ملخص رسالة ماجستير بعنوان

استرجاع المعلومات الموسيقية باستخدام معالجة الإشارة الرقمية والتعلم العميق

اسم الطالب

م. ابراهيم وهبي

المشرف

د.حسين طياوي بحبوح

المشرف المشارك

القسم والاختصاص

قسم هندسة الإلكترونيات والاتصالات

إلكترونيات تطبيقية

الملخـــــص

تعد عملية استرجاع المعلومات الموسيقية عملية معقدة ولا سيّما في المقطوعات الموسيقية متعددة النغمات، فضلاً عن ذلك فإن معظم الدراسات السابقة لم تأخذ خطأ ربع العلامة الموسيقية في الحسبان علماً بأن ربع العلامة الموسيقية تعد السمة الأهم في الموسيقا العربية . يهدف هذا البحث إلى بناء نموذج كامل لتتبع النغمات المتعددة للموسيقا العربية والغربية على حد سواء، والذي يتميز بقدرته على اكتشاف بدايات النغمات وامتدادها لمقطوعات البيانو الموسيقية ويجمع هذا النموذج كل من تقانات معالجة الإشارة الرقمية والتعلم العميق لزيادة دقة النتائج. بداية يُطبّق تحويل عامل الجودة الثابت على ملف الدخل الصوتي، وتمرير نتيجة التحويل للمرحلة الثانية التي تحتوي على شبكتين عصبونيتين التفافيتين. صممت الشبكة الأولى لاكتشاف بداية النغمة الموسيقية، في حين صممت الشبكة الثانية لاكتشاف امتداد هذه النغمة. يُعالج خرج الشبكتين العصبونيتين آنفتي الذكر وتوليد ملف بامتداد MIDI للملف الصوتي المدخل وذلك بدرجة F1 تبلغ قيمتها 75.28% لبداية النغمة الموسيقية و47.37% للإطار كاملا. اعتمادا على النتائج التي خرج بها هذا البحث تبيّن إمكانية استخدام الشبكات العصبونية الالتفافية وتحويل عامل الجودة الثابت لاكتشاف بداية ونهاية العلامة الموسيقية وذلك عندما يكون خطأ ربع العلامة الموسيقية محسوبا؛ ويمكن استخدام النموذج المبني في معاهد تعليم الموسيقى واستخراج النوط الموسيقية.

الكلمات المفتاحية:

كتابة الموسيقى، استرجاع المعلومات الموسيقية، تخمين التردد f0، اكتشاف بداية النغمة، موسيقى شرقية، التعلم العميق، تحويل عامل الجودة الثابت، الشبكات العصبونية الالتفافية.

Master's thesis summary entitled

Musical Information Retrieval Using Digital Signal Processing and Deep Learning

Student Name

Eng. Ibrahim Wahbi

Co-Supervisor

Supervisor

Prof. Hussein T. Bahbouh

Department

Electronics and Communication Engineering

Applied Electronics

Summary

Musical information retrieval is considered a complex operation, especially in polyphonic music tracks. However, most of the previous studies haven't taken into account quarter notes detection which is considered the most important feature in Arabic and Turkish music. In this thesis, out Aim was to build a complete polyphonic pitch tracking system for Arabic, and Western music which is able to detect notes and framewise from piano music tracks. This model combines both signal processing and deep learning techniques to provide more accurate results. In the first stage, constant Q Transformation is applied to the input musical track and then passed to the next stage which consists of two convolutional neural networks (CNNs). The first network is designed to detect notes onset and the other network is for framewise pitch detection. The output of the neural network is processed and generates a MIDI file for the input music track with an F1 score of 75.28% for onset detection and 47.37% for the framewise Based on the results of this research, it has been shown that it is possible to use convolutional neural networks and a constant quality factor conversion to detect the beginning and end of a musical note when the quarter note error is detriment. The developed model can be used in music education institutions to extract musical scores.

Keywords:

Music transcription, f0 estimation, Onset detection, Eastern music, Deep learning, CQT, CNN, Pitch, Musical Information Retrieval.