

بانکداری همراه

موانع موجود و راهکارهای توسعه آن در کشور

پریسا حمزه، کارشناس اداره طراحی و توسعه فناوری اطلاعات بانک رفاه کارگران
Prs.hmh@gmail.com

چکیده

همگرایی تکنولوژی های موبایلی و تجارت الکترونیکی در اینترنت منجر به پدیدار شدن و رشد سریع تجارت موبایلی شده است. از این رو تجارت و پرداخت موبایلی بیش از پیش توجه محققان دانشگاهی و مدیران تجاری را جلب کرده است. قابلیت انجام تجارت الکترونیک و پرداخت در هر کجا و هر زمان به یک واقعیت تبدیل شده است.

با توجه به محدودیت هایی که محیط های بی سیم دارند، انجام تجارت الکترونیک و پرداخت در آنها بسیار سخت تر از محیط با سیم است. از این رو زیرساختاری که برنامه های کاربردی بدون سیم بر آن تکیه می کند برای توسعه و گسترش آنها حائز اهمیت می باشد از طرف دیگر امنیت در تجارت موبایلی از نکات بسیار مهم است.

در این مقاله به تفصیل درباره بانکداری موبایلی، زیرساخت های لازم و اصول امنیتی بانکداری موبایلی بحث خواهد شد، سپس موانع موجود بر سر راه توسعه بانکداری موبایلی در کشور مورد بررسی قرار گرفته و راه کارهایی جهت گسترش آن ارائه خواهد شد.

کلید واژه ها: بانکداری همراه (بانکداری موبایلی)

مقدمه

امروزه با پیشرفت روز افزون فناوری اطلاعات و ارتباطات و پر رنگ شدن نقش تجارت الکترونیکی در محافل علمی، استفاده از انواع شبکه‌های بی‌سیم در دنیا با کاربردهای گوناگون از انتقال اطلاعات و تصویر تا سیستم‌های تلفن همراه، رواج بسیار یافته است. این شبکه‌ها، علاوه بر سرعت زیاد در پیاده‌سازی، دارای ویژگی سهولت در بهره‌برداری می‌باشند. با گسترش این شبکه‌ها، کاربردی از تجارت الکترونیکی، تحت عنوان تجارت موبایلی، به وجود آمده است. تجارت موبایلی از طریق ابزارهایی همچون رایانه قابل حمل، تلفن‌های همراه، ابزارهای دیجیتالی شخصی^۱ و ... محقق می‌گردد.

علی‌رغم تمامی محدودیت‌هایی که در استفاده از ابزارهای موبایلی وجود دارد، ضریب نفوذ ابزارهای موبایلی بالاتر از هر فن‌آوری دیگری است و این مهم، تجارت موبایلی را به شکل پدیده‌ای جهانی در آورده است.

بانکداری الکترونیکی، به عنوان یکی از موفق‌ترین برنامه‌های کاربردی B2C^۲ در تجارت الکترونیک است و از طریق اجرای خدمات مالی از طریق اینترنت، تجارت بانکداری خرد^۳ را به طور محسوسی تغییر داده است. بانکداری الکترونیکی زمان و هزینه‌ها را کاهش و آسایش مشتری را افزایش داده است.

زمانی که کاربران به این نتیجه رسیدند که ابزارهای موبایلی قابل اعتماد هستند و همچنین در نتیجه Internet Enable شدن این ابزارها، برنامه‌های کاربردی بانکداری به ابزارهای موبایلی انتقال پیدا کردند و در نتیجه باعث به وجود آمدن زیرمجموعه جدیدی از بانکداری الکترونیک، به نام بانکداری موبایلی شدند.

بررسی بانکداری موبایلی^۴

به عبارت دیگر، بانکداری موبایلی در یک معنای گسترده‌تر، به عنوان یک گونه‌ای اجرایی از خدمات مالی توصیف می‌شود که _ در مرحله‌ای الکترونیکی _ در آن مشتری از شیوه‌های ارتباطی موبایل در تماس با دستگاه‌های موبایلی استفاده می‌کند.

^۱ PDA(Personal Digital Assistant)

^۲ B2C(Business To Costumer)

^۳ Retail Banking

^۴ بانکداری همراه

این ارتباط خاص برای این دستگاه‌های موبایلی، از طریق ارتباطات موبایلی از جمله GSM¹ / GPRS² انجام می‌پذیرد.

همراه بانک در جهان

به گزارش مجله تجارت الکترونیک، موبایل بانکینگ در تمام دنیا رایج است. دلایل استفاده از آن ممکن است از کشوری به کشور دیگر متفاوت باشند. مثلاً در اروپا به دلیل نفوذ بسیار بالای تلفن‌های همراه از آن استفاده می‌شود، حداقل ۸۰ درصد مشتریان از تلفن همراه استفاده می‌کنند.

در کشورهای آسیایی مثل هند، بنگلادش، چین، اندونزی، کره و فیلیپین زیرا (که دارای تکنولوژی G3 یا نسل سوم هستند) زیرساخت موبایل بهتر از زیرساخت خط ثابت است. دسترسی به موبایل بانکینگ با هزینه‌ای مناسب برای مردم امکان‌پذیر است؛ چون بدین وسیله دیگر نیاز به کامپیوتر متصل به اینترنت ندارند.

همراه بانک در ایران

تعداد کل افرادی که در حال حاضر از خدمات همراه بانک استفاده می‌کنند و از طریق پیامک امور بانکی خود را انجام می‌دهند به ۵۰۰ هزار نفر می‌رسد. با توجه به سهولت استفاده از خدمات همراه بانک و انجام امور بانکی از طریق پیامک این مزیت سبب شده است که تعداد مشتریان همراه بانک ۲ برابر اینترنت بانک باشد.

خدمات بانکی موبایلی

در واقع ارائه خدمات معمول بانکی است که از طریق شبکه موبایلی ارائه می‌شود. آن چه باعث جذب شدن بانک‌ها به این نوع خدمت می‌گردد کاهش هزینه‌های ارائه خدمات بانکی است.

مراحل مختلف پرداخت موبایلی

مراحل مختلف یک پرداخت موبایلی به شرح زیر است:

۱- ثبت نام: مشتری نزد هر یک از بانک‌های کشور یک حساب افتتاح می‌کند.

¹ GPRS(General Packet Radio Service)

² GSM(Global System for Mobile Communication)

۲_ تراکنش : جهت انجام تراکنش ، ۴ مرحله زیر باید طی شود :

الف) مشتری از طریق فشردن یک دکمه یا فرستادن SMS ، علاقمندی خود را نسبت به خرید یک کالا یا خدمت اعلام می‌دارد .

