

# SyncML 及其在设备管理中的应用

汤临春<sup>1</sup>, 李心科<sup>1</sup>, 潘秋菱<sup>2</sup>

(1. 合肥工业大学 计算机与信息学院, 安徽 合肥 230009;

2. 中兴通讯股份有限公司, 广东 深圳 518057)

**摘要:**随着 3G 时代的到来, 以数据为主的移动设备交互日益重要。但移动设备及其程序、协议的多样性, 需要一种标准对其进行管理, 设备管理就很好地解决了这个问题, 而交互机制 SyncML (Synchronization Markup Language) 是设备管理的重要组成部分。文中对设备管理作了总体概述, 介绍了 SyncML, 并分析了其在设备管理中的应用。

**关键词:**设备管理; SyncML; 同步

**中图分类号:** TP312

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2006)06-0113-03

## SyncML and Its Applications in Device Management

TANG Lin-chun<sup>1</sup>, LI Xin-ke<sup>1</sup>, PAN Qiu-ling<sup>2</sup>

(1. Computer &amp; Information College, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China;

2. ZTE Co. Ltd., Shenzhen 518057, China)

**Abstract:** Along with 3G, the data-centric interaction of the mobile Devices becomes more and more important. Device management is based on a set of different devices applications and protocols. SyncML is the important part of device management. This paper introduces an overview of device management, describes SyncML and analyses its application in device management.

**Key words:** device management; SyncML; synchronization

### 0 引言

移动通信技术和计算机技术的进步促进了移动计算和通信设备的发展, 移动设备需要在其有限的性能下进行通信、处理和存储各种数据和信息。而终端设备的多样化导致不同设备中表示相同数据和信息的不一致。

为创建设备和应用程序间描述同步行为的通用语言, 2000年6月, Ericsson, IBM等组成 SyncML initiative 组织。2002年11月并入开放移动联盟 (Open Mobile Alliance, OMA), 分为数据同步 (Data Synchronization, DS) 和设备管理 (Device Management, DM) 两个工作组。

设备管理<sup>[1]</sup>是指由第三方 (无线运营商等) 为终端用户提供配置移动设备的技术, 对设备配置和管理对象进行管理, 包括配置新设备、升级设备软件、执行备份和恢复、追踪硬件详细资料、收集设备数据、远程控制设备和执行新业务发现和供应等。

### 1 SyncML

#### 1.1 概况

SyncML 是基于 XML, 在性能有限的移动设备中进行数据同步的协议, 以 XML 格式表示 SyncML 消息, 一般

为两种 MIME 类型: application/vnd.syncml+xml, application/vnd.syncml+wbxml。主要包括: 基于 XML 的表示协议、同步协议和设备管理协议、传输绑定协议。基于 XML 的表示协议即 SyncML 表示协议 (SyncML Representation Protocol)<sup>[2]</sup>, 主要定义了同步所支持的数据类型命令格式以及在各种网络上传输的 SyncML 消息格式, 使 SyncML 消息可以在任何一种有线和无线的网络上传输; SyncML Meta Information<sup>[3]</sup>主要定义了同步操作的会话流程、会话过程中的数据交互过程、同步双方的握手过程及数据同步的类型等, 同步协议和设备管理协议据此作扩展, 以适应不同的需要; 传输绑定协议主要定义了 HTTP 绑定<sup>[4]</sup> (HyperText Transfer Protocol, 超文本传输协议)、WSP 绑定<sup>[5]</sup> (Wireless Session Protocol, 无线会话协议)、OBEX 绑定<sup>[6]</sup> (Object Exchange Protocol, 对象交换协议) 三种协议上传输 SyncML 消息的方式。

SyncML 的体系结构如图 1 所示。

#### 1.2 SyncML 基本内容

##### 1.2.1 消息

SyncML 消息是来自客户端或服务器的操作请求, 操作可以是同步数据、检查数据、状态更新或处理错误等。消息需打包。在没有给定足够的映射信息来鉴别消息的归属的情况下, 可不按顺序组合。这样的设计使 SyncML 能接受出错和消息丢失, 如果消息丢失, SyncML 客户端

