

УДК 004.62

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Есипенюк Е.Г., студент гр. ПИБ-131, IV курс
Научный руководитель: Дороганов В.С., старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»
г. Кемерово

Эволюционный алгоритм – направление в искусственном интеллекте (раздел эволюционного моделирования), которое использует и моделирует процессы естественного отбора. Генетические алгоритмы и другие связанные эволюционные алгоритмы служат основой для эффективной выборки больших пространств поиска и основного метода, легко адаптированного и широко применимого в соответствии с определенными проблемами. Все это требуется, чтобы применять эволюционные алгоритмы к любой определенной проблеме. С 1992 существует большое количество задач, к которым были успешно применены эволюционные алгоритмы.

Например, при комбинаторной оптимизации, в частности при решении классических NP-полных проблем, таких как задача упаковки ранца, разбиение чисел, максимально независимое множество и зарисовка графов. В музыке эволюционный алгоритм активно исследуется в Австрии, в первую очередь при попытках моделирования игры на музыкальных инструментах известными людьми разных эпох.

Одним из методов генерации музыкальных отрывков является использование роевого интеллекта. Роевой интеллект – метод оптимизации, который используется в теории искусственного интеллекта и описывает коллективное поведение самоорганизующейся системы. Существует большое количество методов оптимизации, опирающихся на роевой интеллект – метод роя частиц, пчелиный алгоритм, оптимизация передвижением бактерий, алгоритм капель воды и т.д.[1].

Роевые особи взаимодействуют друг с другом на протяжении долгого периода времени, модифицируя окружающую среду за счет стигмергии – механизма непрямого и временного взаимодействия агентов в окружающей среде [2].

Например, записка, оставленная на кухонном столе – это стигмергия, не прямое взаимодействие между людьми, влияющее на их действия спустя несколько часов. В цифровой интерпретации виртуальный рой визуализируется на более абстрактном уровне – он представляет собой набор локальных правил и взаимодействий между цифровыми единицами.

Профессор эволюционной биологии Арманд Лерой (Armand Leroi)[3] решил проверить, насколько эволюционные алгоритмы подходят для генерации музыки. Его базовый тезис состоит в том, что приятная мелодия – это результат эволюции звуков [4]. Результаты эксперимента подтвердили, что случайный шум действительно может превратиться в музыку без помощи композитора. Научную работу и образцы сгенерированных мелодий можно изучить на сайтах DarwinTunes[5] и Evoelectronica[6].

Компьютерная программа случайным образом выбирает из шума два маленьких сэмпла. После этого случайно выбираются ноты и инструменты. Затем с помощью системы генетического программирования PerlGP[7] начинается непосредственно эволюционный отбор: оригинальные синусоиды «спариваются» и порождают «потомство» (4 образца) со случайными мутациями, от которых идёт дальнейшая эволюция.

