

基于 IMS 的 RCS 业务中隐私策略研究与实现^①

徐海玉^{1,2} 林 洪² 于 波^{1,2}

(1.中国科学院研究生院 北京 100049; 2.中国科学院沈阳计算技术研究所 辽宁 沈阳 110171)

摘 要: 富通信套件(RCS)是 GSMA 制定的具有互操作性的 IMS 通信服务标准,状态发布与订阅授权是 RCS 业务的重要组成部分,根据 RCS 业务中状态发布以及订阅授权的要求,参考 IETF、OMA、GSMA 标准,提出了 RCS 的隐私策略的解决方案,包括隐私策略的框架图以及 SIP 信令流程。并在该解决方案的基础上详细讨论了实现隐私策略的关键技术:呈现(presence)信息的处理、订阅授权流程以及授权规则文档的处理。经实验测试,该解决方案已经实现了 RCS 隐私策略中在线状态发布、订阅授权以及权限设置功能。

关键词: IP 多媒体子系统;富通信套件;隐私策略;呈现;授权

Research and Implementation of RCS Privacy Based on IMS

XU Hai-Yu^{1,2}, LIN Hu², YU Bo^{1,2}

(1.Graduate University, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

2.Shenyang Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110171, China)

Abstract: RCS is an interoperable standard for IMS communication services, which was developed by GSMA. Presence and authorization are important parts of the RCS program. According to the requirement of presence and authorization, as well as referring to IETF, OMA, GSMA standards, this paper proposes an implementation project for RCS privacy, which includes a framework and a SIP signaling sequences. This paper mainly discusses the key technologies used in the implementation process of RCS privacy, which includes the processing strategy of presence, signaling sequences of subscription, and the processing strategy of authorization documents. The experimental result shows that this project has implemented functions, which are required by RCS privacy.

Keywords: IMS; rich communication suite(RCS); privacy; presence; authorization

1 引言

IMS(IP 多媒体子系统)被认为是下一代网络的核心技术,目前,基于 IMS 的新业务发展迅速。为了促进 IMS 新业务在产业界广泛应用,GSMA 组织制定了具有互操作性的 IMS 通信服务标准 RCS^[1,2] (Rich communication suite)。RCS 主要功能包括:增强型电话簿、增强消息、内容共享等。隐私策略是增强型电话簿的重要功能,主要实现 presence 信息的显示

与授权。

隐私策略功能包括:是否授予订阅者权限、授予订阅者 presence 中哪些部分的权限以及如何收回权限等。目前基于 SIP 协议的 presence 业务的状态发布与订阅授权功能已经有了一定的研究与应用,但其状态发布以及订阅授权大多根据 IETF 标准实现,而 RCS 的互操作性要求其隐私策略符合 IETF、OMA 以及 GSMA 等多个应用标准。本文根据多个应用标准要

^① 收稿时间:2010-01-04;收到修改稿时间:2010-02-01

求,对 RCS 的隐私策略进行研究,并提出解决方案。

2 相关技术简介

RCS 隐私策略主要是对呈现信息、订阅信息、授权规则这三部分的处理,以下对三种技术进行简单介绍。

2.1 呈现(Presence)

RCS 隐私策略主要是针对 RCS 中 presence 信息的订阅授权以及权限设置。RCS 中 presence^[1] 文档主要包括 tuple 以及 person 属性^[3,4],其中 tuple 属性主要用来说明用户的状态信息以及可使用的通信方式信息; Person 属性用来发布用户的个人信息如:可链接的主页、心情、头像等。tuple 以及 person 中的子属性均为用户的私人信息。用户可以对 presence 进行更新与配置,同时授予联系人查看该信息的权限,上述功能均需要通过隐私策略实现。

2.2 订阅信息(Watcher info)

Watcher info^[5,6]表示特定资源的所有订阅者及其订阅状态信息。通过该信息,用户获取订阅特定信息的联系人列表及其订阅状态,然后根据授权规则授予联系人权限,订阅状态在 active、pending、terminated、waiting 之间转换。

Watcher info 的文档格式为 XML 文档,该文档包括若干个 watcher-list 属性,每个 watcher-list 属性又包括若干个 watcher 子属性,通过 watcher-list 的子属性可以获取订阅的资源信息,通过 watcher 属性获取订阅状态信息,订阅状态随授权策略发生变化。

2.3 RCS 中的授权规则文档

presence 信息的订阅会激发授权规则来实现用户的隐私策略,授权策略的标准即为授权规则文档^[7-10]。该文档表示授权后订阅者所获得的状态以及地理位置信息的权限。

