

بسترهای نرم افزاری تجارت و بانکداری الکترونیک

دکتر بیژن بیدآباد^۱ محمود الهیاری فرد^۲

چکیده

اجرای تجارت و بانکداری الکترونیک مستلزم بسترهای مختلفی از جمله بسترهای نرم افزاری است. وابسته نبودن برنامه‌های تحت وب به سکو و قابل اجرا بودن آن در اینترنت در تمام نقاط موجب کاهش هزینه‌های سرشار ناشی از مجازی‌سازی سیستم‌ها است. رونق برنامه‌های سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده و همچنین گسترش بانکهای اطلاعاتی قدرتمند در سرویس‌دهنده‌ها با توانایی یکپارچه‌سازی و بکارگیری روشهای رمزنگاری پیشرفته و همچنین استفاده پروتوکل‌های امن و فایروال‌ها جهت امنیت اطلاعات و قابلیت‌های تهیه پشتیبان خودکار از اطلاعات، موجب آسودگی مشتریان و بانکداران شده است. شرکتهای بزرگ نرم‌افزاری بیش از پیش به مقوله امنیت در تولید سیستم‌های عامل و برنامه‌های تحت وب اندیشیده‌اند، بطوریکه در قرن ۲۱ به جای افزایش کمی نرم‌افزارها ارتقاء کیفی مد نظر قرار داشته است. آنچه که در سالهای اخیر مورد توجه تولیدکنندگان نرم‌افزارهای تجارت و بانکداری الکترونیک قرار گرفته، رعایت استانداردهای بین‌المللی است، بطوریکه بتوان نرم‌افزارها را با کمترین هزینه‌های سرمایه‌گذاری توسعه داد و یا اینکه قابلیت‌های تعاملی دوسویه و یا چندسویه را با سایر سیستم‌های اطلاعاتی فراهم نمود. طرح و استفاده از استانداردهای عمومی از زمینه‌های مهم جهانی شدن کسب و کارها است و در عملکرد سیستم بانکداری ایران این نگرش در حرکت آغازین طرحهای جامع مکانیزاسیون تعامل و یکپارچه‌سازی در معماری سیستم‌های اطلاعاتی کمتر مورد توجه قرار گرفته و در اکثر حالات بانکها به رغم دولتی بودن مانند جزایری جدا از هم در جهت بهبود و توسعه سیستم‌های بانکداری الکترونیک خود کوشیده‌اند. ضروری است جهت هماهنگی نظام‌مند و تدوین و اجرای سیاستهای یکپارچه سازی استانداردهای اطلاعات بانکی یک اطاق مشترک بین بانکی فعال جهت انجام این مهم ایجاد شود.

تجارت الکترونیک

تجارت الکترونیک فرآیندی است که بوسیله آن کلیه محصولات اعم از محسوس یا نامحسوس از طریق شبکه‌های ارتباطی رایانه‌ای، مخابراتی و یا هر دو خرید و فروش می‌شود. تجارت الکترونیک مفهوم گسترده‌ای دارد و تنها محدود به مبادلات و تراکنشهای انجام شده بر روی اینترنت نمی‌شود، بلکه کلیه تراکنشهای مالی که از طریق شبکه‌های مخابراتی و ارتباطی رایانه‌ای را فرا می‌گیرد.

^۱ عضو هیئت علمی پژوهشی و مدیر گروه ارزی پژوهشکده پولی و بانکی bidabad@yahoo.com www.bidabad.com

^۲ کارشناس ۲ اقتصادی اداره تحقیقات و برنامه‌ریزی بانک ملی ایران allahyarifard@gmail.com

مبادله الکترونیکی داده‌ها (EDI)

از مبادله الکترونیکی داده‌ها می‌توان برای مخابره الکترونیکی مدارک و اسناد مانند سفارشات خرید، فاکتور، اعلامیه حمل، تاییدیه وصول کالا و سایر مکاتبات استاندارد و بازرگانی بین طرفین تجاری استفاده نمود. موضوع مبادله الکترونیکی داده‌ها (EDI) از دهه ۱۹۶۰ مطرح شد و به بیان چگونگی مبادله اطلاعات بین شرکتها و ادارات پرداخت. در ارتباطات تجاری سنتی بر پایه کاغذ، وارد نمودن مکرر یک رشته اطلاعات یکسان و واحد می‌تواند موجب بروز مشکلاتی گردد، ولی با استفاده از مبادله الکترونیکی داده‌ها این مشکلات بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد، این مشکلات بطور کلی عبارتند از:

صرف زمان طولانی	دقت کم	هزینه بالای نیروی کار
-----------------	--------	-----------------------

در فن‌آوری مبادله الکترونیکی داده‌ها برای اسناد تجاری عادی مانند استعلام قیمت، سفارش خرید، اصلاحیه سفارش خرید، بارنامه، اعلامیه وصول، فاکتور و مدارک نظیر آنها قالبهای استاندارد پیام الکترونیکی تهیه شده است. این مجموعه‌های الکترونیکی، رایانه یک سازمان را قادر می‌سازد که بدون تهیه و تولید مدارک کاغذی با رایانه واقع در یک سازمان دیگر ارتباط برقرار نماید. به این ترتیب، تلاشی که بوسیله انسان برای خواندن، طبقه‌بندی و حمل فیزیکی این گونه اسناد صرف می‌گردد، حذف می‌شود. اسنادی که برای آنها قالب استاندارد الکترونیکی تهیه شده یا در دست تهیه می‌باشد. ۸۵ درصد از مکاتبات رسمی تجاری بین شرکتها، مؤسسات دولتی، نهادهای آموزشی و سازمانهای غیرانتفاعی در کشورهای صنعتی را تشکیل می‌دهد.^۱

سه جزء اصلی در ارسال و دریافت پیامهای مبادله الکترونیکی داده‌ها عبارتند از:

- استانداردهای مبادله الکترونیکی داده‌ها
- نرم‌افزار مبادله الکترونیکی داده‌ها
- شبکه‌های ارزش افزوده

مبادله اسناد تجاری به شکل پیش ساخته و مورد توافق طرفین مورد معامله ایجاد می‌شود و استانداردهایی برای این منظور تدوین شده است. استانداردهای مبادلات الکترونیکی اساساً مبتنی بر داده‌های دیجیتال می‌باشند، زیرا ترکیب و مفهوم داده‌های مورد مبادله را تعیین می‌نمایند. بعضی از این استانداردها عبارتند از:

- استاندارد ادیفاکت^۲ سازمان ملل
- استاندارد ارتباطات یکنواخت (UCS)^۳ در آمریکا
- استاندارد مبادله داده‌های تجاری (TDI)^۴ در آمریکا

^۱ به "از مبادله الکترونیکی داده‌ها تا تجارت الکترونیک" انتشارات مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی (۱۳۷۸) مراجعه شود.

^۲ UN EDI For Administration Commerce and Transport

^۳ Uniform Communication Standard

^۴ Trade Data Interchange

مدل فرآیند تجاری در تجارت الکترونیک

تجارت الکترونیک بطور عام و مبادله الکترونیکی داده‌ها بطور خاص، به عنوان ابزاری برای ایجاد تغییر در شیوه‌های عملیاتی سازمانها طراحی و پیش‌بینی شده‌اند. در این فرآیند تنها حذف معاملات کاغذی مطرح نیست، بلکه همچنین ایجاد تحول در نحوه انجام معاملات سازمانها با طرفهای تجاری و نیز پاسخگویی به معاملات در مبادله الکترونیکی داده‌ها نیز مورد نظر می‌باشد و این خود موجب بازسازی فرآیندهای درون سازمانی می‌شود. در حقیقت بالاترین سطح بهره‌وری و کارایی زمانی حاصل می‌شود که این فن‌آوری پس از بررسی‌های کامل و تجزیه و تحلیل فرآیندهای درون سازمانی اجرا شود و پس از برقراری آن نیز فرآیندها بطور مداوم مورد بازنگری و بازسازی قرار گیرند. بعبارت دیگر مهندسی مجدد فرآیندها¹ (BPR) در سازمان بطور دائم اجرا شوند.

مهندسی مجدد فرآیندهای عملیاتی به عنوان ضابطه‌ای جهت ترویج صحیح تجارت الکترونیک در فرآیندهای جدید ظهور کرده است. برای ایجاد یک مدل فرآیند تجارت الکترونیک راههای مختلفی وجود دارد. طبق نظریه «راجر کلارک»² یکی از این مدل‌ها، مدلی است که بر پایه پنج مرحله متداول در معاملات عادی قرار دارد. این مراحل پنجگانه به شرح زیر است:

- ۱- مرحله پیش از قرارداد: این مرحله مربوط به جمع‌آوری اطلاعات در مورد کالاها یا خدماتی است که خرید یا فروش آنها مد نظر می‌باشد.
- ۲- مرحله قرارداد: در این مرحله یک رابطه رسمی بین خریدار و فروشنده بوجود می‌آید و شرایط حاکم بر قرارداد مشخص می‌شود.
- ۳- مرحله سفارش و پشتیبانی: در این مرحله سفارش خرید داده و پردازش می‌شود، کالاها یا خدمات حمل یا ارائه می‌شوند و امور پس از تحویل مانند بازرسی و قبول موضوع قرارداد انجام می‌شود.
- ۴- مرحله تسویه حساب: در این مرحله تهیه فاکتور، صدور دستور پرداخت، پرداخت و اعلامیه حواله صورت می‌پذیرد.
- ۵- مرحله پس از پردازش: این مرحله شامل جمع‌آوری و گزارش اطلاعات مدیریتی، انبارداری و تجزیه و تحلیل آمار تجاری است.

