

现实世界的近场通信之二

选择适当的 NFC 标签类型

Innovision 研究技术有限公司

目录

1. 简介 3
2. NFC 的主要应用 4
3. NFC 的规定标签类型 5
4. 选择适当的标签 6
5. 小结 11
6. 术语表 12

1. 简介

近场通信(NFC)适用于非常广泛的一系列应用。构建于现有系统和人类行为的基础上，NFC使人们的生活变得更简单更方便：访问新媒体和获取内容服务的方式更加直观，购物付款、搜索、同步处理和共享信息更加简单，使用运输和其他公共服务也更加方便。

NFC 为很多行业带来了新产品和新服务的机会：从网络运营商到手持装置制造商，从应用和服务开发商到服务提供商。尽管如此，面对 NFC 大众市场的崛起，为了基于这种技术建立能够盈利的企业，设计商和制造商们必须做出适当的技术选择。这对于 NFC 标签来说尤为重要，它需要在适合大众市场的价格上将功能与需要相匹配。

NFC 初期的大众市场应用，基于现有的通信基础设施和用户行为，着眼开发用户获益显著、商务模式强大、商业风险很小的领域。这意味着，需要一种用途广泛、经济有效的低成本 NFC 集成电路 (IC)，能够兼容最广泛的装置和读取器基础设施。

Innovision 认为 NFC 有三大应用领域：服务启动，将 NFC 用于“开启”另一种服务（例如为数据传输开启另一条通信链接）；点到点，NFC 可以用于实现两个装置之间的通信；付款和票务，将 NFC 搭建在新兴的智能票务和电子付款基础设施之上。

本文是 Innovision 的《现实世界的近场通信》系列白皮书的第二篇，通过对 NFC 应用、技术和市场进行更深入的分析，旨在帮助 NFC 产品和服务开发商辨别 NFC 论坛规定的四种标签类型对于各种应用的适用性。

2 主要的 NFC 应用

基本上可以确定，NFC 的首要大众市场应用是相对价值较低的应用，不需要对新的后端基础设施进行大量投资，欺诈的风险较小。这些应用构建于现有的通信基础设施和用户行为，用户获益显著，商务模式强大，商业风险很小。

NFC 技术的初期应用主要分为三大类：

点到点，将 NFC 用于启动两个装置之间的通信；

付款和票务，将 NFC 搭建在新兴的智能票务和电子付款基础设施之上；

服务的启动，将 NFC 用于实现服务发现和“开启”另一种服务（例如为数据传输开启另一条通信链接）。

在点到点应用方案中，NFC 用来在两个装置之间建立本地通信。如果通信数据量较小（最多几千字节），NFC 本身就可用于传输数据，在两个 NFC 装置互相接触的短暂时间内实现数据的交换。但是对于较大的数据量，NFC 更可能用于建立独立的无线连接（如蓝牙或 WiFi）进行内容传输。一个典型的点到点应用是直接从手机或数码相机上打印照片：用户只需选择要打印的照片或文件夹，然后对准启用了 NFC 的打印机触摸手机或相机，以建立用于传输数字照片的蓝牙连接。

信用卡发行商、银行和移动网络运营商看到了在有 NFC 功能的手机上加载付款和票务应用的商业价值，这也是创建 NFC 标准的动因之一。对信用卡发行商来说，与使用现金和其他传统付款方式相比，具有 NFC 功能的付款更加便捷，成本更低。另外，用户还能对哪怕是最小额的付款建立记录，这是如今的现金交易所不能提供的。最初，具有 NFC 功能的装置可能用于欺诈低、价值有限的付款情况，例如快餐厅、快餐窗口、自动贩卖机和停车计费器。

在服务启动应用方案中，用户可对准 NFC 标签触摸具有 NFC 功能的装置，将少量信息传输到 NFC 装置，这些信息可以是几行文本、一个网址 (URL)、电话号码或其他简单数据。这种应用类型的一个例子是推销新产品、服务或活动的智能海报。通过对准海报上嵌入的 NFC 标签触摸 NFC 装置，可以将用户转到提供详情或订票的网站，而不再需要对手机进行键盘操作来打开浏览器或输入网址。

