

# NFC و کاربرد آن

در

## حمل و نقل عمومی

### توجه

این نوشتار در ژانویه سال ۲۰۱۱ توسط تشکل NFC (NFC Forum) تهیه شده است و در سال ۱۳۹۰ با در دپارتمان فنی و آموزش مرکز اطلاع رسانی بانکداری و پرداخت الکترونیک (راه پرداخت) ترجمه و منتشر شده است. کلیه حقوق نسخه اصلی متعلق به تشکل NFC و ترجمه آن متعلق به این مرکز می باشد.

## چکیده

این مستند با همکاری اعضای تشکل NFC در راستای معرفی تکنولوژی NFC و استانداردهای مرتبط با آن و ترویج فرهنگ استفاده از آن برای ارائه طیف وسیع حوزه کاربری NFC تهیه و ارائه شده است. محوریت اصلی این مستند معرفی حوزه حمل و نقل و نحوه تسهیل خدمات در آن با استفاده از تکنولوژی NFC میباشد که میتواند توسط اپرواتورهای مختلف در شبکههای حمل و نقل مورد استفاده و بهرهبرداری قرار گیرد. واژه خدمات در حمل و نقل، به همه نوع خدماتی که در نقل و انتقال مسافری از یک نقطه به نقطه دیگر انجام می-شود، اطلاق میگردد. در این مستند سعی شده است که خدمات مختلف در شبکههای حمل و نقل معرفی شده و کاربری NFC در آنها و همچنین مزایای که دارند، مورد بررسی قرار گیرد. برای دسترسی به اطلاعات بیشتر در حوزه NFC، می توانید به سایت [www.nfc-forum.org](http://www.nfc-forum.org) مراجعه نمایید.

## مقدمه

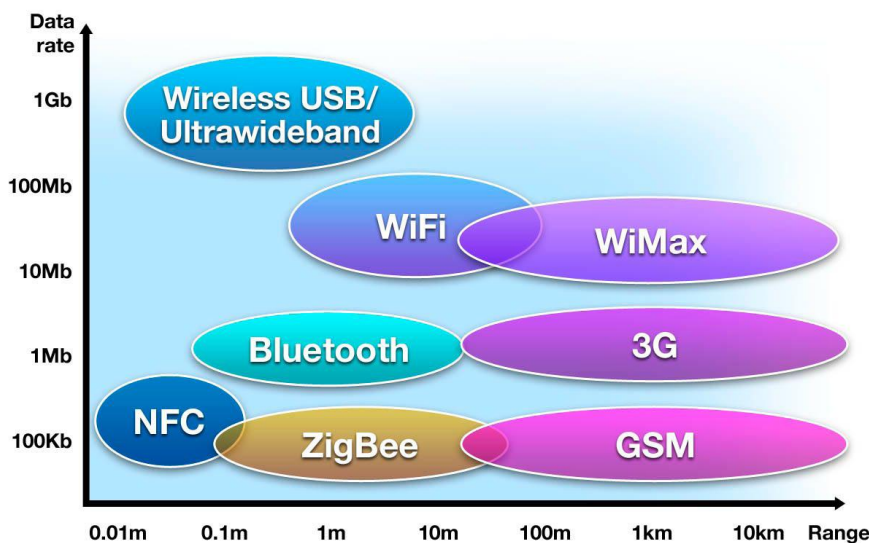
آژانسها و اپراتورهای حمل و نقل عمومی متعددی در اروپا، آمریکا و ژاپن استفاده از تلفنهای همراه با قابلیت NFC را برای استفاده شهروندان در شبکههای حمل و نقل در برنامه خود قرار داده و ارائه مینمایند. در این نوع کاربریها، NFC در قالب یک برنامه پیشنهادی ساده برای سامانههای بدون گیت، مورد استفاده قرار میگیرد. علاوه بر آن سایر شبکههای ارائه کننده خدمات پرداخت خرد نیز توانستند برنامههای مرتبط با حوزه خود را نیز در کنار آن قرار دهند. این بستر قابلیت اضافه نمودن سایر کاربردها به تلفن همراه را نیز فراهم نموده است.

در ادامه این نوشتار سعی شده است که یک تصویر کلی از کاربری NFC در شبکه حمل و نقل عمومی و استفاده در قالب بلیت الکترونیک به همراه مزایای آن در ارائه خدمات، معرفی گردد.

## NFC چیست؟

واژه NFC به تکنولوژی انتقال بیسیم اطلاعات با یک فاصله محدود و مشخص اشاره مینماید که یک ارتباط دو طرفه ساده را بین تجهیزات الکترونیک فعال به آن قابلیت، برقرار مینماید. با استفاده از این تکنولوژی کاربران میتوانند تراکشنهای غیرتماسی را در چند گام ساده انجام دهند. مزیت NFC سادهسازی پیکربندیهای اولیه مورد نیاز برای بسترهای مشابه مانند Wi-Fi و یا بلوتوث میباشد. علاوه بر آن، این تکنولوژی با استانداردهای جهانی موجود در زمینه ارتباط بیسیم مانند ISO 14443, ISO 18092 هم سازگار بوده که این امکان را به اپراتورهای حمل و نقل میدهد که بتوانند از بستر موجود که برای پشتیبانی از کارتهای غیر تماسی استفاده کنند. این سرویس میتواند با استفاده از تلفنهای همراه که مجهز به NFC هستند، ارائه شده و مورد استفاده قرار گیرد.

در شکل زیر سرعت تبادل اطلاعات در تکنولوژی NFC و همچنین فاصله مورد نیاز برای تبادل اطلاعات با سایر استانداردها و تکنولوژی های مشابه - که میتوانند در تلفنهای همراه مورد استفاده قرار گیرند- نمایش داده شده و مقایسه شده است. تبادل اطلاعات زمانی اتفاق میافتد که دو دستگاه که مجهز به NFC هستند در میدان تاثیر یکدیگر قرار گیرند. با توجه به شکل مشخص است که NFC به فاصله محدودتر و کمتری برای برقراری ارتباط نیاز دارد که قابلیت مهمی در سامانههای حمل و نقل است و میتواند با امنیت بالایی در ارائه خدمات مختلف مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۱، سازگاری NFC با سایر استانداردها و تکنولوژی ها

همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، استاندارد ها و تکنولوژی های مختلفی برای انتقال اطلاعات به صورت بیسیم وجود دارد ولی NFC توانسته است در قالب یک تکنولوژی موفق برای استفاده در حوزه حمل و نقل مورد بررسی قرار گیرد.

### تکنولوژی NFC در حوزه حمل و نقل چه نقشی می تواند داشته باشد

تشکلی که NFC در آن معرفی شده و متولی آن میباشد، سه قابلیت پایه را برای این تکنولوژی معرفی مینماید. **برقراری ارتباط، دسترسی و انجام تراکنش.** هر سه قابلیت دارای کاربری در حمل و نقل هستند. به عنوان مثال تلفن همراه مجهز به NFC، میتواند به یک کیوسک که مجهز به NFC هست، متصل شده و یک بلیت را خریداری نموده و در تلفن همراه بارگذاری نماید. بعد از آن تلفن همراه میتواند در محدوده عملکرد کارت خوان قرار گرفته و یک تراکنش را برای پراخت هزینه در قالب یک بلیت بریا یک سفر درون شهری، انجام دهد.

