

基于 AOS 的军用手持端即时通信软件设计

徐亮亮¹ 汤学达² 张媛² 荣光普²

(1 海军装备部 北京 100841)

(2 中国电子科技集团公司第二十八研究所 南京 210007)

摘要:以现代战争中的单兵作战应用背景与功能需求为基础,基于华为公司研发的国产 ARM 架构操作系统(AOS),设计了一种军用手持端即时通信软件。该软件具备登录认证、文字消息发送、图片发送和实时音视频等功能。基于该软件设计研制了手持端即时通信软件原型系统,并应用于某指挥所指挥信息系统原型设计,取得了初步成效。

关键词:ARM 架构操作系统;手持端;即时通信

中图分类号:TP311 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-909X(2019)05-0086-04

Design of Military Handheld Terminal Instant Messaging Software Based on AOS

XU Liangliang¹ TANG Xueda² ZHANG Yuan² RONG Guangpu²

(1 Department of Naval Equipment, Beijing 100841, China)

(2 The 28th Research Institute of China Electronics Technology Group Corporation, Nanjing 210007 China)

Abstract: Based on the application background and functional requirements of individual combat in modern war, and the domestic ARM operation system (AOS) developed by Huawei company, a kind of military handheld terminal instant messaging software is designed. The software has the login authentication, the text message sending, the picture sending and the real-time audio and video functions. Based on this software, a prototype system of handheld terminal instant messaging software is developed and applied to the prototype design of command information system of a command post, and initial results were achieved.

Key words: ARM operation system (AOS); handheld terminal; instant messaging

0 引言

随着现代战争的信息化和电子化不断发展,现代战争大多以小规模战争为主,小队和单兵在战争中正发挥着越来越重要的作用,功能多样而又实用的手持终端也日益受到重视^[1-2]。即时通信软件可

实现通信双方的消息实时传递,具有快速、高效和实时等特点,对于高科技战争中各作战个体至关重要^[3-4]。本文针对单兵需求,基于华为公司的国产 ARM 架构操作系统(AOS),设计了一种军用手持端即时通信软件^[5-6]。该软件既可在手持端之间通信,又可在通信网络允许条件下与车载终端进行通

收稿日期:2019-08-15

引用格式:徐亮亮,汤学达,张媛,等. 基于 AOS 的军用手持端即时通信软件设计[J]. 指挥信息系统与技术,2019,10(5): 86-89.

XU Liangliang, TANG Xueda, ZHANG Yuan, et al. Design of military handheld terminal instant messaging software based on AOS[J]. Command Information System and Technology, 2019,10(5):86-89.

信,具有安全可信和自主可控等特点。

1 AOS与集成开发环境

1.1 AOS

目前,在移动智能设备领域,我国正面临着关键技术受制于人的被动局面^[7],特别是在移动智能操作系统领域,谷歌公司的安卓系统和苹果公司的苹果操作系统(iOS)形成垄断态势。而针对安卓系统^[8]和iOS^[9-11]的移动安全解决方案主要集中在应用层,并未从根本上解决安全问题。AOS为华为公司开发的国产自主可控操作系统,目前广泛应用于安全领域。由于军用手持端即时通信软件对安全保密性要求较高,因此应使用国产AOS进行开发。

1.2 集成开发环境

EMSS Studio是AOS的官方集成开发环境,它为AOS开发者提供了丰富的代码编辑、调试和性能分析工具,可加快开发速度,并为AOS设备构建最优应用。EMSS聚焦政企行业用户,除了提供平台基本能力,还根据行业特点提供相关业务能力,目前主要提供与外围设备互连互通功能。EMSS Studio包含项目和代码模板,可快速使用应用模板样例构造一个可在AOS设备上运行的简单应用。EMSS Studio智能代码编辑器提供高级代码自动完成、重构和代码分析功能,有助于编写更好的代码,提高工作效率。EMSS Studio会在用户键入应用程序接口(API)时以下拉列表形式提供建议,并以丰富多样的工具和框架帮助用户测试EMSS应用。

EMSS API为AOS设备上的界面开发应用接口,整体上采用了最新万维网联盟(W3C)函数定义风格。EMSS NDK是一种为AOS平台编译32 bit和64 bit动态库的C/C++语言编译环境。本文采用EMSS API和EMSS NDK对手持端即时通信软件界面及其插件接口进行编写。

