

1000 个 RFID 经典应用案例 146~150

案例 146: BJC 医疗中心使用 RFID 存储柜追踪医疗耗材

BJC 医疗中心在伊利诺伊州和密苏里州经营着 12 家医院，目前正使用 RFID 技术追踪并管理其使用的成千上万医疗耗材。

该高频 RFID 系统使用了内置读取器的柜子，无源 HF RFID 标签，手持读取器，以及运行在云服务器上用来管理收集到的数据的 Cardinal 库存管理解决方案软件，这些都是由 Cardinal 医疗提供的。心脏导管室首先使用上了这一技术，接着是肠胃(GI)实验室，介入放射科以及手术室使用。目前，该公司已在 9 个科室、5 家医院中的 27 个房间内安装了 70 个柜子，总共追踪着 2708 个库存单位物品(SKU)。据预计，该系统将于 2017 年 1 季度部署完毕，届时将在其 12 家医院安装 3 到 5 倍的现有柜子数量。



BJC 是全美最大的非盈利性医疗机构，其服务范围是大圣路易斯地区，密苏里州中部以及伊利诺斯州南部。这些医院会在手术过程中使用医疗设备或在患者内植入医疗耗材。

BJC 供应链运营 VP Stephen Kiewiet 称，安装 RFID 系统前，这些医院使用多种手段管控设备及耗材。医院从供应商处购买了大量的物品，并会对未使用的物品进行库存盘点。医院需要密切跟踪产品的失效日期以避免失效丢弃。此外，物品有时还会丢失，医院需要花费大量劳动力进行库存盘点或召回产品。

Kiewiet 说：“这些科室都很忙，有时物品看起来数量很少，他们便会进行补货。”这种人工的补货过程会造成现场库存过剩。使用 RFID 技术，BJC 相信它们可以实时了解物品位置，过期时间，批次以及序列号。

2014 年，医院开始在 2 个心脏导管室和一个肠胃实验室进行试点使用，该试点为期不到 1 年。随后，BJC 增资在所有医疗及手术供应室使用这一方案。

有些物品到达医院前已经由供应商附着了 HF RFID 标签，医院员工需要对其他物品进行标签附着。根据 Cardinal 医疗库存管理方案总经理 Jean-Claude Saghbini 的说法，员工使用多种品牌及型号的兼容 ISO 15693 标准的 13.56 MHz 标签。

对于那些制造商未预标记的产品，工作人员需先扫描物品包装上的二维码。二维码内包含物品通用产品号码(UPN)，型号，批次，序列号以及过期时间信息。通过扫描二维码，员工可以将这些信息绑定到即将要附着的 RFID 标签上。这样，员工便可开始使用货架或手持读取器读取该 RFID 标签。这些数据都存储在 Cardinal 医疗的云服务器上。



这些物品将放置在每个实验室存储区域上的 **Cardinal** 医疗柜子里。每个柜子的 **RFID** 读取器读取到物品标签 **ID** 号码后会将数据通过医院局域网传回软件。然后，该软件会将物品状态更新为已存储。

当某一诊疗需要特定物品时，员工会将其从柜子取出。取出物品后，柜子将无法读取到标签，这样该软件会将其状态判断为已取出。在手术室中，医生会使用 **RFID** 读取器读取标签 **ID** 并分配到特定患者进行使用，云软件会收集到这一数据并更新物品状态为已使用。若物品未使用，员工会将其放回到柜子上。如果物品未被手术室读取器读取，也没有放回到柜子，那么软件会将其判断为丢失并在软件仪表盘进行警告。**Kiewiet** 称，他或者其他员工每天都会登入软件查看，发现警告时会询问值班医生询问具体情况。

试点项目 6 个月以来，**BJC** 已经发现了这一系统的优点。最大的优点是减少了因过期、物品放置位置不当以及库存可视化水平低引起的损失。**Kiewiet** 希望，该 **RFID** 系统还可减少员工花费在库存盘点或过期物品寻找造成的损失。除了这 2 个心脏导管室和一个肠胃实验室外，其他的心脏导管室也开始使用这一系统。

此外，临床医生还可在手术室电脑屏幕查看正在使用的植入物等耗材是否过期。

Kiewiet 称，系统在所有科室投入使用后，公司将上线一个新的 **Epic** 病历系统。届时，公司会将 **Epic** 系统和 **Cardinal** 的标签数据收集系统进行整合。这样，当实验室读取标签时，该信息会自动和病历记录绑定，简化计费流程。

