پرداخت با کد دوبعدی

روش جایگزین برای پرداخت‌های الکترونیکی از طریق کارتهای بانکی

مسعود خاتونی، مدیریت انفورماتیک بانک ملی ایران، m.khatooni@bmi.ir

چکیده (فارسی)

امروزه راه حل‌های مختلفی به منظور پرداخت همراه از طریق گوشی موبایل وجود دارند و هر روزه فناوریهای جدیدی به آنها افزوده می‌گردد. همچنین به دلیل ساختار خاص نظام بانکی موجود در ایران، برخی مدل‌های خارجی در حال حاضر قابل به کار گیری در کشور نبوده و باید به دنبال راهکاری متناسب با نظام بانکداری کشور بود. یکی از فناوری‌هایی که اخیرا توجه زیادی را به خود جلب نموده است فناوری کد دوبعدی است. این فناوری در حوزه‌های مختلفی مانند بانکداری، پزشکی، فروشگاههای مجازی و هنر کاربردهای قابل توجهی پیدا کرده و مزایای مهمی نسبت به تکنولوژی‌های رقیب مانند NFC دارد. در ایران نیز با توجه به نیازمندی‌های مرتبط با پرداخت همراه ، کدهای دوبعدی سازگاری مناسبی با بسیاری از گوشی‌های تلفن همراه موجود دارند و می‌توان با توجه به این شرایط از گوشی تلفن همراه مشتریان بانک در قالب یک بسته جامع به عنوان جایگزین کارت‌های بانکی استفاده نمود، به طوری که دیگر نیازی به حمل این کارت‌ها توسط اشخاص نباشد. به منظور محقق نمودن چنین هدفی می‌توان سامانه **پرداخت با کد دوبعدی** شامل ۳ بخش عمده زیر را طراحی و پیاده سازی نمود:

۱) **برنامه کارگزار** نصب شده در کامپیوتر متصدی در شعب بانک که وظیفه انتقال اطلاعات کلیه کارت‌های مشتری به گوشی تلفن همراه وی به صورت امن را بر عهده دارد.

۲) **برنامه کاربردی گوشی** نصب شده بر روی انواع گوشی‌های موبایل که تمامی عملیات دریافت اطلاعات کارت، تولید کد دوبعدی به صورت امن، مدیریت اطلاعات کارت‌ها و پروفایل کاربر را انجام می‌دهد.

۳) **پایانه‌های فروش و دستگاه‌های خودپرداز** به همراه بارکد خوان دوبعدی تعبیه شده در آنها در فروشگاه‌ها و شعب بانک که وظیفه برقراری ارتباط با گوشی تلفن همراه مشتری و انجام تراکنش را بر عهده دارند.

مزایایی که استفاده از چنین سامانه‌ای در پی خواهد داشت عبارتند از:

۱) کاهش اثرات مخرب زیست محیطی ناشی از تولید کارت‌های فعلی به دلیل مواد استفاده شده در آن‌ها

۲) عدم الزام مشتریان به حمل کارت‌های متعدد و جایگزین نمودن آن با گوشی تلفن همراه فرد

۳) کاهش چشمگیر هزینه‌های بانک در ارتباط با تهیه و صدور کارت برای مشتریان

۴) امکان مجتمع سازی و جامعیت با سایر امکانات نرم‌افزاری بانک و اتکا مشتری به سرویسهای ارائه شده توسط بانک

۵) افزایش مزیت رقابتی بانک‌های استفاده کننده از این راه حل نسبت به سایر بانک‌ها برای مشتریان

۶) سهولت در توسعه و امکانات بیشتر با توجه به قابلیت‌های بالقوه بارکدهای دو بعدی

۱- مقدمه

امروزه فعالیت‌های اقتصادی مردم پیوند محکمی با بانک‌ها پیدا کرده و یکی از اهدافی که همواره از گذشته تا به امروز مد نظر بانک‌ها قرار داشته یافتن جایگزینی برای معاملات نقدی بوده است[۱]. کارت‌های بانکی یکی از نمودهای چنین ارتباطی هستند به طوری که افراد در هر حال کارت‌های بانکی را همراه خود دارند و این کارت‌ها در واقع حکم کیف پول آن‌ها را دارند [۲]. لذا افراد از طریق آن‌ها به حساب‌های خود در بانک‌های مختلف در هر جایی که دستگاه خودپرداز و یا پایانه فروش وجود داشته باشد دسترسی دارند. هر چند استفاده از فناوری‌های نوین مزایای فراوانی را برای ما به ارمغان می‌آورد، در عین حال هر فناوری مشکلات خاص خود را نیز به همراه خواهد داشت. لذا با گذشت زمان فناوری‌های جدید با قابلیت‌های بیشتر و برای بر طرف نمودن معایب روش‌های موجود جایگزین آن‌ها می‌شوند. به همین دلیل است که کارت‌های بانکی در کنار قابلیت‌های فراوانی که در اختیار ما می‌گذارند، گرفتاری‌هایی را نیز برای استفاده کنندگان و همچنین اجتماع ایجاد می‌کنند [۳]. یکی از این مشکلات تعدد کارت‌هایی است که هر فرد به علت کار با بانک‌های مختلف مجبور است با خود حمل کند. لذا چنین پدیده‌ای نه تنها باعث به زحمت افتادن افراد می‌شود ، بلکه تولید و معدوم کردن کارت‌های بانکی با توجه به مواد به کار رفته در آن‌ها مشکلات زیست محیطی را نیز ایجاد می‌کند.

از سوی دیگر با فراگیر شدن تلفن‌های همراه و به ویژه ظهور نسل هوشمند آن‌ها که قابلیت‌ها و امکانات فراوانی را در اختیار ما قرار می‌دهند، فرصت جدیدی برای ارائه خدمات مبتنی بر تلفن همراه در نظام بانکداری به وجود آمده است. برای بسیاری از افراد تلفن همراه مهم‌ترین وسیله ایست که در تمام مدت شبانه روز آن را به همراه خود دارند. از این رو با ظهور چنین پدیده‌ای مجتمع سازی و گنجاندن خدمات بانکداری با این فناوری منطقی به نظر می‌رسد. همچنین آنگونه که پیش‌بینی‌های انجام شده توسط موسسات معتبر بین المللی نشان می‌دهد در آینده نه تنها استفاده از گوشی‌های همراه کم نمی‌شود بلکه روز به روز اقبال عمومی به این فناوری بیشتر شده و شاهد نفوذ بیشتر این وسیله در جوامع مختلف خواهیم بود [۴]. در سال‌های اخیر روش‌های مختلف پرداخت با استفاده از تلفن همراه توسعه یافته است که در اینجا هر کدام را به صورت مشروح توضیح خواهیم داد ولی تاکید بیشتری بر روی کدهای دو بعدی که روش پیشنهادی ما است خواهیم داشت.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- پرداخت همراه[1]

