

文章编号: 2095-2163(2020)02-0311-06

中图分类号: TP391

文献标志码: A

# 一种证券标签分析技术的研究

兰子柠<sup>1</sup>, 徐志明<sup>1</sup>, 宋毅<sup>2</sup>

(1 哈尔滨工业大学 计算机科学与技术学院, 哈尔滨 150001; 2 哈尔滨华德学院 电子与信息工程学院, 哈尔滨 150025)

**摘要:** 证券行业存在着大量的标签信息,帮助投资者进行股票的标签分类、板块划分。如何挖掘证券的标签信息,对于帮助投资者更快、更准地了解证券市场、板块、股票的情况,具有重要意义。本文主要研究证券标签信息的挖掘分析技术,包含:标签信息获取、股票之间、标签之间的关联性分析、股票网络和标签网络分析,以及应用上述分析技术,实现了一种证券市场的标签分析技术。

**关键词:** 证券市场; 股票; 标签; 股票网络; 标签网络

## Research on a technology of securities market tags analysis

LAN Zining<sup>1</sup>, XU Zhiming<sup>1</sup>, SONG Yi<sup>2</sup>

(1 School of Computer Science and Technology, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China;

2 School of Electronic Information Engineering, Harbin Huade University, Harbin 150025, China)

**[Abstract]** There is a large amount of tag information in the securities industry to help investors carry out tag classification and division of stocks. How to tap the tag information of securities is of great significance to help investors understand the securities market, sectors and stocks more quickly and accurately. This paper mainly studies the mining and analyzing technology of securities tag information, including: tags information acquisition, stocks correlation, tags correlation analysis, stocks network and tags network analysis, and applying the above analysis technology to realize a skill of securities market tags analysis.

**[Key words]** securities market; stocks; tags; stock network; tags network

### 0 引言

近年来,随着证券市场和互联网技术的迅猛发展,证券信息也越来越多。面对快速多变的证券市场,投资者需要快速、准确、及时地了解证券市场和每个股票的相关信息(基本信息、财务信息、行情信息、新闻信息),确定自己的交易行为。

大量的证券信息给投资者带来了信息过载问题。证券信息的挖掘分析,帮助投资者更快、更准地了解证券市场和各个股票的情况。近年来,人工智能的迅猛发展给证券信息的挖掘分析注入新的动力,智慧金融的研究方向也成为新的热点<sup>[1]</sup>,这方面的研究工作包含:算法交易、股票推荐等。

证券市场一般有数千只股票。证券机构设置了一些标签(行业、概念、风格)<sup>[2]</sup>,帮助投资者对股票进行标签分类、板块划分。每个标签对应一个板块,包含一组股票<sup>[3]</sup>。例如“种业”为一个概念标签,对应的板块包含一组股票“丰乐种业、敦煌种业、登海种业、荃跟高科、北大荒、隆平高科、农发种业、神农基因、苏垦农发”。每个股票对应一组标签。例如:中国平安包含一组标签“券商,大盘股,融资融券,

绩优股...”。这些标签构成了股票的最基本的特征。当用户遇到一只陌生的股票时,扫视该股票的相关标签,就能迅速了解该股票的概貌。

标签提供了股票分类的语义知识。有些标签之间存在着层次关系,可以构成标签分类树,见图1。有些标签之间存在着语义关联性,可以组成标签网络,见图2。这些结构性的标签知识,对于帮助人们分析和理解市场、板块、个股的行情波动的原因,具有重要作用<sup>[4]</sup>。

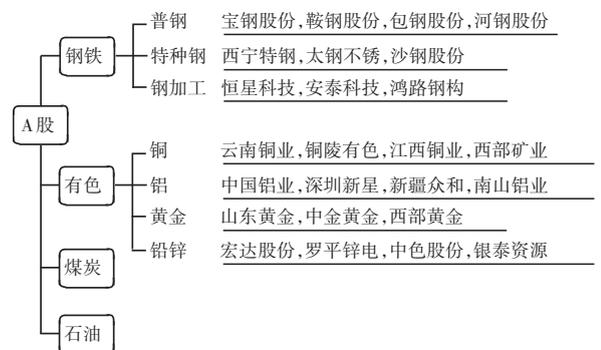


图1 证券市场的标签分类树的示意图

Fig. 1 Schematic diagram of the tags classification tree of the securities market

