

به کارگیری تلفیق فن آوری RFID و موبایل در سیستم کتابخانه‌های نابینایان (RFMB)، مطالعه موردی کتابخانه نابینایان شهر شیراز

حبیب نادری بلداجی (نویسنده مسئول)
کارشناس ارشد علوم کامپیوتر دانشگاه آزاد بروجرد
h.naderi.it@gmail.com

محمد ابراهیم شیری
استادیار گروه علوم کامپیوتر دانشگاه امیرکبیر
Shiri@aut.ac.ir

مهدی فاضلی
استادیار گروه علوم کامپیوتر دانشگاه علم و صنعت ایران
m_fazeli@iust.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۲۴

چکیده

هدف: این تحقیق بر آن است با توجه به روش‌های موجود، با به کارگیری فن آوری RFID و تلفن همراه، الگویی را برای مرتفع نمودن یکی از مشکلات اساسی نابینایان جهت جست‌وجوی کتاب بدون نیاز به راهنمایی کتابدار معرفی نماید. همچنین امکان استفاده از این فن آوری در سیستم قفسه باز کتابخانه را مورد بررسی قرار داده و با توجه به الگوی موجود، مدل پیشنهادی برای اجرا و پیاده‌سازی در کتابخانه‌های نابینایان (به صورت نمونه در کتابخانه نابینایان شیراز) ارائه می‌دهد.

روش: این تحقیق با رویکرد مدل‌سازی انجام گرفته و ابزار گردآوری اطلاعات با استفاده از تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مرتبط، مطالعات کتابخانه‌ای، بانک‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی و... می‌باشد که با کمک روش‌های عملی و شبیه‌سازی، مدل پیشنهادی ایجاد و مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: در این مدل، سخت‌افزار قرائتگر پس ارتباط با برچسب‌های RFID و خواندن شناسه آن، اطلاعات را از طریق کابل USB به تلفن همراه انتقال می‌دهد. نرم‌افزار رابط به کمک سیستم عامل اطلاعات را دریافت و پس از پردازش و کدگشایی به حافظه جانبی منتقل می‌کند. در آنجا، این اطلاعات با چکیده‌ای از مشخصات هر کتاب که به صورت فایل صوتی است و هم‌شماره با شناسه برچسب RFID می‌باشد منطبق می‌شود و سپس، از طریق رابط سیستم عامل، برنامه پلیر را فراخوانی کرده و در نهایت داده مورد نظر از طریق هدفن برای فرد نابینا پخش می‌شود.

اصالت/ارزش: براساس ماده ۹ کنوانسیون بین‌المللی حمایت از حقوق معلولان و ویرایش ۱۹۹۴ بیانیه یونسکو در مورد کتابخانه‌های عمومی و معلولان، و با توجه به تحقیقات نگارندگان، الگوی مشابهی در زمینه تلفیق فن آوری RFID و تلفن همراه در کشور وجود ندارد و این مدل پیشنهادی با فن آوری‌های به کار گرفته شده و هزینه نسبتاً پائین، می‌تواند کمک شایان توجه‌ای به قشر نابینا در بر داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: فن آوری RFID، تلفن همراه، کتابخانه‌های عمومی، کتابخانه نابینایان، خدمات کتابخانه‌ای، گروه‌های خاص.

مقدمه

کتابخانه نهادی اجتماعی است که نقش مهمی در توسعه فرهنگ یک جامعه دارد. در میان انواع کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی، کتابخانه‌های عمومی تنها مرجعی است که تمامی افراد بدون هیچ گونه محدودیتی حق استفاده از منابع آن را دارند. وظیفه اساسی کتابخانه‌های عمومی فراهم کردن تمامی منابع لازم برای رفع نیازهای افراد و گروه‌های مختلف جامعه است تا بتوانند از طریق مطالعه منابع آن، نیازهای آموزشی و اطلاعاتی خود را رفع نموده و به صورتی سالم اوقات خود را پر کنند (مزینانی، ۱۳۸۲). کتابخانه‌ها با گردآوری، سازماندهی و نگهداری دانش مدون بشر، امکان رشد اندیشه، شکوفایی استعداد و باروری ذهن خلاق انسان پویا و جست‌وجوگر را فراهم می‌کند (عماد خراسانی، ۱۳۸۲).

ماده ۹ کنوانسیون بین‌المللی حمایت از حقوق معلولان بر قرارداد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات و کلیه سرویس‌های خدماتی عمومی برای افراد معلول به گونه‌ای که به آن دسترسی داشته و دچار محدودیت نگردند، اشاره دارد (سازمان ملل متحد^۱، ۲۰۰۶). همچنین براساس ویرایش ۱۹۹۴ بیانیه یونسکو، کتابخانه‌های عمومی دروازه‌ای عمومی به سوی دانش است که شرایط لازم را برای یادگیری بلندمدت، تصمیم‌گیری‌های مستقل و توسعه فرهنگی افراد و گروه‌های اجتماعی فراهم می‌سازد. بدین دلیل خدمات و منابع ویژه باید برای آن دسته از کاربرانی که به هر دلیلی نمی‌توانند از خدمات و مواد کتابخانه‌ای عادی بهره‌مند شوند، مانند اقلیت‌های زبانی، معلولان یا بیماران فراهم شود. کتابخانه‌های عمومی در قبال کاربران معلول خود مسئولیت خطیر و مهمی برعهده دارند (یونسکو^۲، ۱۹۹۴).

می‌توان نیازهای کتابخانه‌ای افراد کم‌بینا و نابینا را در قالب وظایف کتابخانه‌های عمومی در قبال این قشر بیان نمود. در این بین فراهم نمودن مکان‌های مناسب جهت کتابخانه نابینان، غنی‌سازی و در دسترس قراردادن آسان منابع (کتاب‌های بریل، گویا، نشریات و...) با توجه به نیازهای اطلاعاتی و اهداف عالی در جهت تعالی فرهنگ مطالعه و اطلاع‌رسانی، تهیه تجهیزات فن‌آورانه به‌روز و مناسب (الکترونیکی، ارتباطی و...)، فراهم‌آوری محمول‌های اطلاعاتی با توجه به نیازهای این افراد در حداقل زمان ممکن، تعیین سیاست و راهکارهای لازم جهت

1. United Nations (UN)

2. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

شناخت توانایی‌های این قشر به عموم مردم را می‌توان بیان نمود. همچنین کتابخانه باید به عنوان یک مرکز سوادآموزی و خودآموزی، در مسیر بهبود سطح سواد نابینایان عمل کرده و نحوه استفاده از کتابخانه و منابع را به آنها آموزش دهد. از این رو فراهم کردن امکانات مطالعاتی برای نابینایان فرصتی مناسب جهت برابرسازی موقعیت‌ها و گسترش نشر الکترونیک، جایگزینی مناسب جهت مکتوبات بریل در تمامی زمینه‌ها برای علاقمندان خواهد بود (رنجبری و تاج‌آبادی، ۱۳۸۲).

مشاوره با سازمان‌ها و انجمن‌های مرتبط همانند اداره کل بهزیستی و کانون‌های نابینایان، امانت بین کتابخانه‌ای (با صدور کارت‌های اشتراک و عضویت، امکان دسترسی به وسایل الکترونیکی را در کتابخانه‌های متفاوت برای این قشر مهیا ساخت)، نشر الکترونیک و ارسال آن توسط اینترنت به پست الکترونیک این قشر، اشتراک با روزنامه‌های ویژه نابینایان (ایران سپید- ماهنامه بشری- نشریه ویژه یونسکو- فصلنامه بصیر و...)، ورود فن‌آوری‌های جدید مرتبط، و همچنین به‌کارگیری نابینایان در کارهای مربوط به کتابخانه خود، می‌تواند راه‌حل‌های پیشنهادی برای رفع نیازهای اطلاعاتی و اجتماعی آنها باشد.

با توجه به حرکت جهانی به سمت و سوی استفاده از فن‌آوری‌های روز در کتابخانه‌ها، همچنین خودکارسازی کتابخانه نابینایان جهت رفع نیازهای اطلاعاتی آنها و استفاده آسان‌تر افراد کم بینا یا نابینا، تلاش‌هایی با استفاده از فن‌آوری‌های کارا و جدید همچون فن‌آوری آر. اف. آی. دی^۱ صورت گرفته است.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که یکی از مشکلات اساسی در کتابخانه نابینایان، عدم توانایی فرد نابینا در انتخاب کتاب مورد علاقه و دلخواه در سیستم قفسه باز کتابخانه‌ها می‌باشد، به همین خاطر فعالیت‌ها و اقداماتی برای رفع این مشکل صورت گرفته است؛ اما با توجه به ساختار کتابخانه‌های عمومی و نابینایان از لحاظ نوع خدماتی که ارائه می‌شود و لزوم همخوانی و تعامل فن‌آوری‌های موجود در این نوع مراکز، کماکان وجود سیستمی با قابلیت‌های مورد نیاز و همسنگ با محیط کتابخانه‌ها احساس می‌شود. بنابراین الگویی برای حل این مشکل ارائه شده است.

