

شناسایی و اولویت بندی الزامات مهم در تدوین ره نگاشت فناوری توسعه نرم افزارهای متن باز در ایران

* محمد رضا تقوا

** محمد نقی زاده

*** رضا نقی زاده

چکیده

با توجه به گسترش روزافزون نرم افزارهای متن باز در سال‌های اخیر به ویژه در کشورهای در حال توسعه، تدوین ره نگاشتی جامع جهت توسعه این نرم افزارها در کشور ضروری به نظر می‌رسد. تحقیق حاضر به شناسایی و اولویت بندی عوامل مهمی که توجه به آنها می‌تواند منجر به تدوین ره نگاشتی جامع و فراگیر در این حوزه شود، می‌پردازد. به همین جهت با بررسی برخی از مشهورترین تحقیقات انجام شده جهت تدوین برنامه‌های کلان و ره نگاشت‌های توسعه نرم افزارهای متن باز، ۲۱ عامل مهم شناسایی شده است. پس از طراحی دو پرسشنامه و نظرسنجی از خبرگان، هشت عامل به عنوان الزامات اصلی تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز در ایران استخراج شد و اولویت‌های آنها تعیین گردید. در انتها نیز این الزامات در قالب سه بعد اصلی ره نگاشت فناوری که شامل بعد استراتژی‌های کلان ملی و سیاست‌های بازار، بعد محصول و فناوری و بعد منابع و زیرساخت‌ها می‌باشد، ارائه شده است. الزامات بدست آمده در این مقاله با توجه به ظرفیت‌های کشور در حوزه نرم افزارهای متن باز، نمایش بهتری از الزامات مورد نیاز برای تدوین ره نگاشت نرم افزارهای متن باز در کشور را دارا ارائه می‌کند.

کلید واژگان: نرم افزارهای متن باز، ره نگاشت، فناوری

* عضو هیئت علمی گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبایی (نویسنده مسئول) email: taghva@yahoo.com

** دکتری مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبایی

*** دکتری سیاست گذاری علم و فناوری، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

تغییراتی که به وسیله متن بازها در صنعت نرم افزار شناخته می شود، بسیار شگفت انگیز بوده و توانسته است خود را به عنوان رقیبی جدی برای نرم افزارهای اختصاصی مطرح نماید. همچنین نرم افزارهای متن باز به عنوان ابزاری قدرتمند برای انتشار نوآوری و نتایج تحقیقات مطرح شده اند (Fuggetta, 2003; Gallego, Luna And Bueno, 2007). در سالهای اخیر فلسفه نرم افزارهای متن باز^۱ به یکی از مهم ترین سرفصل های متون نوآوری تبدیل شده است. فلسفه متن بازها نه تنها فرصت های استثنائی در جهت توسعه زیر ساخت ها در کشورهای در حال توسعه فراهم می کند، بلکه سبب ایجاد ظرفیت و توانمندی نوآوری در صنعت نرم افزار از طریق شبکه های نوآوری می شود (Yildirim and Ansal, 2007). به جهت ویژگی های منحصر به فرد نرم افزارهای متن باز، در سال های اخیر استفاده از نرم افزارهای متن باز در میان سازمان ها و افراد نسبت به نرم افزارهای اختصاصی رشد فراوانی داشته است (Ruffin And Ebert, 2004).

به طور کلی تاریخچه نرم افزارهای متن باز با نرم افزارهای تخصصی قابل تفکیک نیست، چرا که در ابتدا همه نرم افزارها آزاد بودند و به تدریج نرم افزارهای اختصاصی شکل گرفت. تا اواسط دهه شصت میلادی نرم افزارها به صورت متن باز و مجانی به همراه رایانه های جدید ارائه می شد و سود تولیدکنندگان تنها از سخت افزارها به دست می آمد. اما از سال ۱۹۶۵ شرکت آی بی ام^۲ از ارائه برخی کدهای منبع سامانه عامل خود جلوگیری کرد و تلاش نمود تا با استخدام تعداد قابل توجهی از متخصصان، کمک متخصصان خارج از شرکت بی نیاز شود. بعدها در اوایل دهه هفتاد میلادی، برخی از برنامه نویسان خواهان کسب درآمد از نرم افزارهایی شدند که خود آن ها را طراحی کرده بودند. بدین ترتیب با عقد قراردادهایی، حق امتیاز انتقال نرم افزار از یک کاربر را به کاربر دیگر محدود کردند یا به کلی مانع انتقال آن شدند (خوانساری و ربیعی، ۱۳۸۴).

به طور خلاصه می توان گفت، نرم افزارهای متن باز برنامه هایی هستند که مجوزهای

1- Opensource Softwares

2- Ibm

آن‌ها به کاربران امکانات ذیل را در خصوص برنامه می‌دهد (The Opensource Software Definition, 2008).

- داشتن متن کد منبع بصورت کامپایل شده.
- امکان فروش مجدد برنامه: مشتری از فروش هیچ بخشی از برنامه منع نمی‌شود. برای فروش مجدد هیچ گونه وجهی از قبیل حق الامتیاز یا حق اختراع پرداخت نمی‌گردد.
- توزیع مجدد کد منبع برنامه بصورت کامپایل شده.
- امکان ایجاد برنامه‌های مشتق شده و جدید و توزیع آن‌ها: مجوز متن باز صراحتاً امکان توزیع مجدد برنامه‌های حاصل از تغییر متن برنامه اولیه را صادر می‌کند. در این بین با توجه به نقش پیشران فناوری اطلاعات و ارتباطات در دنیای امروز و اهمیت بالقوه ی نرم افزارها جهت توسعه این فناوری در کشورها، مزایای بهره گیری و توسعه نرم افزارهای متن باز برای کشورها و بنگاه‌های اقتصادی غیر قابل انکار می‌باشد. به طور کلی می‌توان این مزایا را به صورت زیر بیان نمود (F/Oss National Program, 2006).
- وابستگی به فروشنده.
- انعطاف پذیری.
- بکارگیری مجدد.
- کیفیت، شفافیت، پایداری و امنیت.
- کاهش هزینه‌ها.
- تقویت صنعت نرم‌افزار داخلی.

با توجه به اهمیت توسعه صنعت نرم افزار در کشور، عقب ماندگی کشور در این حوزه و قوانین بین المللی سخت حاکم بر صنعت نرم افزارهای اختصاصی، می‌توان به اهمیت توسعه نرم افزارهای متن باز در ایران و لزوم تدوین ره نگاشتی جامع در این حوزه پی برد. بایستی بیان داشت که تدوین برنامه‌های کلان و ملی جهت توسعه حوزه خاصی از علوم و فناوری احتیاج به شناسایی و ارزیابی عوامل مهم اثرگذار بر آن حوزه دارد. در این میان تدوین ره نگاشت توسعه نرم‌افزارهای متن باز در ایران نیازمند توجه به مجموعه ای از عوامل مرتبط می‌باشد تا بتواند نقش موثری در توسعه این فناوری بازی

کند.

در این تحقیق سعی شده است تا با تمرکز بر لایه‌های مختلف مورد توجه در ره نگاشت فناوری، به شناسایی و اولویت بندی عوامل مهم پیرامون تدوین ره نگاشت نرم افزارهای متن باز پرداخته شود.

در بخش بعدی مقاله به بررسی تلاش‌های صورت گرفته در زمینه تدوین ره نگاشت‌ها و برنامه‌های کلان مرتبط با توسعه نرم افزارهای متن باز در جهان و ایران پرداخته می‌شود. سپس در بخش سوم به بررسی روش ره نگاشت فناوری و لایه‌های موجود در آن پرداخته خواهد شد. در بخش چهارم مقاله با توجه به لایه‌های مورد نظر در این روش به شناسایی عواملی که جهت تدوین ره نگاشت نرم افزارهای متن باز در ایران بایستی به آن‌ها توجه شود، پرداخته می‌شود. در بخش یافته‌های پژوهش نیز با استفاده از آزمون دوجمله‌ای و روش مقایسات زوجی عوامل دارای اهمیت بیشتر شناسایی و اولویت بندی می‌شود تا به عنوان چک لیستی کاربردی پیش روی سیاستگذاران این حوزه در کشور قرار داده شود و در انتها نتیجه‌گیری مرتبط با یافته‌های پژوهش ارائه می‌گردد.