**基金项目:** 国家自然科学基金(61672185)。

**作者简介:** 兰子柠(1996-),女,硕士研究生,主要研究方向:自然语言处理、机器学习;徐志明(1967-),男,博士,教授,主要研究方向:社会计算、自然语言处理;宋毅(1981-),女,硕士,副教授,主要研究方向:自然语言处理、机器学习。

收稿日期: 2019-10-18

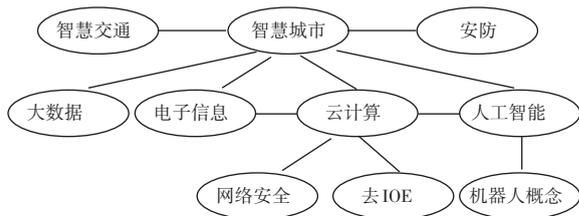


图2 证券市场的标签网络的示意图

Fig. 2 Schematic diagram of the tags classification network of the securities market

在证券市场上,股票之间、标签之间、股票和标签之间存在着广泛的关联性<sup>[5]</sup>。高关联性的股票之间、板块之间在行情上存在着一定的联动性<sup>[6-7]</sup>。本文将每个股票视为节点,将股票之间的关联性视为边,共同组成股票网络。在股票网络上,某些股票的行情波动可能传染给高关联性的邻居股票节点,在股票网络上进行扩散。另外,将每个标签视为节点,将标签之间的关联性视为边,共同组成标签网络。某些板块的行情波动可能传染给高关联性的邻居板块节点,在标签网络上进行扩散<sup>[8]</sup>。因此,如何分析股票之间的关联性、标签之间的关联性,以及分析股票网络、标签网络,分析股票之间、板块之间的联动性,对于预测股票、板块的行情具有重要意义。

A 股市场的证券服务机构,例如:中信证券、国信证券、同花顺、东方财富等均提供了标签服务,同时通过人工方式设置行业、概念、风格等标签,提供了证券市场的板块划分。但是,上述的标签服务仍然存在着不足,因其并未对股票之间的关联性、标签之间的关联性、以及股票网络、标签网络进行深入分析,难以捕捉高关联性的股票之间、板块之间的联动性。

基于前文论述,本文主要研究证券标签的分析技术,研究内容包含:证券标签信息获取、标签之间的关联性分析、股票之间的关联性分析、股票网络分析、标签网络分析、市场热点分析,帮助投资者进行股票投资的决策。

### 1 证券标签的问题描述

假设,一个证券市场  $M$  包含着一组股票,  $S = \{s_1, s_2, s_3, \dots\}$ , 其中,每个  $s_i$  为一个股票。该市场也包含着一组标签(板块),  $T = \{t_1, t_2, t_3, \dots\}$ , 其中,每个  $t_j$  为一个标签。 $M = (T, S)$ 。

证券市场  $M$  每一时刻都有一组热点标签集合,  $H = \{t_1, t_2, t_3, \dots\}$ ,  $H$  是标签总集  $T$  的子集。

每个股票  $s_i$  包含一组标签,  $s_i = \{t_{i1}, t_{i2}, t_{i3}, \dots\}$ 。每个标签  $t_j$  包含着一组股票,  $t_j = \{s_{j1}, s_{j2}, s_{j3}, \dots\}$ 。

每个股票  $s_i$  用 3 个属性描述:涨幅、热度、强度,

$s_i = \langle s\_change_i, s\_hot_i, s\_strong_i \rangle$ 。每个标签  $t_j$  用 2 个属性描述:涨幅、热度,  $t_j = \langle t\_change_j, t\_hot_j \rangle$ 。

