彭敬哲

谱系转变

MIDI到Guitar Pro的自动化转谱研究与实践

目录

[目录 2](#_Toc152453501)

[I. 引言 3](#_Toc152453502)

[一、 背景介绍 3](#_Toc152453503)

[II. 问题陈述 5](#_Toc152453504)

[一、 MIDI 转 GTP 的需求 5](#_Toc152453505)

[二、 实现自动化的目标 5](#_Toc152453506)

[三、 已有的解决方案与局限性 5](#_Toc152453507)

[III. **相关工作** 7](#_Toc152453508)

[一、 文献综述 7](#_Toc152453509)

[二、 当前挑战与发展方向 8](#_Toc152453510)

[IV. 实践验证 10](#_Toc152453511)

[一、 实验设计 10](#_Toc152453512)

[二、 实验结果 10](#_Toc152453513)

[V. 预测可能存在的问题 12](#_Toc152453514)

[一、 未验证的方面 12](#_Toc152453515)

[二、 针对可能问题的解决方案 12](#_Toc152453516)

[VI. 模型训练 14](#_Toc152453517)

[一、 模型架构选择 14](#_Toc152453518)

[二、 数据准备和预处理 14](#_Toc152453519)

[三、 训练过程和结果 14](#_Toc152453520)

[VII. 实际应用和展望 16](#_Toc152453521)

[一、 潜在应用领域 16](#_Toc152453522)

[二、 未来改进的方向 16](#_Toc152453523)

[三、 用户反馈和建议 17](#_Toc152453524)

[VIII. 结论 18](#_Toc152453525)

[一、 总结调查的主要发现 18](#_Toc152453526)

[二、 对未来工作的建议 18](#_Toc152453527)

[三、 用户反馈和建议 19](#_Toc152453528)

**I. 引言**

# 背景介绍

音乐谱子作为记录音乐元素的标记系统，在传承和创作音乐方面扮演着不可或缺的角色。它们以不同的格式存在，以满足不同音乐创作和演奏的需求。其中，两种常见的格式是 MIDI（Musical Instrument Digital Interface）和 Guitar Pro（GTP）。

**1. 音乐谱子的格式**

音乐谱子是将音符、节奏和其他音乐元素可视化的一种方式。它们以图形符号的形式呈现，包括五线谱、简谱、TAB谱等。五线谱是最为传统和广泛使用的一种，用于表示音高和时长。简谱强调音高，而TAB谱则主要用于弹奏弦乐器，例如吉他。

**2. MIDI 格式的特点**

MIDI 是一种数字音乐表示标准，它不包含音频数据，而是包含有关音符和控制信号的信息。MIDI 文件包括事件，如音符、控制器动作和速度变化。这种格式的优势在于其相对较小的文件大小和对音符以外的音乐元素（如音量、音色）的灵活支持。

**3. Guitar Pro（GTP）格式的特点**

Guitar Pro 是一种专门为吉他和其他弹奏乐器设计的文件格式。除了包含音符和时长信息外，Guitar Pro 文件还包括各种指法、弹奏技巧和效果的描述。这种格式广泛用于吉他谱的制作，提供了更为详细的信息，使得音乐家能够准确地模拟演奏过程。

总的来说，音乐谱子的不同格式满足了不同音乐家和创作者的需求，而 MIDI 和 Guitar Pro 作为数字化的谱面格式，在现代音乐创作和共享中发挥着关键作用。在这个背景下，我们关注如何将 MIDI 转换为 Guitar Pro 格式，以便更好地利用各自的优势。

**II. 问题陈述**

# MIDI 转 GTP 的需求

1. *格式转换的需求*：随着音乐制作工具和数字音乐创作的普及，将 MIDI 转换为 Guitar Pro 的需求逐渐增加。GTP 格式提供了更丰富的乐器信息和演奏技巧，适用于吉他等弹奏乐器。
2. *信息的完整性*：确保从 MIDI 转换到 GTP 的过程中，音符、节奏、音量、音色等各种信息的准确传递，以保持音乐作品的完整性。

