



وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات

معاونت فناوری اطلاعات

شبکه ملی اینترنت

طرح تدوین طرح جامع فناوری اطلاعات کشور

(کد پروژه: ITMP-40812001-01-2-1-1)

مجری طرح:

مهندس عبدالمجید ریاضی

گردآوری و تدوین

بهنام ولی زاده

سال 1387



پیش‌گفتار

زندگی بشر از عصر تولید انبوه به عصر ارتباطات و اطلاعات ارتقاء یافته و حرکت تکاملی کشورهای جهان به سوی جوامع اطلاعاتی و دانش بنیان، کلیه فرایندها و فعالیت‌های اقتصادی، فرهنگی، صنعتی، سیاسی و روابط اجتماعی را تحت تاثیر قرار داده است.

چارچوب ساختاری تشکیل دهنده این عصر را تولید، پردازش، انتقال و مدیریت اطلاعات و ارتباطات به منظور ایجاد پایگاه‌های دانش و معرفت فردی، گروهی، سازمانی و کشور تشکیل می‌دهد و لذا فناوری اطلاعات را که شامل فناوری‌های به کارگرفته شده در فرایند مذکور می‌باشد برای جوامع بشری به عنوان عامل حیاتی و تعیین کننده مطرح ساخته است.

در دنیای امروز اطلاعات نه تنها به عنوان یکی از منابع و دارایی‌های اصلی سازمان‌ها شناخته می‌شود بلکه در حکم وسیله و ابزاری برای مدیریت اثر بخش بر سایر منابع و دارایی‌های سازمان (منابع مالی، نیروی انسانی و غیره) نیز محسوب می‌شود و لذا از اهمیت و ارزش ویژه‌ای برخوردار گشته است. اما این ارزش تنها در صورتی محقق و دست یافتنی خواهد بود که اطلاعات بتوانند در زمان مناسب، با کیفیت مطلوب و امنیت قابل قبول در اختیار افراد مناسب قرارگیرد و ارتباطات به صورت مطلوب و بهینه در سازمان برقرار شود. از این رو است که فناوری اطلاعات که زمینه‌ساز انتقال، جابه‌جایی، به‌کارگیری و مدیریت موثر اطلاعات در کشورها می‌باشد، از اهمیتی حیاتی برخوردار گشته است. لذا در راستای چشم‌انداز بیست ساله جمهوری اسلامی ایران مبنی بر تحقق جامعه‌ای توسعه یافته، متناسب با مقتضیات فرهنگی، منکی بر اصول اخلاقی و ارزش‌های اسلامی، حفظ هویت ایرانی اسلامی با تاکید بر مردم سالاری دینی و عدالت اجتماعی، آزادی‌های مشروع، حفظ کرامت و حقوق انسان‌ها و برخوردار از دانش پیشرفته از یک طرف، و تاثیر عمیق فناوری اطلاعات و ارتباطات بر ابعاد مختلف زندگی بشر و بالاخص نقش حیاتی و حساس آن در جنبه‌های فرهنگی، اقتصادی، امنیتی، اجتماعی و سیاسی از طرف دیگر وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات را برآن داشت که جهت برنامه‌ریزی کلان توسعه فناوری اطلاعات اقدام به پیشنهاد طرح تدوین طرح جامع فناوری اطلاعات کشور به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی نماید که بعد از بررسی کارشناسی طی موافقت‌نامه‌ای به امضاء طرفین (وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی) رسید این موافقت‌نامه شامل 5 پروژه اصلی؛ تدوین طرح کلان فناوری اطلاعات، تدوین برنامه اجرایی وظایف وزارت در حوزه امنیت (افتا)، ایجاد بانک اطلاعاتی وضعیت فناوری اطلاعات، تدوین چارچوب کاربردهای فناوری اطلاعات در کشور، تهیه و پیش‌نویس لوایح و مقررات حقوقی است که هر کدام حاوی زیر بخش‌های مختلف می‌باشند.

امید است انجام فعالیت‌های مندرج در این طرح بتواند زمینه توسعه و ارتقاء صنعت و خدمات فناوری اطلاعات در کشور را مهیا سازد. این گزارش نتیجه حاصل یکی از فعالیت‌های طرح می‌باشد که با همت کارشناسان فناوری اطلاعات به سرانجام رسیده است.

عبدالمجید ریاضی

مجری طرح تدوین طرح جامع فناوری اطلاعات کشور

1- کلیات شبکه ملی اینترنت

1-1- مقدمه

در چند دهه گذشته شاهد تغییرات و تحولات چشمگیری در زمینه فناوری اطلاعات و رشته‌های مربوط به آن بوده‌ایم. پیشرفت فناوری در زمینه‌های مختلف مانند الکترونیک، مخابرات، رایانه و زمینه‌های بنیادی مرتبط موجبات رشد سریع توان‌مندی‌های سیستم‌های عرصه ارتباطات و فناوری اطلاعات را فراهم نموده است. از سویی توان پردازش سیستم‌ها افزایش یافته و قیمت آن‌ها روندی دائماً نزولی را طی نموده و به این ترتیب رایانه‌ها کاربری‌های عام و فراگیر یافته‌اند. از سوی دیگر روند تحول فناوری‌های مخابراتی امکان ارتباطات را روز به روز آسان‌تر نموده و با افزایش سرعت، کیفیت و سهولت ارتباطات و کاهش قیمت آن موجبات رواج روز افزون شبکه‌های ارتباطی و خصوصاً شبکه‌های داده را فراهم می‌نمایند.

بدون شک مهم‌ترین تحول در رشد و تولید و نیز مصرف و بازار حوزه فناوری اطلاعات را ظهور و گسترش اینترنت ایجاد نموده است. اینترنت به تدریج از یک شبکه ارتباط داده‌های علمی- تحقیقاتی بین مراکز صنعتی- دانشگاهی- نظامی خارج شد و به صورت سرویسی مناسب و مورد استفاده عموم در آمد و این امر، موجبات تحول جدی در فناوری‌ها و ساختارهای مخابراتی را فراهم ساخت.

روند رشد تقاضای خدمات داده که مهم‌ترین آن ناشی از اینترنت و کاربری‌های مربوطه آن می‌باشد، موجت شد که شبکه‌های دسترسی، سویچ‌های ابتدایی، سویچ‌های میانی و گذرگاه‌های اصلی انتقال اطلاعات همگی دستخوش تغییرات اساسی شوند. مجموع ترافیک انتقال یافته برای دیتا، روند صعودی‌تری داشته و در بسیاری از کشورها، اکنون عمده حجم اطلاعات انتقال یافته در شبکه‌ها، از نوع دیتا هستند. این امر باعث افزایش نقش فناوری‌های انتقال داده مانند TCP/IP در شبکه‌های آینده مخابراتی کشورها شده است، به طوری که به نظر می‌آید که در آینده بخش عمده ترافیک که روی سیستم‌های انتقال حمل می‌شود تحت پروتکل IP عمل خواهد نمود. همچنین، بسیاری از فناوری‌های نوین، با هدف بهینه نمودن سیستم‌ها و شبکه‌ها جهت انتقال، پردازش و توزیع مناسب داده طراحی شده‌اند.

شبکه‌های داده که بستر ارتباطی مناسب برای توسعه کاربری اینترنت در سطح ملی و بین‌المللی را دارند، رشد فراوانی یافته‌اند. این رشد و توسعه در بستر ارتباطی، موجبات تسهیل در ارائه خدمات در حوزه‌های متعدد اقتصادی، علمی، اجتماعی

کشور ما نیز در چند سال اخیر سرمایه‌گذاری قابل ملاحظه‌ای در این حوزه نموده است. بسترهای مخابراتی کشور شاهد توسعه در زمینه ارائه خدمات مخابراتی متعدد خصوصا در زمینه تلفن ثابت و سیار بوده است. اما روند رشد جهانی که کشور ما نیز در همان مسیر حرکت می‌نماید نشان‌دهنده این است که رشد در حوزه بسترهای ارتباطی داده، دارای آهنگی شتابان خواهد بود و باید تمهیدات مناسبی برای کنترل هدایت و ارتقای این زمینه در کشور انجام شود.

شبکه ملی اینترنت بستری برای پاسخ‌گویی به نیازهای مهم کلیدی سال‌های آینده کشور در این حوزه است و توسعه مدبرانه آن، می‌تواند اثرات مهمی در حوزه‌های مختلف علمی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور به ارمغان آورد. رشد و توسعه این شبکه به عنوان یک بستر و زمینه ساز، دارای جوانب و زوایای متعددی است. توسعه بستر ارتباطی سریع و قابل اطمینان برای ارتباطات داده‌ها، امکان ارائه خدمات مناسب‌تر، وسیع‌تر و آسان‌تر از طرف دولت به مردم را فراهم می‌سازد. همچنین، تبادلات اقتصادی، و مالی میان نهادهای مؤثر اقتصادی از طریق این شبکه توسعه یافته و با هزینه و زمان کم‌تری ممکن می‌شود. تبادل سهل و آسان اطلاعات دارای اثرات مستقیم و غیرمستقیم فراوانی در رشد سطح علمی جامعه، آگاهی‌های فردی و اجتماعی و نهایتا افزایش سطح رفاه عمومی خواهد بود و مقالات متعددی، ارتباط وثیق میان رشد اقتصادی و علمی کشورها با رشد و توسعه زیرساخت‌های ارتباطی را نشان می‌دهند.

حرکت در مسیر توسعه این شبکه باید با عزم و تدبیر مناسبی دنبال شود تا بتواند عواقب مطلوبی برای کشور در دنبال داشته باشد. در این مسیر پتانسیل‌های بسیار خوبی برای ارتقای توان کشور در زمینه‌های علمی، فنی وجود دارد. توسعه این بستر می‌تواند اثرات بسیار مثبت و مهمی در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی برای کشور داشته باشد. در عین حال، باید با تدبیر مناسب از ریسک‌های توسعه این بستر مانند ریسک‌های امنیتی، اجتماعی و اقتصادی آن حذر نمود. از همین رو، انجام مطالعات کافی برای یافتن روش‌های راهبردی مناسب برای رشد و توسعه این حوزه دارای اهمیت به‌سزایی است.

1-2- تعریف شبکه ملی اینترنت

شبکه ملی اینترنت ابر شبکه‌ای است که به شبکه جهانی اینترنت متصل بوده و در سراسر ایران گسترش خواهد داشت. این شبکه با اتصال شبکه‌های رایانه‌ای کشور، امکان دسترسی و تبادل اطلاعات و خدمات را در سطح ملی و بین‌المللی برای تک تک افراد جامعه، سازمان‌ها و مراکز بخش خصوصی و دولتی فراهم می‌نماید. در واقع شبکه ملی اینترنت شبکه‌ای است فرابخشی با معماری سرویس محور^۱ که ویژگی‌هایی نظیر موارد زیر را تضمین می‌نماید:

- کیفیت خدمت^۲
- قابلیت اطمینان^۳
- پایداری^۴
- کارایی^۵
- امنیت^۶
- قابلیت مدیریت^۷
- توسعه پذیری^۸
- استفاده از معماری‌های باز^۹ و نرم‌افزارهای آزاد/ متن باز^{۱۰}

1-3- اهداف شبکه ملی اینترنت

- ارتقاء شاخص‌های امنیتی، پایین آوردن ریسک ضربه‌پذیری و مقابله با تحریم‌های احتمالی
- افزایش ضریب نفوذ اینترنت در کشور مطابق با استانداردهای جهانی و شاخص‌های آمادگی الکترونیک
- ایجاد بستر ارتباطی پیشرفته برای توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور

¹ SOA = Service Oriented Architecture

² QoS = Quality of Service

³ Reliability

⁴ Stability

⁵ Performance

⁶ Security

⁷ Manageability

⁸ Scalability

⁹ Open Architecture

¹⁰ FOSS = Free / Open Source Softwares

- ایجاد بستر لازم برای نگرانی و انتقال اطلاعات و خدمات ملی در داخل کشور
- ایجاد بستر مناسب برای توسعه انواع خدمات^۱ داده از جمله دولت الکترونیک^۲، تجارت الکترونیک^۳، کسب و کار الکترونیک^۴، بانکداری الکترونیک^۵، آموزش الکترونیک^۶ و سلامت الکترونیک^۷ و... در سطح کشور.
- ایجاد بستر مناسب برای رشد و توسعه توان فنی و فناوری کشور در طراحی، ساخت و به‌کارگیری مناسب سیستم‌های ارتباطی پیشرفته
- ایجاد بستر مناسب برای کلیه اقدامات در جهت افزایش سطح رفاه عمومی مردم در سراسر کشور
- ایجاد بسترهای لازم جهت اطلاع‌رسانی و خدمت‌رسانی بهینه الکترونیک به مردم
- ایجاد زمینه‌های لازم برای توسعه علمی کشور
- ایجاد زمینه‌های نوین شغلی و اقتصادی و افزایش تولید ناخالص ملی
- ایجاد زمینه‌ی لازم برای تبدیل ایران به عنوان هاب و ترانزیت ترافیک منطقه
- تبادل ترافیک داده‌های درون شبکه‌ای در داخل کشور
- توسعه امکان تبادل پایدار و با کیفیت و پرسرعت اطلاعات
- توسعه امکانات میزبانی اطلاعات در داخل کشور
- توسعه دسترسی به شبکه جهانی اینترنت
- دسترسی همگانی، ساده و ارزان به شبکه جهانی اینترنت
- صرفه‌جویی و کاهش هزینه‌های ارتباط با اینترنت

1-4- مزایای شبکه ملی اینترنت

- مدیریت کامل دروازه‌های^۸ بین‌المللی توسط دولت به منظور اعمال وظایف حاکمیتی

¹ Service

² E-Government

³ E-Commerce

⁴ E-Business

⁵ E-Banking

⁶ E-Learning

⁷ E-Health

⁸ Gateway

- اعمال سیاست‌های امنیتی مورد نیاز در شبکه ملی
- جلوگیری از ارسال ترافیک داخل کشور به خارج از آن از طریق مسیریابی داخلی و استفاده بهینه از IXها
- افزایش نسبت ترافیک داخل به خارج با بهره‌گیری از مراکز داده داخلی و محتوای بومی
- پشتیبانی از شبکه‌های نسل بعد¹ و همخوانی با برنامه‌های فعلی توسعه شبکه براساس معماری باز
- قابلیت ارایه کیفیت سرویس مورد نیاز به صورت انتها به انتها
- جلوگیری از ورود دولت به عرصه‌های جدید تصدی‌گری در عرصه فناوری اطلاعات
- خصوصی‌سازی شرکت‌های قابل واگذاری از طریق بورس (مطابق با سیاست‌های ابلاغی اصل 44 قانون اساسی)
- بهره‌برداری حداکثری از توان بخش خصوصی از طریق ایجاد فضای رقابتی عادلانه
- استقلال عملکرد عوامل و گسترش‌پذیری همه جانبه مدل توسعه براساس معماری باز
- ایجاد رقابت گسترده میان عوامل در همه سطوح
- رقابت ارایه‌دهندگان سرویس در جذب مشترکین و افت قیمت سرویس‌ها
- وجود انتخاب‌های متعدد برای ارایه‌دهندگان سرویس در سطوح مختلف
- برخورداری از یک شبکه پایدار و امن ملی
- افزایش سطح رفاه عمومی مردم از طریق عرضه خدمات الکترونیک نظیر آموزش الکترونیک، دولت الکترونیک، تجارت الکترونیک، سلامت الکترونیک و...
- سهولت دسترسی به شبکه جهانی اینترنت از طریق انتقال ترافیک درون شبکه‌ای به داخل کشور
- کاهش قیمت عرضه پهنای باند
- امکان ارتباط مستقیم سازمان‌ها و ادارات با سرعت بالا
- امکان تعامل عموم کاربران در نقاط مختلف کشور با سازمان‌ها و ادارات در سراسر کشور
- امکان ارایه 15 میلیون اشتراک ADSL در نقاط مختلف کشور
- توسعه و ارتقای سطح توان فنی و فناوری کشور
- ایجاد مشاغل جدید با ارزش افزوده² بالا

¹ NGN = Next Generation Networks

² Value Added

- اتصال کلیه مراکز دولتی و خصوصی، مدارس، و... به شبکه به منظور بهره‌برداری از منابع اطلاعاتی مشترک
- اتصال کلیه مراکز دانشگاه‌ها، مراکز علمی و تحقیقاتی به شبکه از طریق شبکه علمی تحقیقاتی کشور
- عدم آسیب‌پذیری شبکه ملی اینترنت در صورت قطع خطوط ارتباطی با خارج از کشور به هر دلیل فنی، سیاسی، اقتصادی و...
- امکان ایجاد شبکه‌های نظارتی و کنترلی اعم از مدیریت و کنترل ترافیک شهری و غیره.

1-5- لزوم ایجاد شبکه ملی اینترنت

رویکرد جهانی نسبت به استقرار جامعه اطلاعاتی و اقتصاد دانش بنیان و رشد انفجارگونه و تغییرات بنیادین در حوزه‌های گوناگون علم در چارچوب فناوری اطلاعات و ارتباطات، اثرات بسیار شگرفی در زندگی بشر به‌جای گذاشته است. این تأثیرات موجب گشته که ساختار جوامع بشری در دوران اخیر، تفاوت‌های اساسی با دوره‌های پیشین زندگی بشری (دوران‌های کشاورزی و صنعتی) داشته باشد. نگاه تاریخی به حکومت و شهروند در قالب شکل‌گیری جوامع اطلاعاتی دو مرحله مشخص را پشت سر گذاشته است.

