

где tr_i – требование по обеспечению информационного обмена i -ой КПУ, x_j – реализуемые ИП по МП между КПУ.

Ограничениями задачи выступают:

1) не превышение суммы ИП по МП требованию по обмену между КПУ:

$$\sum_j a_j \cdot x_j \leq tr_i,$$

где a_j – булева переменная равная 1, если j -ый поток организован для МП между i -ой КПУ;

2) не превышения суммы ИП, протекающих по ребру СС, пропускной способности этого ребра:

$$\sum_j c_j \cdot x_j \leq b_z,$$

где c_j – булева переменная равная 1, если j -ый поток проходит через z -ое ребро СС; b_z – пропускная способность z -го ребра СС.

Дополнительно может вводиться ограничение на сохранение соотношений между найденными ИП относительно предъявляемых требований по обеспечению информационного обмена между КПУ.

Данная задача ЦЛП решается в математическом пакете Matlab с использованием встроенной функции оптимизации *intlinprog*.

Литература

1 Теория сетей связи : учебник для ВУЗов связи / В. Н. Рогинский, А. Д. Харкевич, М. А. Шпенс [и др.]. – Москва : Радио и связь, 1981. – 192 с.

С. Б. Протосовицкая

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ВИРУСОВ

Эпидемия компьютерных вирусов является одной из главных проблем информационной безопасности. Вирусные атаки – серьезная угроза как для обычных пользователей компьютерных сетей, так и защищенных. Успешные реализации данных атак могут нанести значительный ущерб и повлечь катастрофические последствия.

В настоящее время имеется множество подходов математического моделирования компьютерных систем [1], основанные на теории связи, массового обслуживания, нейронных сетях и др. Для моделирования поведения компьютерных вирусов используются также биологические подходы, основные модели которого SI, SEIR и PSIDR. Эти модели описывают состояния компьютерной сети в зависимости от стадии заражения узлов.

Модель SI предполагает, что узлы сети не защищены, эпидемия распространяется и не может остановиться. Такая модель позволяет спрогнозировать число уязвимых (S) и инфицированных узлов (I).

Системно-динамические модели распространения компьютерных вирусов SEIR и PSIDR, позволяют исследовать динамику «заражения» сети и выявлять степень влияния наиболее критичных факторов. SEIR-модель предполагает, что вирус может иметь латентный период (R), во время которого объект инфицирован, но пока не заразен, а узлы сети могут излечиваться антивирусом. Введение новых состояний узлов сети позволило повысить точность конечного результата в условиях наличия обновляемого антивирусного ПО. В модели PSIDR дополнительно учитываются найденные зараженные объекты (D), а анализ процесса заражения и лечения проводится независимо друг от друга. Применение данных моделей предоставляет возможности для исследования эпидемий в компьютерных сетях, а именно возможность решать задачи управления эпидемиями, прогнозирования их течения, определения оптимальных параметров противодействия и др.

Литература

1 Математическое моделирование / В. А. Минаев [и др.] // Вестник Российского нового университета. – 2019. – Вып. 3. – С. 3–12.

И. А. Пугач

(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

ИМПОРТ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ВЫСОКОЙ ВОЛАТИЛЬНОСТЬЮ СРЕДСТВАМИ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ R

Целью данной работы является импорт статистических данных в виде временных рядов с высокой волатильностью и их предварительный анализ средствами языка программирования R.