**定义 1 股票网络** 将每个股票视为节点,将股票间的关联性视为边,所组成的网络,称为股票网络(Stock Network, SN),  $SN = (S, E_S)$ , 称为股票图。其中,  $S$  为该网络的节点集合,  $E_S$  为该网络的边集合。

**定义 2 标签网络** 将每个标签视为节点,将标签之间的关联性视为边,所组成的网络,称为标签网络(Tag Network, TN),  $TN = (T, E_T)$ , 称为标签图。其中,  $T$  为该网络的节点集合,  $E_T$  为该网络的边集合。

**定义 3 热点标签网络** 将每个热点标签视为节点,将标签间的关联性视为边,所组成的网络,称为市场热点网络(Hottag Network, HN),  $HN = (H, E_H)$ , 称为热点图。其中,  $H$  为热点网络的节点集合,  $E_H$  为该网络的边集合。热点标签网络是标签网络的子网。

**定义 4 标签之间的关联性** 就是 2 个标签  $(t_i, t_j)$  间的边权值  $T_{ij}$ , 即利用 Jaccard 相似度<sup>[9]</sup>公式来计算。标签网络的边权值的运算公式为:

$$T_{ij} = sim(t_i, t_j) = \frac{|t_i \cap t_j|}{|t_i \cup t_j|}, \quad (1)$$

所有的  $T_{ij}$  组成了标签网络的邻接矩阵。通过设置标签网络的边权值的阈值,生成所有边权值大于阈值的边,就可以生成标签网络。

**定义 5 股票之间的关联性** 就是 2 只股票  $(s_i, s_j)$  间的边权值  $S_{ij}$ , 即利用 Jaccard 相似度公式来计算。股票网络的边权值的运算公式为:

$$S_{ij} = sim(s_i, s_j) = \frac{|s_i \cap s_j|}{|s_i \cup s_j|}, \quad (2)$$

所有的  $S_{ij}$  组成了股票网络的邻接矩阵。通过设置股票网络的边权值的阈值,生成所有边权值大于阈值的边,就可以生成股票网络。

**定义 6 股票与标签之间的关联性** 将一只股票  $s_i$  在 30 天内的收盘价序列  $X$  和一个标签  $t_j$  在 30 天的收盘价序列  $Y$  之间的行情相似度定义为两者间的关联性,利用 Pearson 相关系数<sup>[10]</sup>公式来计算。计算公式可写为:

$$\rho_{X,Y} = \frac{cov(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}, \quad (3)$$

**定义 7 股票热度** 就是股票近期受关注程度,这体现在行情上就是股票走势的波动性。如果股票走势波动很大,无论波动是正向、还是反向,热

度值都会很高,说明该股非常值得注意。反之,如果股票走势平稳,热度就相对较低。热度计算使用 5 个特征进行加权。这 5 个特征的权值为本文根据经验人工给定。

某只股票  $s_i$  的热度的数学公式为:

$$s\_hot_i = amplitude_i * 1 + isUp_i * 2 + continueUp_i * 3 + greatUp_i * 3 + change_i * 1, \quad (4)$$

其中,  $amplitude_i$  是  $s_i$  的振幅,振幅 = (当日最高点的价格 - 当日最低点的价格) / 昨天收盘价;  $isUp_i$  表示  $s_i$  每日是否涨跌;  $continueUp_i$  表示  $s_i$  连续三天是否上涨或下跌。如果连续三天上涨则为 1, 或者连续三天下跌也为 1, 否则为 0;  $greatUp_i$  表示  $s_i$  在 5 日内累积涨幅或跌幅是否超过 20%。涨幅超过 20% 和跌幅超过 20% 均为 1, 否则为 0;  $change_i$  是  $s_i$  的当日涨幅归一化到  $[-1, 1]$  后的结果。

