

国际电信联盟

# ITU-T

国际电信联盟  
电信标准化部门

# Y.3511

(03/2014)

Y系列：全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市

云计算

---

## 云间计算框架

ITU-T Y.3511 建议书



ITU-T Y 系列建议书

全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市

全球信息基础设施	
概要	Y.100–Y.199
业务、应用和中间件	Y.200–Y.299
网络方面	Y.300–Y.399
接口和协议	Y.400–Y.499
编号、寻址和命名	Y.500–Y.599
运营、管理和维护	Y.600–Y.699
安全	Y.700–Y.799
性能	Y.800–Y.899
互联网的协议问题	
概要	Y.1000–Y.1099
业务和应用	Y.1100–Y.1199
架构、接入、网络能力和资源管理	Y.1200–Y.1299
传输	Y.1300–Y.1399
互通	Y.1400–Y.1499
服务质量和网络性能	Y.1500–Y.1599
信令	Y.1600–Y.1699
运营、管理和维护	Y.1700–Y.1799
计费	Y.1800–Y.1899
通过下一代网络提供IPTV	Y.1900–Y.1999
下一代网络	
框架和功能架构模型	Y.2000–Y.2099
服务质量和性能	Y.2100–Y.2199
业务方面：业务能力和业务体系	Y.2200–Y.2249
业务方面：NGN中业务和网络的互操作性	Y.2250–Y.2299
NGN增强的方面	Y.2300–Y.2399
网络控制架构和协议	Y.2500–Y.2599
基于分组的网络	Y.2600–Y.2699
安全	Y.2700–Y.2799
通用移动性	Y.2800–Y.2899
运营商级开放环境	Y.2900–Y.2999
未来网络	Y.3000–Y.3499
<b>云计算</b>	<b>Y.3500–Y.3999</b>

欲进一步了解详细信息，请查阅ITU-T建议书清单。

# ITU-T Y.3511 建议书

## 云间计算框架

### 摘要

ITU-T Y.3511号建议书介绍了多云服务提供商（CSP）的交互框架，通常被称作云间计算。本建议书根据若干使用案例对所提供的不类型服务进行研究，描述了多CSP之间的关系（对等、联盟或中介）。本建议书利用主要CSP和次要CSP的概念对联盟和中介模式的CSP交互进行了深入分析。最后，提出了相关的功能要求。

### 历史沿革

版本	建议书	批准日期	研究组	唯一识别码*
1.0	ITU-T Y.3511	2014-03-09	13	<a href="http://handle.itu.int/11.1002/1000/12078">11.1002/1000/12078</a>

### 关键词

云计算、基础设施、云间计算、网络、主要CSP、要求、次要CSP、使用案例。

---

\* 欲查阅建议书，请在您的网络浏览器地址域键入URL <http://handle.itu.int/>，随后输入建议书的唯一识别码，例如，<http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>。

## 前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信、信息和通信技术领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA第1号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属ITU-T研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

## 注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

## 知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2019

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

# 目录

	页码
1 范围 .....	1
2 参考文献 .....	1
3 定义 .....	1
3.1 其他地方定义的术语 .....	1
3.2 本建议书定义的术语 .....	1
4 缩略语和首字母缩写 .....	2
5 惯例 .....	2
6 概述 .....	3
7 云间模式 .....	4
7.1 云间对等 .....	4
7.2 云间联盟 .....	5
7.3 云间中介 .....	5
8 云间计算概况 .....	6
8.1 云内和云间资源处理之间的关系 .....	6
8.2 云间联盟概况 .....	7
8.3 云间中介概况 .....	11
9 云间的功能要求 .....	14
9.1 SLA和政策协商 .....	14
9.2 资源监测能力 .....	14
9.3 资源性能估算和选择 .....	15
9.4 资源发现和预留 .....	15
9.5 资源“设置”和激活 .....	15
9.6 云服务切换和回切 .....	16
9.7 资源释放 .....	16
9.8 CSC信息交换 .....	16
9.9 主要CSP职责分配 .....	16
9.10 云间服务处理 .....	17
10 安全考虑 .....	17
附录I – 云间方面的使用案例 .....	18
I.1 SLA在中介模式中的匹配 .....	18
I.2 负载突增的性能保障（卸载） .....	18
I.3 有关延迟的性能保障（用户位置优化） .....	20
I.4 在出现灾害或大规模故障情况下保障可用性 .....	22
I.5 业务连续性（如果最初CSP的业务中断） .....	23

