

انتخاب روش مناسب پیش بینی تکنولوژی: مطالعه موردی تکنولوژی GIS

دکتر سید حبیب الله طباطبائیان*
علی نوده**

چکیده

در دنیای امروزی تغییر و تحولات تکنولوژی سرعت زیادی به خود گرفته است و برنامه ریزی برای آینده نیازمند درکی عمیق از تغییرات در عرصه تکنولوژی است. این درک عمیق در بردارنده بررسی دقیق پیدایش تکنولوژیهای جدید و حیاتی می باشد (Khalil, 2000). یکی از کاربردهای مهم پیش بینی، استفاده آن در برنامه ریزی است. با پیش بینی تکنولوژی می توان تصویر واضحتری از آینده ترسیم کرد و برنامه ریزی

* - عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبایی

** - کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی

بهتری برای آینده ارائه داد. برای پیش‌بینی تکنولوژی روشهای زیادی وجود دارد. یکی از روشهای پیش‌بینی تکنولوژی تحلیل اطلاعات پتنت است. در این مقاله سعی شده است با استفاده از اطلاعات پتنت، روند تحولات تکنولوژی^۱ و اجزاء مهم آن مورد بررسی قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها:

پیش‌بینی تکنولوژی، تکنولوژی GIS، تحلیل پتنت

۱- مقدمه

آنچه مسلم است این که تکنولوژی ابعاد جدیدی را به تواناییهای انسان اضافه می‌کند و ما را در انجام وظایف و ارضاء نیازهایی که در گذشته ممکن نبود قادر می‌سازد. بنابراین ما در طیفی زندگی می‌کنیم که از گذشته شروع شده است و از حال به آینده امتداد دارد (Twiss, 1992).

امروزه توسعه تکنولوژی عامل مهمی در توسعه اقتصادی محسوب می‌شود؛ به همین لحاظ پیش‌بینی تکنولوژیهای آینده برای بسیاری از شرکتهای صنعتی، مالی و خدماتی امری بسیار ضروری است؛ زیرا همه این شرکتهای عمیقاً تحت تاثیر نوآوریهای در حال ظهور هستند. از طرف دیگر تغییر و تحولات تکنولوژی در دهه‌های اخیر به قدری سریع بوده که بسیاری از کشورها و سازمانها را از گردونه رقابت خارج ساخته و شکاف تکنولوژی میان کشورهای پیشرفته و عقب مانده را چند برابر کرده است (Suryaki, 1999). بنابراین در دنیای امروزی، برنامه ریزی برای آینده نیازمند درکی عمیق و بررسی دقیق پیدایش تکنولوژیهای جدید و حیاتی می‌باشد (Khalil, 2000).

بنابراین با توجه به ویژگیهای تکنولوژیهای امروزی، لازم است سازمانها، شکل‌گیری تحولات تکنولوژی دنیا را شناسایی یا به عبارتی پیش‌بینی نمایند. در عرض چند دهه اخیر، دنیای صنعتی با به‌کار بردن روشهای مختلف برای شناسایی روند حرکت تکنولوژی توانسته است سیادت قابل ملاحظه‌ای را در این زمینه برای خود ایجاد کند (جامبر صادقی، ۱۳۸۲).

۲- تعریف پیش‌بینی تکنولوژی و بررسی اجمالی روشهای مربوط به آن

پیش‌بینی تکنولوژی اولین مرحله برنامه ریزی تکنولوژی است. پیش‌بینی تکنولوژی تصاویری از آینده برای ما بوجود می‌آورد که بتوان فعالیتهای حال را در موقعیتهای آینده هدایت کرد. با پیش‌بینی تکنولوژی بخوبی می‌توان فرصتها و جهت تغییرات تکنولوژی را شناسایی کرد (Khalil, 2000).

از نظر تویس^۱ منظور از پیش‌بینی ایجاد ابزارهایی است که بتوان با استفاده از آنها تصویر بهتری از آینده ترسیم کرد. این تصویر روشن چارچوب مناسبی برای پیش‌بینی به حساب می‌آید. مارتینو پیش‌بینی تکنولوژی را بعنوان «پیش‌بینی مشخصه‌های آینده ماشینها، روشها و تکنیکها» تعریف می‌کند. آشر^۲ در کتاب خود تحت عنوان «پیش‌بینی، یک برآورد برای سیاستگذاران و برنامه‌ریزان» پیش‌بینی تکنولوژی را بدین صورت تعریف می‌کند که «تلاشی است برای تصویر کردن قابلیت‌های تکنولوژیکی و پیش‌بینی وقوع اختراعات و گسترش و توزیع نوآوری‌های تکنولوژیکی». بطور کلی پیش‌بینی تکنولوژی فرایند فکر کردن در مورد آینده و قابلیت‌ها و کاربرد ماشینها و فرایندهای فیزیکی و علوم کاربردی است (بهرامی، ۱۳۷۴). پورتر کلیه تکنیکهای پیش‌بینی را به پنج گروه نظرات کارشناسی، پایش^۳، تحلیل روند، مدلسازی و سناریو تقسیم بندی کرده است. در ادامه به بررسی هر یک از این روشها پرداخته می‌شود.

۲-۱- نظرات کارشناسی

روشهای نظرات کارشناسی بر این فرض استوار است که یک متخصص در زمینه تخصصی خود بهتر از بقیه می‌تواند پیشرفتها را پیش‌بینی کند. البته پیش‌بینی متخصصان به صورت انفرادی اغلب ضعیف بوده و پیش‌بینی‌هایی که توسط گروهی از متخصصین صورت می‌گیرد مطمئنتر از پیش‌بینی فردی است. شرایط لازم برای استفاده از نظرات کارشناسی، توانایی شناسایی و مشارکت دادن یک گروه از متخصصین در زمینه مربوطه است. در صورتی که این شرایط فراهم نباشد بهتر است که از روش کارشناسی استفاده

1- Twiss

2- Asher

3 - Monitoring

نشود. همچنین پیش‌بینی‌کنندگان باید آگاه باشند که همیشه مشورت با متخصصات متضمن یک پیش‌بینی موفق و خوب نیست (بهرامی، ۱۳۷۴).