2 即时通信软件设计

2.1 系统架构

针对手持端即时通信软件的需求^[12-13],对原有车载即时通信软件终端进行代码级功能扩展,构建基于分层式系统架构的即时通信软件,其系统架构如图1所示。即时通信软件主要分为以下5层:

1) 用户层:手持端即时通信软件用户。

2) 展现层:手持端即时通信人机界面,采用JavaScript(JS)语言开发,支持最新的超文本标记语言(HTML)标准。HTML指用于描述网页内容的

一些特定符号,它不是编程语言,而是一种描述性标记语言,其最新版本为HTML 5。为了使界面更友好,展现层还使用了层叠样式表(CSS)进行界面样式设计。

3) 服务支撑层:为展现层提供了服务接口调用支撑,并通过手持端插件的封装来调用服务接口。

4) 服务层:使用可扩展通讯和表示协议(XMPP)^[14-15]进行通信,并对即时通信软件所需服务进行抽象^[16-17],包括用户管理服务、消息服务和实时语音服务等,为上层应用提供透明的服务访问。

5) 数据层:提供即时通信软件所需数据,包括用户、历史消息和图片等数据库。

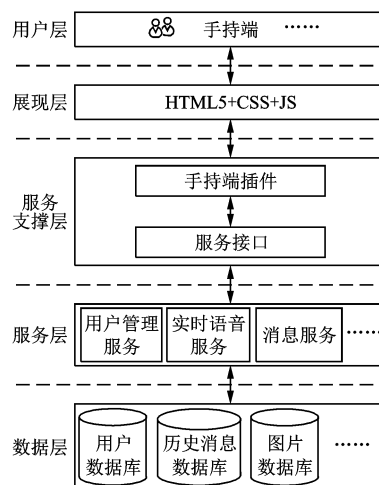


图1 即时通信软件系统架构

2.2 软件功能

即时通信软件实现以下4种功能:

1) 登录认证:支持用户登录认证,用户登录完成后可自动从服务器获取通讯录信息。

2) 文字消息在线和离线传递:支持在线用户间进行文字消息对话,可实时显示已发送、已接收和已阅读等消息传递状态;支持向离线用户发送离线文字消息,接收者上线后可立即收到离线期间的离线消息。