授权规则文档用 XML 文档来表示,储存在 XDMS 中,该 XML 文档包括零个或多个规则,每条规则由三部分组成: conditions、actions、transformations。conditions 指匹配该规则需要满足的条件,actions 与 transformations 则是满足匹配条件时获得的权限。

3 RCS隐私策略的解决方案

3.1 RCS 隐私策略的实现框架

作为 NGN 的核心技术,IMS 的开放性及灵活性等

特点为 RCS 业务实现提供了基础。本文在 IMS presence 系统的基础上,提出 RCS 隐私策略的实现框架,见图 1。

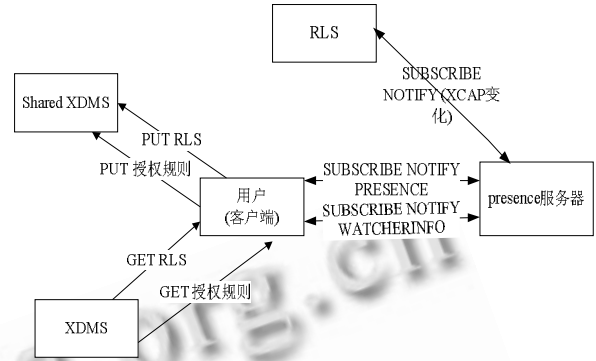


图 1 RCS 隐私策略实现框架

框架图中各功能实体的信息交互过程为:初始化时,用户将授权规则文档以及 RLS 文档上传到 shared XDMS,并向 presence 服务器(PS)订阅 presence 以及 Watcher info 信息。用户授权时需要从 XDMS 获取授权规则文档以及 RLS 文档。如果 XCAP 内容发生变化,那么 RLS 服务器发送 NOTIFY 到 PS。以下对框架图中功能实体进行详细介绍:

(1) presence 服务器(PS)

Presence 服务器主要用于储存 presence 以及处理 presence 订阅信息。当用户更改其 presence 信息时,会 PUBLISH 该信息至 presence 服务器,用户通过向 presence 服务器发送订阅信息以获取联系人最新的 presence 信息。

(2) XDMS(XML 文档管理服务器)

XML 文档管理服务器用以管理授权规则文档以及 RLS 文档(订阅列表)。XDMS^[11,12]对 XML 文档的操作通过 XCAP 协议来实现,XDMS 可以通过 XCAP 的 GET、PUT、DELETE 操作对 XML 文档进行创建、修改、获取以及删除。Shared XDMS(共享的 XDMS)存储若干应用共享的授权规则文档以及订阅列表,从而节省空间以及简化功能处理。

(3) RLS (订阅列表)

RLS^[13]即订阅列表,用于保存多个用户的订阅。该模块负责构造并发送对资源列表的订阅请求,通过将订阅关系保存到 XDMS,保持订阅关系。

(4) 客户端

客户端负责对 Watcher info 以及 presence 的订

阅,并根据授权规则,改变订阅状态,并将该信息反馈给服务器。此外,其负责 presence 文档、RLS 文档以及授权规则文档的本地管理,以及 presence 信息的缓存与 presence 信息的更新。

3.2 RCS 订阅授权的 SIP 信令流程

框架图中各功能实体间的交互通过 SIP 信令实现,图 2 为 RCS 框架图中各功能实体间实现订阅授权的 SIP 信令流程。

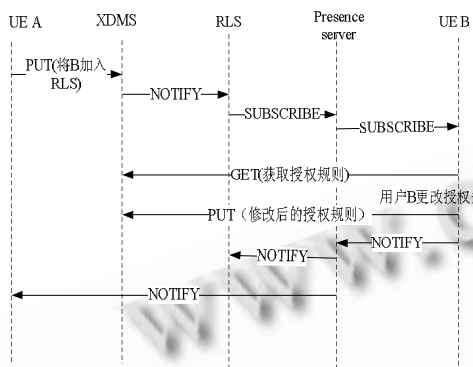


图 2 RCS 中订阅状态信息的 SIP 信令流程

订阅授权的 SIP 信令流程: (1)终端用户 A 订阅另一用户 B 的 presence 信息,则 A 首先将 B 加入 RLS 中,同时 PUT 该 RLS 到 XDMS 中。(2)XDMS 中信息发生变化,则发送 NOTIFY 到 RLS 服务器。(3)RLS 中订阅列表发生变化,一段时间后,RLS 对订阅列表中的用户发送订阅信息,于是向 B 发送订阅信息。(4)B 的 watcher info 信息发生变化, B 从 XDMS 中获取授权规则文档,根据授权规则对 A 进行授权处理。(5)B 的授权处理改变了授权规则文档,于是向 XDMS PUT 最新的授权规则文档。(6)B 将更改后的订阅状态发送到 presence 服务器。(7)presence 服务器根据 Watcher info 的改变,发送 NOTIFY 到 RLS,通知订阅列表, A 的订阅状态发生改变。(8)presence 服务器发送 NOTIFY 到用户 A 通知其订阅状态的改变。(9)如果 B 同意 A 查看其 presence 信息,那么 B 将向 A 发送订阅信息,根据 RCS 订阅授权的对称性, A 默认授权予 B 查看其 presence 信息的权限。