هدف روشهای نظرات کارشناسی جمع‌آوری اطلاعات از متخصصان از طریق تکنیکهای فرموله شده می‌باشد. برای جمع‌آوری اطلاعات از متخصصان دو کار باید انجام شود: اول باید افراد متخصص شناسایی و ارزیابی شوند. دوم اینکه روشی برای جمع‌آوری نظرات آنها انتخاب شود. انتخاب روش بر انتخاب افراد متخصص تاثیر خواهد گذاشت و بر عکس. علاوه بر این باید توجه داشت که متخصصان طیف وسیعی از شرایط را در نظر نمی‌گیرند و تعابیر مختلفی از واقعیتها دارند (Porter, 1991).

روشهای جمع‌آوری اطلاعات (از متخصصان) شامل روشهای دلفی، گروه اسمی و مصاحبه‌های ساختار یافته و پرسشنامه است. روشهای تحلیل ساختار تکنولوژی شامل دو روش تجزیه تحلیل سازه‌ای^۱ و درخت همبستگی است.

۲-۲- پایش تکنولوژی

پایش به مفهوم تصویر برداری از محیط با استفاده از اطلاعات مناسب و مرتبط می‌باشد. این اطلاعات ممکن است مربوط به تکنولوژی خاصی باشد (Porter, 1991). تویس پایش را فرایند شناسایی نشانه‌های ممکن در بخشهای علمی، اقتصادی، مدیریتی، سیاسی یا نظامی که ممکن است منجر به پیشرفتهایی احتمالی در تکنولوژی شود تعریف می‌کند. پایش تکنولوژیهای جدید که توسط کشورهای توسعه یافته انجام شده است می‌تواند در بر طرف کردن نیازهای صنعتی کشورهای در حال توسعه بکار گرفته شود. پایش تکنولوژیهای در حال ظهور راهنمای فعالیتهای توسعه تکنولوژی کشورهای در حال توسعه به حساب می‌آید. تکنیکهای پایش همگی مشابه هم هستند فقط درجه گستردگی و شدت فعالیتهای تحقیقاتی آنها با هم متفاوت است. هر چند که پورتر از کلمه «پایش» برای این مجموعه از روشها استفاده کرده است ولی وانستون^۲ بطور جزئی‌تر این روشها را مورد بررسی قرار داده است. وی بین روشهای روبش^۳ و پایش^۴ و ردیابی^۵ تفاوت قایل شده است (Preez & Pistorius, 1999).

1 - Morphological

2 - Vanston

3- Scanning

4- Monitoring

5- Tracking

۳-۲- تحلیل روند

تحلیل روند بر پایه این فرض است که آینده خیلی شبیه به دوره‌های زمانی گذشته اخیر است. به عبارت دیگر در این روش فرض می‌شود که رویدادها، روندها و الگوهای پیشرفت در گذشته توسط عوامل مختلفی به آینده کشیده می‌شود. این عوامل و نیروها در آینده نزدیک تغییرات چشمگیری نمی‌کند و تغییرات گذشته در آینده ادامه خواهد یافت (Reuven & Han, 1995).

برای اینکه بتوان از روش تحلیل روند استفاده کرد، اطلاعات معتبری از سری زمانی گذشته مورد نیاز است که مربوط به پارامترهای تکنولوژیکی است. زمانی که این اطلاعات موجود نیست نمی‌توان از تحلیل روند استفاده کرد (Porter, 1991). اگر اطلاعات کم یا نامعتبر باشد، پیش‌بینی کننده باید بر قضاوتها متکی شود. روشهایی مثل منحنی پیشرو و دلفی را می‌توان بکار برد ولی با این روشها نمی‌توان یک معیار کمی بوجود آورد. روشهای شناخته شده تحلیل روند شامل منحنی‌های رشد و جایگزینی، برون‌یابی روند فنی، تحلیل روند پیشرو و منحنی یادگیری می‌باشد.

۴-۲- مدلسازی

یکی از محدودیتهای بیشتر روشهای پیش‌بینی این است که رویدادها یا وقایع بطور مستقل پیش‌بینی می‌شوند و به اثرات رویدادها یا روندها بر یکدیگر توجهی ندارند. یکی از روشهایی که روابط بین رویدادها را در نظر می‌گیرد روش مدلسازی است (Reuven & Han, 1995).

روش مدلسازی در پیش‌بینی یا مبتنی بر کامپیوتر است (مثل شبیه‌سازی) یا مبنای تضادتی دارد. در روش اخیر کیفیت مفروضاتی که پایه مدل هستند اهمیت زیادی در موفقیت آن دارد. مدل‌های مبتنی بر قضاوت به توانایی پیش‌بینی کننده بستگی دارد تا بتواند فرضیات مناسبی طرح کرده و قضاوتهای خوبی درباره چگونگی اثرات آنها بر پیش‌بینی داشته باشد. پارامترهای کمی عموماً در مدل‌های مبتنی بر کامپیوتر استفاده می‌شود (Porter, 1991).

انواع مختلفی مدل وجود دارد. مدل ریاضی مستلزم جانشین کردن یک فرمول ریاضی به جای رابطه واقعی میان چندین متغیر است. معادله ریاضی مدلی برای شبیه‌سازی

واقعیت است. توضیح رفتار یک متغیر در طول زمان ساده‌ترین حالت آن است. مدل‌های ریاضی عموماً پیچیده و وقتگیرند (زنجان، ۱۳۷۹).