1. Radio Frequency Identification

به طور کلی می‌توان اهداف این تحقیق را در قالب موارد ذیل ذکر نمود:

الف) هدف علمی: آشنایی با فن‌آوری RFID، تجهیزات موجود، کارکرد و همچنین بررسی مزایای آن نسبت به دیگر ابزارهای موجود در کتابخانه‌های عمومی.

ب) هدف کاربردی: ارائه الگویی کارا و به‌کارگیری الگوی پیشنهادی در قالب مدل پیشنهادی برای استفاده کتابخانه‌های نایب‌ان جهت رفع مشکلات موجود، همچنین پیشنهادهایی برای تعمیم آن در سایر موارد و کاربردهای مشابه دیگر.

ج) ضرورت‌های خاص:

- رفع نیاز افراد دارای اختلالات بینایی به امکانی برای انتخاب بدون دردسر و سریع، جست‌وجوی کتاب و مدیریت ساده‌تر امور در این حوزه.
- استفاده از فن‌آوری‌های روز در کتابخانه‌ها و تأمین حقوق افراد با اختلالات بینایی در استفاده از فن‌آوری‌های روز و برابر با افراد بینا، همچنین تحقق بخشی از اهداف چشم‌انداز کتابخانه‌ها در حوزه فن‌آوری اطلاعات.
- بررسی مقرون‌به‌صرفه بودن به کارگیری این فن‌آوری از لحاظ اقتصادی در حوزه کتابداری.

با توجه به سرعت رشد فن‌آوری در کشورهای پیشرفته، استفاده از فن‌آوری‌های نو در بخش کتابخانه‌ها نیز از همین قانون پیروی کرده است. استفاده از فن‌آوری RFID تلاشی برای برطرف کردن مشکلات در حوزه‌هایی مانند مدیریت اطلاعات، دستیابی سریع، انتشار اطلاعات و امنیت اطلاعات بوده است (صومی و کومار^۱، ۲۰۰۷). آریر^۲ (۲۰۰۴) در مقاله‌ای با عنوان «RFID و کتابخانه‌ها»؛ شهید^۳ (۲۰۰۴) با مقاله «استفاده از فن‌آوری RFID در کتابخانه‌ها: رویکرد جدید به گردش، ردیابی، فهرست‌نویسی و امنیت مواد کتابخانه»؛ کوئل^۴ (۲۰۰۵) با مقاله «مدیریت RFID در کتابخانه‌ها»؛ اشنایدر^۵ (۲۰۰۲) با مقاله «RFID و کتابخانه‌ها: با هم»؛ هاوارد و آندرسون^۶ (۲۰۰۷) با مقاله «فن‌آوری RFID در محیط کتابخانه»؛ و دنلاکاشمی و آپالا ممانا^۷ (۲۰۰۹) با مقاله‌ای تحت عنوان «سیستم مدیریت کتابخانه مبتنی بر RFID» به بررسی فن‌آوری RFID در سیستم مدیریت کتابخانه اشاره می‌کنند و در بررسی‌های خود مزایا، معایب،

1. Sumi and Kumar

2. Ayre

3. Shahid

4. Coyle

5. Schneider

6. Howard and Anderson

7. Dhanalakshmi and Mamat

راهکارهای موجود و چگونگی استفاده از این فن‌آوری را مورد بررسی قرار می‌دهند. آنها اذعان دارند استفاده از این فن‌آوری راهی برای سرعت، امنیت، مدیریت راحت‌تر و گامی به سوی استفاده فن‌آوری‌های روز در کتابخانه‌ها است.

با در نظر گرفتن نیازهای خاص افراد معلول، به خصوص افراد دارای معلولیت بینایی به عنوان شهروندان ویژه، یکی از فعالیت‌هایی که شهرداری‌ها در راستای حرکت به سمت دولت الکترونیک می‌توانند انجام دهند، تأمین دسترسی آسان به کتابخانه‌های سطح شهر بدون نیاز به مراجعه حضوری، به وسیله کتابخانه‌های الکترونیکی با کمک سخت‌افزارها، نرم‌افزارهای صفحه‌خوان و نمایشگرهای است بریلی که قابلیت اتصال به رایانه‌های قابل حمل را دارند (بحری و همکاران، ۱۳۸۸). برای جلوگیری از عمیق شدن فاصله اطلاعاتی بین نابینایان و افراد بینا، بررسی عواملی از جمله «نابینا باوری و نیازهای اطلاعاتی آنها»، «آموزش کتابداران و نابینایان»، «امانت بین کتابخانه‌ای» و «استفاده از فن‌آوری نوین» باید مورد توجه قرار گیرد (بشارتی، ۱۳۸۸).

در تحقیقاتی که تا کنون انجام شده است، فعالیت‌های گوناگونی با استفاده از فن‌آوری RFID برای ارائه خدمات به افراد نابینا و قشر معلول صورت گرفته است. پژوهش‌هایی همچون اُکانر^۱ (۲۰۰۷) «استفاده از تل‌میت^۲ برای کمک به نابینا برای پیدا کردن اشیاء»، بوش^۳ (۲۰۰۸) «RFID و TTS جهت کمک به نابینایان در فروشگاه»، کوک^۴ و همکاران (۲۰۱۰) «شبکه‌های حسگر بی‌سیم در سیستم اتوبوس برای نابینایان»، و آرون^۵ و همکاران (۲۰۰۷/۲۰۰۶) «پیاده‌سازی RFID برای سنجش موقعیت و پیدا کردن نزدیک‌ترین مسیر برای کاربران نابینا»، نمونه‌هایی از این موارد هستند. اما در زمینه کتابخانه نابینایان فعالیت زیادی صورت نگرفته است، با این وجود به نمونه‌ای که در کتابخانه نابینایان دانشگاه یومئا^۶ در سوئد انجام شده می‌توان اشاره کرد. گروه تحقیقاتی دانشگاه یومئا در سوئد برای حل مشکل عدم توانایی جست‌وجوی افراد دارای اختلالات بینایی در قفسه‌های کتاب‌های صوتی و انتخاب کتاب دلخواه همانند یک فرد بینا، دست به طراحی یک رابط بر اساس فن‌آوری RFID و بلوتوث در کتابخانه نابینایان زد (فالمنل^۷ و همکاران، ۲۰۰۷).

1. O'Connor

2. Tellmate

3. Bush

4. Quoc, T. P. et al.

5. Arun

6. Umea

7. Fallman I

مبانی پایه

سیستم‌های مربوط به شناسایی خودکار

انسان‌ها همیشه جهت تسریع در کارهای خود و تحویل داده‌ها به صورت سریع تر و کاهش خطای کاری خود به ایجاد سیستم‌ها و دستگاه‌هایی روی می‌آوردند که بتواند در این زمینه به آنها کمک کنند. نوارهای مغناطیسی، شناسایی نوری الفبا (مانند نویسه‌خوان نوری^۱)، فرکانس رادیویی، تشخیص صوت، بینایی مصنوعی، کارت‌های هوشمند، بارکد، RFID، ارتباطات نزدیک‌برد^۲، و بلوتوث، نمونه‌هایی از این دستاوردها هستند که طی تحقیقاتی چون مینی هولد^۳ (۲۰۱۱)، کوواکیان^۴ (۲۰۱۱)، وانگ^۵ (۲۰۰۱)، و پرنده^۶ (۲۰۰۵) معرفی شده و توسعه یافته‌اند.

RFID مخفف واژه‌های «تشخیص هویت بر اساس امواج رادیویی» می‌باشد که قادر است براساس اتصالات بی‌سیم و شناسه‌اشیاء به تبادل اطلاعات پردازد. کاربردهای این فن‌آوری عمدتاً از دهه ۱۹۸۰ جنبه تجاری به خود گرفت و امروزه در بسیاری از کارها از کاربردهای صحیح این فن‌آوری استفاده می‌شود (بوترو و چاوچی^۷، ۲۰۱۱؛ آکپینار و هاگان^۸، ۲۰۱۰). همچنین در سال ۲۰۰۹ میلادی شناسگرهای امواج رادیویی و برنامه‌های کاربردی آن، جزء ۳۰ تکنولوژی برتر حوزه ارتباطات و اطلاعات طی سی سال گذشته معرفی گردید. برچسب^۹، قرائتگر^{۱۱}، آنتن، نرم‌افزار، دروازه^{۱۲} ورود و خروج کالا اجزای اصلی یک سیستم RFID در کتابخانه‌ها می‌باشند (هانت^{۱۳} و همکاران، ۲۰۰۷).