3) 图片在线和离线传递:支持在线用户发送图片;支持向离线用户发送离线图片,接收者上线后可立即收到离线期间的图片。

4) 音视频实时对话:支持在线用户间实时音视频对话,发话人通过音视频对话申请与接话人进行通话协商,接话人可选择接受或拒绝通话请求。

2.3 应用流程

即时通信软件功能流程如图2所示。具体包括

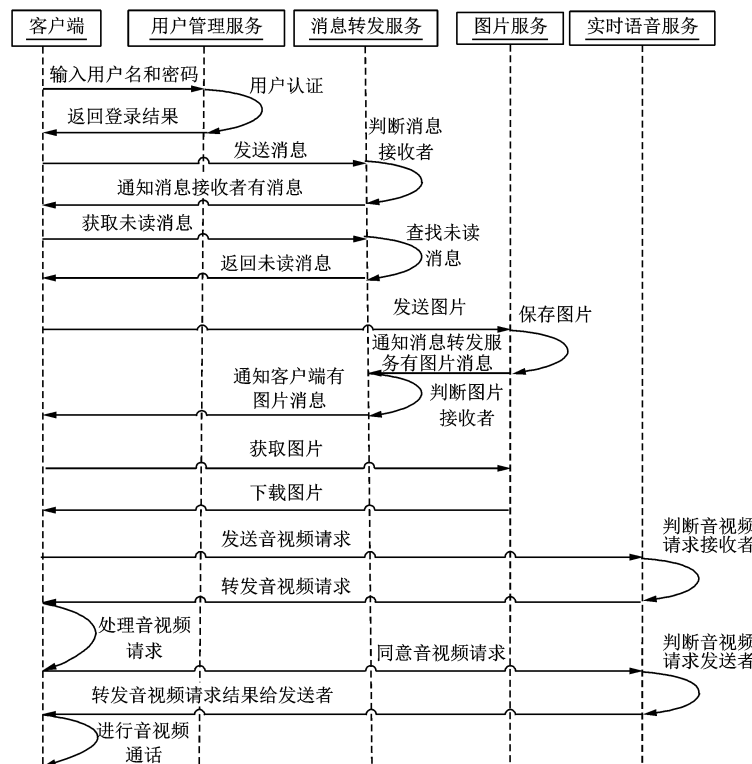


图 2 即时通信软件功能流程

以下 4 种应用流程：

1) 登录认证: 用户管理服务负责登录认证。主要流程为: 客户端将用户名和密码等用户身份信息发送至用户管理服务, 用户管理服务后台对客户端身份信息认证, 并将认证结果返回给客户端。

2) 消息发送: 消息服务负责消息发送。主要流程为: 客户端将消息发送至消息服务, 消息服务将消息入库, 根据消息内容判断消息接收者, 并将消息通知发送至消息接收者, 消息接收者收到消息通知后, 向消息服务获取所有未读消息, 消息服务从库中根据消息接收者标识获取所有未读消息, 并将消息发送至消息接收者。

3) 图片发送: 图片服务与消息服务负责图片发送。主要流程为: 客户端将图片发送至图片服务, 图片服务对图片进行保存, 同时生成一条图片消息发送给消息服务, 消息服务根据标识判断图片消息接收者, 并将图片消息通知发送至消息接收者, 消息接收者收到消息通知后, 向消息服务获取图片并将图片下载至本地。

4) 实时音视频: 实时语音服务负责实时音视频, 与消息和图片发送流程不同, 实时音视频主要是客户端之间直接进行音视频通话, 实时语音服务仅

负责音视频请求的转发。主要流程为: 客户端将音视频请求发送给实时语音服务, 实时语音服务将该请求转发给音视频接收方, 音视频接收方可选择是否同意实时语音, 如同意, 则将音视频请求结果发送至实时语音服务, 实时语音服务将音视频请求结果转发给发送端, 发送端根据该结果向接收端进行实时音视频链接, 完成建链后即可进行实时音视频通话。

2.4 软件接口

2.4.1 手持端插件接口

手持端插件使用 JS 语言进行实现, 主要包括服务调用和服务回调 2 类接口, 接口函数描述如表 1 所示, 接口参数表如表 2 所示。

表 1 接口函数描述

项目	接口函数
服务调用接口	atelier.plugin.exec(DOMString plugin, DOMString action, DOMString callbackId, DOMString args, IsSuccessCallback callback)
服务回调接口	function onMessageCallback(callbackId, success, status, msg, keepCallback)

表 2 接口参数

接口	参数名	类型	描述
服务调用	plugin	DOMString	固定值“CQPlugin”
	action	DOMString	调用插件模块的方法名
	callbackId	DOMString	自定义的回调 ID,作为每次回调标识
	args	DOMString	传递给对应插件模块方法的参数,JSON 格式
	callback	IsSuccessCallback	返回调用结果
服务回调	callbackId	DOMString	自定义的回调 ID,由此判断消息类型
	success	boolean	成功为 true
	status	long	成功为 1
	msg	DOMString	传递给对应插件模块方法的参数,JSON 格式
	keepCallback	boolean	保活标识