یکی از مزیت‌های مهم مدل‌ها این است که امکان استفاده از چرخه باز خورد را فراهم می‌کنند. بنابراین تغییر در یک متغیر می‌تواند باعث تغییر در سایر متغیرها شود و می‌توان تغییر در سایر متغیرها را به علت تغییر در یکی از آنها دنبال کرد. برای دسترسی به نتایج قابل اعتماد از بکارگیری مدل‌ها این دو شرط باید برآورده شود: اول اینکه مدل باید از دقت کافی برای شرح دادن روابط متغیرها برخوردار باشد. و دوم اینکه روابط باید در طول دوره پیش‌بینی، دوام داشته باشد (Porter, 1991). تکنیک‌های روش مدلسازی شامل تجزیه و تحلیل اثرات متقابل و دینامیک سیستم‌ها است.

۵-۲- سناریو

از نظر پورتر سناریو توصیف آینده پیش‌رفته‌ها در طول یک طیف زمانی از چند سال تا یک قرن یا بیشتر می‌باشد. سناریوهایی که در حوزه پیش‌بینی تکنولوژی بکار برده می‌شوند مفاهیم مختلف تکنولوژی‌های آینده را توصیف کرده و گزینه‌های تکنولوژی آینده را نشان می‌دهند (Reuvern & Han, 1995). سناریوها زمانی برای پیش‌بینی مفیدند که اطلاعات دوره‌های زمانی در دسترس نباشد یا متخصصانی در زمینه مربوطه نداشته یا ضعیف باشند یا وجود نداشته باشند و هیچ پایه محکمی برای ساخت مدل موجود نباشد (جامبر صادقی، ۱۳۸۲).

چارچوب ساختاری ساخت سناریو در پیش‌بینی‌ها گسترده و متنوع است و شامل طیف وسیعی از روش‌ها و تکنیک‌ها می‌باشد (Sullivan, 1997). روش‌های سناریو دارای یک سری مشخصات عمومی هستند. به اعتقاد پورتر، سناریو دو کاربرد اصلی در فرایند پیش‌بینی دارد: ترکیب و ابلاغ (Porter, 1991).

اول اینکه سناریو اطلاعاتی از منابع گوناگون با ویژگی‌های مختلف را برای یک پیش‌بینی خاص با هم ترکیب می‌کند. برای مثال نتایج یک برون‌یابی روند و نظرات کارشناسی می‌تواند به شکل یک داستان به هم بافته شود. کاربرد دوم سناریوها ابلاغ آنها می‌باشد. با این توضیح که گزارش‌های فنی را نمی‌توان بطور موثر به مخاطبان غیر فنی بیان کرد. بنابراین شکل، محتوا و قالب گزارش فنی ابزار خوبی برای ابلاغ گروهی

نیست. در سناریوها تجزیه و تحلیل فنی به شکل ادبی بیان می‌شود. این روش به مراتب روش بهتری برای یک مخاطب می‌باشد.

سناریوها را می‌توان براساس کاربرد روش پیش‌بینی به دو شکل هنجاری یا اکتشافی تقسیم کرد. در سناریوهای هنجاری یا آینده رو به عقب یک آینده مناسب انتخاب شده و تلاشها برای یافتن مسیری است که ما را به آن آینده برساند. در طرف دیگر سناریوهای اکتشافی یا رو به جلو، براساس تحلیل عوامل و نیروهای فعلی و ارزیابی آنها یک آینده قابل قبول طرح می‌شود (Sharif, 1995).

۳- معیارهای انتخاب روش مناسب پیش‌بینی تکنولوژی و مراحل آن

قبل از هر چیز یک پیش‌بینی خوب باید برای تصمیم‌گیرنده معتبر بوده و در فرآیند تصمیم‌گیری بکار برده شود. پیش‌بینی باید بر اساس بهترین اطلاعات موجود باشد و روشهایی که برای استفاده از این اطلاعات استفاده می‌شود باید خیلی واضح توصیف شده و بر اساس یک روش منطقی و معتبر بنا گردیده باشد. همچنین باید مفروضات اساسی پیش‌بینی به خوبی پشتیبانی و مشخص شود.

بنابراین دقت تنها عامل مؤثر در پیش‌بینی تکنولوژی نیست. ارزش پیش‌بینی کاملاً وابسته به درجه مفید بودن آن در فرآیند تصمیم‌گیری است. شواهد حاکی از آن است که به دقت و صحت پیش‌بینی‌ها اهمیت زیادی داده می‌شود و به ارزش آموزشی و ارتباطی فرآیند پیش‌بینی کمتر توجه شده است. فرآیند پیش‌بینی باید مدیران و تحلیلگران را به بهترین وضع ممکن نسبت به موضوع مطلع نماید و آنها را آماده رویارویی با اتفاقات احتمالی بنماید. هدف نهایی پیش‌بینی تکنولوژی و روشهای تحلیل استراتژی کمی با کیفی این است که از بین مدیران و تحلیلگران، متخصصینی بوجود آورد که بتوانند نظریه کارشناسی خود را در فرآیند تصمیم‌گیری بکار گیرند (بهرامی، ۱۳۷۴).

انتخاب روش یا روشهای پیش‌بینی بستگی به عوامل زیادی دارد. این عوامل عبارتند از: [(Mishra, 2002), (Sullivan, 1997)]:

- میزان دسترسی به اطلاعات
- درجه اعتبار اطلاعات
- عدم اطمینانی که در موفقیت رشد تکنولوژی وجود دارد

- دوره زمانی که پیش بینی انجام می‌شود
- هزینه و ارزش پیش‌بینی برای تصمیم گیران
- زمان لازم برای تصمیم گیری تحلیلگران
- تعداد متغیرهایی که بر توسعه تکنولوژی تأثیر می‌گذارند

۴- تحلیل پتنت روشی مناسب برای پیش بینی تکنولوژی

پتنت نوعی شناسنامه قانونی برای مالکان ابداعات جدید به‌شمار می‌رود و به آنها امکان می‌دهد تا از بهره برداری غیر مجاز دیگران از سرمایه گذاریهای معنوی خود ممانعت بعمل آورند. پتنت، همان حق انحصاری استفاده از ابداع و اختراع مربوطه تا یک سقف زمانی (معمولاً ۲۰ ساله) است. در قبال این حق، پتنتها منتشر می‌شود تا دانش آن در اختیار همگان قرار گیرد و زمینه برای خلق تکنولوژیهای جدید مهیا شود. اطلاعات پتنت بعد از به ثبت رسیدن به مدت ۱۸ ماه محرمانه می‌ماند و سپس منتشر می‌شود. اطلاعات منتشر شده، معمولاً اولین و تنها منبع اطلاعاتی در مورد تکنولوژیهای جدید است.

