



上海人工智能实验室  
Shanghai Artificial Intelligence Laboratory



# 旋律大师-IMelodist

队名：懒人音乐家

成员：郭一凡、谢浚霖、高杨帆、梁慧菁

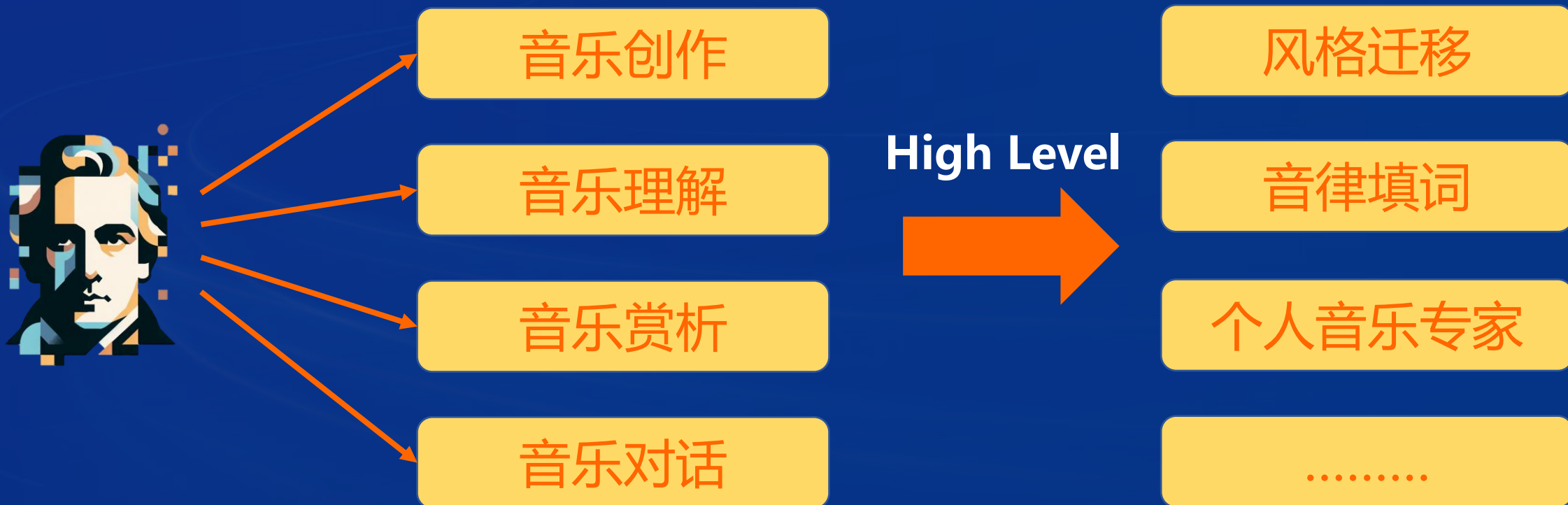
答辩人：郭一凡

2024.03.23

# —、Motivation

# 一、Motivation

- ABC Notation 是一种常用的文本形式音乐表示法，LLM 以文本的模式学习作曲的规律
- 生成 ABC Notation 格式更加考验语言模型的长上下文、理解能力，进一步探究 LLM 的潜在能力
- 智能化的音乐生成便于不懂音乐的人也能体验创作的乐趣
- 智能化分析音乐，使得 LLM 完成风格迁移、音律填词等复杂任务
- 以作曲家的身份，探究 LLM 自我认知、身份认知的能力



# 一、Motivation

## Internlm2 优势



### 超长上下文

200K 上下文中可实现“大海捞针”