4 具体功能实现

由上文的可知,RCS 隐私策略框架图中 presence

服务器、XDMS 服务器、RLS 服务器以及客户端在 IMS presence 系统中已经存在,因此不需要构建新的服务器与客户端,但需要在服务器与客户端中增加相应的功能。依据上文中框架图以及 SIP 信令流程,为实现 RCS 隐私策略,服务器与客户端需要实现的主要功能包括 presence 信息的处理、订阅授权流程的处理以及授权规则文档处理,以下详细讨论上述三部分的功能设计与实现。

4.1 presence 信息的处理

presence 信息处理主要包括 presence 信息的更新、发布以及缓存等。

presence 信息更新的处理流程为:客户端程序更新 PIDF (presence 文档),并将 PIDF 放在 NOTIFY 信息中 PUBLISH 到 presence 服务器(PS),然后 PS 将 PIDF 文档发送给已授权的联系人,客户端根据 PIDF 文档进行界面更新。

在客户端处理 PIDF 的过程中,需要对 PIDF 文档进行解析及构造。过程为:解析 PIDF 文档,然后进行相应字段的修改,根据更新后的字段重新构造 PIDF。

客户端对联系人的 presence 信息进行本地缓存,当用户收到空的 PIDF 或者联系人离线时,则显示缓存中联系人的 presence 信息,该缓存信息根据 PUBLISH 信息实时更新。

4.2 订阅授权流程的处理

根据 RCS 标准,订阅授权应包括配置授权规则、授予权限、收回权限以及添加与删除黑白名单等功能。为实现上述功能,图 3 给出了订阅授权的处理流程。

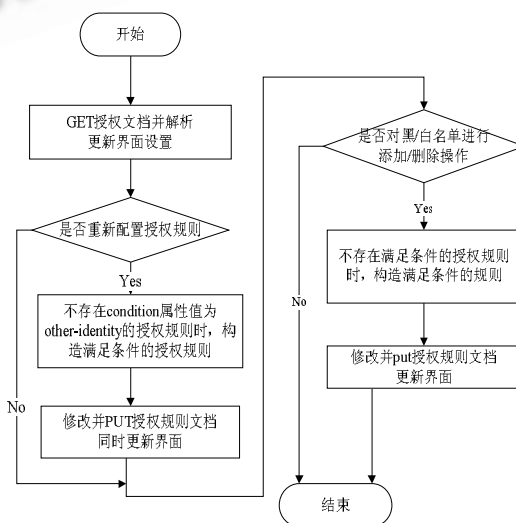


图 3 订阅授权处理流程

如上图所示, 授权处理的流程为: (1)用户成功注册, 从 XDMS 上获取授权规则文档, 进行解析, 取出文档中 condition 属性值为 other-identity 的授权规则, 根据规则的 action 属性值为 allow、block 以及 confirm 分别设置默认规则为: 允许所有人加为好友、禁止所有人加为好友、需要验证才能加为好友。如果文档中不存在满足条件的规则, 则构造满足条件的规则加入文档, 新规则的 action 属性默认值由服务器决定, PUT 该规则文档到 XDMS。(2)如果用户更改默认规则, 则修改界面选择并根据此选择更新授权规则文档, 并 PUT 文档到 XDMS。(3)当用户同意订阅者查看其 presence 信息时, 则取出授权规则文档中满足 condition 属性值为 identity 且 action 属性值为 allow 的规则, 并将订阅者 URI 加入 identity 属性中, 该 identity 中 URI 列表即为白名单。如果文档中不存在满足条件的规则, 则构造该规则, 同时将 URI 加入白名单中, 并进行相应的 PUT 操作。(4)当用户拒绝订阅者查看其 presence 信息时, 那么与(3)操作相同, 区别在于符合条件的授权规则为 condition 属性值为 identity 并且 action 属性值为 block, 该规则 identity 中 URI 列表即为黑名单。(5)当用户想收回订阅者授权时, 那么根据该授权为拒绝或同意, 分别从黑/白名单删除该订阅者的 URI, 并将更新后的文档 PUT 到 XDMS。