تجارت الکترونیک را در پایین‌ترین سطح آن می‌توان تنها برای خودکار کردن فرآیندهای موجود به کار برد ولی با اجرای بازسازی روشهای کاری نحوه انجام کارها را می‌توان منطقی ساخت. این اقدام اثراتی روی ساختار سازمانی دارد و موجب کاهش هزینه‌ها، افزایش سرعت و بهبود کیفیت خدمات می‌شود. از آنجا که خودکار کردن فعالیتهای سازمان الزاماً طرفهای تجاری سازمان را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد، لذا عملیات مربوط به خودکار کردن فعالیتهای منطقی ساختن و تغییر و مهندسی مجدد فرآیندهای انجام کار تنها محدود به ساختار و فرآیندهای درون سازمانی نمی‌شود. بلکه ممکن است بدلیل نیاز به مشارکت در منابع اطلاعاتی سیستمها از چارچوب سازمانی فراتر رفته و سراسر یک صنعت یا بخش را فرا گیرد.

برای تجارت الکترونیکی چهار مرحله متفاوت و کلی به شرح زیر وجود دارد:

۱. مرحله ارتباط، که در این مرحله اینترنت و یا اینترنت رابطنی است که از طریق آن ارتباط تجاری صورت

¹ Business Process Reengineering(BPR)

² Rajer Clark

می‌گیرد.

۲. مرحله تبادل اطلاعات با مشتریان، رابط گرافیکی (GUI)^۱ تحت وب مبتنی بر سرویس‌دهنده و سرویس گیرنده و خطوط ارتباطی از نوع دیجیتال و یا آنالوگ، تسهیلات تبادل اطلاعات را فراهم می‌نماید.
۳. مرحله در اختیار قراردادن نحوه اجرای معاملات و طبقه‌بندی آنها به اشکال مختلف B2G^۲, B2B^۳, B2C^۴, B2A^۵, G2G^۶, C2A^۷, C2C^۸, و... و همچنین تعیین سیستم‌های پرداخت و نحوه تسویه حساب با آنها می‌باشد.
۴. مرحله ایجاد ارتباط دو سویه یا چند سویه و چند لایه‌ای با استفاده از سیستم‌های خودکار ارتباط با مشتری^۹ (CRM) از طریق فن‌آوری وب پویا و یا وب معنایی^{۱۰} در اینترنت جهت افزایش کارایی تعامل با مشتریان فراهم می‌شود.

هدف از بکارگیری شیوه‌های تجارت الکترونیک، ایجاد سازمانهای الکترونیکی است. این روش‌ها موجب خواهد شد تا فرآیندهای عملیاتی، نظارتی و مدیریتی بدون استفاده از کاغذ را در میان بخش‌های تجاری از طریق سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی^{۱۱} (ERP)، مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)، مدیریت زنجیره‌ای تامین^{۱۲} (SCM)، سیستم اجرایی ساخت^{۱۳} (MES)، مدیریت منابع انسانی^{۱۴} (HRM) و مدیریت گردش کار^{۱۵} (WFM) رواج یابند. بنابراین مقصود از خودکار کردن گردش کار، حذف فرآیندهای مبتنی بر کاغذ در داخل سازمان می‌باشد. بر این اساس فن‌آوری گردش کار باید به نحو مناسبی با تجارت الکترونیک تلفیق شود تا راه حل جامعی برای ایجاد یک محیط تجاری بدون فرآیندهای مبتنی بر کاغذ فراهم نماید.

سیستم‌های مبتنی بر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات برای کامل شدن فرآیندهای عملیاتی خودکار تجارت و بانکداری الکترونیک ضروری است، بطوریکه هریک از سیستم‌ها وظائفی برای اجرا و نهائی شدن فرآیندهای عملیاتی، نظارتی و مدیریتی بنگاه بعهده خواهند داشت.

ضرورت تعامل بنگاه اقتصادی با سایر بنگاه‌ها بمنظور تولید یک محصول یا خدمت و یکپارچگی و به مشارکت گذاشتن منابع اطلاعاتی دلیلی روشن بر ایجاد سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) است. سیستم‌های مدیریت با مشتری (CRM) در جهت هدف استراتژیک مشتری مداری و تکمیل کننده نارسائیها و محدودیت‌های کانالهای دیجیتالی توزیع محصولات و خدمات به مشتریان است. از طرفی تولید یک کالا یا خدمت در برگیرنده عوامل تولید است که توسط سایر بنگاه‌ها فراهم می‌شود بنابراین تعامل بین تولیدکننده کالاها و خدمات واسطه‌ای و تولید کننده نهائی از طریق سیستم مدیریت زنجیره‌ای تامین (SCM) صورت می‌پذیرد. سیستم اجرایی ساخت (MES) یکی دیگر از سیستم‌های مبتنی بر فن‌آوری اطلاعات در لایه اجرایی است که نشان دهنده اطلاعات

¹ Graphical user interface

² Business to Government

³ Business to Business

⁴ Business to Consumer

⁵ Business to Administration

⁶ Government to Government

⁷ Consumer to Administration

⁸ Consumer to Consumer

⁹ Customer Relationship Management

¹⁰ Meaningful WEB

¹¹ Enterprise Resource Planning

¹² Supply Chain Management

¹³ Manufacture Executive System

¹⁴ Human Resource Management

¹⁵ Workflow Management

فرآیندهای تولید یک کالا از ابتدا تا انتهای خط تولید خواهد بود. و نهایت اینکه نقش نیروی انسانی بعنوان عامل کلیدی در توسعه و گسترش بنگاه بر کسی پوشیده نیست، از اینرو بروز بودن و در دسترس بودن جزئی ترین اطلاعات کارکنان از طریق سیستم های نوین و یکپارچه مدیریت منابع انسانی (HRM) صورت می پذیرد. سیستم مدیریت گردش کار (WFM)، قواعد پردازش و مدیریت مسیریابی پیامها و اطلاعات را معین می کند و به این ترتیب امکان می دهد که نقش شرکت کنندگان مشخص شود. ممکن است نقش هایی به شرکت کنندگان واگذار و قواعد مناسبی برای مسیریابی اطلاعات و پیامها بین افراد و پایگاههای اطلاعاتی تعیین گردد. نرم افزارهای گردش کار، معمولاً همراه با رابطهای کاربردی، برنامه نویسی و ابزار توسعه کاربرد، و زبان نوشتاری عرضه می شوند تا نقشها و قواعد مسیریابی مشخص شود. مدیران می توانند با استفاده از ویژگیهای ردیابی نرم افزار، از وضعیت کار با خبر شوند. زمینه هایی که در آنها سیستمهای گردش کار با سیستم تجارت الکترونیک با موفقیت تلفیق شده اند عبارتند از: تدارکات، تهیه صورتحساب، امور پشتیبانی، فروش، سفارش و غیره. انتظار می رود روند ادغام سیستمهای داخلی گردش کار با سیستمهای خارجی تجارت الکترونیک به علت کوچکتر شدن شرکتها و افزایش کارایی آنان جنبه عمومی پیدا کند. در بعضی موارد، طرفهای تجاری، استفاده از مبادله الکترونیکی داده ها را به سازمان تحمیل می کنند. چنین سازمان هایی باید لزوماً فرآیندهای داخلی خود را بازسازی کنند و در صورت امکان فن آوری گردش کار را با تجارت الکترونیک که در حیطه سازمانی آنها اجرا می شود، ادغام کنند. گردش کار را می توان بطور کامل با تجارت الکترونیک ادغام کرد، چرا که معامله بازرگانی خود نوع خاصی از گردش کار است.

اینترنت

اینترنت عموماً به مجموعه ای از شبکه ها گفته می شود که اولاً بصورت فیزیکی به هم متصل اند. ثانیاً می توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند و منابع اطلاعاتی را با هم به اشتراک بگذارند و ثالثاً تحت پروتکل واحد و یا پروتکل های سازگار با هم بصورت یک شبکه واحد عمل نمایند. برای اینکه چنین شبکه ای بتواند برقرار شود، شبکه ها و رایانه های موجود در اینترنت باید به یکی از، دو طریق زیر عمل کنند:

- بکارگیری زبان یکسان برای برقراری ارتباط با یکدیگر
- بکارگیری مترجم و مفسر مناسب برای درک زبان یکدیگر

اینترنت برای کاربران خود امکان دسترسی به انواع اطلاعات مورد نیاز بصورت متن، صوت، تصویر، نرم افزارها و... را فراهم می کند. کاربران با استفاده از اینترنت می توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. این تسهیلات با استفاده از مجموعه ای از سرویس ها و ابزارهای متنوع ارتباطی و مبادله کننده اطلاعات صورت می گیرد. پست الکترونیک، انتقال فایل، پایانه راه دور، تور جهان گستر^۱ تنها گوشه ای از این سرویس ها می باشد. نحوه شناسایی یک ایستگاه کاری بصورت سرویس گیرنده یا سرویس دهنده در محیط شبکه محلی، شهری و یا جهانی میتواند به اشکال زیر باشد:

- از طریق نام کامپیوتر^۲: هر کامپیوتر دارای یک نام است و در محیط شبکه میتوان از طریق این نام کامپیوتر، کامپیوتر، مورد نظر را شناسائی نمود.