اطلاعات هر پتنت را می‌توان به دو گروه اطلاعات قانونی و اطلاعات فنی تقسیم کرد. اطلاعات قانونی هر پتنت شامل اداره صادر کننده پتنت، نام و آدرس مخترع، کشوری که در آن به ثبت رسیده و در آن تحت حفاظت است و اطلاعات فنی شامل شرح پتنت (مشکلی که با این اختراع حل می‌شود، راه حل آن مشکل، و تشریح دقیق اختراع صورت گرفته به همراه مثال)، طبقه بندی بین المللی پتنت و نقشه هاست (باقری و بدایق، ۱۳۸۱).

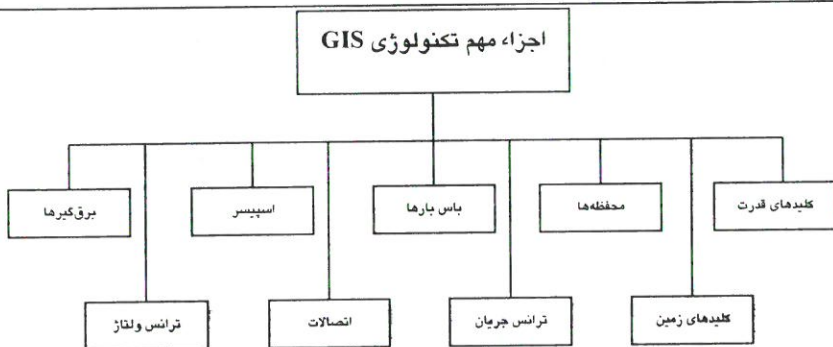
تحلیل اطلاعات پتنت و نوشتارهای علمی یکی از روشهای پیش بینی تکنولوژی است که در واقع روش اندازه‌گیری تغییرات و پیشرفتهای تکنولوژیکی با استفاده از تعداد انتشارات و اختراعات است (Porter, 1991). مطالعه و بررسی اختراعات ثبت شده باعث نمایان شدن روندهای تکنولوژیکی و عوامل موثر در ایجاد محصولات و فرایندهای جدید خواهد شد (بهرامی، ۱۳۷۴). بعضی از تحلیلگران فرض می‌کنند که تعداد اختراعات و انتشارات، شاخص مناسبی برای اندازه‌گیری فعالیت‌های R&D و نوآوری شرکتها است. همچنین این روش نشان می‌دهد چه روندهایی در حال رخ دادن است و کدام سازمانها در تهیه مقالات و ثبت اختراعات پیشرو هستند (Watts, 1997).

معمولاً مخترعین یا شرکتهای ابداعات و اختراعات خود را در دفاتر ثبت پتنت به ثبت رسانده و در انحصار خود در می‌آورند. در ادامه مهمترین دفاتر ثبت اختراع معرفی می‌گردند. مهمترین دفاتر ثبت پتنت، شامل دفتر ثبت اختراعات اروپا، آمریکا، ژاپن و سازمان جهانی مالکیت معنوی است. برای جستجوی پتنت گزینه‌های مختلفی وجود دارد؛ کد طبقه بندی IPC، عنوان، چکیده و تاریخ انتشار گزینه‌های مهمی برای جستجوی پتنت هستند.

۵- مطالعه موردی: بررسی روند تحولات تکنولوژی GIS^۱ با استفاده از تحلیل پتنت

تولید انرژی الکتریکی، با توجه به روند افزایش مصرف، باید در ارتباط کامل با نحوه توزیع آن باشد. چگالی انرژی که برای تامین بار مصرفی مراکز مسکونی و صنعتی مورد نیاز می‌باشد، می‌باید در همین مراکز با در نظر گرفتن فاکتورهای اقتصادی و ایمنی سیستم توزیع، مورد بهره برداری قرار گیرد؛ این خود ضرورت استفاده از پستهای فشار قوی را می‌رساند. پستهای فشار قوی به سه گروه پستهای عایق هوایی، پستهای عایق گازی و پستهای هیبرید تقسیم می‌شوند.

در پستهای عایق گازی بدلیل استفاده از گاز عایق در داخل محفظه‌های شامل تجهیزات برق‌دار، حداقل فاصله عایقی بین تجهیزات، بسیار کاهش می‌یابد. لذا ابعاد پست در مقایسه با پستهای معمولی کاهش چشمگیری می‌یابد. کاربرد این پستها در مواردی که از نظر دسترسی به فضای مورد نیاز پست یا هزینه‌های مربوط به تهیه زمین پست، محدودیت وجود دارد یا در مواردی که آلودگی محیط بسیار زیاد می‌باشد (مانند مناطق ساحلی و ...)، اجتناب ناپذیر می‌باشد. در این پستها به لحاظ وجود محفظه‌های حاوی گاز عایق که فازهای مختلف و قسمت‌های برق‌دار را از زمین و از یکدیگر ایزوله می‌نماید، نیازی به رعایت فواصل مشخص بین تجهیزات وجود ندارد. همچنین بدلیل عدم تماس با قسمت‌های برق‌دار سوئیچگیر، خطری برای پرسنل نیز ایجاد نمی‌گردد. تجهیزات و اجزاء یک پست GIS مطابق شکل زیر است (شرکت سائکاب، ۱۳۷۹).



شکل ۱- اجزای اصلی یک پست GIS

در این پژوهش برای جمع آوری داده ها و تحلیل پتنت از پایگاه اینترنتی دفتر ثبت اختراع اروپا برای جمع آوری داده ها و تحلیل پتنت استفاده شده است. قبلاً اشاره شد که برای جستجوی پتنت گزینه های مختلفی وجود دارد ولی با توجه به چند بعدی بودن تکنولوژی GIS و زیرسیستمهای مختلف آن از کلمات کلیدی برای جستجوی پتنت استفاده شده است.

