

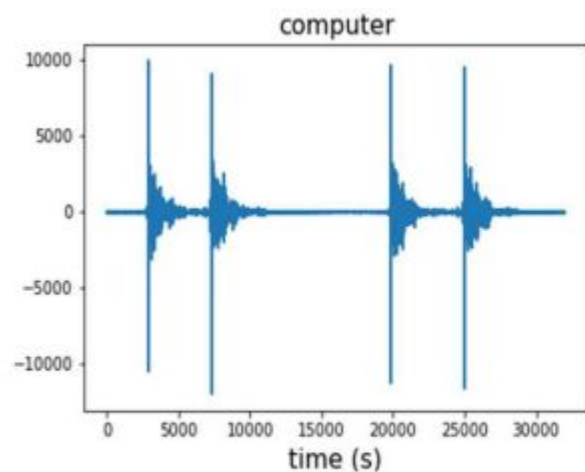
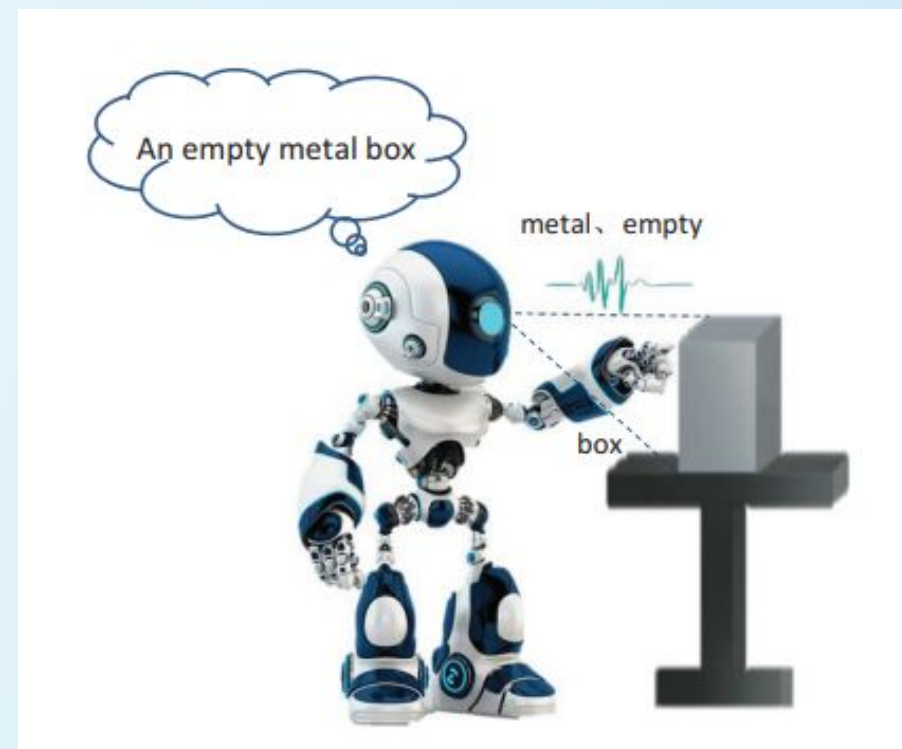