¹ Word wide web (www)

² Host Name

- از طریق شماره منحصر بفرد کارت شبکه^۱: هر کارت شبکه استاندارد دارای یک شماره شناسه منحصر بفردی است که میتوان در محیط شبکه از طریق این شماره شناسه کامپیوتر مورد نظر را شناسایی نمود.
- از طریق آدرس پروتکل اینترنت^۲: در محیط شبکه اینترنت هر کامپیوتر متصل به این شبکه جهانی دارای یک IP حقیقی است، که کامپیوترهای دیگر در صورت عدم وجود این شناسه، بر اساس نوع طبقه این IP میتوانند به اینترنت متصل شوند.

گستره اینترنت

یکی از شاخص‌هایی که میتوان میزان توسعه و گسترش تجارت و بانکداری الکترونیک در یک کشور و یا منطقه را بوسیله آن سنجید، میزان نفوذ اینترنت است، بنحویکه میتوان بر حسب سهم جمعیتی و میزان نفوذ اینترنت، کشورها و مناطق را در ارتباط با میزان توسعه و گسترش تجارت و بانکداری الکترونیک به طبقات مختلف "بالا"، "متوسط" و "پایین" تقسیم نمود. شکی نیست که گسترش اینترنت و افزایش تعداد کاربران موجب گسترش تجارت الکترونیکی گردیده است، اما این بدان معنی نیست که افزایش تعداد کاربران به همان میزان موجب افزایش تجارت الکترونیکی گردد. در کشورهای در حال توسعه کاربران اینترنتی که در فعالیتهای تجارت الکترونیکی دخالت دارند کمتر از سطح میانگین این شاخص قرار دارند. شاید این امر به دلیل بازدهی کم سرمایه و پایین بودن سطح استفاده از کارتهای اعتباری و فقدان محصولات و خدمات و یا پشتیبانی ضعیف باشد.

امنیت در اینترنت

ارتباطات اینترنتی مبتنی بر TCP/IP به عنوان یک پروتکل زیربنایی است ولی TCP/IP و HTTP با در نظر گرفتن مسائل امنیتی طراحی نشده‌اند و بدون استفاده از نرم‌افزارهای خاص تمام ترافیک اینترنت به صورت قابل رویت منتقل می‌شود و هر کسی که ترافیک را مانیتور کند می‌تواند آن را بخواند. مرتکب شدن چنین حمله‌ای با استفاده از نرم‌افزارهای پی برنده به بسته موجود، نسبتاً ساده است. این بدین علت است که اینترنت رسماً یک شبکه باز است^۳. برای مثال شماره کارتهای اعتباری افراد هنگامی که از آنها برای خرید از طریق اینترنت استفاده شود به سادگی می‌تواند در دسترس دیگران قرار گیرد مگر آنکه تدبیری برای محافظت از آنها اتخاذ شود و اطلاعات آنها به صورت امن منتقل شود. برای یک ارسال امن باید نکات زیر رعایت شود:

- اطلاعات تنها و قابل دسترسی برای فرستنده و گیرنده باشد. (محرمانه بودن^۴)
- اطلاعات در طول زمان ارسال تغییر نکرده باشد. (صحت^۵)
- گیرنده مطمئن شود که اطلاعات از فرستنده مورد نظر رسیده است. (اصلیت^۶)

^۱ Media Access Address

^۲ Internet Protocol Address (IP Address)

^۳ packet sniffing

^۴ Open network

^۵ Privacy

^۶ Integrity

- فرستنده مطمئن شود که گیرنده حقیقی و موثق است. (غیر ساختگی بودن^۱)
- فرستنده نتواند منکر ارسال اطلاعاتی که می‌فرستد بشود. (غیرقابل انکار بودن^۲)

برای رسیدن به اهداف فوق لازم است از روشهای رمزنگاری، گواهینامه‌های دیجیتالی و پروتکل‌های امنیتی استفاده کرد. در این مقاله روشهای رمزنگاری، گواهینامه‌های دیجیتالی، امضای دیجیتالی، مراجع صدور گواهینامه دیجیتالی و همچنین پروتکل‌های امنیتی بطور خلاصه می‌پردازیم.

محافظت از داده‌ها با رمزنگاری

رمزنگاری در ساده‌ترین شکل، بطور سیستماتیک ترتیب عناصر یک پیغام (کلمات، حروف) را تغییر می‌دهد تا برای همه به جز گیرنده مورد نظر غیرقابل درک شود. روشهای رمزنگاری و محصولات گوناگونی که ویژه کاربردهای خاصی مانند پست الکترونیک یا معاملات کارت اعتباری هستند، وجود دارند.

- **رمزنگاری متقارن:** در این روش اطلاعات توسط فرستنده و گیرنده توسط کلیدی واحد رمزنگاری و رمزگشایی میشود، از اینرو به این نوع از الگوریتمهای رمزنگاری رمزنگاری متقارن می‌گویند. یکی از معایب این نوع رمزنگاری در ارسال کلید محرمانه برای گیرنده پیغام جهت رمزگشایی آن است، زیرا ممکن است این کلید در بین راه توسط افرادی غیر از گیرنده واقعی همراه با پیغام ارسالی سرقت شده و آنگاه اطلاعات رمزگشایی شود. محدودیت دیگر در روش رمزنگاری با کلید واحد در عدم امکان تصدیق و مسئله قابل انکار بودن فرستنده پیغام میباشد، عبارت دیگر با این روش چنانچه پیغام اصلی توسط فرد غیر مجاز تغییر یابد و همچنین منشاء ارسال پیغام را نمیتوان تشخیص داد.
- **رمزنگاری نامتقارن:** با توجه به محدودیتهای امنیتی روش رمزنگاری متقارن، در این روش برای رمزنگاری و رمزگشایی از یک جفت کلید عمومی و خصوصی استفاده میشود، بطوریکه، پیغام بعد از رمزنگاری توسط فرستنده به‌مراه کلید عمومی برای شخص مقابل ارسال میگردد. گیرنده با استفاده از کلید عمومی فرستنده و کلید خصوصی که نزد خود میباشد اقدام به رمزگشایی پیغام مینماید. در این بخش جهت آشنائی بیشتر با هر کدام از روشهای رمزنگاری مواردی از انواع رمزنگاری را بطور مختصر توضیح میدهم.

۱- DES (Data Encryption standard)

DES از یک رشته الفبا- عدد^۴ به عنوان کلید استفاده می‌کند تا پیغام را رمزنگاری و رمزگشایی کند. این روش در سال ۱۹۷۷ ابداع و به عنوان یک استاندارد پذیرفته شد. در یک سیستم تک کلیدی (متقارن) مانند DES، فرستنده و گیرنده هر دو از یک کلید برای رمزگذاری و رمزگشایی استفاده می‌کنند. این کمبودها باعث ابداع یک روش دو کلیدی با نام RSA شد. این روش بدلیل مشکلات امنیتی مورد استفاده قرار نمیگیرد و جای خود را به نسل جدیدتر خود بنام 3DES^۵ داده است.

۲- RSA و رمزنگاری با دو کلید عمومی و خصوصی

Drs Ron Rivest , Adi Shamir, Len Adelman یک روش نامتقارن به نام RSA را ابداع کردند که به جای

¹ Authenticity

² Non- fabrication

³ Non- reputation

⁴ Alpha numeric

⁵ Triple Data Encryption Standard

استفاده از یک کلید خصوصی برای رمزنگاری و رمزگشایی پیغامها، از یک کلید خصوصی^۱ و یک کلید عمومی^۲ متناظر آن استفاده می‌کند. هر کدام از این دو کلید برای رمزنگاری و رمزگشایی پیغامها به کار می‌روند.

هر شخصی برای رمزنگاری پیغام از کلید عمومی گیرنده پیغام استفاده می‌کند. این کلید عمومی از طریق پست الکترونیک یا سرور کلیدهای عمومی قابل دسترسی است و چون تنها برای رمزنگاری و نه رمزگشایی پیغامهایی که به گیرنده فوق ارسال می‌شوند، استفاده می‌شود، تبادل آن بدین طریق مانعی ندارد. پیغامی که با کلید عمومی گیرنده رمزنگاری شود با کلید خصوصی وی که تنها در دست خود اوست قابل رمزگشایی است. بنابراین از مجموعه این کلیدها می‌توان استفاده کرد تا پیغامهای امن را با هر کسی و بدون مشکل تبادل این کلید رد و بدل کرد. این روش حفاظت از داده‌ها را به خوبی انجام می‌دهد ولی هنوز کاری برای تصدیق هویت انجام نمی‌دهد. برای اطمینان از ارسال درست کلیدهای عمومی می‌توان از گواهینامه‌های دیجیتال استفاده کرد که در بخش گواهینامه‌های دیجیتال توضیح داده می‌شوند. روش رمزنگاری جدیدتری به نام PGP برای رسیدن به هدف صحت اطلاعات از امضاهای دیجیتال نیز استفاده می‌کند.

۳- PGP (Pretty Good Privacy)

این روش توسط Phil Zimmerman ابداع شد و ترکیبی از روشهای RSA, IDE^۳ می‌باشد. PGP همچنین می‌تواند برای ایجاد امضاهای دیجیتال از طریق رمزنگاری کاراکترهایی که در انتهای پیغام اضافه می‌شوند، استفاده کند. این کار اجازه می‌دهد گیرنده پیغام را با امضای آن مطابقت دهد و در صورتیکه حتی یک کاراکتر از پیغام عوض شده باشد این مطابقت وجود نخواهد داشت و مشخص می‌شود که پیغام در مسیر دستکاری شده است.