BJC 希望使用 **RFID** 系统判断特定物品的使用频率并了解使用前过期的物品信息，从而减少不必要的库存数量。同时，**BJC** 将使用这一系统分享不太常用的物品信息，从而减少大批量订购。

BJC 正和部分供应商共享这些数据，帮助他们更好进行库存管理。这些公司可以知道耗材使用的时间，快过期的耗材及补货的时间。

此外，BJC 还使用 Cardinal 手持读取器读取那些不存放在柜子的物品。Saghbini 称，该方案是为医疗消耗物品而非可重用资产而设计。

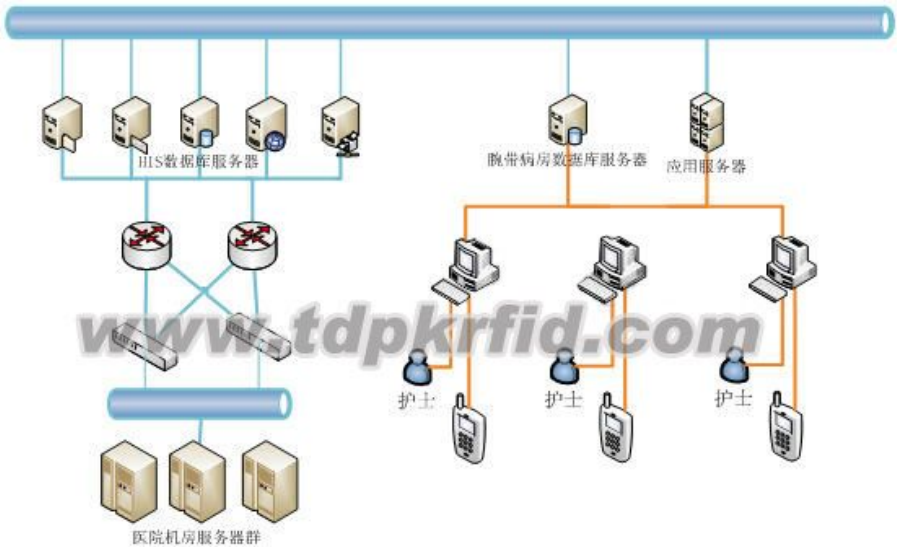
使用高频 RFID 技术而非超高频技术，是为了保证标签仅在受控存储范围内被读取到，从而防止误读，此外高频标签在金属及液体环境下使用效果更好。这些标签价格低廉，医疗机构可以在全品类物品上使用。Saghbini 称，每年全国在高价值医疗植入物上，因过期、过量购买造成的浪费达 50 亿美元。

案例 147：天津某三甲医院采用 RFID 腕带病房服务系统

1、案例概述

随着医院信息化建设的逐步开展并随着逐年增加信息化的投入来看，信息化给医院带来了实惠与方便，一方面随着信息化的开展方便了群众的就医，另一方面信息化的建设也大大的提高了医院的管理水平、服务质量及服务水平。

航芯科技有限公司研发的 RFID 腕带病房服务系统是围绕着医院住院病人服务的系统，通过 RFID 腕带将住院病人全面有效的管理起来，明确用药、发药责任，方便统计医护人员工作量，同时该系统根据每日的医嘱更新使得病人腕带中具有最新的医嘱及用药信息，方便专家会诊及缩短急救诊疗时间。该系统整合了 RFID 技术、HIS 系统、网络技术，建立了一个使所有住院病人都可以得益的良好医疗环境，解决了病房中查询医嘱手续繁琐的实际问题，减轻了医护人员的劳动强度，推进了整个医院的数字化、信息化进程，提高了医院整体服务水平和经济、社会效益，该系统目前已经成功应用于天津某三甲医院。



2、系统简介

系统主要分为两大部分，分别完成护士工作站功能和护理功能，可以实现在查房时快速了解病人正在使用的药物;了解住院病人的最新情况，根据腕带每日更新的医嘱来核对吃药与发药的时间及病人，也能做到在急诊时快速了解病人病情。