- مرحله اول: کنترل کامل شهروند توسط حکومت (قبل از جنگ جهانی دوم)
- مرحله دوم: امکان انتخاب حکومت برای شهروند (پس از جنگ جهانی دوم)
- مرحله درحال تکوین: شهروند و حکومت الکترونیک (جامعه شبکه ای)

حرکت به سوی جوامع اطلاعاتی الگوی حکومت و شهروند را به کلی دگرگون ساخته و عدم توجه به این تغییر امنیت ملی کشور را دچار مخاطره خواهد نمود. بنابراین، یکی از ملزومات بقا و اقتدار ملی در دنیای شبکه‌ای امروز، تولید دانش، محتوا و مدیریت و کنترل شبکه توسط حکومت است. این کنترل و راهبری ملزومات متعددی دارد که یکی از آن‌ها ایجاد شبکه ملی اینترنت می‌باشد.

از طرف دیگر، باتوجه به الزامات سند چشم انداز بیست ساله مبنی بر احراز مقام اول در منطقه و شاخص‌های آمادگی الکترونیک¹ در سال 2006 که توسط EIU² منتشر شده است، هم اکنون ایران در منطقه خاورمیانه در رتبه دهم قرار دارد.

¹ E-readiness

² Economist Intelligence Unit

1-6- دلایل نیاز به شبکه ملی اینترنت

توسعه فناوری اطلاعات در جامعه که به عنوان زیرساخت هر توسعه‌ای در زمان حاضر شناخته شده امری غیرقابل اجتناب است. استفاده مطلوب از این فناوری توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور را تسهیل می‌نماید. بر این اساس و با تکیه بر مطالعات و بررسی‌های به عمل آمده، لزوم ایجاد جامعه اطلاعاتی و خردمحور در مقیاس ملی برای توسعه سریع کشور ضروری و با اولویت تشخیص داده شده است. برای تحقق این مهم، برخورداری از یک زیرساخت قابل اطمینان، سهل‌الوصول، اجرای سریع، پایین بودن هزینه‌های اجرایی و بهره‌برداری، پهنای باند بالا با قیمت ارزان، امکان دسترسی آسان سازمان‌ها، ادارات و عامه مردم به شبکه در یک بازه زمانی کوتاه و امکان اجرای کاربردهای مختلف روی آن امری اجتناب ناپذیر می‌نماید. از طرف دیگر بررسی‌های کارشناسی نشان می‌دهد برای ایجاد جامعه اطلاعاتی و خردمحور و اجرای کاربردهای مختلف برای امور اجتماعی و زندگی روزمره شهروندان، قبل از این که دسترسی به شبکه اینترنت جهانی نیاز باشد، برخورداری از یک شبکه ملی با پهنای باند وسیع و ارزان بیش‌تر مورد نیاز است. بررسی‌ها نشان می‌دهد در فضای سایبرنتیک، بیش از 90٪ ارتباطات و تبادل اطلاعات، در داخل کشور صورت می‌گیرد و تنها کم‌تر از 10٪ باقیمانده در مقیاس بین‌المللی است. لذا شبکه ملی اینترنت با تامین پهنای باند وسیع، سهل‌الوصول و به‌خصوص ارزان قیمت بودن آن، بستر بسیار خوبی برای توسعه فناوری اطلاعات و به تبع آن توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در کشور است. برای کاربردهای مختلف، شبکه باید ویژگی‌های منحصر به فردی داشته باشد که در بخش‌های بعدی به برخی از آن‌ها اشاره شده است.

1-7- ویژگی‌های شبکه ملی اینترنت

شبکه ملی اینترنت با پشتیبانی پروتکل‌های مختلف قادر به تامین بسیاری از نیازها برای اجرای کاربردهای مختلف است. ویژگی عمده این شبکه به شرح زیر است:

1. استفاده از فیبرنوری برای ایجاد زیرساخت شبکه؛ شبکه ملی اینترنت، با استفاده از شبکه فیبرنوری که قریب به 70 هزار کیلومتر آن در سراسر کشور کشیده شده است اجرا می‌شود. شبکه فیبرنوری در سطح کشور

2. تجهیزات انتقال شبکه با استفاده از پروتکل TCP/IP¹ و شبکه فیبرنوری، یک حلقه مرکزی با سرعت چند ده گیگابیت بر ثانیه به صورت فول دوپلکس² به وجود می‌آورد. سرعت این حلقه با افزایش نیاز و با تعویض تجهیزات تا چند صد گیگابیت بر ثانیه قابل افزایش است. استان‌ها و شهرهای کشور از طریق فیبرنوری به حلقه مرکزی متصل می‌شوند. سرعت انتقال داده در این مسیرها در حد گیگابیت بر ثانیه به صورت فول دوپلکس خواهد بود و تا چند گیگا بیت بر ثانیه قابل افزایش است. همچنین برای توسعه کاربری‌های مختلف روی شبکه، لازم است مراکز دیتا در سطح استان‌ها، با سرعت بالا به شبکه متصل شوند تا کاربرهای بسیار زیاد در حد چند میلیونی به صورت هم‌زمان بتوانند به آن‌ها دسترسی داشته باشند. لذا برای این مراکز و نیز سازمان‌های مهم نظیر استانداری‌ها، سازمان‌ها و مراکز خدماتی، آموزش و پرورش، دانشگاه‌ها و موارد مشابه پورتهای پر سرعت 100 و 1000 مگابیت بر ثانیه منظور و از طریق فیبرنوری به حلقه‌های پرسرعت شبکه متصل می‌شوند.
3. تجهیزات شبکه ملی اینترنت در مراکز مخابراتی کشور و در شرکت ارتباطات زیرساخت، شرکت فناوری اطلاعات و شرکت‌های مخابراتی استانی نصب و راه‌اندازی خواهد شد.
4. تجهیزات شبکه ملی اینترنت در هر مرکز، قادر است پورتهای پر سرعت را از طریق خطوط سیم مسی و یا فیبرنوری در اختیار بخش دولتی، خصوصی و تعاونی قرار دهد تا به نوبه خود به کاربران خدمات ارائه دهند. لازم به توضیح است که این پهنای باند تنها از محل کاربر تا مرکز مخابراتی محدود نمی‌شود بلکه به خاطر برخورداری از زیرساخت گیگابیت اترنت، این پهنای باند بین هر دو نقطه شبکه (نقطه به نقطه) و یا از هر نقطه به کل شبکه (یک نقطه به چند نقطه) امکان‌پذیر و این از ویژگی منحصر به فرد این شبکه است شبکه‌های ADSL³ و یا هر شبکه خصوصی دیگر می‌تواند به این شبکه متصل و خدمات دسترسی به کاربران ارائه دهند.

¹ Transmission Control Protocol / Internet Protocol

² Full Duplex

³ ADSL = Asymmetric Digital Subscriber Line

5. تامین خطوط با سرعت بالا، اترنت سریع و گیگابیت اترنت برای استفاده کاربران خاص و عمده نظیر مراکز دیتا، سازمان‌های اصلی، ISPها¹ و شرکت‌های PAP² از دیگر امکانات و ویژگی‌های این شبکه است که از طریق فیبرنوری بین مرکز مخابراتی و کاربر تامین می‌شود.
6. از ویژگی عمده این شبکه، مبتنی بر IP³ بودن آن است. کلیه پیوندهای این شبکه با پروتکل IP که یک پروتکل عمومی و فراگیر است تامین می‌شود. بنابراین، تعامل رایانه‌های خانگی، تک کاربرها، LANهای اختصاصی نظیر LANهای ادارات و سازمان‌ها و ISPها به این شبکه به آسانی و بدون نیاز به تجهیزات اضافی امکان‌پذیر است.
7. تجهیزات این شبکه ساخت شرکت خاصی که محدود کننده باشد نیست. اگر چه در پیاده‌سازی شبکه ملی اینترنت، مارک‌های مشهوری نظیر سیسکو، تله داین، فاوندری، جونیپر، پاتون، تل لایز و... می‌توان استفاده نمود ولی محدود به آن‌ها نیست.
8. ویژگی دیگر این شبکه که جز موارد استراتژیک آن است، قیمت پایین عرضه پهنای باند است. مقایسه قیمت‌های عرضه پهنای باند روی شبکه ملی اینترنت، این واقیعت را نشان می‌دهد.
9. سازمان‌ها و اداراتی که به شبکه ملی اینترنت متصل می‌شوند، در صورت نیاز می‌توانند روی همان خط ارتباطی، از پهنای باند شبکه جهانی اینترنت هم برخوردار شوند. این روش علاوه بر صرفه‌جویی در تجهیزات جانبی، هزینه پهنای باند اینترنت را چند برابر کاهش می‌دهد. این در حالی است که در تجهیزات جانبی نیز صرفه‌جویی می‌شود.
10. بسیاری از کاربردهای مختلف روی این شبکه قابل اجراست. مشروح این کاربری‌ها در بخش بعدی ارائه می‌شود.
11. روی این شبکه ده‌ها محل برای استقرار مرکز دیتا پیش‌بینی می‌شود. که علاوه بر این که به شبکه ملی اینترنت متصل‌اند، به شبکه اینترنت جهانی هم متصل می‌شوند و به همه کاربرهای داخلی و خارجی سرویس می‌دهند. در این مراکز دیتا برنامه‌های کاربردی، برنامه‌های خدماتی نظیر پرتال‌ها و هم برنامه آموزشی قابل عرض

¹ ISP = Internet Service Provider

² PAP = Proivate Access Provider

³ IP Based

12. ارتباط شهروندان به شبکه و به عبارتی سازمان‌ها و ادارات متصل به شبکه از چند طریق میسر است:

الف- از طریق خطوط ADSL متصل به شبکه

ب- از طریق شبکه جهانی اینترنت.

ج- از طریق ISPهایی متصل با شبکه ملی اینترنت.

د- از طریق کیوسک‌های اطلاعاتی متصل به شبکه ملی اینترنت

13. روی شبکه ملی اینترنت، سرورهای خاص نام دامنه¹ قرار دارد که دامنه دات آی آر (.ir) را به صورت محلی پشتیبانی می‌کند.

14. در این شبکه علاوه بر ارتباط شهروندان با سازمان‌ها و ادارات، سازمان‌ها و ادارات می‌توانند با هم تعامل داشته باشند و با سرعت بالا به تبادل اطلاعات بپردازند.

15. بر اساس طرح پیش‌بینی شده، شبکه‌های شهری و استانی ایجاد و از طریق خطوط دیتای پر ظرفیت بین شهری حلقه‌های مرکزی شبکه ملی اینترنت متصل می‌شوند و بدین وسیله کاربران شهرستانی می‌توانند در سطح کشور با سازمان‌ها و ادارات تعامل داشته باشند.

16. کاربرهای سایر شبکه‌های اختصاصی و عمومی نظیر شبکه‌های ADSL ارتباطی از شبکه ملی اینترنت می‌توانند با مراکز خدماتی متصل به شبکه ملی اینترنت ارتباط برقرار نمایند. همچنین برای ارتباط با شبکه اینترنت جهانی، خطوط ارتباطی پر ظرفیت از چندین مسیر پیش‌بینی شده است.

17. قابلیت اتصال به شبکه اینترنت جهانی با همان خط ارتباط برای کاربران و صرفه‌جویی در تجهیزات جانبی

18. شبکه ملی اینترنت با پروتکل IP ver 6.0 انطباق کامل دارد

19. بستر مناسبی برای ایجاد هاب منطقه

20. بستر مناسبی برای ایجاد شبکه‌های نسل بعد (NGN²)

¹ Domain

² Next Generation Networks

1-8- مدل مفهومی شبکه ملی اینترنت

وضعیت امروز ارتباطات ر ایانه‌ای مراکز علمی، تجاری و صنعتی و نیز سیستم دولتی کشور از وضعیت ایده‌آل آن فاصله بسیاری دارد. اتصالات موجود عمدتاً جهت اتصال به اینترنت جهانی طراحی شده‌اند. ارتباطات داخل کشوری در طراحی ظرفیت‌های انتقال به‌طور جدی مدنظر قرار نگرفته است. لینک‌های اتصالاتی اکثر مراکز به بیرون صرفاً برای ارتباط اینترنت آن‌ها تعبیه شده است و با توجه به این که تعرفه‌های اتصال به اینترنت جهانی هم‌چنان بالاست، لینک‌های اتصالاتی در حد چند صد Kbps تا حداکثر چند Mbps است که فاقد سرعت لازم برای تامین نیازهای ارتباطی امروز است. به‌علاوه در بسیاری موارد به‌علت استفاده از فراهم‌کنندگان سرویس مختلف، ترافیک بین مراکز داخلی از طریق مسیرهای خارج کشور برقرار می‌شود که علاوه بر مسایل امنیت اطلاعات موجب تاخیر ارتباط بالا و سطح پایین کیفیت خدمات می‌شود.

ایده شبکه ملی اینترنت صرف نظر از اختلاف نظرهای جزئی، درصدد رفع مشکلات فوق از طریق ایجاد زیرساخت ارتباطات پرسرعت کیفیت بالای درون کشوری و همکاری فرابخشی است. ایجاد چنین زیرساختی نه تنها ارتباطات بین مراکز داخلی را در سطح استانداردهای جهانی تامین می‌کند، کیفیت اتصال به اینترنت جهانی را نیز ارتقا می‌بخشد.

تنوع خدمات قابل ارائه بر روی شبکه‌های ر ایانه‌ای نیز از جمله نیازمندی‌هایی است که ضرورت پرداختن به نسل جدید شبکه‌های دیتا را ایجاد کرده است. خدمات Connectivity مانند VPN، VLL، EVC، MPLS با پهنای باند تضمینی و کیفیت خدمات بالا و نیز خدمات NGN برای حمایت از ارتباطات بلادرنگ مبتنی بر سویچینگ بسته به همراه کاربردهای وسیع ویدیو، تصاویر کیفیت بالا و گرافیک ر ایانه‌ای، سیستم‌های کنترل از راه دور و کاربردهای مبتنی بر امنیت لایه 3، نیاز به مهندسی دقیق شبکه برای پاسخ‌گویی به نیازمندی‌های متنوع به‌وجود آمده را می‌طلبد.

علاوه بر مسایل فنی، مسأله سیاست‌گذاری‌ها و تنظیم مقررات، سیاست‌های حمایتی دولت، تحلیل هزینه-فایده و تنظیم تعامل بین اپراتورهای و نیز ایجاد امکان رقابت سالم برای جذب سرمایه‌گذاری‌های خصوصی از مسایلی است که تصمیم‌گیری‌های کلان کشوری را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

2- اهداف، الزامات و راهبردهای ایجاد و توسعه شبکه ملی اینترنت

2-1- مقدمه

هدف اصلی این فصل، تعیین اهداف، راهبردها و الزامات ایجاد و توسعه شبکه ملی اینترنت و نیز تعیین زمینه‌هایی است که شایسته بررسی، کار کارشناسی و یافتن پاسخ‌های مناسب هستند. طرح جامع شبکه ملی اینترنت که باید با تلاش و فعالیتی جدی در ادامه این کار تهیه شود، پاسخ‌گویی به این سؤالات را در برخواهد داشت و در جهت دهی به اجرایی شدن پروژه یا پروژه‌هایی که در چند سال آینده در کشور انجام خواهند گرفت، نقشی کلیدی خواهد داشت.

در توسعه این شبکه و کاربردی آن، ایجاد و توسعه زیرساخت‌های ارتباطی قدم اول و زیربنایی محسوب می‌شوند. اما باید توجه داشت که موارد بسیار کلیدی و مهم دیگری نیز در قدم‌های بعدی مطرح هستند که باعث رشد و اقبال به شبکه‌های داده می‌شوند. از جمله موارد مهمی که توجه به آن دارای نقش مهمی در این توسعه خواهد بود نرم‌افزارهای کاربردی، محتوای مناسب و فرهنگ کاربری این سیستم‌ها در سطح عمومی است که باید مورد توجه اقبال قرار گیرند. در این فصل بر مسایل و نکات کلیدی که در توسعه زیرساخت‌های شبکه ملی اینترنت باید در نظر گرفته شوند، تمرکز شده و تمهیدات و نکات لازم برای گسترش شبکه مورد نظر قرار گرفته است. مسلماً رشد پایدار این شبکه مستلزم فعالیت‌های فراوان دیگری در زمینه‌های کاربردسازی، محتواسازی، فرهنگ‌سازی و نظایر آن خواهد بود که خود تلاش و برنامه‌ریزی مجزایی می‌طلبد و از محدوده هدف‌گذاری شده این فعالیت خارج است.

نکته مهم دیگر، توجه به این امر است که پیشبرد و توسعه این شبکه علاوه بر مسایل مختلفی که در این فعالیت به آن‌ها پرداخته خواهد شد نهایتاً در مرحله اجرایی به صورت چندین پروژه و در مراحل مختلف زمانی و با بودجه‌های مشخص اجرا خواهد شد.

2-2- تعریف و اهداف شبکه ملی اینترنت

برای روشن شدن زمینه و حوزه کاری این فعالیت شایسته است تا در ابتدا مشخص شود که تعریف شبکه ملی اینترنت چیست و اهداف اولیه توسعه آن کدام‌اند. تعریف زیر، که قبلاً نیز به آن اشاره شد، نه به عنوان یک تعریف فلسفی جامع و مانع بلکه به عنوان روشن کننده محدوده‌های کلان و عمومی بحث قابل استفاده خواهد بود.

