

语音导航和蓝牙定位在高校智慧图书馆中的应用

李冬梅 陈木真 李庭波 王 晗 吴建洪 (福建农林大学图书馆 福州 350000)

摘 要 阐述无线射频识别技术 (RFID) 在国内外图书馆领域的研究现状以及在福建省高校图书馆中的应用情况, 分析目前 RFID 技术应用中存在的不足之处, 提出用 RFID + 蓝牙定位导航技术组合和 RFID + 语音技术组合方案来弥补目前 RFID 的不足, 助力智慧图书馆建设。

关键词 RFID 高校图书馆 智慧图书馆 蓝牙定位 语音导航

0 引言

RFID 技术相对于传统使用的条码具有非接触式、识别距离较远、灵活度高以及能适应较恶劣的工作环境等优点, 目前已在军事、物流、图书馆、家居、医疗等各领域广泛应用。随着“物联网”“智慧地球”等的涌现, 各高校图书馆进入到研究建设智慧图书馆的热潮中, 而 RFID 技术是智慧图书馆建设中不可或缺的角色。

近 5 年, RFID 技术在我国高校图书馆中的应用迅猛发展。如陈嘉懿 (2013) 开发设计出一种新的智能预约书架技术, 实现了图书馆预约图书借阅的功能。^[1]江波等人 (2015) 利用智能书车、便携式读写器、物联网手机等设备, 对新入库图书和原馆藏图书采取不同的定位方法进行定位。^[2]席秀娟 (2017) 提出应围绕自助借还、个性化服务、智能盘点及图书精确定位 4 个方面构建高校智慧图书馆。^[3]RFID 技术在国外图书馆的研究和应用较国内更为成熟, 如图书馆移动机器人方面, Pande 等人 (2015) 设计开发一种可通过声音、动作和手动键盘操作的电子机器人自动化系统, 有助于图书馆自动化实时管理。^[4]Aguilar 等人 (2016) 研究将 GIS 应用于图书馆, 绘制从读者位置到图书所在货架的路径, 以帮助读者查找图书。^[5]综上可知, 目前通过 RFID 核心技术实现图书定位、自助借还和馆藏管理方面的研究较多, 而将语音导航和蓝牙定位应用于智慧图书馆

建设的文章较少。

1 RFID 技术在福建省高校数字图书馆的应用情况

在图书馆传统的流通阅览工作中, 较为繁琐的是图书的上架、顺架问题, 而 RFID 技术在图书馆领域的应用改进了原有管理模式、降低了图书馆员的劳动强度, 有效地提高了工作效率, 为高校数字图书馆向智慧图书馆发展夯实了基础。近 10 年, 福建省高校数字图书馆 (FULink) 各成员馆逐渐意识到 RFID 技术的重要性, 集美大学诚毅学院图书馆于 2006 年 2 月建成 RFID 智能馆藏并投入运行, 成为国内第一个采用 RFID 技术管理的高校图书馆, 实现了图书流通全自助式服务。^[6]此外, 2011 年厦门大学翔安校区图书馆、闽南理工学院图书馆, 2012 年福建工程学院图书馆, 2013 年闽江学院图书馆, 2016 年福州大学图书馆、福建农林大学图书馆、福建中医药大学图书馆, 2017 年福建师范大学图书馆……越来越多成员馆引进了 RFID 技术, 具体情况详见图 1。

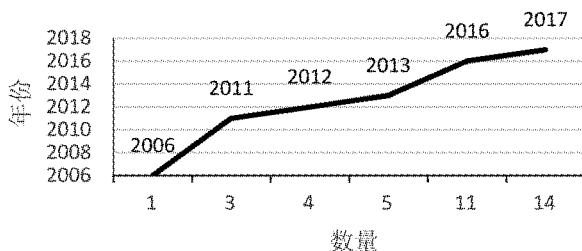


图 1: RFID 技术在 FULink 成员馆中应用情况

* 本文系 2017 年福建省中青年教育科研项目 (文献信息资源共享与服务研究专项) (项目编号: JZ170324) 研究成果之一。

由图 1 可见, RFID 技术在 FULink 成员馆中的应用呈现逐年增长的趋势, 说明各高校建设智慧图书馆的热潮正在不断升温。福建工程学院图书馆是福州地区大学新校区率先采用 RFID 技术的图书馆, 2006 年至 2017 年间引进 RFID 技术的 FULink 成员馆约占成员馆总数的 26.9%。但各成员馆对于 RFID 技术的应用多限于取代原有的条码进行图书自助借还, 未能充分挖掘出 RFID 图书管理系统带来的智能化服务优势。