Raspoznavanje Materijala na Temelju Zvuka Uslijed Trenja

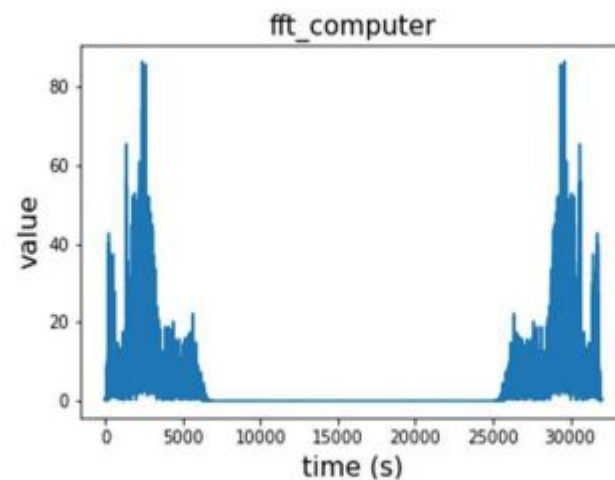
Antun Hemetek, Marko Srpak

Uvodna razmatranja

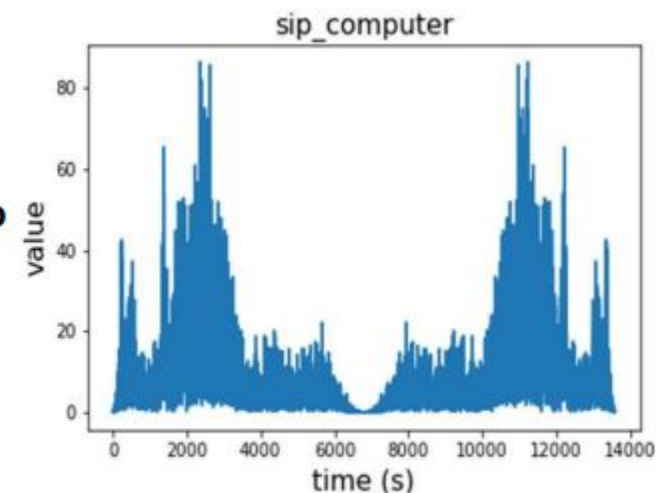
- Raspoznavanje materijala kod živih bića
- Raspoznavanje materijala za računala?



FFT
→



VAD/SIP
→



(b) The example of data preprocessing.



(a) Some of the categories in the dataset. From left to right: cups, notebooks, tiles, computers, mirrors, mobile phones, mice, plastic boxes, coins, cartons and tables.



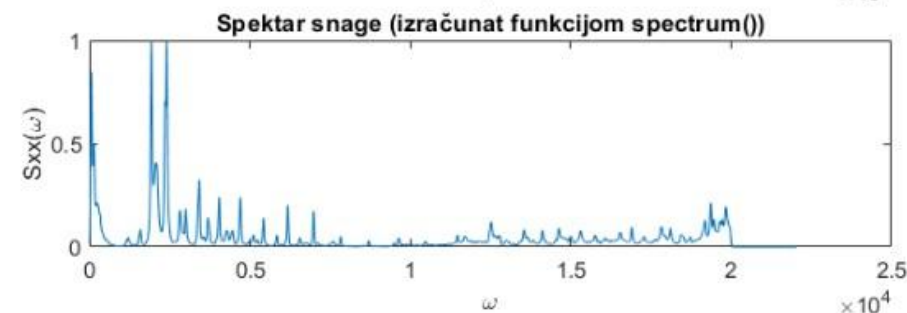
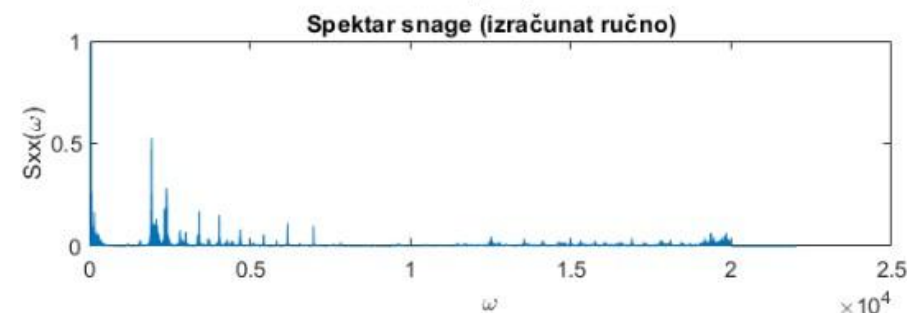
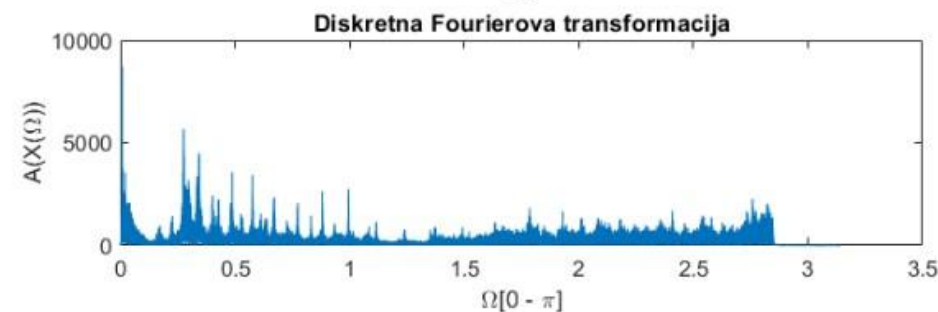
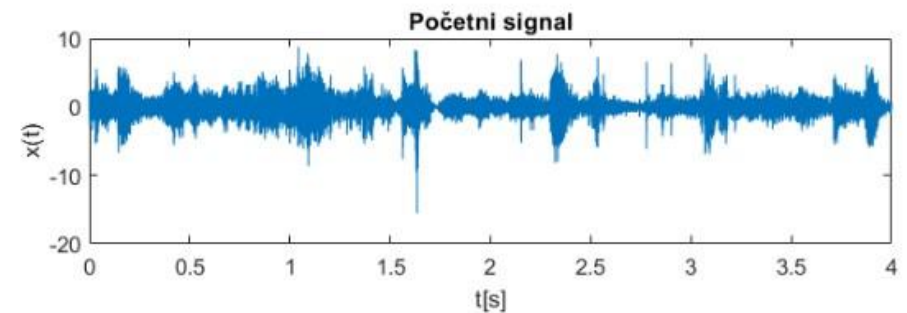
(b) The DOBOT magician manipulator.