در حال حاضر PGP هم نام یک استاندارد رمزنگاری و رمزگشایی می‌باشد و هم نام یک محصول نرم‌افزاری خاص برای پست الکترونیکی می‌باشد^۴. این نرم‌افزار برای سیستم‌عاملهای متداول تهیه شده است و پس از نصب plugin آن برنامه پست الکترونیکی موجود روی رایانه اضافه می‌شوند. سپس می‌توان بعد از یک بار تولید کدهای عمومی و خصوصی، ارسال ایمن پیغامها را به راحتی آغاز کرد. آنچه که PGP را منحصر به فرد می‌کند این است که یک پیام می‌تواند دارای چندین امضای دیجیتال باشد یعنی یک نامه می‌تواند توسط بیش از یک شخص امضا شود و هر شخص میزان اطمینان خود را بیان کند.

گواهینامه‌های دیجیتال^۵

گواهینامه دیجیتال، ضمیمه‌ای است که به یک پیغام الکترونیکی اضافه می‌شود و برای مسائل امنیتی استفاده می‌گردد. برای مثال گواهینامه دیجیتال می‌تواند تصدیق کند که فرستنده پیام همان کسی است که ادعایش را می‌کند یا می‌تواند برای تأمین وسیله‌ای که گیرنده بتواند با آن پاسخش را رمزگذاری کند، به کار رود. روش کار گواهینامه دیجیتال بدین صورت است که فردی که می‌خواهد یک پیام رمز شده ارسال کند، از یک مرجع گواهینامه^۶ (CA) تقاضای یک گواهینامه دیجیتال می‌کند. سپس CA یک گواهینامه دیجیتال رمز شده صادر می‌کند

^۱ private key

^۲ public key

^۳ International Data Encryption

^۴ این نرم‌افزار برای استفاده‌های غیر تجاری بطور رایگان در دسترس همگان قرار دارد و می‌توان آخرین نسخه آن را از آدرس <http://www.pgpi.org> تهیه کرد.

^۵ digital certificates

^۶ encode

^۷ certificate Authority

می‌کند که شامل کلید عمومی متقاضی و برخی اطلاعات شناسایی دیگر است. CA کلید عمومی خودش را از طریق انتشارات کاغذی یا اینترنت در اختیار همگان قرار می‌دهد.

گیرنده پیغام رمز شده از کلید عمومی استفاده می‌کند تا گواهینامه دیجیتالی چسبیده شده به پیغام را رمزگشایی کند و تعیین کند که توسط CA صادر شده است و سپس کلید عمومی فرستنده و اطلاعات شناسایی نگهداری شده در گواهینامه را بدست می‌آورد. با این اطلاعات گیرنده می‌تواند یک پاسخ رمز شده بفرستد.

مسلماً نقش CA در این فرآیند اساسی است زیرا به عنوان واسطه‌ای در ارتباطات دو گروه عمل می‌کند. در شبکه بزرگ و پیچیده‌ای مانند اینترنت، این مدل سه گروه لازم است زیرا دو گروه خاص ممکن است نتوانند به تنهایی در مورد یک روش مورد اعتماد به توافق برسند ولی با این وجود بخواهند یک ارتباط مطمئن داشته باشند. بنابراین هر دو گروه به CA اعتماد می‌کنند و CA هویت و صداقت هر دو گروه را با امضا کردن گواهینامه‌های آنها تصدیق می‌کند و هر گروه بطور ضمنی به گروه دیگر اعتماد می‌کند.

• امضای دیجیتال:

امضای دیجیتال به این صورت تعریف شده است. "داده‌ای که به یک پیام پیوست شده است به نحوی که گیرنده بتواند هویت منبع و صحت و جامعیت پیام را احراز کند". کمیسیون EU در پیشنهادهایی که در مورد امضای دیجیتال داده است، آن را اینگونه تعریف میکند. "یک امضا در شکل دیجیتال یا شکل الصاقی یا منطقی که با داده‌ای ترکیب، متصل یا داخل شده باشد به نحوی که آن داده توسط صاحب امضا برای موافقت با محتویات آن داده‌ها ارائه شده باشد و خواسته‌های زیر را در برگیرد:

الف) یکتا و منحصر به صاحب امضاء باشد

ب) توانایی تایید هویت صاحب امضا را داشته باشد

ج) از اطلاعاتی ساخته شده باشد که صاحب امضاء بتواند روی منحصر به فرد بودن آن کنترل داشته باشد.

د) با داده‌هایی پیوند خورده باشد که بتوان با آنها و از طریق یک روش مشخص، هرگونه تغییر در داده‌ها را کشف کرد.

برای اطمینان بیشتر، یک امضای دیجیتال نه تنها باید نشان دهنده فرستنده منحصر به فرد آن باشد، بلکه باید بتواند نشان دهد پیام مورد دستکاری قرار گرفته است یا خیر. برای اینکه تمامی شرایط امضای دیجیتال محقق شود، لازم است افراد مشخص کنند الزامات قانونی نوشتن یک امضاء چیست؟ و چگونه قانونی می‌شود؟ امضای الکترونیک باید بر مبنای یک گواهینامه رسمی کنترل شده باشد. یعنی گواهی باید توسط یک مرجع تاییدکننده تهیه شده و به ضمیمه امضاء باشد، تا بتوان هویت شخص را تایید کند، و اینکه این گواهی برای چه دوره زمانی معتبر است، و در ضمن منحصر به فرد باشد و محدودیتهای استفاده از گواهی و مسئولیت مراجع تایید کننده را بیان کند. این موضوع امکان اعتماد هر کس را به گواهی تعیین هویت تماس گیرنده فراهم می‌کند. و در نهایت مشخص می‌شود که فردی که در حال استفاده از اسم مستعار تایید شده‌ای است، قابل شناسایی می‌باشد. این گواهی ممکن است اطلاعاتی را نیز ارائه کند. بعنوان مثال اجازه دیدن تعهدات مالی را بدهد و یا از طرف کارفرما اجازه شرکت در قرارداد را داشته باشد.

در مجموع برای آنکه یک امضای دیجیتال برسمیت شناخته شود لازمست توسط یک مرجع تاییدکننده با مشخصات زیر مورد گواهی قرارگیرد:

الف) قابلیت اطمینان آن اثبات شود

ب) سریع فعالیت کند و امکان لغو آن محفوظ باشد

- ج) هویت را گواهی کند و تعداد اشخاص مورد تأیید مشخص باشد
- د) کارمندان صاحب صلاحیت، کارآموده و منظم داشته باشد
- ه) از سیستمهای امنیت و ضد تقلب و جعل استفاده کند
- و) صاحب اعتبار باشد
- ز) سوابق تمامی تایید صلاحیت شدگان را برای دوره های زمانی مشخص نگهداری کند

• **مراجع صدور گواهینامه دیجیتال (CA):**

به رغم رمزنگاری اطلاعات توسط فرستنده و ارسال کلید عمومی جهت رمزگشایی، یکی از نقاط ضعف کلید عمومی در اینست که هویت فرد ارسال کننده پیغام قابل تشخیص نمی باشد بطوریکه پیغام ممکن است در مسیر ارسال به سرقت رفته و اطلاعات مورد نظر رمزگشایی و مورد سوء استفاده قرار گیرند. و یا اینکه اطلاعات دیگری را برای گیرنده ارسال نماید. از اینرو فلسفه وجودی مراجع صدور گواهینامه دیجیتال در جهت افزایش ضریب ایمنی در محیط اینترنت می باشد. مراجع صدور گواهی دیجیتال قبلاً از طریق کانال امنی کلید عمومی را در اختیار افراد و سازمانها قرار می دهند، و هرگاه پیغام رمز شده همراه با کلید عمومی فرستنده به مرجع صدور گواهی ارسال گردد، آنگاه هویت فرد صادر کننده کلید عمومی تشخیص و صحت اطلاعات تایید و آنرا امضاء می کند که این فرآیند را گواهی می گویند، از اینرو گیرنده اطلاعات هویت فرستنده، صحت و اصیلت پیغام را تشخیص می دهد. گواهی دیجیتال می بایست از استاندارد بنام X509 پیروی نماید. هر گواهی دارای اطلاعات شماره سریال، تاریخ اعتبار، اطلاعات کاربر، کلید عمومی و می باشد.

انواع مراکز صدور گواهینامه دیجیتال :

۱. مرکز صدور گواهی ریشه: که وظیفه آن صدور گواهی دیجیتال برای مراکز صدور گواهی می باشد.
۲. مراکز صدور گواهی میانه: که از مرکز صدور گواهی ریشه جهت صدور گواهی برای افراد مجوز دارند.
۳. مرکز ثبت نام گواهی دیجیتال: که مراکز درخواست صدور گواهی دیجیتال به آنها مراجعه می نمایند.

مراکز صدور گواهی دیجیتال می بایست مانند دفترخانه های اسناد رسمی دارای مجوز از قوه قضائی باشند.

