

Shazam

1st Emin Mulamović

UNSA

PMF-Kompjuterske nauke

Sarajevo, Bosna i Hercegovina

emin.mulaimovic2305@gmail.com

Sažetak—Shazam je algoritam koji se koristi da se iz isječka pjesme prepozna pjesma. U ovom radu ćemo objasniti primitivnu verziju Shazam algoritma i isprobati je nad domaćim pjesmama.

Index Terms—Shazam, Optimization

I. UVOD

Shazam algoritam radi tako što napravi "zvjezdano nebo" od pjesme to jest iz spektograma cijele pjesme izvadi značajne tačke i te tačke su zapravo naše zvjezdano nebo. Nakon ovoga kada snimimo djelić pjesme taj djelić također ima svoje zvjezdano nebo no to zvjezdano nebo možemo da gledamo kao sazvježđe. Sada naš problem prelazi u Astrološki problem to jest za dato sazvježđe trebamo pronaći nebo kojem to sazvježđe pripada.



Slika 1. Primjer sazvježđa u nebu

U ovom radu ćemo pokazati na koji način se izdvajaju te tačke te kako pronaći odgovarajuće nebo za dato sazvježđe.

II. METODOLOGIJA

Prvo od datog signala napravimo spektrogram. U spektrogramu istaknute tačke bi bile tačke koje su veće od svih tačaka u svojoj okolini. Da bi pronašli ovakve tačke možemo koristiti iscrpnu pretragu tako što za svaku tačku vidimo da li je veća od svoje okoline. Ovo možemo ubrzati tako što generišemo nasumično 2000 tačaka i na svaku tačku primijenimo hill climbing algoritam dok ne zakonvergira to jest ne bude veća od svoje okoline ili broj iteracije dosegne neki maksimum. Treća ideja bi bila da podijelimo spektrogram po vremenima tako da nadjemo najistaknutiju tačku u prvih 20ms i tako dalje. Ova

tri algoritme čine našu osnovu za fingerprintanje ili pravljenje "zvjezdanog neba" od signala. Pseudo kodovi su dati:

Algorithm 1 LokalniMaximum

Require: S spektrogram zvucnog signala

```
1: rez  $\leftarrow \Phi$ 
2: for  $A \in S$  do
3:    $O \leftarrow$  okolina od A
4:   if  $A > \max(O \setminus \{A\})$  then
5:      $rez \leftarrow rez \cup \{A\}$ 
6: return rez
```

Algorithm 2 LokalnaHeuristika

Require: S nasumične tačke spektograma

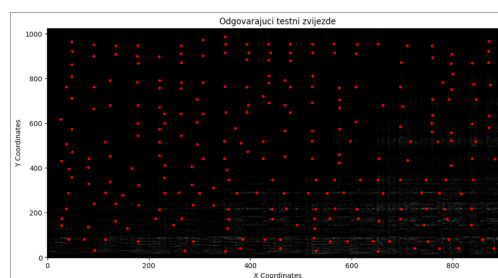
```
1: rez  $\leftarrow \Phi$ 
2: for  $A \in S$  do
3:    $O \leftarrow$  okolina od A
4:   for  $iter \in 1, \maxiter$  do
5:      $A \leftarrow \max(O)$  dok ne zakonvergira
6:    $rez \leftarrow rez \cup \{A\}$ 
7: return rez
```

Algorithm 3 Maksimum

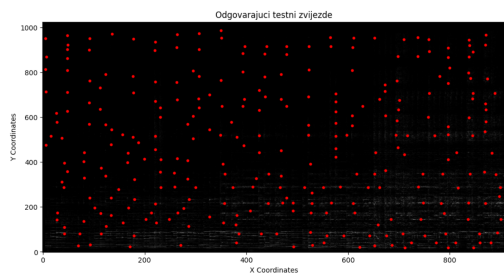
Require: S matrica spektograma

```
1: rez  $\leftarrow \Phi$ 
2:  $i \leftarrow 0$ 
3: while  $i < \text{len}(S)$  do
4:    $rez \leftarrow rez \cup \max(S[i : i + 5])$ 
5: return rez
```

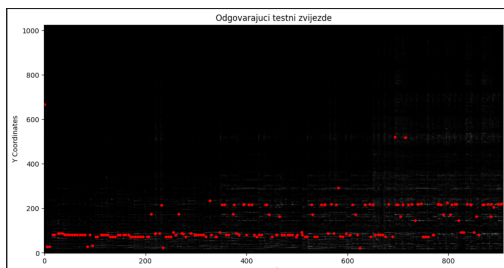
Ovim algoritmima dobijamo sljedece slike: Sada u bazi za



Slika 2. Lokalna



Slika 3. Heurstika



Slika 4. Maximum

svaku pjesmu čuvamo parove x, y koji odgovaraju tačkama u "zvjezdanom nebu" te pjesme. Kada dobijemo neki signal i trebamo odrediti kojoj je pjesmi najbliži prvo ga pretvorimo u "zvjezdano nebo" (sada "sazvježđe") i prolazimo kroz sve pjesme i kroz svaku pjesmu prolazimo i brojimo kolika tačaka se poklapaju. Za svaku pjesmu čuvamo maksimalan broj preklapanja i taj broj nam predstavlja sličnost sazvježđa i zvjezdanog neba. Izaberemo pjesmu sa najvećim brojem i ta pjesma je tražena pjesma