ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Глазырина Николая Юрьевича «Алгоритмическое распознавание аккордов в цифровом звуке», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

В цифровом виде звук представляется как последовательность значений давления воздуха, измеренных через очень короткие промежутки времени. Исследуемая в диссертационной работе Н.Ю.Глазырина задача распознавания аккордов в оцифрованных музыкальных звукозаписях состоит в построении по исходной последовательности соответствующей последовательности аккордов с указанием позиций начала и конца звучания каждого аккорда. Эта задача, имеющая важное практическое значение, с математической точки зрения представляет собой задачу аппроксимации данной дискретной функции комбинациями функций из некоторого дискретного набора. Психофизиологические особенности механизмов восприятия звуков человеческим мозгом и вытекающие из этих особенностей законы музыкальной гармонии неявным образом накладывают существенные и трудно формализуемые ограничения на класс изучаемых дискретных функций, что делает непродуктивным применение классических методов теории приближений функций.

Обычный подход к задаче распознавания аккордов основан на парадигме машинного обучения, иначе говоря, на грубой силе: через ту или иную способную к обучению систему (скажем, нейронную сеть) прогоняются огромные массивы образцов, т.е. пар вида (условие | ответ) – в данном случае (цифровая звукозапись | соответствующая последовательность аккордов). Система накапливает информацию и затем обрабатывает новые звукозаписи по аналогии с образцами из обучающего массива. Будучи идейно простым, описанный подход дает практически приемлемые результаты; в то же при его использовании возникают определенные проблемы, содержательное обсуждение которых имеется в диссертации.

В своей работе Н.Ю.Глазырин предложил существенные усовершенствования подходов, основанных на нейронных сетях, а кроме того, развил принципиально новый подход, не связанный с машинным обучением. Во втором случае, по существу, речь идет о математическом моделировании тех не до конца еще исследованных процессов, которые происходят в человеческим мозге при обработке звуковой информации. При этом используются различные методы вычисления и преобразования спектрограмм, учитывающие свойства музыкальных звукозаписей, а также некоторые оригинальные фильтры и эвристики. Соответствующие алгоритмы Н.Ю.Глазырин реализовал в виде комплексов программ, которые продемонстрировали весьма достойные результаты в ходе соревнований программ по распознаванию аккордов, проводившихся международной лабораторией оценки систем музыкального информационного поиска в 2012 и 2013 гг.

В работе над диссертацией Н.Ю.Глазырин проделал огромный объем исследовательской работы, сочетавший глубокие теоретические изыскания и обширные эксперименты. Он проявил высокую степень самостоятельности и инициативы и исключительную настойчивость. Результаты диссертации должным образом опубликованы и доложены на ряде наиболее авторитетных международных конференций в области музыкального информационного поиска.

Считаю, что работа «Алгоритмическое распознавание аккордов в цифровом звуке» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Глазырин Николай Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель
зав. кафедрой и дискретной математики
Института математики и компьютерных наук
Уральского федерального университета
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина,
доктор физ.-мат. наук профессор

М.В.Волков

12 октября 2014 г.

Подпись М.В.Волков
Заверяю: вед. документовед ОДОУ