

Задачи анализа на социальных сетях в маркетинге

М.Т. Агиева

Ингушский государственный университет, Назрань

Аннотация: Рассмотрены задачи анализа в модели влияния на социальных сетях и их спецификация применительно к маркетингу. К таким задачам относится сегментация целевой аудитории путем выделения сильных подгрупп и спутников, а также вычисление количественных характеристик целевой аудитории.

Ключевые слова: модели влияния, маркетинговые исследования, ориентированные графы, социальные сети.

Введение

Математическое моделирование процессов взаимного влияния в социальных сетях на базе цепей Маркова описано в работах [1-5]. Идея подхода состоит в том, что начальные мнения агентов со временем меняются под влиянием других членов социальной группы по некоторому правилу. Авторский подход представлен в статье [6]; см. также [7].

В монографии [8] представлен подробный обзор и анализ моделей влияния и управления на социальных сетях, а также предложены термин "спутник" для вершины орграфа влияния, не входящей в одну из сильных компонент, образующих вершинную базу в конденсации этого орграфа.

В работах [9-10] описаны количественные показатели, используемые при анализе социальных сетей.

В настоящей статье сформулированы задачи анализа на социальных сетях и дана их интерпретация применительно к маркетингу.

Выделение сильных подгрупп и спутников

Модель влияния в социальной сети представляет собой взвешенный ориентированный граф, вершины которого соответствуют членам социальной группы, а дуги описывают их взаимное влияние. Каждой вершине приписывается вещественное значение (мнение члена группы), которое может меняться со временем, а каждой дуге - вещественное число

(вес), характеризующее степень влияния одного члена группы на другого (или, что то же самое, степень доверия второго к первому).

Таким образом, в модели $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ - множество базовых агентов; $x_i \rightarrow u_i(t)$, $i = 1, \dots, n$ - мнение базового агента; $u^0 = (u_1^0, \dots, u_n^0)$ - вектор начальных мнений базовых агентов; a_{ij} - коэффициент влияния i -го базового агента на мнение j -го базового агента; $A = \| a_{ij} \|$ - матрица влияний (задает множество дуг социально-сетевой модели).

В орграфе влияний выделяются сильные компоненты [4] двух типов: входящие в вершинную базу конденсации данного орграфа и не входящие в нее. Сильные компоненты первого типа называются сильными подгруппами, а вершины, входящие в сильные компоненты второго типа - спутниками [8]. Показано, что каждая сильная подгруппа приходит к единому устойчивому финальному мнению, зависящему только от начальных мнений членов данной подгруппы. Каждый спутник приходит к собственному финальному мнению, определяемому как линейная комбинация финальных мнений всех сильных подгрупп.

Вычисление показателей сетевой структуры

К числу общих количественных характеристик сетевой структуры относятся простейшие метрики (степень и плотность) и метрики центральности (степень центральности, центральность по близости и по посредничеству) [9-10]. Степень – количество связей (ребер) данной вершины. Плотность измеряет степень, в которой узлы сети соединяются друг с другом. Это отношение числа ребер графа к максимально возможному:

$$d = \frac{2M}{N(N-1)},$$

где M - число ребер в сети, N - число узлов в сети. С ростом плотности графа увеличивается поток информации между узлами, что повышает их влияние друг на друга.

Метрики центральности — это количественная оценка какого-либо лица в социальной сети. Мера центральности описывает положение конкретного узла по сравнению с другими узлами. Степень центральности определяется как число прямых связей или соединений с узлом. Узел с более высоким значением степени центральности часто рассматривается как центр и активный субъект в сети. Степень центральности i -узла вычисляется по следующей формуле:

$$D_i = \frac{\sum_{j \in G} A_{ij}}{N-1},$$

где A_{ij} — элемент матрицы смежности A , $(N-1)$ - коэффициент нормализации.

Центральность по близости показывает, насколько быстро распространяется информация в сети от одного узла к другим, то есть насколько близок рассматриваемый узел ко всем остальным узлам сети.

Высоким уровнем центральности по близости обладают те узлы, которые имеют множество связей, при этом их должно быть достаточно и у его соседей. Следовательно, такие узлы получают возможность доступа к большому количеству участников сети, и могут влиять на них.

Эта величина определяется как обратная к среднему значению длины всех кратчайших путей между узлом и всеми остальными узлами в сети:

$$C_i = \frac{N-1}{\sum_{j \in G} d_{ij}},$$

где $\sum_{j \in G} d_{ij}$ - сумма длин кратчайших путей от вершины i до вершины j .