• شبکه ملی اینترنت ابر شبکه‌ای است که در سراسر ایران گسترش داشته و با اتصال شبکه‌های رایانه‌ای امکان دسترسی و تبادل اطلاعات و خدمات را در سطح ملی و بین‌المللی برای افراد، موجودیت‌ها، شرکت‌ها و سازمان‌ها در کشور را فراهم نماید.

در توسعه این شبکه اهدافی کلیدی مد نظر خواهند بود که میزان موفقیت این حرکت با سنجش میزان دست‌یابی به این

اهداف قابل بررسی خواهد بود. این اهداف عبارت‌اند از:

- توسعه دسترسی به شبکه جهانی اینترنت
- قابلیت دست‌یابی عمومی، ساده و ارزان
- توسعه امکان تبادل پایدار، با کیفیت و پر سرعت اطلاعات
- توسعه امنیت تبادل اطلاعات

- تبادل ترافیک داده‌های درون- شبکه ای در داخل کشور
- ایجاد بستر مناسب برای رشد و توسعه توان فنی و فناوری کشور در طراحی، ساخت و پیاده‌سازی تجهیزات ساخت افزاری مرتبط با حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات
- ایجاد بستر مناسب برای توسعه کاربرد انواع خدمات الکترونیک عام و خاص از جمله دولت الکترونیک، تجارب الکترونیک، بانکداری الکترونیک، آموزش الکترونیک و سلانت الکترونیک در سطح کشور.

2-3- عوامل دست اندر کار

در روند توسعه این شبکه، نهادها و سازمان‌های متعددی درگیر خواهند بود. همانند هر پروژه اجرایی بزرگ دیگر، به نظر می‌رسد که داشتن چند عامل مهم در این امر الزامی و اجتناب ناپذیر است.

جدول 2-1: عوامل دست‌اندرکار شبکه ملی اینترنت

ر	عامل (عوامل)	کاندیدهای ممکن
1	سیاست‌گذار	شورای عالی فناوری اطلاعات کشور
2	مدیریت و هماهنگی	دبیرخانه شورای عالی فناوری اطلاعات کشور، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
3	تدوین پیش نویس قوانین و آیین‌نامه‌ها	بخش‌های مختلف حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات از جمله دبیرخانه شورای عالی فناوری اطلاعات کشور، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، سازمان تنظیم مقررات و....
4	قانون‌گذار	مجلس شورای اسلامی از طریق لوایح و طرح‌ها
5	تصویب آیین‌نامه‌ها	شورای عالی فناوری اطلاعات کشور، هیأت محترم وزیران
6	مشاور	مرکز تحقیقات مخابرات ایران، شرکت‌های مشاوره‌ای دیگر
7	اجرائی	شرکت‌های فعال در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات
8	پشتیبانی و تدارکاتی	عوامل تولید کالا در داخل و خارج کشور با تاکید بر استفاده حداکثر از توان داخلی
9	نظارت فنی	مرکز تحقیقات مخابرات ایران و شرکت‌های نظارتی دیگر
10	نظارت کلان	دبیرخانه شورای عالی فناوری اطلاعات کشور

به نظر می‌رسد که داشتن عوامل قدرت‌مند در هر یک از موارد فوق بر دست یابی به اهداف این فعالیت تاثیر فراوانی خواهد داشت. تلاش برای تعیین نقش عوامل دست اندرکار و تعیین حیطه وظایف و اختیارات هر کدام از نکات بسیار مهم

نکته دیگر شایسته توجه این است که در این حوزه نهادها و سازمان‌های دیگری نیز به طور مستقیم و غیر مستقیم دخالت خواهند داشت. در حوزه قانون‌گذاری نهادهای مقننه کشور مانند مجلس شورای اسلامی، در حوزه پیگیری و ایجاد ضمانت اجرایی برای مصوبات نهادهایی مانند قوه قضاییه دخیل خواهند بود از همین رو یکی از چالش بر انگیزترین و مهم‌ترین نیازهای توسعه این شبکه مدیریت و هماهنگی بین نهادهای مختلف دست اندرکار این حوزه خواهد بود. همچنین در اجرا و توسعه شبکه‌های ارتباطی نیز چه بسا که به دلیل نیازها و اقتضائات خاص نهادهایی مانند نیروهای مسلح و برخی وزارت‌خانه‌ها و ارگان‌ها شبکه‌هایی خاص را طراحی توسعه دهند. ما در این بحث به شبکه‌های خاص نپرداخته‌ایم و لزوم داشتن این شبکه‌ها و مسایل و جزییات آن‌ها را باید به‌طور موردی بررسی و تحلیل نمود. در مجموع، موارد زیر را می‌توان از مهم‌ترین مجموعه مسایلی که در این عرصه محتاج فعالیت و کار کارشناسی و اتخاذ تصمیم مناسب است، دانست:

- نقش وظایف و اختیارات عوامل کلیدی: (سیاست‌گذار)، (مدیریت و هماهنگی)، (قانون‌گذار)، (مشاور) و (ناظران) در رشد و توسعه شبکه ملی اینترنت تعیین و به صورت شفاف مشخص شود و عامل ایفای هر نقش اعلام شود.
- مکانیزم‌ها، روش‌های اجرایی و مواد قانونی لازم برای اعمال سه وظیفه مهم هماهنگی قانون‌گذاری و مشاوره توسط عوامل فوق تدوین و اجرایی شوند.

2-3-1 عوامل توسعه دولتی

در اجرای شبکه ملی اینترنت، شرکت‌های مخابراتی ملی و استانی شرکت‌ها و نهادهای دولتی دیگر و نیز بخش‌های غیردولتی درگیر خواهند بود. اجرای مناسب کار مستلزم داشتن حدود وظایف و اختیارات مناسب برای این عوامل است. در درون هر یک از این عوامل، بخش‌های کارشناسی اهمیت فراوانی در طراحی، نظارت و اجرای پروژه‌ها خواهند داشت. تجربه گذشته نشان می‌دهد که برای موفقیت پروژه‌ها لازم است به این نکات اهتمام ورزیده شود:

- لازم است بدنه‌های کارشناسی تصمیم‌ساز به عنوان ابزار تصمیم‌سازی مدیران ایجاد و تقویت گردند و نتایج کار کارشناسی در تعریف و اجرای پروژه‌ها اعمال شود.

- در اجرا و پیشبرد پروژه‌ها، لازم است مشاورانی مناسب و متخصص انتخاب گردند و از تجربیات آن‌ها به نحو مناسبی استفاده شود.
- در طراحی و اجرای پروژه‌ها، باید تعامل تخصصی، سازنده (نه رقابتی و متقابل) و مداوم بین کارشناسان و مشاوران ایجاد و حفظ شود.

همچنین، تجارب گذشته توسعه شبکه‌های ارتباطی در کشور نشان می‌دهد لزوم ایجادساز و کارهای مناسب برای تعامل شرکت‌های مخابرات ایران و شرکت‌های مخابراتی استانی و شرکت‌های ارتباطات زیرساخت، فناوری اطلاعات ایران و ارتباطات سیار ضروری است.

لازم است تا با انجام کار جدی و عمیق کارشناسی و بهره‌گیری از تجربیات گذشته به این سؤالات پاسخ مناسب ارایه نمود و در اجرا و پیشبرد کار، سازمان‌دهی فعالیت‌ها به نوعی باشد تا این اهداف رعایت گردند:

- تمرکز در سیاست‌گذاری و مدیریت، توزیع در اجرا
- استقلال مالی و عملکردی شرکت‌های استانی و دیگر مجموعه‌های دیگر در طرح
- یکپارچگی شبکه در قابلیت ارایه سرویس، کنترل، امور مشتریان، امنیت و مدیریت
- حفظ مسؤولیت طراحی و اجرای پروژه، سرعت و کیفیت کار و نتایج خروجی‌ها
- شفاف و مدلل بودن کلیه تعاملات مالی و حقوقی بین عوامل دست اندرکار و خصوصاً تعاملات بین شرکت ارتباطات زیرساخت، شرکت فناوری اطلاعات با شرکت مخابرات ایران و شرکت‌های مخابراتی استانی

یکی از بحث‌های مهمی که در عرصه سیاست‌گذاری‌های کلان عرصه ارایه خدمات مخابراتی کشور مطرح می‌شود نحوه تقسیم‌بندی ارایه خدمات مخابراتی در کشور به شرکت‌های مخابرات استانی است. این تقسیم‌بندی تابعی از تقسیم‌بندی سیاسی کشور است. چنین تقسیمی از نگاه توسعه شبکه و ارایه سرویس مخابراتی انجام نشده و لذا شاید بتوان روش‌های بهینه‌تری برای این تقسیم‌بندی ایجاد نمود. این امر خصوصاً از آنجایی اهمیت می‌یابد که داشتن شخصیت‌های حقوقی مستقل برای شرکت‌های مخابراتی کشور مستلزم داشتن توان‌های مالی انسانی و سیستمی لازم در این شرکت‌ها است و نگاهی به وضعیت کنونی این شرکت‌ها نشان‌دهنده تفاوت‌های قابل توجهی در زمینه توان مالی، توان تخصصی و ساختار سیستمی لازم در این شرکت‌ها است. به عنوان مثال، شرکت مخابرات استان تهران از همه این منظرها دارای جایگاهی به شدت متفاوت نسبت به بسیاری شرکت‌های مخابراتی استانی است. در این شرایط به دلیل تفاوت‌های موجود چه بسا که اختیارات و حقوقی که برای یکی وضع می‌شود، برای دیگری متناسب نباشد.

در برخی عرصه‌ها مانند ارائه خدمات برق در کشور به‌جای تقسیم‌بندی استانی از تقسیم‌بندی‌های منطقه‌ای استفاده شده است و به این ترتیب ساختارهایی که از منظرهای متعدد مالی انسانی، جغرافیایی، سیستمی و نظایر آن دارای شرایط مناسب‌تر و متعادل‌تری هستند به‌وجود آمده است. نگاهی به روند تحول بسیاری از بازارهای مخابراتی نشان می‌دهد که ساختار شرکت‌های فعال در این حوزه به تدریج به سمت شرکت‌های زیرساختی، شرکت‌های سرویس دهنده و شرکت‌های فروشنده پیش می‌رود که هر سه عملکرد منطقه‌ای و یا ملی دارند. این امر خصوصا با توجه به ورود فناوری‌های نوین مانند شبکه‌های نسل بعد و تاثیرات مهمی که در عرصه ارائه خدمات مخابراتی ایجاد می‌کنند، قابل توجه و تامل است. در مجموع نگاهی کلان و بنیادی به نحوه تقسیم‌بندی عملیات و وظایف شرکت‌های مخابراتی امری ضروری است. چه بسا که تحول و بهینه‌سازی ساختار مخابراتی کشور، مستلزم بازنگری در نحوه چینش شرکت‌های مخابراتی کشور و ساختار آن‌ها باشد.

- باید ساختار کنونی شرکت‌های مخابراتی استانی کشور که به صورت استانی تقسیم‌بندی شده‌اند بررسی شده و امکان تحول ساختار درونی آن‌ها و نیز تعداد و آرایش ملی آن‌ها بررسی شود تا در صورت لزوم، برای تطابق با شرایط جدید تغییرات لازم در آن‌ها اعمال شود.

2-3-2- بخش غیردولتی و نقش آن در توسعه

تجربه کشورهای متعددی که در این حوزه توفیق خوبی داشته‌اند نشان‌دهنده اهتمام دولت‌ها و سیاست‌گذاران به توسعه نقش بخش غیردولتی در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات خصوصا حوزه شبکه داده است. سابقه فعالیت بخش غیردولتی در زمینه ارائه خدمات حوزه داده نیز نشان‌دهنده توان، پتانسیل و علاقه این بخش به فعالیت در این حوزه است. وجود رقابت و لزوم ارائه سرویس مناسب برای بقا و پویایی، این بخش را نامزدی مناسب برای فعالیت هر چه بیشتر در این حوزه می‌سازد. در برخی از حوزه‌های مهم مانند سرویس دادن به مشتریان در بخش انتهایی شبکه، بخش غیردولتی هم اکنون به خوبی فعال است و توسعه این فعالیت بسیار مهم و مفید خواهد بود. اما باید توجه داشت که رشد بخش غیردولتی و مزایای حاصل از این رشد، در شرایطی که زمینه‌های لازم فراهم شود، امکان‌پذیر خواهد بود. از جمله این زمینه‌ها داشتن نهادهای قانون‌گذار مستقل برای حفظ عدالت و شرایط برابر رقابتی میان عوامل فعال در این حوزه است.

- بودجه و توان دولتی در جهت رفع خلاءهای موجود و در جایی که ارائه خدمات توسط بخش خصوصی اقتصادی و یا ممکن نیست صرف شود و نه در جهت رقابت با استفاده از امکانات دولتی با بخش خصوصی.

- لازم است راهکارهای تقویت توان و ظرفیت عامل تنظیم مقررات (سازمان تنظیم مقررات) جهت شفاف‌سازی مقررات و اعمال بی طرفانه قانون بررسی و تدوین شود.
- تدابیر لازم در جهت افزایش سرمایه‌گذاری و فعالیت بخش خصوصی در این حوزه و رفع موانع آن اندیشیده شود.

2-4- مطالعات و اطلاعات کلیدی طراحی

در انجام هر پروژه‌ای لازم است تا بررسی‌های مناسبی بر امکانات موجود صورت گیرد تا بتوان ضمن شناخت توان‌های بالفعل، نواقص و کاستی‌ها را شناخت و متناسب با آن نسبت به توسعه و تقویت اقدام نمود. علاوه بر این شناخت امکانات موجود شرط لازم برای جلوگیری از دوباره‌کاری و صرف بودجه برای انجام کارهای تکراری در سطح کشور است. این امر در گذشته در موارد بسیاری رخ داده است و مشاهده شده است که عوامل متعددی بدون توجه به امکانات موجود، نسبت به انجام کارهای موازی و تکراری اقدام نموده‌اند نتیجه این کار اتلاف منابع ملی و عدم استفاه بهینه از آن خواهد بود. علاوه بر این در بسیاری موارد شناخت و بررسی تجارب جهانی کشورهای مختلفی که فعالیت‌های مشابهی انجام داده‌اند، می‌تواند بسیار کلیدی و موثر باشد از این رو باید جمع‌آوری اطلاعات ملی و بین‌المللی به نحو مناسبی انجام گیرد تا بتوان از آن تهیه طرح جامع مناسب استفاده نمود.

2-4-1- اطلاعات ملی

نکته بسیار مهم دیگر در این حوزه لزوم توسعه هم‌ساز شبکه در سطح استانی و ملی است. در پروژه‌های قبلی موارد زیادی از ناهماهنگی در توان آرایه سرویس به مشتری و مدیریت سیستم‌های ناسازگار مشاهده می‌شود. نگاه به گذشته و تجارب آن و مدون نمودن این تجارب برای جلوگیری از رخ دادن مجدد آنان لازم است. از این رو در وهله اول به شبکه‌های موجود که توان و قابلیت کامل‌تری دارند باید پرداخته شود. برخی از موارد که باید بررسی شوند عبارت‌اند از:

- مطالعه و شناسایی وضع شبکه‌های داده موجود در بخش دولتی:

- شرکت فناوری اطلاعات
- شرکت مخابرات استان تهران
- شرکت مخابرات استان خراسان
- شرکت مخابرات استان فارس

- شرکت مخابرات استان هرمزگان
- شرکت مخابرات استان اصفهان
- شرکت مخابرات آذربایجان شرقی
- شبکه‌های داده در وزارت نیرو
- شبکه علمی کشور
- شبکه آموزش و پرورش (شبکه رشد)

• مطالعه و شناسایی وضع شبکه‌های داده موجود در بخش غیر دولتی:

- شبکه داده‌ی فیزیک نظری (پژوهشگاه دانش‌های بنیادین)
 - شبکه سروش
 - شبکه کنترل ترافیک تهران
 - پنج شرکت بزرگ خصوصی ارائه‌دهنده سرویس اینترنت (از لحاظ تعداد مشتری، گستره عملکرد جغرافیایی و ابعاد مالی)
- مسایلی که لازم است در بررسی‌های شبکه‌های داده موجود کشور مورد توجه قرار گرفته و تحلیل گردند:
- معماری، همبندی¹، ظرفیت و امکانات شبکه
 - مدیریت یکپارچه و مسایل و مشکلات آنها
 - مشکلات تعامل و برقراری ارتباطات بین شبکه‌های مختلف موجود
 - بررسی فنی خدمات ارائه شده، انواع آنها و کیفیت آنها
 - بررسی مالی خدمات ارائه شده و تنوع و قابلیت‌های آنها

همچنین لازم است که با شناخت بازار، مدل تجاری مناسب برای توسعه تهیه و تدوین نمود تا ضمن شناخت روند رشد بازار، پاسخ‌گویی مناسبی به آن انجام داد. برنامه توسعه کشور، الزامات توسعه کشور، الزامات توسعه بستر ارتباطی داده را مشخص نموده است. اهداف کلان این برنامه، لزوم ایجاد امکان ارائه سرویس به حداقل 22 میلیون کاربر شبکه داده را تا سال 1388 تصویر می‌نماید که از این تعداد قریب به 1/5 میلیون کاربر دارای دسترسی پر سرعت به شبکه خواهند بود. همچنین پیش‌بینی شده که تا پایان برنامه چهارم در سال 1388 به ازای هر یکصد هزار نفر یک سرور دارای امنیت مناسب برای ارائه سرویس و خدمات مربوطه باید وجود داشته باشد. روند رشد جهانی خدمات و محصولات ارائه شده این حوزه می‌تواند نیازهایی افزون بر میزان تعیین شده توسط این اهداف را نیز ایجاد نماید. خدمات داده به سرعت در حال تحول کمی و کیفی هستند. فناوری‌های متعددی مانند خطوط پر سرعت سیمی با فناوری‌های دیجیتال شبکه‌های ارائه خدمات پرسرعت بدون سیم در سطوح محلی شهری و ملی امکان ارائه خدمات مناسب داده را فراهم نموده و به سرعت در حال رشد و تحول هستند. روند سریع تحول فناوری موجب از رده خارج شدن محصولات و سیستم‌ها در زمان‌های کوتاه‌تری شده و لذا خرید و نصب سیستم‌ها بدون در نظر گرفتن تقاضای بالفعل یا امکان سرویس‌دهی موجود موجب اتلاف سرمایه خواهد بود.