收稿日期: 2005-12-04

作者简介: 汤临春 (1980-), 男, 安徽合肥人, 硕士研究生, 研究方向为软件工程和移动业务; 李心科, 副教授, 研究方向为软件工程。

或服务器就会检测出映射没有完成,会要求该消息重发。数据接收完毕,消息中所要求的操作就能执行。

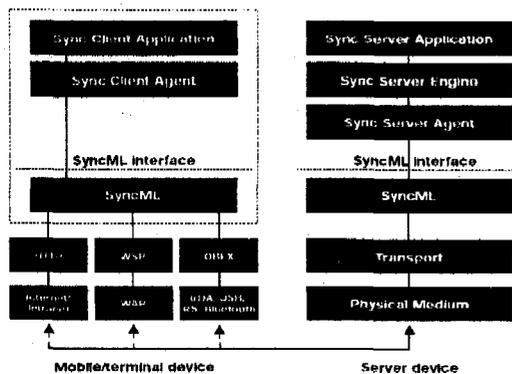


图 1 SyncML 体系结构

### 1.2.2 SyncML 消息的结构

SyncML 消息有两部分: SyncML 头 < SyncHdr > 和 SyncML 体 < SyncML >。SyncML 头包括了请求的元信息,如:目标数据库 < Target > 和源数据库 < Source > 的 URI,鉴权信息 < Cred >,会话 ID < SessionID >,消息 ID < MsgID >,和 SyncML 版本声明 < VerDTD >。< Source > 和 < Target > 用于寻址。服务器使用 URI;而客户端使用国际移动设备识别码 IMEI。SyncML 体中包含了实际的操作请求和数据。基本结构如下:

```
<SyncML><SyncHdr>
<VerDTD>1.2</VerDTD>
<VerProto>SyncML/1.2</VerProto>
<SessionID>104050403</SessionID>
<MsgID>5</MsgID>
<Target>target database URI</Target>
<Source>source database URI</Source>
<Cred>...</Cred>
</SyncHdr>
<SyncBody>
<Status>...</Status>
<Sync>...</Sync>
</SyncBody></SyncML>
```

### 1.2.3 映射

同步保证了所有的拷贝的一致性,可在不同的文件系统 and 数据库间检查修改的数据。在移动终端中,使用局部唯一的标识符(LUID),唯一地标示本地数据库中的数据对象,不同的终端中可能有相同的 LUID;服务器使用全局唯一的标识符(GUID),唯一地标示远端数据库中的数据对象。LUID 和 GUID 是唯一的、暂时的,只在客户端和服务器间的事务持续期间存在。这样保证了在同步时,服务器中的数据不会因具有相同的 LUID 而被覆盖。

### 1.2.4 同步类型

SyncML 有 7 种同步类型:

- \* 双向同步——客户端和服务器交换修改数据的信息。
- \* 慢同步——逐块的检查数据库中的所有的双向同

步,在客户端和服务器间的高延迟交互环境中使用。

- \* 客户端单向同步——客户端先发送修改的数据,服务器接收并更新数据但不发送其本身的修改。
- \* 客户端刷新同步——客户端将整个数据库发送到服务器,服务器先不同步,而用整个客户端数据库代替目标数据库。
- \* 服务器端单向同步——服务器先发送修改的数据,客户端接收并更新数据但不发送其本身的修改。
- \* 服务器端刷新同步——服务器将数据库中所有信息发送到客户端,代替客户端数据库。
- \* 服务器端通告同步——服务器远程通知客户端用上述的同步类型进行同步。

## 2 SyncML 在 OMA 设备管理中的应用

设备管理(Device Management, DM)定义了消息序列和对终端上的管理对象的管理操作。管理对象包括了各种网络连接的配置参数和应用软件的环境参数。

### 2.1 DM 的结构模型

在 OMA 的设备管理中,第一步就是通过 Client Provisioning 的 Bootstrap,该步骤是将终端设备从空白状态转化为有能力进行初始化管理会话的状态。Bootstrap server 将所用到的基本的连接信息和应用访问信息以 WBXML 的方式编码,通过 WAP push 向终端设备推送。第二步 Continuous Provisioning 是在第一步的基础上通过下文(2.2 节)所述的交互机制,进行配置,实现设备管理业务的主要功能。DM 的结构模型如图 2 所示。

