

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2016

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

Имитационное моделирование в декларативных языках

Кирюхин А.С., студент

Херсонский государственный университет, г. Херсон

Традиционно считается, что для моделирования процессов, математическая модель которых описывается как множество сущностей, которые изменяются по заданным правилам с течением времени, наиболее подходит объектно-ориентированная модель. Однако имитация таких процессов возможна и в декларативных языках программирования. Плюсами такой смены парадигмы становится возможность автоматического доказательства корректности программы и существенное уменьшение размера кода.

Данная работа описывает обобщённый алгоритм реализации имитационной модели в декларативных языках, найденный в ходе исследования. Как пример, на языке Haskell была реализована модель расчёта нагрузки мобильных сетей в зависимости от времени. Для начала описываются типы данных: пользователи сети и их окружение вместе с вероятностными характеристиками событий. После создания первоначального окружения оно поднимается в монаду состояния.

В монаде состояния содержится текущий вариант окружения, а также список "кадров" – требуемых от модели данных, динамику которых необходимо узнать. Создается функция, обновляющая состояние пользователя на основе заданных правил. Необходимое количество раз повторяются следующие шаги: из монады берётся текущее окружение, далее к каждому пользователю в окружении применяется функция обновления. По созданному новому окружению вычисляется кадр данных, и он вместе с новым окружением записывается в монаду состояния.

Благодаря высокоуровневым оптимизациям, доступным в функциональных языках, скорость моделирования остаётся на уровне OO моделей даже при симуляции очень больших окружений. Такой алгоритм имитационного моделирования можно рассчитывать параллельно с помощью стратегии MapReduce, ещё больше увеличив его эффективность. Исследование показало, что декларативные языки позволяют писать более короткие программные реализации имитационных моделей, не снижая функциональности, скорости либо точности модели.