2.4.2 服务接口

服务接口根据业务类型分为认证、通讯录和交互 3 大类接口,使用扩展性较好的 JavaScript 对象简谱(JSON)格式作为交互格式。

1) 认证类接口:封装了用户登录认证相关接口,例如用户登录接口和登录结果返回接口等。

2) 通讯录类接口:封装了用户获取通讯录相关接口,例如部门和群组等通讯录接口。

3) 交互类接口:封装了用户交互相关接口,例如消息、群组消息、文件和图片等发送接口。

3 大类典型服务接口如表 3 所示。

表 3 3 大典型服务接口

服务接口	类型	名称/回调 ID	参数及其描述
认证类	发送	LoginOn	{“username”:“bz4”,“password”:“1”,“serverip”:“1.1.1.1”,“serverport”:“1000”}。其中,username:用户名;password:密码;serverip:服务器 IP;serverport:服务器端口
通讯录类	回调	GetRoster	{“personname”:“张参谋”,“personjid”:“4b354d3287ed4d79b4e79b0ac6dc800c@c60be36-d1dac45819e9d0c04060b587”,“personorg”:“海军\保障\部门 1”}。其中,personname:姓名;personjid:人员编号(字符串);personorg:人员组织机构,以\分隔
交互类	发送	SendFile	{“fromjid”:“4b354d3287ed4d79b4e79b0ac6dc800c@c60be36d1dac45819e9d0c04060b587”,“tojid”:“4b354d3287ed4d79b4e79b0ac6dc800c@c60be36d1dac45819e9d0c04060b587”,“filename”:“1.txt”,“filelength”:1000,“filepath”:“/sdcard/1.txt”}。其中,fromjid:发送者;tojid:接收者;filename:文件名称;filelength:文件长度;filepath:文件路径

3 关键技术及应用

本文设计的基于 AOS 的军用手持端即时通信软件主要包括以下 2 类关键技术:

1) 面向分布式网络结构的应用数据同步技术。即时通信系统采用分布式网络结构^[18],为实现全局数据一致,需进行节点间用户数据同步。为减少同步数据流量,降低对网络的影响,系统设计采用增量式数据同步方式,将数据同步拆分为数据校验、索引同步和增量同步 3 个过程。(1) 数据校验过程:同步双方各自对用户数据进行校验值计算,根据校验值对比结果判断双方数据是否一致,校验值一致则表明数据一致,无需同步;(2) 索引同步过程:在双方用户数据校验值不一致时进行,以用户账号和用户信息校验值构建用户信息索引,通过双方用户数据索引对比找到增量部分;(3) 增量同步过程:根据索引同步过程找到增量部分的索引信息,并进行用户详细信息的同步,避免了全部用户数据在网上多次交换,减少了数据流量,有利于分布式网络结构的系统规模扩展。

2) 基于业务流程的系统状态实时跟踪技术。通过建立故障反馈机制定义故障类别,利用定时监测和事件触发等手段,跟踪通信流程各个环节,实时

获取每个环节软件运行和网络通信状态,并以图形的方式实时展现。通过各环节状态实时跟踪,系统能够自动发现业务流程的故障点,从而快速排查和定位故障。

本文的手持端即时通信软件原型系统已在某指挥所指挥信息系统中得以应用,实现了登录认证、文字消息发送、图片发送和实时音视频等功能,初步应用效果较理想。

4 结束语

本文设计的基于 AOS 的军用手持端即时通信软件,可实现手持端间及手持端与车载终端间即时通信软件互通消息、语音和图片发送等功能。介绍了即时通信软件的系统架构、功能、流程与接口设计,并研制了手持端原型系统,目前已应用于某指挥所指挥信息系统原型设计中。后续将重点研究手持端即时通信软件的传输质量,如丢包率和传输延迟等,从而进一步提升手持端即时通信软件的可靠性。

参考文献(References):

[1] 吕瑞红,陈乃阔,郭坤.一种军用手持智能云终端的研究与设计[J].工业控制计算机,2015,28(11):143-144.