برچسب‌های RFID از یک چسب سیلیکونی کوچک یا مدار مجتمع که دارای یک شماره شناسایی منحصر به فرد^{۱۴} و یک آنتن برای دریافت و ارسال اطلاعات می‌باشند، تشکیل شده است^{۱۵} (جیب و همکاران، ۲۰۱۱). برچسب‌های RFID بسته به نحوه تغذیه مدار الکترونیک آنها به انواع فعال^{۱۶}، نیمه‌فعال^{۱۷} و غیرفعال^{۱۸} تقسیم می‌شوند (فینکنزلی^{۱۹} و همکاران، ۲۰۱۰؛ تینی و لا^{۲۰}، ۲۰۱۱). یکی از عواملی که در ایجاد ارتباط با برچسب‌ها مهم است نوع

1. Optical Character Recognition / Optical Character Reader(OCR)

2. Near Field Communications

5. Wang

8. Akpınar and Hakan

10. Tag

13. Hunt

16. Active

19. Finkensteller

3. Minihold

6. Parrend

9. RFID and applications (e. g. , EZ Pass)

11. Reader

14. ID

17. Semi- Passive Tag

20. Tinivella

4. Cavoukian

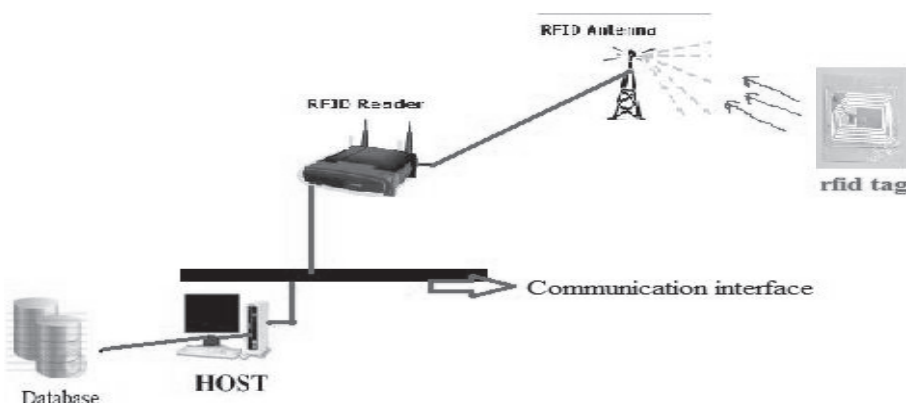
7. Botero and Chaouchi

12. Gate

15. Gibb

18. Passive

فرکانس مورد استفاده است. چهار باند فرکانسی برای برچسب‌های RFID به نام‌های فرکانس پایین (LF)^۱، فرکانس بالا (HF)^۲، فرکانس بسیار بالا (UHF)^۳ و فرکانس فوق‌العاده بالا (SHF) یا میکروویو^۴ وجود دارد که با توجه به فرکانس‌ها و استانداردهای تعریف شده دارای برد و توان مصرفی متناسب با آن می‌باشند (لی و برگر^۵، ۲۰۱۱).



شکل ۱. ارتباطات در یک سیستم RFID

برچسب یا شناسه RFID به عنوان یک عامل هویت‌بخش در این سیستم عمل نموده و داده‌خوان RFID نیز به عنوان دستگاهی که توانایی خواندن و نوشتن اطلاعات بر روی حافظه برچسب RFID را دارد، عمل می‌نماید. در این میان بر اساس قانون القای شارمغناطیسی (فاراده) چنانچه برچسب با نوع باند مورد استفاده برای هر کاربرد (UHF, HF, LF) چنانچه در فاصله مناسب از داده‌خوان RFID قرار گیرد می‌توان بر روی حافظه برچسب RFID اطلاعات مورد نظر را نوشت یا از روی آن خواند (کویل، ۲۰۰۵؛ گلیسون^۶، ۲۰۱۱).

سیستم‌های موبایل

با توجه به تنوع سیستم‌های موبایل که توسط شرکت‌های بزرگ ساخته و پشتیبانی می‌شوند، بنا به کاربردهای مختلف تولید و به‌روز می‌شوند. یکی از شاخصه‌های مهم و متمایزکننده تلفن‌های همراه سیستم عامل است. می‌توان سیستم‌های موبایل را از لحاظ

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1. low frequency | 2. High frequency | 3. Ultra-high frequency |
| 4. Super-high frequency or microwave | 5. Li and Gerber | 6. Tildon and Glisson |

برنامه‌هایی که بر روی آنها نصب می‌شوند به دو گروه عمده سیستم‌های موبایل بدون سیستم عامل و سیستم‌های موبایل با سیستم عامل دسته بندی نمود. رواج و محبوبیت سیستم عامل‌ها، فقط به توانایی‌ها و ویژگی‌های نرم‌افزاری بستگی ندارد؛ بلکه پشتیبانی شرکت‌های تولیدکننده سخت‌افزار هم در محبوبیت و رواج این سیستم‌عامل‌ها مؤثر است. اما به طور کلی در سال‌های اخیر رقابت بین آندروید، اپل، بلک‌بری و ویندوز نسبت به سایر سیستم‌عامل‌های موبایل بیشتر بوده است. بنابراین برای پیاده‌سازی الگوی پیشنهادی انتخاب نوع تلفن همراه، سیستم موبایل، سخت‌افزار و نرم‌افزار مورد استفاده در آن بسیار مهم و حائز اهمیت می‌باشد.

کتابخانه‌های نابینایان

با توجه به اینکه همه اقشار جامعه باید از امکانات یکسان آموزشی و فرهنگی بهره‌مند شوند، ایجاد شرایط برابر برای نابینایان در مقایسه با سایر گروه‌های جامعه به منظور رسیدن به موقعیت یکسان آموزشی، شغلی و اجتماعی تنها در صورتی امکان‌پذیر است که از نظر ابزاری و دسترسی، امکانات و شرایط یکسانی فراهم آید. کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی نابینایان و کم‌بینایان با هدف رفع نیازهای اطلاعاتی، گسترش فرهنگ مطالعه مفید، ارتقاء علم و دانش، اطلاع‌رسانی، آموزش و پرکردن اوقات فراغت برای این قشر ایجاد می‌گردد. از اهداف اصلی کتابخانه‌های نابینایان کشور می‌توان موارد ذیل را نام برد (نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور، ۱۳۸۹).

- یکسان سازی فرایند ارائه خدمات کتابخانه‌های نابینایان و کم‌بینایان؛
- تهیه منابع اطلاعاتی جهت رفع نیازهای اطلاعاتی نابینایان و کم‌بینایان (کتاب و مجلات به شکل بریل، کتاب گویا، کتاب‌های مصور برجسته، کتاب‌هایی با حروف درشت، نوار ضبط شده، لوح فشرده و منابع الکترونیکی)؛
- تدارک امکانات لازم به منظور ارتقاء آگاهی‌های عمومی از طریق دسترسی سریع، آسان و عادلانه به منابع اطلاعاتی با توجه به اقتضات جسمی.

RFID در کتابخانه‌ها

در میان کاربردهای متفاوتی که RFID دارد، در کتابخانه‌ها نیز از این فن‌آوری استفاده زیادی می‌شود. این فن‌آوری به تدریج جایگزین بارکدهای قدیمی شده است که بر روی کالا

(کتاب، لوح‌های فشرده) نصب می‌شوند. RFID می‌تواند عناوین مربوط به محصول، مانند عنوان کتاب و یا نوع دیگر محصولات را در خود ثبت کند و به عنوان محافظ امنیتی و جایگزین نوارهای قدیمی الکترونیک برای جلوگیری از سرقت کالا عمل کند (هاوارد و اندرسون، ۲۰۰۷). بنابراین یکی از راهکارهای بهبود سیستم مدیریت کتابخانه‌ها را می‌توان استفاده از فن‌آوری RFID به‌شمار آورد و از مزایای عمده آن بهره‌گرفت (زلف‌پور و یاری‌زنگنه، ۱۳۸۹). سرعت در فرایند امانت، بازگشت و تمدید، حفاظت و مدیریت کتابخانه از یک‌دگاه جامع و کامل، اطلاع مسئولان کتابخانه از خروج غیرمجاز اسناد، افزایش حفاظت از اسناد کتابخانه، کنترل موجودی منابع، اطمینان از قرارگیری کتب در محل خود، فهرست‌نویسی و رف‌خوانی ساده‌تر، شناسایی اعضای کتابخانه با استفاده از کارت‌های RFID، ارتقاء سطح کیفی خدمات کتابخانه‌ای، بهینه‌سازی بهره‌گیری از زمان ارزشمند مسئولان کتابخانه، از بین رفتن صف‌های انتظار کتابخانه‌ها، و استفاده از قرائتگرهای متحرک برای پیدا کردن کتاب‌ها و اسناد گمشده از مزایای اصلی بهره‌گیری از فن‌آوری RFID در کتابخانه‌ها است (ره‌نما‌فرد، ۱۳۸۴؛ جیب و همکاران، ۲۰۱۱؛ صومی و کومار، ۲۰۰۷؛ شهید، ۲۰۰۴؛ تورنلی^۱ و همکاران، ۲۰۱۱؛ ادوارد و فورچون^۲، ۲۰۰۸).