¹ Topology

علاوه بر این تحول سریع فناوری باعث سرعت ارایه محصولات با امکانات جدیدتر و ایجاد تقاضاهای جدید در بازار مصرف است. این امر نیز بر لزوم تعامل جدی‌تر با بازار و مصرف‌کنندگان می‌افزاید. از همین رو بررسی دقیق‌تر بازار داخل و روند تحول آن با توجه به تغییرات فناوری نیازهای جدید و امکانات کشور می‌تواند نقشی بسیار مهم و کلیدی در فرآیند برنامه‌ریزی کلان طراحی پیاده‌سازی و ارایه سرویس داشته باشد.

- مطالعات اجتماعی و بررسی‌های لازم برای تخمین بازار و تنوع نیازهای مشتریان و سیر مناسب و معقول آن در آینده باید انجام شود تا نیازهای آینده شبکه با دقت بیش‌تری تخمین زده شوند.
- مدل تجاری مناسب برای توسعه با عنایت به نیازهای بازار امکانات موجود و روند رشد فناوری باید تهیه شود.

2-4-2- تجارب بین‌المللی

از نکات بسیار مهمی که در اتخاذ تصمیم‌های مناسب برای حرکت در این مسیر به ما کمک می‌نماید بررسی و تحلیل روند رشد شبکه ارتباطی داده در کشورهای دیگر دنیا است. کشورهای در این حوزه روند رشد جهشی و موفق داشته‌اند و بررسی علل و عوامل موفقیت آن‌ها ایده‌ساز و موثر خواهد بود. همچنین کشورهایی در دنیا با شرایطی مشابه ما هستند و سیاست‌هایی برای این رشد اتخاذ نموده‌اند. نگاهی جدی به این روش‌ها و سیاست‌ها، زمینه‌ساز اتخاذ تصمیم‌های مناسب خواهد بود. در مجموع، باید تلاش نمود که از پیمودن مسیر نادرست و یا کم‌بازده جلوگیری نمود و استفاده از تجارب دیگر کشورها، از مقدمات چنین کاری خواهد بود. از همین رو پیشنهاد می‌شود تا فعالیت مناسبی در این حوزه انجام پذیرد:

- لازم است سیاست‌ها، ساختارهای قانونی، اجرایی و عملیاتی کشورهای مختلف در زمینه رشد شبکه‌های ارتباطی، خصوصاً شبکه‌های ارتباطی داده بررسی و تحلیل شده، نتایج و نکات قابل استفاده از آن‌ها استخراج شود.
- برای این منظور، انجام مطالعات برای سه کشور مالزی، کره و چین و لااقل دو کشور دیگر (با عنایت به اطلاعات موجود و قابلیت درس‌گیری در توسعه شبکه کشور ما) ضروری است.

2-5- سیاست‌های اداره و توسعه شبکه ملی اینترنت

توسعه شبکه ملی اینترنت مستلزم مدیریت و اداره منابعی است که در سطح ملی تعریف شده و هماهنگی ملی را الزامی می‌نماید. به عنوان مثال، مدیریت دامنه و نام‌ها در سطح ملی باید انجام شود. همچنین باید سیاست‌های مناسبی اتخاذ شود تا بتوان از اتصال مناسب این شبکه از طرق متعدد به شبکه جهانی اینترنت اطمینان حاصل نمود.

از مباحث مهمی که دارای ثمرات و نتایج مهمی در زمینه اقتصادی و امنیتی است، لزوم توجه به توسعه زیرساخت‌های میزبانی اطلاعات در سطح کشور است. این مراکز، امکان ارائه خدمات میزبانی سایت‌های اطلاعاتی و انواع خدمات مرتبط را فراهم می‌آورند. داشتن چنین مراکزی، در چندین نقطه در سطح ملی و نیز در برخی وزارتخانه‌های دولتی که هدف افزایش کمیت و کیفیت الکترونیک را دنبال می‌نمایند الزامی است. علاوه بر این، در بسیاری موارد، چه بسا که ایجاد چنین مراکزی در سطح استانی کشور نیز مفید و موثر باشد. از همین رو، تدوین سیاست‌های مناسب برای افزایش و توسعه فعالیت چنین مراکزی بسیار مهم خواهد بود.

یکی از ضعف‌های مهم بستر ارتباطی کنونی کشور، فقدان مراکز تبادل داده‌ها در سطح ملی است. در بسیاری موارد مشاهده می‌شود که ترافیک داده‌ها با مبدا و مقصد داخلی، به دلیل عدم وجود چنین مراکزی از کشور خارج شده و پس از مسیر یابی در سطح شبکه اینترنت بین‌المللی دوباره به کشور وارد می‌شود. از همین رو لازم است تا طراحی و توسعه شبکه به نوعی صورت گیرد تا ترافیک داده با مبدا و مقصد داخلی کشور مسیریابی شود. همچنین، تدوین استراتژی‌های مناسب برای رشد و توسعه مراکز ارتباط داده‌های ملی به عنوان یک هدف کلیدی باید پیگیری شود.

از مهم‌ترین عوامل رشد و توسعه اینترنت خدمات متنوعی است که توسط آن قابل ارائه هستند. دسترسی به اطلاعات، توسعه ارتباطات از طریق مختلف مانند پست الکترونیک، تبادلات مالی و اقتصادی و انواع بسیار متنوع دیگری از خدمات مبنای ایجاد تقاضای بیشتر و در نتیجه توسعه بازار شبکه‌های دیتا را فراهم می‌نمایند. ارائه سرویس تنها زمانی امکان‌پذیر خواهد بود زیرساخت‌های لازم فراهم باشند و ریشه بحث شبکه ملی اینترنت نیز توسعه این زیرساخت‌ها است. به‌طور طبیعی، با رشد و گسترش زیرساخت‌ها، خدمات جدید ارائه خواهند شد و آن‌ها نیز به نوبه خود بر روند رشد و توسعه زیرساخت‌ها و سمت و سوی آن تاثیر خواهند گذاشت. در این میان، برخی از خدمات نقشی اساسی در رشد و توسعه کاربری مشترکین داشته و شایسته برنامه‌ریزی جدی و سرمایه‌گذاری مناسب برای توسعه هستند. به عنوان مثال، تجارت الکترونیک از مواردی است که تاثیر به‌سزایی در فرآیندهای اقتصادی-اجتماعی خواهد داشت و باید به‌طور جدی مورد توجه قرار گیرد. از همین رو لازم است تا در تلاشی جدی و به موازات رشد و توسعه زیرساخت‌های شبکه، به مباحث

در مجموع نکات زیر به عنوان الزامات و نیز مباحثی که شایسته تحقیق و بررسی هستند قابل ذکراند.

- منابع کلیدی توسعه این شبکه از قبیل نام‌های دامنه اینترنتی (در حوزه ملی) اختصاص و مدیریت آدرس‌های IP (در حوزه ملی) و نظایر آن در حوزه حاکمیتی قرار دارند و باید تحت کنترل و مدیریت دولت باشد.
- نهادهای اجرایی لازم برای مدیریت این منابع می‌توانند دولتی بوده و یا تحت کنترل دولت فعالیت نمایند.
- لازم است، سیاست‌های مناسب برای مدیریت نام و آدرس IP در فضای ملی بررسی، تدوین و اجرا شود.
- ارتباط این شبکه با شبکه اینترنت بین‌المللی و نیز شبکه‌های خاص منظوره علمی و یا کاربردی دیگر به نحوی مناسب، قابل کنترل، با کیفیت سرویس مناسب و تعدد کافی باید برقرار باشد.
- توسعه شبکه باید به نوعی صورت گیرد که ترافیک داده با مبدا و مقصد داخلی در سطح کشور مسیریابی و جابه‌جا شود.
- سیاست‌های مناسب برای رشد و توسعه مراکز تبادل داده‌ای داخلی باید تدوین و اجرا شوند.
- سیاست‌های مناسب برای رشد و توسعه مراکز میزبانی اطلاعات در سطح کشور باید تدوین و اجرا شوند.
- لازم است الزامات قانونی مناسب برای بخش‌ها و نهادهای مختلف دولتی جهت استفاده از میزبانی در داخل کشور تدوین و اعمال شود.
- لازم است روش‌های اجرایی ایجاد امکانات لازم برای اعمال سیاست‌های کنترلی و محدود کننده دسترسی به سایت‌های مشمول قانون بررسی و تدوین شود.
- لازم است که مباحث ارایه خدمات متنوع در سطح شبکه ملی اینترنت مورد بررسی جدی قرار گرفته و سیاست‌های مناسب جهت رشد و توسعه خدمات کلیدی تدوین و اجرا شوند.

در اهداف این شبکه، عام بودن دسترسی به آن ذکر شد. شبکه ملی اینترنت باید بتواند خدمات ارتباطی پایه را در اقصی نقاط کشور فراهم نماید و آن را با قیمت یکسان و کیفیت کنترل شده در اختیار آحاد کشور امکان‌پذیر نماید. انجام این امر باساز و کارهای اقتصادی و به صورت معمول ممکن نیست چرا که در نقاط دور افتاده و محروم، ارایه چنین

علاوه بر این، در مناطق شهری با تمرکز بالای جمعیتی وجود مراکز متعدد که همگی دارای نیاز به دستیابی مناسب و با کیفیت به شبکه هستند، لازم است تا شبکه‌های شهری مناسب با سرعت با سرعت و کیفیت متناسب با تقاضا توسعه یابند. یکی از مزایای نسبی کشور ما قرار گرفتن در منطقه‌ای است که امکان ارائه خدمات ارتباطی را به برخی کشورهای همسایه فراهم می‌سازد. این امر می‌تواند موجب ایجاد ارزش افزوده اقتصادی را فراهم نموده و کشور ما را به عنوان یک مرکز دسترسی منطقه‌ای (هاب منطقه‌ای) مطرح نماید. این امر علاوه بر نتایج اقتصادی، می‌تواند منافع دراز مدت سیاسی و اجتماعی مناسبی را نیز برای کشور ایجاد نماید. از همین رو تلاش برای طراحی و توسعه شبکه با نگاه به امکانات و پتانسیل ارائه خدمات به کشورهای همجوار می‌تواند به عنوان یکی از اهداف راهبردی توسعه شبکه مطرح باشد. طبیعتاً، برای این منظور باید با بررسی کارشناسی، پتانسیل‌ها را مشخص نمود و با تدوین روش‌های اجرایی مناسب برای تحقق این هدف، گام برداشت.

- بایده‌ساز و کارهای مناسب، مشوق‌های مالی و قانونی لازم برای ایجاد خدمات پایه این شبکه در اقصی نقاط کشور برای تمامی دست اندرکاران این حوزه فراهم شود تا بتوان دسترسی مناسب و قابل پرداخت برای عموم فراهم شود.
- شبکه‌های شهری داده با قابلیت پاسخ‌گویی به نیازهای موجود و آینده باید طراحی و توسعه یابند.
- ارائه خدمات ارتباطی داده در سطح منطقه به عنوان یکی از اهداف کلان توسعه شبکه باید در طراحی و اجرای این شبکه، مورد توجه قرار گیرد.
- لازم است تا با کار مطالعاتی مناسب، پتانسیل‌های ارائه خدمات منطقه‌ای داده (ایران به عنوان هاب داده در منطقه) بررسی و مشخص شوند و راهکارهای مناسب جهت ارائه این خدمات تدوین و ارائه شوند.

یکی از مهم‌ترین وظایف دولت‌ها، حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان و اتخاذ روش‌های مناسب جهت رشد و توسعه کمی و کیفی خدمات در سطوح مختلف است. برای اطمینان از رسیدن به این هدف، ایجاد و توسعه رقابت در سطوح مختلف یکی از موثرترین و بهترین روش‌های تجربه شده در سطوح مختلف ملی و بین‌المللی است. انحصار در ارائه خدمات و سرویس‌ها، علاوه بر کاهش کیفیت و کمیت سرویس، به‌طور طبیعی فساد اقتصادی و سستی در کار ایجاد میکند و این امر می‌تواند فرآیند توسعه شبکه ملی اینترنت را با کندی، مسایل فنی، امنیتی و اقتصادی جدی مواجه نماید. نمونه‌های چنین تجربه‌ای را

با توسعه فعالیت عوامل متعدد در این حوزه، دولت به تدریج در نقش حاکمیتی خود ظاهر می‌شود و به‌جای انجام امور اجرایی و ارائه خدمات، به قانون‌گذاری و هدایت امور می‌پردازد. از جمله لوازم کلیدی توسعه رقابت و ایجاد امکان ارائه خدمات بهتر، داشتن قوانین و ضوابط مناسب برای کنترل و برخورد با متخلفین در این حوزه خواهد بود. این قوانین برای حفاظت از مشتری، کنترل کیفیت خدمات ارائه شده، حفظ و توسعه رقابت و جلوگیری از انحصار و برخورد با مزاحمت‌های اینترنتی و موارد مشابه آن توسعه می‌یابند. از همین رو، این نکات را می‌توان به عنوان الزامات کلیدی و شایسته توجه شبکه ملی بر شمرد:

- لازم است با اتخاذ سیاست‌های مناسب، امکان رقابت در ارائه سرویس و خدمات در درون شبکه ملی اینترنت بین بخش‌های مختلف فراهم شود. این رقابت به منظور بالا بردن کیفیت و کمیت سرویس، کاهش هزینه و پویایی شبکه الزامی است.
- لازم است قوانین مناسب برای حفاظت از مشتری و کنترل کیفیت‌های ارائه خدمات تدوین و تصویب شود.
- برای دستیابی به این هدف، تشکیل نهادهای صنفی غیر انتفاعی غیردولتی که در آن، ارائه‌دهندگان خدمات مربوطه با همکاری قانونی و اجرایی دولت، وظیفه حمایت از منافع مصرف‌کنندگان و مشتریان را بر عهده داشته باشند بررسی و ارائه طریق شود.

2-6- فناوری و مسایل مرتبط

مسئله فناوری دارای نقشی کلیدی در مراحل مختلف توسعه این شبکه خواهد بود. از مراحل طراحی اولیه، تالی و انتخاب فناوری، خرید تجهیزات و سیستم‌ها، به‌کارگیری، تعمیر و توسعه آن‌ها همگی ارتباطی جدی و عمیق با فناوری و توسعه آن در کشور خواهند داشت. نگاه ما در این حوزه، باید براساس به‌کارگیری فناوری مناسب و در عین حال توسعه فناوری در همه ابعاد آن در داخل کشور باشد. از همین رو در دو جنبه انتخاب و به‌کارگیری فناوری و سپس توسعه آن در داخل کشور به این امر می‌پردازیم.

2-6-1- انتخاب و به کارگیری فناوری

انتخاب فناوری در این حوزه، کاملاً وابسته به طراحی و فرآیندهای مربوطه آن است. نهادهای عملیاتی اجرایی این کار، در جریان اجرا باید متناسب با اهداف طراحی، فناوری مناسب را انتخاب نماید. اما در یک نگاه کلی می‌توان به این نکات به عنوان الزامات این انتخاب‌ها اشاره نمود. لازم به ذکر است که این حوزه دارای اهمیت فراوانی است و داشتن دقت نظر در مراحل تحلیل و طراحی آن می‌تواند تأثیرات فراوانی در کیفیت، سرعت، قیمت و بهره‌وری سیستم داشته باشد. از همین رو، رعایت نکات زیر الزامی است:

- لازم است در طراحی شبکه، انتخاب فناوری‌های مربوطه و به کارگیری آن‌ها، توسعه‌پذیری شبکه به عنوان یک الزام کلیدی مد نظر قرار گیرد.
- لازم است از فناوری‌های هم‌ساز در توسعه این شبکه استفاده شود تا یکپارچگی شبکه در ارایه سرویس امکان‌پذیر باشد. این یکپارچگی در ارایه سرویس در شبکه درونی یک کارگزار و نیز میان کارگزاران مختلف الزامی است.
- در انتخاب فناوری، قابلیت ارایه خدمات عام و فراگیر و قابل ارایه با پایانه‌های متعدد باید مد نظر قرار گیرد.
- طراحی و پیاده‌سازی شبکه باید به نوعی انجام پذیرد تا بتوان سیاست‌های مدیریتی واحد را در عین داشتن سیستم‌های مدیریتی متعدد (مدیریت سلسله مراتبی) اتخاذ و اعمال نمود.
- لازم است خصوصیات مناسب برای ارایه کیفیت سرویس در سطح ملی تعریف شود و در سطح شبکه یا شبکه‌های متعدد آن را اعمال نمود.
- تعریف، اعمال و نظارت بر کیفیت سرویس باید توسط نهادی مستقل از کارگزارها و اپراتورهای دولتی و غیردولتی انجام شود.
- لازم است با انتخاب راهبردهای مناسب در طرح‌ها ضمن ایجاد رقابت، از وابستگی به شرکت خاص یا کشور خاص جلوگیری نمود و آفات و ریسک‌های طرح‌های اجرایی را به حداقل ممکن رساند.
- در انتخاب فناوری‌های مورد استفاده در شبکه باید از فناوری‌هایی استفاده نمود که پایه استاندارد بین‌المللی داشته و تولید کنندگان متعددی قابلیت ارایه آن فناوری‌ها را داشته باشند تا از آفات اقتصادی و عملکرد وابستگی اجتناب نمود.

