

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИРУСОВ В КОРРЕЛИРОВАННЫХ СЕТЯХ

Гаджиев Б.Р., Прогулова Т.Б., Щетинина Д.П.

Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»
Россия, 141980, г. Дубна Московской области, ул. Университетская, 19
Тел.: (49621) 2-24-78, e-mail: gadjiev@uni-dubna.ru

В работе генерируются коррелированные сети, а именно, дисассортативные и ассортативные сети, локально-мировые сети и локально-мировые сети с фитнес-параметром. Изучена топология этих сетей и показано, что при больших степенях дисассортативные, ассортативные и локально-мировые сети описываются степенным распределением. Топология локально-мировых сетей с фитнес-параметром весьма чувствительна к распределению фитнес-параметров.

В рассмотренных сетях изучался процесс распространения вирусов в рамках моделей SIS и SIR [1]. В SIS модели каждая вершина может находиться в одном из двух состояний, и процесс распространения происходит в соответствии с реакциями: $S(i) + I(j) \xrightarrow{\lambda} I(i) + I(j)$, $I(i) \xrightarrow{\mu} S(i)$. В SIR каждая вершина может находиться в одном из трех состояний, процесс распространения происходит в соответствии с реакциями $S(i) + I(j) \xrightarrow{\lambda} I(i) + I(j)$, $I(i) \xrightarrow{\mu} R(i)$.

Порог эпидемии в моделях SIS и SIR определяется как $\lambda_c^{SIS} = \langle k \rangle / \langle k^2 \rangle$ и $\lambda_c^{SIR} = \langle k \rangle / (\langle k^2 \rangle - \langle k \rangle)$, соответственно. Для рассматриваемых сетей в рамках модели SIS построены зависимости доли инфицированных узлов от времени и от параметра модели λ . Для модели SIR вычислены зависимости доли инфицированных и доли удаленных узлов от времени и от параметра модели λ . Проведен сравнительный анализ стратегий остановки эпидемии в коррелированных сетях.

Анализ показал, что результаты зависят только от топологии сети и нечувствительны к типу корреляции. Однако необходимо отметить, что в ассортативных сетях время жизни вирусов больше, чем в дисассортативных. Следовательно, спад эпидемии в ассортативных сетях происходит более медленно. Поэтому в работе основное внимание уделено локально-мировой модели с фитнес-параметром. Поскольку изменение распределения фитнес-параметра, вообще говоря, меняет топологию сети, мы исследовали зависимость доли инфицированных узлов от λ с изменением распределения фитнес-параметра.

Литература

1. Pastor-Satorras R., Vespignani A. Evolution and Structure of the Internet: A Statistical Physics Approach. — Cambridge: Cambridge University Press, 2004. 267 p.