

Оптимизация библиотеки jSymbolic 2.2

Чесноков Александр Михайлович

Научный руководитель: Ковалев Дмитрий Андреевич, руководитель
направления экспериментальных систем машинного обучения,
SberDevices

Московский физико-технический институт

5 марта 2024



Содержание

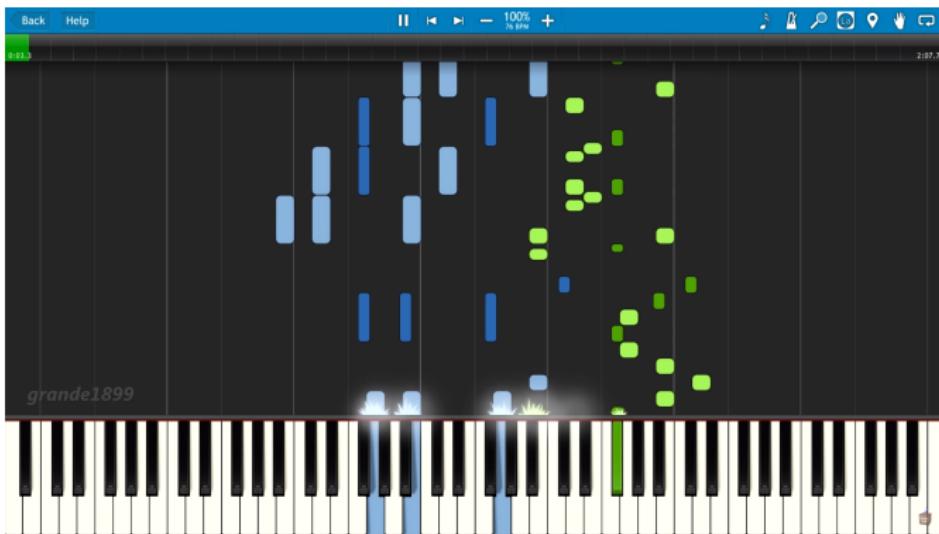
- Введение в специфику MIDI формата
- Постановка задачи
- Анализ предыдущих результатов
- План работ

Определение MIDI

- **MIDI** - A standard protocol for the interchange of musical information between musical instruments, synthesizers and computers

Определение MIDI

- **MIDI** - A standard protocol for the interchange of musical information between musical instruments, synthesizers and computers



Пример использования MIDI для визуализации нот

Структура MIDI

Header Chunk

Type of Chunk (MThd in ASCII)	Length (bytes)	Format	Number of Track Chunks	Division (ticks)
4D 54 68 64	00 00 00 06	00 01	00 05	00 60

(a)

Track Chunk

Type of Chunk (MTrk in ASCII)	Length (bytes)	Delta Time ₁ (ticks)	Event ₁	...	Delta Time _n (ticks)	Event _n
4D 54 72 6B	00 00 01 3B	00	C1 2E	...	83 00	FF 2F 00

(b)

Структура формата MIDI

Преимущества и недостатки

Преимущества:

- Малый размер файла
- Возможность редактировать музыку
- **Много информации о музыке**

Недостатки:

- Ограничение на записываемую музыку
- На разных устройствах может звучать по разному

jSymbolic by Cory McKay

- Pitch Statistics
- Melodic Intervals
- Rhythm
- Instrumentation
- Texture
- Dynamics

jSymbolic by Cory McKay

- Pitch Statistics
- Melodic Intervals
- Rhythm
- Instrumentation
- Texture
- Dynamics
- Всего 246 фичей или 1497 значений с учетом многомерности фичей

Проблемы и задачи

Проблемы:

- Плохие решения в архитектуре кода
- Критические баги
- Неэффективное вычисление фичей

Проблемы и задачи

Проблемы:

- Плохие решения в архитектуре кода
- Критические баги
- Неэффективное вычисление фичей

Задачи:

- Исправить архитектуру кода для более упрощения работы
- Изучить на что больше всего тратится времени при обработке MIDI файлов
- Пересмотреть подход к вычислению фичей и оптимизировать их вычисление

Сравнительный анализ

File format	Tool	Avg CPU Time (s)	Avg Real Time (s)	Avg RAM (GB)	Max RAM (GB)	Tot. errored files	Tot. files
MIDI	<i>musif</i>	66.30 (13.30)	5.62 (1.14)	9.10 (10.1)	14.2 (19.6)	1	
	<i>music21</i>	55.3 (55.2)	4.72 (4.71)	7.12 (7.12)	9.87 (9.94)	0	16734
	<i>jSymbolic</i>	2.20 (2.20)	1.98 (1.97)	7.97 (7.14)	16.1 (11.7)	14	

Сравнение с аналогичными библиотеками

План работ

- ① Рефакторинг и правка багов
- ② Бенчмарк. Анализ на hot code
- ③ Анализ зависимости фичей (Подробнее в следующем докладе)
- ④ Бенчмарк

Литература

- ① Cory McKay, Julie E. Cumming, Ichiro Fujinaga «JSYMBOLIC 2.2: EXTRACTING FEATURES FROM SYMBOLIC MUSIC FOR USE IN MUSICOLOGICAL AND MIR RESEARCH»
- ② Federico Simonetta, Ana Llorens, Martín Serrano, Eduardo García-Portugués, Álvaro Torrente «OPTIMIZING FEATURE EXTRACTION FOR SYMBOLIC MUSIC» (Сравнительный анализ библиотек)
- ③ ccrma.stanford.edu: Standard MIDI File Structure