

# روند تکامل فناوری: مورد مطالعه تحلیل رده‌های موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع RFID

علی منصوری \*

دکتری کتابداری و اطلاع رسانی  
استادیار، دانشگاه اصفهان

محمد توکلی راوری

دکتری کتابداری و اطلاع رسانی  
استادیار، دانشگاه یزد

فاطمه مکی زاده

دکتری کتابداری و اطلاع رسانی  
استادیار دانشگاه یزد

زیبا طوسی

کارشناسی ارشد علم سنجی  
دانشگاه یزد

دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۳۰ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۵

## چکیده:

رده‌های موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع، انعکاس دهنده محتوا و حوزه‌ی موضوعی درون آن پروانه‌ها هستند. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر، تحلیل رده‌های موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع برای شناسایی حوزه‌های موضوعی فناوری RFID است. این پژوهش، از لحاظ نوع کاربردی و از نظر روش تحلیل داده‌ها مبتنی بر تحلیل شبکه‌های اجتماعی و خوشه‌بندی است. جامعه پژوهش ۳۵۶۲۷ پروانه ثبت اختراعی تشکیل می‌دهد که در عنوان یا چکیده آن‌ها اصطلاح RFID و "Radio Frequency Identification" وجود دارد و در پایگاه پروانه‌های ثبت اختراع مربوط به مؤسسه ثبت اختراع و علائم تجاری ایالات متحده آمریکا (USPTO) به ثبت رسیده‌اند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای اکسل، اس.پی.اس، نت‌دراو و راورماتریس انجام گرفت. یافته‌های پژوهش نشان دادند که رشد پروانه‌های ثبت اختراع در دوره مورد بررسی از یک روند رشد نمایی برخوردار است. از طریق فاکتورهای فروانی و عمر استفاده رده‌های موضوعی، ۸۰۳ رده پراهمیت تشخیص داده شد. نتایج خوشه‌بندی رده‌های اصلی نیز نشان داد که فناوری RFID با ۳۶ حوزه موضوعی مرتبط است و محور اساسی این حوزه‌ها، "ارتباطات راه دور" و "ارتباطات الکتریکی" است. تحلیل شبکه‌های اجتماعی نیز نشان داد که رده "ارتباطات الکتریکی" بیشترین نقش واسطه‌ای در انتقال RFID به رده‌های دیگر را داشته است. ضمن اینکه با بسیاری از حوزه‌های مرتبط پزشکی، فنی نیز ارتباط نزدیک دارد.

فصلنامه علمی پژوهشی  
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران  
شاپا(چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱  
شاپا(الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱  
نمایه در SCOPUS و LISA  
http://jlist.irandoc.ac.ir  
دوره XX | شماره X | صص XX-XX  
۱۳XX X

## نوع مقاله: پژوهشی

به این مقاله به شکل زیر استناد کنید:

دورن متن:

(منصوری و دیگران، زودآیند)

در فهرست منابع:

منصوری، علی؛ توکلی زاده راوری، محمد؛ مکی زاده، فاطمه و طوسی، زیبا. زودآیند. روند تکامل فناوری: مورد مطالعه تحلیل رده‌های موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع RFID. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات. دسترسی در <http://Jipm.irandoc.ac.ir> روز/ماه/سال)

**کلیدواژه‌ها:** تکامل فناوری، پروانه‌های ثبت اختراع، تحلیل هم‌رخدادی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی، خوشه‌بندی، RFID

\*پدیدآور رابط – a.mansouri@edu.ui.ac.ir – mansooria@gmail.com

## ۱. مقدمه

پروانه‌های ثبت اختراع، فراتر از آشنایی با یک اختراع است. توجه اصلی به این مدارک و به کارگیری آن‌ها در مطالعات فناوری به این دلیل است که یکی از مهمترین مدرک انتشاراتی در خصوص دانش فنی هستند. بیشتر مطالعات صورت گرفته روی این پروانه‌ها، با رویکرد کتاب‌سنجی و علم‌سنجی بوده است. فرانسیس نارین<sup>۱</sup> از جمله پیشگامانی است که در سال ۱۹۹۴ برای نخستین بار از اصطلاح‌های پتنت سنجی<sup>۲</sup> یا کتاب‌سنجی پروانه‌های ثبت اختراع<sup>۳</sup> استفاده کرد و آن را برای بخشی از مطالعات کمی علم سنجی که با استفاده از اطلاعات پروانه‌های ثبت اختراع صورت می‌پذیرد، به کار برد. پروانه‌های ثبت اختراع حاوی اطلاعات مفصلی شامل تاریخ (درخواست و دریافت پروانه و...)، شماره رده، نام مخترعان، استنادها و غیره هستند که متغیرهای مناسبی برای مطالعات سنجشی به شمار می‌روند.<sup>۴</sup> در این راستا، رده‌های موضوعی انعکاس دهنده محتوا و حوزه‌ی موضوعی اندیشه‌های درون پروانه‌های ثبت اختراع هستند. از طرفی، هر پروانه ثبت اختراع معمولاً بیش از یک رده دریافت می‌کند که، حضور چند رده در یک پروانه ثبت اختراع، امکان مطالعه ارتباط بین رده‌های موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع را نیز ممکن می‌سازد. این روابط را می‌توان از طریق فنون خوشه‌بندی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی دریافت کرد.

اساس استفاده از فنون یاد شده در تحلیل محتوا به اثر کالون و دیگران (۱۹۸۹) برمی‌گردد که در کتابی تحت عنوان "ترسیم دینامیک علم و فناوری" نشان دادند که بر اساس روش تجزیه و تحلیل هم‌رخدادی واژگان می‌توان موضوعات علمی را استخراج و ارتباط میان آنها را به صورت مستقیم از محتوای موضوعی کشف کرد (صدیقی، ۱۳۹۳).