لایه سوکتهای امن (SSL) و HTTP امن (S-HTTP)

بسیاری از تولیدکنندگان بزرگ محصولات اینترنت، توافق کرده اند که از یک پروتکل رمزنگاری به نام پروتکل لایه سوکتهای امن^۱ (SSL) که توسط Netscape برای ارسال اسناد محرمانه از طریق اینترنت ایجاد شده بود، استفاده کنند. SSL از یک کلید خصوصی برای رمزنگاری داده هایی که از طریق اتصال SSL ارسال می شوند، استفاده می کند. Netscape Navigator , Internet explorer هر دو از SSL پشتیبانی می کنند و بسیاری از وب سایتها از این پروتکل برای گرفتن اطلاعات محرمانه از کاربر مانند شماره کارتهای اعتباری استفاده نمایند. این پروتکل که بین لایه های پروتکل سطح Application مانند http و پروتکل لایه Transport یعنی TCP/IP قرار می گیرد، برای جلوگیری از استراق سمع، تحریف کردن و جعل پیغام طراحی شده است. چون SSL در زیر پروتکل لایه Application قرار می گیرد، می تواند برای سایر پروتکل های لایه Application مانند FTP نیز به کار رود.

¹Secure socket layer

پروتکل دیگری برای ارسال ایمن داده‌ها روی وب، HTTP امن^۱ (S-HTTP) می‌باشد که نسخه تغییر یافته‌ای از پروتکل HTTP استاندارد می‌باشد. S-HTTP توسط شرکت Enterprise integration technologies طراحی شد که در سال ۱۹۹۵ شرکت Verifone آن را خریداری کرد. در حالیکه SSL یک اتصال مطمئن بین یک مشتری (Client) و یک سرور ایجاد می‌کند که در طول آن هر مقدار داده می‌تواند بطور امن منتقل شود، S-HTTP طوری طراحی شده است که پیغامهای جداگانه را بصورت ایمنی ارسال می‌کند. بنابراین SSL و S-HTTP را می‌توان به دید تکنولوژیهای مکمل و نه رقیب یکدیگر نگاه کرد.

این پروتکلها به مشتری و سرور اجازه می‌دهند یکدیگر و اطلاعات امنی را که بطور پیاپی بین آنها جریان دارد، تصدیق کنند. با استفاده از روشهای رمزنگاری و امضاهای دیجیتال این پروتکلها:

- به مشتری و سرور اجازه می‌دهند یکدیگر را تصدیق کنند.
- به دارندگان سایتهای وب اجازه می‌دهد دسترسی به سرورها، دایرکتوریها، فایلها یا سرویسهای خاصی را محدود سازند.
- اجازه می‌دهند اطلاعات حساس (برای مثال شماره کارتهای اعتباری) بین مشتری و سرور مبادله شوند در حالیکه برای افراد دیگر غیرقابل دسترسی میباشند.
- تضمین می‌کنند که داده‌های تبادل شده بین مشتری و سرور قابل اعتماد هستند (یعنی نمی‌توانند بدون اینکه معلوم شود، بطور عمدی یا غیرعمدی تغییر کنند یا خراب شوند)

یک عنصر کلیدی در برقراری ارتباطات امن در اینترنت از طریق پروتکلهای SSL یا S-HTTP، گواهینامه‌های دیجیتال می‌باشد که در واقع بدون گواهینامه‌های دیجیتال پروتکلهایی مانند SSL و S-HTTP نمی‌توانند هیچ امنیتی را تضمین کنند. پروتکلهای SSL و S-HTTP به منظور تبادل ایمن اطلاعات بین یک مشتری و یک سرور طراحی شده‌اند. مثلاً هنگامیکه یک مشتری می‌خواهد از طریق اینترنت یک حساب بانکی جدید نزد بانک افتتاح کند، اطلاعاتی در مورد خود مانند نام، نام خانوادگی، آدرس، تلفن و غیره را به فرم الکترونیکی که سرور بانک در اختیار وی قرار می‌دهد، به بانک ارسال می‌کند. واضح است که این اطلاعات باید محرمانه باقی بمانند و برای این کار از پروتکلهای بالا استفاده می‌شود. در حالیکه پروتکلهای SSL و S-HTTP به منظور تبادل ایمن اطلاعات از هر نوعی بین یک مشتری و یک سرور طراحی شده‌اند پروتکلهای STT و SET ویژه انجام عملیات بانکی و معاملات با کارت اعتباری طراحی شده‌اند.

مبادلات الکترونیکی امن (SET) و تکنولوژی مبادلات امن (STT):

پروتکل مبادلات الکترونیکی امن^۲ (SET) یک استاندارد باز برای پردازش معاملات کارتهای اعتباری روی اینترنت می‌باشد که با همکاری Netscape، Microsoft، Visa، Mastercard، GTE، SAIC، Tersia System و Version ایجاد شده است. هدف SET این است که معاملات با کارت اعتباری روی اینترنت با همان سادگی و ایمنی که در فروشگاهها انجام می‌گیرند، باشد. برای حفظ محرمانه بودن معاملات طوری تقسیم می‌شود که فروشنده به اطلاعات کالای مورد تقاضا، قیمت آن و اینکه آیا پرداخت آن تایید می‌شود، دسترسی دارد، ولی دسترسی به

¹Secure-http

²Secure Electronic Transactions

اطلاعات نحوه پرداخت مشتری را ندارد، بطور مشابه صادرکننده کارت اعتباری دسترسی به قیمت کالا را دارد ولی دسترسی به اطلاعاتی درباره نوع کالا را ندارد. SET از گواهینامه‌های دیجیتال برای تصدیق کردن صاحب کارت، تصدیق اینکه فروشنده با موسسه اعتباری ارتباط دارد و غیره استفاده می‌کند.

نرم افزارهای مورد نیاز در تجارت و بانکداری الکترونیک

یکی از زیرساخت‌های مهم و اساسی برای بانکداری الکترونیک ایجاد برنامه‌های کاربردی است. توانمندی و قابلیت‌های برنامه‌های کاربردی مستلزم تجزیه و تحلیل درست نیازها و شناخت وضع موجود در فرآیند عملیاتی و محدودیتها و بهبود روشها می‌باشد. هرچند در طراحی موفق یک برنامه کاربردی، تجزیه و تحلیل درست فرآیند عملیاتی و بهبود روشها لازم می‌باشد، اما موفقیت یک برنامه کاربردی مستلزم قابلیت و توانایی بالای نرم‌افزار در تولید برنامه کاربردی مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌باشد. تواناییها و قابلیت‌های نوع سیستم عامل^۱ و بانک اطلاعاتی^۲ نیز بعنوان ارکان اصلی در تشکیل برنامه‌های کاربردی محسوب می‌شوند. در ارتباط با نرم‌افزارهای مورد نیاز بانکداری الکترونیک نیز می‌توان به نرم‌افزارهای بخش داخلی و بخش خارجی بانک نیز اشاره نمود. نرم‌افزارهای بخش داخلی بانک به در سه گروه زبانهای برنامه نویسی در ایجاد برنامه‌های کاربردی و نمونه‌هایی از برنامه‌های کاربردی، بانکهای اطلاعاتی و سیستم‌های عامل طبقه‌بندی می‌شوند. نرم‌افزارهای مورد نیاز بخش خارجی بانک (مشتریان) بطور مختصر در این قسمت اشاره خواهیم نمود.

نرم‌افزارهای مورد نیاز بخش خارجی بانک: مشتریان می‌توانند از طریق ایجاد ارتباط با Website بانک به تمامی بخشهای مورد نیاز دسترسی داشته باشند. تنها نرم‌افزار مورد نیاز مشتریان، یک نرم‌افزار مرورگر وب^۳ مانند Internet Explorer (محصول شرکت میکروسافت که همراه سیستم عامل Windows ارائه می‌شود) یا Netscape (محصول شرکت میکروسان) است که میبایست از رمزنگاری ۱۲۸ بیتی پشتیبانی کند.

زبانهای برنامه‌نویسی مورد استفاده در تولید برنامه‌های کاربردی

تمام زبانهای برنامه‌نویسی که اخیراً مورد توجه قرار گرفته‌اند از نوع شی‌گرا^۴ می‌باشند. هر شی دارای ماهیتی است و رفتار هر شی بوسیله عملیاتی که بر روی آن انجام می‌شود تعریف شده و بالعکس. هر شی در واقع نمونه‌ای از کلاس معینی از شی‌ها است. زبانهای برنامه‌نویسی که شی‌گرا هستند عبارتند از: java, c++, delphi و اخیراً C#^۵.

در طراحی برنامه‌های کاربردی بوسیله زبانهای برنامه‌نویسی شی‌گرا می‌توان با قرار دادن قطعات مختلف تحت عنوان Activex یا Class، برنامه کاربردی را ایجاد نمود. برنامه‌های کاربردی بانکداری الکترونیک با توجه به اینکه باید در سطح اینترنت و یا اینترنت قابل اجرا باشند، می‌بایست بدون هیچگونه وابستگی به سخت‌افزار و نوع سیستم عامل (platform) و بصورت سرویس‌گیرنده و سرویس‌دهنده قابل اجرا باشند.

در طراحی صفحات web بصورت پویا از زبانهای اسکریپت^۶ مانند javascript استفاده می‌شود. اخیراً پلت فرم جدیدی تحت عنوان .net توسط شرکت میکروسافت تولید شده است که امکان طراحی تمامی برنامه‌های

^۱ Operating system

^۲ Database

^۳ Web browser

^۴ Object Oriented Programming

^۵ میکروسافت با ارائه چارچوب کاری NET. زبان جدیدی را نیز برای قرن بیست و یکم تحت عنوان C# و NET. عرضه کرد. میکروسافت با ایجاد پلت فرم این زبان، از انحصاری بودن زبان JAVA محصول میکرو سیستم جلوگیری کرد.

