

romor

小鹤

## 目录

<b>1 谣言的传播</b>	<b>1</b>
1.1 个人对谣言的观点 .....	2
1.2 谣言传播规则 .....	2
<b>2 无向网络的传播</b>	<b>3</b>
2.1 建立网络 .....	3
<b>3 有向网络的传播</b>	<b>4</b>
<b>参考文献</b>	<b>4</b>

```
library(igraph)

##
## Attaching package: 'igraph'

## The following objects are masked from 'package:stats':
##
##      decompose, spectrum

## The following object is masked from 'package:base':
##
##      union
```

## 1 谣言的传播

传播模型的来源<sup>[1]</sup>。## 个人对于谣言的兴趣程度

1. 个人对谣言感兴趣的程度随着时间的增加而呈现波浪形的衰退，由以下公式表示

$$A(t) = A_{int} e^{-\beta t} \cos(\omega t + \delta)$$

其中  $A(t)$  是  $t$  时刻个人对谣言感兴趣的程度， $A_{int}$  是初始的感兴趣程度， $\beta$  是个人的文化程度背景， $\omega$  是个人的遗忘因素，每个人的记忆能力不同， $\delta$  是对于谣言的源头的信任程度，决定了犹豫机制。

### 1.1 个人对谣言的观点

1. 谣言被分为四类：否认，中立，质疑，支持。我们引入个人  $v$  对谣言的看法  $B_v$ ,  $B_v \in (-\infty, 0]$  代表了否认,  $B_v \in [0, 10]$  代表了中立,  $B_v \in [10, 20]$  代表了质疑,  $B_v \in [20, \infty]$  代表了支持。由此文献支持<sup>[2]</sup>，展现了人们会出现一种类似牛群的心态，这种心态使人们盲目跟随他人，借用他们的意见。但是，当个人多次收到相同的信息时，由于信息冗余，对个人的影响可能不会像最初那样大<sup>[3]</sup>。所以个人针对谣言的观点定义如下：

$$B_v(t) = \sum_{u \in \mathbb{N}^v} \sum_{j=1}^n \frac{B_u(t-1)}{j}, \quad \text{for } t > 0$$

其中  $\mathbb{N}^v$  是个体  $v$  的邻居节点的集合， $n$  是个体  $v$  受到单个邻居影响的次数。

### 1.2 谣言传播规则

1. 本节的重点在谣言如何在多个在线社交网络（online social networks, OSNs）进行传播，关注了人机交互，主要回答了以下问题：谣言什么时候被发送？什么时候会被接受？会在哪一层网络被发送？
2. 带有  $n$  个网络的 OSNs 由  $\mathbb{G}^n = (I, G^n)$  表示，其中  $I = (V, C)$  代表了个体集；对于每个个体来说， $i \in I$  由以下两个内容表示，即  $v \in V$  节点和  $c \in C$  个性。个性决定了每个人对于谣言的不同反应，具体可参考 1.1。集合  $G^n = \{G_1 = (V, E_1), G_2 = (V, E_2), G_3 = (V, E_3), \dots, G_n = (V, E_n)\}$  是  $n$  个网络的集合，其中  $G_i = (V, E_i)$  是代表网络的有向图。如果  $v \in G_i$  但是  $v \notin G_j$ ，那么  $v$  在  $G_j$  中就是孤立的点。

3. 谣言的传播经过了以下三个步骤：选择某个网络的概率，发布谣言的概率，接受谣言的概率。
4. 由于大多数人喜欢自己受到别人关注，我们认为个体  $u$  在网络  $k$  进行发布的概率取决于他在网络  $k$  的 in-degree，所以在  $\mathbb{G}^n$  中选择网络  $k$  的概率为

$$p_u^k = \frac{d_{in}^k(u)}{\sum_{i=1}^n d_{in}^i(u)}$$

其中  $d_{in}^i(u)$  代表了个体  $u$  在第  $i$  层网络的 in-degree。

5. 发布谣言的概率，这个概率与个人教育背景，遗忘因素，犹豫机制，如果个人越对谣言感兴趣，就越可能发布，所以用  $A(t)/A_{int}$  表示，在  $t$  时刻的概率如下：

$$p_u^{send}(t) = e^{-\beta t} |\sin(\omega t + \delta)|$$

6. 接受的概率。我们认为个体具有更高的 in-degree，影响力越大<sup>[4]</sup>，但是具有高 in-degree 的个体不容易受到影响，所以接受概率的公式如下

$$p_{v,u}^{acc} = \frac{1}{1 + d_{in}^k(v)/d_{in}^k(u)} \hat{u}P$$

$P$  为传播过程中的概率参数。

7. 两个节点  $u, v$  在  $k$  层的谣言传播概率如下：

$$p_{u,v}^k(t) = p_u^k \hat{u} p_u^{send}(t) \hat{u} p_{u,v}^{acc}$$

## 2 无向网络的传播

### 2.1 建立网络

这里是第二个

```
seed<-c(1:100)
set.seed(seed[1])
g1 <- sample_smallworld(1, 200, 5, 0.05)
set.seed(seed[2])
g2 <- sample_smallworld(1, 200, 5, 0.05)
set.seed(seed[3])
g3 <- sample_smallworld(1, 200, 5, 0.05)
```

### 3 有向网络的传播

#### 参考文献

[1] HOSNI A I E, LI K, AHMAD S. Minimizing rumor influence in multiplex online social networks based on human individual and social behaviors[J]. Information Sciences, 2020, 512: 1458–1480.

[2] WANG J, WANG Y-Q, LI M. Rumor spreading considering the herd mentality mechanism[C]//2017 36th Chinese Control Conference (CCC). IEEE, 2017: 1480–1485.

[3] MA J, LI D, TIAN Z. Rumor spreading in online social networks by considering the bipolar social reinforcement[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 2016, 447: 108–115.

[4] KEMPE D, KLEINBERG J, TARDOS É. Maximizing the spread of influence through a social network[C]//Proceedings of the ninth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. ACM, 2003: 137–146.