### 综合性能全面提升

推理、数学、代码提升显著，在重点评测上超越 ChatGPT



### 优秀的对话和创作体验

AlpacaEval2 上超越 GPT-3.5 和 Gemini Pro



### 工具调用能力整体升级

可靠支持工具多轮调用，复杂智能体搭建



### 突出的数理能力和实用的数据分析功能

GSM8K 和 MATH 上达到和 GPT-4 相仿水平



大模型训练工具箱  
支持多种训练任务，训练效率高

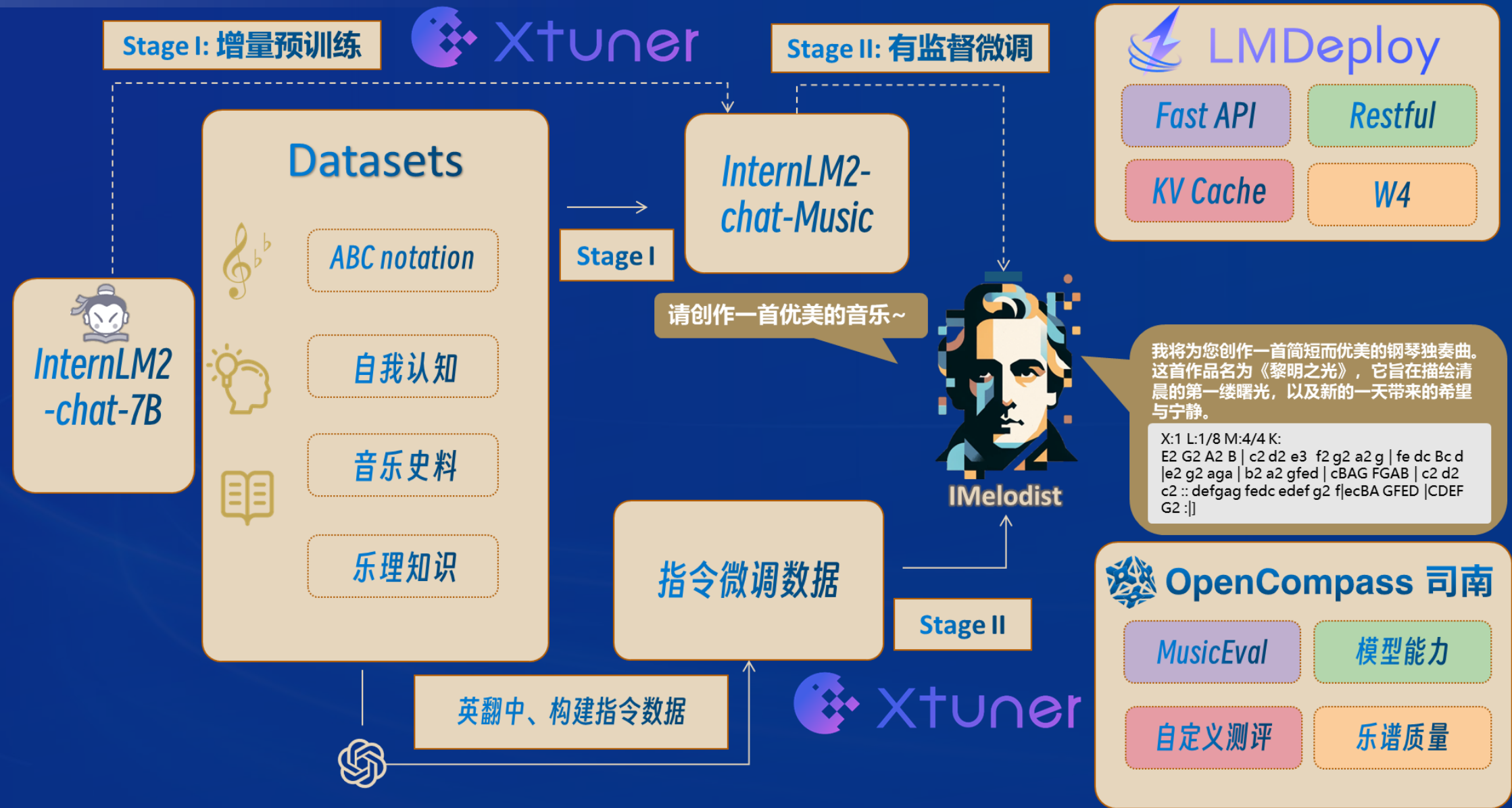


大语言模型部署工具箱  
超高并发，超长文本，超低延迟

## 二、Training LLM

# 二、Training LLM

整体框架图



## 二、Training LLM

### 增量微调数据构建

```
"system": "",  
"input": "",  
"output": "X:1 L:1/8 M:4/4 K:Emin |: E2 EF E2 EF | DEFG AFDF | E2 EF E2 B2 |1 efe^d e2 e2 :|2 efe^d e  
3 B |: e2 ef g2 fe | defg afd f |1 e2 ef g2 fe | efe^d e3 B :|2 g2 bg f2 af | efe^d e2 e2 ||"
```