مدل پیشنهادی

هر فن‌آوری که وارد بازار می‌شود با توجه به نوع کارکرد آن دارای مزیت‌ها و معایبی است، از این رو انتخاب نوع فن‌آوری با توجه به پیشرفت سریع فن‌آوری‌های مشابه بسیار مهم است. بنابراین در طراحی الگوی پیشنهادی باید دقت و حساسیت بیشتری در انتخاب نوع تجهیزات و نحوه ایجاد آن مد نظر داشت، در عین حال ممکن است محدودیت‌هایی را در پیش رو داشته باشیم.

در طراحی این الگو یا به عبارتی «تلفیق فن‌آوری RFID و موبایل در سیستم کتابخانه نابینایان»، می‌توان از دو منظر به موضوع نگاه کرد: (۱) همخوانی الگوی مورد نظر با فن‌آوری‌های موجود در کتابخانه‌ها و رضایت‌مندی سازمان و ارگان‌های استفاده‌کننده؛ (۲) متناسب بودن با کار و شرایط افراد دارای اختلالات بینایی.

1. Thornley

2. Edwards and Fortune

معماری الگوی پیشنهادی

انتخاب تجهیزات و نرم‌افزارهای کارا می‌تواند اثربخشی هر ایده‌ای را بیشتر نمایند. از این رو در الگوی پیشنهادی سعی بر آن شده به تمامی زوایای کار در کتابخانه‌های نابینایان نگریده شود تا بتواند به صورت کاربردی‌تر برای خدمت به افراد دارای اختلالات بینایی ارائه شود. و در عین حال نیز نیم‌نگاهی برای تعمیم عموم در این انتخاب داشته باشیم.

منظور از معماری الگوی سیستم پیشنهادی مشخص شدن کامل نوع قطعات الگو، مشخص نمودن نحوه ارتباط بین قطعات و طریقه انجام کار توسط فرد نابینا می‌باشد.

- ۱- سخت‌افزار: تلفن همراه، فن آوری شناسایی خودکار، کابل‌های رابط بین سخت‌افزارها؛
- ۲- نرم‌افزار: سیستم عامل تلفن همراه، نرم‌افزار رابط بین سخت‌افزارها (RFID)، سیستم عامل، تلفن همراه، نرم‌افزارهای کاربردی (پلی‌رصدت، نرم‌افزارهای مربوط به نابینایان مانند جاز، پک‌جاز و غیره).

سخت‌افزار الگوی پیشنهادی

تلفن همراه: تلفن همراهی که بتواند خواسته‌های مورد نیاز را برآورده کند، باید دارای شرایطی باشند که عبارتند از: ۱- پشتیبانی سیستم عامل تلفن همراه از کلیه برنامه‌های طراحی شده برای نابینایان، همچنین پشتیبانی از برنامه نویسی اختصاصی؛ ۲- دارای صفحه کلید و دکمه‌های جهت‌دار برای سهولت کار؛ ۳- پشتیبانی از حافظه جانبی بالا برای نصب برنامه رابط، برنامه‌های کاربردی و ذخیره فایل‌های صوتی که اطلاعات کالا را داراست؛ ۴- پردازنده مناسب برای پردازش داده‌های ورودی و پاسخگویی سریع؛ ۵- ورودی جداگانه برای هدفون و USB؛ ۶- هزینه مناسب و پشتیبانی شرکت‌های محلی از محصول.

فن آوری RFID: مزیت‌های این فن آوری عبارتند از: ۱- برتری‌های فراوان آن نسبت به فن آوری بارکد؛ ۲- انتخاب فن آوری RFID به دلیل همخوانی با فن آوری‌های موجود در کتابخانه‌های عمومی و بهره‌برداری کتابخانه‌های عمومی از این فن آوری در ساختار خود در سال‌های اخیر؛ ۳- همخوانی با فن آوری‌های در حال رشد همچون NFC؛ ۴- گسترش این فن آوری در فروشگاه‌ها و سازمان‌ها؛ ۵- تنوع تجهیزات RFID در بازار و دسترسی راحت‌تر؛ ۶- کاهش هزینه‌های پیاده‌سازی به دلیل وجود زیرساخت فن آوری RFID در کتابخانه‌ها.

در ادامه مشخصات تجهیزات RFID مورد استفاده را بیان خواهیم کرد.

۱. نوع برچسب‌های RFID: با توجه به ساختار کتابخانه‌ها که دارای قفسه‌های کتاب، کاست و نشریات می‌باشند، نوع برچسب‌های مورد استفاده فرق خواهد کرد. برای تشخیص نوع کتاب‌های موجود در قفسه‌ها (کتاب‌های تاریخی، ادبیات، علمی، قفسه کاست و غیره) چون از فاصله بیشتری باید قابل تشخیص باشند می‌توان از برچسب‌های نیمه‌فعال استفاده نمود. این نوع برچسب‌ها دارای باتری داخلی، حافظه بیشتر و بردی حداکثر در حدود ۱۰ متر را داراست. قیمت این نوع برچسب‌ها کمی گران است، ولی به خاطر اینکه تعداد قفسه‌های موجود در کتابخانه‌ها زیاد نمی‌باشد می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد تا صرفه اقتصادی هم در نظر گرفته شود. البته با توجه به ساختار کتابخانه و نوع چینش قفسه‌های کتاب می‌توان از برچسب‌های غیرفعال نیز برای شناسایی قفسه‌ها استفاده نمود. این برچسب‌ها بدون نیاز به باتری و بردی حداکثر در حدود ۳ متر را دارا هستند. از آن جهت که برچسب‌های غیرفعال، برای فعال شدن انرژی خود را از قرائتگر می‌گیرند، برای کاهش باتری تلفن همراه و قرائتگر می‌توان تنوع برچسب‌ها را رعایت نمود. برای شناسایی کتاب‌ها و کالاهای فرهنگی موجود در قفسه‌ها از برچسب‌های غیرفعال استفاده می‌نماییم. انتخاب الگوی پیشنهادی، فرکانس بالا (HF) بوده که دارای فرکانس ۱۳.۵۶ مگاهرتز، از نوع غیرفعال با برد حداکثر ۱ متر و نوع اتصال القای مغناطیسی می‌باشد. لازم به ذکر است این نوع فرکانس در کتابخانه‌های عمومی به علت قیمت مناسب و کارایی مطلوب استفاده می‌شود. البته با توجه به چینش قفسه‌ها و نوع سیاست استفاده از این فن‌آوری، می‌توان برای شناسایی قفسه‌ها از فرکانس بسیار بالا (UHF) نیز استفاده نمود. فرکانس ۴۳۳ مگاهرتز، برد حداکثر ۱۰ متر، سرعت و حافظه بیشتر، عدم نیاز به دید مستقیم جهت برقراری ارتباط و غیرفعال بودن نوع آن، از ویژگی‌های این فرکانس می‌باشد.

۲. نوع قرائتگر RFID: وسیله‌ای که امکان خواندن اطلاعات برچسب‌ها را دارد. این ابزار دارای مدل‌های گوناگون با قابلیت‌های متفاوت است. الگوی پیشنهادی به

دنبال قرائت‌گری می‌باشد که با اندازه کوچک، قابل حمل و امکان اتصال به وسیله کابل USB را دارا باشد. انتخاب نوع برچسب‌ها با فرکانس‌های UF و UHF و از نوع غیرفعال باید با توجه به انتخاب قرائتگر صورت گیرد.

۳. آنتن RFID: با توجه به الگوی مورد نظر نیازی به آنتن ارتباطی جهت ارتباط با رایانه سرور نمی‌باشد و این یکی از مزایای الگوی پیشنهادی هم از نظر کاهش هزینه‌ها و هم از نظر عدم نیاز به سیستم سرور و سیستم‌های ارتباطی می‌باشد.

نرم‌افزار الگوی پیشنهادی

هر نرم‌افزاری که برای سیستمی در نظر گرفته می‌شود باید با اصول مهندسی نرم‌افزار همسو باشد. صرفه اقتصادی، کیفیت بالا، و سیستمی که به طور واقعی کارا و دارای بازدهی مناسب باشد مد نظر خواهد بود. استراتژی، برنامه، تکنیک، اجرا و پشتیبانی، همه و همه در دستور کار مهندسی نرم‌افزار می‌باشند. مهندسی بدون طراحی بی معنی است و نتیجه‌ای جز شکست نخواهد داشت (پرسمن^۱، ۱۳۸۷). در حقیقت ساختن یک نرم‌افزار فقط نوشتن کدهای برنامه نیست. ساخت نرم‌افزارها مراحل متعددی را در بر می‌گیرد؛ هر پروژه‌ای باید برای تکامل خود به بهترین شکل مدیریت شود.