^۶ script

کاربردی تحت web با قابلیت‌های فراوان از جمله طراحی برنامه‌های کاربردی جهت ردیابی و امکان وصل شدن تلفن‌های همراه به اینترنت از این طریق فراهم شده است. در طراحی برنامه‌های کاربردی بانکداری الکترونیک سعی شده است که از این پلت فرم استفاده شود. در این قسمت نیز به نمونه‌هایی از برنامه‌های کاربردی مورد استفاده در بانکداری الکترونیک اشاره خواهد شد:

- **JAVA:** جاوا را باید زبان منحصر بفرد برنامه‌نویسی قرن بیست و یکم دانست که توسط شرکت میکرو سیستم به سرپرستی جیمزگاسلینگ^۱ کانادایی با نام Oak در سال ۱۹۹۱ طراحی و در سال ۱۹۹۵ به جاوا (Java) تغییر نام یافت و در اختیار عموم قرار گرفت. عدم وابستگی به سکو، ساخت یافته و همچنین شی‌گرا بودن از جمله خصوصیات این زبان می‌باشد.^۲
- **ASP.NET:** مایکروسافت با ارائه ASP و زبانهای قدیمی‌تر خود بصورت .NET در قرن بیست و یکم قدم مهمی به سوی برنامه نویسی کاملا حرفه‌ای Online برداشته است. ASP.NET که از VB.NET بهره میبرد، اکنون به برنامه ای کاملا کارآموده و شی گرا برای تولید نرم افزارهای وب تبدیل شده و بهبودهای زیادی را موجب گردیده است. زبانهایی که از گذشته به ارث رسیده اند، نمی توانند به اندازه .NET. ابتکار عملی داشته باشند، به همین علت مایکروسافت زبان جدیدی تحت عنوان C# برای چارچوب .NET. تهیه نمود. (ASP.NET Web Developer's Guide, 2002).

بانکهای اطلاعاتی

یکی از ارکان مهم در تولید موفق برنامه‌های کاربردی بانکداری الکترونیک قابلیت‌های بانک اطلاعاتی می‌باشد. نوع بانک اطلاعاتی مورد استفاده در برنامه‌های کاربردی در سطح اینترنت و یا اینترنت بصورت بانک اطلاعاتی مبتنی بر «سرویس دهنده»^۳ می‌باشد، بطوریکه بانک اطلاعاتی در یک «سرویس دهنده» قرار می‌گیرد و تمامی پرس و جوها^۴ از سوی «سرویس گیرنده‌ها» به سمت «سرویس دهنده» هدایت می‌شود. و از طریق مدیریت بانک اطلاعاتی عملیات پردازش شده و آخرین اطلاعات به بانک اطلاعاتی افزوده می‌شود. این نوع از بانکهای اطلاعاتی از نوع رابطه‌ای (RDBMS)^۵ می‌باشند. یکی دیگر از ویژگیهای این نوع از بانکهای اطلاعاتی مربوط است به یکپارچگی داده‌ها^۶ به نحویکه مانع از ذخیره سازی داده‌های تعریف نشده^۷ در آن می‌شود. انواع بانکهای اطلاعاتی مورد استفاده در طراحی سیستمهای سرویس دهنده و سرویس گیرنده^۸ عبارتند از: informix, Db2, Oracle, SQL server

بانک اطلاعاتی SQL SERVER:

شیوه کاربرد عملی SQL بانک اطلاعاتی SQL SERVER یکی از قدیمی‌ترین بانکهای اطلاعاتی می‌باشد

^۱ James Gosling

^۲ جهت اطلاع بیشتر مراجعه شود به "Programming With Java" نوشته Elliot B. Koffman، ترجمه حسین ابراهیم‌زاده قلزم، تهران، سیمای دانش، ۱۳۷۸.

^۳ data base server

^۴ query

^۵ Relational database management system

^۶ data integrity

^۷ invalid data

^۸ client integrity

که امروزه در سطح دنیا بکار می‌رود. این بانک محصول شرکت میکروسافت می‌باشد. بسیاری از پروژه‌هایی که در محیط ویندوز با استفاده از نرم‌افزارهای میکروسافت پیاده سازی می‌شوند و اطلاعات زیادی باید نگهداری و بازیابی شوند. این بانک برای کار در شبکه‌ها طراحی شده است بطوری که برای هر بانک اطلاعاتی موجود در آن و یا هر جدول، view و... موجود در آن بانک و یا هر فیلد و رکورد خاص در جداول آن کاربرد خاصی تعریف و یا به کاربرهای موجود اجازه‌هایی خاصی برای اعمال تغییرات از جمله اضافه، تغییر، حذف می‌دهد. برای این منظور می‌توان هم از کاربرهای تعریف شده در سطح سیستم‌های عامل NT و یا ویندوز ۲۰۰۰ استفاده کرد و یا از کاربرهایی که درون خود محیط SQL SERVER ایجاد می‌گردند استفاده کرد.

بانک اطلاعاتی SQL SERVER صرفاً یک محیط برای طراحی اجزای مختلف بانک اطلاعاتی و مدیریت آن می‌باشد و برای ایجاد یک برنامه کاربردی با آن باید رابط کاربر را با یک زبان برنامه‌سازی تحت ویندوز مانند ویژوال بیسیک، ویژوال C++، Visual interdev، دلفی، NET. و... ایجاد کرد و برای ارتباط با بانک اطلاعاتی از طریق این زبانها از امکاناتی مانند ODBC و ADO استفاده کرد که در ادامه اصطلاحات مورد نیاز شرح داده خواهند شد و سپس اجزای یک بانک اطلاعاتی در SQL SERVER بیان می‌شوند.

نوع ارتباط بین رابط گرافیکی (GUI) و بانک اطلاعاتی به صورتهای مختلف از جمله آنها می‌توان به ADO^۱، ODBC^۲، JDB^۳ و همچنین ADO.NET اشاره نمود. در این قسمت به توضیح دو مورد بسنده می‌کنیم.

رابط ODBC

برقراری ارتباط بانکهای اطلاعاتی راه دور (Back- end) را از طریق یک نرم‌افزار (front- end) فراهم می‌کند. یک برنامه کاربردی توابع ODBC را فرا می‌خواند و یک مدیر نیز نرم‌افزار راه‌اندازی ODBC را بارگذاری می‌کند. راه اندازی ODBC پردازش فراخوانی را بر عهده می‌گیرد و درخواست SQL را ارائه می‌دهد و نتایج را از بانک اطلاعاتی برمی‌گرداند. ODBC توسط محصولات چگون power builder، فاکس پرو، و ویژوال C++، و ویژوال بیسیک، دلفی بولند، Microsoft Access و محصولات دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد.^۴

رابط ADO

روش ADO برای ارتباط با انواع بانکهای اطلاعاتی اعم از بانکهای رابطه‌ای، شبکه‌ای، شی گرا و... بکار می‌رود و نسبت به ODBC سریعتر و بهینه‌تر می‌باشد و یادگیری آن آسانتر است و محدودیت ODBC را که تنها می‌توانست با بانکهای رابطه‌ای ارتباط داشته باشد ندارد. ADO بعنوان استاندارد برای ارتباط با بانکهای اطلاعاتی از طریق web و اینترنت نیز پذیرفته شده است.

سیستم‌های عامل^۵ (OS)

سیستم عامل (OS) بعنوان رابط بین برنامه‌های کاربردی و سخت‌افزار می‌باشد و بعنوان اساسی‌ترین بخش در اجرای عملیات پردازش اطلاعات در رایانه محسوب می‌شود. انتخاب نوع سیستم عامل (OS) و بررسی امنیت آن جهت اجرای بانکداری الکترونیک بسیار ضروری است. زیرا هسته مرکزی در طراحی یک شبکه «سرویس دهنده» و «سرویس گیرنده» و همچنین نحوه تخصیص و مدیریت منابع در اختیار سیستم عامل (OS) می‌باشد. از مهمترین

¹ Activex Data Object

² Open Database Connectivity

³ Java Database Connectivity

⁴ بانک اطلاعاتی راه دور بر روی سرویس‌دهنده‌ای غیر از سرویس‌دهنده‌هایی که به آن متصل هستند قرار گرفته اند.

⁵ operating system

سیستمهای عامل که می‌توانند در محیط شبکه‌های اینترنت و اینترنت مورد استفاده قرار گیرند عبارتند از:

الف) سیستمهای عامل Windows 2000 family

ب) سیستم عامل Linux

ج) سیستم عامل Unix

د) سیستم عامل مکینتاش¹ (MacOS)

ه) سیستم عامل سان (Sun OS)

الف - سیستم عامل Windows 2000 family

انواع سیستمهای عامل windows 2000 family که محصول شرکت میکروسافت می‌باشند عبارتند از:

- 1-windows 2000 professional
- 2-windows 2000 server
- 3-windows 2000 advanced server
- 4-windows 2000 datacenter server

به استثنای windows 2000 professional که در رایانه‌های «سرویس گیرنده» مورد استفاده قرار می‌گیرد سایر محصولات فوق بعنوان سیستمهای عاملی هستند که در «سرویس دهنده» نصب می‌شوند.