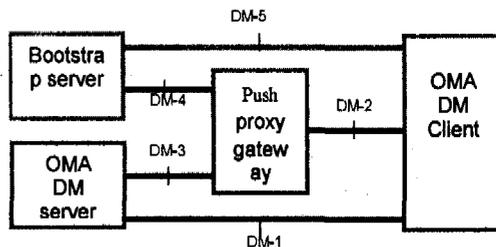


图 2 DM 模型

### 2.2 DM 消息队列

设备管理基本通信就是服务器和客户端间通过请求和应答方式,完成对管理对象节点参数的配置和管理。按照 OMA 组织 DTD 定义的 SyncML 信息格式传输消息。

设备管理协议包括两个阶段:建立阶段和管理阶段(如图 3、图 4 所示)。

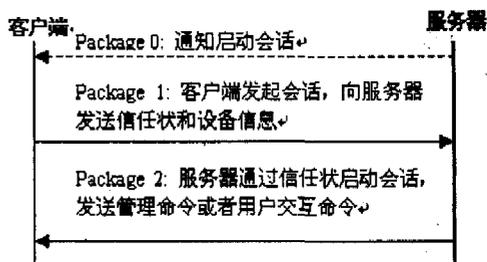


图 3 建立阶段

建立阶段: 主要传递鉴权和设备信息。管理服务器可以使用通知(Notification), 即 package 0, 使客户端发起到管理服务器的连接(开始管理会话); 也可以是用户使用 UI(User Interface) 或者设备自身的触发器, 启动管理会话。客户端必须在 package 1 中发送其设备信息, 方便服务器识别客户端并通知服务器启动管理会话。服务器通过消息包 2 方便客户端识别服务器, 并且可以有选择地发送用户交互命令、管理命令和数据。

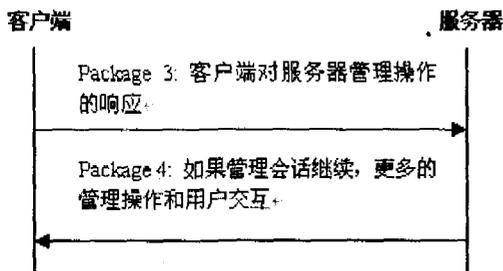


图 4 管理阶段

管理阶段包括了大量的交互过程, 服务器向客户端发送的消息包内容决定了管理会话是否终止。如果服务器发出的管理操作消息包需要客户端响应状态或者结果, 客户端发出新的消息包, 作为对服务器的响应。当服务器传送到客户端的消息包并不包含管理操作时, 管理会话结束。

服务器与客户端之间的交互过程遵循请求应答模式。服务器在客户端没有得到上一次响应返回的时候, 不允许再发送指令, 避免占用客户端有限资源。当发送的 SyncML 包过大的时候, 使用多消息机制传送, 即分割成数个消息包, 最后一个消息必须包含 <Final/>, 其它属于该包的消息则不能包含。接收方响应, 发送 Alert1222 命令, 请求发送端发送剩下未发送的消息。

### 2.3 管理树

因为诸多的终端设备的功能不尽相同, 甚至为某终端所独有, 必须有在设备管理服务器中修改或增加设备描述的通用框架, 即管理树。管理树框架定义了设备如何利用这些管理消息, 在设备管理的服务器上修改或增加设备的描述, 方便了新设备或新功能的推出。

管理树是描述设备对象的数据结构, 这里的设备对象可以是一个参数, 也可是一个应用程序。通过管理树描述这些持久或动态的对象以方便通过 SyncML 消息对管理对象进行处理。

### 3 基本功能演示

为了检验设备管理的基本功能, 将支持设备管理的移动终端通过红外与服务器相连, 实现基本功能: 设备参数、树的发现、设置。

如图 5, “设备信息” 允许用户察看部分管理对象的状态。“树的发现” 允许用户察看整个管理树及指定节点, 如图 6, 即为操作完成的结果。“设置” 允许用户对各节点进行增删等操作。

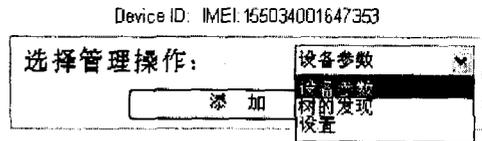


图 5 可完成的基本功能

Device ID: IMEI: 155034001647353  
 会话 id : 1117440857242  
 状态 : 完成  
 操作 : 树的发现