4.3 授权规则文档的处理

4.3.1 授权规则文档的生成与解析

实现授权规则 XML 文档的生成与解析的主要技术是字符串的匹配。实现过程中将 XML 文档与特定的数据结构相对应, 首先将 XML 文档分为属性与属性值, 每个属性及其属性值与相应的数据项对应。XML 文档属性为 RULESET, 属性值为名字空间, RULESET 的子属性为 rule, 子属性值为 rule id, rule 的子属性为 action、conditions、transformations, 依次类推, 将 XML 文档与数据结构相对应, 从而完成授权文档的生成以及解析。

4.3.2 授权规则的匹配算法

每次进行授权规则匹配时, 需要从头到尾扫描授权规则文档, 对每条规则, 如果与该授权规则的

condition 属性匹配, 那么设置该授权规则的 actions 以及 transformations 为真, 然后赋予订阅者 action 以及 transformations 提供的权限, 如果匹配的规则多于一条, 则需要对 actions 以及 transformations 为真的授权规则进行组合, 赋予该订阅者 action 与 transformation 组合后的权限。action、transformation 组合的规则为: 对 actions、transformation 的子属性分别进行组合。具体方法: 首先根据其 action 以及 transformation 属性值的数据类型赋予其子属性布尔值或整型值, 然后对布尔型和整型进行组合, 对布尔值来说, 组合后的值为各项的逻辑并操作, 对于整型值, 组合后的值取各项中的最大值。图 4 说明多规则匹配算法。

Rule ID	Condition	Action		Transformation
	X	Y	Z	G
1	TRUE	1	TRUE	10
2	FALSE	10	TRUE	0
3	FALSE	5	FALSE	3
4	TRUE	10	FALSE	-2
5	FALSE	2	TRUE	5
6	TRUE	5	FALSE	5
多规则匹配结果				
condition为真的规则为1、4、6。				
组合规则的action以及transformation属性 Y、Z、G取值为:				
Y=MAX(1,10,5)= 10				
Z=TRUE∪FALSE∪FALSE= TRUE				
G=MAX(10,-2,5)= 10				

图 4 多规则匹配算法

5 功能测试

设计与实现后, presence 服务器以及 XDMS 增加了处理 presence 信息与授权规则的功能, 同时客户端也完成了状态更新、授权流程处理以及授权规则文档处理等功能。在上述服务器与客户端环境中对 RCS 隐私策略进行了测试, 测试表明, 已经实现了 RCS 隐私策略要求的状态发布、订阅授权、以及权限设置等功能。

5.1 测试环境

Presence 服务器提供状态发布以及订阅状态发布, XDMS 提供授权规则文档以及订阅列表处理, RLS

主要完成订阅列表变化时处理。PC 客户端 A、B 分别模拟订阅者以及被订阅者，主要提供状态更新、授权流程处理以及 PUT、GET 授权规则文档。所有实体采用局域网联系方式。

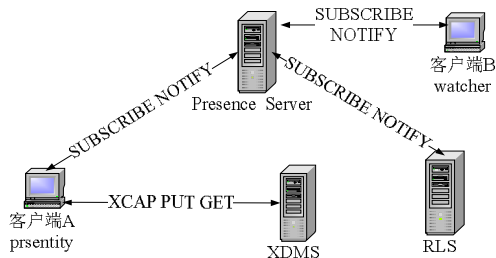


图 5 测试环境

5.2 测试用例与结果

各项功能的测试过程以及测试结果见表 1。以下测试中省略服务器或客户端回复的 200 OK 信令。

表 1 测试获取以及配置授权规则

测试项目	获取以及配置授权规则
测试步骤以及预计结果	1.客户端A正常注册，从XDMS GET 授权规则 2.服务器返回200 OK。 3.根据授权规则内容在客户端设置默认规则 注：默认授权为3种类型：allow、confirm、block 4.客户端A修改默认规则 5.PUT新的授权规则文档到XDMS。
结果	正常

表 2 测试订阅授权

测试项目	订阅授权
示例1	用户B订阅A的social presence A的默认规则为allow
测试步骤以及预计结果	1.B添加A到其RLS 2.RLS发送SUBSCRIBE到PS。 3.PS从XDMS获取A授权规则 4.PS发送NOTIFY到RLS，状态为active 5.RLS发送NOTIFY到B，状态为active,携带B状态信息
示例2	B订阅A，A的默认规则为pending，A在客户端选择同意
测试步骤以及预计结果	1.1-3见上例 4.PS发送A的watcher info到A，其中B订阅状态为pending