- Nangang: IEEE, 2013: 58-62.
- [4] XIAO S, XIAO G X. On Intentional attacks and protections in complex communication networks [C]// Proceedings of IEEE Conference on Global Telecommunications. San Francisco: IEEE, 2006: 1-5.
- [5] 聂廷远, 郭征, 李坤龙. 复杂网络的攻击策略研究[J]. 计算机仿真, 2015, 32(7): 286-289.
- [6] 于会, 刘尊, 李勇军. 基于多属性决策的复杂网络节点重要性综合评价方法[J]. 物理学报, 2013, 62(2): 46-54.
- [7] 张小娟, 王旭峰. 一种通信网络节点重要性的计算公式[J]. 东北大学学报(自然科学版), 2014, 35(5): 663-666.
- [8] 周璇, 张凤鸣, 李克武, 等. 利用重要度评价矩阵确定复杂网络关键节点[J]. 物理学报, 2012, 61(5): 1-7.
- [9] 秦李, 杨子龙, 黄曙光. 复杂网络的节点重要性综合评价[J]. 计算机科学, 2015, 42(2): 60-64.
- [10] 张惠玲, 张蒙. 网络节点重要性的多指标综合评价方法[J]. 西安邮电大学学报, 2016, 21(1): 38-41.
- [11] 于莹莹, 陈燕, 李桃迎. 改进的遗传算法求解旅行商问题[J]. 控制与决策, 2014, 29(8): 1483-1488.
- [12] 吉根林. 遗传算法研究综述[J]. 计算机应用与软件, 2004, 21(2): 69-73.
- [13] CHANG P C, HUANG W H, ZHANG Z Z. A puzzle-based genetic algorithm with block mining and combination heuristic for the traveling salesman problem [J]. Journal of Computer Science and Technology, 2012, 27(5): 937-949.
- [14] 张延年, 刘斌, 朱朝艳, 等. 工程结构优化设计的改进混合遗传算法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005, 35(1): 65-69.
- [15] 刘荷花, 崔超, 陈晶. 一种改进的遗传算法求解旅行商问题[J]. 北京理工大学学报, 2013, 33(4): 390-393.
- [16] 景沈艳, 孙吉贵, 张永刚. 用遗传算法求解调度问题[J]. 吉林大学学报(理学版), 2002, 40(3): 263-267.
- [17] 魏明, 蔡延光. 一种基于混沌领域搜索的自适应遗传算法[J]. 计算机应用研究, 2009, 26(2): 464-465.
- [18] 王磊, 黄文奇. 求解工件车间调度问题的一种新的邻域搜索算法[J]. 计算机学报, 2005, 28(5): 809-816.
- 作者简介:
胡托任, 男(1980—), 工程师, 研究方向为网络安全。
王 睿, 男(1978—), 副教授, 研究方向为网络分布式计算。
黄兴河, 男(1977—), 高级工程师, 研究方向为网络安全。
- (本文编辑: 李素华)

(上接第 89 页)

- [2] 孙秀超. 多通道地震信号采集与处理系统的研究与实现[D]. 南京: 南京理工大学, 2007.
- [3] 陈小拥. 嵌入式军用多功能手持终端系统的研制[D]. 南京: 南京航空航天大学, 2008.
- [4] 蔡得贵. 微透镜阵列在有机发光器件中的应用研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2013.
- [5] 李伊林, 傅小英. Linux 环境下即时通信软件设计与实现[J]. 软件导刊, 2014, 13(6): 92-93.
- [6] 诸亿郎, 徐海军. 端到端安全即时通信软件 SIM 设计与实现[J]. 科技广场, 2017(4): 115-119.
- [7] 陶智. 国产操作系统应用软件部署对策的探讨[D]. 石家庄: 石家庄铁道大学, 2017.
- [8] 苑冰泉. Android 进程间通信机制 Binder 的分析与对比研究[D]. 南京: 东南大学, 2014.
- [9] 屈恒. 基于 iOS 平台的即时通讯软件的消息系统设计与实现[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2013.
- [10] PINOLE D, PINOLE T. Head first iPhone development[M]. Sebastopol: O'Reilly, 2009.
- [11] SADUN E. The iPhone developer's cookbook[M]. Boston: Addison-Wesley Professional, 2009.
- [12] 赵向兵, 张景安. Linux 平台即时通信系统的研究与开发[J]. 软件, 2017, 38(2): 23-27.
- [13] 扎德. 基于 Linux 的即时通信技术研究[D]. 大连: 大连海事大学, 2016.
- [14] 冯亚军, 宋自林. 基于 XMPP 协议的即时通信系统[J]. 军事通信技术, 2005, 26(S1): 36-40.
- [15] ANDREESSEN K. The reliability of XMPP for file transfer[J]. Department of Computer Science, 2008 (6): 80.
- [16] 张云鹏. 基于 XMPP 协议的即时通信系统的研究与实现[D]. 南京: 东南大学, 2011.
- [17] 吴玉婷. 基于 XMPP 协议的即时消息系统的研究与实现[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2009.
- [18] 单智勇, 石文昌. 多级分布式网络安全管理系统的体系结构[J]. 计算机工程与设计, 2017, 28(14): 3316-3320.
- 作者简介:
徐亮亮, 男(1982—), 工程师, 研究方向为通信与数据链。
汤学达, 男(1988—), 工程师, 研究方向为软件平台设计。
张 媛, 女(1989—), 工程师, 研究方向为数据库设计。
荣光普, 男(1988—), 工程师, 研究方向为数据链。
- (本文编辑: 马 岚)