

低空飞行服务站系统架构设计与实现

杨璐¹, 张泽辉²

(1. 西安航空职业技术学院, 西安 710089; 2. 西安飞豹科技有限公司, 西安 710089)

摘要: 随着国家低空开放进度的加快, 如何进行便捷高效的飞行服务成为一个急需解决的问题。基于 SaaS 架构, 提出了一种轻量化、可扩展性强的飞行服务站解决方案, 结合 SaaS 的具体架构和运行模式, 给出了航空气象、飞行计划、情报服务、飞行器位置监视的系统设计, 并且提出了系统的硬件组成和四层架构的软件设计细节。SaaS 架构的引入提高了飞行服务的灵活性, 也为未来低空开放带来的规模化产业扩张提供了保证。

关键词: 飞行服务站; 通用航空; 低空开放; 系统设计

中图分类号: V35

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2018)01-0040-05

引言

随着低空开放的逐步推进, 低空飞行器进行的飞行活动也逐渐增多, 低空开放在成为新的经济增长点的同时也带来了一系列问题^[1]。针对低空飞行的监管及服务问题, 飞行服务站将是一条比较好的解决方案。另外, 随着云计算技术的成熟, “软件即服务 (SaaS)” 架构由于其轻量化、按需所取的服务模式逐步在企业级应用中得到推广。设计一种基于 SaaS 架构的飞行服务站系统是可以符合未来低空飞行需求及满足行业规模化增长的。

1 SaaS 简介

软件即服务 (Software as a Service, SaaS) 是一种通过 Internet 提供软件服务的模式^[2]。用户不需要购买软件, 而是根据自己的需求, 有选择地租用系统。用户不需要在本地部署系统, 仅通过账号登录即可享受软件服务商提供的服务。

软件服务提供商在 SaaS 模式里面为企业提供 IT 基础设施, 对外开放基于不同端的软件, 并且

针对不同企业的应用提供数据安全和隔离的保障。对于无法在 IT 基础设施上进行大量投资的中小规模的企业来讲, SaaS 模式的软件服务成本低, 使用方便, 通过云计算技术使自己按需所取、按量付费, 使自己享受新技术的成本降到最低。

2 SaaS 中的关键问题

SaaS 模式与传统企业信息化技术有一定的区别, 它需要解决的一些关键问题如下:

• 高安全性

在 SaaS 模式下, 核心问题是用户数据的安全性。供应商首先要考虑的问题就是如何保证用户数据安全。目前大多数 SaaS 供应商都拥有各自完备的数据安全防护策略。

• 易用性

为了使 SaaS 满足不同级别 IT 水平的企业用户需求, 不让 IT 水平成为制约用户使用的因素, 因此, SaaS 软件应尽可能简单和易于操作, 以最大程度发挥其管理软件的作用。

• 可定制性

为了使 SaaS 满足不同业务类型的企业用户需求, SaaS 软件还应具备强大的用户定制功能, 能够适应不同管理风格的企业用户的差异化信息。

- 可扩展性

信息孤岛是企业普遍存在的问题, 为了防止信息孤岛的发生, SaaS 模式使企业的信息系统处于一个统一可扩展的平台上, 使企业用户具有不断整合其各类业务系统的可能, 也便于企业信息系统和外部信息系统进行互联, 从而实现企业内、外部信息充分的互联互通^[2]。

- 数据隔离

SaaS 模式是多个企业在一个平台上工作, 但是企业与企业之间的数据是相互隔离的, 这个是与传统企业信息化软件最大的区别所在。那么如何在同一应用环境下, 管理多套相互隔离的企业数据, 提高安全和可用性是 SaaS 架构需要解决的关键问题^[3]。

3 系统功能及运行模式

飞行服务站的服务对象为通用航空运营人或私人飞机拥有者, 使用者为飞行服务站的工作人员。服务站的工作人员包括天气讲解人员、情报制作/发布人员、飞行计划受理审核人员、监视/管制人员、系统维护人员等。不同的运营人使用自己的账号登录系统, 飞行服务站的工作人员使用自己的工作账号登录系统进行工作^[4]。

3.1 航空气象服务

气象服务为飞行员或通航运营人提供组织一次飞行所需的天气实况和预报等信息^[5], 气象服务包括以下几类:

- 观测本场或管辖范围内的气象数据, 制作、发布各类气象情报, 通过 ATM (民航异步传输网, 下同) 或 AFTN (航空固定电信网, 下同) 网络参与全国民航气象情报交换, 并且通过系统发布。
- 接收、发布航空气象服务机构 (如民航地区气象中心) 的各类气象数据。通过系统对外提

供服务。

- 飞行前/中讲解: 提供有关起飞机场、降落机场、航线或活动区域的气象信息、航空情报信息和对飞行计划的建议。此类讲解包括人工和自动两类。

- 气象信息广播: 通过 ATIS 定时或不定时广播当前重要的气象信息, 飞行员可在相应频道收听。

- 收集、发布 PIREPs (飞行员天气报告, 下同): 服务站可向飞行员请求 PIREPs, 飞行员在必要时义务向服务站报告 PIREPs, 处理后向外发布。

3.2 飞行计划服务

飞行计划服务主要向通用航空运营人及私人飞机拥有者收集各类运行信息, 提供飞行计划申请和报批的通道, 服务通道包括电台、电话、网站、传真等^[6]。

- 受理、变更飞行计划: 针对本服务站拥有审批权限的用户, 受理其提交的新飞行计划以及变更未执行或正在执行中的飞行计划, 并向有关部门备案。

- 飞行计划代理申报: 对超出服务站审批权限的飞行计划提供转发代理申报服务。

- 飞行计划进度报告: 跟踪飞行计划的执行状态, 并告知相关用户及相关机构。需要拍发报文的进行拍发。

- 历史飞行计划查询: 提供多种方式的历史飞行计划数据查询, 统计报表服务等。

3.3 航空情报服务

航空情报服务收集本场或管辖范围内的导航设施、机场、障碍物、供油设施、空域状况等航空情报原始资料, 制作并发行本辖区相关的航空资料汇编、航图、航空资料通报等。用户可通过索取纸质资料和网站访问等方式获得服务。

- 航行通告: 收集、制作和发布航行通告, 通过 ATM 网或 AFTN 网参与全国航空情报交换,

并且通过网站、电话、电台、ATIS 等渠道发布。

- 飞行前和飞行后航空情报服务：飞行前航空情报服务包括飞行前资料公告、讲解服务及资料查询，用户可通过网站、电话等方式获得服务；飞行后情报服务主要是搜集机组人员对基础设施、鸟情等情况的意见，并向有关部门传递以便改进。

- 飞行中情报咨询：机组可与服务站通过电台进行关于机场等基础设施使用状况、空域使用情况等情报的咨询，另外，在飞行讲解中应提供航空情报相关内容。

3.4 飞行器位置监视

飞行器位置监视作为飞行服务站的气象服务、航空情报服务、飞行计划服务的支撑，提供实时的管辖范围内的飞行器位置，并提供飞行器飞行轨迹的回放功能。飞行器的位置采用北斗及 ADS-B 技术获取。

3.5 系统运行模式

根据飞行服务站的功能设计，系统由以下部分组成：

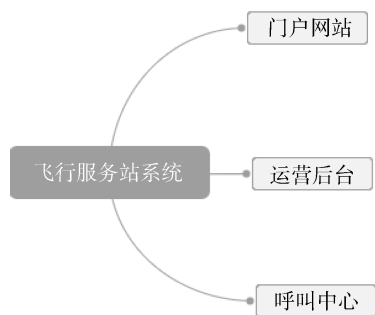


图 1 系统组成

门户网站对外开放，运营人可使用自己的账号登录，不同的运营人将使用不同的工作桌面进行工作，创建自己的机队及飞行计划，订阅所需要的航空气象及航空情报服务。

运营后台由服务站的工作人员使用，根据工作人员的工作分工不同，采用不同角色的账号登录，管理服务内容的发布、下线，解决用户线上

提出的问题，为用户提供完善的线上使用体验。

呼叫中心由服务站的非网站工作人员使用，主要用于满足用户通过电话或者即时通信工具发起的情报咨询需求以及飞行前、飞行中的天气或情报讲解服务。

根据前面提到的飞行服务站功能设计，结合服务站的业务开展情况，将服务站工作人员的工作席位分为监视管制席、气象情报席、飞行计划席、航空情报席等四个，各席位分工如下：

- 监视管制席：负责辖区内飞行器位置监视、管制区/监视区内双向通信的保持、危险状况的辨识、搜寻救援的发起。

- 气象情报席：负责本场和辖区内天气观测、数据搜集、制作/审核/发布/交换气象情报、飞行前/中的天气讲解、与航空情报席一同维护 ATIS 的通播。

- 飞行计划席：受理网络/电话/电台/传真渠道的飞行计划申请、评估/审批权限内的飞行计划。

- 航空情报席：负责收集/制作/审核/发布辖区范围的各类航空情报、制作/审核/拍发/交换航行通告、飞行前/中的航空情报讲解、与气象情报席一同维护 ATIS 的通播。