Промежуточность позволяет найти те узлы, которые служат мостами для соединения с другими группами или сообществами в сети. Она может быть определена как число кратчайших путей между любой парой узлов, которые проходят через данный узел:

$$B_i = \frac{\sum_{j,k \in G} \frac{g_{jk}(i)}{g_{jk}}}{(N-1)(N-2)},$$

где g_{jk} - число кратчайших путей из вершины j в вершину k ; $g_{jk}(i)$ - число кратчайших путей между j и k , проходящих через i -й узел.

Узел с высоким значением промежуточности рассматривается как мощный узел с большим количеством влияния.

Таким образом, задачи анализа социальных сетей заключаются в выделении сильных подгрупп и спутников, а также вычислении количественных характеристик сети. Решение первой задачи (сегментация целевой аудитории) позволяет установить тех агентов, на которых целесообразно оказывать маркетинговое воздействие (членов сильных подгрупп), поскольку только от их мнений будут зависеть финальные мнения всех членов целевой аудитории. Решение второй задачи (количественная характеристика целевой аудитории) позволяет дать дополнительную классификацию ее членов по степени влияния на других.

Заключение

В настоящей работе сформулированы задачи анализа в моделях влияния на социальных сетях, к которым отнесены выявление сильных подгрупп и спутников и вычисление дополнительных количественных характеристик сетевой структуры. С точки зрения маркетинга, решение этих задач обеспечивает сегментацию целевой аудитории для определения наиболее целесообразных объектов воздействия (членов сильных подгрупп).



В дальнейшем будут программно реализованы алгоритмы указанной сегментации и осуществлена их апробация.

Литература

1. French J.R. The Psychological Review. 1956. №63, pp.181-194.
2. Harary F. Studies in Social Power. Michigan: Institute of Sociological Research, 1959. pp.168-182.
3. De Groot M.H. Journal of American Statistical Association. 1974. №69, pp.118-121.
4. Roberts F. Discrete Mathematical Models with Applications to Social, Biological, and Environmental Problems. Prentice-Hall, 1976. 486 p.
5. Jackson M. Social and Economic Networks. Princeton University Press, 2008. 504 p.
6. Агиева М.Т. Модели управления на социальных сетях в маркетинге. Инженерный вестник Дона. 2018. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4670.
7. Дьяченко В.К., Тарасенко Л.В., Угольницкий Г.А. Кооперативно-игровое моделирование социального партнерства в системе дополнительного профессионального образования: постановка задачи. Инженерный вестник Дона. 2016. №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3587.
8. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. М.: Издательство физико-математической литературы, 2010. 228 с.
9. Кузнецов А.Л. Об анализе социальных сетей и их метриках. Материалы VIII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум». URL: scienceforum.ru/2017/2830/31138 (дата обращения: 14.03.2018).
10. Лифинцев Д.В. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. 2013. №5. URL: <http://www.balticjournal.ru/>



cyberleninka.ru/article/n/otsenka-svyazey-individa-v-mikrosotsiume-na-osnove-metodov-analiza-sotsialnyh-setey (дата обращения: 14.03.2018).

References

1. French J.R. The Psychological Review. 1956. №63, pp. 181-194.
2. Harary F. Studies in Social Power. Michigan: Institute of Sociological Research, 1959, pp.168-182.
3. De Groot M.H. Journal of American Statistical Association. 1974. №69, pp.118-121.
4. Roberts F. Discrete Mathematical Models with Applications to Social, Biological, and Environmental Problems. Prentice-Hall, 1976. 486 p.
5. Jackson M. Social and Economic Networks. Princeton University Press, 2008. 504 p.
6. Agieva M.T. Inženernyj vestnik Dona (Rus). 2018. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4670.
7. Dyachenko V.K., Tarasenko L.V., Ugol'nitskii G.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus). 2016. №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3587.
8. Gubanov D.A., Novikov D.A., Chkhartishvili A.G. Sozialnye seti: modeli informazionnogo vliyania, upravleniya i protivoborstva. [Social Networks: Models of Informational Impact, Control, and Confrontation]. M.: Izdatelstvo fiziko-matematicheskoi literatury, 2010. 228 c.
9. Kuznetsov A.L. Ob analize sozialnih setey i ih metrikah [About social networks analysis and the respective metrics]. Materialy VIII Mezhdunarodnoi studencheskoi elektronnoi nauchnoi konferentsii "Studencheskiy nauchniy forum" URL: scienceforum.ru/2017/2830/31138 (request date: 14.03.2018).
10. Lifintsev D.V. Vestnik Baltijskogo federalnogo universiteta im. I. Kanta. Seria: Fililogia, pedagogika, psihologija. 2013. №5. URL: cyberleninka.ru/article/n/otsenka-svyazey-individa-v-mikrosotsiume-na-osnove-metodov-analiza-sotsialnyh-setey (request date: 14.03.2018).