<sup>1</sup> Fransis Narin

<sup>2</sup> Patentioneuics

<sup>3</sup> Patent Bibliometrics

<sup>4</sup> <https://www.ecoom.be/en/research/technometrics>

این پژوهش، در نظر دارد با محور قرار دادن رده‌ی پروانه‌های ثبت اختراع، فناوری فرکانس‌های رادیویی<sup>۱</sup> را مورد توجه قرار دهد. زیرا این فناوری، به عنوان یکی از جدیدترین فناوری‌های شناسایی، به صورت گسترده در دنیا مورد توجه قرار گرفته است که در کتابخانه‌ها به طور وسیع از آن استفاده می‌شود. از مزایای این فناوری افزایش سرعت و دقت در فرآیندهایی است که نیاز به شناسایی دارد. قراردادن RFID در فهرست ۱۰ فناوری برتر دنیا در پنج سال گذشته خود گواهی دیگر بر اهمیت روزافزون این فناوری در زمینه‌های مختلف زندگی بشر می‌باشد (شرکت نرم‌افزار و سخت‌افزار ایران (نوسا)، ۱۳۹۳).

اما آنچه در حوزه RFID مهم است، میزان شناخت افراد مرتبط با این حوزه از جمله فناوران، صنعت‌گران و استفاده‌کنندگان با جنبه‌های پیشرفت، رشد، حوزه‌های مرتبط با این حوزه، حوزه‌های فرعی آن و مهمترین حوزه‌های شکل گرفته این حوزه جامع است. بنابراین شناخت و پاسخ‌گویی به این پرسشها می‌تواند شرایط را به گونه‌ای برای فعالان حوزه RFID پیش‌برد که از حوزه‌های مرتبط با این حوزه و مسائل مرتبط با آن مطلع شود و ضمن اینکه این امکان را نیز برای فعالان حوزه فراهم می‌کند که با حوزه‌هایی که ارتباط زیادی با این حوزه دارند، آشنا شده و با قابلیت‌های بالقوه و بالفعل آن مطلع شوند، چرا که روشن شدن مسائل به صنعت‌گران، مسئولان و علاقه‌مندان و حتی استفاده‌کنندگان این امکان را می‌دهد که در این حوزه برنامه‌ریزی دقیق‌تری از تولید تا کاربرد داشته باشند.

بر این اساس، هدف اصلی پژوهش حاضر، تحلیل موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع برای شناسایی حوزه‌های فناوری RFID است. در این راستا، اهداف ویژه زیر مورد توجه است:

- شناسایی رده‌های موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه RFID؛
- تعیین حوزه‌های موضوعی مرتبط با RFID با استفاده از تحلیل روابط بین رده‌های موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع با روش خوشه‌بندی.

در این پژوهش، رده‌های موضوعی در دو سطح رده‌های اصلی و فرعی مورد مطالعه قرار خواهد گرفت و در ارتباط با آن به پرسش‌های زیر پاسخ داده می‌شود:

<sup>1</sup> Radio Frequency Identification (RFID)

- ۱- روند رشد پروانه‌های ثبت اختراع با موضوع RFID در سامانه USPTO<sup>۱</sup> تا سال ۲۰۱۴ چگونه بوده است؟
- ۲- رده‌های اصلی در سامانه USPTO در حوزه RFID کدامند؟
- ۳- زیررده‌های پر اهمیت در سامانه USPTO در حوزه RFID کدامند؟
- ۴- براساس هم‌رخدادی رده‌های اصلی USPTO در پروانه‌های ثبت اختراع، چه خوشه‌های موضوعی در زمینه RFID به‌وجود آمده است؟
- ۵- چه رده‌هایی در سامانه USPTO نقش بینابینی و واسطه بیشتری در انتقال RFID به رده‌های دیگر را داشته‌اند؟

گوادا<sup>۲</sup> و همکارانش (۲۰۰۸) در پژوهشی با عنوان "تجزیه و تحلیل پروانه‌های ثبت اختراع فناوری RFID" بر اساس دو روش تحلیل پروانه‌های ثبت اختراع و کتابسجی به بررسی فناوری RFID پرداخته است. نتایج حاصل از تحلیل پروانه‌های ثبت اختراع نشان می‌دهد که RFID یک میدان در حال رشد و برنامه‌ای کاربردی در زمینه بسیاری از فناوری‌های مختلف است. همچنین هونگ و وانگ<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) به بررسی شبکه استنادی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه RFID پرداخته‌اند. تراپی<sup>۴</sup> و همکارانش (۲۰۱۱) از پروانه‌های ثبت اختراع حوزه RFID، برای پیش‌بینی عمر فناوری از روش خوشه‌بندی استفاده کرده‌اند. علاوه بر پژوهش‌هایی که مستقیماً با موضوع RFID در ارتباطند، می‌توان به مطالعاتی اشاره کرد با اهداف یا روش‌هایی نزدیک به هدف و روش پژوهش حاضر پروانه‌های ثبت اختراع را مورد توجه قرار داده‌اند. از آن جمله، رودریگز<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۴) در حوزه آلیاژهای قالب به تحلیل استنادی پروانه‌های ثبت اختراع پرداختند و دریافتند که سه کشور فعال در زمینه ثبت اختراع به ترتیب چین با ۵۲ اختراع، آمریکا با ۱۳ اختراع و آلمان با ۴ اختراع می‌باشند. وو و لیو<sup>۶</sup> (۲۰۱۴) روند توسعه فناوری انرژی هیدروژن در پروانه‌های ثبت اختراع را بر اساس هم‌رخدادی واژگانی و ترسیم نقشه مورد توجه قرار داده‌اند و پرکاربردترین کلید واژه‌های این حوزه را شناسایی نمودند. ذوالفقاری (۱۳۹۳) به بررسی و کاربرد نقشه‌های حاصل از تحلیل روابط موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع مربوط به برق ربات‌های زیر سطحی هوشمند پرداخته. نتایج نشان داد که موضوعات اصلی حوزه مورد بررسی، به ترتیب شامل

