Система моделирования сетевых интегрированных структур образования, науки и производства в технопарковой зоне ведущего регионального вуза

Звягин М.Ю., Лексин А.Ю., Прокошев В.Г.

Владимирский государственный университет

Создание и эффективная организация технопарков и технопарковых зон как инструментов внедрения инноваций не приобрело на сегодняшний день того значения в развитии экономики России, которое потенциально присуще данной форме поддержки науки и производства. Одним из важных аспектов, обуславливающих такое состояние дел, является наличие разнонаправленных информационных потоков в рамках технопарковой зоны, конфигурация которых может довольно динамично меняться в связи с изменением состава участников работающих над инновационными проектами. Очевидно, в случае неверной организации проектной работы могут возникать ситуации, препятствующие эффективному функционированию технопарковой зоны и связанные с неравномерной нагрузкой на отдельных участников сетевого взаимодействия. Принятие управленческих решений в таких ситуациях может потребовать существенных временных и ресурсных затрат и может оказаться малоэффективным в долгосрочной перспективе.

Подходом, который может помочь в предотвращении подобных ситуаций, является создание системы моделирования сетевого взаимодействия, учитывающей разнородность субъектов взаимодействия. Основным применением системы при этом является определение статистических характеристик использования ресурсов при разных способах организации проектной работы с целью выбора наиболее оптимального варианта.

Методика применения системы моделирования может быть основана на трёх типах экспериментов, описывающих как организационный уровень взаимодействия участников технопарка, так и функционирование сетевой инфраструктуры на уровне аппаратного и программного обеспечения.

В каждом из видов экспериментов возможны два типа обслуживающих центров.

1. Координаторы – участники взаимодействия, которые являются инициаторами той или иной проектной работы в технопарковой зоне.
2. Исполнители – участники конкретного исполняемого проекта.

Один и тот же участник сетевого взаимодействия в технопарковой зоне может выступать и в роли координатора, и в роли исполнителя.

Исходя из описанной классификации, можно выделить следующие типовые ситуации, которые сводятся к трём модельным экспериментам. Выбор эксперимента при поддержке принятия решения является одним из ключевых шагов методики.

Эксперимент А. Сеть координаторов со стационарными связями. Подобный случай описывает стационарные сетевые структуры в рамках технопарковой зоны: регламентированное руководящими документами взаимодействие между постоянно действующими органами технопарка, функционирование опорной компьютерной сети технопарковой зоны и т.п.

Работу над каждым из проектов будем представлять в виде передачи и обработки сообщения последовательностью обслуживающих центров. Выполнению проекта соответствует приход обработанного цепочкой узлов сообщения в узел-инициатор.

Эксперимент В. Сеть координаторов и исполнителей. В данном случае опорная сеть обслуживающих центров-координаторов расширяется с учётом того, что реальная проектная работа сводится к выполнению тех или иных действий конечными исполнителями. В отличие от эксперимента А, время обслуживания узла-координатора будет теперь определяться максимальным временем ожидания ответного сообщения от узлов-исполнителей.

Эксперимент С. При дальнейшей детализации модели становится очевидным, что время обслуживания сообщения узлом-исполнителем в реальной ситуации определяется вполне конкретными условиями: производительностью труда для того или иного вида работ и производительностью используемых им инструментов. Поэтому в рамках эксперимента С необходимо задавать параметры относительно реальных участников технопарковой зоны с целью прогнозирования перспектив той или иной проектной работы, а также для определения набора параметров для первых двух типов экспериментов.

Эксперимент В по моделированию сетевого взаимодействия участников технопарковой зоны можно формализовать как систему массового обслуживания. Эксперимент А можно рассматривать как частный случай эксперимента В, т.к., фактически, в этом случае узлы-координаторы берут на себя роль узлов-исполнителей.

Нами была разработана система, реализующая описанные эксперименты на базе библиотеки параллельных вычислений MPI. Апробация системы проходит в технопарковой зоне Владимирского государственного университета.