برچسبهای NFC ارزان هستند و میتوانند برای اپراتورهای حمل و نقل جالب باشند. این برچسبها میتوانند در قالب پوسترهای تبلیغاتی، محصولات فانتزی مانند جاکلیدی و یا حتی نقشهها عرضه شوند و در ارائه خدمات در حوزه حمل و نقل نقش داشته باشند. این برچسب های ارزان قیمت NFC میتوانند در قالب پوسترهای هوشمند و سایر ابزارها در حوزه حمل و نقل استفاده شده و کاربری مفیدی را ارائه نمایند. به نمونههایی از این قبیل در زیر اشاره شده است:

۱. جداول زمانی حرکت وسائط نقلیه در شبکههای حمل و نقل
۲. اطلاع رسانی وضعیت آب و هوا در شبکهها
۳. نقشههای مکان یابی
۴. اطلاعات مربوط به جداول تخفیف در شبکههای حمل و نقل
۵. زمان ورود اتوبوس یا قطار بعدی به ایستگاه
۶. سرویسهای مربوط به حوزه تاکسیرانی
۷. اطلاعات مورد نیاز برای تماسهای اضطراری

## ۸. انتقال آدرسها و یا اطلاعات سرویسها از یک تلفن همراه به تلفن دیگر

در ادامه تجربیاتی چند از مسافران که از این برچسبها استفاده می کنند، در قالب یک داستان آورده شده است. در این مطالب تجربیات یک مسافر قبل از مسافرت، در حین آن و همچنین بعد از مسافرت توصیف شده است:

### - قبل از سفر

جولیا، برنامه سفر یک روزه به لندن برای سیاحت و بازدید از موزه را دارد که در قالب یک ماموریت کای و تحقیقاتی برای او تعریف شده است. لازم است در این سفر، بررسیهایی را انجام داده و گزارش لازم را ارائه نماید. او در این راستا هزینههای سفر را به صورت برون خط (آفلاین) با تلفن همراه خود چک کرده و بعد از کنترلهای لازم، عملیات خریداری بلیت را انجام داده و صدلی خود را رزور کرده است. با توجه به قابلیت تلفن همراه او که برای پشتیبانی از NFC دارد، اطلاعات بلیت سفر را در آن ذخیره کرده است. علاوه بر این، اطلاعات بلیت خریداری شده، شامل یک بلیت برای استفاده از پارکینگ به صورت یک روزه در پارکینگ محلی نیز میباشد. جولیا تا ایستگاه قطار با خودروی شخصی خود رانندگی میکند و با قراردادن تلفن خود بر روی گیت، درب ورود باز شده و وارد پارکینگ میشود.



شکل ۲، استفاده از NFC برای پرداخت هزینه و ورود به پارکینگ

در این حین، زمانی که او منتظر قطار است، به خایر میآورد که به دلیل استفاده منظم از شبکه حمل و نقل عمومی، یک کاربرد لویالتی در تلفن همراه خود دارد. برخورداری از برنامه لویالتی این امکان را به او میدهد که با قرار دادن تلفن همراه خود در میدان تاثیر کارت خوان، وارد قسمت ویژه در سالن قطار شود. علاوه بر آن با استفاده از پوسترهایی هوشمندی که در سالن انتظار وجود دارد، میتواند برنامه بازگشت را در صورت وجود تاخیر، در تلفن همراه خود بارگذاری نماید. اتفاقاً یکی از موزههایی که قرار است جولیا از آن بازدید نماید، برنامههایی برای ارائه تخفیف به مشتریان ارائه کرده است که جولیا میتواند کوپن تخفیف ویژه را در تلفن همراه خود بارگذاری نماید. وجود قابلیت پشتیبانی از NFC در تلفن همراه، این امکان را به او میدهد که بتواند کوپنهای ویژه تخفیف را از مغازهها و فروشگاههای موجود در سال انتظار که تخفیف ارائه میدهند، دریافت کرده و در تلفن همراه خود ذخیره نماید. با این تخفیفها، خردهفروشان در سالن انتظار، این فرصت را دارند که جولیا را به به مغازه خود دعوت کرده و او میتواند در حین خرید، از کوپنهای داندلود شده برای تخفیف استفاده نماید. در آن طرف سالن، نقشه لندن بر روی دیوار است. جولیا میتواند مطمئن شود که نقشه موزه را در تلفن خود داندلود کرده است و یا در صورت نیاز سایر نقشهها را با توجه به مسیرهای انتخاب شده در تلفن همراه خود بارگذاری نماید. زمانی که او میخواهد سوار قطار شود، یک ماشین فروش خودکار

میبیند و تصمیم میگیرد که برای سفر قهوه بخرد. با استفاده از تلفن خود برای پرداخت هزینه اسنک و قهوه اقدام میکند تا لذت بیشتری از سفر برده باشد.



**SPECIALTY**  
Retailers

**Great Savings** on everything in the store  
Why pay more?

**Tap Your Phone** at the icon and receive a coupon worth...

**NFC Contactless**

**SPECIALTY**  
Retailers  
**20% Off**  
on any purchase

**vivotech**  
NFC Mobile Phone  
Payments & Promotions

VIVOTech, Inc. • 451 El Camino Real • Santa Clara, CA 95050  
Phone: 408.248.7001 • Fax: 408-248-7002 • www.vivotech.com

شکل ۳، دمویی از یک پوستر هوشمند در کالیفرنیا

#### - در طول سفر

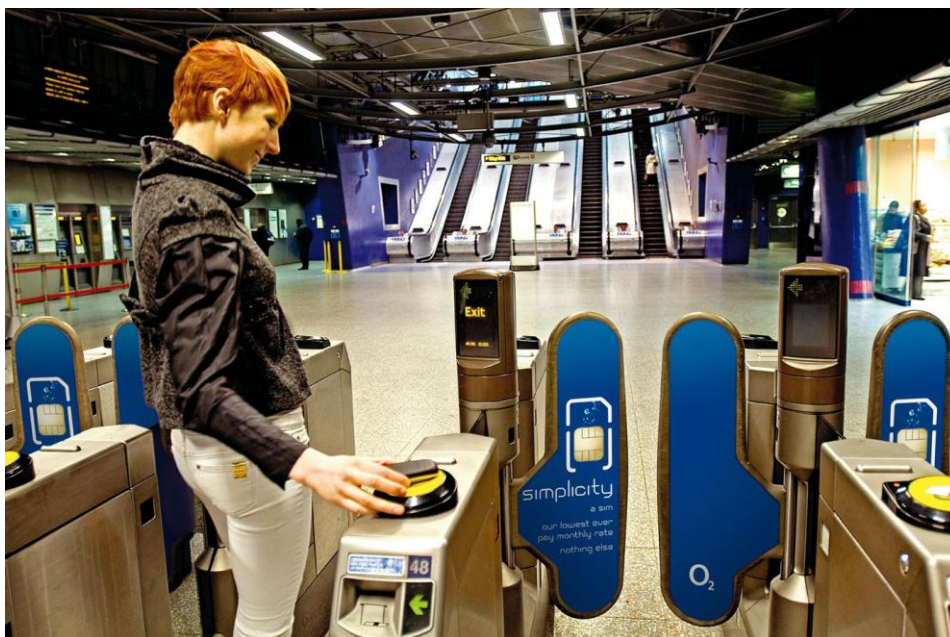
به هنگام ورود به قطار، جولیا تلفن خود را بر روی کارتخوان قرار میدهد تا بلیت خود را تایید نموده و سوار قطار شود. بلیت و رزرواسیون صندلی را به راهنما نشان میدهد. راهنما از او در باره خرید روزنامه می پرسد. جولیا تمایل دارد که روزنامه بخرد و برای اینکار، جولیا تلفن همراه خود را بر روی کارتخوان قرار میدهد و هزینه خرید روزنامه را پرداخت میکند. همکار جولیا که مدتی است او را ندیده است، در صندلی کناری او مینشیند. آنها در حالی که با هم صحبت میکنند، تلفنهای خود را در کنار هم قرار میدهند تا اطلاعات مورد نیاز بین تلفن های همراه آنها آنها رد و بدل شود.