<sup>1</sup> United States Patent and Trademark Office

<sup>2</sup> Govada

<sup>3</sup> Hung & Wang

<sup>4</sup> Trappey

<sup>5</sup> Rodriguez

<sup>6</sup> Wu & leu

سیستم ارتباطات، سیگنال‌های صوتی، انتقال سیگنال، ناوبری، سیستم کنترل، آنتن، کاند، سیستم-های سونار، تصاویر سونار، سیستم قدرت، سنسورها، سیستم‌های هماهنگی، سیستم پیرانش و منبع تغذیه است. بررسی پیشینه‌ها حاکی از این است که پژوهش‌های مبتنی بر تحلیل موضوعی، معمولاً به واژگان به کار رفته در پروانه‌های ثبت اختراع اشاره دارند و کمتر رده‌های موضوعی را مورد توجه قرار داده‌اند. این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تحلیل محتوای پروانه‌های ثبت اختراع، به عنوان یک ابزار برای تعیین حوزه‌های موضوعی فناوری‌های مختلف به طور گسترده موردی پذیرفته شده است.

## ۲. روش

پژوهش حاضر از لحاظ نوع توصیفی و از لحاظ هدف کاربردی است که از فن خوشه‌بندی بهره می‌گیرد. جامعه پژوهش را پروانه‌های ثبت اختراعی تشکیل می‌دهند که در عنوان یا چکیده آن اصطلاح "RFID" و "Radio Frequency Identification" وجود دارد. این پروانه‌های ثبت اختراع از سامانه پروانه‌های ثبت اختراع مربوط به مؤسسه ثبت اختراع و علائم تجاری ایالات متحده آمریکا (USPTO) بازیابی شد.

از لحاظ عملیاتی، اجرای این پژوهش در چند مرحله صورت گرفت که در ذیل شرح داده می‌شود:

جستجوی پروانه‌های ثبت اختراع مرتبط با موضوع RFID: با جستجوی کلمه RFID و Radio Frequency Identification در عنوان و چکیده پروانه‌های ثبت اختراع موجود در پایگاه USPTO، در مجموع ۳۵۶۲۷ پروانه ثبت اختراع بازیابی شد. سپس رکوردهای بازیابی شده در یک فایل متنی ذخیره شد.

استخراج اطلاعات مورد نیاز از صفحات ذخیره شده: در این مرحله از رکوردهای بازیابی شده در مرحله قبل، علاوه بر رده‌های موضوعی، عنوان و تاریخ ثبت اختراع نیز استخراج شد.

جستجوی رده‌های US و ذخیره آنها در نرم افزار اکسل: رده‌بندی US یک رده‌بندی عددی است. برای انجام این پژوهش اعداد باید به متن قابل درک تبدیل می‌شدند. نتایج جستجوی رده‌ها ۴۷۳ مورد بود که همه این رده‌ها به صورت فایل متنی ذخیره شدند.

تبدیل اعداد رده‌بندی به موضوع کلاس‌ها: در مجموع ۱۶۱۶۲ رده فرعی استخراج شد که باید به جای عدد رده اصلی و رده فرعی، عنوانی به آن‌ها اختصاص داده می‌شد.

تبدیل داده‌ها به فرمت قابل استفاده در نرم‌افزار راور ماتریس<sup>۱</sup> و تهیه ماتریس هم‌رخدادی رده‌های اصلی

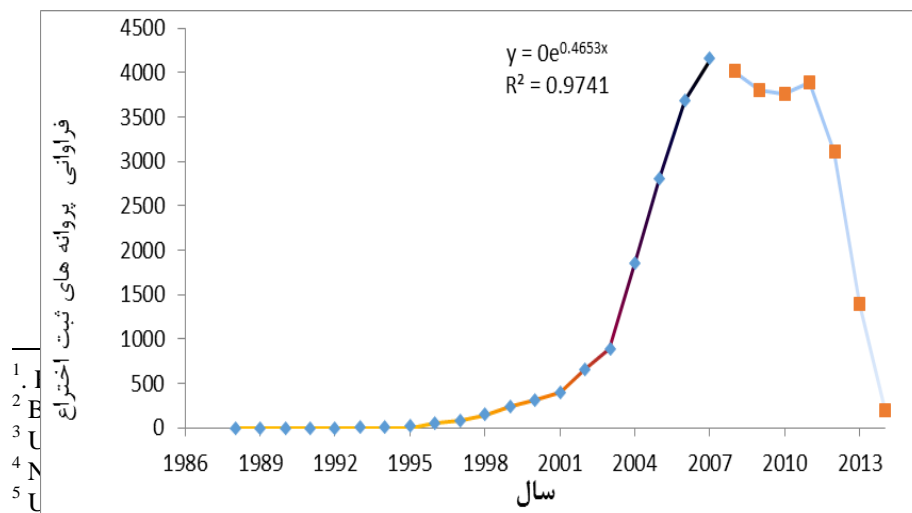
خوشه‌بندی سلسله مراتبی رده‌های اصلی: پس از تشکیل ماتریس هم‌رخدادی در مرحله قبل، در ادامه به کمک نرم‌افزار SPSS با استفاده از روش خوشه‌بندی " پیوند بین گروه‌ها<sup>۲</sup>" نمودار سلسله مراتبی داده‌ها ترسیم شد.

استفاده از نرم‌افزار یوسی‌نت<sup>۳</sup> و نت‌دراو<sup>۴</sup> برای تحلیل شبکه.