3. NFC 的规定标签类型

服务启动的应用案例要求两个装置通过 NFC 进行通信，其中一个装置是 NFC 读写器，另一个是被动 NFC 标签。

2006 年 6 月，NFC 论坛推出了 NFC 兼容装置的标准化技术架构、初始规范和标签格式。它们包括用于智能海报、文本和互联网资源读取应用程序的数据交换格式（NDEF）以及记录类型定义（RTD）的三种初始规范。

另外，NFC 论坛宣布了所有 NFC 兼容的装置必须支持的四种标签格式的初始设置。它们基于 ISO14443 类型 A 和 B（非接触式智能卡的国际标准）及 FeliCa（衍生自 ISO18902 的被动通信模式标准）。与这些强制格式兼容的标签最初由 Innovision、Philips、Sony 和其他供应商提供，现在全球已有超过 10 亿个此类的标签投入使用，但在公共交通和访问权控制等领域仍然空白。

NFC 论坛选择的初始标签格式适用于最广泛的应用程序和装置性能：

类型 1 基于 ISO14443A，目前由 Innovision 研究和技术公司独家供应（Topaz™），具有 96 字节内存，成本低，应用广泛。

类型 2 同样基于 ISO14443A，目前由 Philips 独家供应（MIFARE UltraLight），内存是 1 类标签的一半。

类型 3 基于 FeliCa，目前由 Sony 独家供应，具有较大内存（目前为 2 千字节）和较高传输速率（每秒 212KB），适用于更复杂的应用。

类型 4 完全兼容 ISO14443A/B，很多制造商都有生产，包括 Philips（典型产品如 MIFAREDESFire）。内存更大，读取速率在每秒 106KB 和 424KB 之间，适用于多种应用。

值得注意的是，1类和2类标签与3类和4类标签的内存差别很大，因此又构成两个大类。

在各种可能的应用类型中基本不存在重叠。

4. 选择适当的标签

在四种 NFC 论坛规定的标签类型中，设计商们在确定选择哪一种之前需要仔细考虑每种标签的相对优点。鉴于初始大众市场应用可能集中在低价值低风险的领域，NFC 标签在满足这些需要的同时必须兼顾成本和性能的平衡，这是非常重要的。同时，要求更强标签性能的更加专门化应用也有一定市场，对于这些应用，成本和内存大小的考虑相对比较小。

表 1 展示了一些主要的 NFC 应用，以及根据以下功能，NFC 论坛规定的四种标签类型的适用性。

在智能海报应用中，用户对准嵌入海报的标签触摸手机，将网址发送到手机。通过这个网址，用户可转到相关网站，获得更多详细信息，或者下载优惠券或代币。这里需要的平衡在于，一方面标签足够小，造价足够低，适用于大众市场应用，另一方面提供的内存要足以包含 URL 长度和一些附加安全特性。

在短消息或手机号码快捷方式的应用案例中，用户对准嵌入某物体的标签触摸手机，可收到自动发送的短信文本或手机号码。一种可能是为新手机在包装盒中随附标签。可在标签上保存手机号码或信息文本，然后将它固定到相框上，需要时对准它触摸一下手机，就能获取照片中人的电话号码，这既有趣又实用，可以为残疾人或老年人带来很大的帮助。也可将包含短信息文本的标签粘贴到家里的房门内侧，孩子放学回家后只要触摸一下电话，就能将一条文本消息自动发送给父母。这种应用对内存的要求很小，因此体积小造价低是主要的考虑因素。

蓝牙配对，从根本上来讲就是两个装置之间的“握手”，如在手机和自动对讲听筒之间，或者数码相机和打印机之间。这种情况不多，但有了 NFC 将变得更加方便。一般情况下，这只需