برنامه‌های توسعه نرم افزارهای متن باز

در این بخش از مقاله به بیان مختصری از مستندات معتبر مرتبط با برنامه‌های توسعه نرم افزارهای متن باز پرداخته می‌شود. برنامه‌های مورد بررسی در این تحقیق شامل ۴ برنامه بین‌المللی در حوزه توسعه نرم افزارهای متن باز و یک برنامه ملی در این حوزه می‌باشد.

مروری بر برنامه‌های بین‌المللی توسعه نرم افزارهای متن باز

با توجه به اهمیت توسعه نرم افزارهای متن باز، تلاش‌های متعددی در سطح بین‌المللی به ویژه توسط اتحادیه اروپا و ایالات متحده آمریکا صورت پذیرفته است که در ادامه سعی می‌شود به تعدادی از آن‌ها که از اعتبار بیشتری برخوردار می‌باشند، پرداخته شود. در این میان پروژه کالیبر^۱ که در سال ۲۰۰۴ با حمایت اتحادیه اروپا

1- Co-Ordination Action For Libre Software Engineering For Open Development Platforms For Software And Services (Calibre)

توسط دانشگاه لیمریک^۱ جهت ارائه راهکارهایی به توسعه دهندگان و سیاستگذاران حوزه نرم افزارهای متن باز آغاز شد، از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. این پروژه دو ساله با بررسی ویژگی های روش توسعه توزیع شده نرم افزار^۲ به ارائه مجموعه راهبردهایی در حوزه نسل آتی متدهای مهندسی نرم افزار و ابزارهای آن می پردازد. همچنین این پروژه به توسعه یک ره نگاشت جهت تحقیقات حوزه نرم افزارهای متن باز پرداخته است (Calibre, 2006).

هدف این طرح ترغیب همکاری های صنعتی - تحقیقاتی جهت دستیابی به یک توانمندی قابل قبول در صنعت نرم افزار اروپا است. موارد اساسی بررسی شده در این پروژه شامل ۴ مورد زیر است.

- مدل های تجاری جهت نرم افزارهای متن باز
- موارد استراتژیک مرتبط با نرم افزارهای متن باز
- موارد مهندسی نرم افزار مرتبط با نرم افزارهای متن باز
- موارد حقوقی و مالکیت فکری

پروژه بین المللی مهم دیگر، پروژه توسد^۳ می باشد که با حمایت اتحادیه اروپا و عمدتاً توسط دانشگاه بیلگی^۴ ترکیه در سال ۲۰۰۵ آغاز گردید. هدف این پروژه یکپارچه سازی، بهبود و انتشار خروجی ها و فعالیت های انجمن های متن باز در سراسر اروپا می باشد. این پروژه به طور خاص تاکید بر تسهیم دانش و شبکه سازی در انجمن های متن باز دارد (Tossad, 2006).

تعدادی از گزارش های مربوط به این پروژه شامل موارد زیر است.

- ره نگاشت راه اندازی پروژه های ملی نرم افزارهای متن باز
 - منافع و مزایای اقتصادی و اجتماعی نرم افزارهای متن باز
 - کاربری نرم افزارهای متن باز
 - وضعیت فعلی نرم افزارهای متن باز
 - سیستم آموزشی مرتبط با نرم افزارهای متن باز
- پروژه های دیگری نیز مانند پروژه فلاس^۵ توسط اتحادیه اروپا (Floss, 2001) در

1- Limeric

2- Distributed Software Development

3- Towards Open Source Software Adoption And Dissemination (Tossad)

4- Bilgi

5- Floss

حال پیگیری است که همگی این پروژه‌ها در پی بررسی ابعاد مختلف نرم افزارهای متن باز و اثرات آن بر جامعه بشری می‌باشند. مطالعات دیگری نیز به صورت مستقل توسط موسسات تحقیقاتی و دانشگاه‌ها در جریان است که به عنوان مثال می‌توان به پروژه دانشگاه استنفورد آمریکا جهت بررسی وضعیت انجمن‌ها و توسعه دهندگان متن بازها در نقاط مختلف جهان تحت عنوان فلاس آمریکا اشاره نمود.

در جدول (یک) می‌توان حوزه‌های مورد توجه در پروژه‌های مهم مرتبط را مشاهده نمود (Floss-USA, 2008).

جدول ۱. موارد مورد توجه در پروژه‌های توسعه نرم افزارهای متن باز

عنوان پروژه	موارد مورد توجه
کالیبر (۲۰۰۶)	مدل‌های تجاری کاربردها و حوزه‌های راهبردی مهم موارد فنی و تکنیکال مهم موارد حقوقی و مالکیت فکری
توسد (۲۰۰۶)	برنامه‌های ملی (اهداف، رویکردها و جهت گیری ها) بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید در سطح ملی استراتژی‌های و سیاستهای کلان جهت پذیرش نرم افزارهای متن باز در سطح ملی کاربری و بهره برداری از این نرم افزارها در سطح ملی سیستم آموزشی مناسب با توسعه نرم افزارهای متن باز زیرساخت‌های مرتبط با توسعه این نرم افزارها در سطح ملی
فلاس اروپا (۲۰۰۱)	کاربرد نرم افزارهای متن باز در شرکت‌ها و مراکز عمومی سیاست‌های مرتبط با توسعه این نرم افزارها بازار و مدل‌های کسب و کار توسعه دهندگان و انجمن‌های متن باز
فلاس آمریکا (۲۰۰۸)	توسعه دهندگان نرم افزارهای متن باز رویه‌های توسعه نرم افزار متن باز راهبری و راه اندازی پروژه‌های نرم افزارهای متن باز

مروری بر برنامه توسعه نرم افزارهای متن باز در ایران

فعالیت اجرایی طرح ملی گنو/ لینوکس فارسی در بهمن ماه سال ۸۱ با هدف به

وجود آوردن بستر یک سامانه عامل ملی بر مبنای سامانه عامل گنو / لینوکس در راستای امنیت، استقلال نرم‌افزاری کشور، توسعه فناوری اطلاعات و بهره‌وری اقتصادی آغاز شد. مدیریت طرح ملی گنو / لینوکس فارسی کار خود را با فعالیتهای زیر آغاز نمود.

- شناسایی ظرفیتهای و توانمندی کشور در این حوزه
- تشکیل کارگروه فنی با هدف بررسی تخصصی موضوعات گنو / لینوکس
- تشکیل کارگروه راهبری با هدف سیاست‌گذاری طرح و نظارت بر فعالیتهای مرکز

همچنین با توجه به گسترش دامنه فعالیت‌های طرح و اقدامات انجام گرفته برای توسعه نرم‌افزارهای آزاد / متن‌باز در کشور و عدم جامعیت عنوان "فارسی‌سازی گنو / لینوکس" برای کلیه فعالیت‌ها و طبق پیشنهاد کارگروه فنی و مصوبه کارگروه راهبری، طرح در مهرماه ۱۳۸۴، به "طرح ملی نرم‌افزارهای آزاد / متن‌باز" تغییر نام یافت و مقرر گردید دامنه آن به کلیه نرم‌افزارهای متن‌باز^۱ تغییر یابد (معرفی طرح ملی نرم‌افزارهای متن‌باز / آزاد، ۱۳۸۸).

در زیر اهداف اصلی این طرح بیان شده است.

- بستر سازی یک سامانه عامل ملی بر مبنای سامانه عامل گنو / لینوکس.
- رفع مشکلات پایه‌ای زبان فارسی و پر کردن خلا زبان فارسی در توسعه بین‌المللی سامانه عامل گنو / لینوکس
- گسترش کاربرد و فرهنگ‌سازی استفاده از نرم‌افزارهای متن‌باز / آزاد و جلوگیری از انحصار نرم‌افزارهای اختصاصی در کشور در راستای جنبش جهانی نرم‌افزارهای آزاد / متن‌باز (در هر دو سمت خادم^۲ و کاربر نهایی).
- ایجاد یک جایگزین برای انتخاب سامانه عامل به عنوان بستر فناوری اطلاعات کشور و سایر نرم‌افزارهای پرکاربرد در صورت برخورد با عواملی چون اجرای قانون بین‌المللی کپی رایت در ایران و اعمال تحریم‌های بین‌المللی توسط شرکتهای آمریکایی همچون میکروسافت.
- بین‌المللی سازی خروجی کلیه پروژه‌ها با هدف نهادینه کردن زبان فارسی در

نرم افزارهای پرکاربرد آزاد / متن باز.