شکل ۴، تبادل اطلاعات در تلفن های همراهی که دارای قابلیت NFC هستند

مسافرت با لذت تمام می شود و جولیا تاکسی می گیرد و با استفاده از تلفن خود و کارت خوان موجود در تاکسی، کرایه تاکسی را پرداخت نموده و رسید آن را دریافت مینماید. رسید دریافت شده در شاخه مربوط به رسید ها در تلفن او ذخیره میگردد.



شکل ۵، استفاده از تلفن همراه دارای قابلیت NFC برای خروج از ایستگاه مترو در لندن

در موزه ابتدا جولیا کوین تخفیف را ارائه میکند و بعد از ارائه آن هزینه را با تلفن خود پرداخت مینماید. وقتی وارد سالنهای بعدی موزه میشود، یک پیغام کوتاه SMS دریافت مینماید که تاخیر در قطار برگشت را اطلاع میدهد. او زمان دیگری را

برای قطار که قبلا در تلفن خود آنها را دانلود کرده است، بررسی مینماید. با این کار او یک رزرواسیون جدید برای قطار جدید را که قبلا در تلفن خود ذخیره کرده بود، انجام میدهد. صندلی و ساعت جدید حرکت قطار اعلام میشود.

#### - بعد از سفر

جولیا در این سفر، یک روز لذت بخش و به یادماندنی را سپری کرده است. از طرفی تاخیر در قطار برگشت هم طولانی نبوده است. او میداند که هر زمان از تلفنش برای پرداخت هزینهها استفاده کرده است، رسید آن خدمات و هزینه پرداخت شده، در تلفن همراه ذخیره شده است. وقتی به منزل میرسد، اطلاعات موجود در تلفن خود را به یک کامپیوتر که دارای قابلیت NFC هست، انتقال میدهد. هزینه بلیت قطار، خرید قهوه، کرایه تاکسی و هزینه روزنامه و موارد دیگر، اطلاعاتی بدهاند که جولیا در قالب هزینه سفر در تلفن خود دارد. آنها را به کامپیوتر انتقال داده و بعدا به شرکت خود در قالب فاکتورهای هزینههای سفر، ارائه مینماید.

**تشکل NFC، مشخصات و نیازمندیهای فنی برای هر کدام از کاربریهایی که در این مستند به آنها اشاره شده است، منتشر کرده است.**

**برای دسترسی به این مشخصات میتوانید به وبسایت این تشکل مراجعه نمایید.**

<http://www.nfc-forum.org/specs>

#### فواید و مزایای NFC در حوزه حمل و نقل

بیلیونها تلفن همراه در حال حاضر در دنیا در حال استفاده هستند و این بستر دارای این پتانسیل هست که بتواند در قالب یک ابزار ساده و سهلالوصول در توسط مسافری در حوزه حمل و نقل برای پرداخت کرایه و سایر هزینهها مورد استفاده قرار گیرد. تلفن های همراه در یک شبکه فعال و متصل قرار دارند و دارای رابط کاربر مناسب برای تعامل با دارنده آن هستند. نمایش متن و اطلاعات در این تلفنها به سهولت انجام میشود. داشتن چنین تلفن هایی در قالب یک ابزار همراه، به معنی قابلیت هر لحظه و هر کجا برای دسترسی به اطلاعات میباشد. علاوه بر آن امکان دانلود و ارسال اطلاعات از روی این تلفنها به صورت بیسیم همیشه و همه جا وجود دارد. زمانی که چنین قابلیت هایی با NFC در یک ابزار این امکان را به مسافری میدهد که بتوانند میزبان مجموعههای از سرویسهای جدید و ملموس در حوزه خدمات باشند.

#### فواید و مزایای NFC برای مسافری

از دید مسافر، تلفنهای همراهی که دارای قابلیت NFC هستند، دارای مزایای بیشتری نسبت به بلیت های کاغذی هستند. این بلیتها از نظر کاربری نسبت به بلیتهای کاغذی دارای دوام بیشتری هستند، احتمال گم شدن آنها خیلی کم است، نسبت به بلیتهای کاغذی در دوستداری محیط زیست پیشروترند، آنها حتی از کارتهای پلاستیکی بدون رمز که در کیف پول خودمان نگهداری میکنیم، امنتر هستند. این تلفنها به مسافر این امکان را میدهند که از بین کاربردهای موجود، آن کاربردی را که مورد نیاز است انتخاب کرده و عملیات خود را انجام دهند. مانند کاربرد های بدهی، اعتباری، فصلی و ...



بروزرسانی اطلاعات در این تلفن‌ها به سادگی و به صورت بیسیم بدون اینکه نیازی به مراجعه به شعبه بانک و یا حتی یک دستگاه ارائه‌کننده سرویس مانند EFT POS باشد، انجام میشود. برای مقایسه این تکنولوژی در قابلیت‌ها با سایر تکنولوژی‌ها میتوانید به بخش مربوطه در انتهای مستند مراجعه نمایید.



شکل ۶، انتخاب یک روش برای پرداخت در لندن

مسافران می‌توانند با قراردادن تلفن خود بر روی کارتخوان و یا قسمتی که در پوستره‌های هوشمند برای این منظور در نظر گرفته شده است، اطلاعات مورد نیاز خود را در تلفن خود دانلود نمایند. این اطلاعات میتواند شامل برنامه زمانی حرکت قطارها یا حتی مکانهای توریستی و گردشگری باشد که اطلاعات جذابی را به مسافر ارائه مینماید و میتواند سفری به یادماندنی را برای او به دنبال داشته باشد. علاوه بر این قابلیت‌ها، می‌توان با یک حرکت ساده و با قرار دادن تلفن در نقطه مورد نظر، به اینترنت وصل شد و یا اینکه از دوچرخه‌های موجود در اماکن اجاره دوچرخه برای دریافت یک دوچرخه و استفاده از آن، اقدام کرد.

### مزید NFC برای اپراتورهای حمل و نقل

برنامه‌های موجود حکایت از افزایش آمار مسافری در شبکه حمل و نقل را دارند. ای افزایش به خاطر سهولت در استفاده از بلیت‌ها و کارت‌های غیرتماسی که در شبکه حمل و نقل مورد استفاده قرار میگیرند، میباشد. در سیستم‌هایی که از گیت برای کنترل عبور و مرور استفاده میشود، بهره‌وری افزایش پیدا کرده و زمان سوار شدن به اتوبوسها نیز بهبود یافته است. برنامه‌های NFC، جریانهایی با سودآوری بالا را توانسته است ابداع کرده و ارائه نماید. مانند ارائه اطلاعات در پوستره‌های هوشمند و امکان بارگذاری آنها در تلفن مسافری که با استفاده از برچسبهای ارزان قیمت قابل انجام میباشد.



