



## РАСЧЁТЫ УПРАВЛЯЕМЫХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Исламов Г.Г., Исламов А.Г.

Удмуртский государственный университет,  
Ф-т информационных технологий и вычислительной техники,  
каф. Высокпроизводительных вычислений и параллельного программирования,  
Россия, 426034, г. Ижевск, ул. Университетская 1, корп. 6, к. 312,  
Тел.: (341 2) 916090, факс: (341 2) 916090,  
E-mail: ggislamov@gmail.com

В первой расчётной задаче рассматривается модель социальной сети [1]  $x(t+1) = Px(t), t = 0, 1, 2, \dots$ , которая описывает эволюцию потребностей в определённом виде товара участников этой сети. Методом сведения к задаче линейного программирования [2] вычисляется стартовое вероятностное распределение  $x(0)$  мнений участников, которое обеспечивает в дискретные моменты  $t_k, k = 1, 2, \dots, m$  требуемые значения суммарного объёма продаж, которые не меньше заданных пороговых значений:  $\sum_{j=1}^n c_j^k x_j(t_k) \geq \beta_k, k = 1, 2, \dots, m$ . Здесь  $c_j^k$  обозначает цену единицы

товара, которую готов заплатить  $j$ -й участник сети в момент времени  $t_k$ . В ходе многоцелевого алгоритма одновременно получают значения значимостей (объективно обусловленных оценок) временных моментов  $t_k, k = 1, 2, \dots, m$ , а также области изменения пороговых значений  $\beta_k, k = 1, 2, \dots, m$ , которые не меняют найденных значений значимостей. В основе многоцелевого алгоритма лежит

**Теорема.** Пусть  $e = (1, 1, \dots, 1)$ ,  $c^k = (c_1^k, c_2^k, \dots, c_n^k)$ ,  $d^k = c^k P^{t_k}, k = 1, 2, \dots, m$ . Система неравенств  $x(0) \geq 0, d^k x(0) \geq \beta_k, k = 1, 2, \dots, m$ , дополненная равенством  $ex(0) = 1$ , совместна тогда и только тогда, когда минимальное значение целевой функции экстремальной задачи  $x(0) \geq 0, d^k x(0) \geq \beta_k, k = 1, 2, \dots, m, ex(0) \rightarrow \min$  не превосходит единицы.

Во второй расчётной задаче для матриц влияния  $P$  с простым спектром по схеме работы [3] находится матрица  $ab^T$  ранга единица, при которой возмущённая матрица  $P - ab^T$  имеет наперёд заданный спектр. Здесь  $a, b$  - векторы столбцы длины  $n$ ,  $T$  - символ транспонирования. Тем самым показывается, что за счёт целенаправленного воздействия типа «внешняя коррекция» потребностей участников в социальной сети с матрицей влияния, имеющей простой спектр, можно обеспечить любую скорость изменения показателей этой сети. Для матриц влияния с кратным спектром разработан алгоритм построения возмущений минимально возможного ранга, гарантирующих заданную асимптотику изменения потребностей участников сети.

### Литература:

1. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. - М.: Физматлит, 2010. – 228 с.
2. Исламов Г.Г. О полиэдральной разрешимости системы линейных дифференциальных уравнений // Известия вузов. Математика, 1999, № 3. – с. 31-37.
3. Исламов Г.Г., Исламов А.Г. Одноранговые возмущения матриц с простым спектром // Суперкомпьютеры: вычислительные и информационные технологии: материалы международной научно-практической конференции, Хабаровск, 2010. – с. 55-56.