

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

信息技术 学习、教育和培训 教育云服务：框架

Information technology – Learning, education and training –

Education cloud service: Framework

(报批稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 缩略语	2
4 教育云服务系统框架	2
5 教育云服务模式	3
5.1 服务模式分类	3
5.2 IaaS 基础设施服务	3
5.3 PaaS 平台服务	4
5.4 SaaS 应用服务	4
6 教育云的部署模式	5
6.1 公共云	5
6.2 私有云	5
6.3 混合云	5
6.4 社区云	5
7 教育云支持下的教育管理	5
7.1 教育管理的内容	5
7.2 要求	6
8 教育云支持下的教学交互	6
8.1 定义	6
8.2 要求	6
9 内容和云服务提供者	7
9.1 定义	7
9.2 要求	7
10 网络安全保护	7
参考文献	8

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国信息技术标准化技术委员会（SAC/TC28）提出并归口。

本标准起草单位：华中师范大学、中国电子技术标准化研究院、华为技术有限公司、博康智能信息技术有限公司。

本标准主要起草人：吴砥、余云涛、彭娴、李莹、赵华、符海芳、任慧、王紫琴、饶景阳、王杨春晓、高展、马文学。

信息技术 学习、教育和培训 教育云服务：框架

1 范围

本标准规定了教育云服务的框架和模式，以及云环境中的教育管理、教学交互、内容和服务提供、网络安全保护内容和要求。

本标准适用于教育云服务设计和开发。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

基础设施即服务 `infrastructure as a service`

为云服务客户提供云能力类型中的基础设施能力类型的一种云服务类别。

[GB/T 32400-2015, 定义3.2.24]

2.2

平台即服务 `platform as a service`

为云服务客户提供云能力类型中的平台能力类型的一种云服务类别。

[GB/T 32400-2015, 定义3.2.30]

2.3

软件即服务 `software as a service`

为云服务客户提供云能力类型中的应用能力类型的一种云服务类别。

[GB/T 32400-2015, 定义3.2.36]

2.4

公有云 `public cloud`

云服务可被任意云服务客户使用，且资源被云服务提供者控制的一种云部署模型。

[GB/T 32400-2015, 定义3.2.33]

2.5

私有云 `private cloud`

云服务仅被一个云服务客户使用，且资源被该云服务客户控制的一类云部署模型。

[GB/T 32400-2015, 定义3.2.32]

2.6

混合云 hybrid cloud

至少包含两种不同的云部署模型的云部署模型。

[GB/T 32400-2015, 定义3.2.23]

2.7

社区云 community cloud

云服务仅由一组特定的云服务客户使用和共享的一种云部署模型。这组云服务客户的需求相同，彼此相关，且由客户成员对资源进行控制。

[GB/T 32400-2015, 定义3.2.19]

2.8

教育云经纪人 education cloud broker

管理教育云服务的使用、性能和交付情况的实体，这种实体同时也管理教育云提供者和教育云消费者之间的协商关系。

2.9

教育云提供者 education cloud provider

提供教育云服务的参与方，是为教育云服务消费者提供有效服务的实体，这种实体建立教育云服务模式，维护和更新提供服务所需的软硬件、内容和资源，保护教育云服务的安全和隐私。

3 缩略语

CPU: 中央处理器 (Central Processing Unit)

IaaS: 基础设施即服务 (Infrastructure as a Service)

PaaS: 平台即服务 (Platform as a Service)

SaaS: 软件即服务 (Software as a Service)

4 教育云服务系统框架

教育云服务以云计算服务商提供的IaaS、PaaS和SaaS三种服务模式为教育服务的主要支持手段，建立虚拟课堂和/或学校。支持实体课堂和/或学校、教育机构的各项教育功能所必需的教育教学和教育管理方面的各种材料（如规章制度、教案、教材、课程、教育资源等），通过相应的信息技术转换，能在教育云服务中实现。教育云服务系统框架见图1。