**定义 8 标签热度** 就是标签近期受关注程度。某个标签  $t_j$  的热度的运算公式可写为:

$$t\_hot_j = \sum_{i=1}^n s\_hot_{ji} / n. \quad (5)$$

总体来说,标签热度是其包含股票热度的平均值。

**定义 9 股票强度** 就是一只股票历史上的触及涨停数,在一个板块内,强度最大的股票为板块的龙头股。

**定义 10 市场热点标签** 就是某一时刻“最活跃”的标签集合。本文通过统计发现一天中不同时刻涨幅最大的股票集合变动很大,但这些股票所属的总标签集合变动较小。如果仅将涨幅最大的股票或标签作为热点,那热点图往往呈现出一种无规律性。投资者从极不稳定的热点图中并不能快速得到有效信息。为使热点图的结构相对稳定,采用从涨幅最大的“标签组合”中提取标签的方法,算法描述如下:

- (1) 算出某一时刻涨幅 top300 的股票集合  $S$ 。
- (2) 令“标签组合”的集合  $combineT$  为空集,取  $S$  中任意两只股票的标签交集作为一个“标签组合”加入到  $combineT$  中。
- (3) 算出  $combineT$  中各个“标签组合”的平均涨幅并排序,选出涨幅 top300 的“标签组合”集合  $Top\_combineT$ 。
- (4) 统计  $Top\_combineT$  中出现次数最多的 30 个标签作为热点标签集合。
- (5) 结束。

## 2 证券标签信息获取

本文研究的是国内 A 股市场,编写爬虫程序爬取新浪财经等各大财经门户网站上的 A 股股票数据和标签数据,其中股票相关的行情数据需要每日开盘前定时启动爬虫获取并存入数据库。标签数据经过去重后存入数据库。信息获取流程见图 3。

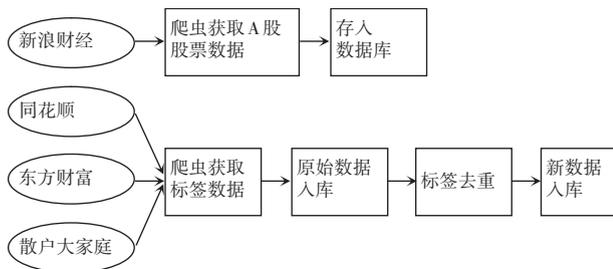


图 3 证券信息获取流程图

Fig. 3 Securities information acquisition flow chart

标签数据的去重步骤如下:

- (1) 将来源不同、名称相同的标签,合并为一个标签,同时将这些标签的股票集合也进行合并。
- (2) 将来源不同、名称不同、但股票集合完全相同的标签,将其合并为一个标签。
- (3) 将来源不同、名称不同、但股票集合重合度在 70% 以上的标签,人工判定是否去重。

最终,数据库中共有 3 564 只股票,其中上证 A 股有 1 443 只,深证 A 股有 2 121 只。经过去重后共有 2 969 个标签。

## 3 证券标签分析系统设计和实现

### 3.1 功能模块设计

本系统预期达到的目标是实现一个证券标签分析系统,系统功能主要由 3 个模块构成,分别是标签分析模块、市场分析模块、股票分析模块。证券标签分析系统功能图如图 4 所示。

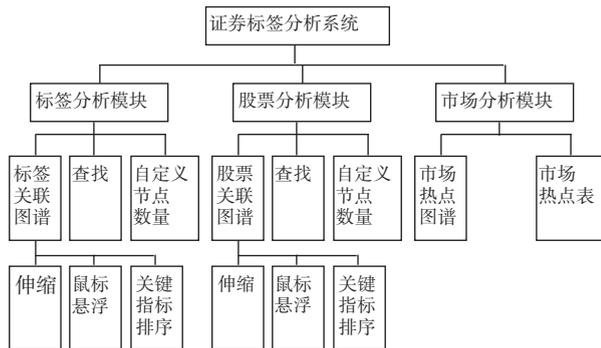


图 4 证券标签分析系统功能图

Fig. 4 Securities tag analysis system function chart

### 3.2 标签分析模块

该模块围绕标签网络 TN 进行功能设计。由于

标签网络节点较多、网络结构复杂,难以展示全网。因此本文所展示的标签网络为以某个特定标签为中心的局部标签网络,称为该标签的关联图谱。选择一个标签  $t_0$  作为中心节点,设定节点数量为  $n$ 。标签  $t_0$  的关联图谱是一个二跳网络。