	5.A选择同意，PUT授权规则到XDMS 6.PS GET A的授权规则，B在A白名单中 7.见上例4-5 8.根据RCS授权对称规则，A订阅B，步骤见上例1-5
示例3	B订阅A，A的默认规则为pending，A在客户端选择拒绝
测试步骤以及预计结果	1-4见示例2：1-4 5.A选择拒绝，PUT授权规则到XDMS 6.PS GET A的授权规则，B在A黑名单中 7.PS发送NOTIFY到RLS 状态为terminated 8.RLS发送NOTIFY到B 状态为terminated
示例4	B订阅A，A的默认规则为block
测试步骤以及预计结果	1-3与示例1中1-3相同 4.PS发送NOTIFY到RLS 状态为terminated 5.RLS发送NOTIFY到B 状态为terminated
结果	正常

表 3 测试状态发布、收回权限等功能

测试项目1	用户A订阅自己的watcher info
测试步骤以及预计结果	1.A发送SUBSCRIBE到PS(Presence server) 2.PS发送携带watcher info的NOTIFY到A
测试项目2	收回订阅权限，用户A收回B的订阅权限
测试步骤以及预计结果	1.A从XDMS GET 授权规则文档 2.从黑名单或白名单中删除用户B，然后PUT授权规则到XDMS
测试项目3	状态信息缓存（前提：A离线，B在A白名单中）
测试步骤以及预计结果	1.B登录，A未登录 2.B联系人列表中A显示A上次在线时状态信息
测试项目4	状态发布示例1（前提：B在A白名单中）
测试步骤以及预计结果	1.A PUBLISH其状态到PS 2.B联系人列表中A状态信息更新
测试项目5	状态发布示例2（前提：B在A黑名单中）
测试步骤以及预计结果	1.A PUBLISH其状态到PS 2.B联系人列表中A的状态信息为空
结果	测试项目1-5测试结果均为正常

6 结束语

依据 RCS 标准，本文提出了 RCS 隐私策略的一种解决方案，并在此基础上详细讨论了 RCS 中 presence 信息的处理、授权规则文档的处理以及

presence 信息订阅授权机制。此外,根据 RCS 互操作性要求,本文中 PIDF 文档、授权规则文档符合 IETF、OMA 以及 GSMA 等标准。

经实验测试,实现的功能包括: presence 信息的本地更新、获取以及配置授权规则,依据授权规则处理订阅信息、收回订阅权限以及状态信息缓存等。上述功能的实现保证了用户状态信息的正常发布以及用户状态信息的隐私保护,从而满足了 RCS 业务中增强电话簿对 presence 显示与授权的功能需求。

参考文献

- 1 GSMA. Rich communication suite Technical Realization Release 1 Version 1.0. December 2008.
- 2 GSMA. Rich communication suite Functional Description Release 1 Version 1.0. December 2008.
- 3 Rosenberg J. A Data Model for presence. RFC4479, July 2006.
- 4 Schulzrinne H, Columbia U, Gurbani V, Kyzivat P, Rosenberg J. Rich presence Extensions to the presence Information Data Format (PIDF). RFC4480, July 2006.
- 5 Rosenberg J. An Extensible Markup Language Based Format for Watcher Information. RFC3858, August 2004.
- 6 Rosenberg J. A watcher Information Event Template-Package for the Session Initiation Protocol (SIP). RFC3857, August 2004.
- 7 Rosenberg J, Cisco. presence Authorization Rule. RFC5025, December 2007.
- 8 Schulzrinne H, Columbia U, Tschofenig H, Siemens Networks GmbH & Co KG, Morris J, Cuellar J, Siemens, Polk J, Rosenberg J. A Document Format for Expressing Privacy Preference. RFC4745, August 2006.
- 9 OMA-TS-XDM_Core-V1_0_1-20061128-H:XML Document Management (XDM) Specification. November 2006.
- 10 Tokunaga K, Baba H. IMS presence authorization applied to Web applications using REST. Intelligence in Next Generation Networks, 2009. ICIN 2009. 13th International Conference on 26-29 Oct. 2009.
- 11 OMA-TS-presence_SIMPLE_XDM-V2_0-20081223-C:presence XDM Specification. December 2008.
- 12 Wook H, Sunok P. A Study on design and implement of XCAP Server. Advanced Communication Technology, 2006. ICACT 2006. The 8th International Conference. 20-22 Feb. 2006.
- 13 OMA-TS-presence_SIMPLE_RLS_XDM-V2_0-20081223-C: Resource List Server (RLS) XDM Specification. December 2008.