

Ю.А. СКУДНЯКОВ (к.т.н., доцент), **Д.Ю. ГУТЬКО** (магистрант),
Н.Н. ГУРСКИЙ (к.т.н., доцент), **И.И. ШПАК** (к.т.н., доцент),
В.И. ПАЧИНИН (к.т.н., доцент)

(Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Белорусский национальный технический университет)

ОПТИМИЗАЦИЯ ТОПОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

В работе для нахождения оптимальной топологии компьютерной сети предлагается использовать метод имитационного моделирования в сочетании с генетическим алгоритмом.

В систему имитационного моделирования передаются следующие данные: количество компьютеров и других узлов в сети; параметры генетического алгоритма (количество поколений, тип кроссовера, размер популяции, вероятность мутации и др.); сведения о каждом устройстве в сети (для рабочей станции - размер модулируемых кадров, закон распределения и др.); например, для коммутатора — количество портов, размер буфера порта, задержка обработки кадров и связь между устройствами и др.

Выходными данными системы имитационного моделирования является нагрузка устройств сети, состояние очередей, информация о передвижении заявок и т.д.

При этом нужно учитывать то, что при использовании имитационных программ будут получаться разные значения одних и тех же выходных параметров в различных прогонах программы. Это происходит в силу стохастичности процесса моделирования, так как в каждом новом прогоне используемые в программе датчики случайных чисел запускаются с новыми константами. Поэтому, чем больше выполняется прогонов, тем более точными получаются результаты, так как с все большей степенью достоверности начинают выполняться закон больших чисел и условия центральной предельной теоремы. Реализован высокоскоростной (упрощенный) вариант системы имитации, позволяющий для оценки фитнес-функции выполнять множество прогонов и получать значения фитнес-функции с необходимой точностью. При использовании первых популяций, генетический алгоритм, в общем случае, находится далеко от точки экстремума. Поэтому некоторая погрешность вычисления фитнес-функции не будет существенно сказываться на качестве отбора новых хромосом. При приближении к точке экстремума число имитационных прогонов следует увеличивать.

Во время выполнения разработанной программы генерируется несколько типов выходных файлов: файлы конфигурации сети; файлы протоколов событий в элементах сети; файл моделирования. Программа имитационного моделирования с генетическим алгоритмом работает в автоматическом, фоновом режиме, и отображаются только результаты нахождения наилучшего решения. При использовании генетического алгоритма совместно с программой имитационного моделирования можно автоматизировать процесс построения сети. В генетическом алгоритме по соответствующей хромосоме подготавливается файл, который загружается в программу имитационного моделирования. Файл представляет собой файл конфигурации программы, представленный ранее. В дальнейшем файл подгружается в программу имитационного моделирования. Результаты, полученные в процессе имитационного моделирования программы, экспортируются в текстовый файл.

В дальнейшем программа, реализующая генетический алгоритм, считывает полученные данные и использует их для подсчета значения фитнес-функции, определяющей отношение между максимальной загрузкой устройства сети к минимальному значению.

Экспериментальные данные подтвердили эффективность и перспективность предложенного в работе подхода.

E-mail: juri_alex@tut.by