第一跳由“ $t_0$  -与  $t_0$  关联性(定义4)最大的  $n$  个标签 ( $t_1, t_2, \dots, t_n$ )”组成。见图5。

第二跳由“ ( $t_1, t_2, \dots, t_n$ ) -与  $t_1$  关联性最大的  $n$  个标签 ( $t_{11}, t_{12}, \dots, t_{1n}$ ), 与  $t_2$  关联性最大的  $n$  个标签 ( $t_{21}, t_{22}, \dots, t_{2n}$ ), ..., 与  $t_n$  关联性最大的  $n$  个标签 ( $t_{n1}, t_{n2}, \dots, t_{nn}$ )”组成。见图6。对此可做阐释分述如下。



图5 “人工智能”标签关联图谱的一跳网络

Fig. 5 One - hop network of the "Artificial Intelligence" tag association map



图6 “人工智能”标签关联图谱的二跳网络

Fig. 6 Two - hop network of the "Artificial Intelligence" tag association map

(1) 伸缩:二跳网络可以隐藏,从而达到伸缩的效果。

(2) 鼠标悬停:当鼠标悬停在某一标签节点上时会出现该标签包含股票的悬浮表,表中股票由对应的股票强度  $s\_strong$ , 股票热度  $s\_hot$ , 股票涨幅  $s\_change$  进行描述。

(3) 关键指标排序:悬浮表中的股票可以按上述三种属性进行升序或降序地排列。如图7所示。图7中已经按股票强度倒序排列。

股票代码	股票名称	股票强度	股票热度	股票涨幅	共同标签数
44	中信软件	8.018	4.264	2018-04-17 15:00:00	物联网;软件产品;软件系统;国产软件;云计算
45	华胜天成	18.248	6.553	2018-04-17 15:00:00	国产软件;云计算;软件;网络服务;云计算;云计算
46	生士杰	14.412	0.823	2018-04-17 15:00:00	物联网;国产软件;中国软件;系统;网络服务;云计算
47	海康威视	1.418	3.564	2018-04-17 15:00:00	医疗信息;软件产品;国产软件;软件系统;云计算
47	掌趣科技	25.884	3.472	2018-04-17 15:00:00	物联网;电子;医疗;网络服务;软件产品;云计算
47	用友网络	23.575	4.629	2018-04-17 15:00:00	医疗信息;网络服务;网络服务;软件产品;云计算
35	海澜之家	-8.313	3.801	2018-04-17 15:00:00	软件产品;软件系统;国产软件;网络服务;云计算
42	海升控股	8.425	1.610	-	云计算;软件系统;网络服务;网络服务;云计算
38	中国软件	3.212	1.971	2018-04-17 15:00:00	GPU;网络服务;云计算;中国软件;网络服务;云计算

图7 鼠标悬停在“云计算”标签时的悬浮表

Fig. 7 Hover table when hovering over the "clouds computing"

### 3.3 股票分析模块

该模块围绕股票网络 SN 进行功能设计。股票关联图谱仅展示以某只特定股票为中心的部分股票网络。用户输入一只股票的名称,即可查找该股票的关联图谱。

在股票关联图谱的研究中,选择一个股票  $s_0$  作为中心节点,设定节点数量为  $n$ 。  $s_0$  的关联图谱是一个二跳网络。这里,股票关联图谱采用了“股票-标签-股票”结构,与定义1中的股票网络不同。这样设计的目的在于指导实际投资,比如当“中国平安”股票上涨时,通过这张图可以发现“金融创新-深圳金融股”和“养老概念”这两个标签都与中国平安关联性较强,用户可以考虑购入这两个标签下的股票,而买入这两个标签下的强度最强的股票最为保险。

