

СРАВНЕНИЕ ЭВОЛЮЦИОННОГО И НЕЙРОСЕТЕВОГО МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНД РАЗРАБОТЧИКОВ

Прихожий А.А., Козловская Ю.Б.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Оптимизационная комбинаторная проблема формирования команд актуальна во многих сферах человеческой деятельности. Аналогичная проблема возникает при комплектации сложных машинных систем, ориентированных на решение различного рода прикладных задач. Безусловно, проблема лежит в плоскости технологий искусственного интеллекта. Вначале, методы формирования команд базировались на математическом программировании, исследовании операций, графовых моделях. В последние годы активно развиваются эволюционные методы, генетические алгоритмы [1 – 3], нейросетевые подходы [4, 5]. В данной работе, с ориентацией на формирование команд разработчиков программного обеспечения, мы анализируем и сравниваем эти методы с целью выявления их достоинств и недостатков, областей предпочтительного применения, направлений дальнейшего развития.

Эволюционный метод формирования команд успешно реализуется генетическими алгоритмами. Базовый генетический алгоритм образует оболочку для последующей конкретизации с целью учета особенностей решаемой задачи. В нем определяются такие концепции как ген, хромосома (индивидуум), функция полезности, генотип, поколение, популяция, генетические операции селекции, скрещивания, мутации. В работах [1, 2], понятие гена и хромосомы конкретизировано под задачу формирования групп разработчиков, при этом обеспечена оптимизация как одной группы, так и нескольких групп одновременно. В работах большое внимание уделено определению функции полезности хромосом, так как именно эта функция показывает способность сформированных групп успешно осуществлять проекты в области информационных технологий. Показано, что функция способна учесть производительность разработчиков, уровень владения языками, технологиями и средствами разработки, наличие экспертов в команде, способность осуществлять парное программирование и коллективную разработку поддерживая интерфейсы друг с другом, учитывать требования проекта по разным параметрам, учитывать влияние размера команды на производительность и многое другое. Важным свойством алгоритмов является то, что они классифицируют все сформированные команды на работоспособные (удовлетворяющие всем предъявляемым к команде требованиям) и неработоспособные (не удовлетворяющие хотя бы одному требованию). Фитнес функция неработоспособных команд зануляется, стимулируя генетический алгоритм строить только работоспособные команды.

Генетические алгоритмы эффективно распараллеливаются. Генетический алгоритм не находит глобальный оптимум, но хорошо справляется с высокой сложностью оценочных функций и большим объемом обрабатываемых данных.

Нейросетевые модели используют обученные представления для формирования команд. Например, вариационная нейросетевая архитектура обучается на данных о навыках, опыте разработчиков, об их совместных работах и публикациях, чтобы автоматически формировать оптимальные команды. Современные исследования демонстрируют эффективность использования искусственных нейронных сетей для формирования высокопроизводительных коллективов разработчиков. Метод позволяет автоматически определять наилучшие комбинации разработчиков исходя из заданных критериев качества, повышая точность подборки команды и снижая риски ошибок. Анализ показывает, что генетические алгоритмы обеспечивают высокую скорость подбора команд и хорошую интерпретируемость решений, однако ограничены масштабируемостью и точностью оценки сложных зависимостей. Напротив, нейросети отличаются высоким уровнем точности и гибкости, позволяя обрабатывать большие объемы данных и выявлять скрытые закономерности, но требуют значительных вычислительных ресурсов, а их результаты работы труднее интерпретируются конечным пользователем.

Таким образом, оба подхода имеют право на существование и применение в реальных проектах цифровой экономики: нейросетевые модели выполняют предварительную оценку и фильтрацию кандидатов, эволюционные алгоритмы выполняют итоговую оптимизацию. Такой гибридный подход может обеспечить высокую эффективность и точность формирования команд разработчиков, адаптированных к динамично меняющимся условиям.

1. Prihozhy A. A., Zhdanouski A. M. Genetic algorithm of optimizing the qualification of programmer teams. *System analysis and applied information science*. – 2020, no. 4, pp. 31–38.

2. Prihozhy A., Zhdanouski A. Genetic algorithm of optimizing the size, staff and number of professional teams of programmers. *Open Semantic Technologies for Intelligent Systems*. – Minsk, BSUIR Publ., 2019, pp. 305–310.

3. Prihozhy A. A. Optimization of programming teams on compatibility of programmers. *Proceedings of BSTU, issue 3, Physics and Mathematics. Informatics*, 2023, no 2 (272), pp. 104–110.

4. A Variational Neural Architecture for Skill-based Team Formation / *ACM Transactions on Information Systems*. – 2024, vol. 42, no. 1, pp. 1-28.

5. V. V. Krasnoproshin and V. V. Matskevich. Random Search in Neural Networks Training. *Pattern Recognition and Image Analysis*. – 2024, vol. 34, no. 2, pp. 309–316.