### شکل ۷، یک مسافر اتوبوس در چین که کرایه خود را با تلفن همراه خود پرداخت می نماید

با این تکنولوژی عملاً هزینه‌های سرباری که متوجه اپراتورهای حمل و نقل می‌باشد، کاهش می‌یابد. هزینه‌هایی مانند چاپ بلیت‌های کاغذی، نصب و راهاندازی ماشین‌های فروش بلیت و حتی ماشین‌ها یا افرادی که برای تجمیع بلیت مورد استفاده قرار می‌گیرند، دارای هزینه‌هایی هستند که در ابعاد کلان متوجه اپراتورها می‌شود. بلیت‌های کاغذی امکان گم شدن دارند و از طرف دیگر، دشمن محیط زیست بشمار می‌آیند و اگر درست مدیریت نشوند که آنهم نیاز به هزینه دارد، زیانبار خواهند بود. علاوه بر آن دستگاه تلفن همراه این اجازه را به مسافر می‌دهد که در کنار قابلیت پرداخت کرایه، قابلیت‌های دیگری مانند انتخاب زبان، تبلیغات، امتیازهای خرید، اطلاعات گردشگری و ... را در تلفن همراه ذخیره کرد. با استفاده از تلفن‌های همراه با این قابلیت، مدیریت ریسک مدیریت شده و می‌تواند کاهش یابد. بدین صورت که می‌توان به صورت برخط تلفن‌ها را بروزرسانی کرده و از انتشار خطاها و ایجاد زمینه برای تقلب، جلوگیری کرد. سرعت بالا در انجام بروزرسانی‌ها در تلفن‌های همراه، اصلیت‌ترین برتری آن به شمار می‌آید. این ویژگی وقتی بزرگتر و مهمتر جلوه مینماید که بخواهیم آن را با سرعت مسدود کردن و بروزرسانی کارتهای غیرتماسی در شبکه برون خط حمل و نقل مقایسه کنیم. علاوه بر آن مزیت‌های زیادی در بین کسب و کارهای مختلف مانند مانیتور کردن افراد در شبکه و ... بدست می‌آید که از بررسی آنها محدوده این نوشتار خارج می‌باشد.

## مقایسه NFC با سایر تکنولوژی ها

### ۱. مقایسه تلفنهای مجهز به NFC با بلیت های کاغذی

استفاده از تلفنهای مجهز به NFC، مزایای زیادی را در برابر بلیت های کاغذی برای مصرف کننده به ارمغان میآورد.



#### شکل ۸، استفاده از تلفن همراه برای ورود به شبکه حمل و نقل در ژاپن

- بلیتهای فصلی که به صورت کاغذی چاپ میشوند، به دلیل استفاده زیاد و همچنین قرار گرفتن متوالی و زیاد آن در کارت - خوان باعث میشود که عمر مفید زیادی نداشته باشد. استفاده از یک تلفن همراه در این مورد عمر مفید بلیت را افزایش داده و از هزینههای اضافی جلوگیری مینماید.
- بلیتهایی که در تلفن مجهز به NFC ذخیره میشوند، احتمال گم شدن کمتری دارند.
- مطالعات پیوسته نشان دادهاند که مردم در مقایسه با کیف پولشان، کمتر بدون تلفن همراه خود خانه را ترک میکنند. حمل یک بلیت در قالب تلفن همراه، از دست دادن قطار یا اتوبوس در سفرهای طولانی، جستجوی پول خرد برای تهیه بلیت تک سفره و .. به خاطر فراموش کردن بلیت، کاهش میدهند.
- تامین یک بلیت امنتر است چون در این حالت اطلاعات بلیت به صورت خودکار به تلفن همراه منتقل میشود و نیازی به مراجعه به باجه بلیت و یا ماشین فروش آن، نیست.
- استفاده از بلیت در قالب تلفن های مجهز به NFC، تهدید کمتری برای محیط زیست دارد و تعداد درختهای کمتری را برای رسیدن به هدف از بین میبرد.

### ۲. مزایای تلفنهای مجهز به NFC نسبت به کارتهای غیر تماسی

- به دلیل اینکه کارتهای غیر تماسی به دلیل هوشمند بودنشان میتوانند اطلاعات بلیت را در خود نگهداری نمایند، در مقایسه با بلیتهای کاغذی، دارای برخی فواید و مزایای مشترک با تلفنهای مجهز به NFC هستند. اما تلفنهای مجهز به تکنولوژی NFC نسبت به کارتهای غیر تماسی دارای مزایایی منحصر بفرد هستند که در ادامه آورده شده است.
- یک تلفن همراه می تواند بلیتهای بیشتری از اپراتورهای مختلف را در خود ذخیره نماید. لذا به مانند کیف پول، مصرف کنندگان میتوانند تمام بلیتهای خود را در تلفن همراهشان ذخیره نمایند. در صورتی که اگر قرار باشد این قابلیت را با استفاده

از کارتهای غیرتماسی ارائه کرد، مصرفکننده باید کارتهای متعددی را برای اپراتورهای مختلف مانند کارتهای اعتباری متعلق به بانکها، همراه خود حمل نماید.

- یک مسافر میتواند به سادگی یک کاربرد را از طریق یک منو از تلفن همراه خود انتخاب کرده و پرداخت خود را با آن انجام دهد. در صورتی که در بلیتهای کاغذی یا کارتهای غیرتماسی، باید آن را از کیف خود درآورده و بعد از استفاده در جای خود قرار دهد که احتمال مفقود شدن آن را افزایش میدهد.
- بلیتهایی که به صورت همزمان در تلفن همراه ذخیره میشوند، احتمال کمتری دارند که در استفاده از آنها با هم تداخل پیدا کنند در صورتی که اگر بیش از یک کارت غیرتماسی در کیف پول نگهداری شود، در این صورت به هنگام استفاده، با هم تداخل پیدا میکنند و کارتخوان نمیتواند تصمیم بگیرد که با کدام کارت تعامل نماید.
- با استفاده از تلفنهای همراه مجهز به NFC، مشتریان میتوانند کارتها بلیت های خود را به صورت همزمان استفاده نمایند. بلیتهای فصلی نیازی به کنترل و بروزرسانی اعتبار در بازه اعتبار ندارد و بعد از تشخیص در شبکه، اجازه استفاده به کاربر داده می شود. به عنوان مثال، بلیت های فصلی برای پارکینگ بدون نیاز به مراجعه مستقیم به کارتخوان تشخیص داده شده و اجازه استفاده به کاربر داده میشود.