طرح مذکور تا سال ۱۳۸۶ مورد حمایت دولت قرار داشت و پس از آن دارای متولی مشخصی در کشور نمی باشد (معرفی طرح ملی نرم افزارهای متن باز / آزاد، ۱۳۸۸). البته اکنون با اهمیت یافتن مباحثی همچون پدافند غیرعامل در کشور برخی از نهادهای مسئول به سمت تدوین راهبرد و ره نگاشتی جامع جهت توسعه این حوزه در کشور گام برداشته اند. نکته مهم این می باشد که محور توجه طرح مذکور بر توسعه فنی، تکنیکی و ایجاد پتانسیل های لازم جهت توسعه فنی این گونه نرم افزارها قرار داشته است.

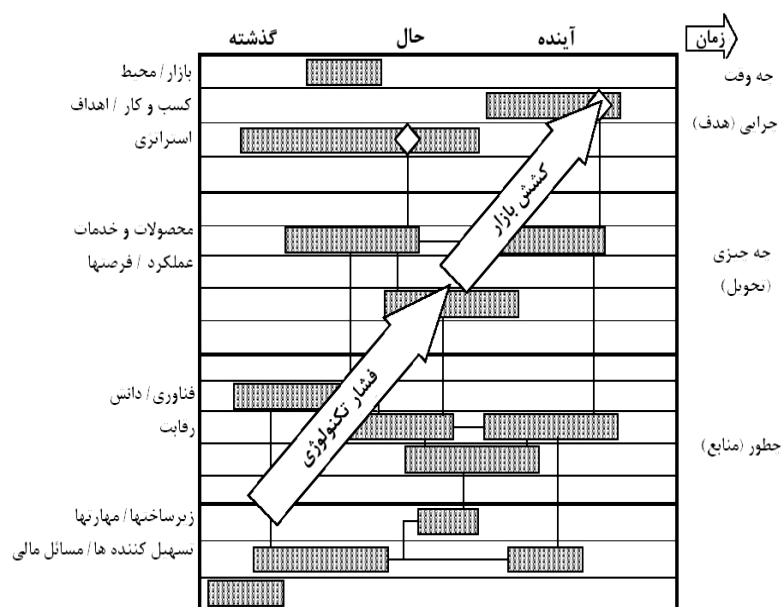
روش ره نگاشت فناوری^۱

با توجه به محورهای مورد توجه در پروژه های مهم بین المللی و ملی که در بخش های قبلی مورد اشاره قرار گرفت و همچنین فقدان نگاه جامع به فرآیند توسعه فناوری در طرح ملی نرم افزارهای آزاد / متن باز، لزوم توجه به ابعاد مهم جهت تدوین ره نگاشت آتی نرم افزارهای متن باز در ایران ضروری به نظر می رسد. جهت استخراج این ابعاد به صورت سیستماتیک و نظام مند ابتدا لازم است به لایه های مهم در تدوین ره نگاشت فناوری توجه شود.

روش ره نگاشت فناوری، بطور وسیعی در صنعت به کار گرفته می شود تا برنامه ریزی و استراتژی فناوری را حمایت نماید. در اصل این رویکرد توسط موتورولا (Bergelt, 2000) در حدود ۲۵ سال پیش توسعه یافت، تا برنامه ریزی تکنولوژی محصول یکپارچه را پشتیبانی نماید. بعد از آن، این تکنیک در زمینه های صنعتی زیادی، اعم از سطوح بخشی و بنگاهی به کار گرفته شد. ره نگاشت فناوری می تواند شکلهای زیادی به خود بگیرد، اما به طور کلی شامل نمودارهای چند لایه زمانی است که باعث می شود، توسعه فناوری با محرکها و روندهای بازار همراستا شود (Phall, Farrukh and Robert, 2001).

معماری عمومی ره نگاشت فناوری، که در شکل ۱ مشاهده می شود، تفاوت لایه ها و زیرلایه هایی را که می تواند در تعریف ساختار ره نگاشت به کار رود، شرح می دهد.

این موارد، شرایط لازم را برای انعطاف پذیری بیشتر ره نگاشت فناوری فراهم می کند. سبک معماری عمومی چندلایه، سبب می شود تا جنبه های کلیدی بازار، فناوری، محصول و مباحث استراتژیک شناسایی شود و بر روی اقدامات توافق صورت پذیرد. همترازی چرایی - هدف^۱، تحویل - چه چیزی^۲، چطور - منابع^۳ و چه وقت - زمان^۴، باعث به وجود آمدن یک توازن بین کشش بازار و فشار فناوری می شود. بایستی توجه داشت که نیاز است تا بومی سازی های مورد نیاز در طول فاز برنامه ریزی و در بطن طراحی فعالیت ها لحاظ شود (Phall, Farrukh and Robert, 2000).



شکل ۱. معماری عمومی ره نگاشت فناوری
(Phall, Farrukh and Robert, 2000)

همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می شود توجه به سه بعد اساسی الف) منابع و زیرساختها، ب) تکنولوژی و محصول و ج) استراتژی های کلان ملی و سیاستهای بازار، اساس روش تدوین ره نگاشت فناوری را تشکیل می دهد که بایستی در تدوین ره نگاشت نرم افزارهای متن باز در ایران مورد توجه قرار گیرد. قابل ذکر است که بعد

منابع و زیرساختها شامل مجموعه مهارتها، زیرساختها، تسهیل کننده‌ها و مسائل مالی مرتبط با توسعه نرم افزارهای متن باز می‌باشد. بعد تکنولوژی و محصول، شامل موارد مرتبط با دانش، رقابت، محصولات و خدمات، عملکرد و فرصتهای فناورانه است و بعد استراتژی‌های کلان ملی و سیاستهای بازار نیز شامل استراتژی، اهداف، بازار و محیط کسب و کار می‌باشد (Phall, Farrukh and Robert, 2000).

عوامل مهم در تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز

در این تحقیق با مطالعه مستندات موجود در زمینه تدوین برنامه‌های کلان و ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز، به بیان عوامل مهم در زمینه توسعه نرم افزارهای متن باز در ایران پرداخته می‌شود. با توجه به آنکه در مستنداتی که مهمترین آنها در بخش ۲ ارائه شد، عموماً به حوزه‌های خاصی از توسعه این نرم افزارها توجه شده است، در این تحقیق سعی شده است تا عوامل استخراج شده از این مستندات و نظرات خبرگان به صورت جامع و در قالب سه بعد مهم روش ره نگاشت فناوری ارائه شود. عوامل موجود در برنامه‌های توسعه نرم افزارهای متن باز در قالب ۲۱ عامل بیان شده است. ۲۱ عامل موجود در برنامه‌های مورد بررسی شامل موارد زیر می‌باشد.

موارد و مسایل حقوقی و مالکیت فکری

یکی از مسایلی که هنوز پیرامون نرم افزارهای متن باز حل نشده باقی مانده است، عدم قوانین مرتبط با این نرم افزارها است. این نرم افزارها غالباً دارای مالک مشخصی نمی‌باشد و بدون ضمانت عرضه می‌شود که این موارد مشکلات حقوقی زیادی را به وجود می‌آورد (Current Status, 2007; Roadmap Of Research, 2006).

موارد و مسایل مربوط به زیر ساخت‌های ارتباطی

عمده مشکلات و موانع زیر ساختی جهت توسعه نرم افزارهای متن باز را می‌توان در حوزه‌های انسانی، فرهنگی و زیرساخت‌های ارتباطی تحلیل نمود. در این میان زیرساخت‌های ارتباطی مانند پهنای باند، سرعت و کیفیت ارتباطات اینترنتی و سایر موارد مرتبط از اهمیت بسیاری برخوردار است (F/Oss Curriculum, 2007).

موارد و مسایل آموزشی

با توجه به این که توسعه نرم افزارهای متن باز و فراگیر شدن آن احتیاج به آموزش‌های عمومی و تخصصی زیادی دارد، اهمیت این مورد در تمامی پروژه‌های ملی توسعه نرم افزارهای متن باز موردنظر می‌باشد (Current Status, 2007).

موارد و مسایل مالی

هزینه مالکیت نرم افزار فقط شامل پرداخت اولیه جهت نرم افزار نمی باشد، بلکه کلیه هزینه‌های مربوط به خدمات و پشتیبانی، هماهنگی سازی استانداردها و آموزش را شامل می‌شود. این هزینه‌ها بعضاً در نرم افزارهای متن باز بسیار زیاد می‌باشد (Reference Models, 2005).