系统给每个住院病人佩戴一个特制的腕带，每个病房护士工作站配备手持读写器，来采集和存储每日大夫查房后病人信息，并将医嘱、病人基础生命特征数据等工作过程中各个环节的属性信息记录在腕带中，通过手持读写器与服务器进行数据的上传下载，使用综合信息管理系统对采集信息进行管理，有效的将病房的管理信息化，整体提高了工作效率，减少了吃错药打错针现象的发生。

系统是建立在基于 Windows 系列系统下、关系型数据库(SQL Server)基础上的多种系统下的分布式综合系统，通过在数据库服务器、个人 PC、RFID 手持机的部署，系统中各个模块间有效的协同工作，来完成整个病房业务工作。

3、系统特点

完备的护士工作站与日常护理执行功能系统设计上采用手持应用程序与 B/S 相结合的结构，部署于 Windows 系统平台下，符合常规 Windows 应用程序规范，提供了 HTTP/XML/Web Service 的应用程序接口，可以方便与 HIS 系统及其他管理系统进行集成；

- 使用简单，功能实用，病人得到更人性化的照顾；
- 先进的射频技术，从技术上杜绝了发错药打错针的现象；
- 减少每日多次问答核对，大大降低了医护人员的工作量；
- 腕带存储的病人基本生命特征及当日医嘱方便查房医生和会诊医生，缩短诊疗时间。

4、系统功能

1)数据同步

完成与 HIS 系统数据同步功能，所有病房服务系统的基础数据均来自于 HIS 系统，需要的数据主要包括医院医护工作人员信息，病人，医嘱信息，药品字典，给药方式字典，成组医嘱字典，收费字典，排他医嘱字典，医嘱嘱托字典等。

数据同步使用 HIS 厂商提供的接口完成，但需做到尽可能的实时同步，可采用定时同步处理或手动同步处理，作为腕带病房服务系统的原始数据，原始数据在发放腕带的时候需做标记。

原始数据中字典相关信息为相对固定的数据，由 HIS 系统统一维护字典，以保证数据的唯一性及不匹配性。

数据同步包括每个执行结束的医嘱要及时返回到 HIS 系统中，跟 HIS 系统数据有统一的表现。

2)腕带发放

腕带病房服务系统起始流程，在给病人使用该系统的时候，需要为每个病人发放一个腕带，用于整个病房服务过程总的的数据核对、数据记录。

腕带发放需在数据同步的基础上，按照病人住院号、病人床号等基本信息进行绑定，进入腕带病房服务系统流程，病人出院后完成该病人使用腕带的流程。

腕带发放采用 PC 机及桌面读写器进行，在腕带发放时，需写入病人基本信息。

腕带在病人出院时，应清空其内容，在进行消毒后重复使用。

3)病人卡管理

在护士工作站部分，可对住院病人信息按照科室、病房、病床按照病人卡的方式进行显示、在病人卡上显示病人床号、病人姓名、性别、护理级别等信息，可快速点击病人卡进行相关其他操作。

以病人卡的方式显示病区病人比较直观，同时病人卡上的基本信息也可对该病人有大体的直观认识。

4)医嘱浏览

医嘱浏览可按照单人医嘱浏览，也可对于病区所有医嘱进行浏览，还可针对个人将医嘱进行分类浏览，医嘱分类可按照长期与临时医嘱分类，也可按照皮试、体征、膳食、化验、检查、护理、治疗、输液、药物等进行分类，同时也可浏览变更的医嘱及停止的医嘱，以及浏览医嘱现有的执行状态。

浏览的医嘱包括：体温单、长期医嘱单、临时医嘱单，长期药物医嘱执行单、静脉输液医嘱执行单、变更的医嘱、住院患者病情报告、入院评估单、护理记录。

5)医嘱执行

护士进行护理工作时，医嘱执行在手持机上进行，主要按照类别完成病人的医嘱执行情况，在执行过程中完成“三查七对”，以保证由正确的护士给正确的病人执行正确的医嘱。

在所有医嘱执行前，需连接手持机到电脑上，下载需要执行的医嘱信息，并将其按照分类列出。

医嘱执行需按照类别进行，做到条理清晰，按需要显示医嘱列表，做到好寻找，操作方便。

执行的医嘱按照类别进行划分，逐类进行执行，执行医嘱前需扫描病人腕带，对病人信息、医嘱进行“三查七对”后执行相关类别的医嘱。执行医嘱分类包括：护理、皮试、体征、膳食、化验、检查、治疗、输液、注射、药疗等。