پرداخت همراه روش پرداختی است که در آن به جای پرداخت نقدی، چک یا کارت بانکی، افراد می‌توانند از تلفن همراه خود برای طیف متنوعی از خدمات استفاده کنند [۵]. تا به امروز راهکارهای بسیار متنوعی برای پرداخت همراه ارائه شده است که مهم‌ترین آنها عبارتند از [۶]:

(الف) پرداخت بر مبنای اشتراک پیام کوتاه[2]

(ب) صدور مستقیم صورت حساب موبایل[3]

---

[1] Mobile Payment
[2] SMS/USSD-based transactional payments

(پ) پرداخت موبایل وب[۴] (WAP)
(ت) بدون تماس - ارتباط میدان نزدیک[۵] (NFC)
(ث) کارت‌های اعتباری[۶]
(خ) کیف پول آنلاین[۷]
(ح) پرداخت کد دو بعدی (QR Code)[۸]

پرداخت همراه در بسیاری از نقاط اروپا و آسیا به خوبی جا افتاده و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۱۳ مقدار معاملات تمام انواع پرداخت‌های همراه به بیش از ۶۰۰ میلیارد دلار در سطح جهان برسد. همچنین برخی از راه حل‌های پرداخت تلفن همراه در کشورهای در حال توسعه برای پرداخت‌های خرد نیز استفاده می‌شود.

(الف) پرداخت بر مبنای اشتراک پیام کوتاه

در این راهکار فرد درخواست پرداخت را از طریق یک پیام کوتاه یا کد دستوری فرستاده و هزینه این تراکنش بر روی قبض موبایل او اعمال می‌شود [۷]. سپس فروشنده از موفقیت آمیز بودن پرداخت مطلع شده و پس از آن می‌تواند هزینه را واریز شده بپندارد. از آنجایی که در این روش آدرس معتبر خریدار داده نمی‌شود، این کالاها اغلب به منظور خرید اقلام دیجیتال و با استفاده از سرویس پیام چند رسانه‌ای[۹] برای ارائه موسیقی ، زنگ و تصاویر پس زمینه خریداری شده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(ب) صورت حساب مستقیم موبایل

در این راهکار فرد با استفاده از گزینه صدور صورت حساب تلفن همراه در سایت‌های تجارت الکترونیک، پرداخت را انجام می‌دهد [۸]. پس از دو مرحله تأیید هویت یکی مربوط به PIN و دیگری مربوط به رمز عبور یک بار مصرف، حساب تلفن همراه فرد برای خرید شارژ می‌شود. این روش جایگزین پرداخت، نیازی به استفاده از کارت بانکی یا ثبت نام در سیستم‌های پرداخت آنلاین ندارد و در نتیجه نیازی به بانک‌ها و کارت‌های بانکی وجود نخواهد داشت

(پ) موبایل وب

در این راهکار افراد با استفاده از صفحات وب نمایش داده شده بر روی صفحه تلفن همراه خود و یا برنامه‌های نصب شده بر روی آن پرداخت را انجام می‌دهند [۸]. این روش از پروتکل برنامه بی سیم به عنوان فناوری زیر بنایی استفاده می‌کند و تمام مزایا و معایب WAP را به ارث می‌برد. فناوری WAP در

---

[3] Direct mobile billing
[4] Mobile web payments
[5] Contactless Near Field Communication
[6] Credit card
[7] Online wallets
[8] QR Code Payments
[9] - MMS

حال حاضر توسط اپراتورهای موجود پشتیبانی می‌شود ولی نیاز به فرایند فعال سازی دارد. با این حال، هر چند حساب تلفن همراه به طور مستقیم از طریق یک اپراتور شبکه تلفن شارژ می‌شود، استفاده از کارت بانکی و یا پیش ثبت نام در سیستم پرداخت آنلاین مانند پی پل هنوز هم مورد نیاز است. روش‌های پرداخت موبایل وب در حال حاضر در انحصار تعدادی از اپراتورهای شبکه تلفن همراه است. روش‌های مختلفی از پرداخت وب وجود دارد که می‌تواند با استفاده از این روش استفاده گردد.

(ت) کارت‌های اعتباری

در سیستم پرداخت تلفن همراه وب مشتری در جریان خرید اطلاعات کارت اعتباری خود را وارد می‌کند و تراکنش انجام می‌شود ولی در عمل هر چه میزان ورود اطلاعات بیشتر باشد، عدم موفقیت روش نیز بیشتر می‌شود زیرا مشتری می‌خواهد تا آنجا که ممکن است اطلاعات کم‌تری را وارد نماید و فرایند پرداخت با سرعت بالاتری انجام گیرد. در صورتی که فروشنده بتواند به صورت خودکار و امن هویت مشتری را تشخیص دهد، در دفعات بعدی تنها با یک کلیک می‌تواند از اطلاعات کارت اعتباری مشتری استفاده کند و نیازی به وارد کردن مجدد اطلاعات نیست.

(ث) کیف پول[10] آنلاین

شرکت‌های آنلاین مانند پی پل، پرداخت آمازون[11] و کیف پول گوگل[12] نیز گزینه‌های موبایل دارند. فرایندهای کلی پرداخت به این روش به صورت زیر می‌باشد.

- پرداخت اول
  - ثبت کاربر، افراد شماره تلفن خود را وارد می‌کنند و ارائه دهنده سرویس پیامکی را به همراه کد پین به کاربر ارسال می‌کند.
  - کاربر کد پین دریافتی را وارد می‌کند، شماره تلفن تصدیق هویت می‌شود.
  - کاربر اطلاعات کارت اعتبار خود را وارد (یا یکی دیگر از روش پرداخت را در صورت لزوم) و پرداخت را تایید می‌کند. (اگر حساب در حال حاضر موجود باشد، این اطلاعات نیاز نیست)
- پرداخت‌های بعدی
  - کاربر برای بار دیگر اطلاعات کد پین را برای تصدیق وارد می‌کند.
  - درخواست یک کد پین به کاهش میزان موفقیت پرداخت شناخته شده‌اند. این سیستم‌ها می‌توانند به صورت یکپارچه به طور مستقیم و یا با اپراتور اعتباری و کارت پرداخت از طریق پلت فرم وب پرداخت همراه کار خود را انجام دهند.

(خ) پرداخت کد دو بعدی (QR Code)

[10] -Wallet
[11] - Amazon Payments
[12] - Google Wallet

از سال ۲۰۱۲ پرداخت کد QR در ابعاد وسیع در جمهوری چک با هدف پرداخت مورد استفاده قرار گرفته است. به علت محدودیت‌های فنی فرمت استفاده شده در جمهوری چک تنها در اتحادیه اروپا قابل به کار گیری است. فناوری کدهای دو بعدی در ادامه و به صورت مفصل توضیح داده خواهد شد.