موارد و مسایل فنی

موارد و مسایل فنی دارای اهمیت بسیار زیادی جهت توسعه نرم افزارهای متن باز می‌باشد. مسایل فنی را می‌توان به دو دسته کلی بخش سرور و بخش رومیزی^۱ تقسیم نمود (Current Status, 2007).

بازیگران و ذی نفعان در توسعه نرم افزارهای متن باز

پر واضح است که جهت توسعه نرم افزارهای متن باز در هر کشوری، شناسایی گروه‌های درگیر در آن و همچنین ارزیابی اهمیت هر کدام از این گروه‌ها و نقشی که می‌توانند در راستای توسعه نرم افزارهای متن باز ایفا کنند، از اهمیت بسزایی برخوردار است (Yildirim and Ansal, 2007). به طور کلی این گروه‌ها شامل سیاست گذاران، استفاده کنندگان و توسعه دهندگان نرم افزارهای متن باز می‌باشد.

جنبه‌های فرایندی مدل‌های توسعه نرم افزارهای متن باز

توسعه نرم افزارهای متن باز نسبت به متن بسته‌ها از ساختارمندی کمتری برخوردار است. در توسعه این نرم افزارها می‌توان به سه جنبه مهم فرایندی که شامل ارتباطات، هماهنگی و

کنترل است، اشاره نمود. یکی از موارد مشخص در پروژه‌های توسعه نرم افزارهای متن باز وجود تعداد زیاد توسعه دهندگان است که غالباً دارای تفاوت‌های زمانی^۱، جغرافیایی و فرهنگی می‌باشند که این موارد اهمیت مباحث مربوط به راهبردهای ارتباطات، هماهنگی و کنترل را در پروژه‌ها نشان می‌دهد (Reference Models, 2005).

سنجش‌ها^۲

سنجش‌های محصولی و فرآیندی^۳ به عنوان پایه‌های مدیریتی در توسعه نرم افزارهای انحصاری در نظر گرفته می‌شوند. این معیارهای سنجش، ابزارهایی را جهت اندازه‌گیری پیشرفت، کیفیت و سایر فاکتورهای محصول و فرآیند فراهم می‌آورند. در این میان نرم افزارهای متن باز بعضاً دارای تفاوت‌هایی در معیارهای سنجش نسبت به نرم افزارهای انحصاری می‌باشند (Analysis of Software, 2006). مدل‌های کاپگمینی (Duijnhouwer and Widdows, 2003)، دونهام^۴ (۲۰۰۴) از جمله مدل‌های سنجش نرم افزارهای متن باز هستند. در سال‌های اخیر نیز در ایران تلاش‌هایی برای ارائه ی مدل‌های سنجش نرم افزارهای متن باز شده است (نقی زاده، ۱۳۸۸).

نوع محصولات ناشی از توسعه نرم افزارهای متن باز

در تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز، توجه به این نکته که بایستی تاکید این برنامه‌های کلان بر روی کدامیک از محصولات نرم افزاری باشد، حایز اهمیت است. این اولویت گذاری سبب تمرکز فعالیت‌ها بر روی نرم افزارهای خاص و دارای اهمیت بالاتر جهت توسعه صنعت نرم افزار کشور می‌شود. به طور کلی می‌توان انواع محصولات نرم افزاری را شامل سیستم‌های عامل، نرم افزارهای کاربردی، نرم افزارهای مدیریت پایگاه داده و نرم افزارهای تحت شبکه^۵ دانست. مشابه این نوع تقسیم بندی را می‌توان در تحقیقاتی مانند آنچه یالدریم و انسال انجام داده اند، پیدا نمود (Yildirim and Ansal, 2007).

1- Temporal
2- Metrics
3- Product And Process Metric
4- Donham
5- Erp

سیستم عامل ملی و متولی آن

در بسیاری از کشورهای دنیا جهت ایجاد سیستم عاملی متناسب با زبان و مسایل فرهنگی خود و همچنین تمرکز فنی پیرامون یک مجموعه نرم افزاری، اقدام به توسعه سیستم عامل محلی و ملی خود نموده‌اند. نکته اصلی در این میان توجه به بخشی است که مسئولیت این کار را بر عهده می‌گیرد زیرا با توجه به نوع رویکردهای متفاوت هر یک از این بخش‌ها و نیروهای فعال در آن تغییراتی در تاکتیک‌های انتخابی جهت توسعه این حوزه مورد نظر قرار می‌گیرد.

استراتژی‌های کسب و کار مربوط به توسعه نرم افزارهای متن باز

یکی از نکات بسیار مهم در توسعه نرم‌افزارهای متن باز، شناسایی و بررسی استراتژی‌های تجاری مرتبط با توسعه نرم‌افزارهای متن باز می‌باشد. به طور کلی می‌توان موارد مهم در استراتژی‌های تجاری مرتبط با توسعه نرم‌افزارهای متن باز را در پشتیبانی و مشاوره^۱، خود راه اندازی^۲، موقعیت یابی استراتژیک^۳، مجوزدهی دوگانه^۴، ترغیب انجمن‌های توسعه نرم افزار، بهبود برند نرم افزارهای متن باز خلاصه نمود (Roadmap Of Research, 2006).

وابستگی به فروشنده و ضرورت استقلال خریدار

این عوامل در تعیین هزینه‌های نهایی مالکیت نرم افزارها بسیار مهم می‌باشد. نکته بسیار مهم این است که در نرم افزارهای اختصاصی در بسیاری از موارد به سبب ارائه خدمات توسط فروشنده عملاً خریدار به فروشنده وابسته و استقلال خود را از دست می‌دهد.

مسایل سیاسی، امنیتی

مسایل سیاسی از جمله توجه به مسائل امنیتی، سیاست گذاری و غیره دارای اهمیت بالقوه‌ای در توسعه نرم افزارهای متن باز می‌باشد (F/Oss National Program, 2006).

1- Support And Consultant
2- Bootstrapping
3- Strategic Political Positioning
4- Dual Product Licensing

جنبه هایی که منجر به انتخاب هر یک از نرم افزارهای متن باز یا متن بسته توسط شرکت های نرم افزاری می شود.

در این بخش به بیان عواملی که منجر به انتخاب هر یک از نرم افزارهای متن باز یا متن بسته پرداخته می شود. این عوامل را به صورت کلی می توان شامل حق امتیاز، نوع تصمیم گیری، مدیریت ارائه نسخه ها، کیفیت کدها، مستندسازی، نگهداری از نرم افزار و ساختار توسعه دهندگان دانست (Analysis Of Software, 2006).

موارد و مسائل مربوط به موارد اجرایی و اداره کردن^۲ امور از دیدگاه تصمیم گیرندگان

موارد مربوط به حوزه تصمیم گیرندگان را می توان در عدم آگاهی تصمیم گیرندگان، استانداردسازی، توجه به برندها، هزینه ها و مقاومت در برابر تغییرات خلاصه نمود.

موارد و مسائل مربوط به موارد اجرایی و اداره کردن امور از دیدگاه کاربران

موارد و مسائل مربوط به موارد اجرایی و اداره کردن امور در بخش کاربران نهایی را نیز می توان در قابلیت استفاده، آموزش کاربران، فقدان استانداردسازی، و عادت به نرم افزارهای انحصاری خلاصه نمود (Current Status, 2007).

اثرات اقتصادی و اجتماعی توسعه نرم افزارهای متن باز بر بازار و جامعه

توجه به اثرات اقتصادی و اجتماعی که توسعه نرم افزارهای متن باز بر جامعه می گذارد، یکی از فاکتورهای مدنظر در ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز می باشد که بایستی مورد توجه و تاکید قرار گیرد، زیرا این اثرات و تبیین آنها می تواند معرف آهنگ توسعه این صنعت در هر کشوری باشد (Roadmap Of Research, 2006).

1- Release Management
2- Administration

دلایل رویکرد به نرم افزارهای متن باز در برنامه ریزی های کلان

به طور قطع هر یک از برنامه‌های ملی توسعه نرم افزارهای متن باز دارای اهداف مشخصی می‌باشند. موضوعی که در این بخش حایز اهمیت می‌باشد، این است که امکانات و منابع در کشورهای در حال توسعه مانند ایران بسیار محدود می‌باشد و بایستی برنامه‌هایی در اولویت قرار گیرند که دارای اهمیت بیشتری می‌باشند.

نوع رویکرد دولت به سیاست گذاری در حوزه توسعه نرم افزارهای متن باز

این رویکردها و نگرش‌های کلی را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم نمود که شامل موارد زیر می‌باشد.

