

Guitar Tablature Generation

Automatic Composition via Genetic Algorithms

Tozza Gennaro Carmine
Matricola: 0512120382

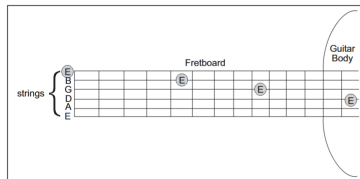
Università degli Studi di Salerno
Dipartimento di Informatica
Corso: Musimatica

Anno Accademico 2025-2026

- 1 Il Problema
- 2 Algoritmi Genetici
- 3 Fitness Function
- 4 Risultati
- 5 Conclusioni

Il Problema della Trascrizione Chitarristica

- **Ambiguità Posizionale:** A differenza del pianoforte, sulla chitarra la stessa nota (stessa altezza) può essere suonata in posizioni diverse.
- Esempio: La nota MIDI 64 (Mi Cantino) si trova su:
 - 1^a corda, tasto 0 (a vuoto)
 - 2^a corda, tasto 5
 - 3^a corda, tasto 9, ecc.
- **Obiettivo:** Trovare la sequenza di posizioni che minimizza la difficoltà tecnica mantenendo la coerenza musicale.



La Soluzione: Algoritmi Genetici (GA)

Un approccio evolutivo per esplorare lo spazio delle possibili diteggiature.

Struttura del Genoma:

- **Cromosoma:** Una melodia completa di lunghezza $L = 30$.
- **Gene:** Una tupla (s, f) dove:
 - $s \in [0, 5]$: Indice della corda.
 - $f \in [0, 15]$: Numero del tasto.

Rappresentazione

Ogni individuo codifica direttamente la posizione fisica, gestendo implicitamente la ridondanza dello strumento.

Fitness Function: Criteri di Valutazione

Come valutiamo se una melodia è "buona"?

① Armonia (Musicalità):

- Premio (+10) se la nota è nella scala di *Do Maggiore*.
- Penalità severa (-50) se la nota è fuori tonalità.
- Bonus per la Tonica (C) e la Dominante (G).

② Tecnica (Suonabilità):

- Penalizzazione dei salti fisici eccessivi tra una nota e l'altra.
- Formula: $Cost = (2 \cdot \Delta_{fret}) + (5 \cdot \Delta_{string})$
- I salti di corda pesano più dei movimenti lungo il manico.

③ Euristica Melodica:

- Penalità per salti di intervallo > 12 semitoni.

Risultati Sperimentali

Configurazione: 100 Individui, 200 Generazioni, Mutazione 10%.

Convergenza:

- Gen 0: Score negativo (caos, note dissonanti).
- Gen 150: Score > 200 (melodia suonabile).

Output Generato (Tablatura):

```
e|-----  
B|-----  
G|-----  
D|-10--9---10-----  
A|-----10--8---8---10--  
E|-----
```

- Tablatura ASCII in console.
- **File MIDI** (.mid) salvato automaticamente per riascolto e notazione su pentagramma.

Il sistema **Guitar Tablature Generation (GTG)** ha dimostrato che:

- È possibile risolvere l'ambiguità della chitarra tramite ottimizzazione evolutiva.
- La combinazione di vincoli armonici e biomeccanici produce risultati musicalmente validi.
- Il sistema genera output immediatamente utilizzabili (ASCII Tab e Audio).

Grazie per l'attenzione.