(ح) ارتباط میدان نزدیک بدون تماس

ارتباط میدان نزدیک عمدتاً برای پرداخت پول در فروشگاه‌ها یا خدمات حمل و نقل استفاده می‌شود [۹]. مشتری با استفاده از تلفن همراه مجهز به امواج کارت هوشمند، تلفن خود را در نزدیکی ماژول خواننده قرار داده و اطلاعات رد و بدل می‌شود. بیشتر معاملات نیاز به انجام تصدیق ندارند، اما برخی از آن‌ها قبل از کامل شدن پرداخت، نیازمند تصدیق هویت با استفاده از پین می‌باشند. مبلغ معامله می‌تواند از حسابی که از قبل شارژ شده است کسر گردد ، بر روی قبض موبایل اضافه شود و یا از حساب بانکی به طور مستقیم برداشته شود.

روش پرداخت از طریق موبایل NFC به دلیل عدم وجود زیرساخت‌های لازم و نبود استاندارد با چالش‌های قابل توجهی برای به کار گیری گسترده و سریع روبرو است. با این حال بسیاری از تولید کنندگان تلفن همراه و بانک‌ها به استفاده از این فناوری علاقه‌مند هستند. در کشور ما تعداد بسیار کمی از گوشی‌های تلفن همراه مجهز به فناوری NFC هستند و حتی بسیاری از مدل‌های گوشی که در نسخه ارایه شده در بازار بین‌المللی چیپ NFC بر روی آن‌ها تعبیه شده است در هنگام عرضه در بازار ایران به دلیل ارزان‌تر شدن محصول فاقد NFC هستند و گمان نمی‌رود در مدت زمان کوتاه این فناوری در کشور ما قابل به کار گیری باشد از طرف دیگر شرکت‌هایی مانند اپل استفاده از NFC را بیهوده می‌دانند و اعتقاد دارند قابلیتی بیشتر از بلوتوث در اختیار ما قرار نمی‌دهد. گوگل هم که به خاطر داشتن کیف پول مخصوص خود NFC را رقیب خود می‌داند بر روی سیستم عامل محبوب خود اندروید قابلیت‌های NFC را محدود کرده است.

۲-۲- فناوری کدهای دو بعدی

بارکدها به دلیل ویژگی‌های سرعت خواندن، دقت و قابلیت‌های برتر خود بسیار محبوب شده‌اند [۱۰]. همچنان که بارکدها محبوب شده و به دلیل راحتی استفاده در جهان به رسمیت شناخته شدند، در بازار تقاضا برای گنجاندن اطلاعات بیشتر در آن، پشتیبانی از انواع داده بیشتر و همچنین فضای کمتر مورد نیاز برای چاپ آن پدیدار گردید. در نتیجه، تلاش‌های مختلف برای افزایش میزان اطلاعات ذخیره شده توسط بارکد، مانند افزایش تعداد رقم‌های آن و یا آرایش چند بارکد در کنار هم آغاز گردید. با این حال، این پیشرفت همچنین باعث مشکلاتی از قبیل بزرگ شدن اندازه بارکد، پیچیده عملیات خواندن، و افزایش هزینه چاپ را در پی داشت. لذا کدهای دوبعدی در پاسخ به این نیازها و مشکلات پدید آمدند (شکل ۱).

شکل ۱. کد QR آدرس http://www.bmi.ir

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود بار کد دوبعدی در واقع فناوری بارکد انباشته شده را به بار کد دوبعدی با چگالی اطلاعات بالاتر ارتقا داده است. کد QR (پاسخ سریع) نام تجاری برای یک نوع بارکد ماتریسی یا دو بعدی است که برای اولین بار در سال ۱۹۹۴ در صنعت خودرو و با این هدف اولیه طراحی شده است که نمادی باشد که اسکنرها بتوانند به راحتی آن را تفسیر نمایند. اخیراً این سیستم در خارج از صنعت نیز بسیار محبوب شده است زیرا توانمندی خواندن سریع بارکد را برخوردار بوده و در عین حال در مقایسه با بارکدهای UPC[۱۳] استاندارد دارای ظرفیت ذخیره سازی بیشتری است چرا که بر خلاف بارکدهای یک بعدی از هر دو جهت افقی و عمودی برای ذخیره سازی داده استفاده می‌نماید.

شکل ۲. تفاوت دو نوع بارکد در ذخیره سازی داده

این بارکد دو بعدی از ماژول‌های سیاه و سفیدی تشکیل شده است که در یک الگوی مربعی در یک پس زمینه سفید مرتب شده‌اند[۱۴] (شکل ۳). اطلاعات کد گذاری شده می‌تواند از چهار نوع حالت داده استفاده نماید که عبارتند از عدد، الفبا-عدد، بایت/باینری و کانجی و یا در حالت‌های توسعه یافته آن به طور مجازی از تقریباً هر نوع داده را پشتیبانی نماید.

[13] Universal Product Code

[۱۴] ماژول نقاط به سیاه و سفیدی اطلاق می‌شود که کد QR را می‌سازند.

شکل ۳. تبدیل آرایش چند بار کد یک بعدی به یک بار کد دوبعدی (از راست به چپ: آرایش چند بار کد یک بعدی، انباشت آن‌ها بر روی یکدیگر، بارکد دوبعدی)

۲-۲-۱- ویژگی‌ها

أ) **ظرفیت کد گذاری بالای داده**: در حالی که بارکد معمولی قادر به ذخیره سازی حداکثر حدود ۲۰ رقم هستند، کد QR است قادر افزایش این میزان به چند ده تا چند صد برابر اطلاعات بیشتر (تا ۷۰۸۹ کاراکتر) است. همچنین می‌تواند تمام انواع داده‌ها، مانند کاراکترهای عددی و الفبایی، کانجی، نمادها، باینری، و کدهای کنترلی را نیز ذخیره سازی نماید (جدول ۱).

جدول ۱. ظرفیت ذخیره سازی کد QR

نوع	تعداد
فقط رقم	حد اکثر ۷۰۸۹ کاراکتر
عددی رقمی	حد اکثر ۴۲۹۶ کاراکتر
باینری	حد اکثر ۲۹۵۳ بایت
کانجی	حد اکثر ۱۸۱۷ کاراکتر

ب) **نسخه چاپی کوچک‌تر**: از آنجا که کد QR حامل اطلاعات در هر دو جهت افقی و عمودی، کد QR به همان مقدار داده را در حدود یک دهم فضایی که بارکد سنتی نیاز دارد داده را ذخیره نماید(شکل ۴).