۱-۵- بررسی روند کلی تکنولوژی GIS

کل تعداد پتنت های ثبت شده در زمینه GIS از سال ۱۹۷۶ تا سال ۲۰۰۲ حدود ۱۱۴۰ پتنت بوده است. با رسم میانگین متحرک^۱ کل پتنتها برحسب این سالها این نتیجه به دست می آید که روند کلی تعداد پتنت ها صعودی بوده است. جدول ۱ کل پتنت های مربوط به تکنولوژی GIS و تعداد پتنت های هر یک از اجزاء GIS را در سالهای ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۲ نشان می دهد.

جدول ۱- اجزاء تکنولوژی GIS و تعداد پتنت های مربوط به آنها در سالهای ۱۹۷۶ تا

۲۰۰۲

Total	arrester	Disconnecter	earthing	CT	PT	Spacer	Bus Bar	enclosure	CB	
۱۳	*	*	*	۲	*	۲	۱	۶	۳	۱۹۷۶
۲۵	۲	*	*	۲	*	۷	۳	۷	۲	۱۹۷۷
۲۳	۱	*	۱	۲	۱	۷	*	۵	۵	۱۹۷۸
۱۳	۱	*	*	۱	*	۵	۱	۲	۳	۱۹۷۹
۱۶	*	*	*	۱	*	۲	۳	۶	۲	۱۹۸۰
۲۳	۲	*	۱	۱	۱	۶	۳	۵	۳	۱۹۸۱
۲۵	۳	*	۱	۱	۲	۸	۳	۶	۱	۱۹۸۲
۲۳	۱	۱	۳	۱	۲	۳	۲	۶	۲	۱۹۸۳
۳۳	۳	*	۲	۳	۳	۱	۲	۶	۱۰	۱۹۸۴
۲۵	۵	*	۲	۵	۲	۶	۶	۶	۹	۱۹۸۵
۳۷	۳	*	۳	۳	۲	۲	۵	۸	۹	۱۹۸۶
۵۳	۲	۳	۲	۲	۶	۳	۷	۳	۱۹	۱۹۸۷
۳۲	۱	۱	۲	۳	۳	۵	۵	۲	۹	۱۹۸۸
۳۳	۲	۳	۲	۱	۲	۷	۶	۵	۱۲	۱۹۸۹
۴۸	۳	۳	۲	۳	۶	۹	۵	۷	۱۰	۱۹۹۰
۵۰	۱	۱	۶	۲	۱۱	۲	۸	۶	۱۲	۱۹۹۱
۴۱	۲	۲	۳	۳	۵	۲	۳	۱۲	۹	۱۹۹۲
۳۲	۱	۳	۳	۲	۲	*	۳	۳	۱۳	۱۹۹۳
۲۵	۲	۲	۵	۳	۸	۳	*	۶	۱۲	۱۹۹۴
۲۲	۳	۲	۳	۱	۳	۲	۶	۷	۱۲	۱۹۹۵
۶۲	۳	۳	۳	۶	۳	۲	۱۳	۸	۲۲	۱۹۹۶
۲۸	۲	۲	۲	۳	۶	۹	۷	۲	۱۱	۱۹۹۷
۶۹	۱	۶	۶	۲	۵	۵	۸	۱۱	۲۳	۱۹۹۸
۶۴	۱	۲	۵	۵	۵	۶	۱۳	۱۶	۹	۱۹۹۹
۶۷	۰	۵	۳	۹	۳	۵	۱۵	۱۰	۱۹	۲۰۰۰
۸۰	۱	۵	۵	۷	۵	۶	۲۰	۱۴	۱۷	۲۰۰۱
۷۸	۱	۲	۲	۵	۲	۵	۲۶	۲	۲۷	۲۰۰۲
۱۱۳۶	۲۷	۵۵	۷۸	۸۹	۹۹	۱۲۴	۱۷۲	۱۷۹	۲۹۱	Total

روند توسعه پستهای GIS دارای سه نسل بوده است :

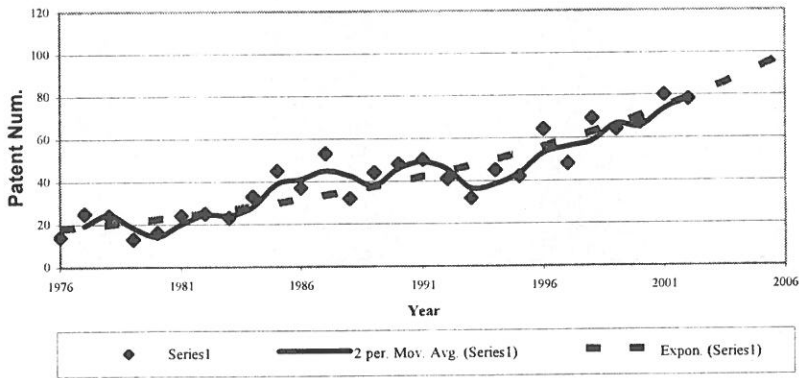
- نسل اول : بکارگیری اولین پستهای GIS در سالهای ۱۹۶۵ تا ۱۹۸۰

- نسل دوم : تقلیل ابعاد پستهای GIS از ۱۹۸۰ به بعد با توجه به پیشرفتهای تحقیقاتی

بدست آمده

- نسل سوم؛ پیدایش پسته‌های نوع هیبرید از سال ۱۹۹۰ به بعد

با توجه به منحنی میانگین متحرک کل پتنت‌های این سه دوره به خوبی در شکل زیر دیده می‌شود.