2 RFID 技术应用过程中存在的不足

大部分图书馆使用 RFID 技术的基本做法是在图书上粘贴写入图书书名、作者、索书号、出版社等相关信息的 RFID 电子标签, 再将每层书架上的层架标与图书电子标签进行绑定, RFID 阅读器识别到某本图书后会自动读取该本图书的基本信息和所在书架信息, 读者可以快捷地找到所需的图书。

通过向 FULink 成员馆了解 RFID 技术在各高校智慧图书馆建设中的情况, 发现仍存在一些不足。

2.1 读者借阅过程中出现的问题

2.1.1 图书定位的不足导致索书耗时耗力。传统的索书功能是读者通过 OPAC 等进行书目检索, 找到相关图书对应的索书号后入库查找图书, 既耗时又耗费精力, 给读者带来了较差的体验感。目前 RFID 图书定位功能仅限于书架上具体图书的定位, 还未实现在整个馆藏空间的实时动态定位。

2.1.2 图书错架乱架现象频发导致找书难。目前使用 RFID 技术的高校图书馆多采用索书号进行图书顺架排架, 然而读者的非专业性和借阅过程中的随意性, 会造成图书错架乱架现象频发。因此图书管理员在采集数据前必须花费大量精力进行准确顺架, 才能保证 RFID 系统采集到的图书标签和书架标签能准确对应, 否则由于采集数据混乱, 将导致读者难以找到目标图书。

2.2 图书管理员使用过程中出现的问题

多图书标签信息碰撞也会造成信息干扰, 造成找书难。由于 RFID 电子标签读取距离的限制,

标签数目过多容易出现未被识别现象, 在借阅图书过多时导致个别图书漏读; 若识别范围内的多个标签同时响应, 会发生信息碰撞造成图书漏读等。此外, 由于 RFID 天线和阅读器之间的布设角度、阅读器与标签之间的识别盲区等问题, 都会在某种程度上降低阅读器运行的准确率, 对图书的典藏、流通阅览等工作造成一定的影响。

3 引入语音导航等技术的智慧图书馆建设思路

图书馆员不足是目前高校图书馆共同存在的严峻问题, RFID 技术的应用很好地缓解了这个问题, 提高了图书馆的服务效率。针对其在实际定位过程中存在的不足之处, 本文拟设计 RFID + 蓝牙定位导航技术组合和 RFID + 语音技术组合方案来提升 RFID 的使用效率, 助力智慧图书馆建设。

3.1 RFID + 蓝牙定位导航技术组合

当下 RFID 图书定位在智慧图书馆中的应用还仅限于对智能书架上某本图书的精准定位, 而引入智能蓝牙定位导航技术, 可以通过导航实现对馆内图书的实时定位。4G 网络通讯和智能手机的普及为蓝牙定位导航提供了强大的技术支持。此方法的主要思路是: 利用图书馆微信公众号开发图书导航功能模块, 读者通过微信公众号平台与手机上自带的蓝牙功能, 依托蓝牙定位技术实现读者位置与目标图书位置接近, 从而实现图书查找智能导航。

RFID + 蓝牙定位导航技术组合建设方案: 蓝牙信标硬件、带有蓝牙功能的智能终端设备 (如智能手机、ipad 等) 以及定位引擎等组成了智能蓝牙定位导航系统, 该系统的网路架构如图 2 所示。具体步骤如下:

①布设蓝牙信标硬件, 基于蓝牙三点定位技术, 通过移动终端计算当前位置坐标; ②按照最短路径原则设计从当前位置到目标书架的最优路线; ③在移动终端上显示导航地图, 标明具体路线进行指引。