Eksperimentalni postav

- Testni podaci: drvo, čelik, keramika, plastika, pluto
 - 15 uzoraka + tišina
 - Usporedba “svaki sa svakim”
-
- Mjera F1 za evaluaciju

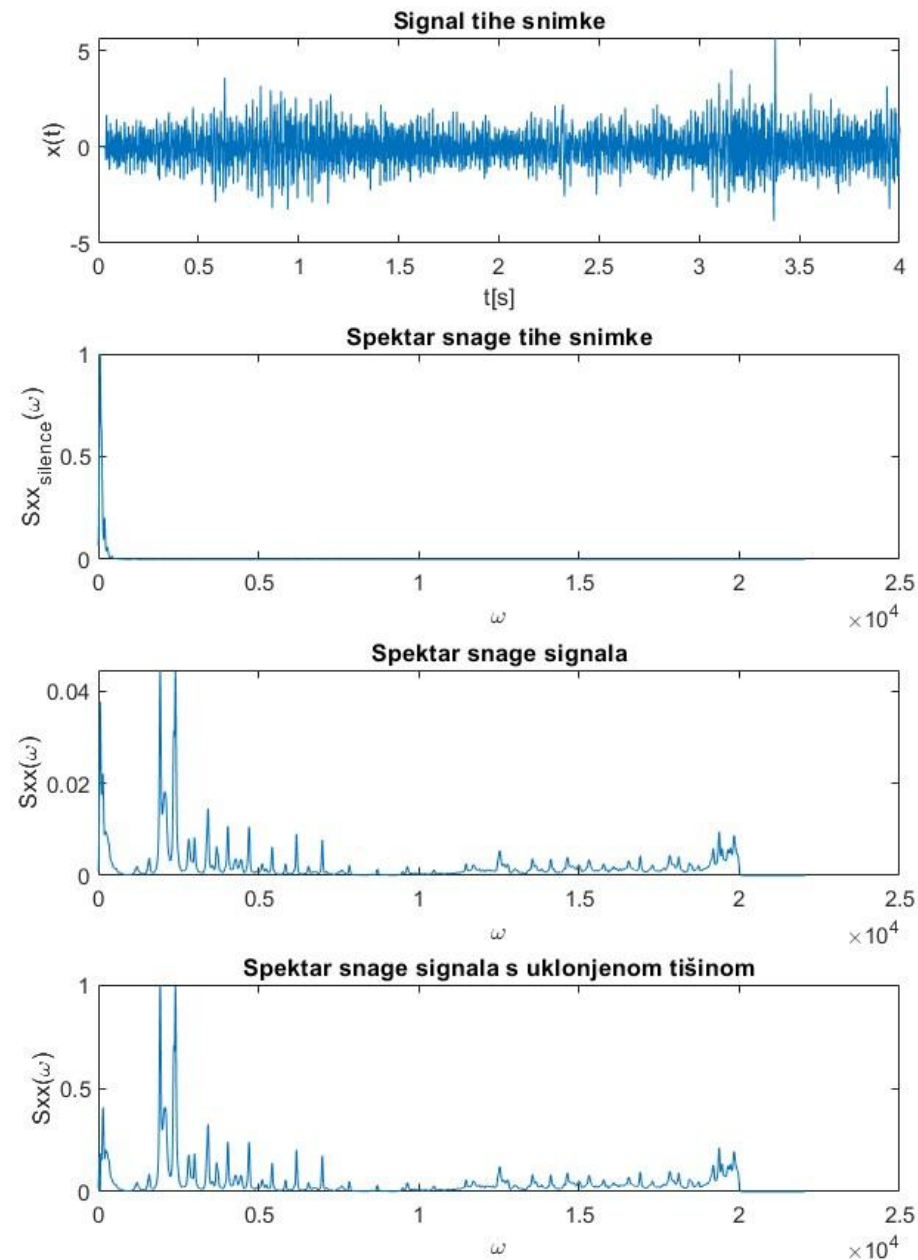
Analiza signala

- Zvučni uzorak frekvencije 44100 Hz
- Izdvojene prve 4 sekunde
- MATLAB funkcija `pspectrum()`