每个席位的工作人数可根据具体的业务需求来配置。

4 系统实现

4.1 硬件组成

系统的硬件部分根据服务站的功能进行配置，主要包括 ADS-B 地面站、VHF 电台、ATIS 设备、NTP 授时服务器、呼叫中心一体机等。各设备在服务站的部署结构图如图 2 所示。

4.2 软件组成

软件由门户网站及运营后台组成。门户网站的功能如下^[7]：

- 公共信息服务：资讯、通知、用户注册、使用帮助、办事指南、公开数据查询、意见反馈等。

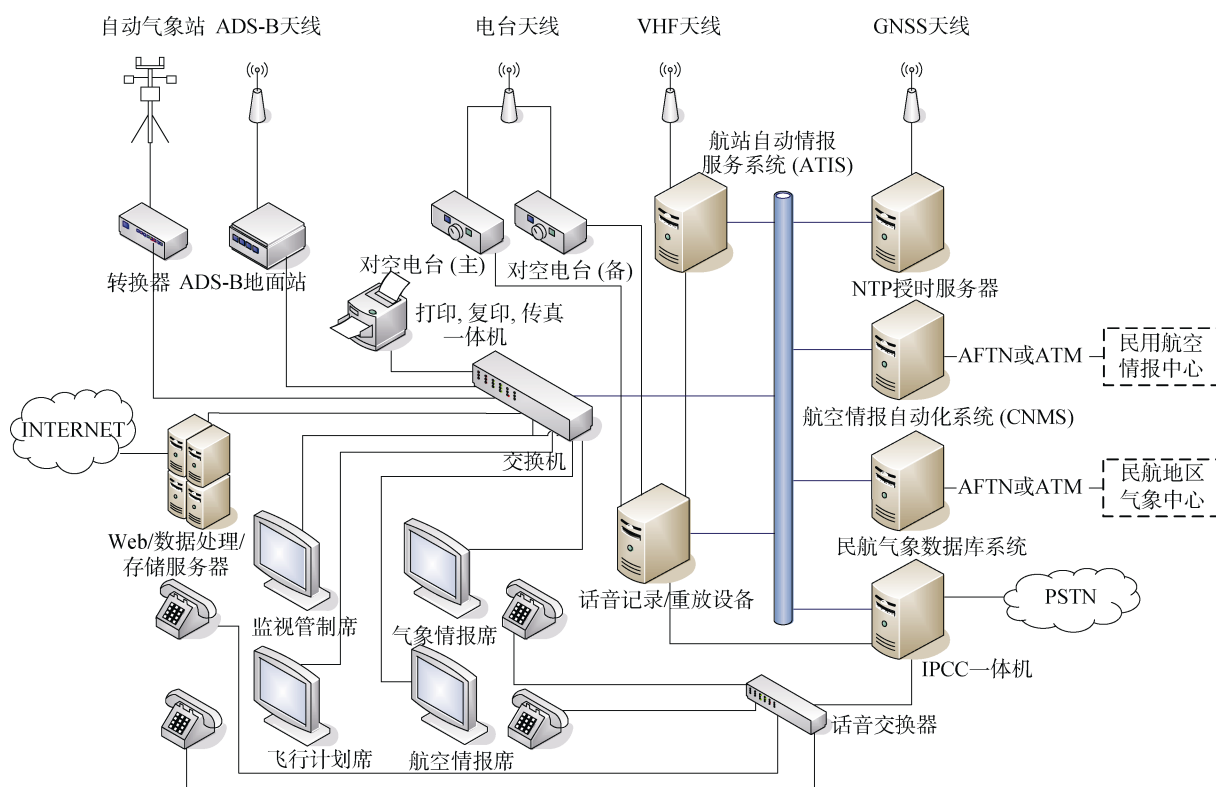


图 2 网络结构图

- 论坛：提供讨论、意见反馈的社区服务。
- 在线飞行前讲解：用户可登录系统收听制作好的一些飞行前讲解。
- 飞行计划：飞行计划的在线提交、变更、审核结果查询、执行状态查询、历史飞行计划数据查询、历史数据统计报表生成等。
- 呼叫中心：通过 Web 方式接入呼叫中心。
- 在线气象情报服务：各类实时气象情报浏览、查询、历史数据查询。报文、图像等情报的打包下载，通播内容文字版查看，音频收听。
- 在线航空情报服务：各类航空情报的在线浏览、最新航行通告查询、打包下载等、通播内容文字版查看，音频收听。
- 飞行器位置监视：注册飞行器的位置监视。运营后台的功能如下：
 - 飞行计划评估/审批：飞行计划席工作人员可通过此系统受理用户提交的飞行计划并给出审批结果。
 - 气象情报发布/上下线：气象情报席工作人

员可通过此系统整理气象情报数据、将经审核的气象情报上线。

- 航空情报发布/上下线：航空情报席工作人员可通过此系统整理航空情报数据、将经审核的航空情报上线。
- 搜寻/救援通知发布：监视管制席工作人员在判定需要搜寻和救援时，通过此系统发布搜寻/救援通知，并流转至其他各席位和相关救援部门。

4.3 软件架构

软件采用四层架构，包括：存储层、逻辑层、API 层、应用层。

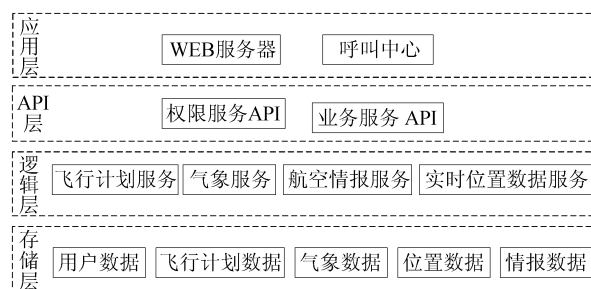


图 3 软件架构图

其中, 存储层提供整个软件的基础存储设施, 采用关系型数据库构建, 包括用户、业务数据、权限数据、第三方数据的接入等。逻辑层实现业务逻辑, 包括飞行计划的流转、审批, 飞行器数据的处理, 情报数据的处理等。API 层提供所有业务逻辑的接口封装, 以 REST 的方式开放出去供应用层调用。应用层即用户使用的网站或其他客户端, 提供人机交互界面, 开展业务。

5 结论

鉴于通航企业多属于中小型企业, 设计了基于 SaaS 模式的飞行服务站系统, 在未来低空开放的前景下, 为通航企业提供一种轻量级的飞行服务手段, 也为局方或未来的服务站运营者提供了

便捷的服务手段。

参考文献

- [1] 刘 松, 王 伟. 我国低空空域管理的现状与改革研究[J]. 中国民用航空, 2010(3).
- [2] 曹 薇, 张乃洲. 企业 SaaS 应用分析[J]. 计算机时代, 2010(2).