### ۳. یافته‌ها

روند رشد پروانه‌های ثبت اختراع مرتبط با موضوع RFID در سامانه USPTO<sup>۵</sup> تا سال ۲۰۱۴

همان‌گونه که در نمودار ۱ منعکس شده است، پروانه‌های ثبت اختراع حوزه RFID در سال‌های مورد بررسی دارای رشد افزایشی بوده‌اند. به طوری که بر اساس محاسبه رشد مطلق، تعداد مطلق پروانه‌ها از ۲ در سال ۱۹۸۶ به ۴۱۵۹ مورد در سال ۲۰۰۷ افزایش پیدا کرده است. و پس از آن تا سال ۲۰۱۱ حدوداً رشد ثابتی داشته و بعد این رشد منفی شده است. در ادامه، یافته‌ها در دو گروه مربوط به زیررده‌ها و رده‌های اصلی آورده شده است.



نمودار ۱: رشد روانه های ثبت اختراع با موضوع RFID در USPTO

۳.۱. شناسایی زیر رده های پر استفاده در حوزه RFID تا سال ۲۰۱۴

جدول ۱: زیر رده های پر استفاده و مهم در حوزه RFID (۱۰ مورد اول)

رتبه	رده	سال آغاز	سال پایان	فراوانی	عمر مفید	متوسط استفاده سالانه
۱	Communications: electrical/CONDITION RESPONSIVE INDICATING SYSTEM	۱۹۸۸	۲۰۱۴	۸۰۶۲	۲۷	۲۹۹
۲	Communications: electrical/SELECTIVE	۱۹۹۰	۲۰۱۴	۴۷۷۵	۲۵	۱۹۱
۳	Data processing: financial, business practice, management, or cost/price determination/AUTOMATED ELECTRICAL FINANCIAL OR BUSINESS PRACTICE OR MANAGEMENT ARRANGEMENT	۱۹۸۹	۲۰۱۴	۳۶۷۴	۲۶	۱۴۱
۴	Registers/SYSTEMS CONTROLLED BY DATA BEARING RECORDS	۱۹۸۸	۲۰۱۴	۳۵۷۱	۲۷	۱۳۳
۵	Telecommunications/RADIOTELEPHONE SYSTEM	۱۹۹۶	۲۰۱۴	۲۳۶۸	۱۹	۱۲۵
۶	Telecommunications/TRANSMITTER AND RECEIVER AT SAME STATION (E.G., TRANSCEIVER	۱۹۹۵	۲۰۱۴	۱۸۳۶	۲۰	۹۱
۷	Registers/RECORDS	۱۹۸۸	۲۰۱۴	۲۱۱۷	۲۷	۸۱
۸	Telecommunications/TRANSMITTER AND RECEIVER AT SEPARATE STATIONS	۱۹۹۳	۲۰۱۴	۱۶۸۱	۲۲	۷۷
۹	Amusement devices: games/INCLUDING MEANS PROCESSING ELECTRONIC DATA (E.G., COMPUTER/VIDEO (GAME, ETC	۱۹۹۵	۲۰۱۴	۱۴۹۲	۲۰	۷۴
۱۰	Communications: radio wave antennas/ANTENNAS	۱۹۹۴	۲۰۱۴	۱۴۹۷	۲۱	۷۱

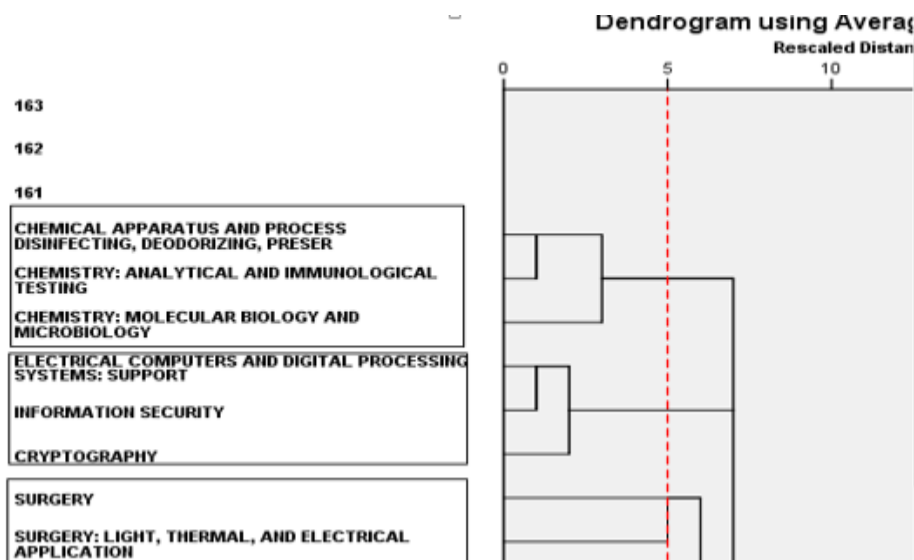
برای اینکه رده ها مهم و پر استفاده شناخته شود، دوبار تابع percentile در محدوده بالای ۶۷٪ از طریق اکسل محاسبه گردید. یک بار روی عمر و بار دیگر روی فراوانی استفاده این محاسبه صورت گرفت. این تابع نشان می دهد که اگر موارد را بر اساس زیاد به کم تنظیم کنیم، یک سوم اولیه کدام ها خواهند بود. نتایج این محاسبات نشان داد، رده هایی که بیشتر از ۸ سال

عمر استفاده دارند و در هر سال حداقل ۱ بار مورد استفاده قرار گرفته باشند، شرط لازم را برای قرار گرفتن در جمع موضوعات مهم را دارا هستند. با این شروط، از بین ۳۵۵۸ رده موضوعی فرعی که حداقل یک بار به پروانه های ثبت اختراع RFID منتسب شده بودند، ۸۰۳ مورد به عنوان رده های پراهمیت شناسایی شدند که جدول ۱، تعداد ۱۰ مورد از آن ها را نشان می دهد.