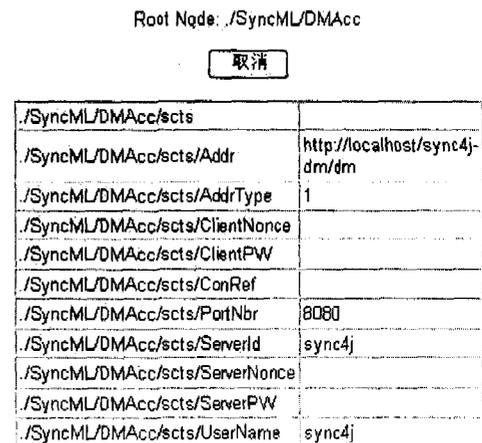


图 6 “树的发现” 操作的结果

### 4 结束语

终端在增值业务推出过程中的地位和作用不断增强, 成为开展业务的先决条件。终端及其软硬件环境的解决方案之一就是提供以无线方式灵活升级程序配置的终端, 标准方面, DM 的 1.2 版本及其所依赖的 SyncML 1.2 进入了一致性评审阶段, 在 2005 年 7 月通过技术全会评审, 完成 1.2 版本的工作。商用方面, 中国移动通讯有限公司在 6 月建立测试平台, 2006 年正式商用, 必将给终端用户带来全新、便捷的业务体验。

### 参考文献:

- [1] Device Management Protocol. Version 1.2[EB/OL]. [http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public\\_documents/DM/Permanent\\_documents/OMA-TS-DM-Protocol-V1.2-20050826-C.zip,2005](http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public_documents/DM/Permanent_documents/OMA-TS-DM-Protocol-V1.2-20050826-C.zip,2005).
- [2] SyncML Representation Protocol. Version 1.2[EB/OL]. [http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public\\_documents/DS/Permanent\\_documents/OMA-TS-SyncML-RepPro-V1.2-20050509-C.zip,2005](http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public_documents/DS/Permanent_documents/OMA-TS-SyncML-RepPro-V1.2-20050509-C.zip,2005).
- [3] SyncML Meta Information. Version 1.2[EB/OL]. [http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public\\_documents/DS/Permanent\\_documents/OMA-TS-SyncML-MetaInfo-V1.2-20050509-C.zip,2005](http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public_documents/DS/Permanent_documents/OMA-TS-SyncML-MetaInfo-V1.2-20050509-C.zip,2005).
- [4] SyncML HTTP Binding. Version 1.2[EB/OL]. [http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public\\_documents/DS/](http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public_documents/DS/)

(下转第 118 页)

产生的地址(蝶型单元默认的运算次序)是不相同的,两者之间需要进行顺序的修正与转换。一个简单的四路数据选择器就可以完成这个功能,数据选择器的控制可以由预处理单元中的 b1b0 控制信号来完成。

### 3.3 最终完成运算后的地址转换

由按频率抽取的 Radix-4 算法可给出每一轮 DFT 的计算公式<sup>[5]</sup>:

$$X(4k) = \sum_{n=0}^{N/4-1} [x(n) + x(n + N/4) + x(n + N/2) + x(n + \frac{3}{4}N)] W_N^{4kn}$$

$$X(4k+1) = \sum_{n=0}^{N/4-1} [x(n) - jx(n + N/4) - x(n + N/2) + jx(n + \frac{3}{4}N)] W_N^{4kn+n}$$

$$X(4k+2) = \sum_{n=0}^{N/4-1} [x(n) - x(n + N/4) + x(n + N/2) - x(n + \frac{3}{4}N)] W_N^{4kn+2n}$$

$$X(4k+3) = \sum_{n=0}^{N/4-1} [x(n) + jx(n + N/4) - x(n + N/2) - jx(n + \frac{3}{4}N)] W_N^{4kn+3n}$$

$$0 \leq k \leq \frac{N}{4} - 1$$

根据按频率抽取 FFT 运算的特点,FFT 在输出运算结果的时候存在一个相对于初始正序输入的倒位序。表 2 给出了实现倒位序的“整序”表。

表 2 整序表(N=256)