- [3] 田秀彦. 基于 SaaS 和 SOA 的商企平台的研究与开发[D]. 西安: 西北大学, 2009.
- [4] 张丽玮. 基于 SaaS 架构的数据采集应用研究[J]. 计算机工程, 2011(12).
- [5] 陈 昕, 李 橙, 徐丁海, 朱丽军. 通用航空服务站功能与组成研究[J]. 航空电子技术, 2013(2).
- [6] 张 坤, 李庆忠, 史玉良. 面向 SaaS 应用的数据组合隐私保护机制研究[J]. 计算机学报, 2010(11).
- [7] 李振亭, 郭江浩. 基于云计算的个人知识管理探究[J]. 软件导刊 (教育技术), 2013(8).

Design and Implement of Low-Altitude Flight Services

Yang Lu¹, Zhang Zehui²

(1. Xi'an Aeronautical Polytechnic Institute, Xi'an 710089, China;
2. Xi'an Feibao Technology Co., Ltd, Xi'an 710089, China)

Abstract: With the progress of the low-air opening in our country, how to make the convenient and efficient flight service become an urgent problem. Based on SaaS architecture, this paper puts forward a kind of lightweight, strong extensibility flight service solutions, combined with the structure and operation mode of SaaS, gives the aviation weather, the flight plan, information service, aircraft location monitoring system design, and proposes the hardware composition of system and four layers architecture of software design in detail. The introduction of SaaS architecture enhances the flexibility of flight services and provides assurance for the expansion of the scale industries that will be brought to the future.

Keywords: flight service station; general aviation; low altitude open; system design