❑ Irishman 数据集 (21K+)

❑ 网络语料 (2K+)

❑ 古典音乐史

❑ ABC Notation 乐谱知识

❑ 音乐家姓名中英对应

❑ 曲名中英对应

❑ 身份认知

```
abc notation  
string · lengths  
22+317 71...  
X:1 L:1/8 M:4/4 K:Emin |: E2 EF E2 EF | DEFG AFDF | E2 EF E2 B2 |1 efe^d e2 e2 :|2 efe^d e  
efe^d e3 B |: e2 ef g2 fe | defg afd f |1 e2 ef g2 fe | efe^d e3 B :|2 g2 bg f2 af |  
efe^d e2 e2 ||  
X:2 L:1/4 M:3/4 K:C G | E3/2 E/ E | G2 G | c2 c | G2 G | G2 c/>c/ | B2 d | d3 | c2 G  
e2 e | e d c | B2 A | A2 A | B2 B | d2 d | d3 | c2 G | e2 e | e d c | B2 A | A2 A ...  
X:3 L:1/8 Q:1/4=100 M:2/4 K:Emin E | ABcA | E2 EF | G2 GB | (d/c/B/A/) GB | AGAB | E2  
E=f | edcB | A2 A :: B | c>Bce | d>cde | c>Bce | (d/c/B/A/) GB | c>Bce | dcd=f | edc...  
X:4 L:1/8 M:6/8 K:A |: EFG || "A" A2 A A2 A | "F#m" A2 A A2 A | "B7" B2 A G2 F | "E7" E6  
"A" A2 A A3 | "D" A2 A A3 | "A" c2 A "E7" B2 G | "A fine" A3 :| "A7" A2 A || "D" F6- |...  
X:5 L:1/8 M:6/8 K:G (G/A/B).D D>ED | DcB AGA | (G/A/B).D D>ED | GAG GED | (G/A/B).D  
DED | DcB cde | dBG ABc | BcA GED :: GBd GBd | GBd ecA | GBd efg | GAG GED | GBd GBd...  
X:6 L:1/8 M:3/4 K:Emin E/F/G/A/ B2 e2 | ^d/e/f/d/ B2 B2 | cB AG FE | E/F/^G/A/ B2 B2  
gb fa eg | fe ^df BA | gb fa eg | fe/^d/ e2 E2 :: dd/e/ d2 B2 | cB/A/ B2 G2 | dd/e...  
X:7 L:1/16 M:2/4 K:D A2F2 A2d2 | d2c2 edc2 | A2ce g2c2 | e2d2 fed2 | A2F2 A2d2 | d2c2  
edc2 | A2ce g2c2 | d2d2 d2 z2 :: d2B2 dcB z | A2de fed2 | cde z efg z | gffg fed z |...  
X:8 L:1/4 M:2/2 K:G d/c/ | B d d c/B/ | c e e d/c/ | B d d c/B/ | c A A d/c/ | B d d  
c/B/ | c e e d/c/ | B d A/B/c/A/ | B G G :| d/c/ | B d g a | g/f/e/f/ g d | B d g...  
X:9 L:1/8 M:4/4 K:A CD | EA, A,2 EA,FA, | EA, A,2 A,3 c | dcBA GABc | BB, B,2 B,2 CD  
EA, A,2 EA,FA, | EA, A,2 A,3 c | dcBA GABc | AA, A,2 A,2 :| AB | c2 ec cBdB | BAcA...  
X:10 L:1/4 M:2/4 K:D A, A, | F,/E,/ D, | D, z | E, B,, | D,/D,/ B,, | B,,2 | D,/B,,/  
D, | D,/D,/ D, | E, z | E, B,, | D,/D,/ B,, | B,, z |]: A,/A,/ A,/A,/ || [M:3/4] A,,
```



## 二、Training LLM

### 增量微调数据构建

"system": "",

"input": "",

"output": "古典音乐史：穿越时空的旅程\n\n古典音乐的历史始于一个不断变化的世界的开始。 古典音乐诞生于古希腊和古罗马。 在那里，音乐家演奏数百年前发明的乐器....."