读者通过在智能终端设备进行书目检索后, 点击目标图书信息复制索书号后, 打开图书导航界面 (如图 3 所示), 在地图界面上粘贴索书号作为目的地, 按照最短路径原则, 系统设计出一

条最短路线；当读者抵达新楼层时，智能终端屏幕会自动切换至相应楼层界面，生成新楼层定位点后系统将再次生成合理路线。若在导航过程中出现读者偏离原始路径，系统会以读者最新的位置为起点，重新规划一条最优路线。

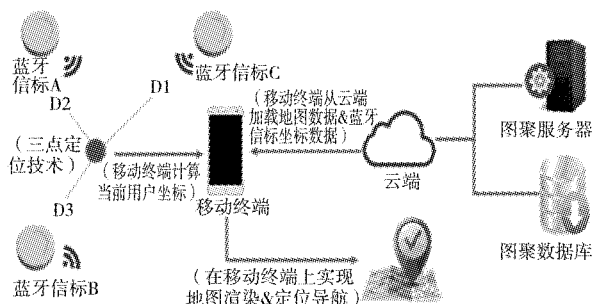


图 2：智能蓝牙定位导航系统网路架构图

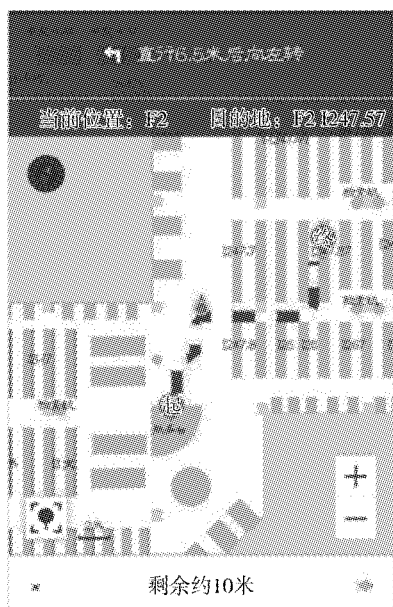


图 3：模拟导航界面

3.2 RFID + 语音技术组合

3.2.1 语音辅助导航。在 RFID + 蓝牙定位导航中引入语音技术，实现语音辅助导航。导航过程中可通过语音提示读者路线的起点终点、途经楼层信息、路线距离及所需时间；模拟导航会通过 TTS 语音编码设定的语音导航播放语速，展开更为人性化的服务。因图书馆特殊的阅读环境需保持安静，所以语音导航功能仅限于听筒模式或耳机模式下使用。

3.2.2 语音纠错提醒。出现图书漏读或者多个图书标签同时响应无法识别现象的根本原因，是由于发生了 RFID 信号碰撞。RFID 系统在通信过程

中会发生两种碰撞：标签碰撞和阅读器碰撞。如图 4、图 5 所示。标签碰撞是指某个阅读器同时响应了在它识别范围内的多个标签，信号发生碰撞导致信息识别失败。阅读器碰撞是指某个标签被工作范围内的多个阅读器同时识别到，发生信号重叠导致无法准确判断源标签。当发生阅读器碰撞后阅读器可以自我检测出来，相对于标签碰撞比较好解决。而预防或减少标签碰撞现象的发生是 RFID 技术研究中亟待解决的重点难题之一，引入语音纠错可以更直接有效地解决标签碰撞的问题。