要小量的内存，同时要求体积小、成本低、数据传输“中断”的风险小。如果要在两个装置之间进行一些数据的自动传输，也可使用较大的内存。

在彩信或彩铃下载应用中，用户可以触摸产品或促销品，使彩信或彩铃自动的传输到手机上。这时体积小仍然很重要，但还需要足够的内存和安全特性。标签上的内存越大，直接传输到手机上的信息就越多。同时必须考虑 NFC 装置和标签之间短暂的接触时间造成的限制。由于这种限制，在实际应用中，一次触摸的数据交换量至多几千字节。

应用	功能	1 类	2 类	3 类	4 类
智能海报	UID	是	是		是
(URL 快捷方式)	读/写内存能力	96 字节 + 6 字节 OTP + 2 字节 金属 ROM	48 字节	1 千字节	不定
	可锁定为仅可读?	是	是	是	是
	超过使用限制后关闭	是 , 48 位 OPT+r/w	否 , 0 位可用		
	安全性	16 或 32 字节 数字签名	不安全	16 或 32 字节 数字签名	不定
	单价	最低 *****	较低 ***	较高 *	最高 *
	冲模大小区域				
	读取速率	*** (全部读取)	**		***
短消息或手机号码快捷方式	UID	是	是		是
	读/写内存能力	96 字节 + 6 字节 OTP + 2 字节 金属 ROM	48 字节	1 千字节	不定

蓝牙配对	可锁定为仅可读？	是	是	是	是
	超过使用限制后关闭	是，48 位 OPT+r/w	否，0 位可用		
	安全性	16 或 32 字节 数字签名	不安全	16 或 32 字节 数字签名	不定
	单价	最低	较低	较高	最高
	冲模大小区域	****	***	*	*
	读取速率	*** (全部读取)	**		***
	UID	是	是		是
	读/写内存能力	96 字节 + 6 字节 OTP + 2 字节 金属 ROM	48 字节	1 千字节	不定
	可锁定为仅可读？	是	是	是	是
	超过使用限制后关闭	是，48 位 OPT+r/w	否，0 位可用		
安全性	16 或 32 字节 数字签名	不安全	16 或 32 字节 数字签名	不定	

	单价	最低	较低	较高	最高
冲模大小区域	****	****	***	*	*
读取速率	**** (全部读取)	****	**		****
彩信或彩铃	UID	是	是		是
下载	读/写内存能力	96 字节 + 6 字节 OTP + 2 字节 金属 ROM	48 字节	1 千字节	不定
	可锁定为仅可读?	是	是	是	是
	超过使用限制后关闭	是, 48 位 OPT+r/w	否, 0 位可用		
	安全性	16 或 32 字节 数字签名	不安全	16 或 32 字节 数字签名	不定
冲模大小区域	单价	最低	较低	较高	最高
读取速率	****	****	***	*	*
	**** (全部读取)	****	**		****

红色：较弱

橙色：可用但有限制

绿色：可用且具主要优势

更多*—功能更强

表 1.规定的四种 NFC 标签类型适合的应用方案。

1类和2类标签为双重状态,即可以读写或只读(如图1所示)。3类和4类标签为单一状态,即永远只能为只读,这与正式发布的CD或DVD类似。这意味着,在上面提到的手机包装盒内随附标签等应用中,只能使用1类或2类,因为3类和4类标签不能由用户进行个性化设置。

双重状态

读写

例如,用户或公司将标签进行个性化设置

只读

例如,用户在写入数据后“锁定”标签使其成为“只读”

图1.双重状态的标签类型

NFC 标签所提供的读写内存容量是非常重要的考虑因素,特别是在大众市场应用中,因为内存越大通常造价越高,体积也越大。例如,在智能海报应用中,更大的内存可以存储更长的URL并提供更强的安全选项。在特定应用中可能需要3类和4类提供的大型内存(如彩信彩铃等大量数据内容下载),但对于智能海报、蓝牙配对或者短信文本和电话号码等简单数据的快捷方式应用就大材小用了。

其次,在这一领域中,特别是在对安全有一定要求的情况下,必须要控制好成本和性能二者之间的平衡。例如,对于在公共环境中张贴的智能海报,需要防止试图更改URL或者电话号码的欺诈性复制或篡改。这就需要有足够的内存来提供完整URL和数字签名。1类标签提供96字节的读写内存,而其最相仿的竞争性产品(2类标签)仅提供48字节。如下图2中的URL长度例子所示,考虑到NDEF数据头在1类中占用6字节,在2类中占用2字节,