### ۳. مزایای تلفنهای مجهز به NFC نسبت به بلیت های On Line

- وبسایتهایی که برای فروش بلیت تعبیه شدهاند، این قابلیت را دارند که برای راحتی مصرف کنندگان، بلیتهای مورد نیاز را در منزل و با استفاده از کامپیوترهای شخصی در اختیار مصرف کنندگان قرار دهند. این بلیتها میتوانند از یک دفتر فروش بلیت و یا یک ماشین فروش و ... خریداری شده و قالب یک بارکد، به عنوان مثال، چاپ شده و استفاده شوند. تلفنهای همراه مجهز به NFC نسبت به بلیتهایی که به این صورت عرضه میشوند، دارای مزایایی هستند که در ادامه آورده شده است:
- وقتی که از تلفن همراه برای این منظور استفاده میشود، خریدار با مشاهده اطلاعات بلیت خریداری شده مطمئن میشود که عملیات خرید به درستی انجام شده و اطلاعات صحیح را دریافت کرده است. در صورتی که در بلیتهایی که به صورت آنلاین خریداری میشوند، تا زمان مراجعه به کارتخوان اعتبار بلیت خریداری شده هنوز تأیید نشده است.
  - دسترسی به اینترنت برای خرید بلیت و ذخیره آن در تلفن همراه، به سادگی قابل انجام است در صورتی که در روشهای دیگر برای ذخیره بلیت خریداری شده، باید تجهیزاتی مانند پرینتر را نیز به همراه داشت.
  - در صورت استفاده از بلیت های الکترونیک، نیازی به همراه داشتن بلیتهای کاغذی خریداری شده نیست.
  - در صورت استفاده از بلیتهای الکترونیک، اطلاعات تاخیر در حرکتها و جزئیات بلیت، به صورت خودکار در تلفن همراه بروزرسانی میشود.
  - با استفاده از پوستههای هوشمند، امکان دریافت اطلاعات دیگر مرتبط با مسافرت و ... وجود دارد.
  - امکان همکاری با فروشندگها و همچنین مدیریت امتیاز برای مشتری در حوزههای مختلف وجود دارد.

### ۴. مزایای تلفنهای همراه مجهز به NFC نسبت به بارکد

- در مقایسه با بارکدها، مزایای استفاده از تلفنهای همراه ذکر شده است:
- بارکدهای دوبعدی معمولاً به سادگی به تلفن همراه منتقل میشوند ولی اسکال عمده آنها در خواندن اطلاعات میباشد.
  - بلیتهای بر مبنای NFC سریعتر از بارکدها میباشند.
  - تلفنهای همراه دارای قابلیت دوطرفه برای ارسال و دریافت اطلاعات هستند. در صورتی که بارکدهای دوبعدی فقط قابل خواندن هستند. ارتباط دوطرفه در عمل بین تجهیزات میتواند اطلاعاتی را برای بررسیهای بعدی در اختیار مسافر قرار دهد.

## حوزه حمل و نقل، بلیت الکترونیک و NFC

این قسمت توانمندی NFC را در بهبود خدمات بلیت الکترونیک، تشریح می نماید. این خدمات را می توان به قسمت های کوچکتری تقسیم بندی کرد که از این موارد می توان به اخذ اطلاعات برنامه های مختلف در شبکه حمل و نقل عمومی، تصمیم گیری در انتخاب محصول مناسب برای سفر و بروزرسانی برنامه مورد استفاده توسط مسافر و ... اشاره کرد. اجرای برنامه های مختلف و همچنین نقش بازگیران اصلی در کمک به اپراتور های حمل و نقل برای ارائه برنامه های مختلف در ارائه خدمات بر پایه NFC نیز در این قسمت توضیح داده می شود.

در بیشتر نقاط جهان، مسافران برای استفاده از شبکه حمل و نقل عمومی، باید قبل از سفر یک بلیت پیش پرداخت (منظور بلیتی می باشد که مبلغ آن قبلاً پرداخت شده و قابل استفاده می باشد) و یا یک کوپن تهیه نمایند. کوپن با بلیت مورد استفاده در واقع در قالب یک اعتبار واگذار شده با استفاده از یک کارت هوشمند و یا یک توزیع کننده اعتبار محلی برای استفاده در یک مسیر مشخص تعریف شده است که در قالب یک محصول PAY AS YOU GO (قابل پرداخت به هنگام استفاده) مورد استفاده قرار می گیرد. در این فرایند، فقط کافی است که مسافر قبل از استفاده از بلیت خود، مبلغی را در قالب اعتبار به آن اضافه نماید و این روشی است که به خرید یک بلیت جدید ارجحیت دارد. چون مسافر می تواند از بلیت خود برای شارژ مجدد و استفاده مکرر آن در شبکه استفاده نماید.

### فرایندهای سیستم بلیت

مراحل اصلی در یک سیستم که بر مبنای بلیت کار می کند، در چهار قسمت اصلی **درخواست بلیت، بستن قرارداد با اپراتور، استفاده و اعتبارسنجی** تعریف می شود. کاربرد NFC در سیستم های مبتنی بر بلیت، هر کدام از این مراحل را بهبود می دهد.

#### - درخواست بلیت و ثبت نام مسافر

اکثر بلیت هایی که در شبکه های حمل و نقل تعریف شده و قابل استفاده هستند، شامل نرخ کامل مربوط به زمان سفر هستند. ممکن است بعضی از مسافران مانند سالمندان، کودکان و یا دانش آموزان نیاز به تخفیف داشته باشند و یا اینکه اپراتورهای حمل و نقل برای اقبال خاصی، برنامه خاصی در قالب تخفیف تعریف نمایند. در این صورت لازم است که مسافر در شبکه حمل و نقل عمومی شناسایی شده و از او ثبت نام به عمل آید. علاوه بر آن ممکن است که اپراتور با توجه به ویژگی های مسافر، اقدام به صدور بلیت های رایگان و یا عبور آزاد و یا بلیت با محدودیت زمانی خاص نماید. بسیاری از اپراتور در صدور بلیت های دوره ای و یا فصلی مانند ماهانه، فصلی و یا شش ماهه اقدام به ثبت نام از مسافر می نمایند. به عنوان مثال برای دریافت بلیت های تخفیف دار، لازم است که مسافران ثبت نام نمایند و این فرایند، با کامل کردن فرم ثبت نام و ارائه کارت شناسایی صورت می گیرد. بعد از عملیات ثبت نام، کوپن تخفیف و یا شناسه مربوطه به تلفن همراه با قابلیت NFC فرستاده شده و در آن ذخیره می گردد. کوپن تولید شده یک شناسه یکتا می باشد که توسط اپراتور تولید شده و در تلفن همراه ذخیره می گردد و دارنده آن می تواند در شبکه های پذیرنده از آن استفاده نماید. استفاده از تلفن همراه با قابلیت NFC، درخواست برای بلیت و ثبت نام مسافر را تسریع کرده و عملیات شخصی سازی بلیت و نصب آن را تسهیل می نماید.

#### - بستن قرارداد با اپراتور

بسیاری از اپراتور های حمل و نقل دارای دفاتر ارائه خدمات و شبکه زنجیره ای از عوامل فروش بلیت هستند که قبل از شروع مسافرت، بلیت های پیش پرداخت شده را در اختیار مسافری قرار می دهند. این ها بلیت هایی می توانند باشند که قالب یک بلیت تک سفره تا یک بلیت به صورت نامحدود با قابلیت استفاده در یک سال مورد استفاده قرار می گیرند. در بسیاری از شبکه های حمل و نقل استفاده از ماشین های خودکار فروش بلیت توسعه پیدا کرده است و مسافران با استفاده از آنها بلیت های خود را خریداری می نمایند و بدینوسیله، می توان از انتظار در صف های طولانی در جلوی دفاتر خدمات اجتناب کرد. علاوه بر بلیت



های پیش پرداخت شده نوع دیگر محصولات، بلیت های اعتباری هستند که پرداخت هزینه آنها بعداً توسط مسافری انجام می شود که نوع پرداخت و نحوه آن، به قرارداد میان اپراتور و مسافر بستگی دارد.