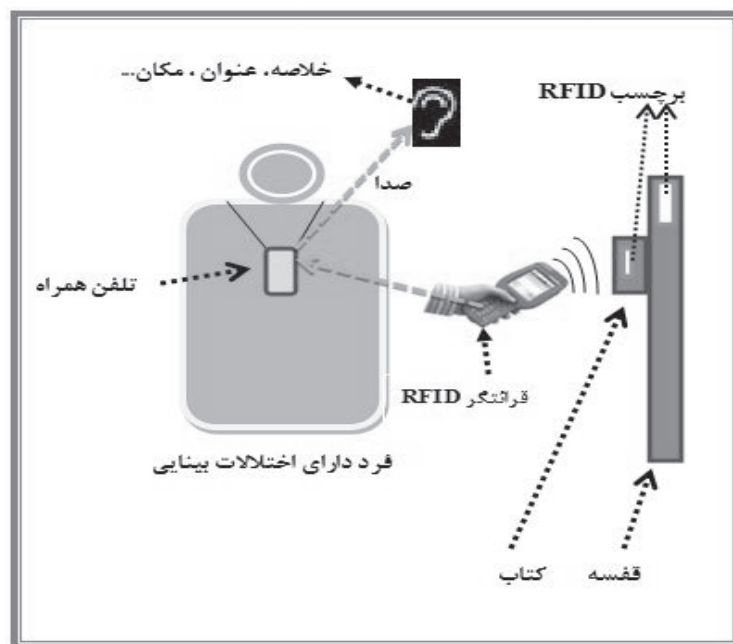
- رابط نرم‌افزاری بین دستگاه جانبی (قرائتگر RFID)، تلفن همراه و سیستم عامل: از آن جایی که تعدادی از تلفن‌های همراه جدید موجود در بازار دارای فن آوری RFID می‌باشند، اما بسیاری از خواسته‌های الگوی پیشنهادی را برآورده نکرده و دارای برنامه‌هایی برای کاربردهای خاص می‌باشند. این برنامه‌ها فقط با فن آوری RFID خود تلفن همراه کار می‌کنند. از این رو ایجاد یک رابط نرم‌افزاری ساده و کامل که بتواند همخوانی خوبی را با تلفن‌های همراه، سیستم عامل و وسایل جانبی متصل (قرائتگر RFID) ایجاد کند لازم و ضروری است. همچنین رابط نرم‌افزاری باید به صورتی طراحی شود که با ویرایش مختصری در کد برنامه و ساختار آن، قابلیت گسترش و تعمیم برای کاربردهای مشابه برای کاربران مختلف را داشته باشد.

1. Pressman

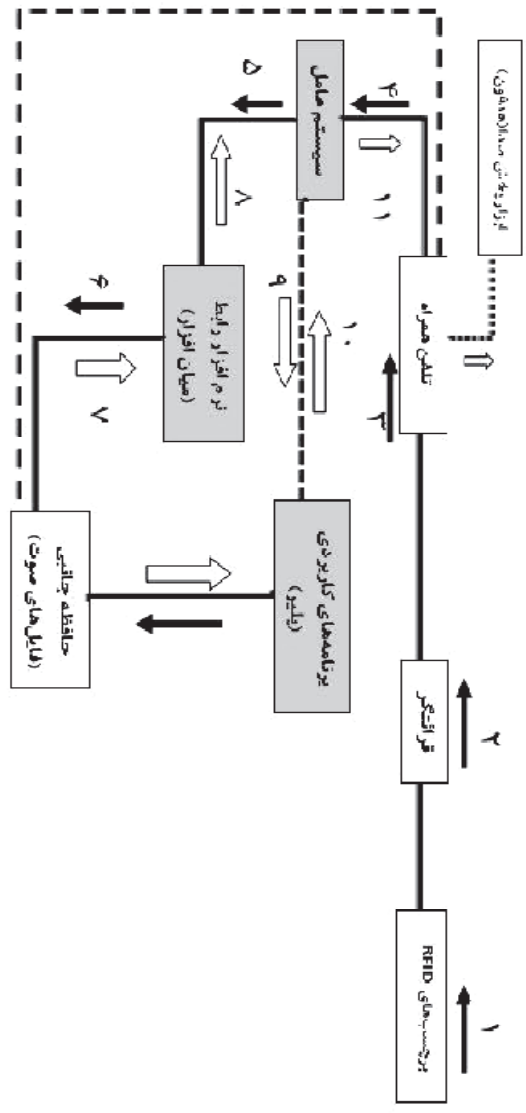
- نرم‌افزارهای کاربردی: استفاده از نرم‌افزارهای کاربردی همچون جاز و پک‌جاز جهت سهولت کار افراد نابینا با تلفن همراه و امکانات آن، نرم‌افزار پلیر قوی جهت خواندن فایل‌های صوتی ایجاد شده با حجم کم و سرعت بالا، همچنین همخوانی با نرم‌افزار رابط طراحی شده و نرم‌افزارهای دیگر در ارتباط با نابینایان می‌تواند قابل استفاده باشند.

ترسیم الگوی پیشنهادی

پس از بررسی گام به گام جزئیات (زیرساخت‌ها، سخت‌افزار، نرم‌افزار) جهت ایجاد الگویی کارا و مناسب در راستای کار کتابخانه و نابینایان، ابتدا الگوی پیشنهادی را ترسیم نموده (شکل ۲)، سپس در دیاگرامی جداگانه (شکل ۳) ارتباط بین سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مورد استفاده که شرایط خاصی را در این الگو دنبال می‌نماید را ارائه می‌نماییم.



شکل ۲. سیستم الگوی پیشنهادی در یک نگاه



شکل ۳. نحوه ارتباط اجزای مورد استفاده در الگوی پیشنهادی

کلیه واحدهای مورد استفاده در الگوی پیشنهادی و دیاگرام مربوطه به صورت کامل و مجزا در قسمت‌های قبلی بحث گردید، اما به طور کلی شکل‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهند، فرائنگر پس ارتباط با برچسب‌های RFID و خواندن شناسه آن، اطلاعات را از طریق کابل USB به تلفن همراه انتقال می‌دهد. نرم‌افزار رابط به کمک سیستم عامل اطلاعات را دریافت و پس از پردازش و کدگشایی به حافظه جانبی که داده مورد نظر (چکیده‌ای از مشخصات هر کتاب به صورت فایل صوتی) که هم‌شماره با شناسه برچسب RFID می‌باشد را جست‌وجو و از طریق رابط سیستم عامل، برنامه پلیر را فراخوانی کرده و در نهایت داده مورد نظر از طریق هدفن برای فرد نابینا پخش می‌شود.

پیااده‌سازی الگوی ایجاد شده بر روی سیستم کتابخانه نابینایان شهر شیراز

سال ۱۳۷۲ به همت آقای رحمان بیاتی (روشندل) کتابخانه نابینایان فارس در کتابخانه دستغیب شهر شیراز تأسیس و به عنوان اولین کتابخانه عمومی نابینایان استان فارس زیر نظر هیأت امنای کتابخانه‌های عمومی کشور مورد بهره‌برداری قرار گرفت. هم‌اکنون این کتابخانه به عنوان بخش نابینایان کتابخانه رئیسی اردکانی با بیش از ۲۰۰۰ کتاب بریل، ۴۰۰ عنوان کتاب صوتی به صورت نوار کاست و ۴۰۰۰ کتاب به صورت فایل صوتی فعالیت خود را ادامه می‌دهد. این کتابخانه در طول سال‌های اخیر با استفاده از فن‌آوری‌های روز برای استفاده افراد با اختلالات بینایی قدم بزرگی را در راستای رسالت کتابخانه‌ها برداشته است. از این رو، برای رفع گوشه‌ای از مشکلات این افراد در حوزه کتابخانه‌ها، همچنین ورود فن‌آورهای جدید به محیط کتابخانه و به تبع آن ترغیب این افراد به استفاده از این فن‌آوری‌ها، ایجاد مدلی کارا برای پیااده‌سازی در محل کتابخانه ضرورت پیدا نموده است.

کتابخانه‌ها و سازمان‌هایی که به دنبال کاهش هزینه‌ها و از سویی دیگر ارائه خدمات نوین در راستای حرکت به سمت فن‌آوری‌های روز برای خدمات به کاربران خاص خود هستند، فن‌آوری‌ای که قابلیت توسعه پذیری، انعطاف‌پذیری، کارایی، کیفیت و سادگی کار را در مرحله اول داشته باشند، مورد توجه قرار می‌دهند. مدل پیشنهادی به دلایل ذکر شده، الگویی سودمندی است که می‌تواند خواسته‌های مذکور را تأمین نماید.

مدل پیشنهادی

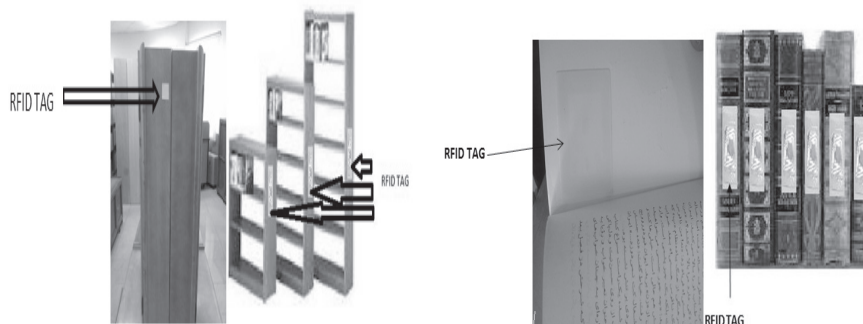
برای پیاده‌سازی الگوی ارائه شده در قالب مدل پیشنهادی در کتابخانه‌های نابینایان باید به چند اصل مهم توجه گردد.