ب) فروشنده این درخواست را برای ارائه دهنده خدمات پرداخت موبایلی می‌فرستد .

ج) ارائه دهنده خدمات پرداخت موبایلی، احراز اصالت و مجاز بودن مشتری را از طرف سوم مورد اعتماد جویا می‌شود.

د) در صورت احراز اصالت و مجاز بودن مشتری ، همچنین وجود اعتبار کافی برای استفاده از خدمت / کالا ، فروشنده کالاها را برای مشتری ارسال می‌کند .

۳_ تسویه حساب : به سه صورت زیر می‌تواند صورت پذیرد :

الف) به صورت لحظه ای ، از طریق برداشت از حساب بانکی مشتری و واریز به حساب فروشنده از طریق شبکه موبایلی .

ب) به صورت پیش پرداخت شده از طریق یک کارت هوشمند و یا یک کیف پول الکترونیکی که در ابزار موبایلی جایگزین شده است .

ج) به صورت اعتباری ، به گونه‌ای که ارائه دهنده خدمات پرداخت موبایلی صورت حساب را برای مشتری یا حساب بانکی وی ارسال کند .

نسل های فن آوری بی سیم

نسل ۱ _ فن آوری بی سیم در سالهای ۱۹۹۲ _ ۱۹۷۹ می باشد.

نسل ۲ _ فن آوری دیجیتالی می باشد که در این زمینه دو رقیب TDMA^۱ و CDMA^۲ وجود دارد.

نسل ۲/۵ _ یک فن آوری واسطه مبتنی بر GPRS^۳ و EGDE^۴ می باشد.

^۱ TDMA(Time Division Multiple Access)

^۲ CDMA(Code Division Multiple Access)

^۳ GPRS(General Packet Radio Service)

^۴ EDGE(Enhanced Data Rates for Global Evaluation)

نسل ۳ - این نسل استفاده‌های چندرسانه‌ای از ابزار سیار را از قبیل انتقال و پخش فیلم‌های کوتاه فراهم می‌آورد که از سال ۲۰۰۱ در ژاپن و از سال ۲۰۰۲ در اروپا و در سال ۲۰۰۳ در آمریکا آغاز شده است.

نسل ۴ - در سالهای اخیر بشر این فناوری را که امکان نمایش چند رسانه‌ای با سرعت بیشتر را فراهم می‌کند بکار می‌گیرد. پروژه‌های آزمایشی این فناوری از سال ۲۰۰۳ در ژاپن آغاز شده است و در سال ۲۰۱۲ قرار است مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

زیر ساختار لازم جهت شبکه بانکداری موبایلی

(۱) پروتکل برنامه کاربردی بدون سیم^۱

با گسترش روزافزون اینترنت و تلفن‌های همراه به صورتی که امروزه می‌بینیم، ایده‌های جدیدی در جهت دسترسی به اینترنت از طریق تلفن‌های همراه مطرح شد. اولین مطرح‌کنندگان این ایده، ائتلافی از شرکت‌های نوکیا، اریکسون، موتورولا و Uniwired Planet بودند و اکنون این ائتلاف در حدود چند صد عضو دارد. ایده‌ای که مطرح شد سیستمی تحت عنوان (Wireless Application Programming) WAP و یا در برخی منابع (Wireless Access Protocol) نام گرفت. تعریف دقیقی که از WAP می‌توان ارائه کرد عبارت است از: سیستمی که در آن پروتکل ارتباطی و محیط برنامه‌نویسی جهت پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر وب روی گوشی‌های تلفن همراه ارائه می‌شود. همان‌طور که اشاره شد با استفاده از سیستم WAP می‌توان از طریق تلفن همراه به اینترنت متصل شد. بدیهی است جهت اتصال به اینترنت از طریق تلفن همراه با توجه به تفاوت‌های فاحشی که بین ساختار یک تلفن همراه و PC وجود دارد، مشکلات خاصی هم وجود خواهد داشت لذا لازم است تدابیر مناسبی اندیشیده شود. این موارد را در این نوشتار مرور می‌کنیم.

• پروتکل ارتباطی HTTP

پروتکل ارتباطی که در حال حاضر در اینترنت برای دیدن صفحات وب استفاده می‌شود HTTP^۲ است. (البته در سطح شبکه اینترنت برای فعالیت‌های متفاوت پروتکل‌های متفاوتی در سطح لایه

^۱ WAP : Wireless Application Protocol

^۲ HTTP(HyperText Transfer Protocol)

Application استفاده می‌شود ولی پروتکلی که جهت دیدن سایت‌ها از آن استفاده می‌شود HTTP است).

وقتی آدرس سایتی را به اینترنت اکسپلورر می‌دهید تا صفحه مربوط به آن سایت را ببینید، در پشت پرده، اینترنت اکسپلورر بسته‌ای را که حاوی اطلاعاتی جهت درخواست صفحه آن سایت است به اینترنت می‌فرستد. اطلاعات این بسته به فرمتی است که در پروتکل HTTP تعریف شده است. با این توصیف، وقتی صحبت از تلفن همراه می‌شود در نگاه اول مسأله حل شده است و فقط کافی است این بار تلفن همراه شما چنین بسته‌ای را ساخته و به اینترنت بفرستد. ولی این کار برای یک تلفن همراه شدنی نیست. زیرا بسته‌هایی که در پروتکل HTTP ساخته می‌شوند حجم زیادی دارند و لذا لازم است فرستنده دارای حافظه مناسبی باشد.

همچنین جهت پردازش بسته‌هایی که با پروتکل HTTP ارسال و دریافت می‌شوند، نیاز به پردازشگری قوی‌تر از آنچه که در یک تلفن همراه وجود دارد، می‌باشد. لذا جهت ورود تلفن همراه، به دنیای اینترنت ضروری است با توجه به قابلیت‌های یک تلفن همراه پروتکل ویژه‌ای طراحی شود. این پروتکل WAP نام دارد. البته WAP فراتر از یک پروتکل ساده در لایه Application می‌باشد و بهتر است به آن پشته پروتکل WAP (Protocol Stack) بگوییم.

پشته پروتکل WAP دارای شش لایه می‌باشد و یک ارتباط connection less را در دنیای تلفن‌های همراه ایجاد می‌کند. در این جا اشاره مختصری به کار هر یک از لایه‌ها می‌کنیم.

۱ - Bearer Layer : معادل همان لایه فیزیکی در TCP/IP می‌باشد ولی این بار محیط ارتباطی بدون سیم^۱ است و لذا پروتکل‌های دیگری در این لایه استفاده می‌شود.

۲ - WDP^۲ : این لایه در واقع همان UDP^۳ است. به عبارت دیگر فعالیت و ساختاری مانند پروتکل UDP در لایه انتقال TCP/IP دارد.