تلفن های همراه که دارای قابلیت NFC هستند، سادگی و سهولت در استفاده را برای اپراتور و همچنین مسافر دارند. این تلفن های همراه برای خرید بلیت هم از دفاتر خدمات و هم از مشین های خودکار، مورد استفاده قرار می گیرند و می توانند بلیت ها را بارگذاری کرده و ذخیره نمایند. علاوه بر این قابلیت، این نوع تلفن های همراه قادر هستند که بلیت های مورد نیاز را از راه دور و با استفاده از شبکه توزیع بلیت به صورت بیسیم دریافت نمایند.

### – استفاده از بلیت

وقتی که مسافری وارد یک وسیله نقلیه عمومی میشوند یا اینکه در ورودی کنترل بلیت در شبکه های حمل و نقل عمومی قرار می گیرند، باید عملیات پرداخت هزینه برای استفاده از آن را پردازند که این مهم با استفاده از نشان دادن بلیت خریداری شد و یا با قرار دادن وسیله الکترونیکی مانند کارت در محدوده ابزار کنترل ورود به شبکه، صورت می گیرد. در بسیاری از شبکه های حمل و نقل برای خروج از وسیله نقلیه و شبکه حمل و نقل، لازم است که عملیات نمایش بلیت و یا قرار دادن آن در محدوده عمل ابزار کنترل خروج، انجام شود.

کنترل دستی بلیت ها توسط راننده و یا اپراتور کنترل بلیت انجام می شود. علاوه بر این نوع سیستم های دستی، کنترل خودکار و الکترونیکی نیز برای تسریع در عملیات، انجام می شود که در حال توسعه می باشند. این نوع کنترل خودکار و الکترونیکی سریعتر از کنترل دستی می باشد. کنترل الکترونیک، قابلیت **پرداخت به هنگام عبور** را عملیاتی مینماید. در این مدل، مسافر، اعتبار مورد نیاز خود را در تلفن همراه خود بارگذاری مینماید و عملیات کاهش هزینه سفر با توجه به نوع سفر از موجودی ابزار مورد استفاده انجام می شود. کاربر چنین تکنولوژی در این حوزه، به صورت قابل توجهی از صدور بلیت های جدید، جلوگیری می نماید.

بسیاری از اپراتورهای حمل و نقل در حال برنامه ریزی برای بکارگیری فرایندهای **پرداخت بعد از استفاده** هستند که در این مدل، یک توکن بر روی تلفن همراه با قابلیت NFC یا یک کارت غیرتماسی هوشمند مورد استفاده قرار می گیرد. در این فرایند، تراکنش های ورود و خروج جمع آوری شده و در یک سامانه مرکزی مدیریت کرایه، مبلغ آنها با توجه به ایستگاههای استفاده، مشخص می گردد و یک مبلغ در قالب بدهی کارت و یا تلفن همراه مورد استفاده در سیستم ثبت می گردد. این فرایند درست نقطه مقابل فرایند **پرداخت به هنگام عبور** است. زیرا در آن مدل، باید همه جداول برای محاسبه کرایه و انجام کنترل های لازم، باید در کارت خوان ذخیره گردد که هزینه زیادی را می طلبد. قابلیت **پرداخت بعد از استفاده**، که در تلفن همراه مجهز به NFC می تواند پشتیبانی شود، این امکان را به مسافری می دهد که بتواند بدون استفاده از کارت فیزیکی و یا بلیت های کاغذی از شبکه حمل و نقل استفاده نمایند و این قابلیت است که در آینده هزینه صدور و فروش بلیت در اماکن مشخص را کاهش می دهد.

### کاربردهایی بیشتر از یک بلیت

از سایر قابلیت هایی که NFC در حمل و نقل دارد، میتوان به ارائه لیست محصولات و قیمت آنها اشاره کرد. اطلاعاتی که میتواند خبری از برنامه زمانی سرویسها و ... داشته باشد. اطلاع از مواردی مانند خراب شدن اتوبوسها، عدم رسیدن به موقع ترن به ایستگاه و یا حتی برنامه زمانی وسیله جایگزین شده، اطلاعاتی هستند که مسافری به آنها نیاز دارند. همانطور که برای استفاده از شبکه حمل و نقل، به بلیت نیاز دارند. سیستم های اطلاع رسانی پیام کوتاه این قابلیت ها را ارائه مینماید. اما ارزش افزودهای که NFC دارد این است که با این قابلیت، مسافری میتواند این نوع اطلاعات را خودشان درخواست نموده و دریافت نمایند.



سایر سرویسها مانند سنجش وفاداری مشتریان و مدیریت روابط با آنها، با استفاده از NFC به صورت دقیقتر و ساده تر انجام میشود. با این قابلیت، مشتری سرویس بهتر خواهد داشت. خود او میتواند اطلاعات سرویسی را که با آن سفر کرده است را داشته باشد. اگر شیئی را در آن جا گذاشته، میتواند پیگیری نماید. مشتری میتواند با استفاده از تلفن همراه خود که مجهز به NFC هست، اطلاعات لازم را از پوستره‌های هوشمند دریافت نماید.

### شیوه‌های اجرا

برای اجرایی سازی استفاده از NFC در حوزه های حمل و نقل، تا به حال چندین سناریو به عنوان فرایند اجرایی تعریف شده است که مراحل اجرا و اتفاقات قبل از سفر، در حین سفر و بعد از سفر را ارائه می نماید. این اجرا ها از بکارگیری یک تگ در قالب یک یک بلیت معمولی تا سیستم های پیشرفته با کنترل از طریق گیت های تردد، می تواند باشد.

### اجرای سیستم های باز با استفاده از NFC

این سناریو برای استفاده از NFC، سیستم های باز را که در آنها از بلیت های کاغذی برای کنترل ورود و خروج استفاده می شود، معرفی می نماید. در این مدل یک کاربرد مجهز به NFC، را نیاز دارد که نقش بلیت را بازی نماید. در این سیستم یک کاربرد در تلفن همراه مجهز به NFC قرار می گیرد. حداقل نیازمندی که برای برخورداری از این سرویس در تلفن همراه مورد نیاز است، استفاده از یک تگ سازگار با استاندارد های معرفی شده تشکیل NFC می باشد. اینها برای استفاده در مورد زیر بکار می روند:

- شروع خودکار خرید یک بلیت از روی وب
- مکان یابی و اعتبارسنجی محل استفاده (به عنوان مثال، اطلاعات محل استفاده می تواند در تگ ذخیره گردد)

برای خرید یک بلیت یا درخواست سفر در سیستم، مسافر تلفن همراه خود را که مجهز به قابلیت NFC هست، در میدان عمل تگ NFC در ایستگاه مبدا قرار می دهد. تگ اطلاعات ایستگاه مبدا و محل جاری را ارائه می نماید. این اطلاعات به تلفن همراه منتقل می شود. نرم افزار موجود در تلفن همراه پس از بازیابی اطلاعات که ممکن است با اتصال به اینترنت صورت گیرد، درخواست مقصد را می کند. ایستگاه مقصد می تواند از لیست تهیه شده قبلی انتخاب شود و حتی کاربر می تواند کد ایستگاه مقصد را با استفاده از صفحه کلید تلفن همراه خود وارد نماید. برای اعتبار سنجی مسافر و تشخیص هویت او، یک شناسه یکتا که قبلا در تلفن همراه ذخیره شده است، برای مرکز پردازش اطلاعات ارسال می شود.