医嘱执行完毕后，需要将手持机与电脑连接，将执行完的信息上传至腕带病房服务系统数据库，然后通过腕带病房服务系统提供的接口为 HIS 系统返回医嘱执行时间、执行人等信息。

日期	时间	名称
<input checked="" type="checkbox"/>	24/8 8.10am	5%葡萄糖注射液
<input type="checkbox"/>	24/8 8.10am	香菇多糖 2mg×2
<input type="checkbox"/>	24/8 11.10am	5%葡萄糖注射液

www.tdpkrfid.com

☒ 全部 ☐ 长期 ☐ 临时

执行护士: 刘云 执行

6)打印执行单

打印执行单可打印执行的单据、输液卡、病人床头卡、诊疗和药品执行单，检查通知单，贴瓶单等。

7)护理录入

录入日常护理各项记录，按照分类进行。

8)入院评估单

录入入院评估单各项数据，并能打印输入入院评估单。

9)统计查询

各模块中的统计查询功能，人员工作统计查询、医嘱查询，医嘱变更查询，医嘱执行查询，病人各项体征查询。

10)报表

体温单报表，长期医嘱单报表，临时医嘱单报表。

5、所用设备

- RFID 手持阅读设备(工业级)
- RFID 桌面阅读设备
- 可消毒 RFID 腕带

6、推广价值

系统实施后的第一部分效益来自于最大限度的减少了用药疏失引起的损失，国际著名的《用药疏失流程分析报告》指出，用药疏失有 38%(国内比例远高于此!)来自于护理人员给药错误。而在医院采用 RFID 腕带信息系统以后，则基本上杜绝了打错针、给错药的现象。

系统实施后的第二部分效益则在于大大提高了护士的工作效率，在护理环节为护士节省了大量的时间，同时，系统的统计分析功能为医院管理部门合理考核、科学规划建立了良好的数据保障。

综上所述，RFID 腕带病房服务系统的顺利实施，大幅度提高护士了工作效率和医疗服务质量,真正实现了“把时间还给护士，把护士还给病人”的期盼，明显减少了医疗纠纷和事故，提高了医院社会声誉和核心竞争力。

案例 148：盖辛格社区医疗中心使用 RTLS 手环标签追踪病人位置

宾夕法尼亚州盖辛格社区医疗中心(G-CMC)正使用一次性 CenTrak 腕带标签向患者家属，护理人员提供患者位置信息。

G-CMC 急诊部门经理 Kelly Worsnick 称，G-CMC 并非是由于成本因素而采用一次性标签，而是为了提升患者及其家人的服务质量。



大约 80%的 G-CMC 急诊部门患者都会回家过夜休息。其余 20%患者则会在医院过夜护理或者转移到其他科室。患者家属及医疗人员寻找患者的位置是件十分费时的事情。CenTrak 一次性腕带标签则是为解决此问题而开发的。此外，比起可重复使用版本，一次性腕带标签的使用成本更低。重复使用的腕带标签经常会丢失且消毒成本高。

到达医院时，医院将分发一个附着着一次性 CenTrak 标签的标准塑料 ID 手环。标签正面还将印有唯一标识符，这样员工可以在 TeleTracking 软件上绑定病人的其他信息。手环标签上还印有条形码，员工可扫描该条形码输入标识符。

医院还在整个医院范围内安装了 CenTrak 的二代红外信标(Gen2IR)。手环标签接收到范围内的红外信标发送出的 ID 号码后，会使用超高频信号发送唯一标识符等信息。接着，CenTrak Gen2IR RFID 读取器会接收到这一数据并传输到 CenTrak 位置服务器上。接收到该未知数据后，TeleTracking 软件会在视频监视器显示出手环佩戴者的位置。

医院使用视频监视器，计算机按照名字显示每个患者的实时位置。目前，这些位置信息并不对外开放。医生或家属可以向工作人员询问患者的现有位置。

当病人出院，整个手环将放置在 CenTrak ITK 363 标签放置盒里。内置的 Gen2IR 读取器将读取到标签 ID 号码并上传到软件里，更新患者离院信息。清洁人员可以登录软件查看该患者的病床位置并进行清洁。