2-6-2- رشد و توسعه فناوری در سطح ملی

بدون شک، شبکه‌های ارتباطی و خصوصا اینترنت از عوامل بسیار مهم تولید فناوری و رشد آن در سطح بین‌المللی بوده‌اند و بسیاری از کشورها با استفاده از این بازار وسیع، با تمامی توان خود در زمینه توسعه توان و امکانات تکنیکی خود سرمایه‌گذاری نموده و به مزایای نسبی وسیع حاصل از آن دست یافته‌اند. رشد فناوری، علاوه بر صرفه‌جویی‌هایی اقتصادی، موجبات رشد و قدرت کشورها را فراهم نموده، ضمن ایجاد امکان ارائه خدمات و خدمات بهتر به کاربران، آنان را در زمینه‌های دیگر سیاسی، امنیتی و اجتماعی رشد می‌دهد. از همین رو کشور ما باید از این فرصت طلایی که در آن سرمایه مناسبی به حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات وارد می‌شود کمال استفاده را نموده، موجبات رشد و توسعه توان فنی در همه زمینه‌های این حوزه اعم از طراحی، تولید، ارائه سرویس و کاربری مناسب را فراهم نماید. این رشد و توسعه، با سرمایه‌گذاری در توسعه نیروی انسانی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی شروع می‌شود و در مراتب بعدی مراکز تحقیقاتی دولتی و خصوصی و نیز فعالان عرصه تولید فناوری در کارخانجات و مراکز تولیدی خصوصی و دولتی را شامل می‌شود.

- رشد و توسعه فناوری مستلزم نگاهی عمیق و جدی برای انتخاب زمینه‌های مناسب برای توسعه است. این انتخاب با توجه به اهمیت زمینه، توان بالفعل و بالقوه کشور در آن حوزه و مسایل اقتصادی مربوطه باید صورت گیرد. آنچه اهمیت دارد، لزوم جدی گرفتن این امر و تلاش و برنامه‌ریزی مناسب برای توسعه فناوری در کشور همگام با توسعه شبکه است. فناوری در زمینه‌های مختلف غیر تولیدی نیز قابل تعریف و توسعه است. به عنوان مثال، زمینه‌های کلیدی مانند طراحی و بهینه‌سازی شبکه، ساختارها و سیستم‌های ارائه بهینه سرویس نیز در این عرصه جای گرفته و مستلزم توجه هستند.

با توجه به تجمیع این نکات، الزامات زیر در جهت رسیدن به اهداف کلیدی توسعه فناوری قابل ذکر خواهند بود.

- لازم است برای توسعه فناوری داخلی در این حوزه برنامه‌ریزی بلند مدت و سرمایه‌گذاری مناسب انجام شود.
- نهادهای کلیدی و موثر در این رشد، دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و تولید کنندگان فناوری باید به‌طور جدی پشتیبانی شده و در جهت اهداف و الزامات این توسعه تقویت شوند.
- لازم است برای ایجاد بستر یا بسترهای آزمایشی ملی برای توسعه و تکمیل توان فنی داخلی در این حوزه برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری شود.

- سرمایه‌گذاری جدی برای تربیت آموزش نیروی انسانی برای حرکت پویای این حوزه الزامی است. فرایندهای لازم برای حمایت و توسعه از تربیت نیروی انسانی متخصص در ابعاد مختلف این حوزه باید بررسی، تدوین و اجرا شوند.
- زمینه‌های مستعد برای توسعه فناوری با توجه به انتخاب‌های فنی متعدد ممکن بررسی شود و نقطه ورود مناسب برای حوزه‌های مختلف محصولات و دانش موجود در آن انتخاب شده و سرمایه‌گذاری برای ارتقا و توسعه مناسب آن در هر حوزه انجام پذیرد.
- حوزه‌ها و موارد مورد استفاده در توسعه این شبکه (حوزه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، تجهیزات داخلی شبکه و پایانه‌های مختلف مشترکین، موارد کلیدی و موارد عام) تفکیک شود. فهرست جامع موارد تهیه شود و بررسی تطبیقی موارد با تدوین راهبرد توسعه در آن حوزه بسته به میزان توان و پتانسیل موجود ضمن نگاه به نیاز بازار و توسعه آن در ضمن این پروژه انجام شود.
- لازم است قانون استفاده حداکثر از توان داخلی به صورت جدی شفاف‌سازی و اعمال شود.
- لازم است راهبردهای مناسب در حوزه فناوری با نگاه به روند جهانی شدن و ورود کشور به سازمان تجارت جهانی بررسی و تدوین شوند.
- برنامه‌ریزی مناسب بلند مدت برای حمایت و توسعه فناوری ملی مستلزم بررسی پتانسیل‌های موجود کشور تعیین بازار و حمایت از توان داخل در آن حوزه‌ها است باید ضمن مشخص نمودن حوزه‌های مناسب برنامه‌های لازم برای پشتیبانی از تولید و ارایه محصولات با فناوری ملی به بازار تدوین و ارایه شود.

2-7- امنیت و الزامات آن در توسعه شبکه

نکته بسیار مهم دیگری که در این حوزه شایسته توجه است، مسایل امنیت شبکه در حوزه‌های متعدد مربوطه آن است. در یک بعد، محرمانگی اطلاعات تبادل شده اشخاص و نهادهای کاربر شبکه از الزامات مهم توسعه شبکه خواهد بود و بدون آن، ارایه و توسعه خدمات مالی و تجاری امکان‌پذیر نخواهد بود. در بعد دیگر، باید توجه داشت که شبکه بستر ارتباطی و زیرساخت انجام بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور خواهد بود. از همین رو هر نوع خللی در عملکرد آن دارای تبعات فراوان اقتصادی، سیاسی و امنیتی خواهد بود. لذا جلوگیری از نفوذ بیگانگان به شبکه، کنترل و دفاع از آن از الزامات بسیار کلیدی توسعه این شبکه خواهد بود. توجه به این نکته که بسیاری از سیستم‌های کلیدی (نرم‌افزاری و

از دیگر مسایل مهم و حائز اهمیت، لزوم داشتن شبکه و ارائه خدمات آن به صورت مستقل و ملی است. در صورت عدم اعتماد به این امر، در بسیاری از موارد، ارائه خدمات داده و عملیاتی بودن یک شبکه حتی برای عملکردهای داخلی می‌تواند مستلزم دریافت برخی خدمات از خارج از کشور باشد. در این صورت، تداوم عملیات شبکه با قطع این خدمات امکان‌پذیر نخواهد بود و این امر ریسک امنیتی بالایی برای کشور خواهد داشت. از همین رو طراحی و توسعه شبکه باید به نوعی باشد که ارائه خدمات آن به صورت مستقل انجام‌پذیر باشد.

در این راه، اولین و مهم‌ترین قدم تلاش برای رشد و ارتقاء توان فنی و تکنیکی در حوزه‌های متعدد نرم‌افزاری و سخت‌افزاری در داخل کشور است. داشتن این توان، در طول زمان و با برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری مناسب به دست می‌آید و مستلزم مراقبت و همت جدی و دائمی برای حفظ و توسعه آن برای مقابله با تهدیدهای و مسایل جدید است. این توان، به ما این قابلیت را می‌دهد که در انتخاب سیستم‌های مورد استفاده در این شبکه، ملاحظات امنیتی را درک کرده و اعمال نماییم. علاوه بر این، در موارد حساس باید توان و قابلیت توسعه سیستم‌های خاص منظوره داخلی را به عنوان یک الزام اجتناب‌ناپذیر مد نظر قرار دهیم. در مجموع، می‌توان به این الزامات و مسایل اشاره نمود.

- لازم است در توسعه شبکه، خرید نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای آن ملاحظات و تبعات، امنیتی، کاربری و وابستگی‌ها و آسیب‌پذیری‌های احتمالی بررسی و تحلیل شوند.
- طراحی و توسعه شبکه باید به نوعی باشد که ارائه خدمات داخلی آن به صورت مستقل انجام‌پذیر باشد.
- برای افزایش امنیت و توان مقابله با خطرات، باید در زمینه رشد توان و فناوری داخلی در حوزه امنیت شبکه، برنامه‌ریزی، سرمایه‌گذاری و هدایت مناسب صورت گیرد.

3- مبانی نظری و اجرایی شبکه ملی اینترنت

3-1- مبانی نظری طراحی شبکه ملی اینترنت

به منظور بررسی مبانی نظری شبکه ملی اینترنت در ادامه رویکردهای راهبردی¹، فرآیندگرایی، کاربر محوری و معماری اطلاعات آورده شده است.

3-1-1- رویکرد راهبردی

بررسی‌ها نشان می‌دهد که توسعه شبکه اینترنت جهانی در کشور که مدیریت و حاکمیت تام و تمام آن در اختیار آمریکا است و استقرار سامانه‌های کاربردی در مقیاس ملی نظیر دولت الکترونیک، سلامت الکترونیک، تجارت الکترونیک، بانکداری الکترونیک، آموزش الکترونیک و بسیاری موارد دیگر بر روی این شبکه می‌تواند در آینده نه چندان دور مشکلات و معضلات عدیده‌ای را برای کشور و نظام پدید آورد. این موضوع تنها دغدغه ما نیست، بلکه بسیاری از کشورهای جهان در این مورد حساس شده و به فکر چاره افتاده‌اند که نمونه آن را می‌توان در کشور چین دید. آنچه که در اجلاس‌های جهانی سران در مورد جامعه جهانی² گذشت مؤید همین موضوع است. لذا برخورداری کشور از یک شبکه ملی اینترنت و اتصال مدیریت شده و تحت کنترل آن به شبکه جهانی از امور ضروری در توسعه فناوری اطلاعات کشور و امری عقلایی و منطقی است.

برای برخورداری از شبکه ملی اینترنت پویا، ماندگار و امن، از ابتدا با رویکرد مدیریت راهبردی با موضوع برخورد شد و تمام جوانب مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. علت نیاز به چنین شبکه‌ای بررسی و علت وجودی آن تعیین و چشم‌انداز آینده آن تبیین شد. فرصت‌ها و تهدیدهای پیش‌رو و نقاط ضعف و قوت به دقت مورد تحلیل قرار گرفت. برای هر مورد راه‌حل مناسب اندیشیده شد. آفت‌های احتمالی شناخته شد و مد نظر قرار گرفت. اگر چه این‌گونه بررسی‌ها لاقلاً برای چنین طرح‌هایی تازگی داشت و کمتر مورد مذاقه قرار می‌گرفت، ولی برای موفقیت طرح، بسیار مهم و اساسی است. اگر امروز با گذشت چندین سال که زمان بسیار طولانی در تحولات فناوری اطلاعات و ارتباطات است، به فکر ایجاد شبکه ملی اینترنت افتاده‌ایم که بسیار دیر است ولی نباید بیش از این فرصت را از دست داد. ما به دنبال انتخاب نوعی طراحی، هم‌بندی، تجهیزات و اجرای شبکه گسترده و ماندگار در سطح کشور هستیم که منطبق با برنامه‌های کاربردی پیش‌بینی شده است. این طرح از نظر اهمیت و ارزش بسیار بالا و پایه و اساس توسعه فناوری اطلاعات در کشور است.

3-1-2- رویکرد فرآیندگرایی

توجه به فرآیندها و بهینه نمودن آن‌ها و توجه به داده‌ها و ستانده‌ها و پردازش‌های لازم برای دریافت خروجی‌های مطلوب از رویکرد فرآیندگرایی است که امروزه در مدیریت علمی مورد توجه بسیار قرار گرفته و کاربرد فراوان دارد. سعی شده است فرآیندهای کلیدی متعدد و موثر در توسعه جامعه و افزایش کیفیت زندگی بر پایه فناوری اطلاعات شناخته و شبکه بر اساس آن‌ها طراحی و اجرا شود.

¹ Strategic

² WSIS = World Summit on the Information Society

3-1-3- رویکرد کاربر محوری

در این طرح با بررسی و مطالعات گسترده داخلی و خارجی و ترازبایی سعی شده است سامانه‌ها و کاربران حقیقی، بالفعل و بالقوه در حال و آینده شناخته شوند و نیازهای آنان مورد توجه قرار گیرد. به گونه‌ای که شبکه ملی اینترنت همواره پاسخگوی این نیازها باشد. طراحی شبکه یک طراحی پویا است و همواره با نیازهای روز قابل توسعه و تعمیم است.

3-1-4- رویکرد معماری اطلاعات

نوآوری و خلاقیت به عنوان موتور قدرت‌مند بنگاه‌های موفق امروز، موجب شده است هر روز شاهد ده‌ها پدیده جدید در عرصه زندگی باشیم. این پدیده‌ها پیوسته الگوی زندگی جوامع بشری را دگرگون می‌سازد و نحوه زندگی را به گونه‌ای جدید شکل می‌دهد. امروز که عصر فراصنعتی و به عبارتی عصر اطلاعات، خرد و دانش نام گرفته است، تغییر پارادایم‌ها به چند سال کاهش یافته است. ظهور فناوری اطلاعات این پدیده شگفت‌انگیز دو دهه پایانی قرن بیستم تحولی عظیم در جهان به وجود آورده است و توسعه کشورها را بسیار سریع نموده است.

طرح شبکه ملی اینترنت، بهره‌برداری از فناوری اطلاعات و ارتباطات را در سطح کشور با هدف طراحی یک شبکه یکپارچه برای نیل به اهداف راهبردی ملی دنبال می‌نماید و بر لزوم هماهنگی طرح‌ها و هزینه‌ها در سطح کشور با معماری اطلاعات تاکید دارد. طرح توسعه فناوری ارتباطات و اطلاعات با رویکرد معماری اطلاعات موجب ارتقاء توان نظام تخصصی و افزایش بهره‌وری نظام اداری خواهد شد. در این صورت کاربران شبکه، کارکنان، کارشناسان و مدیران واحدها و ادارات و مردم در سطح کشور و جهان خواهند بود و زمینه تعامل جهانی را برای همه کاربران فراهم خواهد نمود. ارتباط سازمان‌ها و ادارات نیز همگام با اجرای شبکه ملی اینترنت در کشور برقرار می‌شود. رویکرد معماری اطلاعات در طراحی این شبکه به دلایل و زمینه‌های زیر بر می‌گردد:

- تنوع فناوری‌های جدید و تحول سریع محیط‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری
- تعیین و تعریف استانداردهای فنی برای هماهنگی سازمان‌ها و کاربران شبکه
- محدودیت اعتبارات و منابع مالی

در این طرح در مورد توسعه عوامل کلیدی نظیر فناوری، منابع انسانی و محتوا و کاربردها سیاست‌گذاری و در هر مورد برنامه‌های آموزشی مناسب پیش‌بینی شده است. منافع معماری اطلاعات را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

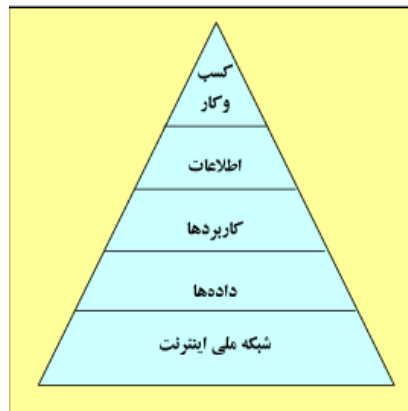
- تسهیل جریان داده‌ها و اطلاعات در سطح کشور برای کاربردهای مختلف.

- افزایش قابلیت سازمان‌ها برای تبادل اطلاعات با یکدیگر و شهروندان در سطح کشور.
- پشتیبانی اهداف راهبردی کشور.
- فعال نگه داشتن زیرساخت فناوری اطلاعات در کشور
- عدم وابستگی به شبکه جهانی اینترنت
- کاهش هزینه‌های به‌سازی، پشتیبانی و نگهداری و استفاده از دستاوردهای جدید فناوری اطلاعات

3-2- الگوی معماری اطلاعات

به منظور دستیابی به توسعه فراگیر ارتباطات و فناوری اطلاعات در کشور، در این طرح از الگوی معماری اطلاعات استفاده شده است. بر اساس این الگو، عناصر فناوری اطلاعات شامل پنج لایه به شرح زیر دیده شده است:

- لایه معماری کسب و کار
 - لایه معماری اطلاعاتی
 - لایه معماری سیستم‌های اطلاعاتی (کاربردها)
 - لایه معماری داده‌ها
 - لایه معماری شبکه ملی اینترنت (نرم‌افزار، سخت‌افزار، ارتباطات)
- با استفاده از این تقسیم‌بندی، می‌توان ساختار فناوری اطلاعات را با هرم زیر نشان داد. در این هرم، هر لایه در خدمت لایه بالاتر است و به نوبه خود، ساختار و الزامات لایه پایین خود را تعیین می‌کند.