شکل ۹، "Touch & Travel"، با یک تلفن همراه مجهز به NFC در آلمان

اطلاعات ایستگاه مبدا و مقصد به همراه شناسه مسافر به صورت بیسیم برای یک سیستم مرکزی ارسال می شود و سیستم مرکزی پاسخ را برای درخواست کننده بازخورد می نماید. بسته به نوع درخواست کاربر، بلیت در قالب یک پیام کوتاه SMS و یا یک بارکد دو بعدی مبتنی بر تکنولوژی JAVA MIDlet (یک کاربرد نرم افزاری می باشد که اجازه می دهد اطلاعاتی در صفحه نمایش تلفن همراه نشان داده شود) برای مسافر ارسال می شود. اطلاعات ارسال شده به صورت امن در تلفن همراه ذخیره می گردد. هزینه مرتبط با بلیت خریداری شده بسته به نوع کسب و کار طراحی شده می تواند از راه های مختلف پرداخت گردد. ممکن است کاربر با استفاده از قبض تلفن همراه خود آن را پرداخت نماید یا اینکه دارنده تلفن همراه، در قالب یک قبض مستقل، هزینه های آن را به صورت دوره ای دریافت نماید که با توجه به نوع قرار داد بین شرکت حمل و نقل و اپراتور تلفن همراه، می توان آن را انجام داد. مثالی کاربرد مدل باز را می توان Rhein- Main-Verkehrsverbund در فرانکفورت و mobilkom در اتریش می باشد که اولی از JAVA MIDlet و دومی از SMS استفاده می نماید.

اگر اپراتور حمل و نقل بخواهد یک سیستم ورود خروج (همانند آنچه در شبکه های راه آهن شهری و مترو مورد استفاده قرار می گیرد) بکار گیرد، در این حالت تلفن همراه مجهز به NFC، در ایستگاه های مبدا و مقصد، اطلاعات مورد نیاز را برای سیستم مرکزی ارسال می نماید. در این حالت تگ های NFC در قالب نقاط ورود و خروج مورد استفاده قرار می گیرند. در این سیستم لازم است که مسافران تلفن های همراه خود را در شبکه ثبت نموده و قرارداد پرداخت برای هزینه را انعقاد نمایند که ممکن است با اپراتور تلفن همراه و یا بانک باشد.

## اجرای سیستم های کنترل شده با استفاده از NFC

در این مدل از اجراء تجهیزات الکترونیکی در نقاط ورود به شبکه حمل و نقل و یا وسایط نقلیه نصب شده است که هر کدام از تجهیزات به NFC مجهز هستند. این تجهیزات معمولاً در حالت عادی، کارت های غیر تماسی را برای انجام عملیات پرداخت کرایه پشتیبانی می نمایند. در این حالت اپراتور حمل و نقل، یک کاربرد نرم افزاری را برای بارگذاری در تلفن همراه مسافری ارائه می نماید که قابلیت هایی معادل با کارکرد کارت غیر تماسی دارد. در این حالت به هنگام استفاده از وسایط نقلیه، تلفن همراه خود را در میدان عمل دستگاه مجهز به NFC قرار داده و عملیات مشابه هر آنچه برای کارت های غیر تماسی اتفاق می افتد، در ترمینال و تلفن همراه برای پرداخت کرایه انجام می شود. تلفن همراه میتواند نتیجه عملیات پرداخت و اعتبار باقیمانده مسافر را نمایش دهد.



شکل ۱۰، شارژ تلفن همراه برای استفاده در حمل و نقل در لندن

## اجرای سیستم های مبتنی بر گیت های تردد با استفاده از NFC

بسیاری از شهرها مانند لندن، پاریس، مادرید، برای مدیریت پرداخت خودکار کرایه از کارت های هوشمند و گیت های تردد استفاده می نمایند. در این مدل ها، اپراتور حمل و نقل یک کاربرد را که به صورت امن در تلفن همراه مجهز به NFC ذخیره می شود ارائه می نماید تا قابلیت کارت هایی مانند OYSTER در لندن و یا CALYPSO در پاریس را ارائه نماید. در این حالت کاربردهای مختلف می تواند با توجه به قرارداد بین مسافر و اپراتور حمل و نقل در تلفن همراه مسافر بارگذاری گردد. در آینده این کاربرد به یک کاربرد عمومی تبدیل خواهد شد که بتواند مانند یک ابزار پرداخت، توسط سیستم های مختلف حمل و نقل مورد استفاده قرار گیرد. مسافران قادر خواهند بود که برای پرداخت های خود از کارت های بانکی و پرداخت هزینه مسافرت های داخلی و خارجی، از کاربرد ذخیره شده در تلفن همراه خود استفاده نمایند.

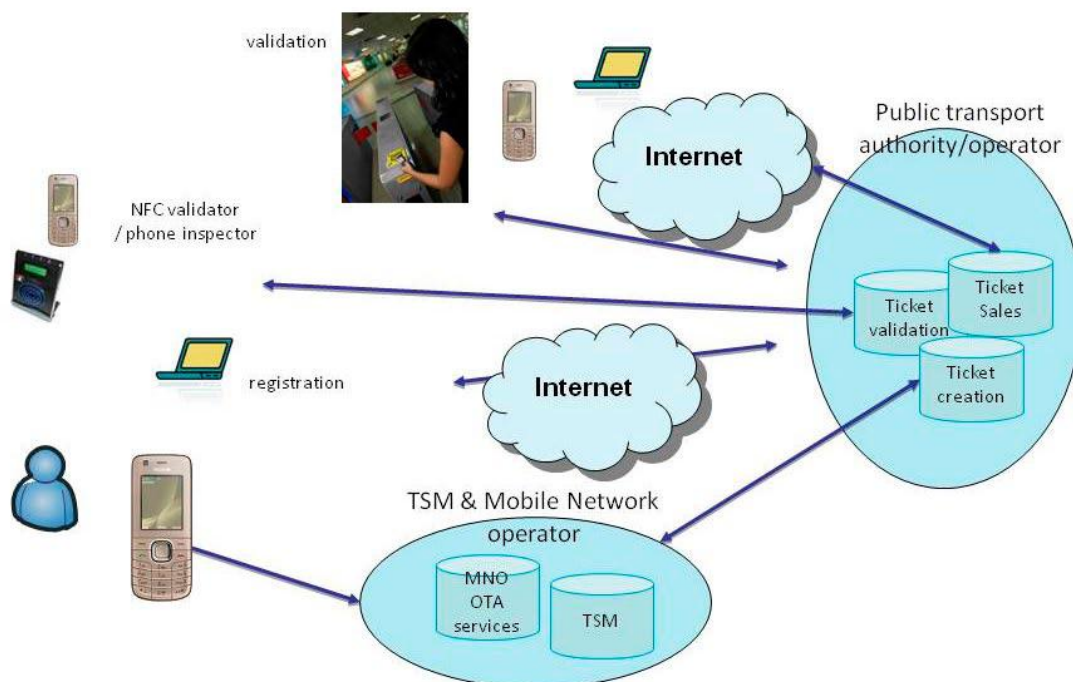


پیاده سازی یک سیستم بلیت مبتنی بر NFC به مانند سیستم های مبتنی بر کارت های هوشمند است. مزیت این تکنولوژی نسبت به سایر سیستم های مشابه، قابلیت بارگذاری خودکار کاربرد ها، بلیت ها در تلفن همراه و تبادل اطلاعات در یک شبکه بیسیم می باشد.