۳ - TLS^۱ : مشتقی از SSL^۲ است و از پروتکل امنیتی برای برنامه‌های کاربردی اینترنتی و پرداخت اینترنتی استفاده می‌کند.

^۱ Wireless

^۲ WDP(Wireless Datagram Protocol)

^۳ UDP(User Datagram Protocol)

۴- WTLS^۳: یک پروتکل امنیتی بر اساس پروتکل امنیت لایه انتقال TLS است و برای محیط ارتباطی بدون سیم بهینه‌سازی شده است.

۵- WTP^۴: این لایه مدیریت درخواست‌ها و پاسخ‌ها را برعهده دارد.

۶- WSP^۵: همانند لایه session در OSI می‌باشد، با تفاوت‌های مختصری جهت بهینه‌سازی.

۷- WAE^۶: همانند لایه Application در TCP/IP می‌باشد. در واقع تمام برنامه‌هایی که پیاده‌سازی می‌شوند در این لایه قرار دارند و کاربر تلفن همراه و برنامه‌نویس WAP، هر دو، با این لایه ارتباط برقرار می‌کنند.

مشکل عدم توانایی تلفن همراه جهت استفاده از پروتکل HTTP با طراحی پشته پروتکلی جدیدی با در نظر گرفتن محدودیت‌های تلفن همراه حل شد، ولی استفاده از این پروتکل مشکل جدیدی را ایجاد می‌کند که ضروری است تدبیر خاصی برای حل آن اندیشیده شود.

• **دو پروتکل متفاوت، دو دنیای متفاوت:** فرض کنید تصمیم داریم که با استفاده از تلفن همراه به اینترنت وصل شویم و از اطلاعات موجود در اینترنت استفاده کنیم. برای این کار ضروریست تلفن همراه با زبانی (یا پروتکلی) که در حال حاضر در اینترنت استفاده می‌شود (HTTP) صحبت کند ولی همان‌طور که اشاره شد این امر امکان‌پذیر نمی‌باشد. راه‌حل مشکل استفاده از یک مترجم می‌باشد، مترجمی که پروتکل تلفن‌های همراه (WAP) را به پروتکل وب کنونی (HTTP) و برعکس ترجمه کند. این مترجم اصطلاحاً WAP gateway نامیده می‌شود.

WAP gateway در واقع یک نرم‌افزار است که بین این دو شبکه قرار می‌گیرد و وقتی که درخواست صفحه خاصی از تلفن همراه ارسال می‌شود، WAP gateway این درخواست را گرفته و به درخواستی با فرمت HTTP تبدیل کرده و به اینترنت می‌فرستد و در ادامه پس از دریافت پاسخ از web server مربوطه، پاسخ را به فرمت پروتکل WAP تبدیل کرده و به تلفن همراه برمی‌گرداند.

¹ TLS(Transport Layer Security)

² SSL(Secure Socket Layer)

³ WTLS(Wireless Transport Layer Security)

⁴ WTP(Wireless Transaction Protocol)

⁵ WSP(Wireless Session Protocol)

⁶ WAE(Wireless Application Environment)

WAP Gateway می‌تواند در شبکه مخابراتی و یا در شبکه ISP و یا در شبکه خودتان قرار گیرد. در حال حاضر شرکت‌های مختلف گونه‌های متفاوتی از WAP gateway را ارائه کرده‌اند.

• Browser

تا این‌جا پروتکل ارتباطی و نحوه ارتباط با اینترنت مشخص شد. مشکل دیگری که وجود دارد عدم وجود Browser یا مرورگر در تلفن همراه می‌باشد. تلفن همراه نمی‌تواند از IE که در PC استفاده می‌شود، استفاده کند. برای حل این مشکل، تولیدکنندگان گوشی در قسمتی از ROM دستگاه یک ریز مرورگر¹ قرار داده‌اند که در واقع کاری شبیه به اینترنت اکسپلورر ویندوز می‌کند. البته در چند سال آینده این ریزمرورگرها روی سیم‌کارت قرار خواهند گرفت که این امر جهت راحتی در پیاده‌سازی سیستم‌های WAP می‌گیرد. (همان‌طور که در حال حاضر ممکن است یک مرورگر صفحه‌ای را به گونه خاصی نمایش دهد و مرورگر دیگری به شکل دیگر، در دنیای تلفن‌های همراه هم مرورگرهای مختلفی وجود دارد).

• محتویات سایت

محتویات سایت‌های اینترنتی که در اینترنت اکسپلورر مشاهده می‌کنید با زبان HTML و یا XML² و... نوشته می‌شوند. اینترنت اکسپلورر محتویات یک فایل HTML را خوانده و آنرا تفسیر می‌کند و به صورتی که لازم است نمایش می‌دهد. با این وصف، ریزمرورگر هم لازم است صفحات HTML را گرفته، تفسیر کرده و نمایش دهد. ولی این کار عملی نیست. اولاً جهت نمایش یک صفحه HTML، صفحه نمایش بزرگی لازم است که یک تلفن همراه ندارد. ثانیاً حجم فایل‌های HTML زیادتر از آن است که در یک تلفن همراه معمولی قرار بگیرد. ثالثاً جهت پردازش Tag‌های HTML نیاز به پردازنده‌ای قوی‌تر از آنچه که در تلفن همراه موجود است می‌باشد. طراحان WAP با ارائه زبانی مانند HTML ولی مناسب برای یک تلفن همراه این مشکل را حل کردند.

یعنی زبانی به نام WML³ که جهت پردازش صفحات WML به کار می‌رود، ایجاد شده است. برای تبدیل کدهای HTML به WML نیز نرم‌افزارهای دیگری ساخته شده است، لیکن عملکرد آن‌ها چندان مطلوب نبوده است. لذا اگر قصد دارید سایتی را جهت استفاده تلفن‌های همراه پیاده‌سازی کنید بهتر است از

¹ Micro Browser

² XML(Extensible Markup Language)

³ WML(Wireless Markup Language)

همان ابتدا صفحات WML را خودتان بنویسید (WML بسیار شبیه به HTML است) و روی web server تان قرار دهید. اگر با ASP.NET آشنایی کافی دارید می‌توانید با استفاده از امکاناتی که مایکروسافت در VS.NET جهت تولید سایت برای PDA¹ ها قرار داده است سایت خود را پیاده‌سازی کنید. البته در VS.NET مفاهیمی غیر از آنچه که در WML خواهید دید نیز مطرح می‌شود.

در مورد web server هم می‌توانید از IIS مایکروسافت استفاده کنید و فقط تنظیمات خاصی را روی آن باید انجام دهید.

