

Програмна модель розповсюдження інформаційно-психологічних впливів в сегменті соціальної мережі

УДК 004.94:004.056

Олександр Улічев¹, Єлизавета Мелешко²,

Центральнoукраїнський національний технічний університет^{1,2},
¹askin79@gmail.com, ²elismelshko@gmail.com

Метою даної роботи є розробка програмної моделі розповсюдження інформації в сегменті соціальної мережі для дослідження залежності успішності поширення інформаційно-психологічних впливів від структури мережі в околі розповсюджувача та обраної поведінкової стратегії.

В основі моделювання сегменту мережі використовується графовий підхід, структура будується на основі комбінації базових кластерів – підграфів з специфічною внутрішньою структурою зв'язків. В якості базового набору обрано кластери: кліка, група, лідерська група. Під терміном «соціальна мережа» (СМ) мається на увазі не тільки реалізація СМ у вигляді веб-сервісу, а СМ в широкому розумінні: «Соціальна мережа – це структура, що складається з масиву вузлів, які представлені соціальними об'єктами (людьми, групами або організаціями) та взаємозв'язками між ними. В якості зв'язків розглядаються будь-які засоби комунікацій та інформаційного обміну.» Термін ввів в обіг Джон Барнс у 1954 році.

Запропонований метод моделювання структури СМ дає можливість створювати різноманітні (за внутрішньою топологією) сегменти мереж. Основним класом моделі є «Користувач» (вузол соціальної мережі). Вузол мережі характеризується певним набором параметрів, що визначають його поведінку і поточний стан. В моделі вузол описується наступними характеристиками:

$$V_i = \langle Av_i, Rv_i, Oav_i, Iav_i, \{Vj_i\} \rangle, \quad (1)$$

де (A) **Active** – активність користувача, кількість активних діалогів (звернень до інших користувачів) за одну ітерацію моделі; (R) **Reputation** – вплив інформаційного посилу, сила переконання; (O) **Opposite** – інформаційний спротив, критичність по відношенню до ідеї, що розповсюджується; (I) **Involvement** – ступінь залученості до ідеї, рівень довіри; $\{Vj_i\}$ – множина контактів, вузлів з якими існує інформаційний обмін, вузла V_i .

Комбінація характеристик вузла визначає його поведінку на кожній наступній ітерації, фактично вузол може виступати пасивним об'єктом (на якого чиниться інформаційний вплив) або активним суб'єктом (вузол, який сам розповсюджує інформацію, генератор). В граничному випадку вузол може одночасно бути і об'єктом і суб'єктом. Вибір вузла для атаки здійснюється на основі поведінкової стратегії обраної генератором.

Інформаційний посил (розповсюдження інформації) в моделі представляється як фіксація сигналу від одного вузла іншому, а залученість вузла до ідеї визначається адитивним законом накопичення – показник залученості рівний сумі накопичених α -посилів на поточну ітерацію:

$$I\alpha v_j = \sum_{m=1}^x \sum_{i=1}^n k_{ij} * \alpha_i, \quad (2)$$

$del\alpha v_j$ – рівень залученості j -го вузла до α -ідеї; x – поточна ітерація моделювання; n – кількість контактів j -го вузла; α_i – повідомлення від i -го вузла, фіксує наявність повідомлення.

$$\alpha_i = \begin{cases} 1, & \alpha - \text{посил від } V_i \text{ був} \\ 0, & \alpha - \text{посилу від } V_i \text{ не було} \end{cases} \quad (3)$$

k_{ij} – коефіцієнт інформаційного впливу, визначається співвідношенням (4):

$$k_{ij} = \frac{Rv_i}{O\alpha v_j} \quad (4)$$

Моделювання інформаційного обміну передбачає аналіз розповсюдження інформації конкретного спрямування. α -ідея розглядається як інтегральна оцінка множини інформаційних посилів, об'єднаних спільним змістовним контекстом. Контрідія (відносно α -ідеї) в моделі представляється як $-\alpha_i$. Тобто $\alpha_i = 1$ в системі (3) замінюється на -1 . Отримання вузлом інформаційного посилу від вузла – розповсюджувача контрідії знижує рівень його залученості до α -ідеї, що визначається співвідношенням (2).

Реалізована модель дозволяє перевіряти ефективність різних поведінкових стратегій з урахуванням структури мережі в околі генератора та початкового розміщення генератора в мережі. Експерименти можуть проводитись як в пасивній мережі (відсутні генератори контрідії) так і в мережі з активною інформаційною протидією.

Висновки. На розробленій програмній моделі проведено серію експериментів, для яких було обрано два типи поведінкових стратегій: випадковий вибір вузла атаки, і вибір вузла враховуючи деякі критерії (інформаційний супротив вузла, кількість контактів у вузла).

Проведені експерименти показали:

- відбувається зменшення ефективності стратегії з вибором за критерієм в порівнянні з випадковим вибором при збільшенні щільності зв'язків мережі;
- графік кількості вузлів, що піддалися інформаційно-психологічному впливу, на кожній часовій ітерації має ступінчасту структуру;
- різкий ріст кількості захоплених вузлів спостерігається після залученості близько 10-15% від загальної кількості вузлів.

Результати отримані в моделі співпадають з результатами отриманими вченими політехнічного університету Ранселара, що проводили дослідження на статистиках, отриманих з реальних мереж, і отримали результати на рівні: 10% залучених вузлів визначають інформаційні настрої та прихильність всієї соціальної мережі і породжують вирішальні впливи.

При проведенні експериментів в сегменті мережі з активним інформаційним спротивом результати показують, що поведінкові стратегії, побудовані на аналізі критеріїв, мають певну перевагу при середній щільності зв'язків в мережі. При високому та низькому рівнях щільності перевага аналітичних поведінкових стратегій над випадковими значно зменшується, ключовим параметром, що визначає результат протистояння, є перевага в початковій кількості активних вузлів, що розповсюджують ідею або контрідією.