# 实现自动化的目标

1. *提高效率*：通过自动化转换过程，减少音乐制作者手动输入的工作量，提高制作谱面的效率。
2. *信息一致性*：确保转换后的 GTP 文件与原始 MIDI 文件之间的信息一致性，包括音符的位置、时长、力度、演奏技巧等。

# 已有的解决方案与局限性

1. *现有工具*：一些现有工具和软件可以执行 MIDI 到 GTP 的转换，例如反谱、midisheetmusic 等。然而，这些工具在信息传递、音符解释和特殊效果方面可能存在一定的局限性。
2. *局限性*：已有工具可能无法完全满足用户需求，可能存在音符不准确、乐器信息缺失、效果无法正确识别等问题。自动化程度和准确性方面仍有提升的空间。

总体而言，如何更好地实现 MIDI 到 GTP 的自动化转换，以满足音乐创作者对信息完整性和效率的需求，是当前需要解决的问题。

III. **相关工作**

# 文献综述

1. **MIDI 转谱工具**

a. **反谱（**[https://www.serocs.cn/transcription/](https://www.serocs.cn/transcription/" \t "_new)**）**

* + 提供 MIDI 转谱服务，支持多种乐器。
  + 用户可上传 MIDI 文件进行转换，生成 GTP 格式。

b. **midisheetmusic（**<http://midisheetmusic.com/index.htm>**）**

* + 提供 MIDI 文件的谱面显示和打印服务。
  + 以图形界面方式展示 MIDI 文件的音符信息。

c. **acgmuse（**<https://github.com/pluveto/AcgmuseParser>**）**

1. **已有的模型和算法**

a. **音符识别模型**

* + 通过深度学习模型，如 MT3 和 ISMIR 2021 提取 MIDI 中的音符信息。
  + 模型训练可能包括乐器分类、音符时长和音高的预测等任务。

b. **GTP 文件格式解析算法**

* + 分析 Guitar Pro 文件格式，解析其中的音符、节奏、效果等信息。
  + 一些社区开发的项目可能提供了 GTP 文件的解析工具。

# 当前挑战与发展方向

1. **模型准确性和泛化性**
   * 针对不同类型的音乐和乐器，模型的准确性和泛化性仍然是一个挑战。有待进一步研究和改进。
2. **自动化程度的提升**
   * 如何更好地实现从 MIDI 到 GTP 的完全自动化转换，减少用户手动干预的需求。
3. **社区协作与开源项目**
   * 促进社区协作，开发更完善的工具和项目，满足用户多样化的需求。

综合上述，当前已有一些工具和模型可以执行 MIDI 到 GTP 的转换，但在准确性、自动化程度和适用范围上仍有进一步改进的空间。未来的发展方向应注重模型的优化和更全面的社区协作。

**IV. 实践验证**

# 实验设计

1. **选取的歌曲**
   * 针对实验设计，选取了一系列代表性的歌曲，包括但不限于：
     + "Attraction" - 用于验证颤音缺失问题。
     + "成都" - 用于验证不会自动添加变调夹、击弦、勾弦、滑弦等问题。
     + 其他歌曲用于全面性的实验验证。
2. **使用的工具和库**
   * 利用反谱、midisheetmusic、acgmuse 这些现有的工具，以及深度学习库如 TensorFlow、LibROSA 等。

# 实验结果

1. **发现的问题**

a. **颤音缺失 - 歌曲 "Attraction"**

* + 在转换过程中发现颤音效果缺失，可能是当前工具或模型未能准确识别和转换颤音符号。

b. **不会自动添加变调夹、击弦、勾弦、滑弦 - 歌曲 "成都"**

* + 观察到 GTP 文件缺失自动添加变调夹、击弦、勾弦、滑弦等特殊符号的功能。

c. **音量信息缺失、音色缺失、文件编码问题 - 所有歌曲**

* + 发现生成的 GTP 文件中可能缺失一些基本信息，如音量、音色等，以及出现文件编码问题导致中文乱码。

1. **对已有解决方案的验证**
   * 针对上述问题，验证了已有的反谱、midisheetmusic、acgmuse 工具在解决这些问题上的能力。结果显示这些工具也存在类似问题，说明目前已有解决方案的局限性。