۲) دسترسی به شبکه (GSM⁴, GPRS³, CDMA²)

سیستم ارتباطی Wireless رایج شامل: سیستم جهانی برای ارتباطات موبایلی (GSM)، خدمات عام رادیویی جیبی (GPRS) و دسترسی چند جانبه تقسیم کدی (CDMA) است.

GSM: از میان این‌ها، رایج‌ترین سیستم GSM است که در واقع سیستم جهانی ارتباط با تلفن همراه است که از سال ۱۹۹۲ و بر اساس TDMA⁵ (دسترسی چند جانبه تقسیم زمانی) پدید آمد. GSM ابتدا در اروپا و برای ارائه خدمات به کاربران اروپایی گسترش یافت، اما در حال حاضر در بیش از ۱۳۰ کشور جهان شامل اکثر کشورهای اروپایی، آسیایی استفاده می‌شود و خدمات صوتی و داده‌ای مختلف کاملی را پشتیبانی می‌کند لازم به ذکر است که در اشتراک دیتای GSM، کاربران برای مدتی که اتصال به اینترنت برقرار باشد، هزینه پرداخت می‌کنند.

GPRS: خدمات عام رادیویی جیبی است که برای برنامه‌های کاربردی مانند پرسش و پاسخ‌های اینترنتی (شبکه ای) طراحی شده و به مصرف‌کنندگان نوید داده است تا ارتباط اینترنتی را با ظرفیت بالایی ارائه کند. لازم به ذکر است که در اشتراک دیتای GPRS کاربران به طور دائمی می‌توانند به اینترنت دسترسی داشته باشند، اما فقط در زمان دریافت و ارسال اطلاعات هزینه پرداخت نمایند.

CDMA: به معنی تحت‌اللفظی دسترسی چندگانه به روش تقسیم کد است. در اکثر سیستم‌های رادیویی منابع دسترسی، زمان و فرکانس می‌باشند، ولی در CDMA، ارسال داده توسط پایانه‌ها در هر زمان و در کل پهنای باند فرکانسی انجام می‌شود. در این روش از کدها برای تفکیک سیگنالها استفاده می‌گردد. CDMA از کدهای یکتا (Unique) جهت گسترده کردن (Spreading) داده‌های باند پایه استفاده

¹ PDA (Personal Digital Assistant)

² CDMA (Code Division Multiple Access)

³ GPRS (General Packet Radio Service)

⁴ GSM (Global System for Mobile Communication)

⁵ TDMA (Time Division Multiple Access)

می‌کند. در ابتدا در یک شرکت آمریکایی به نام Qualcomm گسترش یافت و توسط انجمن صنعتی ارتباطات رادیویی (TIA)¹ استاندارد شد.

امنیت (Security)

امنیت محیط‌های بدون سیم، با جهش برنامه‌های کاربردی تجارت موبایلی (مانند پرداخت موبایلی، بانکداری، خریداری سهام از طریق تلفن همراه یا ابزارهای دستی) روز به روز مهم‌تر می‌شود.

نیازهای امنیتی اصلی تجارت موبایلی، به تجارت الکترونیک از طریق اینترنت همانند: احراز هویت، محرمانگی، یکپارچگی و عدم انکار شبیه است. هر چند، اجرای آن‌ها در محیط بدون سیم بسیار سخت‌تر از اجرای آن‌ها در محیط با سیم است و این به دلیل محدودیت‌های بدون سیم‌ها شامل محدودیت‌های پهنای باند و ارتباط ناپایدار است. علاوه بر آن نیروی محدود باتری و نیروی محدود پردازش که دستگاه‌های بدون سیم نیز وجود دارند، اجرای الگوریتم‌های امنیتی پیشرفته را در این دستگاه‌ها مشکل‌می‌سازند.

WTLS، پروتکل امنیتی را ارائه می‌کند. در محیط اینترنتی با سیم، زمانی که یک مشتری اینترنتی (جستجوگر web) SSL

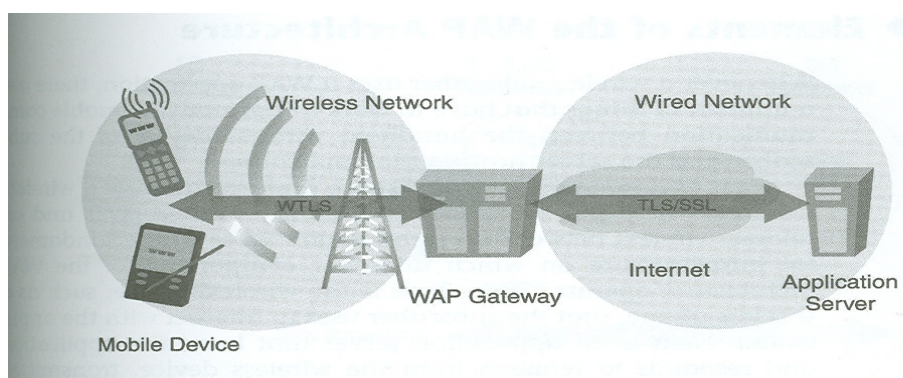
Session را با web server آغاز می‌کند، مشتری اینترنتی و web server با یکدیگر به طور مستقیم ارتباط برقرار می‌کنند و حفاظت امنیتی end-to-end از طریق این SSL Session ارائه می‌شود. این بدان معناست که هر گاه شخصی شماره کارت اعتباری را از طریق SSL ارسال کند، تنها web server گیرنده می‌تواند آن را دریافت کند. این وضعیت در

WTLS متفاوت است. این شماره کارت اعتباری میان دستگاه موبایل مدخل WAP به صورت ایمن محافظت می‌شود و به شکل روشن در مدخل WAP نمایان خواهد شد. سپس یک SSL Session میان مدخل WAP و Web server برای ایمن ساختن انتقال شماره کارت اعتباری در اینترنت ایجاد می‌شود بنابراین در اثر وجود پتانسیل شکاف امنیتی در مدخل WAP، حفاظت امنیتی end-to-end برای معاملات wireless وجود ندارد. همچنین گواهینامه CCITT X509² برای تلفن‌های همراه بسیار بزرگ هستند و محدودیت‌های نیروی پردازش، باتری برای دستگاه‌های بدون سیم، اجرای محاسبات پیشرفته

¹ TIA : Telecommunication Industry Association

² CCITT(Comite Consultatif Internationale de Telegraphie et Telephonie)

رمزنگاری کلید عمومی را مشکل می‌کند. به طور خلاصه می‌توان گفت: امنیت WAP دو پی‌آمد دارد: (۱) حفاظت امنیتی end-to-end وجود ندارد (۲) فقدان گواهی‌نامه‌ها برای ابزارهای موبایل وجود دارد. اخیراً مردم این دو مورد امنیتی را عنوان می‌کنند. از این رو گواهی‌نامه‌های ساده شده‌ای برای دستگاه‌های موبایل تعریف شده‌اند. تحقیقات بر روی چگونگی استفاده از دستگاه‌های موبایل موجود برای اجرای محاسبات رمزنگاری کلید عمومی در حال پیشرفت است. به طور مثال رمزنگاری منحنی بیضی (ECC)^۱ نیازمند منابع بسیار کمتری است و برای گسترش بیشتر دستگاه‌های CPU-Starved Wireless بسیار مناسب به نظر می‌آید.