شکل 3-1- الگوی معماری فناوری اطلاعات

3-2-1- لایه معماری کسب و کار

منظور از لایه کسب و کار، مأموریت، اهداف، چشم‌انداز و راهبردهای دراز مدت است که در واقع علت وجودی شبکه و نحوه تحقق آن را بیان می‌کند. مأموریت و اهداف، فرآیندهای کاری را تعیین می‌کنند و سمت و سوی حرکت و تحول را مشخص می‌سازد. البته در طراحی و چشم‌انداز شبکه، کسب و کارها و کاربردهای مختلف که قرار است روی آن اجرا شود ملحوظ و مورد توجه قرار گرفته است. کسب و کارها شامل خدمات دولتی، تجارت، خدمات بانکی، بهداشت و درمان، آموزش، امور قضایی، امور امنیتی و سایر فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی باشد.

3-2-2- لایه معماری اطلاعات

برای توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات، به اطلاعات و منابع اطلاعاتی نیاز است. در این لایه، عناصر و منابع اطلاعاتی کشور از دید کاربردی، توزیع و دسترس‌پذیری مطرح می‌شود. چه اطلاعاتی در سازمان‌ها تولید می‌شود؟ این اطلاعات چگونه توزیع می‌گردد؟ چه کسانی به چه اطلاعاتی دسترسی دارند؟ چگونه این اطلاعات برای استفاده و انجام فعالیت‌های روزمره مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ امنیت این اطلاعات چگونه تامین می‌شود؟ و سؤالاتی از این دست، در لایه اطلاعات مطرح و از دید طراحی شبکه، به‌گونه‌ای است که پاسخ‌گوی این گونه نیازها است.

3-2-3- لایه معماری سیستم‌های اطلاعاتی (کاربردها)

در این لایه تعداد و توزیع برنامه‌های کاربردی که تولید و دستیابی به اطلاعات را ممکن می‌سازد، تعیین می‌شوند. هر سیستم دارای الگوی اطلاعاتی، و عملیاتی و کاربردی خود می‌باشد که باید در لایه کاربردها و جایگاه آن در کشور تعیین شود. وظیفه برنامه‌های کاربردی، تبدیل داده‌ها به اطلاعات و آرایه اطلاعات به کاربران است. این امر طراحی شبکه را به نحو مطلوب که پاسخ‌گوی نیازها باشد میسر می‌سازد.

3-2-4- لایه معماری داده‌ها و مدیریت محتوا

در لایه داده‌ها، محتوا و شکل پایگاه‌های، الگوهای ذخیره‌سازی و تبادل داده بین آن‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد. این لایه و لایه معماری سیستم‌های اطلاعاتی در طراحی ساختار، تعداد و پراکندگی مراکز دیتا (دیتا سنترها) کمک می‌کند. یادآوری می‌نماید عمق لایه معماری داده‌ها در طراحی شبکه ملی اینترنت صرفاً محدود به شناخت الزامات شبکه برای پاسخ‌گویی به نیازهاست. گستره پوشش این لایه بسیار وسیع است و علاوه بر مدیریت و مراجع تصمیم‌گیری، همه کارکنان عملیاتی سازمان و کاربران عمومی را در بر می‌گیرد. تغییر در این لایه شدید است. در طراحی شبکه ملی اینترنت سعی شده است زمینه استفاده از الگوی توزیع شده¹ برای پایگاه‌های داده و مراکز دیتا فراهم شود و ارتباطات لازم و کافی برای تحقق این امر مهم ایجاد شود.

3-2-5- لایه معماری شبکه ملی اینترنت

اساسی‌ترین موضوع معماری اطلاعات در مقیاس کشور، ایجاد محیط سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و ارتباطی لازم برای اجرای سیستم‌های اطلاعاتی و گردش اطلاعات و عملیات است. عناصر لایه‌های بالاتر، در معرض سریع‌ترین تغییرات و دگرگونی‌ها قرار دارند. برنامه نویسی، سیستم‌های عامل، نرم‌افزارهای مدیریت پایگاه داده‌ها و از همه مهم‌تر نرم‌افزارهای ارتباطی دائماً در حال ارتقا و تغییر نسل هستند. هر تغییری در یک مؤلفه، بلافاصله تغییر سایر عناصر را ضروری می‌سازد. به این ترتیب معماری در لایه شبکه باید با شناخت نیازهای ارتباطی باشد. معماری شبکه ملی اینترنت به‌گونه‌ای انجام می‌گیرد که پیوسته پاسخگوی نیازهای حال و آینده باشد و با تغییرات فناوری و توسعه نیازها انطباق‌پذیر باشد.

3-3- مبانی اجرایی طراحی شبکه ملی اینترنت

برای طراحی و اجرای بهینه شبکه، رعایت اصول اقتصاد مهندسی و برخورداری از صرفه و صلاح اقتصادی، از مبانی اولیه است. به همین لحاظ، ابعاد طرح از زوایای مختلف دیده شده و پس از نیازسنجی و مطالعات امکان‌پذیری، سناریوی مناسب برای طراحی و اجرا، الگوسازی می‌شود. بر این اساس لازم بود به چند سوال اساسی زیر پاسخ داده شود.

- این شبکه در چه وسعتی باید دیده شود؟ و اولویت اجرا در کجای کشور است؟²

¹ Distributed

² Where

- چرا چنین شبکه‌ای مورد نیاز است؟^۱
- چه انتظاراتی وجود دارد؟ چه استفاده‌هایی از این شبکه می‌شود و چه نوع اطلاعاتی و با چه سرعتی روی شبکه جابه‌جا می‌شود؟^۲
- کاربران شبکه چه کسانی هستند؟^۳
- برنامه زمان‌بندی اجرای طرح چگونه باید باشد؟^۴
- بالاخره چگونه این شبکه باید پیاده‌سازی شود؟^۵

این‌ها پنج W و یک H بود که پاسخ داده شده است. بر اساس الگوی معماری اطلاعات در مقیاس یک شبکه ملی اینترنت و در پاسخ به سؤالات فوق، پنج لایه مختلف معماری اطلاعات با نگاه به نیاز حال و آینده و شرایط کشور، و به زبان دیگر براساس چشم‌انداز، سیاست‌ها، اهداف و استراتژی‌های توسعه فناوری اطلاعات کشور به شرح زیر، زیربنای طراحی و اجرای شبکه قرار گرفت.

3-3-1- لایه کسب و کار

بر اساس اولویت‌های تعیین شده برای توسعه فناوری اطلاعات کشور، شبکه برای پاسخ‌گویی به نیازهای زیر طراحی و در مراحل مختلف اجرا می‌شود. بدیهی است در هر کدام از این حوزه‌ها، گروهی اعم از بخش دولتی، خصوصی و یا عمومی به‌عنوان سرویس دهندگان و عامه شهروندان و سازمان‌ها به‌عنوان کاربران و استفاده‌کنندگان از این خدمات تلقی می‌شوند. لذا امکانات شبکه باید پاسخگوی حجم عظیمی از تبادل اطلاعات و کاربردهای مختلف باشد. بعضی از کاربردهای اولویت‌دار در این شبکه به شرح زیر دیده شده است.

3-3-1-1- آموزش و یادگیری الکترونیک

در ارتباط با موضوع آموزش و یادگیری الکترونیک، دو روش یادگیری از راه دور^۱ و یادگیری الکترونیک^۲ مورد توجه قرار گرفته است. روش اول اگرچه به صورت سنتی از طریق مختلف نظیر آموزش‌های مکاتبه‌ای و یا تلویزیونی و بعضاً

¹ Why

² What

³ Who

⁴ When

⁵ How

شبکه ملی اینترنت به گونه‌ای طراحی می‌شود و از تجهیزاتی بهره می‌جوید که بتواند در کل شبکه امکانات چندرسانه‌یی^۱ را عرض کند. یعنی کلاسی که در دانشگاه یا مدرسه برگزار می‌شود، به صورت زمان واقعی^۲ و بر خط^۳ عرضه شود. این امکان موجب می‌شود مراکز آموزشی بتوانند دانشگاه‌ها و کلاس‌های مجازی داشته باشند و در حجم تردها و فضای آموزشی و اوقات اساتید و دانشجویان صرفه‌جویی نمایند. وجه تمایز این شبکه با شبکه اینترنت، وجود پهنای باند وسیع و ارزانی است که بین هر دو نقطه شبکه در اختیار سرویس دهنده و کاربر است. پهنای باند تا 1000 مگابیت بر ثانیه ارسال و دریافت که می‌تواند در اختیار سرویس دهندگان قرار گیرد. همین‌طور پهنای باند تا هشت مگابیت بر ثانیه که در اختیار کاربر نهایی شبکه قرار می‌گیرد، امکانات و توان‌مندی‌های زیادی را برای کاربر ایجاد می‌نماید که در نوع خود بی‌نظیر است. به‌عنوان مثال سازمان آموزش و پرورش و یا دانشگاه‌های کشور می‌توانند آرشیو دروس و کلاس‌ها که توسط اساتید برجسته برگزار شده و یا به صورت زنده برگزار می‌شود، روی شبکه قرار دهند و دانش‌آموزان و دانشجویان حسب نیاز به آدرس مربوط مراجعه و از محتوای درسی استفاده نمایند. چون سرعت شبکه بسیار بالا است، کاربران می‌توانند فیلم، تصویر، صوت و متن را دریافت و هم‌زمان با مدرس مربوط تعامل بر خط داشته باشند و حتی سؤالات خود را جویا شوند. البته برای این کار، نرم‌افزارهای خاص مورد نیاز است ولی آنچه که در اینجا مهم است این که شبکه از چنین نرم‌افزارها و کاربردهایی پشتیبانی می‌نماید. لذا دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی می‌توانند مستقلاً روی شبکه به عرضه خدمات آموزشی بپردازند. از طرف دیگر موضوع آموزش منابع انسانی در سازمان‌ها و ادارات و حتی بنگاه‌های تجاری و اقتصادی یکی از مسایل مهمی است که در سطح جهان مطرح است. این آموزش‌ها برای توان‌مندسازی منابع انسانی و به روز نگه داشتن آن‌ها به‌طور مستمر ادامه دارد. این‌گونه آموزش‌ها می‌تواند به صورت مجازی روی شبکه عرضه شود که محدود به زمان و مکان هم نباشد. برنامه‌های آموزشی می‌تواند حتی به صورت ویدیویی روی شبکه قرار گیرد و کارکنان در اوقات فراغت و با حوصله به یادگیری بپردازند. در این صورت لازم نیست که دانش‌آموزان، دانشجویان، کارکنان و حتی مدارس و یا ادارات و شعبات اقدام به داشتن یک آرشیو اختصاصی نمایند. در این مورد هر سازمان، اداره کل و یا دانشگاه می‌تواند روی یکی از

¹ Distance Learning

² E-Learning

³ Multi Media

⁴ Real Time

⁵ Online

3-3-1-2- دولت الکترونیک

از کاربردهای مهم روی شبکه ملی اینترنت، دولت الکترونیک است. در ارتباط با دولت الکترونیک سه دسته کاربرد روی این شبکه پیش‌بینی شده و قابل اجراست. نوع اول خدمات دولت به دولت^۱ است. در این نوع خدمات سازمان‌ها و ادارات دولتی در سطح استان می‌توانند با هم تعامل و تبادل اطلاعات داشته باشند. ارتباط داده‌ای بین سازمان‌ها با سرعت بالا و هزینه کم، مزیت‌ها و امکانات فراوانی را برای سازمان‌ها فراهم می‌آورد. از جمله این که سازمان‌های مختلف می‌توانند پایگاه‌های اطلاعاتی خود را که مورد استفاده چندگانه دارد با هم به اشتراک بگذارند. برای مثال اطلاعات احراز هویت افراد که در اداره ثبت تولید و نگهداری می‌شود و یا اطلاعات GIS شهرداری و بسیار موارد دیگر که از حد شمارش خارج است. دیگر این که سازمان‌ها و ادارات می‌توانند بین شعب خود شبکه اختصاصی داشته باشد و یک شبکه گسترده^۲ در سطح کشور، استان و یا شهرها ایجاد نمایند. در این حالت مجموعه‌ای از ادارات می‌توانند هم گروه و یا زیر مجموعه یک سازمان از نرم‌افزارهای کاربردی مشترک مثل اتوماسیون اداری استفاده نمایند. این نوع نرم‌افزارها در مقیاس گسترده‌تر و به صورت یکپارچه بین تمام ادارات کشور و روی شبکه ملی اینترنت نیز قابل اجراست و شبکه ملی اینترنت اساساً برای این کاربرد دیده شده است. از دیگر موارد استفاده شبکه در بین ادارات، برقراری ویدیو کنفرانس و یا تله کنفرانس است. این ویژگی از اتلاف وقت و انرژی مدیران کشور می‌کاهد. در بسیاری موارد مشاهده شده برای تشریح و توجیه مدیران و کارکنان،

¹ Smart School

² Virtual University

³ Digital Library

⁴ G2G = Government to Government

⁵ Wide Area Network

از جمله موارد پیش‌بینی شده دیگر برای ارتباط شهروندان با مراکز خدمات دهی مستقر روی شبکه ملی اینترنت، کیوسک‌های اطلاعاتی است. این کیوسک‌ها در دو نوع با اپراتور (دفا تر ارتباطی) و بدون اپراتور با سرعت بالا در معابر عمومی نصب و به شبکه متصل می‌شوند و مردم می‌توانند با ادارات از طریق خطوط پرسرعت شبکه ملی اینترنت، پرتال‌های خود را به‌روز نگه می‌دارند و به خدمات دهی به مردم می‌پردازند. چنانچه در شکل 3-2 دیده می‌شود در روش‌های سنتی و حتی سیستم‌های مکانیزه غیر یکپارچه، علی‌رغم صرف هزینه‌های هنگفت، ارتباطات مردم با ادارات و ادارات با هم در نوعی آشفتگی و سردرگمی به سر می‌برد و به خاطر بهینه نبودن ارتباطات، همواره خدمات سازمان‌های دولتی پاسخگوی درخواست‌های مراجعین نیست.