I.6	云间中介模式中的市场交易 .....	24
附录II – 从云服务提供商角度出发的使用案例 .....		26
II.1	使用案例1 – 云服务品牌再造 .....	27
II.2	使用案例2 – 发现 .....	27
II.3	使用案例3 – 中间服务 .....	27
II.4	使用案例4 – 建立平台 .....	27
II.5	使用案例5 – 卸载 .....	27
II.6	使用案例6 – 虚拟数据中心拓展 .....	27
II.7	使用案例7 – 分布式媒体 .....	27
II.8	使用案例8 – 云存储扩展 .....	28
II.9	使用案例9 – 服务提供平台成分 .....	28
附录III – 为云间计算提供模型的抽象服务 .....		29
III.1	服务项目扩展 .....	29
III.2	服务操作改善 .....	30
III.3	有关网络连接的考虑 .....	31
附录IV – 云间的安全方面问题 .....		34
参考资料 .....		35

## 云间计算框架

### 1 范围

ITU-T Y.3511号建议书介绍了多云服务提供商（CSP）之间的交互框架，成为云间计算。本建议书根据若干使用案例对所提供的不类型服务（见附录）进行研究，描述了多CSP之间可能的关系、CSP之间的交互和相关功能要求。

### 2 参考文献

下列ITU-T建议书和其他参考文献的条款，通过在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献都面临修订，使用本建议书的各方应探讨使用下列建议书或其他参考文献最新版本的可能性。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书中引用某个独立文件，并非确定该文件具备建议书的地位。

- [ITU-T X.1601] ITU-T X.1601建议书（2014），云计算的安全框架
- [ITU-T Y.3011] ITU-T Y.3011建议书（2012），未来网络网络虚拟化框架
- [ITU-T Y.3500] ITU-T Y.3500建议书（2014），信息技术－云计算－概述和术语
- [ITU-T Y.3501] ITU-T Y.3501建议书（2013），云计算框架和高层次需求
- [ITU-T Y.3520] ITU-T Y.3520建议书（2013），云计算端到端资源管理框架

### 3 定义

#### 3.1 其他地方定义的术语

本建议书使用了以下其他地方定义的术语：

**3.1.1 云服务客户**[ITU-T Y.3501]：根据与云服务提供商签订的合同消费其提供的云服务的个人或组织。

**3.1.2 云服务提供商**[ITU-T Y.3501]：负责提供和维护已交付的云服务的组织。

**3.1.3 资源管理**[ITU-T Y.3520]：在服务提供商提供资源及客户提出资源要求时使用、控制、管理、部署、安排和捆绑资源的方式。

**3.1.4 服务水平协议** [b-ISO/IEC 20000-1:2011]：服务提供商与客户之间书面记录的、明确服务和服务目标的协议。

注1 – 也可在服务提供商与供应商、内部集团或作为供应商行事的客户之间签订服务水平协议。

注2 – 可将服务水平协议纳入合同或另一种文件记录协议之中。

#### 3.2 本建议书定义的术语

本建议书规定下列术语：

**3.2.1 云间计算**：实现两个或多个云服务提供商之间互通的方式：

注 – 云间计算亦称为云间。

**3.2.2 主要云服务提供商：**在云间计算中，使用对等云服务提供商（即次要云服务提供商）云服务作为其自己的云服务组成部分的提供商。

**3.2.3 次要云服务提供商：**在云间计算中，向主要云服务提供商提供云服务的云服务提供商。

注 – 主要云服务提供商可利用次要云服务提供商的服务作为向云服务客户提供的服务的组成部分。

## 4 缩略语和首字母缩写

本建议书采用下列缩略语和首字母缩写：

API	应用程序界面
B2B	企业对企业
CaaS	作为服务的通信
CDN	内容分布网络
CPU	中央处理单元
CSC	云服务客户
CSP	云服务提供商
DRM	数字权利管理
IaaS	作为服务的基础设施
ID	标识符
IT	信息技术
LAN	局域网
NaaS	作为服务的网络
P-CSP	主要CSP
PaaS	作为服务的平台
QoS	服务质量
S-CSP	次要CSP
SaaS	作为服务的软件
SDP	服务提供平台
SLA	作为服务的软件
VM	虚拟机器
VPN	虚拟专用网

## 5 惯例

在本建议中：

关键词“需” (is required)指必须严格遵守的要求，如果要宣称符合本文件，就不得违反。

关键词“**建议**”（is recommended）指建议但并非需要绝对遵守的要求。因此宣称符合本文件不需要说明已满足此要求。

在本文件正文及其附录中，有时会出现“**应**”（should）、“**可**”（may）等词语。在这些情况下，这些词语应分别理解为“**建议**”和“**可作为选项**”。在附录或标为“用于通报情况”的材料中出现这些短语和关键词应理解为并非出于规范性的意向。

## 6 概述

云计算描述了云服务提供商（CSP）的互通，以便为用户提供服务。CSP之间的云间关系可以通过使用来自对等CSP的服务或者通过向对等CSP提供服务来实现。

图6-1显示了两个对等CSP通过云间关系交互的情况。如6-1中指向相反方向的一对箭头所示，CSP A正在利用CSP B提供的服务。在这种关系中，CSP A被认为是主要CSP，而CSP B为次要CSP。请注意，也可能存在CSP B使用CSP A提供的服务的相反情况。在这种情况下，CSP A和CSP B涉及两种云间关系，一种用于向对等CSP提供服务，另一种用于使用对等CSP的服务。