تصویر ۱ - امنیت در محیط‌های بدون سیم

لازم به ذکر است PDA ها به علت فن‌آوری برترشان، نیازی به استفاده از WAP ندارند و مستقیماً به محیط اینترنت وصل می‌شوند و جهت برقراری ارتباط امن از پروتکل امنیتی SSL استفاده می‌کنند.

نقش سیستم PKI در دنیای بی سیم

در این قسمت به نقش PKI^۲ در سیستم بانکی موبایل برای پرداخت یک صورتحساب می‌پردازیم:

۱- بانک مذکور با طراحی سایت WAP از صفحاتی استفاده می‌کند که به WML یا به عبارتی زبان سیگنال بی سیم موسوم است. محتوای این صفحات در برگیرنده عملیاتی است که در قالب کد در آمده و به کاربر نهایی این امکان را میدهد تا به طور دیجیتالی به ثبت برنامه وارد شده بپردازد و البته این جریان مستلزم استفاده از کلیدهای عمومی و خصوصی خواهد بود (از کلیدهای عمومی برای رمز گذاری پیام و از کلیدهای خصوصی برای رمزگشایی پیام استفاده می‌شود). بهنگام

^۱ ECC : Elliptic Curve Cryptography

^۲ PKI(Public Key Infrastructure)

مشاهده این سایت وارد صفحه پرداخت صورتحساب شده و به پر کردن جزئیات مندرج در فرم الکترونیک می‌پردازیم. این فرم از ما می‌خواهد تا بر روی دکمه‌هایی که علامت انجام هر یک از عملیات روی آنها ثبت شده است کلیک کنیم. با یک کلیک ساده روی دکمه مورد نظر فرآیند ورود به سیستم آغاز می‌شود.

۲- با اولین کلیک وارد سیستم شده و عملیات آغاز می‌شود. با مشاهده اولین علامت PIN Code را وارد می‌کنیم. با ورود PIN Code کلید خصوصی از حالت Lock خارج شده و فرم ذخیره می‌شود. فرم ذخیره شده مجدداً به بانک برگردانیده می‌شود. PIN Code مورد نظر همواره امکان خارج شدن از حالت Lock که با استفاده از کلید خصوصی کد رمز دیجیتالی ایجاد شده بود را به ما می‌دهد. کلید خصوصی در بسیاری از کشورها کاربرد دارد.

۳- بانک به محض دریافت فرم تایید شده بایستی الزاماً به تحقیق در این رابطه بپردازد که تاییدیه حتماً از منبعی معتبر دریافت شده باشد و در ضمن صحت اطلاعات نیز باید بررسی و مورد تایید قرار بگیرد. این عملیات در طی بازبایی و اصلاح گواهی صادر شده از سوی CA صورت می‌گیرد. بانکهای دارنده CA با استفاده از خدمات تجاری CA یا مشارکت با شخص ثالث معتبری چون Telco به انجام این عملیات را می‌پردازند. در بسیاری از کشورها گواهی‌های دیجیتالی از لحاظ قانونی الزامی شده و بصورت صد در صد به گواهینامه‌های شخص یا اشخاص متصل می‌شود.

۴- با یک بار وارد کردن کد، بانک اقدام به بروز رسانی رکورد اصلی موبایل کرده و با ارسال پیام به موبایل ما به تایید جزئیات داده‌های وارد شده می‌پردازد. دریافت خدمات مطمئن موبایل همانگونه که شرح داده شد حتماً مستلزم این مطلب نیست که به ایجاد ساختار ایمنی جدید بطور کامل بپردازد. این مورد به سادگی بالا بردن مدل با سیم به بی سیم خواهد بود. همگرایی تکنولوژی‌های اینترنتی با سیم و بی سیم همراه با ورود نسل جدید دستگاه‌های موبایل و ایجاد شبکه‌های جدید با سرعت هر چه تمام مسیر تجارت موبایل را هموار می‌سازد.

سرویس پیام کوتاه

به عنوان یک فن‌آوری ارتباطی موبایلی مناسب و کم‌هزینه، سرویس پیام کوتاه¹ (SMS) رشد بسیار سریعی را تجربه می‌کند.

¹ SMS (Short Message Service)

(۱) مشخصات پیام‌رسانی SMS و برنامه‌های کاربردی

پیام‌رسانی SMS دارای مشخصات زیر است :

- ۱- هزینه کم
- ۲- مناسب برای " هر زمان و هر مکان "
- ۳- مشخصه "خصوصی (شخصی)"^۱ - پشتیبانی برای " موقعیت یابی "

(۲) شاخص‌های موفقیت SMS

سه شاخص اصلی که سبب موفقیت پیام‌رسانی SMS می‌شوند را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد :

- زیر ساختار بدون سیم Interoperable و مقرون به صرفه
- یکی از شاخص‌های اصلی موفقیت SMS ، زیر ساختار بدون سیم است که نسبت به تکنولوژی‌های دیگر مقرون به صرفه نیز هست .
- ضریب نفوذ بالای تلفن‌های همراه
- رشد سریع SMS از آنجایی که کانال اصلی است که از طریق آن پیام‌های SMS فرستاده و دریافت می‌شوند ، به ضریب نفوذ تلفن‌های همراه بستگی دارد .
- خدمات پیام‌رسانی SMS نسبتاً ارزان
- هزینه ، یک عامل مهم در استفاده از خدمات SMS است . این هزینه با هزینه‌های دیگر وسایل ارتباطی الکترونیکی همان کشور مقایسه می‌شود .

(۳) عوامل موفقیت مفروض برای برنامه‌های کاربردی تجاری SMS

از آنجائی که برنامه‌های کاربردی تجاری SMS در بالاترین جایگاه خدمات پیام‌رسانی قرار گرفته‌اند، شاخص‌های موفقیت پیشنهادی در بخش پیش نیز منجر به موفقیت، تجارت SMS می‌شوند . علاوه برآن، از آنجائی که تجارت SMS پیچیده تر از خدمات پیام‌رسانی هستند عوامل دیگری می‌توانند وجود داشته باشند که برای موفقیتش به کار آیند. این پیچیدگی‌ها عمدتاً از این موارد سرچشمه می‌گیرند: (۱) اشخاص متعددی که در یک برنامه کاربردی تجاری SMS مشغولند و روابط داخلی شان (۲) آگاهی کاربران تلفن همراه از تجارت SMS (۳) سیاست‌های دولت در تجارت موبایلی و الکترونیک (۴) امنیت مکانیزم‌های پرداختی بدون سیم، سرچشمه می‌گیرد .