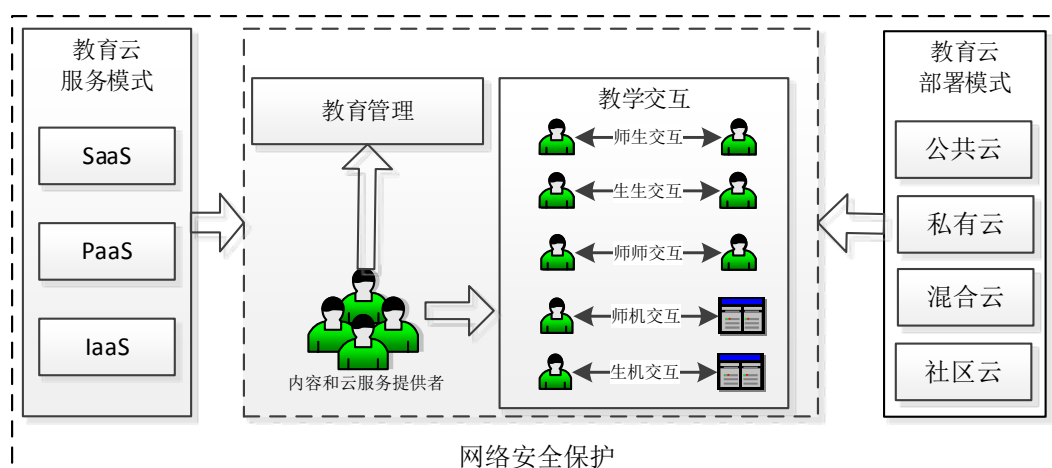


图1 教育云服务系统框架

5 教育云服务模式

5.1 服务模式分类

教育云三种服务模式提供以下服务内容：

- IaaS：以各类基础资源设施为基础，借助虚拟化环境、分布式云操作系统等软件，对各类基础设施进行统一资源管理和任务调度，集中形成虚拟化资源池、大数据资源池和物理资源池等基础设施资源池，并以服务方式供用户使用；
- PaaS：教育云 PaaS 平台服务层是软件支撑平台，提供基于云的教育应用软件开发环境，模拟测试环境、自动部署和执行环境等服务，主要包括应用中间件服务、数据库服务等。同时应提供管理组件，实现对身份、权限和平台通信等管理，以及数据、资源的共享；
- SaaS：为满足教育管理者、学校领导、老师、学生和的家长等对云资源的使用需求，支撑不同教育场景的业务而提供的 SaaS 应用服务，主要包括：教学资源共享服务、桌面云服务和网络学习空间服务等。

以下教育云服务模式的功能只列举典型，包括但不限于以下内容。

5.2 IaaS 基础设施服务

5.2.1 基础设施与环境

基础设施与环境是指教育云最底层的软硬件设施，软硬件设施包括计算设备、存储设备、网络设备、安全设备、虚拟化软件和分布式云操作系统等。

5.2.2 基础资源池

基础资源池包括虚拟化资源池、大数据资源池和物理资源池以及各种应用模板在内的业务资源。可以为需要计算、存储资源的用户，按照其需求分配相关资源，以满足其对计算和存储的需求。

示例：

基础资源池的一个典型应用是通过预先规划的模板，为各个班级的学生分配实验用的虚拟计算机。学生可以在虚拟机上学习各类计算机知识，如操作系统的安装、办公软件的应用和编程等。

5.2.3 基础资源管理和调度

对各种基础设施和基础资源池中的资源进行管理和调度，包括资源调度、存储管理、接口管理、日志管理、统计分析和监控管理等，并根据用户需求提供资源的创建、删除、修改和查询等操作，实现资源的动态调度和按需分配。

5.2.4 基础资源服务

基础资源服务指教育云提供的一般性、基础性服务，包括云主机服务、云硬盘服务、负载均衡服务、镜像服务和虚拟私有云服务等。

示例：

云主机服务是由CPU、内存、镜像和云硬盘组成的一种可随时获取、弹性可扩展的计算服务器，为用户提供安全、灵活、高效的应用环境。云硬盘服务是一种基于分布式架构，可弹性扩展的虚拟块存储服务。与使用传统服务器硬盘一样，教育云使用者可以申请不同大小、不同性能的虚拟硬盘，进行数据持久化存储等；教育云管理员可以对云硬盘做格式化、创建文件系统等操作。

5.3 PaaS 平台服务

5.3.1 应用中间件服务

应用中间件服务提供软件开发所需的关系数据库、应用引擎、分布式消息队列、日志服务和监控服务等。

示例：

云应用引擎为开发者提供面向应用开发，具有自动化构建部署、系统监控、弹性伸缩和故障恢复等能力的云上应用开发环境；分布式消息是一项基于分布式集群技术的消息中间件服务。

5.3.2 数据库服务

数据库服务提供可扩展性和可靠的云部署关系型和非关系型数据库引擎功能。教育云上的数据库服务可以用于学生档案、考试成绩等管理，可用于教材、论文和学习科目等数据库管理。云用户和数据库管理员可以按需部署和管理多个数据库实例。数据库服务应实现自动化管理复杂任务，诸如部署、配置、打补丁、备份、恢复以及监控等。