### مدل های کسب و کار

در برنامه ریزی برای پیاده سازی سیستم های مبتنی بر NFC در حمل و نقل، سیستم های مدیریت مشتری، کنترل ورود و خروج و حتی سیستم های پرداخت، باید مدل کسب و کار مشخص گردد. با توجه به مدل کسب و کار، مولفه های مختلفی در آن وارد می شوند و هر کدام با توجه به برنامه ریزی انجام شده، نقض خود را بر عهده می گیرند.

## Public transport ticketing with NFC phone



شکل ۱۱، حمل و نقل و تکنولوژی NFC

### – دینفعان

مولفه های مختلفی در سیستم های مبتنی بر NFC دخالت می کنند. به صورت کلی، نیازمندی های پایه توسط اپراتور حمل و نقل ارائه می شود که به دنبال پیاده سازی یک سیستم یکپارچه برای مدیریت بلیت، پرداخت هزینه ها، مکان یابی، کنترل ورود و خروج و ... می باشد. این قابلیت ها ممکن است همراه با پشتیبانی از راهکار های غیرتماسی نباشد.

در حالت کلی سه روش برای ذخیره یک بلیت یا کاربرد حمل و نقل به صورت امن در تلفن همراه وجود دارد:

۱. تولید کننده تلفن همراه، الفن مجهز به قابلیت NFC را که با مولفه های امنیتی تجهیز شده است، تولید می نماید.
۲. تولید کننده سیم کارت های اپراتور همراه، سیم kartی را تولید می کند که می تواند اطلاعات بلیت را نیز در خود ذخیره نماید.

۳. تولید کننده کارت های امنیتی، مازول حافظه ای را ارائه می نماید که می تواند اطلاعات را به صورت امن ذخیره نماید.

در کنار مولفه های اصلی که در بالا به آنها اشاره شد، سایر مولفه ها در یکپارچه سازی سیستم و پشتیبانی آن از نظر فنی و تکنولوژی وارد می شوند:

۱. مالک کسب و کار و تعریف کننده چارچوب و قواعد آن برای مدیریت مرکزی سامانه
۲. تولید کننده نرم افزار، برای پشتیبانی از مدیریت اطلاعات به صورت امن و بروزرسانی سیستم جاری برای پشتیبانی از آن
۳. سامانه شخصی سازی برای تامین اطلاعات شخصی و طبقه بندی آنها
۴. تولید کننده تلفن همراه مجهز به NFC و توزیع کننده و فروشنده آنها
۵. تولید کننده تگ های سازگار با استاندارد NFC برای ارائه پوستر های مجهز به تگ
۶. ارائه کننده خدمات اینترنت برای تامین اطلاعات مورد نیاز ایستگاه های مبدا و مقصد و ثفر های تعریف شده بر اساس پروتکل بیسیم تلفن های مجهز به NFC
۷. اپراتور تلفن همراه که تبادل اطلاعات بین لفن های همراه و سیستم مرکزی را تامین می نماید.
۸. تولید کننده سیم کارت های تلفن همراه
۹. سیستم مرکزی برای تامین امنیت داده ها و اطلاعات در شبکه
۱۰. ارائه کننده خدمات انتقال اطلاعات به صورت بیسیم برای ارسال اطلاعات بلیت ها در شبکه بیسیم
۱۱. تولید کننده کارت خوان های غیر تماسی برای تجهیز آنها به قابلیت تبادل اطلاعات با استفاده از NFC
۱۲. بانک ارائه کننده خدمات پرداخت برای ارائه قراردادهای بانکی و پرداخت و پشتیبانی از عملیات بانکی و تسویه حساب
۱۳. تولید کننده های دستگاه های خودکار فروش برای تجهیز آنها به NFC
۱۴. توزیع کننده ها و فروشنده های خرد جهت تجهیز نقاط پذیرش و پشتیبانی از عملیات پرداخت بر پایه NFC
۱۵. آژانس های تبلیغاتی برای برنامه ریزی نصب و اجرای پوستر های حاوی اطلاعات تگ ها و اطلاع رسانی به مسافری برای سرویس های جدید

## – مدل اقتصادی

مدل کسب و کار برای پیاده سازی یک سیستم پرداخت مبتنی بر NFC، می تواند مشتمل بر برنامه هایی برای صرفه جویی اقتصادی و سود تولید تجهیزات و مولفه های جدید و یا مواردی از این قبیل باشد. با معرفی سیستم هیا مبتنی بر کرات های هشومند در حمل و نقل، هزینه هایی مانند ماشین های فروش بلیت، هزینه بلیت های کاغذی، اپراتور های فروش بلیت و هزینه های مدیریت آنها کاهش یافت. کاربری این سیستمها نشان می دهد که مسافران تمایل دارند که هزینه های سفر خود را با سیستم های بهینه شده پرداخت نمایند. حمل و نقل لندن مبلغی حدود ۱۰ میلیون پوند را که به صورت سالانه در سیستم های مبتنی بر گیت های تردد پرداخت می شود، تخمین می زند. سایر سودها را می توان در مواردی مانند صرفه جویی در زمان، مشاهده کرد که نتایج آنها معمولاً در آینده دیده می شود. علاوه بر آنها، می توان به مواردی مانند سرویس های جدید اشاره کرد که با تبلیغات ایجاد حامی های مالی، سود های جدید را تولید می کنند. علاوه بر آن اپراتور های حمل و نقل می توانند با سایر کسب و کارهای کوچک و بزرگ، مرادوات مالی داشته باشند. علاوه بر همه موارد بالا، ایجاد رضایت در شهروندان و ارائه خدمات بهتر در حمل و نقل عمومی به عنوان مزیت اصلی معرفی می شود که معمولاً به سختی اندازه گیری می شود و به عنوان یک اصل قابل احترام برای نگهداری مشتری، مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل ۱۲، خرید خرد توسط یک مسافر با استفاده از تلفن همراه مجهز به NFC قبل از سوار شدن به ترن در توکیو

#### - زمان پیاده سازی

پیاده سازی سیستم های مبتنی بر NFC بسته به قابلیت ها و پلت فرم های مورد استفاده، به زمانی از ۶ تا ۱۶ ماه نیاز دارند تا به مرحله بهره برداری برسند.



### نمونه های از سیستم های اجرا شده در دنیا مبتنی بر NFC

نمونه های مختلفی از سیستم های مبتنی بر NFC در شبکه های مختلف حمل و نقل عمومی در دنیا اجرا شده اند که در ادامه به چهار نمونه موفق آنها اشاره میشود.

- لندن، استفاده آزمایشی تلفن همراه مجهز به NFC در حمل و نقل
- آلمان، اجرای آزمایشی سیستم Touch & Travel
- سانفرانسیسکو، پرداخت با تلفن همراه مجهز به NFC در شبکه حمل و نقل سریع
- فرانکفورت، بلیت های **RMV-Handy** با قابلیت NFC برای حمل و نقل عمومی



401 Edgewater Place, Suite 600

Wakefield, MA 01880, USA

<http://www.nfc-forum.org>