¹ Location-Awareness

۴) امنیت تضمین شده در تجارت SMS

اجرای معاملات از طریق SMS نیازمند امنیت بالایی است. در بالای یک زیر ساختار امن، امنیت پرداخت تجارت موبایلی^۱ نیازمند توجه بیشتری است. به طور مثال Kwon et al. برای بالا بردن امنیت WAP چندین افزایش را پیشنهاد نمود تا این لایه پروتکل ارتباطی را برای پردازش معاملات امن‌تر کند. Tang مشکل امنیتی دستگاه‌های موبایل گم شده یا دزدیده شده و یا لو رفتن شماره رمز شناسایی شخصی PIN به کاربران غیر مجاز، را عنوان کرد. در این راستا یک مؤلفه نرم افزاری سوم شخصی را به نام "agent" برای ذخیره کردن قسمتی از PIN معرفی می‌کند و پروتکل مرتبگی را برای تصویب به مرحله تأیید PIN برای درگیر کردن دستگاه موبایل و "agent" معرفی می‌کند.

به طور کلی تر، یک پلتفرم متعارف برای پرداخت موبایلی امن برای معرفی زیرساختارهای مختلف پیشنهاد شده است. ما عقیده داریم که امنیت نقشی اساسی را در استفاده از تجارت SMS بازی می‌کند. اگر امنیت در داد و ستدهای SMS تضمین نشود، کاربران از SMS به عنوان یک وسیله پیام‌رسانی استفاده خواهند کرد تا یک وسیله پرداخت.

موفقیت تجارت SMS یقیناً به پلتفرم و مکانیزم پرداخت امن مربوط است.

مطالعه موردی

پس از توضیحات فوق در رابطه با SMS، اکنون به ارائه مطالعه موردی سیستم SMS Banking می‌پردازیم:

شبکه تلفنی سیار GSM علاوه بر ایجاد ارتباط تلفنی بین مشترکین خود، سرویس‌های تکمیلی دیگری نیز در اختیار دارندگان تلفن‌های همراه قرار می‌دهد. سرویس پیام کوتاه یا SMS از جمله این سرویس‌ها می‌باشد که در شبکه GSM کشور فعال شده و مورد استقبال مشترکین نیز قرار گرفته است. این سرویس دارندگان تلفن‌های همراه را قادر می‌سازد تا از طریق گوشی تلفن خود پیام‌های کوتاه متنی را بدون عمل شماره‌گیری و با هزینه کم برای یکدیگر ارسال کنند. ویژگی این سرویس در آن است که چنانچه مشترک مقصد در دسترس نباشد و یا گوشی تلفن او خاموش باشد، پیام در صندوق پستی وی قرار گرفته و به محض ارتباط با شبکه از وجود پیام یا پیام‌های جدید آگاه می‌شود.

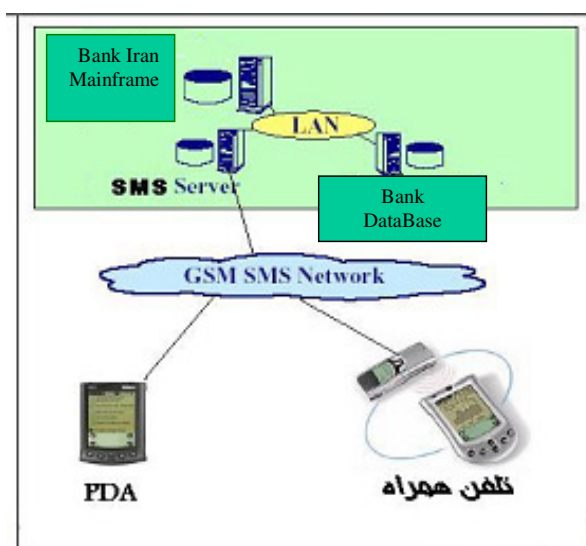
¹ M-Commerce Payment

توسط این سرویس مقدار قابل توجهی از حجم مکالمات غیر ضروری کاسته شده و در نتیجه ترافیک شبکه کاهش می‌یابد.

۱_ موارد کاربرد در سیستم های بانکی

در حال حاضر استفاده از SMS به دلیل سهولت و امنیت آن و نیز بدلیل امکان احراز هویت تماس گیرنده (تشخیص Caller ID) ، جایگاه مطمئن و روز افزونی در سیستم های بانکی و اعتباری پیدا کرده است . توسط این سرویس امکان ارتباط دو طرفه بین صاحبان حساب و شبکه بانکی از طریق تبادل پیام های کوتاه بر روی تلفن همراه آن ها فراهم شده و تحول شگرفی در امر اطلاع رسانی به صاحبان حساب و انجام عملیات بانکی از راه دور ایجاد شده است .

در شکل صفحه بعد شمای کلی یک شبکه بانکی با سرویس SMS نمایش داده شده است .



تصویر ۲ - شمای کلی یک شبکه بانکی با سرویس SMS

در ادامه چند نمونه از سرویس های متداول که توسط این تکنیک قابل ارائه می باشند توضیح داده شده اند.

۱_۱ سرویس های دو طرفه (Interactive Services)

این سرویس ها شامل عملیاتی می باشد که با درخواست مشتری ارائه می شوند . بدین صورت که مشتری یک پیام کوتاه حاوی کد عملیات مورد نظر و شماره حساب را به سرور SMS بانک ارسال می کند. سیستم بانک پس از دریافت SMS اطلاعات مورد درخواست را تهیه نموده و به صورت پیام کوتاه برای مشتری

ارسال می‌کند. در صورتی که مشتری تنها دارای یک شماره حساب باشد، ارسال شماره حساب لازم نیست زیرا امکان تشخیص ارسال کننده از روی Caller ID پیام دریافتی وجود دارد.

