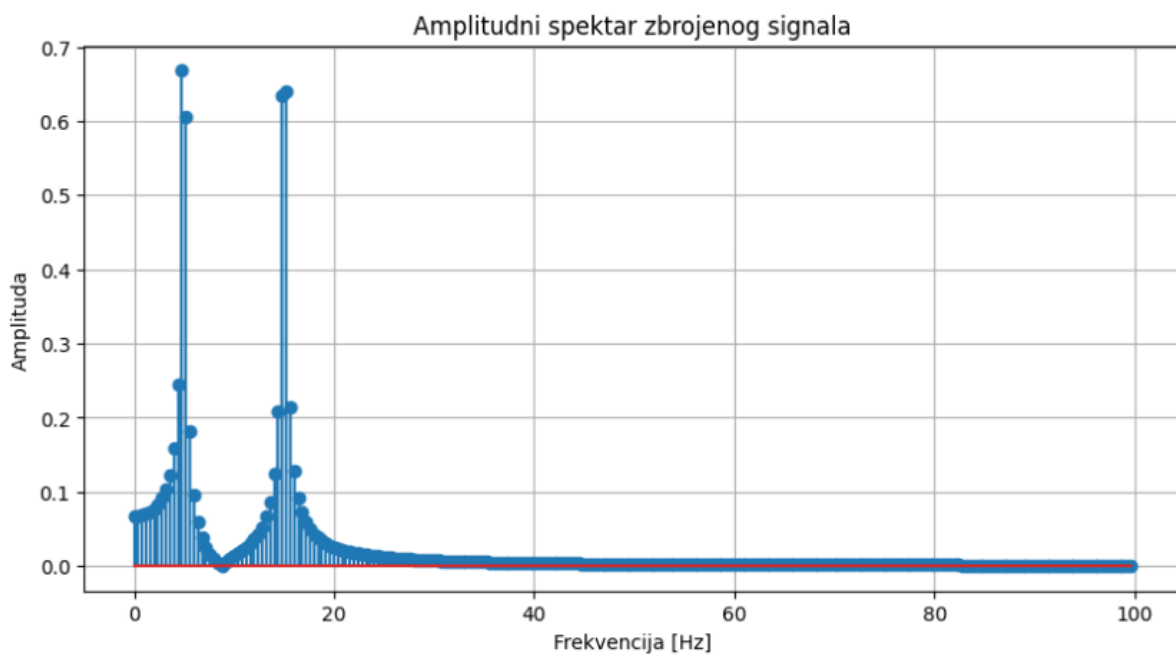
b)

Impulсни odziv se može koristiti za karakterizaciju izlaza kod linearno nepromjenjivih sustava (LTI sustava)