**V. 预测可能存在的问题**

# 未验证的方面

1. **中文编码问题**
   * 在实践验证中发现文件编码问题导致中文乱码，然而，可能还存在其他中文编码问题尚未被充分验证。
2. **特殊符号技巧的转化**
   * 针对击弦、颤音、勾弦、滑弦等特殊符号技巧的转化，实践验证中已经发现存在问题，但尚未全面验证各种可能的特殊符号技巧。

# 针对可能问题的解决方案

* 为了应对可能存在的问题，可以考虑以下解决方案：
  1. **中文编码问题的解决方案**
     + 探索使用不同的文件编码格式，如 UTF-8，以解决中文乱码问题。
  2. **特殊符号技巧的解决方案**
     + 研究并采用更先进的模型和算法，以提高对特殊符号技巧的准确识别和转换。

**VI. 模型训练**

# 模型架构选择

1. **模型选择的原则**
   * 选择适用于音乐谱子转换的深度学习模型。考虑模型的处理能力、泛化能力和训练效率。
2. **已有的模型架构**
   * 综述已有的模型架构，如 Seq2Seq 模型、Transformer 模型等，以及它们在音乐谱子转换任务上的应用。

# 数据准备和预处理

1. **数据集的选择**
   * 选取包含丰富乐器、不同音乐风格的 MIDI 数据集，以确保模型具有较好的泛化性。
2. **数据预处理**
   * 进行 MIDI 数据的预处理，包括音符提取、时间序列处理、乐器编码等，以便模型更好地理解输入数据。

# 训练过程和结果

1. **训练策略**
   * 设计合理的训练策略，包括学习率调整、批处理大小、迭代次数等。
2. **评估指标**
   * 确定模型训练的评估指标，如准确性、损失函数值等，以便在训练过程中监控模型性能。
3. **实验结果**
   * 讨论模型在训练集和验证集上的表现，分析训练过程中遇到的问题和解决方案。

**VII. 实际应用和展望**

# 潜在应用领域

1. **音乐教育**
   * 探讨 MIDI 转 GTP 在音乐教育中的潜在应用，如辅助学习乐器演奏和乐曲创作。
2. **音乐创作**
   * 分析工具在音乐创作领域的应用，如创作者通过 MIDI 转 GTP 实现创意和灵感的转化。

# 未来改进的方向

1. **模型精度提升**
   * 探讨提高模型准确性的可能途径，包括更复杂的模型架构、更丰富的训练数据等。
2. **多乐器支持**
   * 研究如何实现多乐器的谱子转换，以满足更广泛的音乐需求。
3. **用户交互性改善**
   * 讨论如何改善用户与转换工具的交互体验，使其更易用、直观。

# 用户反馈和建议

* 总结用户对现有转换工具的反馈和建议，分析用户需求和期望

**VIII. 结论**

# 总结调查的主要发现

本研究通过深入分析音乐谱子的不同格式，着重关注了 MIDI 格式与 Guitar Pro（GTP）格式之间的转换问题。在实践验证过程中，我们选取了一系列歌曲并使用已有的工具和库进行转谱实验，发现了一些问题，包括颤音缺失、变调夹自动添加问题、音量和音色信息缺失，以及文件编码问题等。这些问题在当前的自动化转谱方案中存在一定的局限性。

# 对未来工作的建议

为了解决上述问题，未来的工作可以聚焦于以下几个方向：

模型改进与训练： 进一步优化转谱模型，考虑引入更多乐器类型的支持，并通过更复杂的神经网络结构提高转谱的准确性。

特殊符号技巧支持： 考虑加入对特殊符号技巧的支持，如击弦、勾弦和滑弦等，以提高谱面的表现力。

多语言兼容： 修复中文编码问题，确保转谱工具对多语言的支持，使其更具普适性。

用户界面优化： 设计更友好、直观的用户界面，提供更多定制选项，以满足用户对谱面细节的个性化需求。

# 用户反馈和建议

用户反馈对于改进转谱工具至关重要。鼓励用户积极提供使用过程中的反馈和建议，以推动工具的不断优化和完善。通过与用户的紧密合作，我们可以更好地满足广大音乐爱好者的需求，提供更出色的音乐转谱体验。