Worsnick 说，2015 年 6 月该病人追踪系统正式开始试点，目前已进入永久性部署阶段。该医院打算继续使用该方案向家人和护理人员提供位置信息。同时，医院还将使用更多的功能。例如，医院可以绑定患者及其使用过的医疗设备信息。这样，当一位传染病患者使用某医疗设备治疗。工作人员便可对此进行重点消毒。

去年，CenTrak 发布了这一一次性手环标签，旨在让 RTLS 追溯系统更实惠。CenTrak 的 CEO Ari Naim 称：“标签价格一直是追踪系统普及的阻碍。可重复使用的标签相对昂贵且消毒成本较高。当然，CenTrak 依旧将生产可重复使用的标签。”

案例 149：世麦助力北京 302 医院实现移动查房信息化

项目背景

随着医院的快速发展和业务量不断增加，病房管理的工作量和繁琐程度也逐渐增大，而传统的医生工作流程模式已无法适应目前现状，这对 302 医院内部管理产生了巨大的压力，如何更好的服务病人，提高医生的工作效率是目前 302 医院亟需解决的问题。

客户需求调研

通过对北京 302 医院目前医生工作流程分析，目前存在以下问题：

- 1.医生在日常病区查房时需要携带大量病历文书，手工记录当前患者病情状况，回到科室录入到系统，造成工作效率不高。
- 2.医生手工记录患者病情易出错，数据不安全等情况。

系统功能说明

通过世麦移动查房系统医生可以随时随地获得患者信息，并且可以促使信息无缝连接、无缝的覆盖，不管医生走到哪里，处在哪个环节，都可以随时采集数据。

世麦移动查房解决方案以智能终端为载体，与医生的日常业务工作相融合，使得医生可以随处可查看病人信息，随处办公，可有效提高医生的工作效率。使得病人得到更多的服务时间



终端应用

登陆：医生输入用户名，密码之后登陆到移动护理系统，系统根据终端输入的用户信息，验证是否正确。

医嘱管理：医生在日常病区查房时可使用终端查看病人信息，根据最新情况直接使用终端下达医嘱信息。

病程记录：医生可使用终端查看病人的详细病历信息，包括病人的检查报告等。

系统应用效果

在使用了移动查房系统之后，医生不用被束缚在固定的区域，可以方便、自由的在任何地点调取病历、化验报告、检查影像，利用各种移动终端完成医嘱下达、检查申请等诊疗决策，临床决策和查房将会具有更高的效率以及质量，移动查房系统的采用，将医生的工作前移到床旁，进而将医生的时间及智慧更多地给病人。

案例 150：RFID 技术助力唐氏综合症患儿识字

厄瓜多尔研究员，哥斯达黎加大学博士 Janio Jadán-Guerrero 正开发一款 RFID 系统 Kiteracy，用以帮助唐氏综合症患儿识字。他希望这款系统可以在明年提供给潜在客户使用。

该系统使用了一个形的用户界面(TUI)，包含一个内置高频 13.56MHz 标签的玩具以及一个插在平板或笔记本电脑的 RFID 读取器。当患儿在读取器附近拿起玩具时，读取器会读取到玩具 ID 号码，接着

Jadán-Guerrero 软件便会获取到物品信息。接着，电脑便会显示出该玩具的单词并播放声音。运行在服务器上的软件还可以管理患儿的课程进度数据。



Jadán-Guerrero 有一个患有唐氏综合症的女儿，因此他希望开发一款系统帮助患有学习障碍症状的儿童学习识字。他希望在这技术的帮助下，患儿可以自己学习一个特定物体的单词。他说：“TUI 的使用可以给与唐氏综合症患儿一个实体的感知，帮助他们识字。”