در جدول ۱، در ستون «رده»، رده های اصلی با حروف کوچک آمده و پس از علامت ممیز، رده فرعی با حروف بزرگ نوشته شده است. ستون های «سال آغاز»، «سال پایان»، به ترتیب نشانگر، اولین سال حضور و آخرین سال حضور آن رده در پروانه های ثبت اختراع RFID است. ستون «فراوانی» نیز نشان می دهد که رده مورد نظر در چند پروانه ثبت اختراع با موضوع RFID دیده شده است

### ۳.۲. رده های اصلی در سامانه USPTO در حوزه RFID

تعداد رده های اصلی در سامانه رده بندی پروانه های ثبت اختراع آمریکا، ۴۷۳ مورد است که از آن میان، ۳۶۳ رده به پروانه های ثبت اختراع RFID نسبت داده شده است که ۱۶۰ مورد از آن، بر اساس اعمال فرمول Percentile در سطح ۰/۶۷، به روشی که در بخش پیش آمد، مهم و پراستفاده تشخیص داده شدند. از این جهت، این رده ها به عنوان رده های پر کاربرد در این حوزه شناسایی گردیدند. پس از آن، نمودار روابط سلسله مراتبی رده های پر کاربرد با روش خوشه بندی "پیوند بین گروه ها" ترسیم شد. (نمودار ۲).





## نمودار ۲: بخشی از نمودار سلسله مراتبی روابط رده‌های موضوعی RFID

در نمودار ۲، خطی که به صورت نقطه چین عمود شده است، خط شاخص نامیده می‌شود که پس از مشورت با خبرگان موضوعی رسم شده است. مستطیل‌ها نشان دهنده دسته‌های موجود آمده بر اساس این خوشه‌بندی هستند.

خوشه‌بندی سلسله مراتبی نشان داد که تعداد ۱۶۰ رده اصلی در ۳۶ خوشه قرار گرفته‌اند که از آن میان، دو موضوع "ارتباطات راه دور" و "ارتباطات الکتریکی" زمینه اصلی (رانت) کل موضوعات هستند. خوشه‌های شکل گرفته بر اساس نمودار سلسله مراتبی روابط موضوعی، رده‌ها توسط خبرگان نام‌گذاری شدند (جدول ۲).

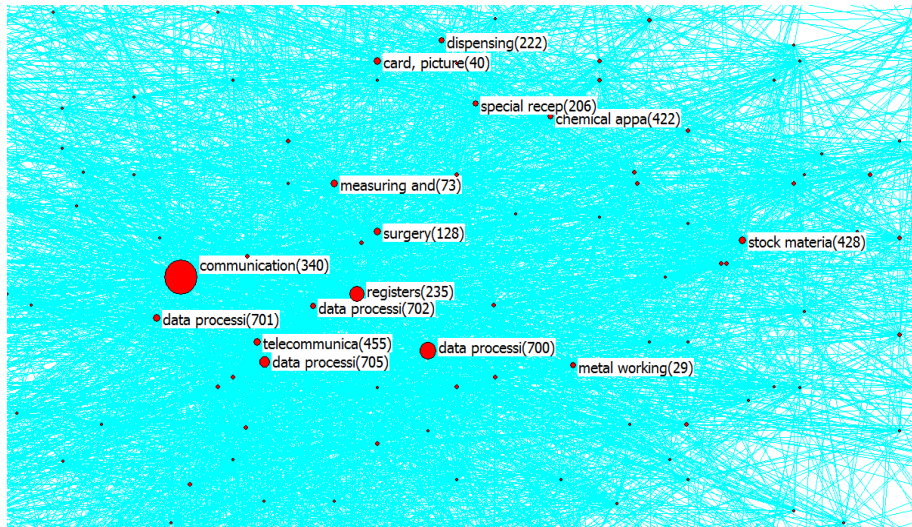
جدول ۲: خوشه‌های مربوط به رده‌های پر استفاده در حوزه RFID (۳ خوشه اول)

عنوان خوشه	اعضای خوشه	خوشه
شیمی: مباحث مولکولی ایمونولوژی و میکروبیولوژی	Chemical apparatus and process disinfecting, deodorizing, preserving, or sterilizing. Chemistry: analytical and immunological testing. Chemistry: molecular biology and microbiology.	خوشه اول
امنیت اطلاعات	Electrical computers and digital processing systems: support. Information security. Cryptography	خوشه دوم
جراحی	Surgery. Surgery: light, thermal, and electrical application.	خوشه سوم

به دلیل محدودیت مقاله سه مورد اول از خوشه‌ها در جدول ۲ نشان داده شده و سایر خوشه‌ها (۲۰ مورد) عبارتند از: ۱- غذا و گرمایش الکتریکی ۲- تصویربرداری، تصاویر ویدئویی و تلویزیونی: تجزیه و تحلیل تصویر ۳- چاه‌ها و مواد روان ۴- پمپ‌ها و جداسازی گازها و مایعات ۵- کدگذاری و رمزگشایی ۶- محاسبه گر‌ها، کاندکتورها، قطعات و سامانه‌های برقی و ارتباطات با امواج رادیویی از طریق آنتن ۷- کار کردن روی، و شکل‌دهی به مواد فلزی و پلاستیکی و شیمیایی ۸- نانو تکنولوژی، تولید قطعات نیمه رسانا و برش ۹- جلد و روکش ۱۰- ترکیبات شیمیایی (کامپوزیت‌های شیمیایی) و جریان برق و دارو ۱۱- اندازه‌گیری گرما، سیگنال، وزن و الکتریسته ۱۲- تصویربرداری (پرینت، فتوکپی یا کپی برداری) ۱۳- تمرین، سرگرمی و ورزش ۱۴- وسایل نقلیه برقی و راه آهن ۱۵- جداسازی و تخلیه مواد (جامد، مایع، گاز و ...)، سرد سازی و سامانه‌ها و ابزار اندازه‌گیری زمان ۱۶- تمیز کردن دندان، دندان پزشکی ۱۷- ذخیره و بازیابی

پویای اطلاعات به صورت مغناطیسی ۱۸- پردازش اطلاعات، ذخیره و بازیابی اطلاعات، سیگنال‌های صوتی ۱۹- مدارهای خطی و منطقی ۲۰- تولید، تبدیل و انتقال برق.