第一跳由“ $s_0$  -与  $s_0$  关联性(定义6)最大的  $n$  个标签 ( $t_1, t_2, \dots, t_n$ )”组成。见图8。

第二跳由“ ( $t_1, t_2, \dots, t_n$ ) -  $t_1$  包含的强度最大的  $n$  个股票 ( $s_{11}, s_{12}, \dots, s_{1n}$ ),  $t_2$  包含的强度最大的  $n$  个股票 ( $s_{21}, s_{22}, \dots, s_{2n}$ ), ...,  $t_n$  包含的强度最大的  $n$  个股票 ( $s_{n1}, s_{n2}, \dots, s_{nn}$ )”组成。见图9。对此可做阐释分述如下。

(1) 伸缩:二跳网络可以隐藏,从而达到伸缩的效果。

(2) 鼠标悬停:当鼠标悬停在某一股票节点  $s_i$  上时会出现与该股相关股票的悬浮表,表中股票由股票强度  $s\_strong$ 、股票热度  $s\_hot$ 、股票涨幅  $s\_change$  进行描述。此外还加入了属性“共同标签数”,该属性与定义5相符。故定义1中的股票网络可由各个股票节点的悬浮表描述。

(3) 关键指标排序:悬浮表中的股票可以按上

述四种属性进行升序或降序地排列。如图 10 所示。图 10 中已经按共同标签数倒序排列。



图 8 “中国平安”股票关联图谱的一跳网络

Fig. 8 One-hop network of "China Ping An" stock correlation map



图 9 “中国平安”股票关联图谱的二跳网络

Fig. 9 Two-hop network of "China Ping An" stock correlation map

股票代码	行业名称	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅
中国平安	4	21	1.432	0.57	2018-04-13 15:00:00	理工元人元论新能源汽车其他行业	
中国平安	4	22	-0.038	-0.219	2018-04-17 15:00:00	国际医疗 保险 医疗 保险 医疗 保险 医疗	
中国平安	4	31	7.728	0.859	2018-04-17 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业	
中国平安	3	30	1.221	0.884	2018-04-17 15:00:00	无人有 汽车中 自动驾驶系统AD/	
中国平安	3	25	0.073	0.043	2018-04-17 15:00:00	PW2.5 大气污染 治理 环保 本地服务	
中国平安	3	28	1.187	0.419	2018-04-17 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业	
中国平安	3	0	0	-0.261	2018-01-23 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业 自动驾驶	
中国平安	3	27	0.971	0.071	2018-04-17 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业 自动驾驶	
中国平安	2	28	3.707	0.430	2018-04-17 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业 自动驾驶	
中国平安	2	25	-0.218	-0.354	2018-04-17 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业 自动驾驶	

图 10 鼠标悬停在“浙江世宝”股票时的悬浮表

Fig. 10 Floating table when hovering over "Zhejiang Shibao" stock

### 3.4 市场分析模块

市场热点是实时更新的,数据库中存储的是分钟级的行情数据,所以市场热点图谱每分钟都会更

新。用户查询该图,即可得知热门标签集合及其关联性。热点图呈现出节点聚集现象,这些聚集节点之间边的关系十分复杂,结构相对稳定,往往在一天中的多数时间内都是热点,而其余的游离节点大多数情况下在下一时刻就不再是热点了。投资者通过该图,可以选择购入聚集现象明显的标签节点下的股票。

在研究市场热点图谱时可知,市场热点图的结构符合定义 3,如图 11 所示。图 11 上节点是定义 10 中的热点标签。这些热点标签还可以展开新的节点,新节点是涨幅最大的标签组合,如图 12 所示。