- نگرش تهاجمی و مرکزی: در این دیدگاه دولت اقدام وضع قوانین لازم کرده و برنامه‌های راهبردی ملی را به اجرا می‌گذارد.
- نگرش فعال سازی و جانبی: این رویکرد نگاهی غیر رسمی تر و منعطف تر به توسعه نرم افزارهای متن باز دارد مانند برنامه‌های تقویت جوانان و زنان، برنامه‌های آموزش رایانه در مناطق محروم و روستایی و سایر موارد

انواع رویکردها پیرامون سیاستهای پذیرش نرم افزارهای متن باز در جامعه

این عامل به بررسی سیاست اتخاذی پیرامون افزایش نفوذ نرم افزارهای متن باز در جامعه می‌پردازد. سه دیدگاه کلی پیرامون این مورد موجود است، که شامل موارد زیر می‌باشد.

- پذیرش از طریق بخش عمومی: در این سیاست دولت سعی در مهاجرت مکان‌های عمومی به سمت لینوکس دارد.
- پذیرش از طریق بخش خصوصی: دولت با تصریح ویژگی‌های نرم افزارهای متن باز به ترغیب بخش خصوصی جهت پذیرش نرم افزارهای متن باز اقدام می‌کند. پذیرش از طریق همکاری میان کاربران و آژانس‌های متنوع: در این بخش نوع توسعه بر پایه تقویت ارتباطات و همکاری‌ها میان کاربران و آژانس‌های فعال در حوزه نرم افزارهای متن باز می‌باشد (F/Oss National Program, 2006).

میزان و سطح حضور دولت در توسعه نرم افزارهای متن باز

این عامل به بررسی میزان و سطح فعالیت دولت جهت توسعه نرم افزارهای متن باز اشاره دارد و به صورت کلی در سه سطح محلی، ملی و منطقه‌ای تقسیم می‌شود. در این میان هر دولتی بایستی با توجه به شرایط اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و اقتصادی خود، میزان سطح دخالت خود در زمینه توسعه نرم افزارهای متن باز را مشخص نماید. جدول ۲ نمایانگر حضور هر کدام از عوامل در برنامه‌های توسعه نرم افزارهای متن باز می‌باشد که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

جدول ۲. عوامل مورد اشاره در برنامه‌های توسعه نرم افزارهای متن باز

موارد و مسایل حقوقی و مالکیت فکری	کالیبر (۲۰۰۶)	توسد (۲۰۰۶)	فلاس اروپا (۲۰۰۱)	فلاس آمریکا (۲۰۰۸)	طرح ملی نرم افزارهای متن باز / آزاد (۱۳۸۸)
موارد و مسایل مربوط به زیر ساخت های ارتباطی	✓	✓			✓
موارد و مسایل آموزشی	✓	✓	✓		✓
موارد و مسایل مالی	✓	✓	✓	✓	✓
موارد و مسایل فنی	✓	✓	✓	✓	✓
بازیرگران و ذی نفعان در توسعه نرم افزارهای متن باز	✓		✓	✓	
جنبه های فرایندی مدل های توسعه نرم افزار های متن باز	✓			✓	
سنجش ها	✓				
نوع محصولات ناشی از توسعه نرم افزارهای متن باز	✓			✓	
سیستم عامل ملی و موبلی آن					✓
وابستگی به فروشنده و ضرورت استقلال خریدار		✓			
استراتژی های کسب و کار مربوط به توسعه نرم افزارهای متن باز	✓	✓	✓		
مسایل سیاسی- امنیتی	✓	✓			
جنبه هایی که منجر به انتخاب هریک از نرم افزارهای متن باز یا متن بسته توسط شرکت های نرم افزاری می گردد.	✓				
موارد و مسائل مربوط به موارد اجرایی و اداره کردن امور از دیدگاه تصمیم گیرندگان		✓		✓	
موارد و مسائل مربوط به موارد اجرایی و اداره کردن امور از دیدگاه کاربران		✓	✓		
اثرات اقتصادی و اجتماعی توسعه نرم افزارهای متن باز بر بازار و جامعه	✓		✓		
دلایل رویکرد به نرم افزارهای متن باز در برنامه ریزی های کلان		✓	✓		
نوع رویکرد دولت به سیاست گذاری در حوزه توسعه نرم افزارهای متن باز		✓	✓		
انواع رویکردها پیرامون سیاستهای پذیرش نرم افزارهای متن باز در جامعه		✓	✓		
میزان و سطح حضور دولت در توسعه نرم افزارهای متن باز		✓	✓		

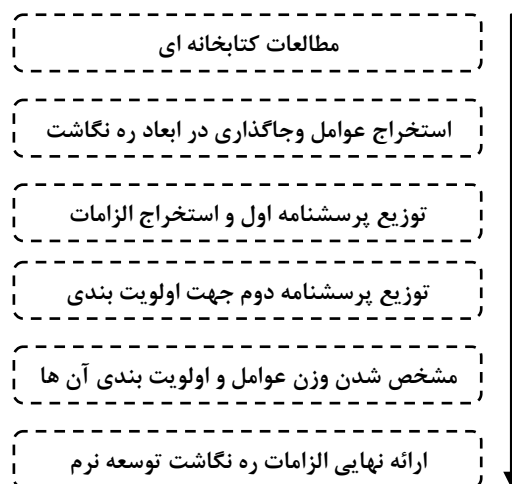
جدول ۳ نیز با توجه به ویژگی‌های بیان شده برای هر کدام از سه محور اساسی تدوین ره نگاشت فناوری که در بخش سوم مقاله بیان گردید، عوامل مهم در تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز را در سه محور اساسی ره نگاشت فناوری توزیع نموده است.

جدول ۳. عوامل مهم در تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز با توجه به محورهای سه گانه ره نگاشت فناوری

ابعاد اساسی ره نگاشت فناوری	عوامل مهم در تدوین ره نگاشت نرم افزارهای متن باز
منابع و زیرساخت	<p>موارد و مسایل حقوقی و مالکیت فکری (Current Status, 2007; Roadmap Of Research, 2006)</p> <p>موارد و مسایل مربوط به زیر ساخت‌های ارتباطی (F/Oss Curriculum, 2007)</p> <p>موارد و مسایل آموزشی (Current Status, 2007)</p> <p>موارد و مسایل مالی (Reference Models, 2005)</p>
تکنولوژی و محصول	<p>موارد و مسایل فنی (Current Status, 2007)</p> <p>بازیگران و ذی نفعان در توسعه نرم افزارهای متن باز (Yildirim and Ansal, 2007)</p> <p>جنبه‌های فرایندی مدل‌های توسعه نرم افزارهای متن باز (Reference Models, 2005)</p> <p>سنجش‌ها (Analysis of Software, 2006)</p> <p>نوع محصولات ناشی از توسعه نرم افزارهای متن باز (Yildirim and Ansal, 2007)</p> <p>سیستم عامل ملی و متولی آن</p>
استراتژی‌های کلان ملی و سیاستهای بازار	<p>استراتژی‌های کسب و کار مربوط به توسعه نرم افزارهای متن باز (Roadmap Of Research, 2006)</p> <p>مسایل سیاسی، امنیتی (F/Oss National Program, 2006)</p> <p>جنبه‌هایی که منجر به انتخاب هر یک از نرم افزارهای متن باز یا متن بسته توسط شرکت‌های نرم افزاری می‌گردد (Analysis Of Software, 2006)</p> <p>وابستگی به فروشنده و ضرورت استقلال خریدار (F/Oss National Program, 2006)</p> <p>موارد و مسائل مربوط به موارد اجرایی و اداره کردن امور از دیدگاه تصمیم گیرندگان (Current Status, 2007)</p> <p>موارد و مسائل مربوط به موارد اجرایی و اداره کردن امور از دیدگاه کاربران (Current Status, 2007)</p> <p>اثرات اقتصادی و اجتماعی توسعه نرم افزارهای متن باز بر بازار و جامعه (Roadmap Of Research, 2006)</p> <p>دلایل رویکرد به نرم افزارهای متن باز در برنامه ریزی‌های کلان (F/Oss National Program, 2006)</p> <p>نوع رویکرد دولت به سیاست گذاری در حوزه توسعه نرم افزارهای متن باز (F/Oss National Program, 2006)</p> <p>انواع رویکردها پیرامون سیاستهای پذیرش نرم افزارهای متن باز در جامعه</p> <p>میزان و سطح حضور دولت در توسعه نرم افزارهای متن باز (F/Oss National Program, 2006)</p>