تفاوت هر کدام از این سیستمهای عامل در قابلیتها و تواناییهای آنها از نظر تعداد رایانه‌های تحت پوشش در شبکه و میزان آدرس دهی فضای دیسک سخت و همچنین تعداد پردازشگرهای مرکزی که می‌تواند بطور همزمان عملیات پردازش را انجام دهند، می‌باشند. که می‌توان بر اساس اولویت در میزان تواناییهای آن به ترتیب advance server, datacenter server و server یاد کرد.

هر چند که نحوه کار کردن با این سیستمهای عامل به دلیل استفاده کردن از رابط گرافیکی (GUI) برای کاربران راحت (user friendly) ولیکن از نظر امنیت و نفوذ پذیری این نوع از سیستمهای عامل با تردید و شک مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ب - سیستم عامل Linux

این سیستم عامل توسعه Open Source سیستم عامل unix می‌باشد، بنحویکه این سیستم عامل براحتی بومی سازی شده و اکثر کشورهایی که مایل به برقراری ارتباط تجاری با امریکا ندارند و یا از سوی این کشور تحریم اقتصادی شده‌اند و یا در جهت افزایش امنیت سیستمها و شبکه خود حاضر به استفاده از سیستمهای عامل متعارف نیستند به این سیستم عامل رو می‌آورند. مزیت این سیستم عامل در این است که در انحصار هیچ شرکتی نبوده و عبارت دیگر تولید کننده خاصی نداشته و این سیستم عامل تکامل یافته متخصصان مختلف می‌باشد. بطور کلی مزایای سیستم عامل Linux را می‌توان بطور اختصار در موارد زیر برشمرد:

- بروز رسانی سریع
- رایگان بودن
- سفارشی بودن این سیستم عامل و کاهش مشکلات امنیتی
- قابل دفاع بودن سریع مشکلات امنیتی

¹ Macintosh Operating System

² Graphical user interface

بسترهای حقوقی

در طی سالهای اخیر سازمانهای متعدد بین‌المللی و محلی سعی در تعریف، ایجاد و تبیین قوانین و قراردادهای تجارت الکترونیکی نموده‌اند. در سال ۱۹۹۶ آنسیترال قانون تجارت الکترونیک را تصویب کرد، و در سال ۲۰۰۱ قانون اعضای الکترونیکی تصویب شد، آنسیترال به کشورهای مختلف توصیه کرده که برای یکپارچه کردن قواعد مربوطه به تجارت الکترونیک از این قوانین نمونه الگو برداری کنند، در کنار این قوانین راهنماهایی را منتشر کرده است تا اگر کشوری خواست چنین قانونی را وضع کند از آنها بهره گیرد. در سال ۱۹۸۸ اطلاق بازرگانی بین‌المللی (ICC)^۱ قواعد همسان برای تبادل داده‌های الکترونیکی از راه دور را انتشار داد. یک نمونه قرارداد از جمله این موارد را شامل می‌شد:

مراقبت لازم برای ارسال و دریافت پیامها با تشخیص هویت طرفهای تجاری، گواهی دریافت پیام، بررسی صحت پیام دریافت شده، حمایت از پیامهای مبادله شده، نگهداری رکوردها و سوابق و ذخیره سازی داده‌ها. از جمله مسائل حقوقی که در تجارت الکترونیکی برای طرفین تجاری حائز اهمیت است عبارتند از: تعیین رابطه حقوقی و قراردادهای، حقوق بین‌المللی در موارد اختلاف بین‌المللی، حریم خصوصی و حمایت از داده‌ها، حمایت از مصرف‌کننده، مسئولیت مدنی و قراردادی، نقش مراجع گواهی الکترونیکی در ابعاد ملی و فراملی، مسائل مربوط به آیین دادرسی مدنی و تجاری و ادله اثبات، پرداختهای الکترونیک شامل پول الکترونیکی و کارتهای اعتباری، سوءاستفاده از کارتهای بانکی، نفوذ بر حسابهای بانکی دیگران، تخریب اطلاعات، بازاریابی و تبلیغات و رقابت مشروع شرکتهای ارتکاب تخلفات عمدی از جمله جعل و سرقت داده‌ها، مسائل مرتبط با مالیات، گمرکات، حمل و نقل بیمه و.....
کنوانسیون بین‌المللی مبارزه با جرائم رایانه‌ای و اینترنتی که در اواخر سال ۲۰۰۱ میلادی در شهر بوداپست به امضای اعضای اتحادیه اروپا و چهار کشور صنعتی دیگر جهان رسید شامل اهداف زیر می‌باشد:

- (۱) هماهنگ کردن ارکان تشکیل دهنده جرم در حقوق جزایی ماهوی داخلی کشورها و وسایل مربوطه در بخش جرایم سایبر اسپیس^۲
 - (۲) فراهم آوردن اختیارات لازم در آیین دادرسی کیفری داخلی برای جرایمی که با استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای ارتکاب می‌یابند یا مدرک مرتبط با جرم به شکل الکترونیکی است.
 - (۳) تدوین سیستم سریع و موثر همکاری بین‌المللی.
- این کنوانسیون شامل چهار فصل می‌باشد:

- (۱) استفاده از اصلاحات
- (۲) اقدامات داخلی کشورهای عضو که در این فصل مسائل و موضوعات قانون ماهوی، هم جرم انگاری و هم سایر مسائل مربوطه در حوزه جرائم رایانه‌ای یا مربوط به رایانه را شامل می‌شود. این جرائم شامل دسترسی غیر قانونی، اختلال در داده‌ها، جعل مرتبط با رایانه، جرائم مربوط به حقوق پدیدآورندگان، جرائم ارتکاب یافته با سیستم رایانه‌ای یا ادله رایانه‌ای که به شکل الکترونیک است و.... می‌باشد.
- (۳) همکاری متقابل بین‌المللی در خصوص جرائم سنتی و رایانه‌ای علاوه بر مقررات مربوط به استرداد می‌باشد. فصل

^۱International Chamber of Commerce

^۲ منظور از بخش جرایم Cyber space جرایم رایانه‌ای و اینترنتی است بعبارت دیگر تمامی جرائم دیجیتالی را شامل می‌شود.

سوم حاوی مبحثی پیرامون نوع خاصی از دستیابی فرامرزی به داده‌های رایانه‌ای ذخیره شده است که نیاز به همکاری متقابل ندارد و راه‌اندازی یک شبکه جهت اطمینان از همکاری فوری مابین کشورهای عضو را فراهم می‌آورد.

۴) موضوعات پایانی که با یک سری استثنائات خاص، موضوعات استاندارد در معاهدات شورای اروپا را تکرار می‌کند. در بخشی از این مواد آمده است "موارد پی‌جویی جرایم ارتکاب یافته در ارتباط با سیستم رایانه‌ای، داده ترافیک سرخشی برای جمع‌آوری مدارک بیشتر و ردیابی مبداء ارتباط و بعنوان بخشی از مدارک جرم محسوب می‌شود.

نرم‌افزار در بانکداری الکترونیک ایران

سیستم‌های عامل مورد استفاده

سیستم‌های عامل مورد استفاده در شبکه‌های محلی شعب بانکهای ایرانی با توجه به سیستم‌های بانکداری نیمه‌مکانیزه و اینترنتی (سیستم‌های یکپارچه)، از تنوع برخوردار است، که می‌توان از ^۱DOS برای ایستگاههای کاری ^۲ و Novel برای سرویس‌دهنده و همچنین می‌توان از سیستم‌های عامل OS2، Unix، Linux، DB2، Windows 2000 Professional و Windows 2000 Server نام برد. نکته حائز اهمیت در سیستم‌های عامل مستقر در بانکهای ایرانی حتی در مورد بانکهای دولتی سازگاری در استقرار سیستم‌های عامل مورد استفاده جهت کاهش هزینه‌های سربار ناشی از نگهداری و ایجاد یک سیستم تعاملی در بین آنها وجود ندارد. وجود یک سازمان ناظر مانند بانک مرکزی بر بخشهای فن‌آوری مکانیزاسیون که فقط جنبه ارشادی نباشد ضروری است.

بانکهای اطلاعاتی مورد استفاده

بانکهای اطلاعاتی مورد استفاده در برنامه‌های کاربردی شعب بانکها در اکثر مواقع از نوع DBF^۳ (در شبکه‌های داخلی) می‌باشد، و در سیستمهای متمرکز از بانکهای اطلاعاتی مورد استفاده در رایانه‌ای بزرگ مانند DB2 استفاده می‌شود، اخیراً از بانکهای اطلاعاتی رابطه‌ای (RDBMS)^۴ جهت افزایش قابلیت‌های مدیریت بانک اطلاعاتی مانند Oracle و SQLSERVER نیز که مبتنی بر سرویس‌دهنده می‌باشد استفاده شده است. آنچه بطور مسلم در سیستم‌های بانکهای ایرانی مشاهده می‌شود، به رغم تسهیلات فنی شبکه شتاب در ارتباط با تعامل بین سیستم‌های اطلاعاتی و انتقال اطلاعات و وجوه در بین سرویس‌دهنده‌های بانکها، عدم هماهنگی در انتخاب یک راه‌حل کلی و جامع مکانیزاسیون در بین بانکهای ایرانی مشاهده می‌شود.