❑ Irishman 数据集 (21K+)

❑ 网络语料 (2K+)

❑ 古典音乐史

❑ ABC Notation 乐谱知识

❑ 音乐家姓名中英对应

❑ 曲名中英对应

❑ 身份认知





## 二、Training LLM

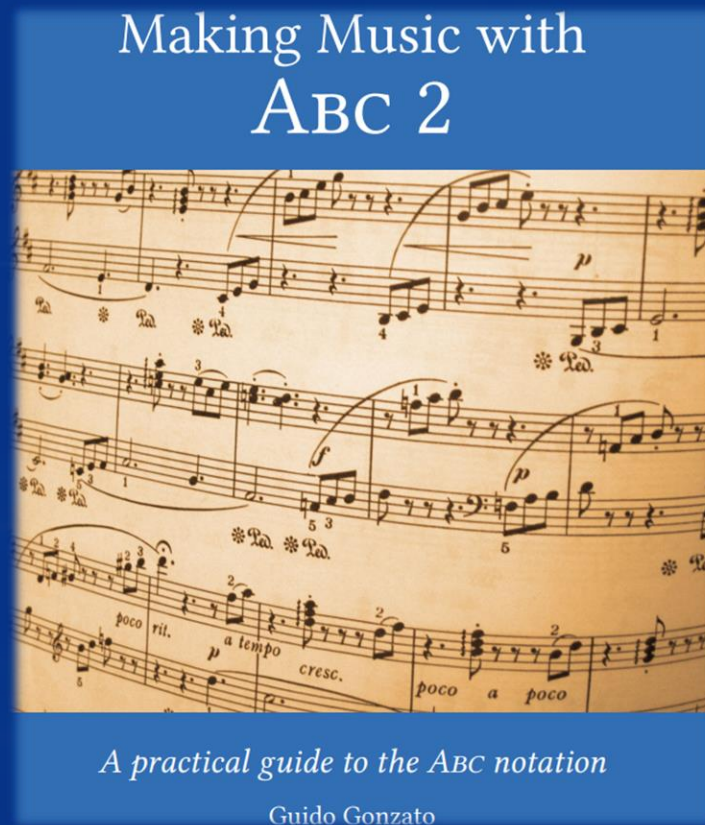
## 增量微调数据构建

```
"system": " ",
```

```
"input": "",
```

**"output":** "ABC记谱法是19世纪出现的一种记谱法，以A到G的字母记录音高，再配以其他符号用来记录变化音、音长等，由克里斯·瓦尔莎发明。后来由于计算机使用ASCII字符集处理音乐，ABC记谱法再度受到重视....."

- Irishman 数据集 (21K+)
- 网络语料 (2K+)
  - 古典音乐史
  - ABC Notation 乐谱知识
  - 音乐家姓名中英对应
  - 曲名中英对应
  - 身份认知



## 二、Training LLM

### 增量微调数据构建

```
"system": "",  
"input": "",  
"output": "路德维希·范·贝多芬的英文名是Ludwig van Beethoven"
```

❑ Irishman 数据集 (21K+)

❑ 网络语料 (2K+)