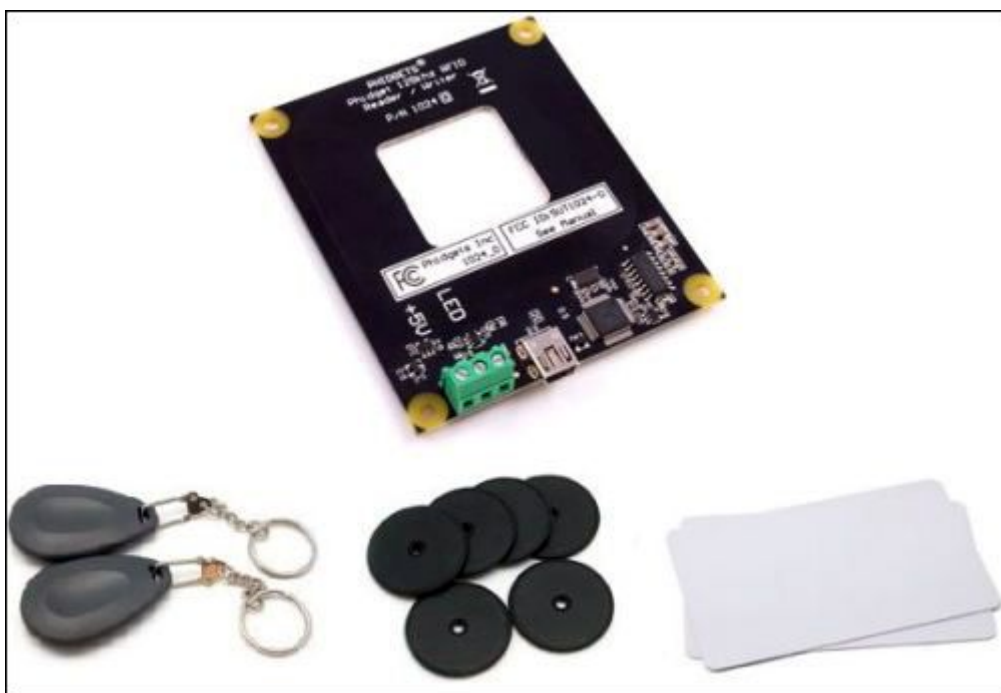
为此，他研究了包括微软 Kinect 以及二维码在内的很多技术，但最终发现它们的学习成本太高了。NFC 技术是用于短距离进行读写，但它同样也不适用，NFC 标签需要正对着贴在读取器上面才能进行读取。

接着，Jadán-Guerrero 试用了符合 EM4102 协议的低频 125kHz 标签以及符合 ISO 15693 标准的高频 RFID 标签。他发现，这些标签读取范围为 10-15 厘米，这些患儿只需将其放置在读取器附近便可被读取到。

Jadán-Guerrero 称：“我们想要一个干扰性弱的技术，而 RFID 看起来是最佳选择。”他和哥斯达黎加大学，瓦伦西亚理工大学，马德里理工大学的同事创建了一些 3D 打印的物体并将 HF RFID 标签放置进去。

该团队将读取器连接到笔记本上并开发了一款软件将标签 ID 号码以及相应物品信息，图片以及读音绑定起来。他们在瓦伦西亚一所唐氏综合症患者学校进行了一次系统测试，其中 12 名 4-8 岁之间的儿童以及 5 名老师参加了实验。

研究人员使用 3D 打印机制造了各种塑料玩具，每个塑料玩具里都留有一个可容纳 RFID 标签的空间。同时，该团队还使用了多种材料(包括：铝，玻璃，铁，纸板，塑料，瓷器，橡胶和木材)进行了测试。Jadán-Guerrero 称：“我们发现，一些材料可能会降低 RFID 的性能。标签放置方向也会影响到读取结果。当标签水平放置时，传感器运行良好；垂直摆放时，读取率会下降，最终团队使用了 2 个读取器同时进行读取解决了这一问题。”



研究人员还将标签附着在印有图片的卡片并进行了测试。尽管它们可以正常被读取到，但这些孩子明显更喜欢玩具。

测试中的结果让这一系统更适合孩子使用。研究人员从实验得知，实体物品颜色最好和平板上显示的文字颜色一致，系统声音最好为女声。他们还发现，这些小孩需要肯定，因此他们在条件里增加了一些音效。

这次测试，团队使用了 Tertium Technology 的 IceKey HF 读取器以及西班牙公司 Coderco 提供的 HF 标签及嵌体。在哥斯达黎加进行的实验则采用了带有 ABS 密钥卡的 LF 125 kHz 读取器。

使用这一方案，学校及其他用户可以使用自己的平板访问 Kiteracy 网站上的软件。该软件不仅可以提供基于 RFID 标签 ID 号码的信息，还可以查看孩子们的学习进度。



该系统将提供一个 RFID 读取器以及 12 个 RFID 玩具。Jadán-Guerrero 称，用户还可以单独购买 RFID 标签，输入自己的数据并自行进行录音。

未来，Jadán-Guerrero 希望在全球范围提供多种语言版本的方案。他说，目前他正寻找合作伙伴助力该项目商业化。