URL NDEF 数据头需占用 10 字节，数字签名需要 16 或 32 字节加一个 6 字节的标头，这种差别就会非常关键。如果采用 16 字节的数字签名，1 类标签还有 58 字节（字符）可供 URL 使用，而 2 类标签则只有 14 字节。如果采用 32 字节的数字签名，1 类标签还有 42 字节（字符）供 URL 可用，而 2 类标签则只剩 2 个字节。

例 1 采用 16 字节数字签名的 1 类标签剩余 58 个字符供 URL 可用：

<http://www.innovision-group.com/index.cfm#sdfsdfaaadaaaaaaaaaaaaaa>

例 2 采用 16 字节数字签名的 2 类标签剩余 14 个字符供 URL 可用：

<http://www.innovision-group.com/index.cfm>

例 3 采用 32 字节数字签名的 1 类标签剩余 42 个字符供 URL 可用：

<http://www.innovision-group.com/index.cfm>

例 4 采用 32 字节数字签名的 2 类标签剩余 0 个字符供 URL 可用：

<http://www.innovision-group.com/index.cfm> (没有可用字节)

图 2 采用不同标签类型和不同数字签名的可用 URL 长度 (高亮字符) 示例。

对标签写入数据后，可以锁定为只读模式，防止以任何形式被重写或更改。将标签锁定为只读意味着在发布以后，任何人都不能修改标签，它是一个不可逆的过程。这是一个重要的安全和隐私特性，只有 1 类和 2 类标签能够提供。

NFC 标签的单价受很多因素的影响，包括内存能力、附加特性的数量和 IC 复杂性。标签价格自然而然成为决定其是否适用于特定应用的关键因素。例如，如果 IC 只用于自动对讲耳机中的蓝牙配对（用户只在少数情况下需要这种功能），那么高速读取和大型内存等特性是不相关的。

NFC 标签的冲模区大小受内存容量、芯片复杂性和 IC 设计效率的影响。紧凑型标签更适合要求标签嵌入后不突出以及要求与其他芯片组集成的应用中。在智能海报应用中，与 3 类 4 类相比，1 类和 2 类能够提供成本、大小和内存能力之间更好的平衡。

标签提供的读取速率是重要的因素。读取速率越高，发生读写“中断”的可能就越小。发生读写中断时，尽管标签和读取器在近距离内，数据仍不能完整地或准确地传输。因此，读取速率对系统可靠性和用户体验有着直接影响。这在智能海报应用中也很重要，因为用户喜欢快捷方便，而不希望一遍一遍地重试。1 类标签专有的“全部读”命令能够一次性读取标签上的所有内容，而不必一次读取一个内存块，这在一定程度上改善了读取性能。

5 小结

NFC 的大规模成功取决于能够在适当价格点上供应具有适当性能的 NFC 标签。设计商们务必考虑在他们的应用方案中，怎样使标签性能和成本达到最佳平衡。

NFC 首要的大众市场应用将搭建在现有基础设施之上，最初出现在相对简单的快捷方式、识别、服务发现/启动或装置配对等应用中。这意味着需要一种标准化的标签格式，体积小、造价低、具备充分的灵活性，能够与现有组成因素和集成电路很好地集成。

6 术语表

蓝牙 短距离(10-100m)无线通信协议

ISO 国际标准化组织

ISO14443 有关非接触式智能卡的 ISO 标准

NDEF NFC 数据交换格式

NFC 近场通信

RFID 射频识别

RTD 记录类型定义

WiFi 无线保真——基于 IEEE802.11 标准的无线网络技术

Innovision 研究技术有限公司

33 Sheep Street

Cirencester

Gloucestershire

GL7 1RQ

英国

www.innovision-group.com

电话 : +44 1285 888200

传真 : +44 1285 888190

E-mail: nfc@innovision-group.com