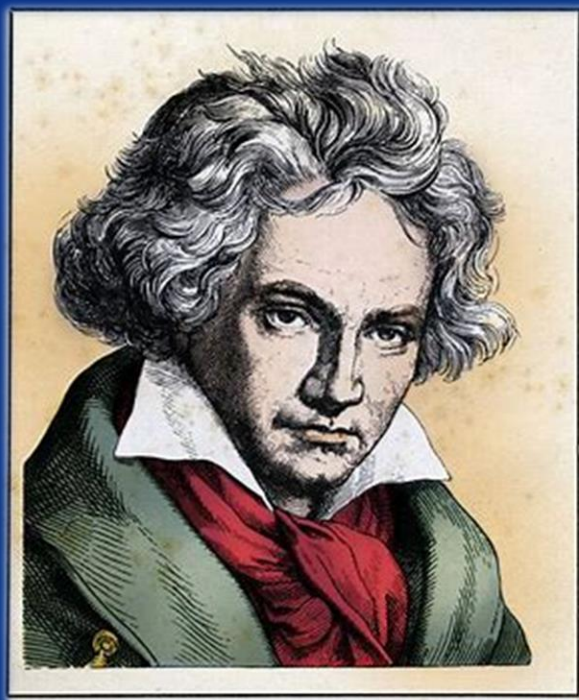
❑ 古典音乐史

❑ ABC Notation 乐谱知识

❑ 音乐家姓名中英对应

❑ 曲名中英对应

❑ 身份认知



Ludwig van  
Beethoven



路德维希·范·贝多芬

## 二、Training LLM

### 增量微调数据构建

"system": "",

"input": "",

"output": "勃拉姆斯(Johannes Brahms)的《第一交响曲》(Symphony No. 1 in C minor)于1876年完成, 经过多年的努力, 勃拉姆斯以这部作品证明了自己交响乐领域的成就。"

❑ Irishman 数据集 (21K+)

❑ 网络语料 (2K+)

❑ 古典音乐史

❑ ABC Notation 乐谱知识

❑ 音乐家姓名中英对应

❑ 曲名中英对应

❑ 身份认知



Symphony No. 1 in C minor



第一交响曲

## 二、Training LLM

### 增量微调数据构建

```
"system": "",  
"input": "",  
"output": "我对音乐理论有相当深入的了解，能够理解和应用和弦进行、调式、音程等概念，以创作出更加丰富和复杂的音乐作品。"
```

❑ Irishman 数据集 (21K+)

❑ 网络语料 (2K+)

❑ 古典音乐史

❑ ABC Notation 乐谱知识

❑ 音乐家姓名中英对应

❑ 曲名中英对应

❑ 身份认知

IMelodist对音乐理论有多了解?



我对音乐理论有相当深入的了解，能够理解和应用和弦进行、调式、音程等概念，以创作出更加丰富和复杂的音乐作品。

## 二、Training LLM

### 指令微调数据构建

```
"system": "你是专业的音乐作曲家 IMelodist",  
"input": "请创作一首欢快、愉悦风格的音乐。",  
"output": "X:1\nL:1/8\nQ:1/4=120\nM:6/8\nK:D \"^Moderate\" (d/e/) | f>dB A>GF | E>ee e2  
d/e/ | f>dB AFA | D>dd d2 d/e/ | f>dB AF>D | E>ee e2 d/e/ | f>dB AFA | D>dd d2 || d | d>fa d>fa  
| d>fa{g} !fermata!a2 (g/f/) ||!p! g>bg e>ge ||!f! c>AA A2 (f/g/) | a3 f3 | e3 d3 |{DE} F>EF G>AB  
| AdF{F} E2 ||"
```

### ❑ ChatMusician-SFT (17K+)

### ❑ Prompt 设计

- ❑ 按照给定和弦作曲 {chord}
- ❑ 创作一首 {emotion} 风格的音乐
- ❑ 根据所提供的主题和和弦走向创作，主题为 {topic}，和弦走向为 {chord}
- ❑ ....





## 二、Training LLM

### 指令微调数据构建

```
"system": "你是专业的音乐作曲家 IMelodist",  
"input": "请根据给定的和弦走向创作一首音乐: 'A', 'G', 'G', 'C', 'G', 'A', 'B', 'D', 'G', 'D',  
'G', 'D', 'Em', 'A'",  
"output": "X:1 L:1/8 M:2/2 K:G \"A\" | :\"G\" dcBA GA B2 |\"G\" dBGB\"C\" gage |\"G\" dcBA GA B2  
|\"A\" efed ^c2 A2 :|\"B\" | :\"D\" defd\"G\" gfec | \"D\" defd\"G\" g2 B2 |\"D\" defd\"Em\" gf e2 |\"A\" efed ^c2  
A2 :| \"
```

### ❑ ChatMusician-SFT (17K+)

### ❑ Prompt 设计

- ❑ 按照给定和弦作曲 {chord}
- ❑ 创作一首 {emotion} 风格的音乐
- ❑ 根据所提供的主题和和弦走向创作, 主题为 {topic}, 和弦走向为 {chord}
- ❑ ....



```
X:1 L:1/8 M:2/2 K:G \"A\" | :\"G\"  
dcBA GA B2 |\"G\" dBGB\"C\" gage |\"G\"  
dcBA GA B2 |\"A\" efed ^c2 A2 :|\"B\"  
| :\"D\" defd\"G\" gfec | \"D\" defd\"G\"  
g2 B2 |\"D\" defd\"Em\" gf e2 |\"A\"  
efed ^c2 A2 :| \"
```