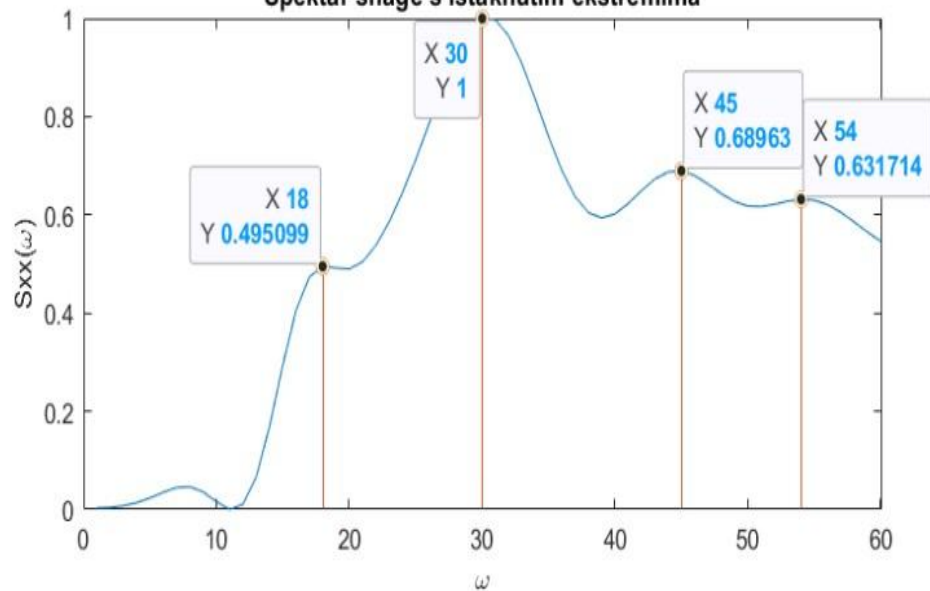


Analiza signala

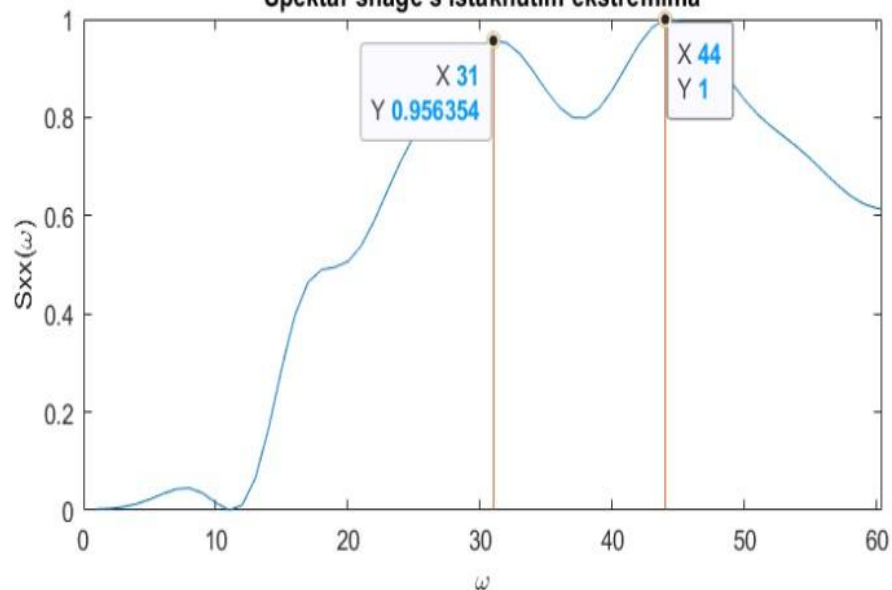
- Uklanjanje šuma
- Otklanjanje komponenta spektra snage prisutnih zbog “zvuka tišine”
 - Spektar snage pomnožen s (1-šum)
- Skaliranje na 1