شکل ۲- روند کلی ثبت پتنت در مورد تکنولوژی GIS

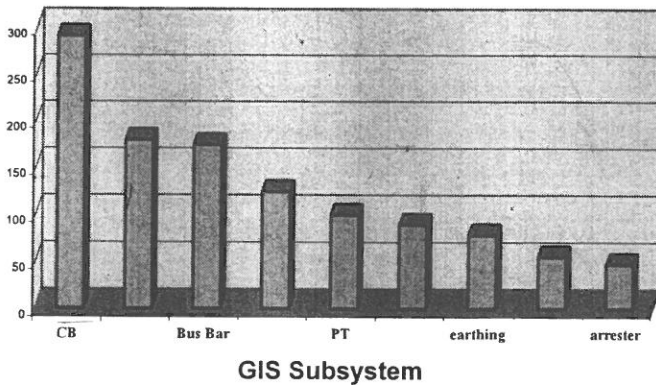
با توجه به اینکه تکنولوژی GIS یک تکنولوژی رو به رشد است بنابراین باید در مباحث انتقال این تکنولوژی به کشور ملاحظات را در نظر گرفت؛ از جمله به روز بودن تکنولوژی مربوطه، روش مناسب انتقال تکنولوژی و گرفتن تعهدات از عرضه کننده در حین و بعد از انتقال این تکنولوژی به کشور.

۲-۵- بررسی روند تحولات در هر یک از اجزای تکنولوژی GIS

با توجه به تعداد پتنت‌های هر یک از اجزای GIS می‌توان آنها را بر حسب درجه اهمیت اولویت بندی کرد. در بین ۹ جزء اصلی تکنولوژی GIS کلیدهای قدرت با تعداد ۲۹۱ پتنت مهمترین جزء بوده و محفظه‌ها و باس بارها به ترتیب با ۱۷۹ و ۱۷۴ پتنت در اولویت دوم و سوم قرار دارند.

نمودار میله‌ای ذیل تعداد پتنت‌های هر یک از اجزاء GIS را از نظر تعداد پتنت نشان

می‌دهد.

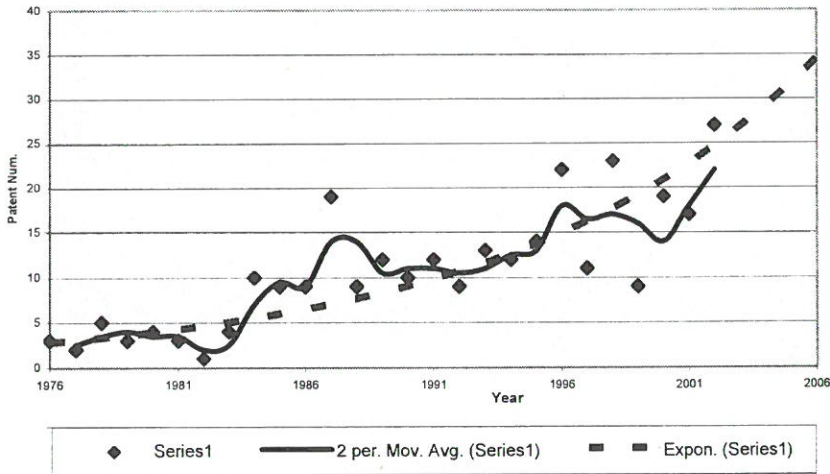


شکل ۳- تعداد پتنت های هر یک از اجزای GIS

حال اگر روند هر یک از اجزاء GIS با استفاده از اطلاعات پتنت ترسیم گردد بجز برق گیر و اسپیسر، اجزای دیگر دارای روند افزایشی هستند. در قسمتهای بعدی، شکلهای میانگین متحرک و خط روند^۱ پتنت های بعضی از اجزای GIS نشان داده شده است.

۱-۲-۵- کلید قدرت

کلیدهای قدرت در بین اجزاء دیگر تکنولوژی GIS مهمترین جزء می باشد. کلیدهای قدرت از بین حدود ۱۱۴۰ پتنت، تقریباً ۳۰۰ پتنت را به خود اختصاص داده است. از دهه ۱۹۶۰ مطالعات اساسی برای استفاده از کلیدهای فشار قوی بدون عایق روغن انجام گرفت و ساخت کلیدهای گازی از نوع SF₆ در اکثر کارخانجات انجام پذیرفت. به طوری که از سال ۱۹۸۰ استفاده از کلیدهای فشار قوی SF₆ برای ولتاژهای ۶۶/۱۳۲ تا بیش از ۵۶۵ کیلوولت عمومی شده است. با این وجود، تکنولوژی کلیدهای فشارقوی یک تکنولوژی در حال رشد است. بیشترین پتنت ها در زمینه کلیدهای قدرت در سالهای اخیر صورت گرفته است به طوری که در سال ۲۰۰۲ بیشترین پتنت در این زمینه به ثبت رسیده است.

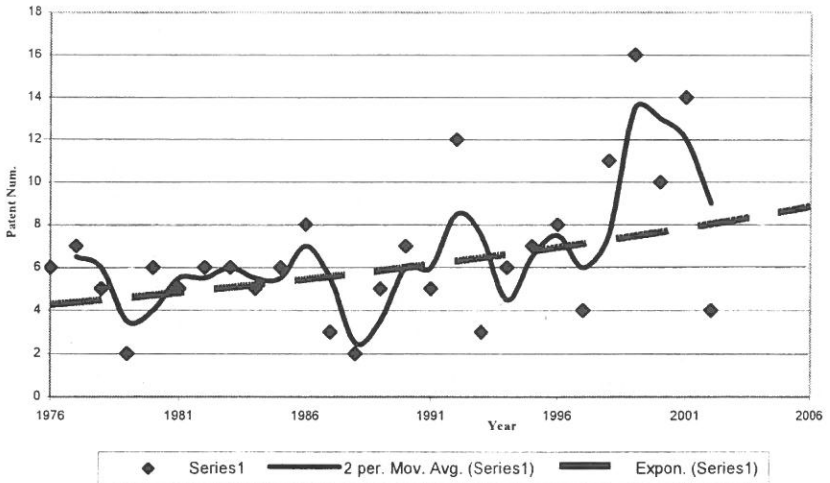


شکل ۴- روند رشد ثبت پتنت در کلیدهای قدرت

۲-۲-۵- محفظه ها

بعد از کلیدهای قدرت ، محفظه‌ها دارای بیشترین پتنت هستند . از سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۲ حدود ۱۸۰ پتنت در این زمینه به ثبت رسیده است. روند توسعه محفظه‌ها نیز دارای تغییرات چشمگیری بوده است . جنس محفظه‌ها در ابتدا از چدن یا فولاد بوده است ولی با توجه به محدودیتهای این آلیاژ، استفاده از آلومینیوم ترجیح داده شد . همچنین محفظه‌ها در ابتدا بصورت قطعه قالب بندی و سپس جوشکاری می شد ولی در حال حاضر قالب بندی محفظه‌ها بصورت یک تکه می‌باشد .