شکل ۴. فضای ذخیره سازی کمتر بار کد دو بعدی

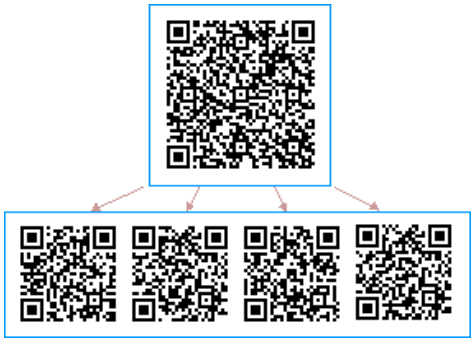
ج) **مقاوم پذیری نسبت به کثیفی و خرابی**: کد QR دارای قابلیت تصحیح خطا است. به عبارت دیگر حتی اگر قسمتی از بارکد تا حدی (حداکثر ۳۰٪) کثیف و یا آسیب دیده باشد می‌توان داده‌ها را بازیابی نمود.

شکل ۵. بارکد آسیب دیده

د) **قابلیت خواندن در تمام جهات ۳۶۰ درجه**: کد QR دارای قابلیت خواندن با سرعت بالا در تمام ۳۶۰ درجه می‌باشد. کد QR انجام این کار را از طریق الگوهای تشخیص موقعیت واقع در سه گوشه از نماد انجام

می‌دهد. این الگوهای تشخیص موقعیت خواندن سریع با ثبات بالا و مقابله با اثرات منفی اخلال در پس زمینه را تضمین می‌نماید.

ه) **قابلیت افزودن ساختار**: کد QR را می‌توان به چند ناحیه داده تقسیم نمود. برعکس، اطلاعات ذخیره شده در چند کد QR را می‌توان به یک کد تبدیل نمود. یک کد را می‌توان به ۱۶ کد تقسیم کرده و آن را در یک ناحیه باریک چاپ نمود.



شکل ۶. قابلیت ذخیره سازی ساختاری

۲-۲-۲- استاندارد سازی کد QR

برای اینکه کد دو بعدی به طور گسترده استفاده شود، ابتدا لازم است که خصوصیات کد QR به وضوح تعریف شده و عمومی گردد. علاوه بر این، کد QR باید آزادانه توسط کاربران قابل استفاده باشد. در واقع عامل اصلی محبوبیت بارکد عمومی شدن مشخصات آن است. از این رو، امروزه تعداد بسیار کمی از بارکدهای انحصاری وجود دارند [۱۱].

پیشینه استانداردسازی کد QR

در لایه کاربرد، تفاوت‌هایی بین بیشتر پیاده سازی‌ها وجود دارد. مؤسسه NTT DoCoMo ژاپن استانداردهای غیر رسمی برای کد گذاری آدرس‌ها و سایر انواع داده‌ها ایجاد کرده است.

جدول ۲. استانداردهای کد QR

سال	استاندارد
اکتبر ۱۹۹۷	استاندارد بین‌المللی AIM[15] (QR Code-ISS)
مارس ۱۹۹۸	استاندارد JEIDA[16]
ژانویه ۱۹۹۹	استاندارد JIS[17] (JIS X 0510)
ژوئن ۲۰۰۰	استاندارد بین‌المللی ISO[18]
نوامبر ۲۰۰۴	استاندارد JIS برای Micro QR Code (JIS X 0510)

[15] Automatic Identification Manufacturers International
[16] Japanese Electronic Industry Development Association
[17] Japanese Industrial Standards
[18] International Organization for Standardization

جدول ۳. مشخصات کلی کد QR

اندازه نماد	ماژول‌های با اندازه 12 × 12 - 771 × 771	
نوع و مقدار داده	رقمی	حداکثر ۷۰۸۹ کاراکتر
	عددی رقمی	حداکثر ۴۲۹۶ کاراکتر
	باینری (۸ بیت)	حداکثر ۲۹۵۳ کاراکتر
	کانجی	حداکثر ۱۸۱۷ کاراکتر
تصحیح خطا	سطح L	٪۷
	سطح M	٪۱۵
	سطح Q	٪۲۵
	سطح H	٪۳۰
الحاق ساختار	حداکثر ۱۶ نماد	

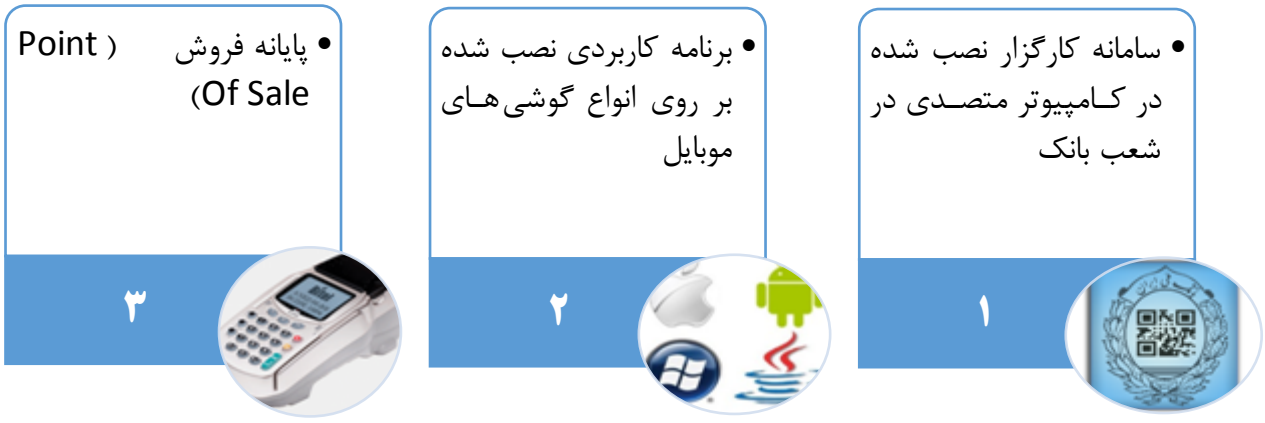
۲-۲-۳- پیکربندی سامانه کد QR

یک سیستم کد QR از ترکیب یک زیر سامانه کدگذاری (تولید کد) و زیر سامانه کدگشایی (مانند اسکنر QR) بدست می‌آید. نکته مهم در تولید کد QR این است که باید اندازه آن برای استفاده مد نظر مناسب باشد تا قابل کدگشایی باشد. اندازه کد QR توسط تعیین نسخه آن بر مبنای ظرفیت داده، نوع کاراکتر، سطح تصحیح خطا و اندازه ماژول (بر حسب عملکرد دستگاه چاپ و یا اسکنر) مشخص می‌شود.