对于市场热点表来说,该表是热点图的表格形式,表中数据包含热门标签、标签组合及其涨幅,如图 13 所示。

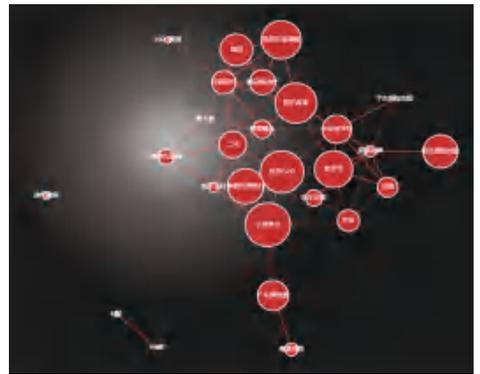


图 11 市场热点标签

Fig. 11 Market hot-tags map



图 12 热点标签组合

Fig. 12 hot-tags combination map

股票代码	行业名称	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅
中国平安	4	21	1.432	0.57	2018-04-13 15:00:00	理工元人元论新能源汽车其他行业	
中国平安	4	22	-0.038	-0.219	2018-04-17 15:00:00	国际医疗 保险 医疗 保险 医疗 保险 医疗	
中国平安	4	31	7.728	0.859	2018-04-17 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业	
中国平安	3	30	1.221	0.884	2018-04-17 15:00:00	无人有 汽车中 自动驾驶系统AD/	
中国平安	3	25	0.073	0.043	2018-04-17 15:00:00	PW2.5 大气污染 治理 环保 本地服务	
中国平安	3	28	1.187	0.419	2018-04-17 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业	
中国平安	3	0	0	-0.261	2018-01-23 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业 自动驾驶	
中国平安	3	27	0.971	0.071	2018-04-17 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业 自动驾驶	
中国平安	2	28	3.707	0.430	2018-04-17 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业 自动驾驶	
中国平安	2	25	-0.218	-0.354	2018-04-17 15:00:00	国际技术 无人有 智能汽车 汽车产业 自动驾驶	

图 13 市场热点表

Fig. 13 Market hot spot table

## 4 结束语

本文从标签角度入手,提出了一种新的证券市场分析技术。本文通过构建爬虫获取行情面、基本面等多种数据构建完整多样的标签数据库,分析标签之间、股票之间等多种关联性,构建了证券市场的股票网络、标签网络和热点网络,并合理设计关联图谱予以展示,揭示个股之间潜在的联动性。在一定程度上展示了市场结构和指导了实际投资。本文受到国家自然科学基金(61672185)的资助。

## 参考文献

- [1] 麻斯亮,魏福义.人工智能技术在金融领域的应用:主要难点与对策建议[J].南方金融,2018(3):78.
- [2] AVELLANEDA M, STOIKOV S. High-frequency trading in a limit order book[J]. Quantitative Finance, 2008, 8(3):217.
- [3] DING Xiao, ZHANG Yue, LIU Ting, et al. Deep learning for event-driven stock prediction[C]// International Conference on Artificial Intelligence. Buenos Aires: AAAI Press, 2015:2327.
- [4] WU Di, FUNG G P C, JEFFREY X Y, et al. Stock prediction: An event-driven approach based on bursty keywords[J]. Frontiers of Computer Science in China, 2009, 3(2):145.
- [5] 卢小兵.中国证券投资基金的需求与其风格“标签”关系的实证分析[J].广东金融学院学报,2007,22(2):23.
- [6] 杨朝军,蔡明超,徐慧泉.中国证券投资基金风格分类研究[J].上海交通大学学报,2004,38(3):359.
- [7] 张津,王卫华.我国证券投资基金投资风格实证研究[J].中央财经大学学报,2006(1):29.
- [8] 冉华.国外基金的分类研究—兼对我国基金分类的思考[J].证券市场导报,2002(3):4.
- [9] 王菁媛.中国股市“板块效应”实证分析—以上海证券交易市场