۱-۱-۱ کاربردهای سرویس دوطرفه

- ✓ اعلام مانده : در این حالت مانده حساب مشتری به درخواست وی ارسال می‌شود.
- ✓ اعلام لیست تراکنشهای اخیر : مشتری میتواند لیست آخرین تراکنشهای حساب خود را (تا ۵ گردش) شامل مبلغ، تاریخ، و نوع گردش درخواست نماید.
- ✓ تغییر رمز شخصی : با استفاده از این سرویس مشتری می‌تواند رمز ورود به برنامه خود را تغییر دهد.
- ✓ اعلام مفقودی کارت : چنانچه مشتری کارت خود را مفقود کند میتواند بلافاصله سیستم بانکی را جهت مسدود کردن حساب کارت خود مطلع نماید.
- ✓ پرداخت انواع قبوض : سرویس SMS سریع‌ترین و مطمئن‌ترین روش برای پرداخت قبوض می‌باشد. برای این منظور مشتری یک SMS خاص حاوی کد نوع قبض، شماره شناسایی قبض و مبلغ را ارسال می‌کند. سیستم بانکی پس از بررسی صحت اطلاعات دریافتی و کسر مبلغ قبض از حساب مشتری، تأییدیه عملیات را به صورت SMS برای مشتری ارسال می‌کند.
- ✓ استعلام وضعیت چک : چنانچه مشتری بخواهد از آخرین وضعیت چک صادر شده توسط خود آگاه شود، می‌تواند از این سرویس استفاده کند.
- ✓ خرید کالا با کارت : همان‌طور که اشاره شد در هنگام ارسال SMS شماره تلفن ارسال کننده آن (Caller ID) به همراه پیام، ارسال شده و در مقصد قابل شناسایی می‌باشد. از این قابلیت می‌توان جهت تعیین هویت دارنده حساب و انجام عملیات مالی نظیر خرید کالا توسط دارندگان کارت های اعتباری بهره جست.
- چنانچه امنیت بالاتر مد نظر باشد می‌توان رمز کارت را نیز به همراه اطلاعات پیام ارسال کرد. نحوه کار بدین صورت است که مشتری با یکی از فروشگاه‌های طرف قرارداد وارد معامله شده و پس از انتخاب کالای مورد نظر، یک SMS خاص به منظور انتقال مبلغ کالا از حساب خود به حساب فروشنده ارسال می‌کند. اطلاعات پیام ارسالی شامل کد فروشنده، مبلغ و رمز کارت می‌باشد. سیستم بانکی پس از بررسی صحت اطلاعات دریافتی، عملیات مالی لازم را انجام داده و یک تأییدیه برای مشتری به صورت SMS ارسال می‌کند.

توضیح ۱) برای ارسال پیام به سیستم بانکی می‌بایست شماره تلفن سیستم به مشتریان اعلام شود .
توضیح ۲) مشتری برای استفاده از سرویس SMS می‌بایست به یکی از شعب بانک مراجعه نموده و نسبت به تکمیل فرم لازم ، اقدام نماید . شماره تلفن همراه مشتری که برای تشخیص هویت پیام دهنده و نیز ارسال پیام به او مورد نیاز است در این مرحله از وی سوال می‌شود .

۱-۲_ سرویس های یک طرفه (None Interactive Services)

این سرویس ها عمدتاً به منظور دریافت تاییدیه از مشتری یا مطلع نمودن وی از اجرای عملیات خاص بر روی حساب وی بطور اتوماتیک ارسال میشوند. برخی از کاربردهای SMS در این زمینه از این قرار می‌باشند:

✓ اعلام سر رسید چک:

مشتری می‌تواند در زمان صدور چک یا چک های مورد توجه خود ، اطلاعات آن را شامل: شماره ، مبلغ و همچنین تاریخ سررسید آن را توسط ارسال یک SMS به سیستم اعلام کند. سیستم در زمان سر رسید چک یا یک روز قبل از آن با ارسال پیامی به دارنده چک ، اطلاعات چک را به وی اعلام کند . این سرویس ها می‌تواند بسیار مورد توجه آن دسته از صادر کنندگان چک که حساسیت در رابطه با چک های مبلغ بالا دارند قرار گیرد . در عین حال می‌توان سرویس را تنها در صورتی که وجه در حساب نباشد به مشتری ارائه داد .

✓ اعلام موجودی در دوره های معین

با استفاده از این سرویس، مشتریان موجودی حساب خود را بطور روزانه، هفتگی یا ماهانه و بطور اتوماتیک روی تلفن همراه خود دریافت می‌کنند. ساعت و فاصله زمانی بین دو پیام، در هنگام تکمیل فرم درخواست و توسط مشتری تعیین می‌گردد.

۲_ تجزیه و تحلیل سیستم

یکی از مواردی که منجر به عدم عملیاتی شدن سیستم مذکور گردیده ، ظاهر شدن اطلاعات به صورت Pure در مرکز مخابرات می‌باشد که علاوه بر رفع این مشکل باید به موارد زیر نیز جهت موقعیت سیستم SMS توجه کرد :

- نقش آفرینان در صنایع مختلف می‌بایست با رقبایشان به خصوص در استانداردهای صنعت بازاریابی، همکاری نمایند تا باعث رشد بازار شوند.
- نقش آفرینان از صنایع مختلف باید با یکدیگر همکاری نمایند تا بازار را رشد دهند و بازار را شریک شوند.
- اپراتور شبکه باید هزینه خالص پیام SMS را در سطحی پایین نگه دارند.
- ارائه‌کنندگان تجارت که می‌خواهند از طریق SMS تجارت را انجام دهند، باید به گروه‌های کاربران موبایلی خاصی که علاقه‌شان به تجارت مرتبط است، توجه کنند.
- تمام بازیگران صنایع باید بتوانند دانش SMS از "Can_dos" را به مشتریان برسانند و تفکر "محدودیت‌های ممکن" در SMS را تغییر دهند.
- بازیگران صنعت باید به دنبال پشتیبانی دولت از ارتقاء تجارت SMS باشند.

موانع:

بر سر راه گسترش و ارتقاء خدمات موجود بانکداری موبایلی در کشور، موانعی وجود دارند که سبب شده‌اند تا کنون بانکداری موبایلی در ایران به جایگاه واقعی خود، متناسب با جایگاه آن در کشورهای پیشرفته نرسد. در صورت رفع این مشکلات، می‌توان آینده روشنی را برای خدمات بانکداری موبایلی نمایان ساخت.

از جمله این موانع می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱_ اینترنت لاک پشتی: سرعت پائین اینترنت از طریق گوشی تلفن همراه از دلایل عدم مقبولیت این سرویس به شمار می‌رود.

۲_ امنیت: مسأله تأمین امنیت یکی از مسائل مهم در فرآیند عملیاتی شدن خدمات بانکداری موبایلی می‌باشد و یک مانع اصلی برای اجرای این شبکه است که در قسمت‌های قبل به طور کامل به آن پرداخته شد.