- انتخاب تجهیزات RFID اعم از برچسب‌ها، نوع قرائتگر و...؛
- انتخاب نوع گوشی و سیستم عامل موبایل؛
- نرم‌افزار رابط و نرم‌افزارهای کاربردی مورد نیاز؛
- نحوه برقراری ارتباط بین سخت‌افزار و نرم‌افزار موجود؛
- نحوه برچسب‌گذاری و چینش قفسه‌ها، کتاب‌ها و...؛
- نحوه کارکرد الگوی پیشنهادی، کارایی و مناسب بودن هزینه‌ها.

مراحل کار (مدل پیشنهادی)

طریقه برچسب‌گذاری بر روی قفسه‌ها، کتاب‌ها و اسناد مربوطه و نصب تجهیزات RFID و آماده‌سازی زیرساخت مناسب برای پیاده‌سازی و اجرای الگوی پیشنهادی در قالب مدل نمونه به شرح زیر صورت می‌پذیرد.

۱. ابتدا در ورودی هر قفسه از کتاب‌ها برای مشخص نمودن نوع کتاب‌های موجود در آن (مانند کتاب‌های ادبی، تاریخی، علمی و غیره) و همچنین اطلاعاتی در مورد خود قفسه (مانند تعداد کتاب، تعداد ستون و طبقه و غیره) همانند شکل ۴ برچسب RFID با مشخصات ذکر شده را نصب می‌نماییم.

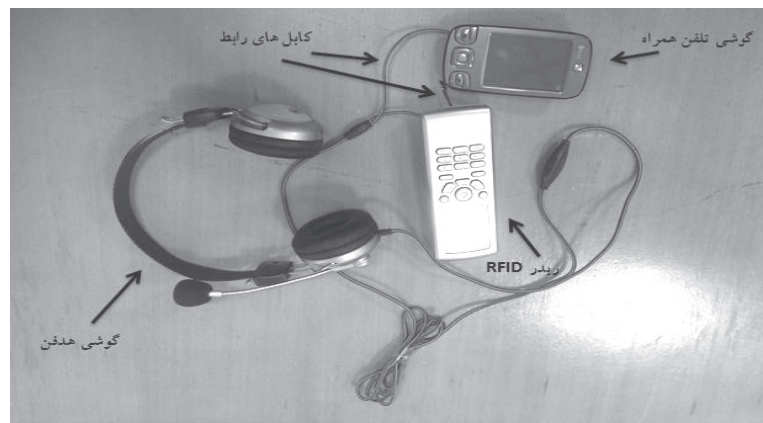


شکل ۴. نصب برچسب‌ها بر روی کتاب‌ها و قفسه‌ها

نوع برجسب‌های مورد استفاده برای قفسه‌ها باید به گونه‌ای باشد که بتواند از فاصله دورتر توسط دستگاه مدل پیشنهادی خوانده شود و همچنین موجب اشتباه خوانده‌شدن دیگر برجسب‌ها نگردد. در این بخش برجسب مورد استفاده UHF می‌باشد؛

۲. نصب برنامه‌ی رابط بین قرائتگر RFID و تلفن همراه، همچنین نصب برنامه‌های کاربردی؛

۳. اتصال قطعات RFID و تلفن همراه همانند الگوی پیشنهادی؛ این دستگاه که نام او را به اختصار RFMB¹ نامیدیم (شکل ۵)، در ادامه به کار گرفته خواهد شد.



شکل ۵. دستگاه RFMB و یک عدد گوشی هدفن

فرایند جست‌وجو

همان طور که اشاره شد یکی از مشکلات اساسی در کتابخانه‌ی نابینایان، عدم توانایی فرد نابینا در انتخاب کتاب مورد نظر در سیستم کتابخانه‌ی قفسه‌باز می‌باشد. از این رو، تلاش‌هایی برای پیدا نمودن راه حلی برای رفع این مشکل با استفاده از فن‌آوری RFID و سهولت کار با آن صورت گرفته است، اما کماکان انتخاب کتاب به وسیله‌ی کتابداران صورت می‌پذیرد که این عمل دارای معایب فراوان از جمله عدم مشاهده‌ی کتاب‌ها با موضوعات مختلف در قفسه‌ها توسط کاربر می‌باشد. مدل پیشنهادی راه‌حل مناسبی برای رفع این مشکل با توجه به امکانات و

1. RFID and Mobile For Blind

زیرساخت‌های موجود در این نوع کتابخانه‌ها می‌باشد. در ادامه مراحل ورود فرد نابینا و جست‌وجوی کتاب را به صورت مرحله به مرحله ذکر خواهیم نمود.

۱. با ورود کاربر به کتابخانه و با مراجعه به بخش امانت، یک عدد گوشی (هدفن) و

دستگاه RFMB برای جست‌وجوی کتاب و اسناد به کاربر تحویل داده می‌شود؛

۲. کاربر با ورود به مخزن و نزدیک شدن به هر قفسه و قرار دادن دستگاه RFMB به

نزدیکی قفسه‌ها، اطلاعات نزدیک‌ترین قفسه از طریق گوشی متصل به دستگاه

RFMB برای کاربر خوانده می‌شود؛ (شکل ۶)



شکل ۶. تحویل دستگاه RFMB و مرحله جست‌وجوی قفسه توسط فرد نابینا

۳. کاربر با انتخاب قفسه مورد نظر و لمس دستگاه RFMB به کتاب‌های موجود

می‌تواند در مورد کتاب و محل قرارگیری کتاب اطلاعاتی را بشنود. از آن جایی

که نام کتاب‌ها به صورت صوتی در حافظه تلفن همراه موجود است می‌توان با یک

جست‌وجوی ساده با نوشتن کلمه کلیدی اطلاعاتی در مورد محل نگهداری

کتاب‌ها یا موجودیت آنها دریافت کرد. از طرفی اطلاعات کمکی بیشتر در مورد

موضوع خاص، می‌تواند در نرم‌افزار طراحی شده پیش‌بینی گردد. همان گونه که در

طراحی نرم‌افزار به آن اشاره شد، بر اساس نوع نیاز می‌توان نرم‌افزار را گسترش داد.

تحقیقات اطلاع‌رسانی و
کتابخانه‌های عمومی

به‌کارگیری تلفیق فن‌آوری RFID و موبایل در سیستم کتابخانه‌های نابینان (RFMB) ...

همچنین کاربر می‌تواند توسط سیستم‌های جست‌وجوی کتابخانه اطلاعات کامل‌تری را دریافت نماید؛ (شکل ۷)



شکل ۷. مرحله جست‌وجوی کتاب دلخواه در قفسه کتاب‌ها

۴. کاربر کتاب مورد نظر را برداشته و با تحویل دستگاه RFMB و گوشی هدفن از کتابخانه خارج می‌شود. (شکل ۸)

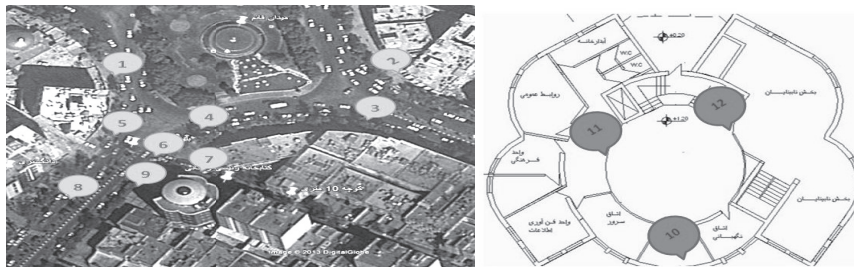


شکل ۸. اتمام جست‌وجو توسط فرد نابینا و انتخاب کتاب

در کتابخانه‌های بزرگ و دارای منابع زیاد برای سرعت‌بخشی به عملیات جست‌وجو و پیدا کردن قفسه مورد نظر پیشنهاد می‌شود در برجسب‌های RFID نصب شده بر روی هر قفسه، اطلاعاتی درباره موضوع قفسه‌های بعدی و همجوار نیز ذکر گردد یا تابلوهای راهنما با برجسب‌های RFID در محل‌های خاص نصب گردد.

کاربرد دستگاه خارج از کتابخانه

به منظور کمک به افراد نابینا برای پیدا کردن دقیق محل کتابخانه و کاهش وابستگی این افراد به مردم عادی، با اختصاص یک دستگاه RFMB به شکل شخصی برای افراد نابینا و با توجه به انتخاب نقاط مناسب برای چسباندن برجسب‌های RFID فعال با برد بالا می‌توان به کاربردهای این دستگاه افزود. با توجه به عکس ماهواره‌ای و نمای داخلی کتابخانه، مراحل برجسب‌گذاری با علامت دایره و شماره بر روی شکل ۹ نشان داده شده است.