۳.۳. مرکزی‌ترین رده‌های موضوعی در حوزه RFID از نگاه پارامتر مرکزیت بینایی در سال- های مورد بررسی



تصویر ۲: بخش مرکزی از شبکه روابط بین رده‌های موضوعی در حوزه RFID بر اساس مرکزیت بینایی بین سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۸۶

در تصویر (۲)، هر چه دایره‌ها بزرگتر باشد نشان از آن است که این رده موضوعی در زمینه RFID دارای نفوذ بیشتری است و مرکزیت بالاتری از جنبه ایجاد ارتباط بین سایر رده‌ها دارد. به منظور تحلیل بهتر شبکه هم‌رخدادی رده‌های موضوعی در پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه RFID طی سال‌های مورد بررسی، و نیز مشخص کردن رده‌های با مرکزیت بینایی بالا قسمتی از نقشه بزرگ‌نمایی شد. نوشته‌های روی این نقشه‌ها، عناوین رده‌های موضوعی هستند که در بالای سمت راست گره مربوط به خود قرار گرفته‌اند. همان‌گونه که تصویر (۲) نشان می‌دهد، مرکزی‌ترین رده‌ها در حوزه RFID به ترتیب عبارتند از: " ۱- ارتباطات الکتریکی ۲- ارتباطات راه دور ۳- پردازش داده‌ها: مالی و کسب و کار، و یا مدیریت ۴- ثبت ۵- پردازش داده‌ها: سیستم‌های کنترل عمومی یا برنامه‌های کاربردی خاص ۶- پردازش داده‌ها: وسایل نقلیه و یا ناوبری ۷- پردازش داده‌ها: اندازه‌گیری و تست ۸- جراحی ۹- اندازه‌گیری و تست ۱۰- کارت/تصویر و یا نمایش دادن ۱۱- بسته بندی ۱۲- فلزکاری ۱۳- توزیع ۱۴- دستگاه‌های شیمیایی

و فرایند ضدعفونی ۱۵- کالاهای متفرقه". این رده‌های موضوعی، رده‌های پرنفوذ در شبکه هستند و نقش محوری در پروانه‌های ثبت اختراع حوزه RFID دارند. همچنین در پیوند بین اصطلاحات و تراکم شبکه نقش با اهمیتی دارند. به عبارت دیگر این رده‌های موضوعی، ارتباطات یا قطع ارتباطات بین رده‌ها را باعث می‌شوند.

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش به بررسی رده‌های موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع منتشر شده در حوزه RFID در سامانه پروانه‌های ثبت اختراع مربوط به مؤسسه ثبت اختراع و علائم تجاری ایالات متحده آمریکا (USPTO) پرداخته است. یافته‌ها نشان می‌دهد که نمودار رشد پروانه‌های ثبت اختراع از یک رابطه‌نمایی و روند رشد افزایشی برخوردار است (نمودار ۱). به گونه‌ای که تعداد مطلق پروانه‌ها از ۲ پروانه ثبت اختراع در سال ۱۹۸۶ به ۴۱۵۹ پروانه ثبت اختراع در سال ۲۰۰۷ افزایش پیدا کرده است. این افزایش دور از انتظار نیست، چرا که فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی (RFID) یکی از فناوری‌هایی است که ممکن است در آینده ماهیت و طبیعت بسیاری از صنایع را تغییر دهد (جوکار و نصیر زنوزی، ۱۳۹۱) و نتایج پژوهش هم‌نشان داد که با حوزه‌های بسیاری این حوزه مرتبط است و از قابلیت‌ها و فناوری‌های این حوزه در حوزه‌های دیگر استفاده می‌شود. براساس مطالعات وو<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) نیز RFID جزو ده فناوری اصلی IT در جهان محسوب گردیده است. اما از سال ۲۰۰۷ به بعد، با توجه به تعداد پروانه‌های بازمایی شده، متوجه رشد ثابت این فناوری در این سال‌ها می‌شویم و از سال ۲۰۱۱ نیز رشد منفی به صورت چشمگیری نمایان شده است. روند رشد این حوزه فناوری، نشان از آن دارد که فناوران این حوزه باید آگاه باشند که عمر این حوزه تقریباً اگر نگوئیم رو به پایان است، حداقل از وضعیت اوج خود فاصله گرفته و به حالت ثابت درآمده است و سرمایه‌گذاری در این حوزه می‌تواند ریسک بالایی داشته باشد. فناورانی که به این حوزه علاقه مند هستند باید متوجه این وضعیت باشند و برای فعالیت در این حوزه بایستی نیم‌نگاهی هم به حوزه‌های مرتبط و مشابه نیز داشته باشند.