4. Zadatak: Diskretna Fourierova transformacija

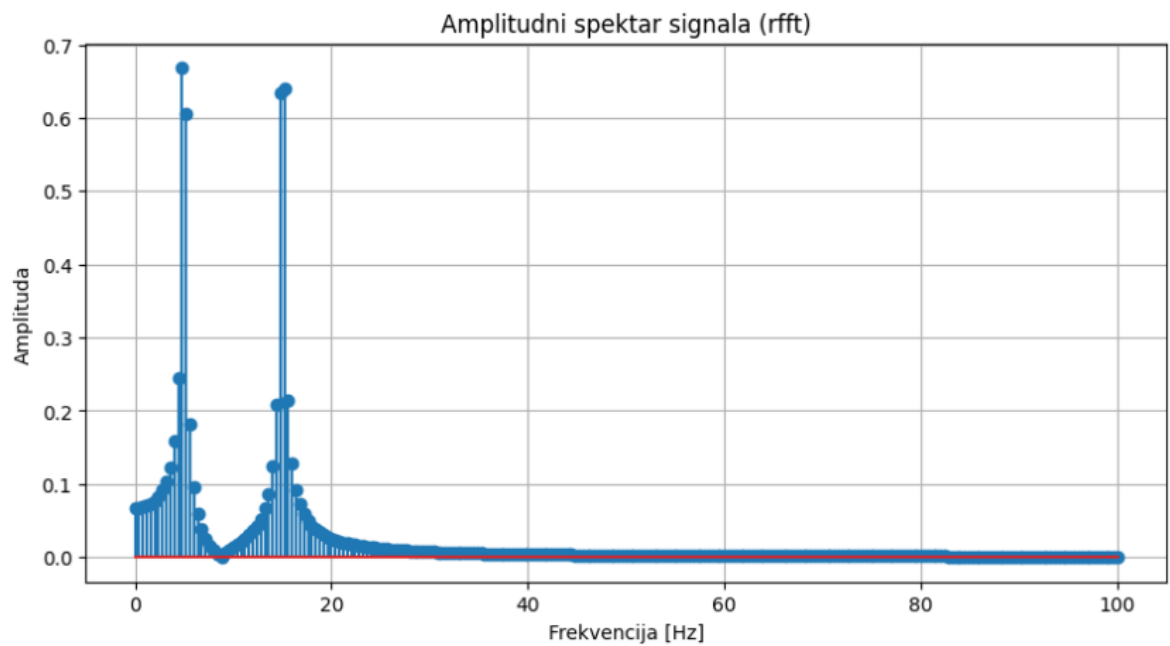


a) Amplitudni spektar signala korištenjem fft



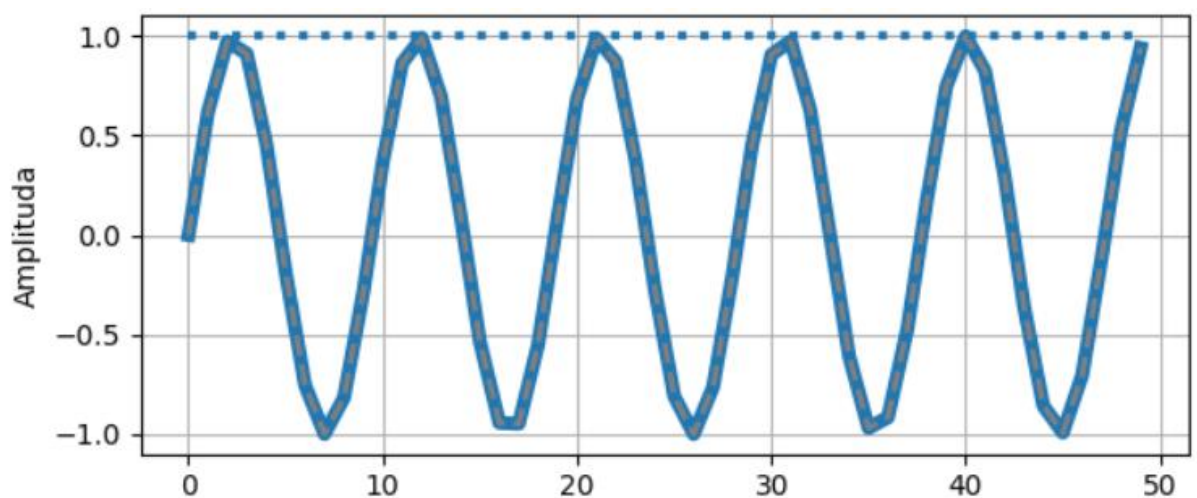
i) Vremenska složenost DFT-a je $O(N^2)$, a FFT-a $O(N \log N)$

b) Amplitudni spektr signala korištenjem rfft



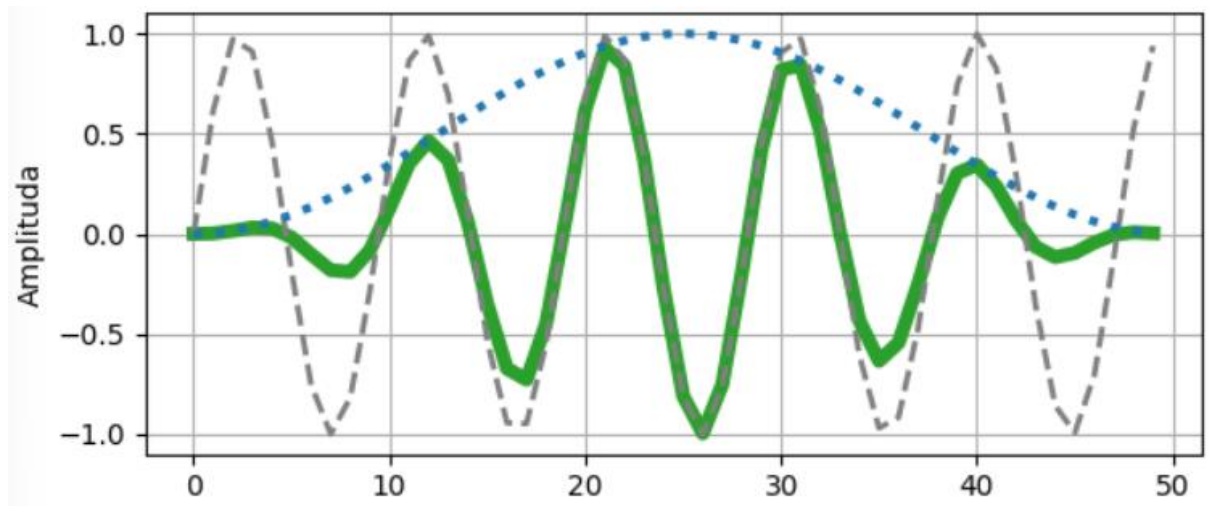
- i) fft – radi za realne i kompleksne signale, sporiji
 rfft – samo za realne signale, radimo samo s pola spektra, brže
 izvođenje algoritma i zauzima manje memorije
- ii) rfft koristimo kada znamo da je signal realan i kada želimo uštedjeti na
 memoriji te veća brzina

5. Zadatak: Razmazivanje spektra i prozoriranje



a) Razmazivanje spektra (eng. *spectral leakage*) je pojava koja se javlja kada analiziramo diskretni signal pomoću DFT-a, a signal nije savršeno periodičan unutar uzoraka N.

b) Prozorska funkcija Hann



6. Zadatak: Inverzna Fourierova transformacija