۲-۳- معماری سیستم

۲-۳-۱- سامانه انتقال اطلاعات کارت

سامانه مطلوب به منظور تحقق اهداف از ۳ بخش عمده تشکیل شده است:



شکل ۷. اجزای تشکیل دهنده سامانه

۱) برنامه کارگزار نصب شده در کامپیوتر متصدی در شعب بانک که وظیفه انتقال اطلاعات کارت مشتری به گوشی تلفن همراه وی به صورت امن را بر عهده دارد. برای برخی از انواع دستگاه‌های موبایل مانند اندروید، جاوا و سیمبین برنامه کارگزار قابلیت ارسال فایل نصب برنامه به گوشی را نیز دارد.
۲) برنامه کاربردی نصب شده بر روی انواع گوشی‌های موبایل که تمامی عملیات دریافت اطلاعات کارت، تولید کد دوبعدی به صورت امن، مدیریت اطلاعات کارت‌ها و پروفایل کاربر را انجام می‌دهد.

پایانه‌های فروش (پذیرنده) و دستگاه‌های خودپرداز در فروشگاه‌ها و شعب بانک که وظیفه برقراری ارتباط با گوشی تلفن همراه مشتری و انجام تراکنش را بر عهده دارند. سامانه کارگزار وظیفه ارسال اطلاعات کارت و برنامه نسخه موبایل برای سیستم عامل‌های مختلف شامل اندروید، جاوا و سیمبین را بر عهده دارد.

سخت افزارهای مورد نیاز

برای آنکه بتوان از سیستم ارسال اطلاعات استفاده نمود لازم است که در هر شعبه یک دستگاه کامپیوتر مختص سامانه مورد استفاده قرار گیرد. هر چند سیستم عامل مورد نیاز برای این کامپیوتر ترجیحا Windows 7 می‌باشد، اما این سامانه با Windows XP نیز قابل استفاده خواهد بود. تجهیزات سخت افزاری که باید به این دستگاه متصل نمود عبارتند از:

۱. کارت خوان که عمل خواندن اطلاعات کارت مشتری را برای سامانه انتقال اطلاعات انجام می‌دهد.
۲. فرستنده بلوتوث که عملیات تصدیق هویت، مبادله اطلاعات کارت و انتقال نرم افزار مبتنی بر بلوتوث از طریق آن انجام می‌شود.
۳. دستگاه Access Point که عملیات تصدیق هویت و مبادله اطلاعات کارت مبتنی بر WiFi با استفاده از آن انجام می‌شود.
۴. لازم به ذکر است از آنجایی که کامپیوتر متعلق به سامانه از طریق WiFi با گوشی‌های مستریان مبادله اطلاعات می‌نماید، این کامپیوتر به هیچ وجه نباید به شبکه بانکی متصل باشد.
۵. برای مبادله اطلاعات WiFi گوشی مشتری باید روشن و به Access Point متصل به کامپیوتر متصل باشد.

سرویس ارسال اطلاعات کارت به تلفن همراه

به منظور ارسال اطلاعات کارت مشتری به تلفن همراه وی، وی باید با در دست داشتن گوشی و کارت بانکی خود به یکی از شعب بانک مجهز به سامانه مراجعه نماید. بسته به پلتفرم تلفن همراه می‌توان از طریق بلوتوث یا WiFi اطلاعات کارت را برای گوشی ارسال نمود. نوع پروتکل ارتباطی برای هر یک از پلتفرم‌ها در جدول ۴ قابل مشاهده است.

جدول ۴. پروتکل ارتباطی مورد استفاده برای هر پلتفرم

پلتفرم گوشی	بلوتوث	WiFi

جاوا (Java)	✓	×
سیمبین (Symbian)	✓	×
اندروید (Android)	✓	✓
آی‌اواس (iOS)	×	✓
ویندوز فون (Windows Phone)	×	✓

سرویس ارسال نرم افزار به تلفن همراه از طریق بلوتوث

سیستم عامل‌های گوشی که از بلوتوث پشتیبانی می‌نمایند اجازه دریافت فایل از کامپیوتر متصدی و نصب آن بر روی گوشی را می‌دهند. همان‌طور که در بخش‌های قبل نیز بدان اشاره شد، برای گوشی‌های تحت اندروید، جاوا و سیمبین امکان ارسال فایل برنامه از طریق بلوتوث وجود دارد. به منظور دریافت نرم‌افزار و نصب آن بر روی گوشی، مشتری به یکی از شعب بانک مراجعه می‌نماید.

سرویس ارتباط با کارت خوان

همان طور که در بالا بیان شد، قبل از ارسال اطلاعات لازم است که کارگزار اطلاعات کارت را از یک ورودی مناسب دریافت نماید. برای این کار از یک کارت خوان که به کامپیوتر متصدی وصل است استفاده می‌شود. بدین صورت که هر موقع متصدی کارت را می‌کشد برنامه کارگزار اطلاعات Track 2 کارت را دریافت نموده و شماره کارت، سال انقضاء و ماه انقضاء آن را در فیلدهای مربوطه نمایش می‌دهد. لازم به ذکر است که CVV1 کارت نیز در بین اطلاعات خوانده شده قرار داشته و برای گوشی مشتری ارسال می‌شود ولی چه در سامانه کارگزار و چه در برنامه کاربردی گوشی به هیچ وجه نمایش داده نمی‌شود.

۲-۳-۲- سامانه نرم افزاری گوشی تلفن همراه

نصب نرم افزار

نصب سامانه نرم افزاری تلفن همراه با توجه به نوع سیستم عامل و یا پلتفرم تلفن همراه به یکی از دو روش زیر قابل انجام است (جدول ۵) : (۱) نصب در شعبه (۲) نصب از طریق فروشگاههای آنلاین

الف) نصب در شعبه: به منظور دریافت نرم‌افزار، مشتری به یکی از شعب بانک مراجعه می‌نماید. پس از هماهنگی با متصدی، مشتری بلوتوث گوشی خود را روشن و قابل رؤیت نموده و متصدی نیز دکمه جستجوی دستگاه را می‌فشارد. سپس متصدی با انتخاب گوشی مشتری در بین دستگاه‌های یافت شده و مشخص کردن نوع سیستم عامل آن با فشردن دکمه ارسال نرم افزار برنامه را به گوشی مشتری فرستاده و مشتری پس از دریافت نرم‌افزار آن را نصب می‌نماید.

ب) نصب از طریق فروشگاههای آنلاین: همانطور که در جدول ۵ نشان داده شده است برای برخی از پلتفرم‌ها شامل اندروید و آی‌اواس لازم است که برنامه نسخه موبایل بر روی فروشگاه آنلاین قرار داده

شود. در این روش لازم است که مشتری با توجه به سیستم عامل گوشی خود به فروشگاه مربوطه مراجعه نموده و برنامه را از آن دانلود نماید.

جدول ۵. روش نصب برنامه بر روی گوشی تلفن همراه

پلتفرم گوشی	در شعبه	فروشگاه آنلاین
جاوا (Java)	✓	×
سیمبین (Symbian)	✓	×
اندروید (Android)	✓	✓
آی‌اواس (iOS)	×	✓
ویندوز فون (Windows Phone)	×	✓

سرویس انتقال اطلاعات کارت

به منظور ارسال اطلاعات کارت مشتری به تلفن همراه وی، وی باید با در دست داشتن گوشی و کارت بانکی خود به یکی از شعب بانک مجهز به سامانه مراجعه نماید. بسته به پلتفرم تلفن همراه می‌توان از طریق بلوتوث یا WiFi اطلاعات کارت را برای گوشی ارسال نمود.