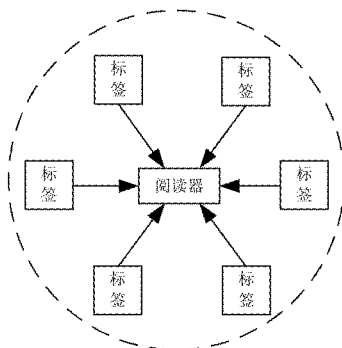


图 4：标签碰撞示意图

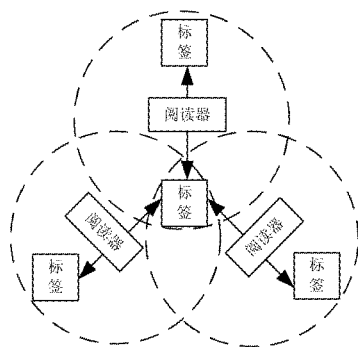


图 5：阅读器碰撞示意图

当 RFID 标签发生信号碰撞时及时通过语音进行纠错提醒，设计思路如图 6、图 7 所示：①图书管理员在上架过程中发生图书错架时，不一定能及时发现问题，但阅读器在识别了图书 RFID 标签中的信息后，发现与层架标信息不匹配时，就会通过语音进行错架播报提醒，及时纠正错架行为；②读者在进行多本图书借还时，借还过程中发生的漏读现象可以通过人性化的语音播报进行错误提醒，避免一次借还册数过多时出现漏读，或多本图书标签间距过近出现相互干扰等现象的

发生,有效地提高图书借还的成功率;③在各阅览室出入口、楼梯口布置 RFID 读卡器,当携带有电子标签的图书经过时,读卡器便会读取该本图书信息且记录图书实时位置信息,这样便可快速了解图书去向,掌握图书位置信息,有效减少图书丢失率。

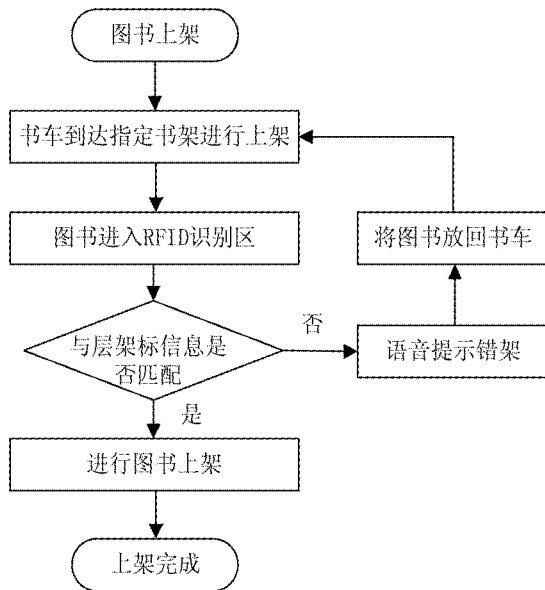


图 6: 图书上架语音纠错工作流程

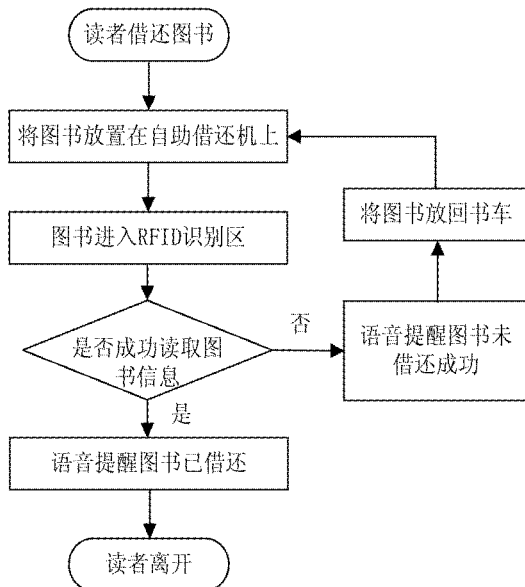


图 7: 图书借还语音提醒工作流程

RFID + 语音技术组合的建设方案:

通过在原有 RFID 系统内引入 TTS 语音技术。语音模块可以利用 TTS 语音技术,通过 Microsoft Visual FoxPro 9.0 创建 TTS 内存对象的合成语音提示功能程序模块:

```

LOCAL V_Objkidx,V_StrFy,V_ObjJqhcjk
LOCAL V_ObjSd,V_ObjYy
LOCAL V_Num,V_ObjYls,V_ObjXl
V_StrFy = "图书位置错误,请人工核对索书号。"
  