روش شناسی تحقیق

در ابتدا مطالعاتی بر روی مستندات اصلی مرتبط با تدوین برنامه‌های کلان ملی و بین‌المللی و ره‌نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز انجام شد و ۲۱ عامل اصلی مورد تاکید در آن‌ها شناسایی شد. ۲۱ عامل شناسایی شده در سه بعد اصلی ره‌نگاشت فناوری قرار گرفت. سپس دو پرسشنامه از طریق وب سایت پرتال فناوری، ایمیل و کاغذی بین متخصصین مختلف توزیع گردید. نتایج حاصل از پرسشنامه اول که سوالات آن در قالب طیف لیکرت پنج تایی ارائه شد، از طریق آزمون دو جمله ای مورد تحلیل قرار گرفت، که جزئیات آن در بخش یافته‌های پژوهش آورده شده است. پس از تحلیل نتایج حاصل از پرسشنامه اول، ۸ عامل مهم تر از میان ۲۱ عامل اشاره شده، استخراج گردید و تحت عنوان الزامات تدوین ره‌نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز در قالب پرسشنامه شماره دو جهت انجام مقایسات زوجی و اولویت بندی در اختیار خبرگان قرار گرفت و در نهایت اولویت بندی مرتبط با الزامات مهم جهت تدوین ره‌نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز در ایران ارائه گردید. به طور کلی مراحل تحقیق در شکل دو اشاره شده است.

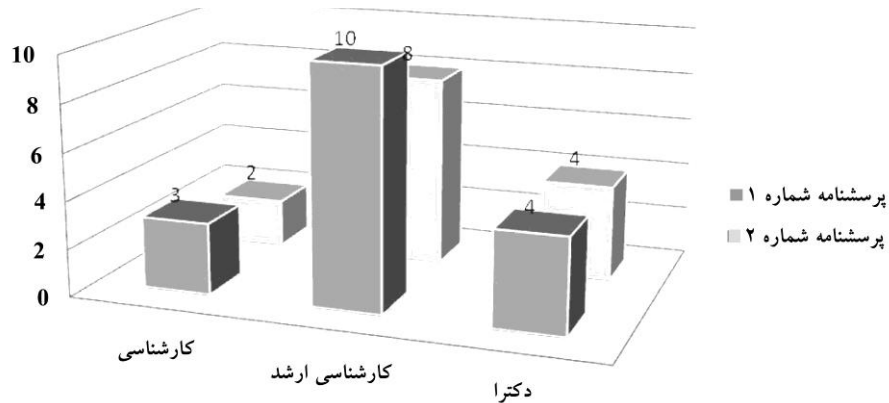


شکل ۲. روند تحقیق

طراحی پرسشنامه و نمونه آماری

جهت شناسایی عوامل مهم، پرسشنامه شماره یک تهیه گردید که خبرگان در قالب سوالاتی با طیف لیکرت ۵ تایی اهمیت عوامل را مشخص نمودند. سپس جهت اولویت بندی این عوامل مهم استخراج شده، پرسشنامه ای دیگر طراحی گردید که عوامل مختلف را به صورت مقایسه ی زوجی در قالب نه نقطه مورد بررسی قرار می دهد. در این تحقیق سعی شده است، جهت دستیابی به اعتبار لازم در طراحی و استفاده از پرسشنامه ها، پس از انجام مطالعه مقدماتی پیرامون موضوع مورد بررسی با مشورت و مصاحبه با متخصصان، پرسشنامه هایی طراحی گردد، که از روایی کافی برخوردار باشند. همچنین برای آزمون قابلیت اعتماد پرسشنامه شماره یک از آزمون آلفای کرونباخ استفاده گردید که مقدار آن ۰/۶۶۲ می باشد که بیشتر از ۰/۶۵ است. بنابراین قابلیت اعتماد پرسشنامه مورد تایید واقع می شود. پرسشنامه های مذکور از طریق وب سایت پرتال فناوری و ایمیل و همچنین توزیع کاغذی و حضوری در میان متخصصان توزیع گردید.

توجه به این نکته ضروری است که در این تحقیق واژه خبره به افرادی اطلاق می گردد که دارای تحصیلات عالی در رشته های کامپیوتر، فناوری اطلاعات یا رشته های مرتبط باشند و همچنین دارای فعالیت های مشخص در حوزه نرم افزارهای متن باز باشند که این مورد برای هر دو پرسشنامه استفاده گردید. در مجموع ۱۷ متخصص نرم افزارهای متن باز اقدام به پاسخگویی به پرسشنامه شماره یک نموده و ۱۴ متخصص نیز به پرسشنامه شماره دو پاسخ دادند. توزیع تحصیلی متخصصانی که اقدام به پاسخگویی به دو پرسشنامه این تحقیق نموده اند، به تفکیک پرسشنامه ها در شکل شماره سه بیان شده است.



شکل ۳. توزیع تحصیلی پرسشنامه ها

یافته‌های پژوهش

استخراج عوامل مهم از طریق آزمون دوجمله ای

جهت تعیین عوامل دارای اهمیت بیشتر، از طریق آزمون دوجمله‌ای فرضیه‌هایی با مضمون این که آیا هر عامل به طور معنی‌داری با اهمیت است یا خیر؟ مورد آزمون قرار گرفت. همچنین P یا نسبت اهمیت، ۶۵٪ در نظر گرفته شده است. مقدار ۶۵٪ بدین معناست که اگر بیش از ۶۵٪ از نمونه، متغیرهای زبانی مهم و خیلی مهم را برای یک متغیر انتخاب کنند، آن متغیر مهم محسوب می‌شود. از مجموع ۲۱ عامل شناسایی شده در مرحله مطالعات کتابخانه‌ای، ۸ عامل که در جدول ۴ قابل مشاهده است، بر اساس نظر خبرگان از پرسشنامه شماره ۱ استخراج گردید.

جدول ۴. عوامل مهم استخراج شده (الزامات) جهت تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز در ایران

عامل	بعد مورد نظر در ره نگاشت فناوری	درصد پاسخ‌های گروه مهم ^۱	مقدار سطح پوشش دوسویه
موارد و مسایل حقوقی و مالکیت فکری	منابع و زیرساخت‌ها	٪۷۶	۰,۰۰۱
موارد و مسایل آموزشی	منابع و زیرساخت‌ها	٪۱۰۰	۰,۰۰۰
بازیگران و ذی نفعان در توسعه نرم افزارهای متن باز	محصول و تکنولوژی	٪۸۲	۰,۰۰۰
سیستم عامل ملی و متولی آن	محصول و تکنولوژی	٪۷۱	۰,۰۰۳
ابزارهای سنجش	محصول و تکنولوژی	٪۷۱	۰,۰۰۳
استراتژی‌های کسب و کار مربوط به توسعه نرم افزارهای متن باز	استراتژی‌های کلان ملی و سیاست‌های بازار	٪۸۸	۰,۰۰۰
نوع رویکرد دولت به سیاست گذاری در حوزه توسعه نرم افزارهای متن باز	استراتژی‌های کلان ملی و سیاست‌های بازار	٪۹۴	۰,۰۰۰
انواع رویکردها پیرامون سیاستهای پذیرش نرم افزارهای متن باز در جامعه	استراتژی‌های کلان ملی و سیاست‌های بازار	٪۷۶	۰,۰۰۱

اولویت بندی الزامات مهم از طریق مقایسات زوجی

پس از تحلیل نتایج پرسشنامه اول از طریق آزمون دو جمله ای، ۸ عامل مهم جهت تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز استخراج گردید و در قالب پرسشنامه دوم جهت مقایسات زوجی به خبرگان ارائه شد. در روش مقایسات زوجی عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوط در سطح بالاتر به صورت دو به دو مقایسه می شود. در این

۱- به معنای درصد پاسخ دهندگانی است که این عامل را جزء گروه مهم (متغیرهای زبانی مهم و خیلی مهم) تشخیص داده‌اند.