原序	整序	原序	整序	原序	整序	原序	整序
0	0	7	208	14	176	249	111
1	64	8	32	15	240	250	175
2	128	9	96	.	.	251	239
3	192	10	160	.	.	252	63
4	16	11	224	.	.	253	127
5	80	12	48	247	223	254	191
6	144	13	112	248	47	255	255

高速 FFT 处理器实现框图如图 4 所示。

### 4 结论

IEEE802.16a 标准是一项提供连接家庭、企业和无线局域网热点的无线城域网接入技术。文中根据 IEEE802.16a 标准的性能要求特点,设计出一种非常节省硬件资源

而且具有一定速度优势的硬件结构<sup>[6]</sup>;设计中只采用了一个存储器和单个蝶型运算单元;为了提高速度,设计采用了 Radix-4 并行蝶型单元算法。整个设计是以降低硬件资源作为设计的主要指标,而将速度指标放在了第二位,这样的设计能很好地满足 IEEE802.16a 标准中 256 个定点 FFT 处理器的性能要求。同时,本方案相比于其它的设计大大地节省了硬件资源,对于普及 IEEE802.16a 标准和推进无线城域网技术的商用化都有很大的帮助。

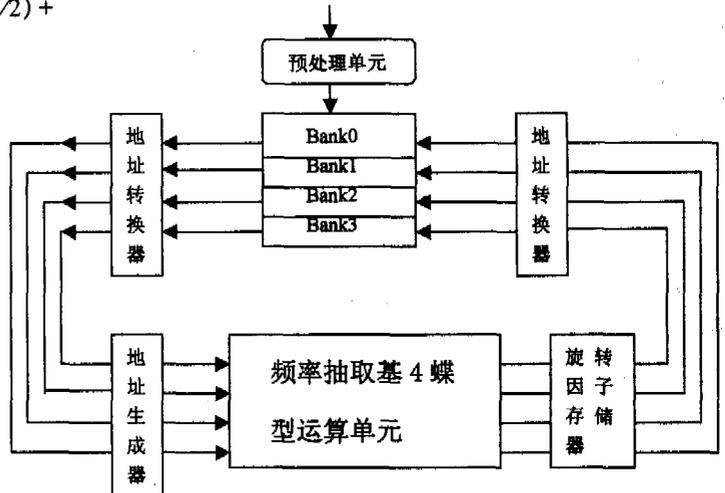


图 4 高速 FFT 处理器实现框图

### 参考文献:

- [1] Jordi R C, Shawmin L. WINMAX “IEEE802.16a Standard and WINMAX Igniting Broadband Wireless Access” [J]. IEEE Trans Circuits Syst, 2003, 33(5): 77-86.
- [2] Bingham J A C. Multicarrier Modulation for Data Transmission: An Idea Whose Time Has Come [J]. IEEE Commun Mag, 1990, 28(5): 5-14.
- [3] Knight W R, Kaiser R. A simple fixed-point error bound for the fast Fourier Transform [J]. IEEE Trans Acoustics, 1979, 27(6): 615-620.
- [4] Jozsef V. HomePlug Powerline Alliance, HomePlug 0.5 Draft Medium Interface Specification [Z]. 2000. 271-277.
- [5] Hidalgo J A, Lopez J, Aruguello F, et al. Area-efficient architecture for FFT [J]. IEEE Trans Circuits Syst - II, 1998, 46(3): 257-262.
- [6] Son B S, Jo B G, Sunwoo M H, et al. A High-speed FFT Processor for OFDM System [J]. IEEE Trans Circuits Syst, 2002, 32(7): 281-284.

(上接第 115 页)

Permanent. documents/OMA-TS-SyncML-HTTPBinding-V1.2-20050509-C.zip, 2005.

[5] SyncML WSP Binding. Version 1.2 [EB/OL]. http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public\_documents/DS/Permanent\_documents/OMA-TS-SyncML-WSPBinding

-V1.2-20050509-C.zip, 2005.

[6] SyncML OBEX Binding. Version 1.2 [EB/OL]. http://www.openmobilealliance.org/ftp/Public\_documents/DS/Permanent\_documents/OMA-TS-SyncML-OBEXBinding-V1.2-20050509-C.zip, 2005.