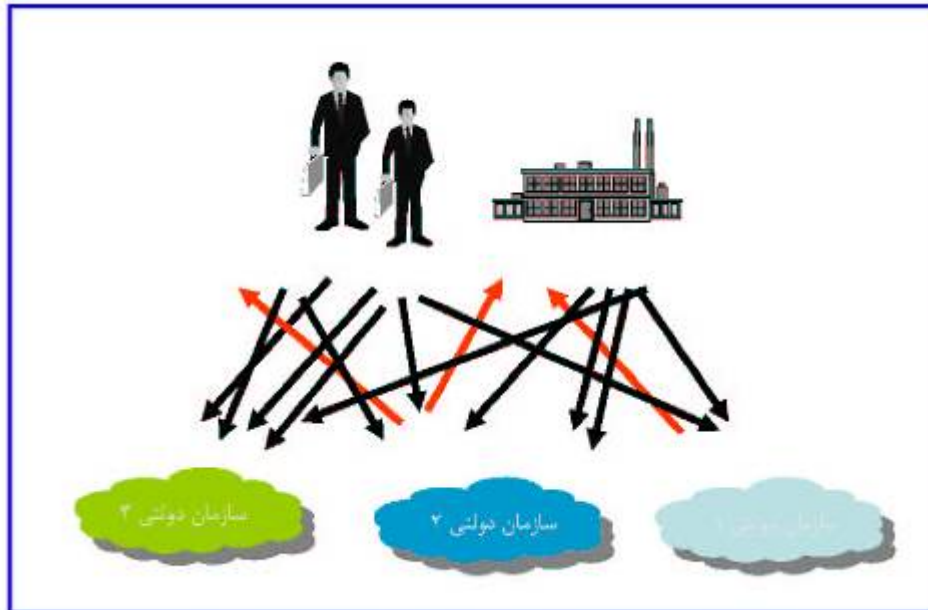
¹ G2B = Government to Business

² G2C = Government to Citizen

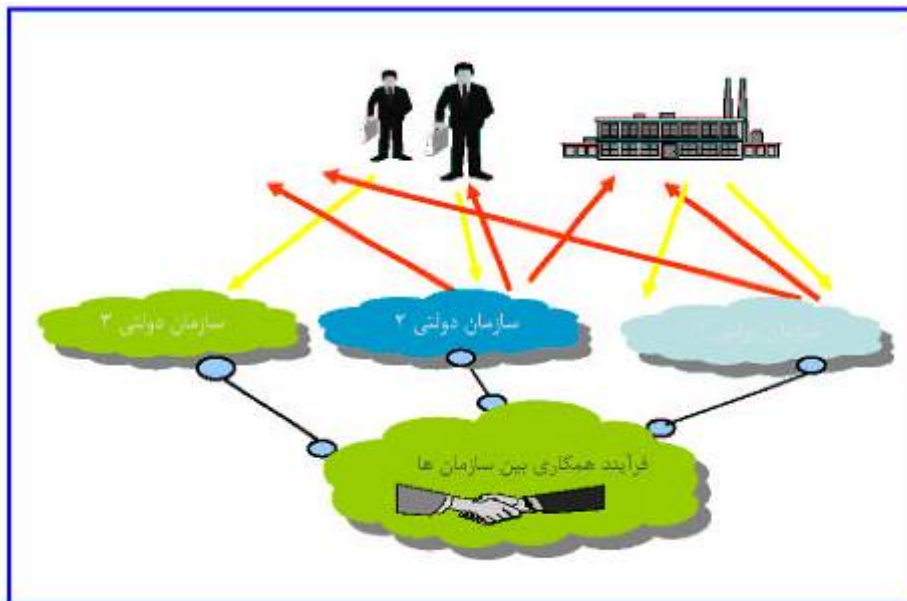
³ Dial Up

⁴ ISP = Internet Service Provider

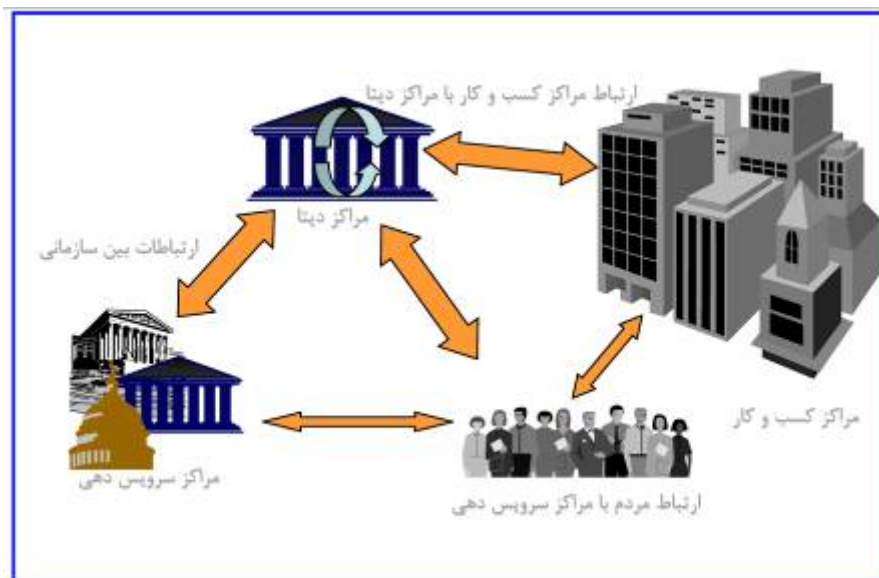
⁵ Data Center



شکل 3-2: ارتباطات مردم با ادارات و ادارات باهم در یک محیط غیر ساختار یافته



شکل 3-3: الگوی ارتباطات مردم با ادارات و ادارات باهم در شبکه ملی اینترنت



شکل 3-4: الگوی ارتباطات مردم با ادارات و ادارات باهم در شبکه ملی اینترنت

بسیار دیده شده است که سازمان‌ها و ادارات دولتی در تهیه اطلاعات پایه که مستقیماً به خودشان مربوط نمی‌شود یا دست خالی‌اند و یا با هزینه‌های مضاعف و تکراری اقدام به تامین اطلاعات تکراری می‌نمایند. از اهداف مهم طراحی و اجرای شبکه ملی اینترنت ایجاد یکپارچگی و بهینه‌سازی ارتباطات فراسازمانی و رفع این‌گونه مشکلات است. مفاهیم فوق به‌صورت ارتباطات ساختار یافته در شکل 3-3 در شبکه ملی اینترنت ملحوظ شده است. ارتباطات دیده شده در شبکه ملی اینترنت با سرعت بالا به شرح مندرج در شکل 3-4 و شامل ارتباط سازمان‌ها با یکدیگر و با مرکز داده حسب نیاز می‌تواند تا حد 1000 گیگابیت بر ثانیه برسد. ارتباط مراکز کسب و کار با مراکز دیتا با پهنای باند تا مرز 1000 مگابیت بر ثانیه بر حسب نیاز این نوع ارتباط از طریق فیبرنوری تامین می‌شود. مراکز کسب و کار که از این طریق با شبکه ارتباط دارند، می‌توانند با یکدیگر با همین سرعت ارتباط داشته باشند. ارتباط مراکز سرویس‌دهی با مراکز دیتا می‌تواند از یک مگابیت بر ثانیه تا 1000 مگابیت بر ثانیه بر حسب نیاز تامین شود. سازمان‌ها و ادارات کوچک و متوسط می‌توانند سایت خدمات دهی خود را در مراکز دیتا قرار دهند و از طریق خطوط پر سرعت ADSL سایت خود را به‌روز نگهدارند و به شهروندان خدمات دهند. ارتباط با پهنای باند 1000 مگابیت بر ثانیه، برای مراکز دیتا که خدمات میزبانی سایت‌ها¹ را می‌دهند و سازمان‌هایی نظیر

¹ Websites Hosting Services

یکی دیگر از کاربردهای شبکه ملی اینترنت، مراقبت‌های الکترونیک است. بدین صورت که با نصب تعداد زیادی دوربین در نقاط مختلف شهر و برقراری ارتباط آن‌ها با مراکز انتظامی، می‌توان بر نظم و انضباط جامعه نظارت داشت. همان‌گونه که نصب این دوربین‌ها خیابان‌ها توانسته است تاثیر فراوانی در ساماندهی نظام راهنمایی و رانندگی داشته باشد. با نصب این دوربین‌ها در اماکن مختلف می‌تواند ضمن برقراری امنیت اجتماعی، صرفه‌جویی‌های فراوانی را در برداشت. به‌عنوان مثال هم‌اکنون تعداد زیادی نیروی انتظامی مشغول حراست از بانک‌ها و مراکز مهم است. نصب دوربین‌های متعدد در نقاط حساس از بسیاری ناهنجاری‌های اجتماعی جلوگیری می‌کند. قابل ذکر است که این فناوری در کشور انگلستان در مقیاس وسیعی به‌کار رفته به طوری که لندن را شهر دوربین‌ها می‌نامند.

3-3-1-3 سلامت الکترونیک

از موارد دیگر که اهمیتی کمتر از دولت الکترونیک ندارد، موضوع سلامت، بهداشت، درمان و امور پزشکی شهروندان است. تشکیل پایگاه‌های اطلاعات پزشکی اعم از جامعه پزشکان کشور و نوع تخصص و نحوه دسترسی به آنان، بیمارستان‌ها، داروخانه‌ها و انواع داروها، درمانگاه‌های عمومی و تخصصی، تامین اجتماعی و دفترچه‌های بیمه، اطلاعات عمومی بهداشتی و پزشکی و بسیاری موارد دیگر از جمله درمان از راه دور و نقل و انتقال اطلاعات پزشکی بیماران به‌صورت دیجیتالی حتی نتایج آزمایشات طبی و عکس‌های رایولوژی^۲ سی تی اسکن^۳ و ام آر ای^۴ می‌تواند در مقیاس کشور و از طریق شبکه ملی اینترنت سامان گرفته و با استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات امور مربوط را بسیار تسهیل نماید. بدین‌گونه که کلیه بیمارستان‌ها، داروخانه‌ها، مطب پزشکان، درمانگاه‌ها، ادارات تامین اجتماعی و عموم مردم با سرعت بالا به‌صورت یکپارچه در شبکه ملی اینترنت قرار گیرند و به تبادل اطلاعات بپردازند. تصور شود اگر این یکپارچگی که تنها توسط شبکه ملی اینترنت امکان‌پذیر است به‌وجود آید، فرایند بهداشت و درمان از چه سرعت دقت و صحت امور برخوردار

¹ VOD= Video On Demand

² Radiology Imaging

³ CT-Scan = Computerized axial Tomography Scan (CAT-Scan)

⁴ MRI = Magnetic Resonance Imaging

3-3-1-4- تجارت الکترونیک

شبکه ملی اینترنت می‌تواند تحول اساسی در اقتصاد کشور داشته باشد و اشتغال فراوان ایجاد نماید. از آنجایی که جوانان همواره تنوع طلب هستند شغل‌های جدیدی را می‌توان روی این شبکه معرفی نمود. با توجه به این‌که از خصوصیات مهم این شبکه، دسترسی به پهنای باند وسیع با قیمت ارزان است. همین خصوصیت می‌تواند مبنای شغل‌های زیادی باشد که محدود به زمان و مکان نباشد. برای راه‌اندازی هر شغل جدید بلافاصله موضوع محل اشتغال و سرمایه برای تجهیزات مطرح می‌شود. در حالی با ایجاد سایت‌های تجاری روی شبکه ملی اینترنت و دسترسی پر سرعت شهروندان به آن و وجود موتورهای جست‌وجو افراد می‌توانند به شغل‌های جدید دست یابند. این‌گونه شغل‌ها به حداقل سرمایه‌گذاری نیاز دارد. برای نمونه یک نفر که می‌خواهد به فروش پیتزا و یا انواع خوراکی بپردازد می‌تواند با ایجاد یک سایت اینترنتی روی مراکز دیتای شبکه ملی اینترنت و نشان دادن انواع خوراکی‌های قابل عرضه به صورت عکس و فیلم از زوایای مختلف و نحوه سفارش اقدام به کسب و کار اینترنتی کند. در این مثال خاص، فرد حتی لازم نیست خود به تهیه و تولید خوراک بپردازد بلکه می‌تواند با چند رستوران قرارداد همکاری ببندد و از طریق همین شبکه سفارشات خود را بدهد. حتی با سیستم‌های مکانیزه کلیه حساب و کتاب‌های چند جانبه هم نگه‌داری نمایند. این مثال کوچکی برای تجارت الکترونیک در مقیاس شهرها بود در حالی که ایجاد مراکز خرید و فروش و انواع بنگاه‌های معاملاتی در مقیاس استان نمونه‌های قابل اجرای دیگر است. مثلاً نشان دادن مشخصات کامل خودرو، مسکن، کالاهای خانگی به صورت فیلم و تصویر که نیاز به پهنای باند زیاد دارد روی شبکه ملی اینترنت به آسانی قابل اجراست. مشاهده همین مورد حضور غیر فیزیکی در تالارهای بورس کشور است. سایر موارد معمول تجارت الکترونیک روی شبکه ملی اینترنت هم قابل اجرا است.

این شبکه با شبکه‌های بانکی و پستی، شبکه کامل کسب و کار الکترونیک در سطح کشور و جهان را تشکیل می‌دهد.

3-3-1-5- تامین خدمات کاربردی

بعضی از مراکز خدماتی هستند که کسب و کار آن‌ها تامین و عرضه خدمات کاربردی روی شبکه است^۱. مثلاً با راه‌اندازی سرورها و نصب نرم‌افزارهای مناسب نظیر سیستم‌های حسابداری، نرم‌افزارهای طراحی مهندسی، کتابخانه‌های دیجیتال و نظایر آن‌ها روی شبکه، به شرکت‌ها و بنگاه‌های تجاری اقتصادی صنعتی و یا آموزشی و مهندسی خدمات تخصصی ارائه می‌دهند و آن‌ها را از داشتن شبکه و تجهیزات رایانه‌ای و کارکنان ماهر و متخصص بی‌نیاز می‌کند. برای مثال یک دانشکده مهندسی دانشگاه با راه‌اندازی چنین امکاناتی و اتصال آن به شبکه پر سرعت ملی اینترنت کشور، می‌تواند نرم‌افزارهای گران قیمت مهندسی را با دیگران به مشارکت بگذارد و برای خود درآمد کسب نماید.

3-3-1-6- تفریح و سرگرمی آموزشی

ایجاد موزه‌های مجازی به‌خصوص موزه‌های علمی از موارد دیگر استفاده از شبکه باند گسترده ملی اینترنت است. علاقمندان دانش آموزان مدارس و دانشجویان می‌توانند از راه دور مراکز دیدنی را به‌صورت بر خط و از طریق دوربین‌های تعبیه شده در این گونه مراکز و موزه‌ها مشاهده نمایند. همچنین ایجاد بازی‌های سالم مسابقات علمی و مهارتی که نیاز به باند گسترده دارد روی شبکه ملی اینترنت قابل اجراست. این نوع سرگرمی‌ها می‌تواند جنبه آموزشی داشته باشد. چنین برنامه‌هایی را آموزشی تفریحی می‌نامند. نمونه ایرانی این برنامه‌ها کارتن‌های تلویزیونی راهنمایی و رانندگی نیروی انتظامی است.

3-3-2- لایه اطلاعات

برای اجرایی ساختن انواع کسب و کارها، فعالیت‌ها و نیازها روی شبکه ملی اینترنت و توسعه فناوری اطلاعات به‌عنوان زیرساخت توسعه اقتصادی اجتماعی فرهنگی استان، انواع اطلاعات مورد نیاز کیفیت و کمیت آن‌ها و نیز تولید و ذخیره‌سازی و به‌خصوص توزیع و نقل و انتقال آن‌ها نحوه دسترسی به اطلاعات مورد بررسی و ارزیابی و مبنای طراحی شبکه قرار گرفته است تا شبکه بتواند در بلند مدت کارایی و پویایی داشته باشد. طراحی و ملحوظ نمودن خطوط پر ظرفیت از یک تا چند ده گیگابیت بر ثانیه در سرتاسر شبکه و تامین پهنای باند متنوع و کافی برای کاربرهای مختلف و امکان تبادل حجم وسیع اطلاعات از ویژگی‌های منحصر به فرد شبکه ملی اینترنت است. با امکان استقرار مراکز دیتا در نقاط مختلف شبکه

¹ ASP = Application Service Provider

3-3-3- لایه کاربردها

طراحی شبکه ملی اینترنت به گونه‌ای است که اجرای انواع سیستم‌های کاربردی مورد نظر، که در بخش‌های قبلی به آن‌ها اشاره شد و در مراکز دیتا یا سرور سازمان‌ها و مراکز خدماتی ارایه می‌شود، قابل عرضه روی شبکه ملی اینترنت است. در طراحی شبکه ملی اینترنت، اجرای انواع کاربردها ملاحظه شده است.

3-3-4- لایه داده‌ها

استقرار انواع سرورهای پر قدرت با کاربردهای عمومی در مراکز دیتا و سرورهای اختصاصی در سازمان‌ها برای ذخیره و نگهداری داده، با اصول علمی مدیریت داده‌ها، از جمله مواردی است که متناسب با کاربردها باید توسط سرویس‌دهندگان تهیه و تأمین و در مراکز دیتا یا سازمان‌ها به کار گرفته شود. ارتباط و اتصال این سرورها به شبکه و تبادل داده‌ها در سطح شبکه، از مواردی است که در طراحی شبکه ملحوظ شده است.

3-3-5- لایه شبکه ملی اینترنت

آنچه در لایه شبکه باید مورد توجه قرار گیرد، شامل دو بخش است. بخش اول شامل نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای کاربردی که اساساً باید توسط ارایه‌دهندگان خدمات، طراحی، انتخاب و بهره‌برداری و تمهیدات لازم برای ملاحظات امنیتی و جلوگیری از تهاجم هکرها اندیشیده شود. اما در طراحی شبکه کلیات این بخش و نحوه استفاده و کارکرد آن‌ها در شبکه مورد توجه قرار گرفته است. در بخش دوم هم‌بندی شبکه، سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای ارتباطی و شبکه فیبر نوری به‌نحوی طراحی و منظور شده است که پاسخگویی کلیه نیازها و کاربری‌ها باشد. از جمله این که شهروندان بتوانند به روش‌های

3-4- الگوی مفهومی شبکه ملی اینترنت

براساس مطالعات انجام شده و رویکرد طرح‌ریزی راهبردی، الگوی مفهومی شبکه ملی اینترنت تعیین شد همان‌گونه که در بخش‌های قبلی، مبانی طراحی شبکه ملی اینترنت تشریح شد. این شبکه براساس اصول زیر پایه‌ریزی شده است.