5.3.3 身份认证服务

所有集成到基础平台的应用系统应该实现基于统一身份的单点登录：

- 各应用系统的用户都应接受基础平台的身份管理，确保基础平台用户身份的变更及时地反应到各应用系统中，以使各应用系统具有详实的用户资源库；
- 通过基础平台的认证，用户能在接入教育云的各个应用服务系统中通行。

5.4 SaaS 应用服务

5.4.1 教育资源共享服务

教育资源共享服务提供大容量的教学资源，覆盖各个教育阶段各年级主干学科等，资源的素材类型包含动画、视频、图片、文本和音频等多种格式。

各级各类学校、教育主管部门可以在不追加任何硬件设备的情况下，依托教育资源库建立本校（本区域）的教育资源共享服务平台。

5.4.2 桌面云服务

桌面云服务是一种基于云计算技术的虚拟视窗桌面与应用的服务，可替代校园内多种场景，包括：多媒体教室、考试机房、图书馆/阅览室、教职工办公、移动教学、在线学习和三维图形设计等。支持用户随时随地接入和多终端操作。

5.4.3 网络学习空间服务

网络学习空间服务是一种能够为教师、学生、家长、管理者以及机构所提供的空间群服务，汇聚满足用户需求的各种资源、工具、活动和关系等，提供一站式、个性化的信息服务，能够支持在线教学活动的开展，促进师生互动交流；支持不同角色实体(教师、学生和家長等)的交流和协作。

6 教育云的部署模式

6.1 公共云

在此种部署模式下，教育应用程序、数字化学习资源、数据存储和其他服务，都由教育云服务提供者提供给用户，这些服务主要是公益性的、基本的、普惠性的。该部署模式主要提供教育资源服务、教育管理信息服务、基础数据存储服务以及一般性服务，但不适合提供诸如学习过程支持的个性化服务。

6.2 私有云

在此种部署模式下，教育云为某一教育组织服务，可以是组织自己管理，也可以是第三方管理，数据安全和服务质量等方面都能得到保证。采用这种模式教育组织需要自己对教育云的安全进行管理和负责，同时，整套教育云应用服务系统也需要机构自行购买、建设和管理。

6.3 混合云

教育云中的混合云是两种或两种以上的云计算部署模式的混合体，如教育公共云和私有云混合。它们相互独立，但在云的内部又相互结合，可以发挥出所混合的多种云计算模型各自的优势。这种模式常出现在那些已有一些不需要建立在云计算上的服务业务，但在发展中又会出现很多云服务需求的教育组织当中。

6.4 社区云

这种模式与教育公共云类似，但覆盖和服务范围缩小，是建立在一个特定的教育组织里多个目标相似的教育机构或组织之间，他们共享一套教育云基础设施，所产生的成本由多个组织机构共同承担。社区云的成员都可以登入云服务中获取教育资源和应用程序。社区云的主要目标是整合、共享各类教育资源，提高教学效率和管理效率，为社区内的所有机构、师生和管理者提供优质教育资源和服务。

7 教育云支持下的教育管理

7.1 教育管理的内容

教育管理包括教学计划管理、教学运行管理、教育机构事务管理、教学质量管理与评价和教学研究与教学改革管理等。

教育云支持下的教育管理能支持教务管理、学生管理、人事管理、考试管理、学校资产设备管理和财务管理等各类学校和机构事务在云端实现，还通过对教育云中产生的各类教育数据进行处理和分析，为教育机构提供各项数据统计分析结果，支持教育机构进行管理决策；为教师和学生提供全天候、多终

端、个性化的教育服务。

7.2 要求

云环境中的教育管理要求如下：

——教育管理应实现传统学校中的各项事务在线自动处理，具体可以根据学校或者机构的类型与级别，为其提供适合自身业务需求的功能服务。

示例：

对某个高等教育机构建设的教育云而言，不管它是社区云或者私有云，需要根据本机构或社区的需求设计或者购买学生管理、教学管理、教职工管理、科研管理、财务管理、资产与设备管理以及办公管理等应用服务。

——教育管理应设置不同角色权限，不同权限的用户分配对应其管辖范围内的管理权限。

8 教育云支持下的教学交互

8.1 定义

教学交互是一种发生在学习者和学习环境之间的行为，包括学习者和教师，以及学习者和学习者之间的交流，也包括学习者和各种物化资源之间的相互交流和相互作用。其核心是学习者在学习过程中，通过各种交互和相互作用，开展教、学和交流，从而实现教学目标。