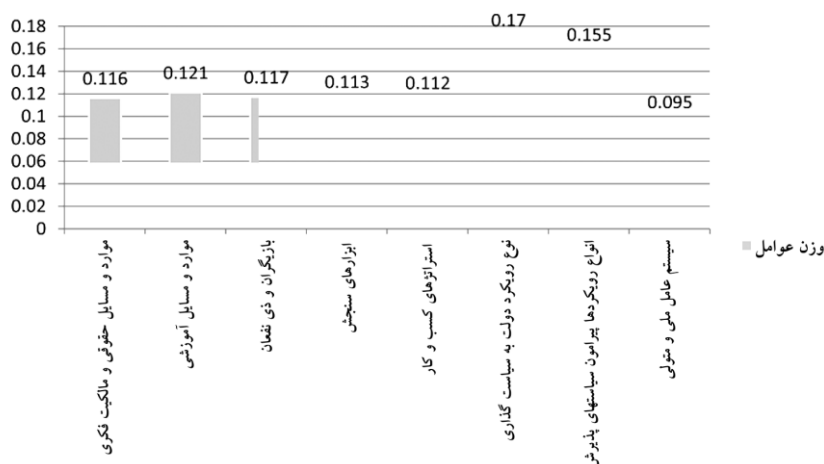
مقایسه ها، تصمیم گیرندگان معمولاً از قضاوت‌های شفاهی استفاده خواهند نمود. پس از استخراج نظرات هر یک از خبرگان و وزن‌های داده شده توسط آن‌ها به هر یک از عوامل، جهت تحلیل گروهی این نظرها، نرم افزار اکسپرت چویس^۱ مورد استفاده قرار گرفت. در این گونه موارد می‌توان میانگین هندسی نظرهای خبرگان مختلف (x_{ij}) را بدست آورد و آن را به عنوان ماتریس اصلی در نظر گرفت (مومنی، ۱۳۸۵). قابل ذکر است که نرخ سازگاری هر یک از پرسشنامه‌ها بایستی کمتر از ۰/۱ باشد که در این تحقیق پس از محاسبه نرخ ناسازگاری تعداد ۱۴ نمونه با سازگاری مناسب برای تحلیل باقی ماند.

جدول ۵ ماتریس مقایسات زوجی هشت عامل مهم در فرآیند تدوین ره نگاشت نرم افزارهای متن باز را نمایش می‌دهد. وزن نرمالایز شده و رتبه هر یک از فاکتورها در دو ستون انتهایی جدول نمایش داده شده است.

جدول ۵. ماتریس مقایسات زوجی الزامات استخراج شده به همراه وزن و رتبه نهایی هر یک

مورد و مسایل حقوقی و مالکیت فکری	کالیبر (۲۰۰۶)	توسد (۲۰۰۶)	فلاس اروپا (۲۰۰۱)	فلاس آمریکا (۲۰۰۸)	طرح ملی نرم افزارهای متن باز / آزاد (۱۳۸۸)
مورد و مسایل مربوط به زیر ساخت های ارتباطی	✓	✓			✓
مورد و مسایل آموزشی	✓	✓	✓		✓
مورد و مسایل مالی	✓	✓	✓	✓	✓
مورد و مسایل فنی	✓	✓	✓	✓	✓
بازنگران و ذی نفعان در توسعه نرم افزارهای متن باز	✓	✓	✓	✓	
جنبه های فرایندی مدل های توسعه نرم افزار های متن باز	✓	✓		✓	
سنجش ها	✓				
نوع محصولات ناشی از توسعه نرم افزارهای متن باز	✓	✓		✓	
سیستم عامل ملی و موبلی آن					✓
وابستگی به فروشنده و ضرورت استقلال خریدار		✓			
استراتژی های کسب و کار مربوط به توسعه نرم افزارهای متن باز	✓		✓		
مسایل سیاسی، امنیتی		✓			
جنبه هایی که منجر به انتخاب هریک از نرم افزارهای متن باز یا متن بسته توسط شرکت های نرم افزاری می گردد.	✓				
مورد و مسایل مربوط به موارد اجرایی و اداره کردن امور از دیدگاه تصمیم گیرندگان		✓		✓	
مورد و مسایل مربوط به موارد اجرایی و اداره کردن امور از دیدگاه کاربران		✓	✓		
اثرات اقتصادی و اجتماعی توسعه نرم افزارهای متن باز بر بازار و جامعه	✓		✓		
دلایل رویکرد به نرم افزارهای متن باز در برنامه ریزی های کلان		✓	✓		
نوع رویکرد دولت به سیاست گذاری در حوزه توسعه نرم افزارهای متن باز		✓	✓		
انواع رویکردها پیرامون سیاستهای پذیرش نرم افزارهای متن باز در جامعه		✓	✓		
میزان و سطح حضور دولت در توسعه نرم افزارهای متن باز		✓			

ضمن آنکه شکل ۴ نمایی گرافیکی از وزن هر یک از این هشت عامل را نمایش می دهد.

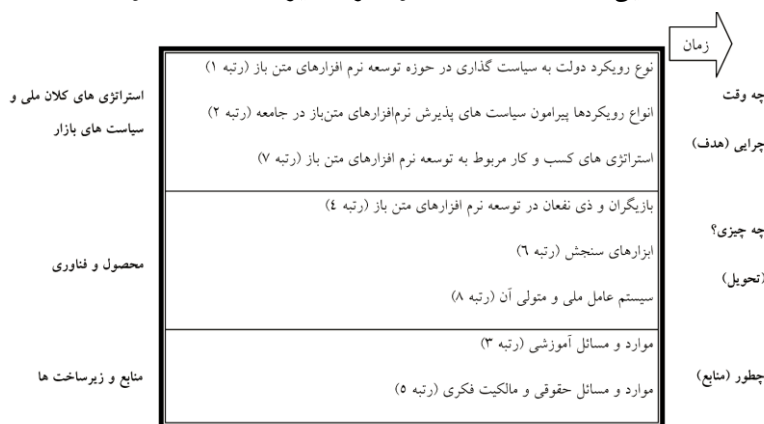


شکل ۴. اولویت بندی الزامات تدوین ره نگاشت نرم افزارهای متن باز

همان گونه که مشاهده می شود، عامل نوع رویکرد دولت به سیاست گذاری در حوزه توسعه نرم افزارهای متن باز دارای رتبه اول اهمیت با وزن ۰,۱۷ می باشد. پس از این عامل انواع رویکردها پیرامون سیاستهای پذیرش نرم افزارهای متن باز در جامعه با وزن ۰,۱۵۵ قرار دارد. رتبه سوم مهم ترین الزامات جهت توسعه نرم افزارهای متن باز با وزن ۰,۱۲۱ متعلق به موارد و مسایل آموزشی می باشد. در ادامه به ترتیب دو عامل بازیرگان و ذی نفعان در توسعه نرم افزارهای متن باز و موارد حقوقی و مالکیت فکری با وزنهای ۰,۱۱۷ و ۰,۱۱۶ قرار دارد. در رتبه های شش و هفت نیز دو عامل ابزارهای سنجش و استراتژیهای کسب و کار قرار دارند و در نهایت سیستم عامل ملی و متولی آن رتبه هشتم را با وزن ۰,۰۹۵ در اختیار دارد.

همان گونه که در بخش های پیشین مقاله بیان شد، جهت تدوین ره نگاشت فناوری نرم افزارهای متن باز بایستی عوامل مهم در هر کدام از ابعاد سه گانه ذکر شده در روش ره نگاشت فناوری شناسایی شده و مورد توجه ویژه قرار گیرد. همانگونه که مشاهده می شود دو الزام مهم اول در تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز در ایران از دیدگاه خبرگان، مرتبط با بعد استراتژیهای کلان ملی و سیاستهای بازار می باشد که بخوبی بیانگر اهمیت توجه به تنظیم سیاستهای طرف تقاضا و بازار جهت

توسعه این فناوری است. رتبه سوم تا ششم با فاصله اندک مرتبط با بعد منابع و زیر ساخت‌ها و بعد محصول و تکنولوژی است. نکته قابل ملاحظه در مورد شش عامل فوق الذکر این است که این عوامل عمدتاً جنبه ای فراگیر و غیر گزینشی در حوزه نرم افزارهای متن باز دارد و تمام جنبه‌های مرتبط با توسعه نرم افزارهای متن باز را به صورت عام در نظر می‌گیرند. در انتها نیز دو عامل استراتژی‌های کسب و کار و سیستم عامل ملی و متولی آن قرار می‌گیرند، که در حوزه الزامات انتخابی و گزینشی‌تر در حوزه نرم افزارهای متن باز طبقه بندی می‌شوند. لذا همان گونه که بیان شد، عمده الزامات مهم از نظر خبرگان ابتدا در بعد استراتژی‌های کلان ملی و سیاست‌های بازار یا به صورت کلی در حوزه تحریک طرف تقاضا تعریف می‌شود. سپس الزامات مرتبط با ایجاد منابع و زیرساخت‌های ضروری و بعد محصول و تکنولوژی یا به عبارتی موارد فنی و فشار فناوری قرار دارد. ضمن آن که خبرگان اهمیت الزامات فراگیر و غیرگزینشی را بیشتر از الزامات انتخابی می‌دانند. در شکل ۵ می‌توان نحوه قرار گرفتن الزامات مهم جهت تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز که بایستی مورد توجه تهیه کنندگان این ره نگاشت در کشور قرار گیرد، مشاهده نمود.