شکل ۹. عکس ماهواره‌ای کتابخانه رنسی اردکانی (کتابخانه نابینایان) و خیابان‌های منتهی به آن

همان گونه که در شکل ۹ مشاهده می‌شود، محل‌هایی را که می‌توان از برجسب‌های برد بالا جهت راهنمایی افراد نابینا با توجه به شلوغی خیابان‌ها و محدودیت‌های افراد نابینا استفاده نمود با شماره‌های ۱ تا ۹ در عکس ماهواره‌ای مشخص می‌باشد. چندین برجسب نیز باید در داخل ساختمان ورودی کتابخانه تعبیه شود. نکته قابل ذکر این است که مشخصات و اطلاعات لازم برای راهنمایی فرد نابینا باید با توجه به شماره برجسب‌های استفاده شده به صورت صوتی، بر روی حافظه تلفن همراه موجود باشد.

نتیجه‌گیری

تلفیق فن آوری موبایل و سیستم RFID با توجه به بررسی‌ها و توجیه‌های انجام شده

می‌تواند دغدغه‌ای کوچکی از محدودیت‌های افراد نایب‌نایان را در کتابخانه‌ها مرتفع نماید. از این رو مدل پیشنهادی سعی در مرتفع کردن مشکلات و محدودیت‌های سیستم‌های مشابه نموده است. در ذیل گزینه وار ویژگی‌های اصلی الگو و مدل پیشنهادی برای استفاده کاربردی در کتابخانه‌های نایب‌نایان و سایر سازمان‌ها با خدمات مشابه بیان می‌گردد.

- همسرخ بودن این فن‌آوری با زیرساخت‌های RFID موجود در کتابخانه‌ها و سازمان‌ها؛
- عدم استفاده از تجهیزات اضافی همانند سیستم سرور و تجهیزات بی‌سیم جهت ارتباطات؛
- ارتباط کارا و مطمئن، حذف محدودیت فاصله ارتباطی با سیستم سرور و افزایش سرعت پاسخگویی؛
- فراوانی تجهیزات مرتبط با این مدل در اکثر کشورها و کاهش هزینه‌ها؛
- ارتباط تلفن همراه این مدل به شبکه‌های اطلاعاتی و افزایش دامنه ارتباط افراد نایب‌نایان با سایر مراکز کتابخانه‌ای مرتبط (مفهوم دسترسی از هر کجا و در هر زمان)؛
- پشتیبانی از نرم‌افزار رابط قابل حمل و بهینه، نصب برنامه‌های کاربردی تولید شده برای نایب‌نایان همانند جاز، پک‌جاز و...؛
- همخوانی و عدم تغییر زیرساخت‌های ایجاد شده برای الگوی پیشنهادی با گذشت زمان و ورود فن‌آوری‌های مشابه (پایداری)؛
- قابلیت تعمیم این مدل برای کاربردهای دیگر مانند (استفاده برای توریست‌ها با زبان‌های مختلف در موزه‌ها و حذف فرد راهنما).

بررسی صرفه اقتصادی

از آن جایی که کتابخانه‌ها خدمات خود را به صورت رایگان ارائه می‌دهند، می‌توان از دو منظر به موضوع صرفه اقتصادی نگاه نمود؛ اول از منظر مدیریتی و صرفه‌جویی در هزینه‌ها که تحقیقات نشان می‌دهد قیمت متوسط کتاب‌های فارسی و لاتین در این کتابخانه نمونه بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ هزار ریال می‌باشد. با محاسبه هزینه کتاب‌ها و نوارهای صوتی (کاست)، با توجه به این نکته که در سیستم‌های اقتصادی هزینه مدیریت و نگهداری اشیاء برای کالاهای سرمایه‌ای به

طور میانگین معادل ۱۰ درصد قیمت متوسط کالا برای یک سال بسیار بهینه است، اگر هزینه‌های جانبی دیگر موجود (هزینه قفسه، محیط نگهداری، خدمات در کنار مزیت‌های این سیستم با سیستم‌های مشابه از نظر کاهش سیستم سرور، نیروی انسانی، هزینه واردات سیستم‌های مشابه و پشتیبانی و...) را در طول یک سال با مبلغی معادل ۱۰۰ میلیون ریال در نظر بگیریم، این مقدار با هزینه صرف شده برای پیاده‌سازی مدل پیشنهادی با مبلغ ۱۷۰ میلیون ریال، در دوره حداکثر ۱۶ ماهه جهت بازگشت سرمایه، قابل توجیه بوده و می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از این فن‌آوری برای کتابخانه‌های نایب‌نایان مورد مطالعه دارای صرفه اقتصادی است و بعد از این مدت فقط هزینه پشتیبانی را در بر دارد.

مورد دوم از منظر حرکت به سمت ارائه خدمات به‌روز به مراجعه‌کنندگان که ارائه و ایجاد خدمتی جدید در حوزه کتابخانه‌های نایب‌نایان با مبلغ ۱۷۰ میلیون ریال می‌تواند قابل توجیه باشد. لذا می‌بایست برای تعمیم این مدل در سایر امور، صرفه اقتصادی را در نظر داشت تا بتوان از مزایای این فن‌آوری بهره‌مند شد.

قابلیت تعمیم

با گذشت زمان و فراگیر شدن فن‌آوری‌های اساسی همچون RFID در صنعت، حرکت سازمان‌ها و نهادها برای به‌روز کردن خدمات خود در این راستا قابل لمس و روزبه‌روز آشکارتر می‌شود. از این رو مدل پیشنهادی برای گونه‌ای از سازمان‌ها و نهادهایی که دارای مخاطب یکسان و خدماتی مشابه می‌باشند کارا خواهد بود. از بهره‌گیران دیگر برای استفاده از این سیستم می‌توان به وزارت آموزش و پرورش (مدارس نایب‌نایان)، مراکز توانبخشی و بهزیستی، انجمن‌ها و مؤسسات مردمی ویژه نایب‌نایان، سازمان ملی جوانان، مراکز فرهنگی و اطلاع‌رسانی بنیاد شهید و امور ایثارگران اشاره کرد. سازمان گردشگری و موزه‌ها ارگان دیگری است که می‌تواند با کمی تغییر در اهداف موجود، مدل پیشنهادی را در ساختار خود برای استفاده غیرفارسی‌زبانان جهت گردش در موزه و خواندن اطلاعات اشیای موجود بدون نیاز به فرد راهنما مورد استفاده قرار دهد. همان‌گونه که در مشخصات نرم‌افزار و سخت‌افزار مورد استفاده در این سیستم ذکر شده است، قابلیت گسترش با مدل‌های گوناگون را داراست و خلل اساسی در کارایی سیستم پیشنهادی ایجاد نخواهد نمود.

در نهایت، با توجه به روند توسعه سریع این فن‌آوری و کاهش هزینه‌های پیاده‌سازی آن، پیش‌بینی می‌گردد که اجرای این پروژه در آینده نزدیک از صرفه اقتصادی بیشتری در کشورهای در حال توسعه برخوردار باشد؛ از طرفی نبایست به این سیستم به عنوان معجزه‌ای که می‌تواند کلیه مشکلات موجود در زمینه‌های کتابخانه‌های نابینایان را حل نماید، نگرست.

پیشنهادها

با توجه به مطالب مطرح شده و بنا به یافته‌های موجود در این تحقیق موارد ذیل پیشنهاد می‌گردد:

۱. در راستای ایجاد برابری و عدالت در استفاده از فن‌آوری RFID در کتابخانه‌ها باید نیازهای افرادی که به دلایلی دارای محدودیت می‌باشند مورد توجه قرار گیرد؛
۲. جهت خودکارسازی و هوشمندسازی کتابخانه‌ها، مخصوصاً کتابخانه‌های نابینایان، با استفاده از فن‌آوری RFID می‌بایست منابع مالی کافی تخصیص داده شود؛
۳. جهت پیاده‌سازی RFID در یک فرایند، می‌بایست پیش از خرید و نصب تجهیزات مورد نیاز؛ ابتدا ضمن کسب دانش اولیه، جهت استفاده بهینه و اقتصادی از سرمایه‌گذاری‌های مربوطه، کلیه نوسانات ممکن در این زمینه را از ابعاد مختلف فنی و اقتصادی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داد؛
۴. یکپارچه‌سازی سیستم‌های موجود در قالب سیستمی واحد و همچنین گسترش قابلیت‌های سیستم پیشنهادی برای کاربردهای عمومی همچون موزه‌ها، مراکز گردشگری، و مراکز تحقیقاتی توصیه می‌گردد.

منابع

- بشارتی، مینا (۱۳۸۷). عوامل افزایش ارائه خدمات کتابخانه‌های نابینایان. *ارتباط علمی*، ۱۰ (۲)، ۲۱-۴۰.
- بحری، آرمان؛ صادق‌پور وجدی، سعید؛ فرجاد، رامین و پرتو، سارا (۱۳۸۸). *شهرداری الکترونیکی در خدمت شهروندان نابینا. دومین کنفرانس بین‌المللی شهرداری الکترونیک*، ۲۲ و ۲۳ اردیبهشت ۱۳۸۸. تهران: سازمان شهرداری‌ها و ده‌داری‌های کشور.
- پرسمن، راجرس (۱۳۸۷). *مهندسی نرم‌افزار: رهیافتی برای یک اهل فن*. ترجمه نوید هاشمی‌طبا. جلد اول. تهران: گسترش علوم پایه.