## 二、Training LLM

### 指令微调数据构建

```
"system": "你是专业的音乐作曲家 IMelodist",  
"input": "请根据所提供的乐谱信息, 创作一首音乐。\\nX:1\\nL:1/8\\nM:2/2\\nK:G ['BG B/c/d', 'Bcde =fgfd']",  
"output": "X:1\\nL:1/8\\nM:2/2\\nK:G\\n c | BG B/c/d BG B/c/d | A=FFA c2 cA | BG B/c/d BG  
B/c/d | gGGB d2 d :| c | Bcde =fgfd | \\n cA=FA c2 cA | Bcde =fgfd | gGGB d2 dc | Bcde =fgfd |  
fdec ded ||"
```

### ❑ ChatMusician-SFT (17K+)

### ❑ Prompt 设计

- ❑ 按照给定和弦作曲 {chord}
- ❑ 创作一首 {emotion} 风格的音乐
- ❑ 根据所提供的主题和和弦走向创作, 主题为 {topic}, 和弦走向为 {chord}
- ❑ ....

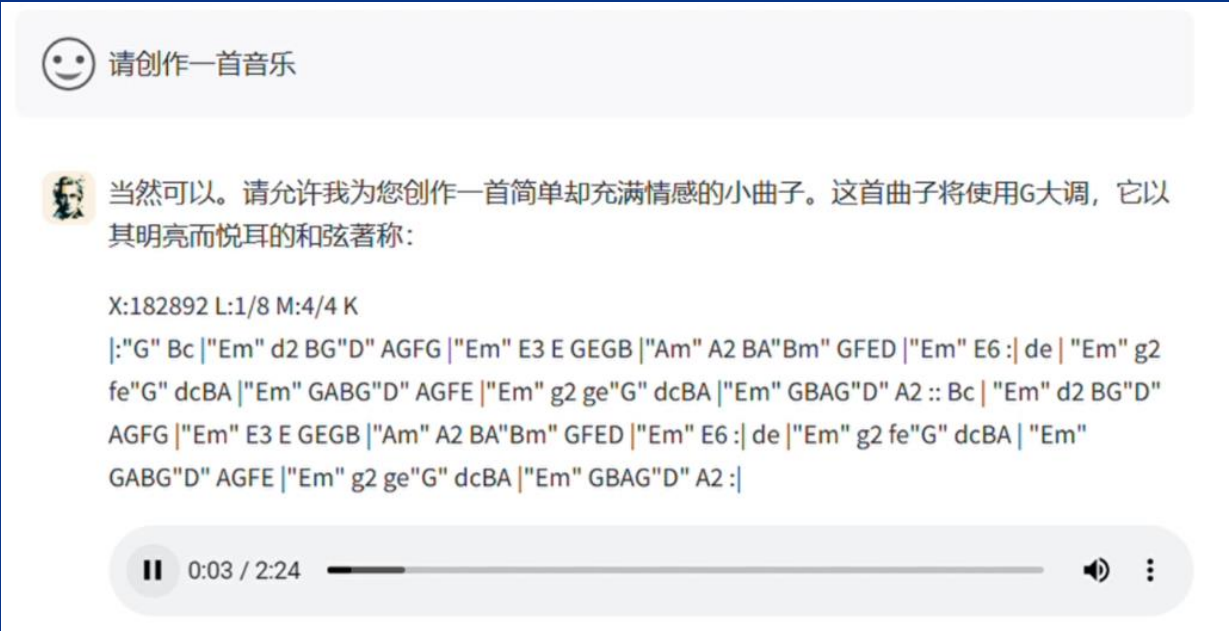