شکل زیر میانگین متحرک و خط روند پتنت های مربوط به محفظه ها را نشان می‌دهد. روند رشد پتنت‌ها در این تکنولوژی نیز رو به افزایش است ولی روند رشدی کندتر از کلیدهای قدرت دارد .



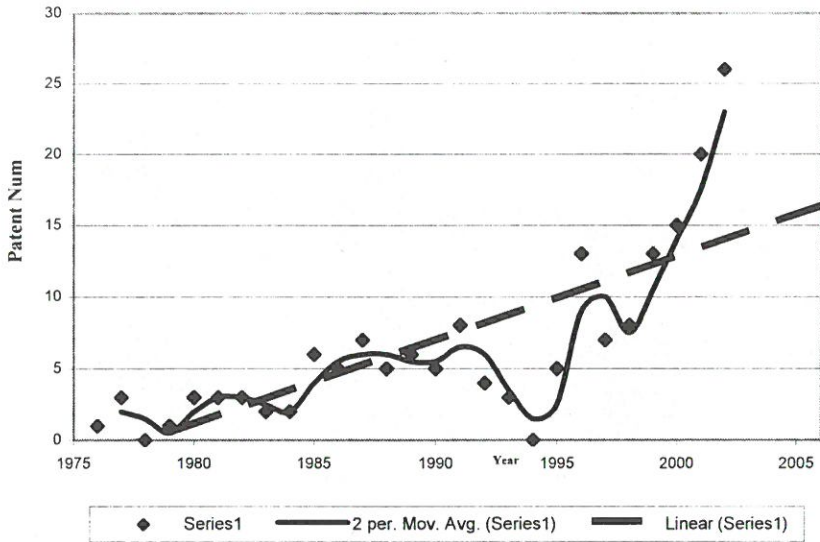
شکل ۵- روند ثبت پتنت در محفظه‌ها

۳-۲-۵- باس بارها

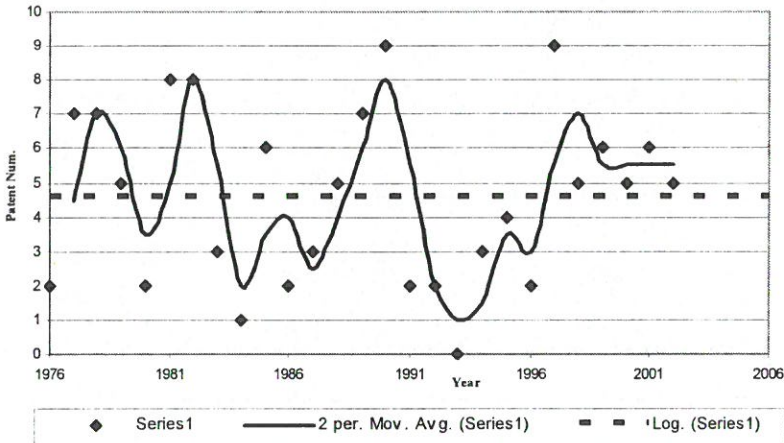
باس بارها یکی از مهمترین اجزای پستهای GIS می‌باشند. در زمینه باس بارها از سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۲ حدود ۱۷۴ پتنت به ثبت رسیده است که بعد از کلیدهای قدرت و محفظه‌ها بیشترین پتنت را در بین اجزای دیگر GIS به خود اختصاص داده است. روند ثبت پتنت در این تکنولوژی نیز افزایشی بوده است. مخصوصاً در سالهای اخیر رشد قابل ملاحظه‌ای داشته است. شکل ۶ رشد پتنت‌های مربوط به باس بارها را نشان می‌دهد.

۴-۲-۵- اسپیسر

اسپیسر از اجزاء عایقی سیستمهای GIS محسوب می‌شود. تعداد پتنت‌هایی که از سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۲ در این زمینه به ثبت رسیده است حدود ۱۲۴ پتنت می‌باشد. شکل ۷ تعداد پتنت در این تکنولوژی (شکل ۷) نشان می‌دهد که ثبت پتنت بصورت نوسانی بوده است و شکل خط روند تقریباً دارای شیب ثابتی است. این نشان‌دهنده این مطلب است که این تکنولوژی تقریباً در دوره بلوغ خود می‌باشد. در شکل صفحه بعد میانگین متحرک و خط روند نشان داده شده است.