云环境中的教学交互，从参与对象来看，一般可以分为以下五种类型：

——师生交互：教师与学习者的交互，包括：支持师生实时和非实时在线交流、在线实时课堂直播教学、在线实时辅导以及对作业或问题实时或者非实时反馈等类似功能；

——生生交互：发生在学习者与其他学习者之间的交互。学习者与学习者的交互可以是个体交互（如学习者个体之间、个体与小组等），也可以是群体交互（如小组与小组、小组与社会网络等），可以有教师参与，也可以没有教师参与；

——生机交互：学习者与终端设备的交互，发生在学习者利用学习环境进行自学的过程中。生机交互可以是学习者与学习内容的交互、学习者与学习环境的交互等。教育云服务根据学习者的当前学习情况，动态推送符合学习者特征和学习情况的教学资源；通过虚拟的教学场景，让学习者与虚拟场景进行交互；

——师机交互：教师与终端设备的交互，发生在教师利用信息化教育环境进行备课、教研的过程中。师机交互可以是教师与学习内容的交互，也可以是教师与教学系统的交互；

——师师交互：教师与教师之间的交互，教师之间的讨论、交流和协作。在云环境中，教师可以进行个体交互或者群体交互，教师个体参与在线教师研修、教师培训等，群体交互可以包括互动教研、协作科研和课程论坛讨论等。

注：“师机交互”或“生机交互”实际上是师-云交互或生-云交互，其中的“机”不只代表设备，更多是教育云中的相关内容，如资源和应用服务程序。

8.2 要求

云环境中的教学交互要求如下：

——师生交互：教育云服务应根据本机构或者组织的需求，提供师生在线实时和非实时交流的应用程序或者方法途径；

——生生交互：教育云服务应根据本机构或者组织的需求，提供学生之间学习、交流的工具、方法和途径；

- 生机交互：教育云服务应根据本机构或组织的需求，提供支持学生在线学习的教学工具、教学场景和教学内容资源；
- 师机交互：教育云服务应根据教师或组织的要求，提供支持教师开发教学资源、组织教学以及开展教学的工具和场景；
- 师师交互：教育云服务应根据本机构或者组织的需求，提供支持教师协作教研、交流和讨论的工具和功能模块。

9 内容和云服务提供者

9.1 定义

内容和云服务提供者教育云服务中提供有效教育内容和教育服务的人、组织或实体，例如各级各类学校、研究机构、出版社、图书馆和教育企业等拥有教育内容和/服务的单位或者机构，云服务提供者可以是教育云提供者、教育云经纪人。内容和云服务提供者在教育资源和服务的生命周期中负责资源和云服务的设计、开发、更新和维护。

内容和云服务提供者所提供的教育资源和教育服务包括但不限于以下内容：

- 数字教育资源，包括：在线音视频课程、教案、试题、电子图书、教学游戏和教学工具应用等；
- 在线教育服务，包括：教育教学和教育管理所需的各类业务支持软件和服务。

9.2 要求

在教育云服务中，内容和云服务提供者应在如下三个方面对内容和服务进行保障：

- 确保所提供的内容和云服务的安全性，不泄露用户隐私数据；
- 确保所提供的内容和云服务的科学性、教学性和规范性；
- 确保所提供的内容和云服务在法律法规允许的范围内，应保护内容制作方的知识产权等。

10 网络安全保护

教育云中的网络安全保护是一种致力于解决诸如如何有效进行云服务介入控制，以及如何保证教育数据传输安全性的技术手段，在教育云服务中，网络安全保护主要体现在如下四个方面：

- 确保机房及基础设备等相关教育云服务物理设施的安全；
- 确保数据库管理系统、教育云管理平台、教育云应用开发平台和教育云服务对外接口等相关教育云服务系统的安全；
- 确保教育云支持下的数字教育资源的安全，包括资源防止盗用等，这里涉及到知识产权保护；
- 确保用户数据的存储设备、数据库服务器、镜像文件、快照、业务数据和鉴别信息等相关教育云支持下的用户信息隐私的安全。

云服务提供商应具备的安全技术能力要求可参见 GB/T 31168-2014，信息系统的安全保护要求可参考 GB/T 22239-2008。

参 考 文 献

- [1] GB/T 32400-2015 信息技术 云计算 概览与词汇
 - [2] GB/T 31168-2014 信息安全技术 云计算服务安全能力要求
 - [3] GB/T 22239-2008 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求
 - [4] The NIST Definition of Cloud Computing 此文件以 PDF 电子文件格式存放于网页上
(<http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>)
 - [5] 中国电子技术标准化研究院 云计算标准化白皮书（2012 年）
-