روال کار بدین شکل است مشتری می‌تواند با استفاده از دو روش بلوتوث و WiFi اطلاعات کارت را دریافت نماید. بدین مشتری ابتدا وارد منوی **دریافت اطلاعات** موجود در پنجره اصلی برنامه می‌شود و یکی از دو گزینه بلوتوث یا WiFi را انتخاب می‌نماید.

که مشتری ابتدا کارت بانکی خود را در اختیار متصدی قرار می‌دهد. متصدی کارت را در کارت خوان می‌کشد، با استفاده از کارت خوان اطلاعات کارت مشتری خوانده شده و وارد فیلدهای مربوطه می‌شود. پس از خواندن اطلاعات کارت بانکی از طریق کارت خوان، نرم‌افزار یک رمز تصادفی ۴ رقمی نیز تولید می‌نماید. متصدی این رمز تصادفی را در اختیار مشتری قرار می‌دهد تا برای انتقال از آن استفاده نماید.

سرویس تولید کد دوبعدی

برای تولید کد دوبعدی کاربر باید وارد منوی **تولید کد دوبعدی** شده و در فهرست کارت‌های موجود کارت مورد نظر را انتخاب می‌نماید و سپس دکمه **ساخت کد** را می‌فشارد.

سرویس مدیریت اطلاعات کارت

این سرویس برای مدیریت کارت‌های موجود امکان حذف و ویرایش اطلاعات کارت‌ها را به کاربر می‌دهد.

مکانیزم امنیتی

۲-۴- ملاحظات امنیتی سامانه

برای انجام تراکنش در سامانه آذرخش باید Track2 اطلاعات کارت از جمله شماره کارت، تاریخ انقضای آن و کد CVV1 تبدیل به کد دوبعدی شده و در صفحه نمایش تلفن همراه نمایش داده شود. سپس، مشتری گوشی خود را زیر بار کد خوان دو بعدی متصل به پایانه فروش قرار می‌دهد و از این طریق اطلاعات کارت به پایانه فروش منتقل می‌شود. هنگامی که دستگاه بار کد خوان اطلاعات موجود در کد دوبعدی نمایش داده شده توسط گوشی را به پایانه فروش انتقال می‌دهد، مشتری رمز کارت خود را وارد کرده و پس از آن پایانه اطلاعات دریافتی را کدگشایی نموده و تراکنش را انجام می‌دهد.

شکل ۸. انجام تراکنش

تبدیل اطلاعات کارت به کد دوبعدی در چند گام مختلف انجام می‌شود که در ادامه تشریح خواهد شد:

ساختن رشته شامل اطلاعات کارت

برای این کار اطلاعات کارت نشان داده شده در شکل ۹ به صورت رشته زیر ساخته می‌شود:

؟۶۰۳۷۹۹۱۱۶۵۳۱۶۲۹۴=۹۶۰۸۱۰۱۳۴۷۴۰۰۰۰۰۰۰۰

شکل ۹. نمونه کارت

می‌توان رشته ساخته شده از این کارت را مستقیماً به کد دوبعدی تبدیل نمود و برای انجام تراکنش از آن استفاده نمود. در صورت چنین استفاده‌ای، اشکالی که پیش خواهد آمد این است که اگر یک فرد از

صفحه گوشی مشتری عکس بگیرد و رمز کارت وی را داشته باشد می‌تواند با همان عکس تراکنش انجام داده و سوء استفاده نماید. برای اجتناب از مشکل اشاره شده فوق‌الذکر، راهکارهای ذیل به عنوان راه حل‌های وجود دارند:

۲-۴-۱- راهکار استفاده از پارامتر زمان

به منظور جلوگیری از سوء استفاده از عکس کد دو بعدی تولید شده می‌توان پارامتر زمان تولید کد در گوشی را نیز به رشته اطلاعات کارت الحاق نموده و سپس آن را کد گذاری نمود. به عنوان مثال اگر کد در مورخه ۱۳۹۱/۱۱/۲۴ در ساعت ۱۴:۵۵:۲۰ تولید شده باشد این اطلاعات به رشته اطلاعات کارت الحاق می‌شود.

۶۰۳۷۹۹۱۱۶۵۳۱۶۲۹۴=۹۶۰۸۱۰۱۳۴۷۴۰۰۰۰۰۰۰۰؟۱۳۹۴۰۷۳۴۵۶۱۳۹۱۱۱۲۴۱۴۵۵۲۰

لذا رشته کد شده علاوه بر مشخصات کارت حاوی اطلاعات زمانی نیز خواهد بود. پس از کد گشایی کد دوبعدی با توجه به اطلاعات زمانی موجود در آن، تراکنش در صورتی انجام خواهد شد که اختلاف زمان تولید کد با زمان حال بیشتر از حد معینی نباشد. اشکالی که می‌توان به مکانیزم استفاده از پارامتر زمان وارد کرد این است که فرد می‌تواند با تغییر زمان ساعت پایانه فروش مشکل اختلاف زمانی موجود در عکس کد دوبعدی را جبران نماید. برای برطرف کردن این مشکل چند راه حل وجود دارد:

الف) غیر فعال کردن تنظیم دستی زمان پایانه فروش: اولین کاری که می‌توان انجام داد این است که پایانه های فروش طوری برنامه ریزی گردند که تنظیم ساعت و تاریخ آن‌ها به صورت دستی غیر ممکن باشد. در چنین حالتی دیگر فرد نمی‌تواند تاریخ و ساعت پایانه طوری تنظیم کند که به زمان تولید کد دو بعدی نزدیک باشد. حال سؤال این است که در صورت غیر فعال کردن تنظیم دستی، تاریخ و ساعت پایانه چگونه تنظیم خواهد شد؟ هنگامی که پایانه روشن می‌شود یک تاریخ آن به یک تاریخ نامربوط مثلاً مورخه ۱۳۰۰/۰۱/۰۱ تنظیم می‌شود و هنگامی که پایانه برای اولین تراکنش به سرور بانک متصل گردد ساعت و تاریخ آن به طور خودکار تنظیم می‌گردد.

ب) دستورالعمل طرح شاپرک: آن طور که در دستورالعمل طرح شاپرک در بند ۵ اقدامات مورد نیاز جهت انجام در شرکت‌های PSP ذکر شده است: "تاریخ و ساعت دستگاه کارت خوان باید به گونه‌ای تنظیم گردد که اولاً تفاوت تاریخی وجود نداشته باشد و ثانیاً تفاوت زمانی پایانه بیش از ۲ دقیقه نباشد". لذا در صورت عملی شدن طرح شاپرک این مشکل خود به خود برطرف خواهد شد.