از لحاظ اهمیت نیز، از بین ۸۰۳ رده پراهمیت رده‌های "ارتباطات الکتریکی"، "پردازش داده‌ها"، "ثبت" و "ارتباطات راه دور" از کاربردی‌ترین و پراهمیت‌ترین رده‌های حوزه RFID هستند که خود این رده‌ها هر کدام با چندین زیررده دیگر در ارتباط هستند. برداشت انتزاعی از این یافته‌ها نشان می‌دهد که فناوری RFID در عمل و به صورت عام، ترکیبی از فناوری‌های مربوط به ارتباطات الکتریکی، پردازش داده‌ها، ثبت (ریجستر کردن) و ارتباطات راه دور است و

<sup>۱</sup> . Wu

به‌طور خاص مدیریت خودکار کارها و امور براساس پاسخ‌های منتخب و از قبل تعیین شده و انطباق و کنترل آن‌ها با داده‌های ثبت شده قبلی با بهره‌گیری از سامانه‌های ارتباطات رادیویی و فرستنده و گیرنده است. فناوری ارتباطی عبارت است از: مجموعه ابزارها، ماشین‌ها و دانش و روش و مهارت استفاده از آنها در تولید، انتقال و جابه‌جایی، پردازش، آماده‌سازی و مصرف اطلاعات. بنابراین تمام ابزارها و وسایلی را که در تولید، آماده‌سازی، و انتقال اطلاعات نقش دارند، اعم از وسایل دستی ساده یک کتابخانه تا وسایل پیچیده و پیشرفته یک مرکز اطلاع‌رسانی، فناوری اطلاعات و ارتباطات خوانده می‌شود (فرحزاد، ۱۳۷۲) از آنجایی که فناوری RFID امروزه به عنوان یک موضوع مهم در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات در نظر گرفته می‌شود و تحت عنوان یک فناوری پیشرو برای جمع‌آوری اطلاعات به روش بی‌سیم و اتوماتیک توصیف می‌گردد، دانش کمی درباره اهمیت استراتژیک RFID بین تصمیم‌گیرندگان حوزه این فناوری، کاربردهای اخیر RFID، نیت شرکت‌ها برای سرمایه‌گذاری روی RFID و نگاه آن‌ها به کاربردهای RFID وجود دارد (نبل<sup>۱</sup>، لیمیستر<sup>۲</sup> و رسمر<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶). این یافته‌ها نشان دهنده آن که حوزه‌های ارتباط الکتریکی بیشترین نزدیکی موضوعی با حوزه مورد بررسی دارد و کسانی که به این حوزه علاقه مند هستند چه فناوران و صنعت‌گران این حوزه و چه کسانی که به نوعی استفاده کننده این حوزه هستند، باید به این نکته توجه کنند که حوزه ارتباط الکتریکی یکی از حوزه‌هایی است که ارتباط نزدیکی با حوزه RFID دارد و در صورت تمایل به تولید محصول در این حوزه بایستی از متخصصان حوزه ارتباط الکترونیکی از قبیل بی‌سیم، اتوماتیک سازی و غیره غافل نباشند و از تخصص و تجربه این حوزه به خوبی استفاده کنند و از طرف دیگر کسانی که خواهان استفاده از این فناوری هستند نیز باید از متخصصان حوزه فناوری الکترونیکی به خوبی استفاده کنند تا نهایت استفاده را از این حوزه داشته باشند.

همچنین براساس خوشه‌بندی سلسله مراتبی، مشخص گردید که فناوری‌های مرتبط با RFID را می‌توان در سی و شش محور خلاصه کرد. با یک نگاه گذرا به ۱۰ محور (نمودار ۲) درمی‌یابیم که این فناوری کارکردهای بسیار متنوعی دارد که از جراحی در پزشکی تا حمل و نقل و شیمی زیستی، پردازش اطلاعات و غیره گسترده شده است. نتایج حاصل از تحلیل‌های انجام شده در این پژوهش نشان می‌دهد که موضوع "RFID" در حوزه‌های مختلف فناوری به صورت پویایی گسترش یافته است. این یافته برای کسانی مفید است که در حوزه فناوری فعالیت می‌کنند و

<sup>1</sup> Knebel

<sup>2</sup> Leimeister

<sup>3</sup> Krcmar

اقدام به تولید کالاهایی می‌کنند که به نوعی از فناوری RFID استفاده می‌کنند. صنعت گران این حوزه می‌توانند به جای تولید کالا در یک حوزه خاص به عنوان مثال فقط تولید تگ‌های RFID می‌توانند با همکاری متخصصان دیگر حوزه‌ها اقدام به ساخت کالاهایی از قبیل تجهیزات جراحی تا حمل و نقل نمایند که از فناوری RFID بهره‌گیرند.

بنابراین بر اساس یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود که اگر صنعت گران، علاقه‌مندان و استفاده‌کنندگان حوزه RFID قصد دارند در این حوزه سرمایه‌گذاری نمایند، با توجه به نرخ رشد بدست آمده با احتیاط بیشتر و با مطالعه جامع اقدام به این امر نمایند. از طرف دیگر استفاده‌کنندگان فناوری باید توجه داشته باشند که به احتمال فناوریهای جایگزین این حوزه در حال ظهور هستند و شاید باید صبر کنند تا فناوری جدیدتری در ارتباط با این حوزه به عرصه ظهور برسد. در ارتباط با حوزه‌های مرتبط با حوزه RFID بیش از ۱۶۰ حوزه موضوعی هستند که از خدمات این حوزه به نوعی استفاده می‌کنند و از این فناوری در ساخت کالا بهره‌می‌گیرند. بنابراین پیشنهاد می‌شود که هم فعالان حوزه RFID و هم فعالان سایر حوزه‌های ۱۶۰ گانه از قابلیت‌ها و ظرفیت‌های این حوزه اطلاعات کافی بدست آورند و به منظور حضور بهتر در بازارهای مرتبط سرمایه‌گذاری نمایند.