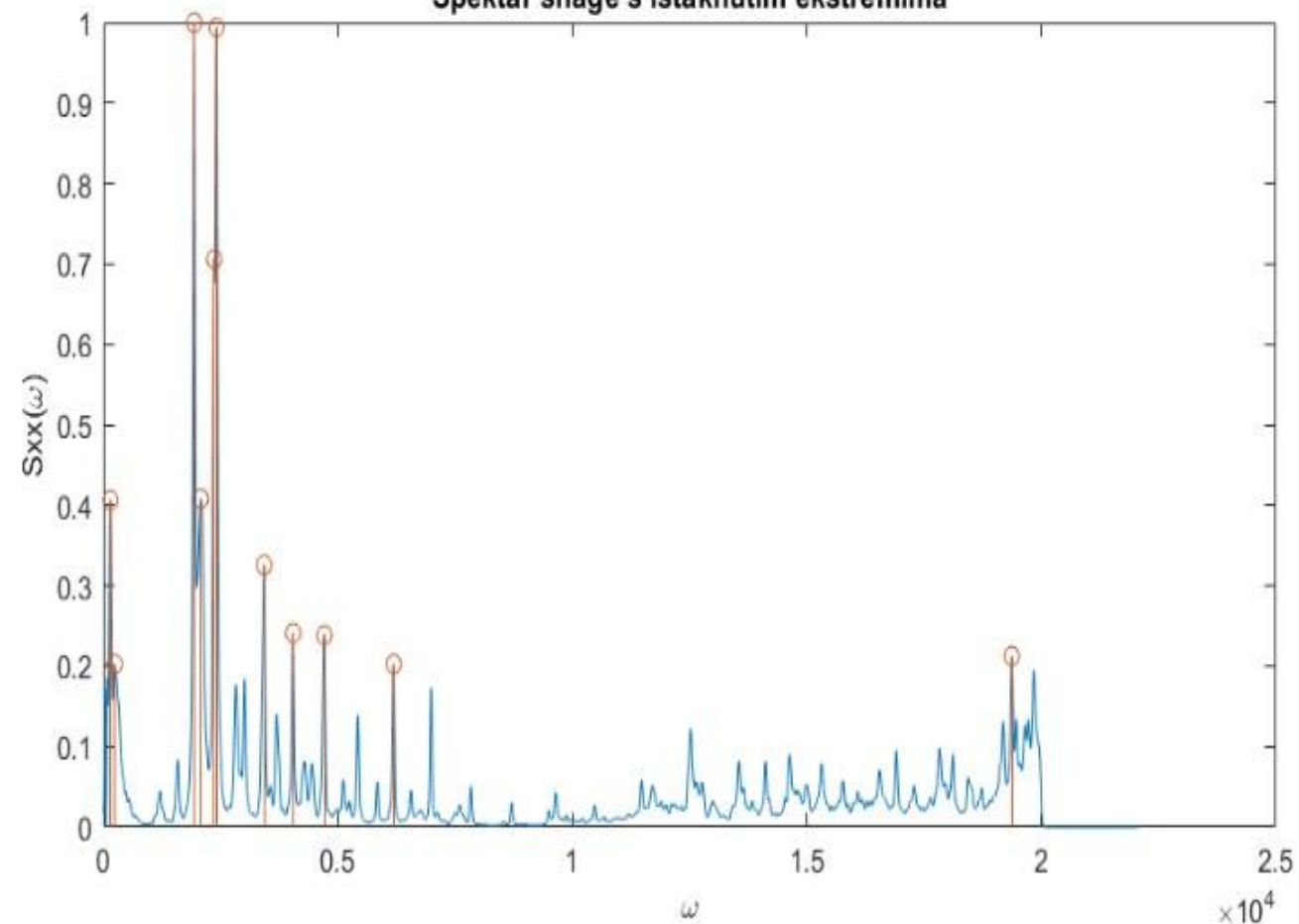
Spektar snage s istaknutim ekstremima



Spektar snage s istaknutim ekstremima



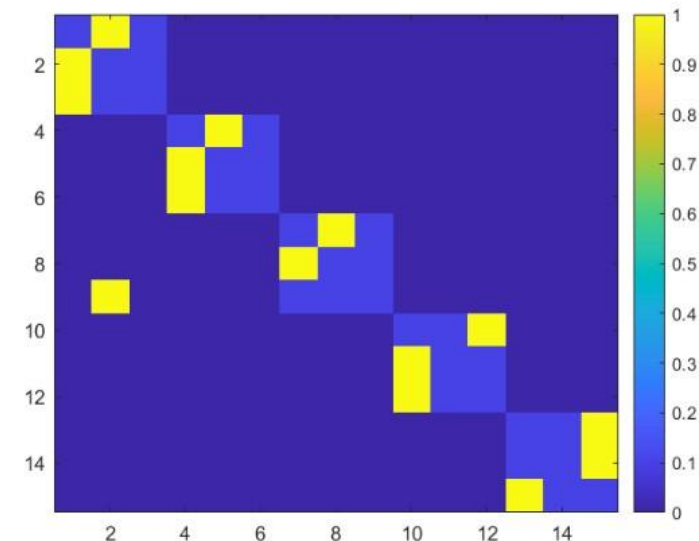
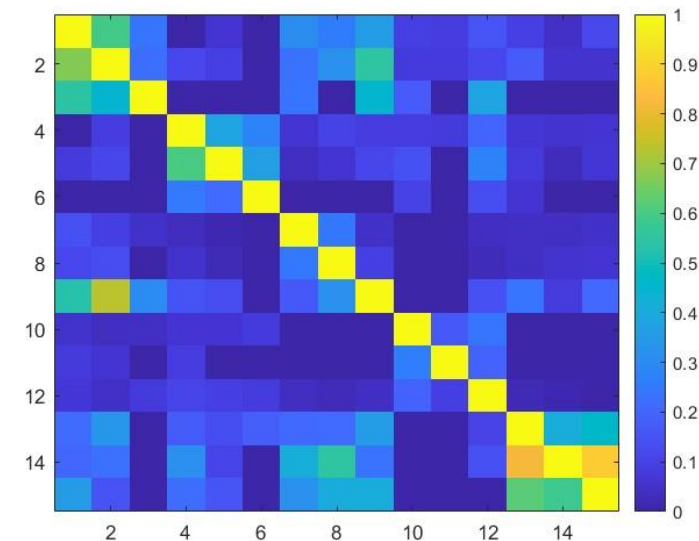
Spektar snage s istaknutim ekstremima



- Nalaženje najvećih lokalnih maksimuma funkcije: `findpeaks()`
- Minimalna razina (threshold): `th = 0.2`
- Maksimalni broj točaka: `N = 20`
- Primjer: zvuk čelika

Evaluacija rezultata

- Minimalna razina: $th = 0.2$,
 - Maksimalni broj vrhova: $N = 20$
 - Dozvoljeno odstupanje: $S = 4$ (uzorka)
-
- 15 redaka koji predstavljaju zvučne zapise materijala
 - Po redu: drvo, čelik, keramika, plastika, pluto
 - Male matrice 3x3 istih materijala
-
- 14 od 15 uzorka točno prepoznato