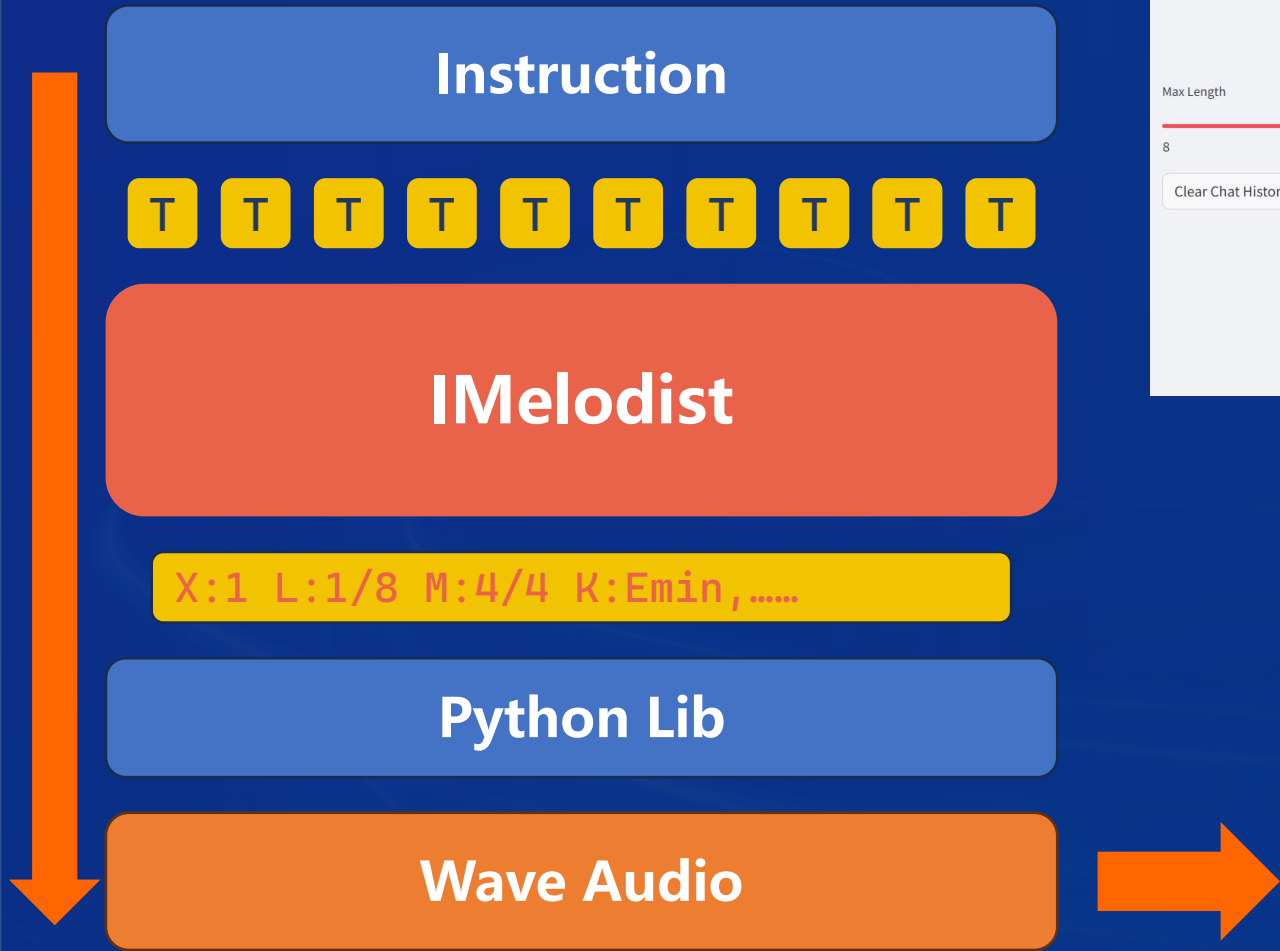


```
X:1\\nL:1/8\\nM:2/2\\nK:G\\n c |  
BG B/c/d BG B/c/d | A=FFA c2 cA  
| BG B/c/d BG B/c/d | gGGB d2 d  
:| c | Bcde =fgfd | \\n cA=FA c2  
cA | Bcde =fgfd | gGGB d2 dc |  
Bcde =fgfd | fdec ded ||
```

# 三、Inference

# 三、Inference

## Streamlit 部署 & 动态 ABC 乐谱解析



## 四、Demo 演示



# *Thanks for your listening*

Github Repo: <https://github.com/GuoYiFantastic/IMelodist>

在线地址: <https://openlab.org.cn/apps/detail/EchoPeter/IMelodist-app>

模型仓库: <https://openlab.org.cn/models/detail/EchoPeter/IMelodist>