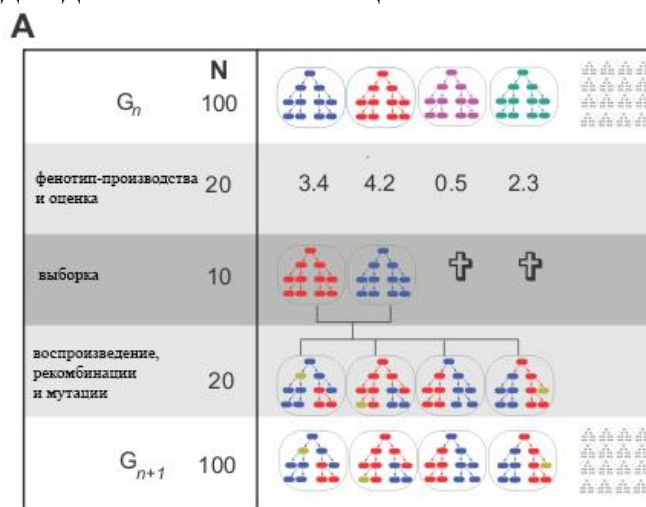


Рис 1 - Генерация выборки и отбор лучших вариантов

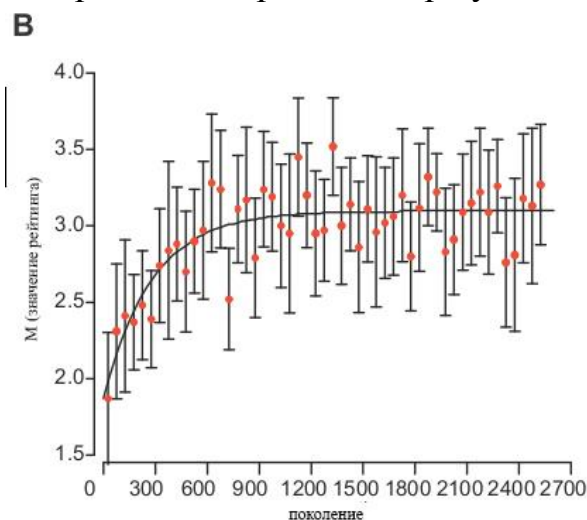


Рис 2 - Оценка качества мелодии

В данном случае в роли проверки выступает человек. Когда количество образцов

превышает 100 штук, то генерируются аудиофайлы[8], их выкладывают в интернет, где публика отбирает лучших (рис. 1). Поскольку результат этой проверки зависит от людей здесь может быть две крайности.

Во-первых, при недостаточном количестве оценок результат получается плохим вследствие его малого развития. Но при этом в мелодии могут попадаться необычные моменты.

Вторая крайность – усреднение. Чем больше людей выступает со своей оценкой, тем менее необычным получается результат.

Самые популярные образцы затем снова прогоняют через эволюционный алгоритм и иные информационные технологии с целью решения поставленной задачи. Постепенно в мешанине отвратительных звуков появляются приятные гармоника, которые получают больше голосов и оставляют больше потомства. Качество музыки улучшается довольно быстро. Когда количество поколений превышает тысячу, то рождаются маленькие шедевры с абсолютно необъяснимыми мутациями.

Например, в эксперименте Лероя, примерно через 3000 поколений в начале мелодии совершенно неожиданно появились ударные инструменты, хотя это не было предусмотрено алгоритмом. Правда, через какое-то время средняя оценка мелодий прекращает расти, то есть качество музыки достигает некоего максимального уровня (Рис. 2). Лерой считает, что это связано с ограничениями программы.

Таким образом, использование эволюционных алгоритмов в музыке играют ключевую роль в жизни современного общества, ведь именно эволюционный алгоритм способствует развитию искусственного интеллекта.

Список литературы:

1. ИНТУИТ Национальный Открытый Университет // intuit.ru URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/14227/1284/lecture/24188%3Fpage%3D2>
2. algorithmiccomposition.ru // algorithmiccomposition.ru URL: http://algorithmiccomposition.ru/article_entry_swarming.html
3. LiveLib – социальная сеть читателей книг // [livelib](http://livelib.ru) URL: <https://www.livelib.ru/author/236963>
4. Ресурс для IT-специалистов // [habrahabr.](http://habrahabr.ru) URL: <https://habrahabr.ru/post/146423/>
5. База готовых сгенерированных мелодий// [darwintunes](http://darwintunes.org) URL: <http://darwintunes.org>
6. База готовых сгенерированных мелодий // [evolelectronica](http://evolelectronica.com) URL: <http://evolelectronica.com>
7. PerlGP - Генетическая Системное программирование// [perlgp](http://perlgp.ru) URL: <http://www.question.msu.ru>
8. The technology behind DarwinTunes // [darwintunes](http://darwintunes.org) URL: http://darwintunes.org/sites/default/files/The_technology_behind_DarwinTunes.pdf