Tablica 1. Preciznost, odziv i mjera F1 svakog materijala

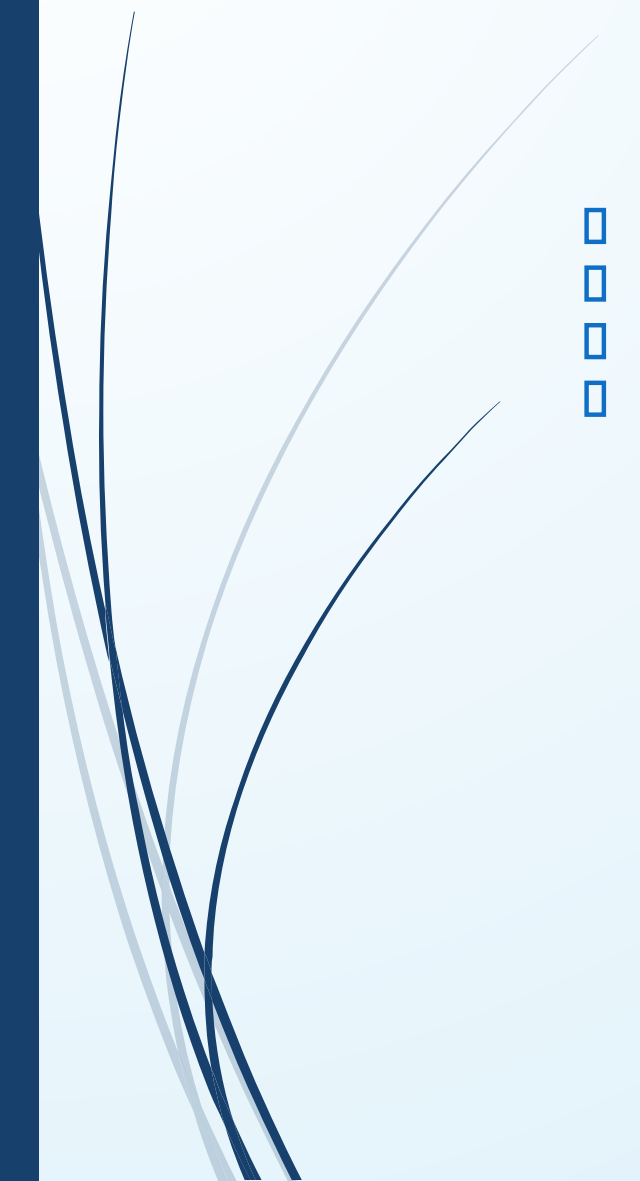
	Drvo	Čelik	Keramika	Plastika	Pluto	Prosjek
TP	3	3	2	3	3	-
TN	11	12	11	12	12	-
FP	1	0	0	0	0	-
FN	0	0	1	0	0	-
Preciznost	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95
Odziv	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	0,93
Mjera F1	0,86	1,00	0,80	1,00	1,00	0,94

Zaključak

- Problematika:
 - Računanje spektra snage
 - Raspoznavanje materijala
 - Mjera F1 i Kappa koeficijent
- Eksperiment
 - Mjerenje zvuka uslijed trenja
 - 5 različitih materijala
 - Pretvorba signala u spektar snage
 - Uklanjanje šuma (tiha snimka)
 - Izdvojeni maksimumi i uspoređeni spektri snage
 - Matrica sličnosti
 - **Rezultat: 14 od 15 ispravno prepoznatih uzoraka, F1 = 0.94**
- Dokaz da metoda usporedbe spektra snage pokazuje karakteristične frekvencije za materijale koji se mogu kvantificirati i kategorizirati



Budući rad

- ▣ Veći broj uzoraka
 - ▣ Kategorizacija po materijalu
 - ▣ Automatizirano prikupljanje uzoraka
 - ▣ Optimalne vrijednosti parametara - strojno učenje
- 



Hvala na pažnji

Slijedi demonstracija...