۳_ مقاومت سازمان‌ها: جهت پیاده‌سازی بانکداری موبایلی باید یک ساختار سازمانی جدید ایجاد گردد و مسئولیت‌ها و وظایف سازمان مشخص شود. در صورت عدم شفافیت مسئولیت‌ها و چهارچوب سازمانی، ممکن است تداخل امور، نارضایتی و مقاومت کارکنان در بخش‌های مختلف را موجب شود.

۴_ دانش ناکافی: سطح پائین دانش فنی کارکنان نیز می‌تواند یکی از عوامل دست و پاگیر باشد .

۵_ ضعف شبکه: ضعف پوشش شبکه تلفن های همراه که مانع گسترش خدمات بانکداری موبایلی می‌گردد.

۶_ موانع مالی: هزینه اولیه که شامل خرید تجهیزات ، آموزش فنی و بازاریابی است و هم چنین از طرف دیگر هزینه اشتراک دیتا که به عنوان آبونمان از طرف شرکت مخابرات قبض های تلفن همراه دریافت می‌شود .

راهکارها :

به منظور رفع مشکلات ذکر شده و نیز جهت ارتقاء شبکه بانکداری موبایلی ، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌گردد :

۱_ توسعه و ارتقاء شبکه : پوشش گسترده و افزایش سرعت انتقال اطلاعات ، دو عامل بسیار مهم هستند .

۳_ آموزش : آموزش ها لازم در زمینه بانکداری موبایلی در سطح گسترده برای کارکنان فراهم شود.

۴_ ارتقاء دانش فنی : به روز کردن دانش فنی شبکه های بانکداری موبایلی ، مطلب دیگری است که باید مورد توجه قرار گیرد.

۵_ اتصال به شبکه های جهانی : در نتیجه اتصال به شبکه های جهانی امکان ارائه و دریافت خدمات در سطح بین المللی وجود خواهد داشت .

۶_ وضع قوانین و مقررات : بایستی قوانین و مقررات مورد نیاز، به صورت نظام مند ، تهیه گردند و پس از آن اجرا شوند.

۷_ تبلیغات : پس از رفع موانع موجود ، جهت توسعه استفاده از خدمات بانکداری موبایلی بایستی تبلیغات لازم در این زمینه از طریق رسانه های گروهی انجام گیرد.

نتیجه گیری

با توجه به گسترش روز افزون تکنولوژی های بدون سیم و ضریب نفوذ بالای ابزارهای موبایلی و به سبب مزایایی از قبیل سهولت استفاده و نیز اهمیت ویژه دسترسی به اطلاعات در هر زمان و هر مکان به وسیله

این ابزارها، تجارت موبایلی و بانکداری موبایلی به عنوان یکی از زیر شاخه‌های اصلی این تجارت، از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد.

لذا تلاش در جهت رفع موانع و مشکلاتی که منجر به استفاده فراگیر از بانکداری موبایلی در کشور گردد، حائز اهمیت می‌باشد.

منابع:

1. Jonathan Donner, *Microsoft Research India* Camilo Andres Tellez, *London School of Economics and Political Science*, Mobile banking and economic development: Linking adoption, impact, and use, 2008 Asian Media and Information Center.
2. Donner, J. (2007b, August 23). *M-banking and m-payments services in the developing world: New channel, same ties?* Paper presented at the panel on living and livelihoods at HOIT2007: Home/community oriented ICT for the next billion, IIT Madras, Chennai, India.
3. Bellis, James and Lasse Nagel (2010), "Interoperability of Mobile Money Services", 2009 Mobile Money for the Unbanked Report, London, GSM Association
4. Mas, Ignacio (2011), "An Analysis of Cost Savings through Mobile Money Platforms", mimeo
5. Key Pousttchi, Martin Schuring. "Assessment of Today's Mobil Banking Application from the View of Customer Requirements", The 37th International Conference on System Science, Hawaii, 2004 IEEE
6. Donner, J. (2008). Research approaches to mobile use in the developing world: A review of the literature. *The Information Society*, 24(3), 140-159.
7. Stuart J. Barnes. "The Mobile Commerce Value Chain: Analysis and Future Development", Science Direct -International Journal of Information Management, 2002
8. Tiwari, R., Buse, S., Herstatt, C. "Customer on the Move: Strategic Implications of Mobile Banking for Banks and Financial Enterprises", The 8th IEEE International Conference on E-Commerce Technology, 2006 IEEE
9. Heng Xu, Hock Hai Teo, Hao Wang. "Foundation of SMS Commerce Success: Lessons from SMS Messaging and Co-opetition", The 36th Hawaii International Conference on System Sciences, 2002 IEEE
10. Richard Kinsella. "Securing in a Wireless Environment", Science Direct -International Journal of Information Management, 2002

فهرست مقالاتی که در راستای مقالات اصلی مطالعه شده است:

6. Chi -Wei Lan, Chun-Chou Chein, Meng- Yeh Hsieh. "A Mobile Commerce Solution", International Symposium on Multimedia Software Engineering, 2000 IEEE
7. Capgemini Ernest & Young Institute. "Mobile Payments: Money in Your Hand", at Site [http://www. Capgemini.com/tmp/pdf/Mobile Payments.pdf](http://www.Capgemini.com/tmp/pdf/Mobile%20Payments.pdf), 2004
8. Naumbiar, s., Chang -Tien. "M -Payment and M -Commerce Fraud Management", at Site: [http:// europa.nec.cs.vt.edu/~ctu/Publication/M_Payment_Solution.pdf](http://europa.nec.cs.vt.edu/~ctu/Publication/M_Payment_Solution.pdf), 2004

9. Ahmadloee, Saeed. "Communication Bridge between Mobile and Internet " , at Site : <http://www.ictna.ir/article/archives/0033409.html>
10. Hui Lei." Mobile Commerce : Vision and Challenges " , Symposium on Applications and the Internet " , 2002 IEEE
11. Xihan, L." Mobile Banking Market Report " , at Site [http://flame.cs.dal.ca/~xlu/papers/mobile banking.pdf](http://flame.cs.dal.ca/~xlu/papers/mobile%20banking.pdf) ,2003
12. Chari, S. , Kermani ,P. ,Smith , S. , Tassiulas , l. " Security Issues in M-Commerce : A Usage Based Taxonomy " , at Site : <http://www.cs.dartmouth.edu/~sws/papers/ckst.pdf,2001>

۱۳. مطالعه موردی : سیستم پیام کوتاه شرکت خدمات انفورماتیک

۱۴. شماره ۴۱ ماهنامه سداد ، مهر ۸۹

۱۵. صفدری ، نفیسه ، جایگاه تلفن همراه در بانکداری الکترونیک ، مجله اردیبهشت و خردادماه ۸۷ بانک ملت

۱۶. صناعی ، علی . تجارت الکترونیک در هزاره سوم ، ۱۳۸۱