- 为例[J].时代金融,2009(8):24.
- [10] 陈鹏,郑翼村.中国股市“板块联动”现象分析[J].时代金融,2006(10):31.
- [11] 杜伟锦,何桃富.我国证券市场的板块联动效应及模糊聚类分析[J].商业研究,2005(22):41.
- [12] 陈花.基于复杂网络的股票之间有向相关性研究[D].北京:北京邮电大学,2012.
- [13] GUO Hui, SAVICKAS R. Relation between time-series and cross-sectional effects of idiosyncratic variance on stock returns[J]. Journal of Banking & Finance, 2010, 34(7):1637.
- [14] POSHAKWALE S, THEOBALD M. Market capitalisation, cross-correlations, the lead/lag structure and microstructure effects in the Indian stock market[J]. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 2004, 14(4):385.
- [15] 陈辉煌,高岩.基于复杂网络理论的证券市场抗毁性分析[J].金融理论与实践,2008(6):86.
- [16] 樊瑛,索丽娜,沈晓松,等.复杂网络视角下的NYSE市场投资结构特性研究[J].北京师范大学学报(自然科学版),2008,44(1):103.
- [17] MANTEGNA R N. Hierarchical structure in financial markets[J]. The European Physical Journal B-Condensed Matter and Complex Systems, 1999, 11(1):193.
- [18] KIM K, KIM S Y, HA D H. Characteristics of networks in financial markets[J]. Computer physics communications, 2007, 177(1-2):184.
- [19] 李平,汪秉宏.证券指数的网络动力学模型[J].系统工程,2006,24(3):73.
- [20] JACCARD P. The distribution of the flora in the alpine zone.1[J]. New phytologist trust, 1912, 11(2):37.
- [21] ZHUANG H, SAVAGE E M. Variation and Pearson correlation coefficients of Warner-Bratzler shear force measurements within broiler breast filets[J]. Poultry science, 2009, 88(1):214.

(上接第310页)

健康信息给第三方非法盗用,对老年人加大防范网络诈骗等违法活动的普及宣传力度。同时,社区组织应鼓励拥有法律知识的社区义工或社区民警对老年人开设相关的讲座,通过真实案例让老年人提升自身警觉意识。

(4)推动传统思想观念的积极转变。作为年青一代,有义务为老年人解答使用社区智慧养老系统的疑难问题,让老年人清晰认识熟练使用新型技术产品和运用高科技,将能够有利于日常生活变得更加便利。除此之外,作为社区智慧养老产品设计产商,在产品设计上应遵循简单化、生活化的原则,降低老年人对高科技产品的抵触感。社区工作人员和老年人的亲属也要对老年人做好培训及引导工作,从根本上消除老年人对高科技产品的使用和接受障碍。

## 5 结束语

随着中国老年人口逐年持续攀升,推动社区智慧化养老服务已迫在眉睫。而且目前一系列相关政

策措施的出台都有助于社区智慧养老服务的进一步完善,因此社会中各参与主体应该积极借助互联网带来的利好机会,主动加入到社区智慧养老服务供给中来。接下来的工作则将立足于促进精准匹配老年人需求的社区智慧养老服务模式发展。

## 参考文献

- [1] 国家统计局.2018年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL].(2019-02-28)[2019-06-15].[http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201902/t20190228\\_1651265.html](http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201902/t20190228_1651265.html).
- [2] 民政部.三部委关于印发《智慧健康养老产业发展行动计划(2017-2020年)》的通知[EB/OL].(2017-02-20)[2019-06-26].<http://www.mca.gov.cn/article/xw/tzgg/201702/20170215003313.shtml>.
- [3] 国务院.国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见[EB/OL].(2015-07-04)[2019-07-17].[http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content\\_10002.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm).
- [4] 胡善平,孙秋峰.基于大数据视角的互联网+常态下社区居家养老服务工作的机制创新研究[J].老龄科学研究,2017,5(9):49.
- [5] 宁家骏.“互联网+”行动计划的实施背景、内涵及主要内容[J].电子政务,2015(6):32.
- [6] 许加明.“时间银行”模式应用于居家养老互助服务的思考[J].社会工作,2015(1):74.