- رهنما فرد، علی اصغر (۱۳۸۴). کاربرد فن‌آوری اطلاعات در کتابخانه‌های عمومی؛ مطالعه موردی: کتابخانه‌های عمومی ایران. کتاب ماه کلیات، ۹ (۱ و ۲)، ۴۲-۵۵.
- رنجبری، صفرعلی و تاج‌آبادی، رضا (۱۳۸۲). معرفی کتابخانه عمومی (وقفی) دکتر حصی اراک. فصلنامه اطلاع‌رسانی، ۱۹ (۱ و ۲).
- زلف‌پور، مرتضی و یاری زنگنه، مرضیه (۱۳۸۹). استفاده از فن‌آوری شناسایی به وسیله امواج رادیویی «آراف.آی.دی» در بهبود مدیریت و کنترل کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی. فصلنامه علمی پژوهشی پژوهشگاه علم و فن‌آوری ایران، ۲۶ (۲).
- عماد خراسانی، نسرين دخت (۱۳۸۲). خدمات عمومی کتابخانه و روش‌های آن. تهران: چاپار.
- مزیانی، علی (۱۳۸۲). کتابخانه و کتابداری. تهران: سمت.
- نهاد کتابخانه‌های عمومی (۱۳۸۹). آئین‌نامه نحوه اداره و توسعه بخش نابینایان و کم‌بینایان. اداره کل امور کتابخانه‌ها.

References

- Akpınar, S. & Kaptan, H. (2010). Computer Aided School Administration System Using RFID Technology. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2 (2), 4392-4397.
- Arun, M.; Bhargavi, S. & Saraswathi, S. (2006-07). A RFID Implementation for Location and Proximity Sensing for the Blind Users. *Motorola Scholar Program*. Retrieved May 17, 2015, from: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Ffaer.ac.in%2Fmotorola%2Fpdf%2F02_A%2520RFID%2520IMPLEMENTATION%2520FOR%2520LOCATION.pdf&ei=uoNYVfeKGcHqyQOP4oHADQ&usg=AFQjCNHEk1YgA5cci6ZU43brREjNPJ_-Dw&bvm=bv.93564037,d.bGQ&cad=rja 38-42.
- Ayre, L. B. (2004). *Position Paper: RFID and Libraries*. Petaluma, California: Galecia Group.
- Botero, O. & Chaouchi, H. (2011). RFID Service for Non-RFID Enabled Devices: Embedded Hardware Implementation. *Procedia Computer Science*, 5, 74-81.
- Bush, S. (2007). *RFID and TTS Helping Blind Shop*. Retrieved May 23, 2014, from: <http://www.texttospeechblog.com/2007/05/rfid-and-tts-helping-blind-shop.html>
- O'Connor, M. C. (2007). *TellMate Uses RFID to Help the Blind Recognize Objects*. Retrieved May 17, 2015, from: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?3568>
- Cavoukian, A. (2011). *Mobile Near Field Communications (NFC). Tap 'n Go' Keep it Secure & Private*. Retrieved May 17, 2015, from: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAA&url=https%3A%2F%2Fwww.ipc.on.ca%2Fimages%2FResources%2Fmobile-nfc.pdf&ei=sIdYVemmlIbjywPP2oD4Bg&usg=AFQjCNGOd4SdKjeaJhxQ4hSjOiTfe5DAvg&bvm=bv.93564037,d.bGQ&cad=rja>
- Coyle, K. (2005). Management of RFID in Libraries. *The Journal of Academic Librarianship*, 31 (5), 486-489.

- Dhanalakshmi, M. & Mamatha, U. (2009). RFID based library management system. *Proceedings of ASCNT-2009, CDAC, Noida, India*, 227-234.
- Edwards, S. & Fortune, M. (2008). *A Guide to RFID in Libraries*. London: Book Industry Communication.
- Fallman, D.; Lindbergh, K.; Fjellstrom, O.; Johansson, L.; Nilbrink, F. & Bogren, L. (2007). An RFID-Based Point-and-Listen Interface Providing Library Access for the Visually Impaired. *Lecture Notes in Computer Science*, 4556, 269-278.
- Finkenzeller, K. (2007). *Radio Frequency Identification—The Authors Homepage of the RFID Handbook*. Retrieved Feb. 22, 2014, from: <http://www.rfid-handbook.com>
- Gibb, F.; Thornley, C.; Ferguson, S. & Weckert, J. (2011). The Application of RFID in Libraries: An Assessment of Technological, Management and Professional Issues. *International Journal of Information Management*, 31 (3), 244-251.
- Glisson, T. H. (2011). *Introduction to Circuit Analysis and Design*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Howard, L., & Anderson, M. (2007). RFID Technology in the Library Environment. *Georgia Library Quarterly*, 44 (1), 17-20.
- Hunt, V. D.; Puglia, A. & Puglia, M. (2007). *RFID: A Guide to Radio Frequency Identification*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Li, N. & Becerik-Gerber, B. (2011). Performance-Based Evaluation of RFID-Based Indoor Location Sensing Solutions for the Built Environment. *Advanced Engineering Informatics*, 25 (3), 535-546.
- Minihold, R. (2011). *Near Field Communication (NFC) Technology and Measurements*. Retrieved May 24, 2015, from: http://www.rohde-schwarz.com/en/applications/near-field-communication-nfc-technology-and-measurements-application-note_56280-15836.html
- Parrend, J. (2004/2005). *Investigation into Bluetooth Technology*. Retrieved May 24, 2015, from: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.rzo.free.fr%2Fdocs_jean%2FBEn_g_project.pdf&ei=74tYVdfsLsLlyAOwgoC4Bw&usg=AFQjCNGsZQp0TVD5Q18XblqNQlJNfQ8ejw&bvm=bv.93564037,d.bGQ&cad=rja
- Quoc, T. P.; Kim, C. K.; Lee, H. K. & Eom, K. H. (2010). Wireless Sensor Network Apply for the Blind U-Bus System. *International Journal of U- and E-Service, Science and Technology*, 3 (3), 12-24.
- Shahid, S. M. (2005). Use of RFID Technology in Libraries: A New Approach to Circulation, Tracking, Inventorying, and Security of Library Materials. *Library Philosophy and Practice*, 8 (1). Retrieved May 24, 2015, from: <http://unllib.unl.edu/LPP/shahid.htm>
- Schneider, K. G. (2003). *RFID and Libraries: Both Sides of the Chip*. Retrieved May 24, 2015, from: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ala.org%2Foffices%2Fsites%2Fal.a.org.offices%2Ffiles%2Fcontent%2Foif%2Fifissues%2Frfidbothsideschip.pdf&ei=XY9YVebKsYXIyAOHsYG4Bw&usg=AFQjCNEpaHEqydez372f_KiNXA6uCuMxsg&bvm=bv.93564037,d.bGQ&cad=rja

- Sumi, S. & Kumar, J. (2007). Application of RFID technology in libraries. Retrieved May 24, 2015, from: <http://ir.inflibnet.ac.in/handle/1944/1422>
- Thornley, C.; Ferguson, S.; Weckert, J. & Gibb, F. (2011). Do RFIDs (Radio Frequency Identifier Devices) Provide New Ethical Dilemmas for Librarians and Information Professionals? *International Journal of Information Management*, 31 (6), 546-555.
- Tinivella, R.; Camarchia, V.; Pirola, M.; Shen, S. & Ghione, G. (2011). Simulation and Design of OFET RFIDs through an Analog/Digital Physics-Based Library. *Organic Electronics*, 12 (8), 1328-1335.
- United Nations (UN) (2006). *Convention on the Rights of Persons with Disabilities*. Retrieved Feb. 10, 2013, from: <http://www.un.org/disabilities/convention/conventionfull.shtml>
- UNESCO (1994). *Public Library Manifesto and people with disabilities*. Retrieved Feb. 10, 2013, from: <http://www.unesco.org/webworld/libraries/manifestos/libraman.html>
- Wang, H. (2001). *Overview of Bluetooth technology*. Retrieved May 24, 2015, from: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.96.3217%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=5dYVaGyOOPnyQOO3oCgBw&usg=AFQjCNH7q4Tr0_DPAmAO5U8O6G3haVVGRw&bvm=bv.93564037,d.bGQ&cad=rja

به این مقاله این گونه استناد کنید:

نادری بلداجی، حبیب؛ شیری، محمد ابراهیم و فاضلی، مهدی (۱۳۹۴). به کارگیری تلفیق فن آوری RFID و موبایل در سیستم کتابخانه‌های نابینایان (RFMB)، مطالعه موردی کتابخانه نابینایان شهر شیراز. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی*، ۲۱ (۱)، ۶۳-۸۸.