شکل ۵. الزامات تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز در قالب ابعاد سه گانه ره نگاشت فناوری

نتیجه گیری

توسعه نرم افزارهای متن باز به علت ویژگی‌های منحصر به فرد آن، با نرم‌افزارهای

اختصاصی دارای تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای می‌باشد. آزادی‌های ارائه شده، انعطاف پذیری، امنیت و کیفیت بالاتر نرم افزارهای متن باز فرصتی استثنائی جهت توسعه زیر ساخت‌ها در کشورهای در حال توسعه فراهم می‌کند که سبب ایجاد ظرفیت و توانمندی نوآوری در صنعت نرم‌افزار در این کشورها می‌شود. با توجه به ویژگی‌های نرم افزارهای متن باز، تدوین ره نگاشتی مناسب جهت توسعه این نوع از نرم‌افزارها در کشور امری ضروری به نظر می‌رسد. جهت تدوین ره نگاشت مربوطه، بایستی نگاهی فراگیر و جامع به ابعاد گوناگون دخیل در فرآیند توسعه فناوری نرم افزارهای متن باز داشت. با توجه به روش ره نگاشت فناوری این ابعاد شامل سه بعد منابع و زیرساخت‌ها، بعد محصول و تکنولوژی و در نهایت بعد استراتژی‌های کلان ملی و سیاست‌های بازار می‌باشد. در نظر گرفتن الزامات مرتبط با این سه بعد می‌تواند منجر به تحقق هدف اصلی تدوین ره نگاشت فناوری که برقراری تعادلی پویا میان کشش بازار (طرف تقاضا) و فشار فناوری (طرف عرضه) است، شود. به همین جهت در این تحقیق پس از مطالعه مستندات معتبر و مشهور در این زمینه، این جمع بندی حاصل شد که با توجه به پوشش ابعاد محدودی از الزامات مرتبط با تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز توسط هر یک از گزارش‌های مورد بررسی، چارچوبی تهیه شود که الزامات گوناگون مرتبط با ابعاد ره نگاشت فناوری را پوشش دهد. در این تحقیق پس از بررسی مستندات موجود و نظرات متخصصان، ۲۱ عامل مهم که بایستی در تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز مورد توجه قرار گیرد، انتخاب شد. ۲۱ عامل مذکور در قالب سه بعد ره نگاشت فناوری طبقه بندی شدند. پس از توزیع پرسشنامه اول، ۸ عامل مهم تر از میان این عوامل بر پایه نظر خبرگان استخراج گردید و جهت اولویت بندی این ۸ الزام مهم، پرسشنامه دوم میان خبرگان توزیع گردید و رتبه‌های هر یک از این الزامات بدست آمد. نکته قابل ذکر این است که هشت الزام مهم به دست آمده دارای اولویت زیادی بوده و در تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز باید مورد توجه خاص قرار گیرند اما این مسئله به معنای بی اهمیت بودن سایر موارد نمی‌باشد. بر پایه نتایج به دست آمده در این تحقیق می‌توان بیان نمود که عواملی به عنوان الزامات (۸ عامل مهم) شناخته شده اند که دارای دامنه وسیع اثرگذاری در توسعه نرم افزارهای متن باز می‌باشند. همچنین از دیدگاه خبرگان الزامات مرتبط با سیاست‌های

بازار و طرف تقاضا دارای بیشترین اهمیت می‌باشند و پس از آن‌ها الزامات مرتبط با زیرساخت‌ها و مسایل فنی قرار دارد. در نهایت می‌توان بیان داشت که ویژگی اصلی تحقیق مذکور، تهیه ی چک لیستی از الزامات مهم جهت تدوین ره نگاشت نرم افزارهای متن باز در کشور است، که این امکان را در اختیار سیاستگذاران فعال در این حوزه قرار می‌دهد تا با دیدی جامع به تمامی ابعاد توسعه فناوری در این حوزه، اقدام به تدوین ره نگاشت توسعه نرم افزارهای متن باز کشور نمایند.

منابع و مأخذ

1. **Analysis of software process and product metrics of both areas.**, (2006). Extracted from Calibre project. Retrieved from www.calibre.ie in 2008.
2. Bergelt, K., (2000). **Charting the future: Motorola's approach to technology planning**. Report of the 6th Annual Cambridge Technology Management Symposium. Cambridge. 13-14th July, pp 10-11.
3. Calibre Project., (2006). **Co-ordination Action for Libre Software Engineering for Open Development Platforms for Software and Services**. Supported by the European Commission. Retrieved from www.Calibre.ie in 2008.
4. **Current Status of FOSS Report.**, (2007). Extracted from Tossad project. Retrieved from www.tossad.org in 2008.
5. Duijnhouwer, F., Widdows, C., Capgemini Open Source Maturity Model. Website: on March 30, 2005.
6. Donham, P., **Ten Rules for Evaluating Open Source Software**. Point of view paper, Collaborative consulting, 2004.
7. URL <http://www.collaborative.ws/leadership.php?subsection=27>. Retrieved on August 8, 2005.
8. **F/OSS Curriculum Report.**, (2007). Extracted from Tossad project. Retrieved from www.tossad.org in 2008.
9. **F/OSS National Program Start-up Roadmap Report.**, (2006). Extracted from Tossad project. Retrieved from www.tossad.org in 2008.
10. **Floss project.**, (2001). Free Libre & Opensource Software. Supported by European commission. Retrieved from www.flossproject.org in 2008.
11. Floss- us project., (2003). Economic Organization and Viability of Open Source/Free Software. Supported by Stanford University. Retrieved from www.stanford.edu/group/Floss-us in 2008
12. Fuggetta, A., (2003). Open source software – An evaluation. *Journal of Systems and Software*. 66(1), 77–90.
13. Gallego, M., Luna, P., Bueno, S., (2007). **User Acceptance Model of Open Source Software**. *Computers in Human Behavior*. 24, 2199–2216.
14. Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R., (2000). **Fast-start technology roadmapping**. Proceedings of the 9th International Conference on Management of Technology (IAMOT 2000). 21-25th February, Miami.
15. Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R., (2001). **Characterisation of technology roadmaps: purpose and format**. Proceedings of the Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET '01). Portland, 29th July - 2nd August, pp. 367-374.
16. Reference models & case studies of successful distributed development cases., (2005). Extracted from Calibre project. Retrieved from www.calibre.ie in 2008.
17. **Roadmap of research in the domain of Libre/OSS.**, (2006). Extracted from Calibre project. Retrieved from www.calibre.ie in 2008.
18. Ruffin, C., & Ebert, C., (2004). Using open source software in product development. A primer. *IEEE Software*. 21(1), 82–86.
19. **The Opensource Software Definition.**, (2008). Retrieved from <http://opensource.org/docs/osd> in 2008.

20. Tossad project., (2006). **Towards Open Source Software adoption and dissemination**. Supported by European Commission. Retrieved from www.eu-ecss.eu/events/related-projects-1/www.tossad.org in 2008.
21. Yildirim, N., Ansal, H., Yildirim, H., (2007). **Foresighting the open source code from a developing country perspective**. In IAMOT 2007 conference, Miami, USA.
۲۲. خوانساری، محمد، ربیعی، حمید رضا، (۱۳۸۴). مقدمه‌ای بر نرم افزارهای آزاد / متن باز. شورای عالی انفورماتیک کشور.
۲۳. معرفی طرح ملی نرم افزارهای متن باز، (۱۳۸۸). استخراج شده از وب سایت www.foss.ir در سال ۱۳۸۸.
۲۴. مومنی، منصور، (۱۳۸۵). مباحث نوین در تحقیق در عملیات. انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران. چاپ اول.
۲۵. نقی زاده، رضا، (۱۳۸۸). شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای ارزیابی نرم افزارهای متن باز، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: پیام حنفی زاده، دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده مدیریت و حسابداری، تهران.