ج) استفاده از روش‌های رمز گذاری: با فرض اینکه یکی از دو مکانیزم مطرح شده تنظیم اتوماتیک ساعت پایانه و یا عملی شدن طرح شاپرک مورد استفاده قرار گیرد هنوز هم یک مشکل عمده باقی می‌ماند. فردی که با هدف سوء استفاده از کد دوبعدی تولید شده عکس گرفته باشد و رمز را نیز در اختیار داشته باشد، می‌تواند کد دوبعدی را کد گشایی نموده، رشته اطلاعات کارت را از آن استخراج نماید، و پس از آن با الحاق زمان فعلی مجدداً کد دوبعدی آن را تولید نموده و برای تراکنش از آن استفاده کند. برای اینکه این نقصان روش استفاده از پارامتر زمان برطرف گردد می‌توان از مکانیزم رمز گذاری بر روی اطلاعات کارت استفاده نمود تا فردی که عکس کد دو بعدی را در اختیار دارد نتواند

اطلاعات کارت را از آن استخراج نماید. لذا در گوشی ابتدا رشته فوق رمز گذاری شده و به رشته زیر تبدیل می‌شود:

0x976d1647b1c6a800ab7028d1e1f95c2491b74db95a860e4fd945864ee208ecdba3e3077bc0
a91054

از آنجایی که برای تولید این رشته رمز شده از روش‌های استاندارد مانند AES , 3DES, DES و با یک کلید مناسب مورد تأیید بانک استفاده خواهد شد، رمز گشایی این رشته و سوء استفاده از آن عملاً غیر ممکن خواهد شد.

۲-۴-۲- لایه‌های امنیتی و سرویس بازبینی فعالیت‌های مشکوک

از آنجایی که برنامه نصب شده بر روی گوشی، اطلاعات کارت بانکی مشتری را در خود ثبت نموده است، حفظ و حراست از آن به اندازه خود کارت اهمیت دارد. البته باید در نظر داشت که برنامه دو لایه امنیتی بیشتر از خود کارت‌های بانکی را تأمین می‌نماید چرا که برای انجام تراکنش لازم است هر سه مرحله زیر طی شود:

(۱) وارد کردن رمز خود گوشی
(۲) وارد کردن رمز برنامه
(۳) وارد کردن رمز کارت انتخاب شده در خودپرداز/پذیرنده برای انجام تراکنش با کد دوبعدی آن

همانطور که مشخص است کارت‌های معمولی فقط لایه امنیتی سوم را دارند. به عبارت دیگر، در صورتی که شخصی به کارت بانکی یکی از مشتریان بانک دسترسی داشته باشد دانستن رمز کارت برای سوء استفاده از حساب مشتری کافی است. در حالی که، با استفاده از سامانه علاوه بر رمز کارت، دانستن دو رمز عبور دیگر شامل رمز گوشی و رمز سامانه ضروری است.

۲-۴-۳- مدت‌دار بودن اعتبار کد دوبعدی تولید شده

علاوه بر موارد فوق یک مکانیزم امنیتی دیگر نیز به برنامه افزوده شده است. بدین ترتیب که کدهای دوبعدی تولید شده مدت‌دار هستند و پس از گذشتن یک زمان مشخص مثلا ۳ دقیقه غیر قابل استفاده خواهند بود. بدین ترتیب حتی اگر عکسی از کد دوبعدی ساخته شده گرفته شود، غیر قابل استفاده خواهد بود چرا که قبل از استفاده مجدد از آن زمان اعتبار آن به پایان رسیده است.

با توجه به مکانیزم فوق، تنها حالتی که ممکن است برای سوء استفاده از سامانه پیش بیاید در زمانی رخ خواهد داد که تمام شرایط زیر به طور همزمان محقق شوند:

(۱) فرد سوء استفاده کننده بدون اینکه صاحب گوشی متوجه شود به گوشی وی دسترسی داشته باشد.
(۲) فرد سوء استفاده کننده هر سه رمز صاحب گوشی شامل رمز ورود گوشی، رمز ورود و رمز کارت را داشته باشد.
(۳) فرد سوء استفاده کننده زمان گوشی را مثلا یک ساعت جلو برده، وارد برنامه شود، کد دوبعدی کارت مد نظر را تولید کند، از آن یک عکس با کیفیت مناسب بگیرد و سپس تاریخ و زمان گوشی را به حالت درست بازگرداند تا

صاحب گوشی متوجه این تغییر تحول نشود. سپس یک ساعت بعد به فروشگاه مراجعه نموده و از عکس کد دوبعدی سوء استفاده نماید.

یکی از قابلیت‌های سامانه این است که چنین فعالیت‌هایی را رصد نموده و ثبت می‌نماید. گزارش کاملی

ردیف	اداره امور شعب	نسخه نصب شده در شعب	تعداد شعب	تعداد پذیرنده

از چنین فعالیت‌هایی در منوی هشدارها قابل مشاهده خواهد بود.
لذا در هنگام اجرای نرم افزار اگر در تاریخچه کدها چنین رکوردی وجود داشته باشد معمولا به کاربر هشدار داده می‌شود که رمز کارت مشکوک را هر چه سریع‌تر تغییر دهد. همچنین رکورد این فعالیت مشکوک در منوی هشدارها قابل مشاهده خواهد بود و به مشتریان توصیه می‌شود که همواره در مورد رکوردهای موجود در این پنجره دقت نظر مستمر داشته باشند.
لذا به منظور تأمین امنیت حساب شخص، موارد زیر به مشتریان توصیه می‌گردد:
(۱) تعیین یک رمز ورود استاندارد برای گوشی، (۲) تعیین یک رمز ۴ رقمی مناسب برای برنامه ، (۳) تعیین یک رمز ۴ رقمی مناسب برای هر یک از کارت‌ها، (۴) توجه به هشدارهای تعبیه شده در برنامه ، (۵)تنظیم دقیق زمان گوشی با ساعت رسمی کشور با توجه به مدت داربودن کدهای تولید شده، (۶) اطمینان از خروج از برنامه پس از انجام اعمال مد نظر.

۳- روش تحقیق

این تحقیق از لحاظ هدف اجرای آن یک تحقیق کاربردی ° توسعه‌ای می‌باشد که هدف آن توسعه روشهای پرداخت الکترونیکی از طریق کد دوبعدی و به منظور بهبود پرداخت الکترونیکی صورت گرفته است. همچنین این تحقیق از نظر روش جمع آوری اطلاعات روش کتابخانه‌ای است که اطلاعات موجود در آن از طریق مقالات علمی و وب سایت‌های معتبر بانکداری گردآوری گردیده است.