¹ ISP = Internet Service Provider

² ISDP = Internet Service Distribution Provicer

³ PAP = Private Access Provider

⁴ SAP = Sattelite Access Provider

⁵ IDC = Internet Data Center

⁶ VOIP = Voice over IP

⁷ VOD = Video On Demand

1. مطالعات راهبردی
2. بررسی و برآورد نیازها و تعیین الگوی نیاز حال و آینده و اجرای طرح براساس تقاضا
3. تأمین پهنای باند وسیع با کیفیت و قیمت ارزان در سطح کشور
4. فراگیر بودن شبکه در سطح کشور و امکان دسترسی آسان و فوری
5. تعیین و تشخیص فناوری و تجهیزات مورد نیاز و قابل تأمین
6. دسترسی و ارتباط آسان و ارزان شهروندان به شبکه و محتوا و خدمات روی شبکه
7. امکان واگذاری خطوط پرظرفیت از 1 تا 1000 مگابیت بر ثانیه به سازمان‌ها، ادارات، بانک‌ها، مراکز خدمات دهی و مراکز دیتا بر حسب نیاز و قابلیت توسعه آن.
8. پیش‌بینی امکان ایجاد ده‌ها مرکز دیتا در مقیاس‌های مختلف روی شبکه
9. امکان واگذاری خطوط پرظرفیت به شبکه‌های ADSL مربوط به شرکت‌های PAP و شرکت‌های خدمات اینترنت، ISPها، برای ارتباط مشترکین آن‌ها به شبکه
10. امکان نصب و راه‌اندازی کیوسک‌های اطلاع‌رسانی به شبکه اینترنت برای استفاده عامه مردم از امکانات روی شبکه.
11. مدیریت مطلوب و استفاده بهینه و آسان از امکانات شبکه
12. امکان اجرای کاربری‌ها مختلف از جمله دولت الکترونیک، ایجاد مراکز دیتا و میزبانی پرتال استان‌ها، سازمان‌ها و شهرستان‌ها و کشور، اجرای اتوماسیون اداری و کارتابل الکترونیک در سطح کشور، راه‌اندازی کتابخانه ملی دیجیتال در کشور، ایجاد فن بازار¹، تجارت الکترونیک، بازار بورس، یادگیری الکترونیک، آموزش از راه دور، دانشگاه مجازی، کلاس‌های مجازی، شبکه کنترل ترافیک، شبکه تلویزیون تعاملی، کسب و کار الکترونیک، فروشگاه‌های مجازی، نمایشگاه‌های مجازی، موزه‌های مجازی، تلفن مبتن بر IP²، کنفرانس از راه دور³، ویدیو ویدیو بر حسب تقاضا⁴، ، Video on Demand، Tele conference، مانیتورینگ و سیستم‌های حفاظت شهری، سیستم‌های کنترل و حفاظت از راه دور⁵، ارایه خدمات ارتباطی به شرکت‌های PAP، امکان ایجاد شبکه‌های

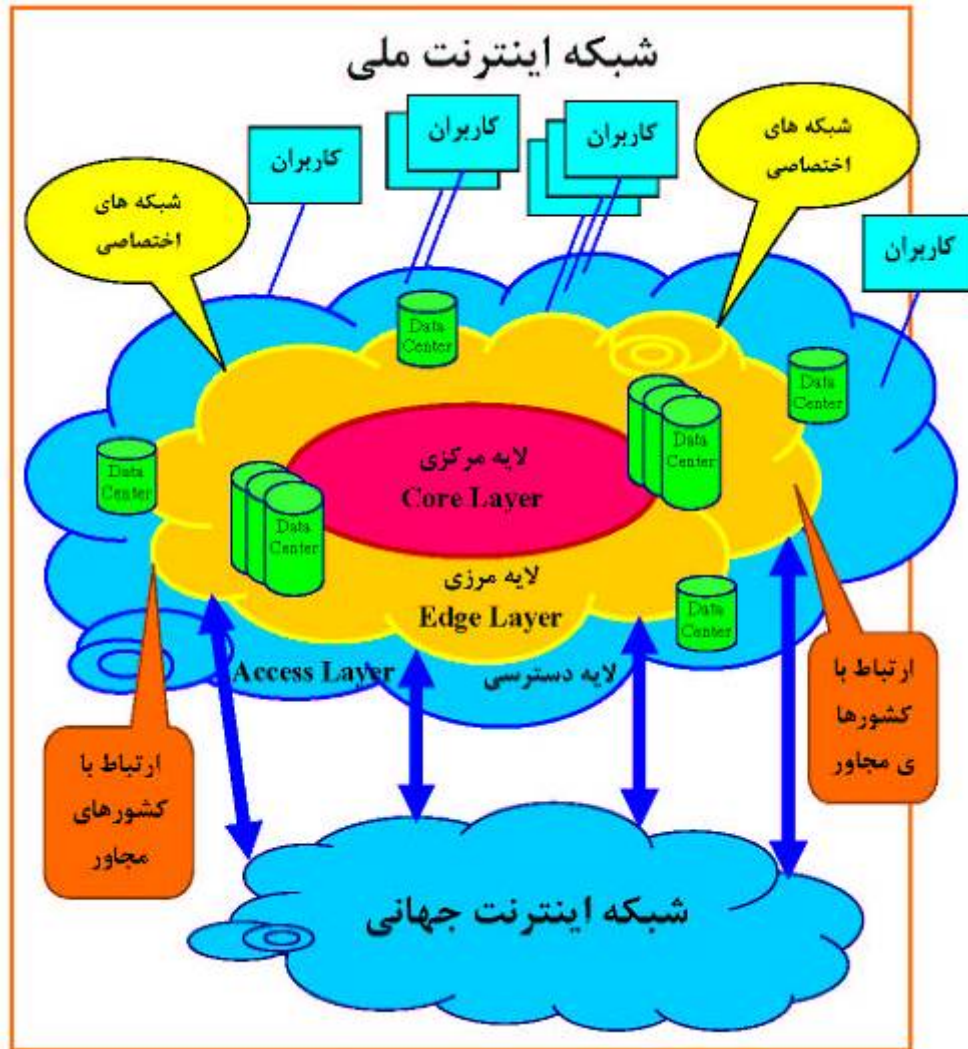
¹ Technomarket

² IP Telephony

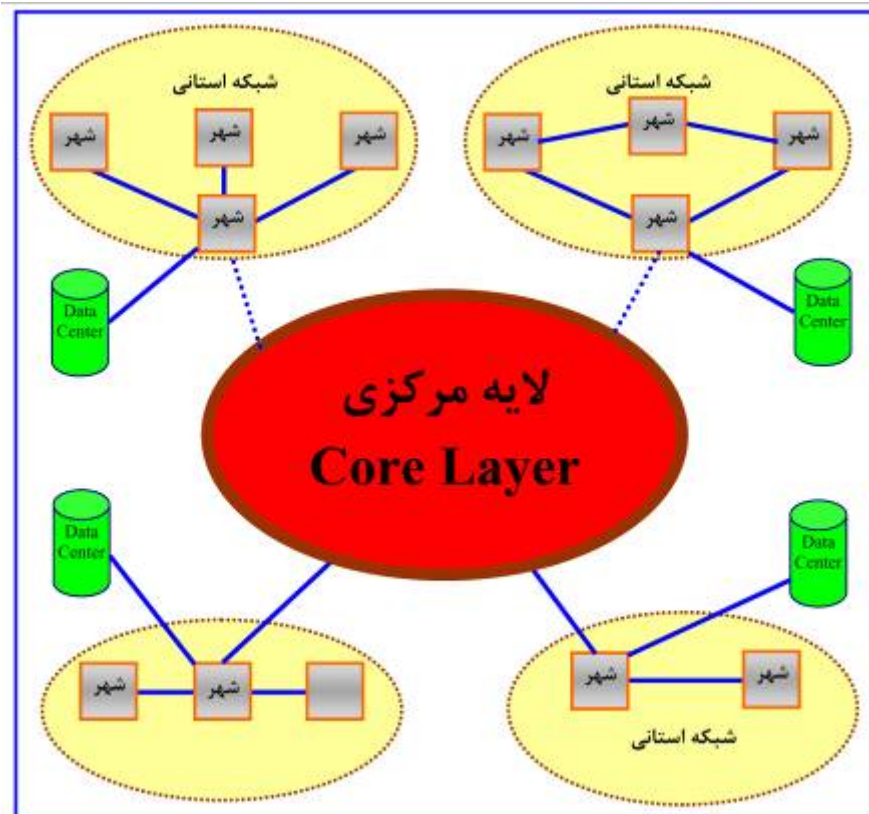
³ Tele Conferencing

⁴ Video On Demand

⁵ Surveillance Systems



شکل 3-5- نمایی از الگوی مفهومی شبکه ملی اینترنت



شکل 3-6- نمایی از الگوی مفهومی شبکه مرکزی و شبکه‌های استانی در شبکه ملی اینترنت

4- معماری و ساختار شبکه ملی اینترنت

4-1- معماری شبکه ملی اینترنت

مدل عمومی شبکه ملی اینترنت بر اساس معماری باز¹ بوده و به منظور صرفه‌جویی و به‌کارگیری امکانات موجود و جلوگیری از کارهای موازی در آن مسایل ذیل در نظر گرفته شده است:

- ملاحظات معماری کلان شبکه‌های دیتا در کشور
- سلسله مراتب زیرساخت شبکه‌های دیتا در کشور
- انواع اپراتورها و حوزه فعالیت آن‌ها بر اساس سلسله مراتب شبکه
- مدل عمومی شبکه‌های سرویس مجتمع بر اساس معماری باز
- پشتیبانی از شبکه‌های نسل آینده
- نقش عوامل دولتی شامل شرکت‌های فناوری اطلاعات، شرکت ارتباطات زیرساخت، شرکت مخابرات ایران و شرکت‌های مخابراتی استانی در مدل توسعه کاملاً شفاف بوده و نحوه تعاملات عوامل به خوبی روشن شده باشد
- نقش عوامل خصوصی و چگونگی مشارکت محوری این بخش در ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز معین شده باشد

برای معماری باز می‌توان خصوصیتی به شرح زیر برشمرد:

- امکان‌پذیر بودن دسترسی به منابع بر اساس مقررات واحد برای همه
- منابع فیزیکی مانند فضا
- زیرساخت انتقال
- سرویس ترانزیت و سویچینگ ترافیک در سطوح ملی، ناحیه‌ای و شهری
- پرداخت تعرفه عادلانه در کلیه نقاط دسترسی به سرویس² برای همه
- نزدیک شدن هزینه استفاده از منابع برای مالک و اجاره‌کننده
- تنظیم دایره فعالیت هر اپراتور توسط شرایط بازار و نه الزام مقرراتی
- تعریف مفهوم عمده فروشی در سطوح مختلف
- رعایت باز، عادلانه و یکسان بودن قواعد ارایه سرویس در تمام سطوح
- در دسترس بودن امکانات سویچینگ و Peering در سطوح مختلف

4-2- ساختار شبکه ملی اینترنت

شبکه ملی اینترنت از بخش‌های زیر تشکیل شده است:

- بخش شبکه شامل هسته پرسرعت، هسته و لبه، شبکه‌های تجمیع (متروانترنت)، شبکه‌های دسترسی

¹ OA = Open Architecture

² SAP = Service Access Points

- مراکز داده ملی و استانی
- سرویس‌های نام دامنه ملی و استانی
- مرکز امنیت شبکه (SOC)
- مرکز مدیریت و توسعه اینترنت
- مرکز مقابله با حوادث امنیتی رایانه‌ای ملی (CERT)

4-2-1- عناصر تشکیل دهنده بخش شبکه

بخش شبکه یک شبکه مبتنی بر پروتکل IP/MPLS است که سراسر کشور را پوشش می‌دهد و حداقل در یک نقطه از هر استان حضور دارد. این شبکه از چهار لایه زیر تشکیل می‌شود:

- هسته پر سرعت^۱
- هسته و لبه^۲
- شبکه‌های تجمیع^۳ منطقه‌ای و شهری یا شبکه‌های مترو اترنت^۴ استانی
- شبکه‌های دسترسی^۵

در ادامه به شرح مختصری از نقش هر کدام از عناصر می‌پردازیم.

4-2-1-1- لایه هسته پر سرعت شبکه ملی اینترنت

هسته پر سرعت یک شبکه پر سرعت، با افزونگی و اتکاپذیری بالا که کلاً دارای 8 نقطه در چهار شهر تهران، تبریز مشهد و شیراز خواهد بود. وظایف مهم این شبکه عبارت‌اند از:

- ارتباطات بین‌الملل
 - ارتباطات بین اپراتورهای مختلف (IX)
- لازم به ذکر است این بخش از شبکه ملی اینترنت در انحصار حاکمیت است.

¹ Super Core

² Core and Edge

³ Aggregation Networks

⁴ Metro Ethernet Networks

⁵ Access Networks

4-2-1-2- لایه هسته و لبه

لایه هسته و لبه شبکه و یا شبکه‌هایی در سطح ملی با حدود 80 نقطه مبتنی بر پروتکل IP/MPLS است که وظیفه تبادل ترافیک داخلی و ترافیک بین‌الملل از طریق شبکه هسته پرسرعت را به عهده دارد. وظایف و خدمات شبکه‌های هسته و لبه را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

- تبادل ترافیک ملی (بین استانی و منطقه‌ای)
- تبادل ترافیک بین‌المللی از طریق شبکه هسته پر سرعت
- ارائه سرویس MPLS VPN در سطح ملی
- ارائه سرویس به شبکه‌های توزیع منطقه‌ای

شرکت‌های مخابراتی دولتی و بخش خصوصی می‌توانند اقدام به ایجاد شبکه‌های هسته و لبه در سطح کشور و ارائه سرویس در آن‌ها نمایند. در حال حاضر تنها اپراتور شبکه هسته و لبه در کشور، شرکت ارتباطات زیرساخت است. در آینده بخش خصوصی با توان بالا می‌توانند در ایجاد شبکه‌های هسته و لبه در سطح کشور به‌عنوان اپراتورهای مستقل مشارکت داشته باشند. ارتباط بین اپراتورهای مختلف از طریق شبکه هسته پر سرعت امکانپذیر خواهد بود.

4-2-1-3- لایه شبکه‌های تجمیع منطقه‌ای و شهری (مترو اترنت‌های استانی)

این شبکه‌ها، شبکه منطقه‌ای و استانی است که مبتنی بر فناوری Metro Ethernet و منطبق بر پروتکل IP/MPLS توسط شرکت مخابرات استان‌ها و همچنین بخش‌های خصوصی قابل ایجاد و توسعه می‌باشد. خدمات مورد نظر برای این شبکه‌ها عبارت‌اند از:

- تجمیع ترافیک شبکه‌های دسترسی و تبادل آن از طریق شبکه‌های لبه
- اترنت شهری
- ارائه سرویس VPN شهری، منطقه‌ای

در حال حاضر تجمیع به معنی واقعی در کشور وجود ندارند تنها شرکت مخابرات استان تهران اقدام به ایجاد شبکه تجمیع در سطح شهر تهران نموده و لایه تجمیع و مترو اترنت‌های دو استان کرمان و قم در حال پیاده‌سازی می‌باشد. در سایر استان‌ها شبکه‌های دسترسی مستقیماً به شبکه لبه شرکت ارتباطات زیرساخت متصل شده‌اند. نقش این شبکه‌ها در کیفیت ارائه خدمات به کاربران نهایی بسیار مهم است.

شبکه‌های تجمیع می‌تواند یک شبکه IP/MPLS در سطح یک استان و یا یک منطقه (چند استان) و یا کاملاً مبتنی بر اینترنت شهری در شهرهای مختلف کشور باشند که بر اساس الگوی این کتاب ایجاد می‌شوند. شرکت‌های مخابرات استان‌ها و بخش خصوصی می‌توانند به عنوان اپراتورهای شبکه‌های منطقه‌ای و شهری فعالیت نمایند. در کوتاه مدت شرکت‌های مخابرات استان‌ها و در سال‌های آتی شرکت‌های خصوصی هم می‌توانند در این حوزه اقدام به فعالیت نمایند.

4-2-1-4 شبکه‌های دسترسی

ارایه سرویس دسترسی به کاربران انتهایی از طریق شبکه‌های دسترسی انجام می‌گیرد. این شبکه مبتنی بر فناوری‌های مختلف دسترسی از قبیل فیبر نوری، DSL، بی‌سیم و شبکه‌های سلولی است. در حال حاضر شبکه‌های دسترسی در کشور مبتنی بر DSL و Dialup است. توسعه شبکه‌های دسترسی مبتنی بر شبکه‌های سلولی توسط اپراتورهای شبکه موبایل ارایه خواهد شد.

4-2-2-4 اجزاء اصلی تشکیل دهنده زیرساخت‌های لازم در سطح ملی

اجزاء اصلی تشکیل دهنده زیرساخت‌های لازم شبکه را در سطح ملی می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

- 1- شبکه‌های سازمانی
- 2- شبکه‌های دسترسی شهری (Last Mile)
- 3- شبکه‌های تجمیع شهری
- 4- سرویس دهندگان شهری و ناحیه‌ای
- 5- سرویس دهندگان ملی
- 6- IXهای محلی و ملی
- 7- شبکه‌های Overlay شامل شبکه‌های NGN
- 8- زیرساخت‌های انتقال درون شهری
- 9- زیرساخت‌های انتقال برون شهری
- 10- مراکز داده
- 11- فضاها و تاسیسات مراکز مخابراتی در سطح کشور
- 12- درگاه‌های اتصال به اینترنت و امکانات مربوطه

13-بنگاه‌های ارائه خدمات بازاریابی و واسطه‌های فروش¹

14-بنگاه‌های ارائه خدمات فنی و مشاوره

15-بنگاه‌های تولید محتوی و خدمات

4-3- مدل ارائه اطلاعات و خدمات در شبکه ملی اینترنت

با گسترش خدمات مبتنی بر اینترنت و رشد کاربران آن، ترافیک شبکه اینترنت روز به روز در حال افزایش است. ایجاد بستر مناسب برای هدایت بسته‌ها و بررسی بیش‌تر ترافیک بدون شک از ملزومات اینترنت به شمار می‌آید. ترافیک اینترنت را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد:

1- ترافیک محلی

2- ترافیک خارجی

هرگونه تراکنشی² در اینترنت که منجر به خروج ترافیک دیتا از محدوده مشخص شده‌ای باشد را تراکنش خارجی و ترافیک آن را ترافیک خارجی می‌نامند. برای ارائه خدمات بهتر در شبکه ملی اینترنت مطلوب است که ترافیک‌ها را از یکدیگر تفکیک کرد و با توجه به ماهیت آن، با آن رفتار کرد. مسلماً لزومی ندارد که ترافیک محلی اینترنت به بستر اصلی اینترنت ارسال شود و همان مسیری که ترافیک‌های عمومی و بین‌المللی اینترنت طی می‌کند را طی کند. ترافیک مربوط به کاربردهای الکترونیک نیز از این نوع ترافیک می‌باشد که باید به‌صورت محلی با آن برخورد شود. مدل تخمین ترافیک در این طرح در شکل ذیل نمایش داده شده است.

¹ Resellers

² Transaction