```

```
V_ObjJqhcjk = "Chinese"
```

```
&& 标识语言库为中文
```

```
V_ObjSd = 2
```

```
&& 合成语音播放速度
```

```
V_ObjYy = 10
```

```
&& 合成语音播放音量
```

```
V_Objkidx = CREATEOBJECT("sapi.spvoice")
```

```
&&TTS 语音以对象形式在内存中创建
```

```
V_ObjXl = 0
```

```
V_Num = 0
```

```
FOR EACH token IN V_Objkidx.getvoices
```

```
&& 合成语音枚举语句
```

```
V_ObjYls = token.getdescription()
```

```
IF V_ObjJqhcjk $ V_ObjYls
```

```
&& 判断合成语音表达库
```

```
V_ObjXl = V_Num
```

```
&& 获取所需合成语音的 ID
```

```
ENDIF
```

```
V_Num = V_Num + 1
```

```
NEXT
```

```
V_ObjXl = IIF(V_ObjXl < > 0, V_ObjXl, 0)
```

&& 判断是否存在合成语音表达库,表达式为真,

```
&& 那么选择合成语音表达库
```

```
&& 表达式为假,
```

```
&& 由系统选择默认合成语音表达库
```

```
V_Objkidx.voice = V_Objkidx.getvoices.ITEM(V_ObjXl)
```

```
&& 选择音色
```

```
V_Objkidx.rate = V_ObjSd
```

```
&& 选择语速
```

```
V_Objkidx.volume = V_ObjYy * 10
```

```
&& 选择音量 V_Objkidx.speak(V_StrFy,16)
```

```
&& 合成语音发音指令
```

V_Objkdjx.waituntildone(-1)

&& 语音发音是否连续设置

RETURN. T.

语音导航和实时的语音纠错能更直观地获取图书的实时位置和借阅状态,及时提示图书错架乱架情况,使得图书的管理更加智能化。

4 总结

国外图书馆将语音导航和蓝牙定位应用于图书管理方面的技术较为成熟,而在国内高校图书馆的应用较少。本研究将蓝牙定位导航和语音技术与RFID相结合应用在高校智慧图书馆中,读者能享受到与时俱进的新型服务,从而感受到愉悦的智能体验;图书馆员从繁琐的重复工作解放出来,可以投入更多时间提升自身的信息素养和服务水平,为读者提供深层次的服务;高校图书馆适应新时代的要求,改变了传统图书馆的建设和管理思想,提升了管理水平,能够更好地为用户提供智能化的解决方案,以实际行动更好地助力“双一流”高水平大学建设。

参考文献

- [1] 陈嘉懿. 智慧图书馆的构建之道——浅谈高校图书馆RFID技术应用新思路[J]. 大学图书馆学报, 2013, 31(1): 54-58.
- [2] 江波, 吴永祥. 图书馆RFID系统建设中的图书定位问题研究[J]. 现代情报, 2015, 35(5): 131

- 134, 140.

- [3] 席秀娟. 智慧图书馆的构建之道——试论高校图书馆RFID技术应用新思路[J]. 四川省干部函授学院学报, 2017(2): 78-79, 85.
- [4] Pande, Suyog V, Yelane, Amar A. RFID Based Library - Efficiency Personified[C]. 2015 5th Nirma University International Conference on Engineering (NUICONE); Nirma University International Conference on Engineering, 2015: 41-45.
- [5] Aguilar - Moreno, Estefania, Montoliu - Colas, Raul, Torres - Sospedra, Joaquin. Indoor positioning technologies for academic libraries; towards the smart library[J]. Professional De La Informacion, 2016, 25(2): 295-302.
- [6] 江先斌. 在现代图书馆中的应用研究[J]. 海峡科学, 2007(9): 16-17.

李冬梅 女, 福建农林大学图书馆副研究馆员。

陈木真 女, 福建农林大学图书馆助理馆员。

李庭波 福建农林大学图书馆副研究馆员。

王 晗 女, 福建农林大学图书馆助理馆员。

吴建洪 福建农林大学图书馆副研究馆员。

(收稿日期: 2018-10-19。龚永年编发。)