۵. فهرست منابع

- توکلی زاده راوری، محمد و سهیلی، فرامز (۱۳۹۲). بررسی مطالعات استنادی پروانه‌های ثبت اختراع. رهیافت، ۳۱-۵۵، ۱۳
- جوکار، علی اکبر و نصیر زنوزی، علی (۱۳۹۱). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری RFID در صنایع ایران. چشم انداز مدیریت صنعتی، ۸، ۱۱۷-۱۴۱.
- ذوالفقاری، ثریا (۱۳۹۳). بررسی کاربرد نقشه‌های هم‌موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع محصولات الکتریکی برای آشکارسازی دانش فنی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علم سنجی، دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه یزد. نوسا (شرکت نرم‌افزار و سخت‌افزار ایران)، اردیبهشت ماه ۱۳۹۰. بازیابی شده در ۳ مهر ۱۳۹۳ از <http://www.iran-rfid.com/tabid/84/Default.aspx>
- صدیقی، مه‌ری (۱۳۹۳). بررسی کاربرد روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان در ترسیم ساختار حوزه‌های علمی (مطالعه موردی: حوزه اطلاع سنجی). پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۲(۳۰)، ۳۷۳-۳۹۷.
- فرحزاد محمد (۱۳۷۲). رابطه اطلاعات و ارتباطات. رسانه، ۳، ۴۳-۴۵.

- Govada, S., Kandekar, S., Pejaver, R., & Wahlman, J. (2008). "Patent Analysis of RFID Technology", Knowledge Management Project, 1-19.
- Hung, S. W., & Wang, A.P. (2010). Examining the small world phenomenon in the patent citation network: a case study of the radio frequency identification (RFID) network, *Scientometrics*, 82:121-134.
- Knebel, U., Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2006). Strategic importance of RFID-The perspective of IT decision makers in Italy. *Journal of Information Technology Management*, 17(4), 1-11.
- Rodriguez, M., Palacios, A., & Cortez, D. (2014). Technical Intelligence Approach: Determining Patent Trends in Open Die Forging. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 4(1).
- Trappey, C. V., Wu, H. Y., Taghaboni-Dutta, F., & Trappey, A. J. (2011). Using patent data for technology forecasting: China RFID patent analysis. *Advanced Engineering Informatics*, 25(1), 53-64
- Wu, C. C., & Leu, H. J. (2014). Examining the trends of technological development in hydrogen energy using patent co-word map analysis. *International Journal of Hydrogen Energy*, 39(33), 19262-19269.
- Wu, C. H. (2005). The New Tools of Logistics and Circulation Application Benefit of RFID. *Taiwan Economic Research Monthly*, 28(6), 35-40.

## Title

### The evolution of technology: An Analysis on Subject Classes of Patents for Recognition of a Technology Areas on RFID

Ali Mansouri<sup>1</sup>

PhD in Knowledge and Information Science; Assistant Professor;  
Isfahan University; Isfahan, Iran

Mohammad Tavakolizade Ravari

PhD in Knowledge and Information Science; Assistant Professor;  
Yazd University; Yazd, Iran

Fatemeh Makizadeh

<sup>1</sup>. Corresponding Author: [mansooria@gmail.com](mailto:mansooria@gmail.com) – [a.mansouri@edu.ui.ac.ir](mailto:a.mansouri@edu.ui.ac.ir)

PhD in Knowledge and Information Science; Assistant Professor;  
Yazd University; Yazd, Iran

**Ziba Tusi**

MA in Scientometrics; Yazd University; Yazd, Iran

### **Abstract**

Subject classes represent the contents and the subject area of patents

The aim of the current research is the analysis of patent classes to recognize the subject area of RFID technology. The research is a descriptive one and uses the clustering and the social network analysis techniques for data analysis. The research population consisted of 35,627 patents that the term “RFID” or “Radio Frequency Identification” occurred in their abstracts or titles. Data analysis was performed through the software's like Excel, SPSS, NetDraw, and RavarMatrix. The findings showed that the growth of patents in the intended technology followed an exponential regression. The important subclasses were determined by two factors number of years and frequency of use. It resulted in 803 important subclasses. The result of clustering for main classes also revealed that the RFID technology was associated with the 31 subject areas. The axes or runts of these areas were Telecommunication and Electrical Communication. Social Network Analysis confirmed that the “Electrical Communication” have-had the most significant role for bridging other classes.

**Keywords:** Patents, Co-Occurrence Analysis, Social Network Analysis, Clustering, RFID



**علی منصورى:** داراى مدرک تحصیلى دکترى در رشته علم اطلاعات و دانش شناسى از دانشگاه شهید چمران اهواز است. ایشان هم اکنون استاد یار گروه علم اطلاعات و دانش شناسى دانشگاه اصفهان است. علم سنجى؛ فناوری سنجى، سنجش نظام هاى اطلاعاتى از جمله علايق پژوهشى وى است.



**محمد توکلى زاده راورى:** متولد سال ۱۳۴۷ داراى مدرک تحصیلى دکترى در رشته علم اطلاعات و دانش شناسى از دانشگاه هومبولدت برلین (آلمان) است. ایشان هم اکنون استادیار گروه علم اطلاعات و دانش شناسى دانشگاه یزد است. علم سنجى، فناوری سنجى، تحلیل محتوا، نمایه سازی خودکار، برنامه نویسى رایانه در حوزه علم اطلاعات و دانش شناسى از جمله علايق پژوهشى وى است.



**فاطمه مکى زاده:** متولد ۱۳۴۱ داراى مدرک تحصیلى دکترى در رشته علم اطلاعات و دانش شناسى از دانشگاه شهید چمران اهواز است. ایشان هم اکنون استاد یار گروه علم اطلاعات و دانش شناسى دانشگاه یزد است. مصور سازی اطلاعات، رفتار اطلاعاتى، علم سنجى از علايق پژوهشى وى است.



**زيبا توسى:** داراى مدرک تحصیلى کارشناسى ارشد در رشته علم سنجى از دانشگاه یزد است. حوزه هاى علم سنجى و سيستم هاى بازيايى اطلاعات از جمله علايق پژوهشى وى است.