

课题简介——人机交互智能音乐演奏

概述

“人机交互智能音乐演奏”是“人工智能”在音乐演奏中的理论探索和技术实现；是“人工智能”，“机器学习”，和“计算机音乐”三个新兴计算机科学分支的交叉课题。**其研究目的**是构建与真人演奏家们实时互动的“智能乐谱”和具有专业演奏技能的“智能乐手”，最终实现高水准的人机交互音乐演奏。下面就智能乐谱和智能乐手两个方面分别述之。

智能乐谱

与传统乐谱相比，智能乐谱了实现两个方面的功能，分别是“自动呈现”和“智能操控”。**自动呈现**是在演奏和排练的过程中实时地在乐谱中反应演奏信息，如自动翻谱，乐谱跟踪等。其方法如下：首先，以乐谱图片为输入，对乐谱信息进行自动图像识别和一部分手工标注；然后，根据乐谱信息计算出演奏行进中应该呈现的乐谱片段，并和音乐位置一一对应起来；最后，跟踪演奏，实时计算音乐位置并呈现已经计算好的乐谱片段。**智能操控**是在演奏和排练的过程中，以乐谱作为最直观的媒介，提取排练录音和干预智能乐手。提取排练录音的方法如下：首先，利用模式识别在冗长的排练录音中分辨出音乐片段和非音乐片段，进而将之剪裁；然后，用动态聚类算法将相似片段聚类；最后，将聚类片段和乐谱位置连接起来。干预智能乐手的方法相对简单，只需要点击乐谱特定位置，将与之对应的音乐行进信息传递给机器乐手。

智能乐手

我们构建了两种智能乐手。其一为可以听音乐跳舞的“伴舞机器人”，其二为可以和专业演奏家合奏的“专业合奏机”。**伴舞机器人**着力于音乐的宏观情感，力求舞姿不但于契合于音乐的节拍，更契合于音乐的整体走势和情感。其方法如下：首先，结合机器学习和信号处理，从音乐中提取节拍和情感信息；然后，设计动作模型并标注以情感；最后，将音乐信息和动作模型结合，用马尔科夫链模型随机生成契合于节拍和情感的舞姿。**专业合奏机**着力于音乐的微观变化，力求每个音符的时间，力度，发音法等演奏参数都能够和真人演奏家高度契合。其方法如下：首先，编写搜索算法大量的搜集二重奏素材；然后，从大量的演奏信息中训练出数学模型；最后，将数学模型应用到音乐合成器中，创造高品质的音乐合奏。

总结与展望

智能乐谱已经实现了人机实时交互。智能乐手作为独立体的研究基本实现，交互方面的研究正在进行中。