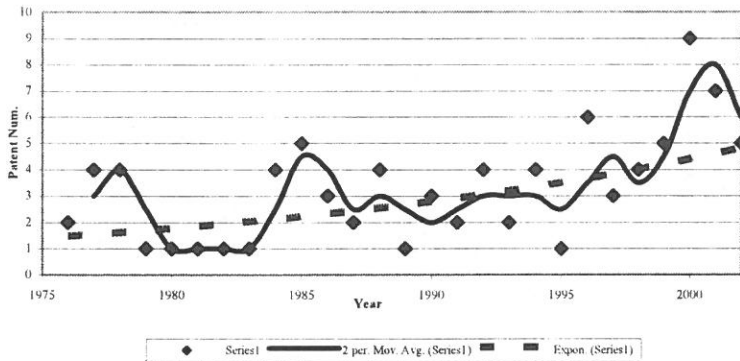
شکل ۶- روند رشد ثبت پتنت در باس بارها



شکل ۷- روند رشد ثبت پتنت در اسپیسرها

۵-۲-۵- ترانس های جریان

کل پتنت‌های مربوط به ترانس های جریان حدود ۹۰ پتنت است که بیشترین پتنت در سال ۲۰۰۰ به ثبت رسیده است. روند ثبت پتنت ترانسهای اندازه گیری نیز یک روند افزایشی دارد که در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۸- روند رشد ثبت پتنت در ترانسهای جریان

۶- نتیجه گیری

تعداد پتنت ثبت شده مربوط به تکنولوژی GIS از سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۲ حدود ۱۱۴۰ پتنت بوده است. این روند در طی این فاصله زمانی با توجه به ترسیم میانگین متحرک و خط روند پتنت ها صعودی بوده است.

در بین اجزای شناسایی شده تکنولوژی GIS، بیشترین تعداد پتنت در طی فاصله زمانی ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۲ مربوط به کلیدهای قدرت (۲۹۱ پتنت) می باشد و سپس محفظه ها (۱۷۹ پتنت) و باس بارها (۱۷۴ پتنت) در رده های بعد قرار می گیرند. روند رشد پتنت های این اجزا، در این فاصله زمانی صعودی بوده است ولی با توجه به سابقه استفاده از این سیستم، این تکنولوژی در دوره بلوغ خود می باشد. رشد پتنت ها در جهت ابداع روشهایی قرار گرفته که نحوه بهره برداری و کنترل این سیستم ها را با توجه به هزینه های دوره بهره برداری، بهینه کند.

یکی از ملاحظات مهم در فرآیند انتقال تکنولوژی توجه به چرخه عمر تکنولوژی است. روند کلی ثبت پتنت و انتشار مقالات در زمینه GIS نشان می دهد که روند ثبت پتنت،

افزایشی بوده و این تکنولوژی هنوز به بلوغ خود نرسیده است. دوره عمر این تکنولوژی کمی بالاتر از مرحله رشد خود است. در چنین حالتی اگر قرارداد منعقد بین دهنده تکنولوژی و گیرنده این تحولات را پوشش ندهد، مفید نیست. قرارداد منعقد باید فراتر از تکنولوژی ساخت و در واقع خرید دانش فنی باشد. قرارداد همکاری مشترک^۱ در چنین حالتی مناسبترین راه حل است؛ چون طرف خارجی به دلیل درگیری سرمایه های خود و از طرفی حفظ سود در آینده متعهد به روز نگه داشتن تکنولوژی منتقل شده می گردد. بنابراین با گذشت زمان و نیاز به تغییرات در طراحی اجزای یاد شده، ناچار به سرمایه گذاری مجدد برای کسب توانمندی خواهیم بود. این ملاحظات در مورد اسپیسر و برقگیر که به بلوغ خود رسیده اند مصداق ندارد. قرارداد خرید دانش فنی و دریافت تکنولوژی ساخت، نیاز را برآورده می سازد.

منابع و مأخذ

منابع فارسی:

- ۱ - باقری ، کامران ؛ بداغی ، لیلا .(۱۳۸۱) . « استفاده از تحلیل پتنت بعنوان یکی از منابع اصلی اطلاعات تکنولوژی در صنعت برق» ، هفدهمین کنفرانس بین المللی برق.
- ۲ - براون ، ارنست .(۱۳۷۹) . « زمینه تکنولوژی » ، ترجمه محمد زنجانی ، چاپ اول، تهران : سازمان مدیریت صنعتی .
- ۳ - بهرامی ، محسن .(۱۳۷۴) . « تکنولوژی‌های آینده شناسایی و پیش بینی» چاپ اول ، تهران ، خضرا.
- ۴ - جامبر صادقی، سوزان .(۱۳۸۲) . «آینده نگاری و سیاستگذاری علم و تکنولوژی» ، مجموعه مقالات اولین کنفرانس مدیریت تکنولوژی.
- ۵ - گزارش شرکت سرمایه گذاری ساتکاپ.(۱۳۷۹) . «شناخت محصول و بازار مصرف داخلی پستهای GIS» .

منابع لاتین :

- 1) Khalil, Tarek. (2000). "Management of Technology", McGraw- Hill .
- 2) Mishra, Somnath and Deshmukh, S.G. and Vrat, prem.(2002). Mathing of Technological Forecasting Technique To a Technology, "Technological Forecasting and Social Change", no.69.
- 3) Porter, A.L., Roper, A.L., Manson , T.W., Rossini, F.A., Banks, J.(1991). Wiederholt , B.J., "Forecasting and Management of Technology" , Wiley , USA.
- 4) Preez, G.T & Pistorius, C.W.(1999). Technological Threat and Opportunity Assessment, "Technological forecasting and social change", no.61.
- 5) Ratcliffe, J.(2000). Scenario Building : a suitable method for strategic property planning , "Property Management", vol.18 no.2, pp.127-144.
- 6) Reuvern , R.L. & Han, D.(1995). Choosing a Technological Forecasting Method, "Journal of International Management" , Jan/feb.
- 7) Sharif Nawaz.(1995). "The Evolution of Technology Management Studies" , New Yourk, Elsevier Science .

- 8) Sullivan W. G. & Claycombe W.W.(1997)." Fundamental of Forecasting ",University of Tennessee Knoxville , Tennessee , Reston Publishing Company.
- 9) Suryaki I.K. , Ridwan A.S. , A Purnama .(1999).Technology Forecasting In Competitive Intelligence : The Use Patent Analysis , "Intenation Journal of Information Sciences for Decision Making".
- 10) Twiss,B.C.(1992). "Forecasting for Technologists and engineer" , Peter Peregrinus Ltd., Stevenage.
- 11) Watts, R.J. & Porter , A.L. .(1997).Innovation Forecasting , "Technological forecasting and social change",no.56.