برنامه‌های کاربردی

برنامه‌های کاربردی مورد استفاده در بانکهای ایرانی رامی‌توان به دو دسته تقسیم نمود که عبارتند از:

۱) برنامه‌های کاربردی جهت نصب در شبکه‌های داخلی :

این نوع برنامه‌های کاربردی اکثراً توسط کارشناسان تجزیه و تحلیل سیستم و برنامه‌نویسان داخلی بانک و یا شرکتهای داخلی طراحی شده است. بیشتر زبانهای برنامه‌نویسی مورد استفاده جهت ایجاد این نوع برنامه‌ها عبارتند از فاکس پرو، C، پاسکال^۵، ویژال بیسیک، ASP^۱. وابسته بودن به سکوی رایانه‌ای (وابسته به سخت‌افزار، سیستم

^۱ Disk Operating System

^۲ Workstations

^۳ Database of Foxpro

^۴ Relational Database Management System

^۵ Pascal

عامل، فایل‌های اجرای و سایر فایل‌های برنامه) از ویژگی این برنامه‌های کاربردی می‌باشد.

۲) برنامه‌های کاربردی مورد استفاده در سیستم‌های اینترنتی (سیستم‌های تمرکز)

این نوع از برنامه‌های کاربردی بصورت یک بسته نرم‌افزاری^۲ توسط یک شرکت واسطه داخلی براساس سفارش بانکها خریداری شده است و بدلیل در اختیار داشتن Source برنامه، پس از بومی نمودن و اعمال اصلاحات، تغییرات، و افزودن به امکانات برنامه توسط کارشناسان داخلی، در اختیار بانکها قرار می‌گیرد. بدلیل تحریم تجاری آمریکا و انحصاری بودن شرکتهای آمریکائی در تولیدات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری و از طرفی عدم پشتیبانی محصولات نرم‌افزاری تولیدی شرکتهای آمریکائی (مانند میکروسافت) در ایران، جهت استفاده از این محصولات، موجب نگرانیهای از سوی بانکها شده است. لذا بانکها با قدرت انتخاب کمتری در استفاده از فن‌آوریهای روز روبرو می‌باشند، از سوی دیگر نیز محدودیت در برنامه‌های کاربردی خریداری شده بانکهای خارجی موجب مشکلات فراوان فنی در جهت توسعه اتوماسیون بانکها شده است.

بسترهای حقوقی در بانکداری الکترونیک ایران

ایجاد بسترهای حقوقی مورد نیاز فعالیت تجارت و بانکداری و ایجاد اطمینان و اعتماد به مشتریان همگام با ایجاد بسترهای فنی، مخابراتی و فرهنگی از جمله ارکان موفقیت اجرای تجارت و بانکداری الکترونیک محسوب می‌شود. نخستین لایحه قانونی تجارت الکترونیک در تاریخ دیماه ۱۳۸۲ در مجلس مطرح و در ۷۹ ماده و چهار فصل مورد تصویب قرار گرفت و جهت اجرا به دولت ابلاغ گردید. به رغم تصویب اولین قانون تجارت الکترونیک در کشور و قابل استناد بودن آن در مراجع قضائی کشور تا اجرائی شدن کامل آن به قوانین بیشتری نیاز است. یکی از تنگناهای جرائم الکترونیک مربوط است به تعدد و گسترش آن در طول زمان که حوزه قضائی نیز می‌بایست به تناسب به تربیت قضات متخصص در امور تجارت و بانکداری الکترونیک بپردازد. مسئله دیگر در بیان و تفسیر واژه‌ها و اصطلاحات تخصصی در ابعاد جرائم رایانه‌ای و الکترونیک است، که می‌بایست به تبع از استانداردهای و قوانین بین‌المللی در این حوزه پیروی نماید

نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی:

یکی از بسترهای مهم در راستای تحقق تجارت و بانکداری الکترونیک بسترهای نرم‌افزاری است. بانکها همگام با فن‌آوریهای روز اطلاعاتی و ارتباطی سعی در ارائه خدمات مبتنی بر فن‌آوری دارند. در این راستا هزینه‌های سرمایه‌گذاری کلان توسط بانکها صورت می‌گیرد، ولی با این وجود ایجاد خدمات مبتنی بر فن‌آوری و ارزش افزوده هزینه‌های سربار را کاهش داده و اهداف استراتژیک بانکها را پوشش می‌دهد. بیشتر دغدغه‌های بانکها قبل از ایجاد بسترهای نرم‌افزاری، ایجاد یکپارچه‌سازی در منابع اطلاعاتی، صحت اطلاعات و همچنین امنیت اطلاعات می‌باشد، زیرا دارائیهای بانکهای نوین همان اطلاعات مربوط به مشتریان می‌باشد. استاندارد بودن نرم‌افزارهای خریداری شده در بانکها از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است زیرا موجب کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری مجدد می‌گردد و از طرفی براحتی می‌توانند سیستم‌های اطلاعاتی خود را توسعه و یا از منابع اطلاعاتی شرکای تجاری و کسب و کارهای دیگر بطور مکانیزه استفاده کنند. بانکهای ایرانی هرچند که گامهایی را در جهت مکانیزاسیون فرآیندها برداشته و برخی از محصولات و خدمات خود را از طریق کانالهای دیجیتالی ارائه می‌نمایند، با این وجود عدم نظارت بر سرمایه‌گذاریهای انجام شده در ابعاد نرم‌افزاری و عدم سازگاری در این سیستم‌ها و همچنین عدم قابلیت توسعه

^۱ Active Server Page

^۲ Package

بعنوان تنگناها و چالشهای رویاروی بانکها بشمار می‌آید. در این راستا توصیه‌های سیاستی مشروح در زیر شاید بعنوان بخشی از راهکارها در ارتباط با ایجاد بسترهای نرم‌افزاری تجارت و بانکداری الکترونیک محسوب می‌شود.

- ایجاد یک اطلاق مشترک بین بانکی جهت تدوین سیاست‌های ارشادی سرمایه‌گذاری در بخش نرم‌افزاری بانکها.
- ایجاد و تدوین استانداردها در ارتباط با سیستمهای نرم‌افزاری بانکها.
- مد نظر قرار گرفتن سیستمهای یکپارچه از جمله سیستمهای برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) در بانکها.
- استفاده از سیستمهای عامل Open Source مانند Linux در بانکها جهت افزایش ضریب ایمنی
- استفاده هرچه بیشتر از توان و استعدادهای داخلی جهت ارائه و تولید راه‌حل‌های جامع نرم‌افزاری به صورت داخلی.
- پشتیبانی و حمایت از واحدهای تحقیقاتی داخلی و استفاده از کارشناسان IT داخل کشور

منابع و ماخذ

- الهیاری فرد، محمود، "خدمات بانکداری الکترونیک و نیازهای اجرائی آن در مقایسه تطبیقی هزینه عملیاتی خدمات مختلف بانکی"، پژوهشکده پولی و بانکی بانک مرکزی، ۱۳۸۴
- الهیاری فرد، محمود، "ارزیابی بانکداری الکترونیک در کشورهای اسلامی با تاکید بر کشور مالزی"، نشریه تازه‌های اقتصاد، شماره ۱۰۳
- الهیاری فرد، محمود، "بررسی مقایسه ای خدمات بانکداری سنتی و بانکداری الکترونیک در ایران"، شهریور ۸۲، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، دانشکده حسابداری و اقتصاد
- الهیاری فرد، محمود "بانکداری الکترونیک در روسیه"، نشریه بانک ملی ایران، شماره ۹۲
- الهیاری فرد، محمود "بانکداری الکترونیک در هندوستان"، نشریه بانک ملی ایران، شماره ۹۳
- الهیاری فرد، محمود "بانکداری الکترونیک در استرالیا"، نشریه بانک ملی ایران، شماره ۹۴
- "از مبادله الکترونیکی اطلاعات (EDI) تا تجارت الکترونیک"، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، ۱۳۷۶
- "مجموعه مقالات اولین همایش بانکداری الکترونیکی"، بانک توسعه صادرات، ۱۳۷۹
- "سرویس‌های شرکت مخابرات ایران" آدرسهای وب سایت،

<http://www.Irantelecom.org>

<http://www.DCI.com>

- <http://www.IranIT.com>
- "E_commerce and Development Report 2002",
http://www.unctad.org/ecommerce/docs/edr01_en/edr01_en.pdf
- "An Exploratory Investigation Of Global Prespective On E_Commerce ,Internet and Digital Economy", Web Site at <http://www.ecommerce.or.the/nceb2002/paper/4200/investigation.pdf>
- "Dynamics Of Banking Technology Adoption An Application To Internet Banking , Web Sites at www.warwick.ac.uk/~ecrgt/jobmarket.pdf
- "E_Commerce in Europe Results of the pilot surveys carried out in 2001" Web Sits at www.researchandmarkets.com/reports/479/479.pdf
- "The Emergence of ebanking in russia" Web Sites www.sseru.org/DocFiles/wp01-101R1.doc
- "banking Adaption and Dot.com viability a comparison of Australian and Indian experiences in the banking sector" Web Sites www.deakin.edu.au/infosys/docs/workingpapers/archive/_Working_Papers_2001/2001_14_Unnithan.pdf dot .com
- "Networking essentials", Microsoft press, 1997
- "S.W.I.F.T Annual Report ", 2001, 2002
- Balachandher Krishnan Guru, Multimedia university, "An Evaluation Of Internet Banking Sites In Islamic Countries" 2003, <http://www.arraydev.com/commerce/JIBC/0311-01.htm>