۴- یافته‌ها و نتایج

ایده مطرح شده در این مقاله در قالب پروژه کاربردی هم اکنون با نام **آذرخش ملی** در بانک ملی ایران طراحی و پیاده سازی گردیده است. با پیاده سازی صورت گرفته از این طرح بر روی گوشی‌های موبایل، پذیرنده‌ها و دستگاه‌های خودپرداز مشتریان بانک ملی ایران می‌توانند از تلفن همراه خود به عنوان جایگزین کارت‌های بانکی استفاده نمایند. پس از اجرای موفقیت آمیز مرحله تست، هم اکنون این سامانه در حال نصب و راه اندازی در شعب مختلف بانک ملی است که شرح آن در قابل مشاهده است.

		اندروید	اندروید+IOS	اندروید+IOS + سیمبین + جاوا + ویندوزفون		
۱	مرکزی تهران	۰	۰	۱۲	۱۲	۲۲۲
۲	شمال تهران	۰	۱	۱۷	۱۸	۲۷۰
۳	جنوب تهران	۱	۴	۱۴	۱۹	۲۷۱
۴	شرق تهران	۲	۶	۱۵	۲۳	۲۴۰
۵	غرب تهران	۰	۲	۲۱	۲۳	۲۳۳
۶	مستقل مرکزی	۰	۰	۱	۱	۳۸
۷	خدمات انفورماتیک	۰	۱	۰	۱	۰
۸	شرکت داده ورزی سداد	۰	۰	۱	۱	۱
۹	استان اردبیل	۰	۲۰	۰	۲۰	۹
۱۰	استان آذربایجان شرقی	۰	۹	۰	۹	۱۲
۱۱	استان اصفهان	۰	۱	۰	۱	۱
۱۲	استان البرز	۰	۴	۶	۱۰	۵۳
۱۳	استان ایلام	۰	۱	۰	۱	۷
۱۴	استان بوشهر	۰	۲	۰	۲	۸
۱۵	استان چهارمحال بختیاری	۰	۳	۰	۳	۲۲
۱۶	استان خراسان جنوبی	۰	۱۴	۴	۱۸	۱۳
۱۷	استان خراسان شمالی	۰	۵	۰	۵	۰
۱۸	استان سمنان	۰	۴۴	۰	۴۴	۱۱
۱۹	استان قم	۰	۲	۰	۲	۲
۲۰	استان کرمانشاه	۰	۱۵	۰	۱۵	۷
۲۱	استان گلستان	۰	۱۴	۷	۲۱	۱۱
۲۲	استان مرکزی	۰	۲	۰	۲	۱
۲۳	استان همدان	۰	۱	۰	۱	۲
۲۴	استان یزد	۰	۴	۰	۴	۱۹
۲۵	استان زنجان	۰	۱	۰	۱	۰
۲۶	استان گیلان	۰	۰	۹	۹	۲۳
۲۷	استان هرمزگان	۰	۰	۱۰	۱۰	۰

جدول ۶. نصب سامانه آذرخش ملی در مناطق مختلف کشور

۵- جمع بندی

همانطور که در این مقاله بیان شد سامانه **پرداخت با کد دوبعدی** با هدف جایگزینی کارتهای بانکی به صورت الکترونیکی طراحی گردیده و با عنوان **سامانه آذرخش ملی** در بانک ملی ایران پیاده سازی و اجرا گردیده و مراحل تست آن با موفقیت به پایان رسیده است. از آنجایی که این سامانه با تأکید بر قابلیت استفاده آسان و کاربرپسند بودن طراحی شده است امید آن می‌رود که با پشتیبانی‌های لازم بتوان این طرح را در سراسر کشور به طور کامل عملیاتی نمود. همانطور که در این طرح تشریح شد، اجرای سامانه آذرخش ملی مزایای بالفعل و بالقوه ذیل را در پی خواهد داشت:

۱) کاهش اثرات مخرب زیست محیطی ناشی از تولید کارت‌های فعلی به دلیل مواد استفاده شده در آن‌ها
۲) عدم الزام مشتریان به حمل کارت‌های متعدد و جایگزین نمودن آن با گوشی تلفن همراه فرد
۳) کاهش چشمگیر هزینه‌های بانک در ارتباط با تهیه و صدور کارت برای مشتریان
۴) امکان مجتمع سازی و جامعیت با سایر امکانات نرم‌افزاری بانک و اتکا مشتری به سرویسهای ارائه شده توسط بانک
۵) افزایش مزیت رقابتی بانک‌های استفاده کننده از این راه حل نسبت به سایر بانک‌ها برای مشتریان
۶) سهولت در توسعه و امکانات بیشتر با توجه به قابلیت‌های بالقوه بارکدهای دو بعدی

۶- منابع

]1[Hollow, M. (2012). Pre-1900 utopian visions of the □cashless society□
]2[Stix, H. (2004). How do debit cards affect cash demand? Survey data evidence. Empirica, 31(2-39 ,(3-.511
]3[Scholnick, B., Massoud, N., Saunders, A., Carbo-Valverde, S., & Rodrگuez-Fernعndez, F. (2008). The economics of credit cards, debit cards and ATMs: A survey and some new evidence. Journal of Banking & Finance, 32(8), 1468-.3841
]4[Bollen, R. (2009). Recent Developments in Mobile Banking and Payments. Recent Developments in Mobile Banking and Payments (June 24, 2009). Journal of International Banking Law and Regulation, 454.
]5[Rai, N., Ashok, A., Chakraborty, J., Arolker, P., & Gajera, S. M-Wallet: An SMS based payment system, International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) ISSN: 2248-9622, National Conference on Emerging Trends in Engineering & Technology (March (21852 ,-.362
]6[Valcourt, E., Robert, J. M., & Beaulieu, F. (2005, August). Investigating mobile payment: supporting technologies, methods, and use. In Wireless And Mobile Computing, Networking And Communications, 2005.(WiMob'2005), IEEE International Conference on (Vol. 4, pp. 29-36). IEEE.
]7[Raunak Kapoor, S. V., George, D., Jos, A., Sadana, M., & RiteshDhawan, S. H. P. (2013). MOBILE MONEY° INFLUENCERS OF SUCCESS.
]8[Cristian, T. O. M. A. (2012). M-Payments Issues and Concepts. Informatica Economica, 16(3), 117-.321
]9[Ondrus, J., & Pigneur, Y. (2007, July). An assessment of NFC for future mobile payment systems. In Management of Mobile Business, 2007. ICMB 2007. International Conference on the (pp. 43-43). IEEE.
]01[Liu, Y., Yang, J., & Liu, M. (2008, July). Recognition of QR code with mobile phones. In Control and Decision Conference, 2008. CCDC 2008. Chinese (pp. 302-206). IEEE.
]11["QR Code Standardization". QR Code.com. Denso-Wave. Archived from the original on 2012-90-15. Retrieved 23 April 2009.