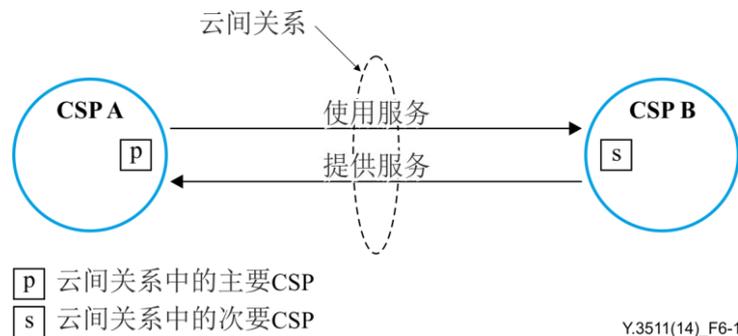


图6-1 – 对等CSP之间的云间关系

图6-2以不同的方式说明了CSP A和CSP B之间的云间关系，即CSP A通过CSP B提供的应用编程界面（API）使用CSP B的服务，用API (B)表示。虽然图6-2中的箭头仅有一个，并且显示为从CSP A到CSP B的单向，但是应该理解为等同于6-1中所示的云间关系，即包含图6-1的“使用服务”和“提供服务”。

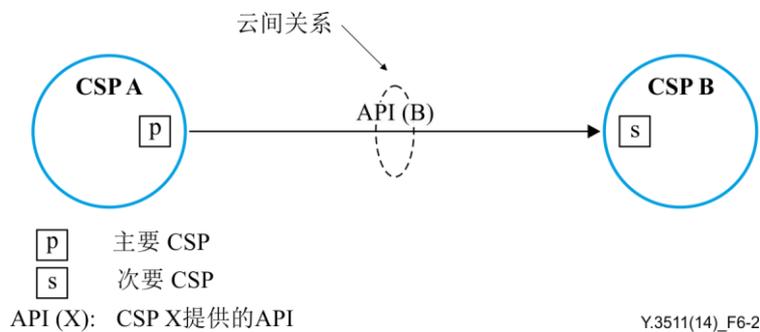


图 6-2 – 使用API的云间关系

## 7 云间模式

该段介绍了三种云间模式，用于描述有关多个CSP的关系和交互，即：

- 云间对等；
- 云间联盟；
- 云间中介。

### 7.1 云间对等

在云间对等关系中，两个CSP直接相互作用，以便使用对等CSP提供的服务。

注1 – 云间对等不一定意味着两个CSP之间在服务使用和服务提供方面的对等关系。

注2 – 云间对等是一种基本模式，它可以独立存在或用于第7.2段（云间联盟）和7.3段（云间中介）所描述的模式。

在云间对等中，每个CSP公开自己的API以用于云互通，CSP通过使用其他CSP的API实现彼此之间的直接互通。如图7-1所示，CSP A使用CSP B提供的API与CSP B交互，反之亦然。由于云间对等模式可以用于第7.2和7.3段所述其他模式，所以不排除在CSP A和CSP B之间使用共用API。

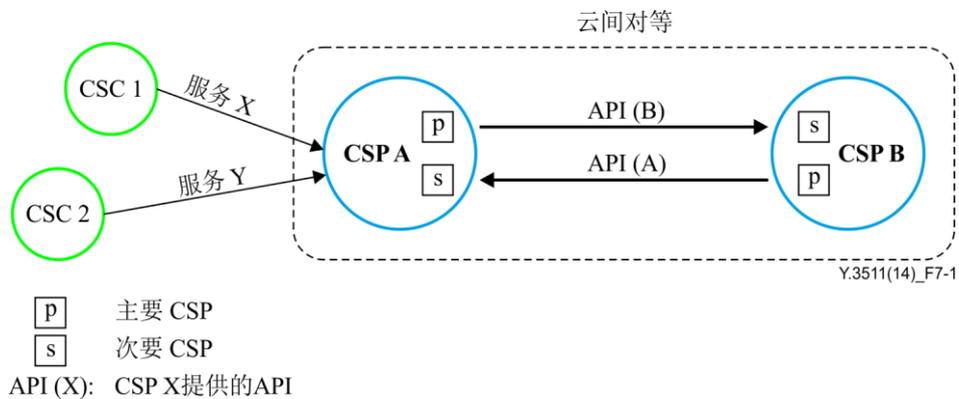


图 7-1 – 云间对等

如图7-1所示，云间对等模式包括两种云间关系，CSP A至CSP B关系和CSP B至CSP A关系。CSP A在使用API (B)提供的CSP B服务向其自己的客户（CSC1和CSC2）提供服务时为**主要CSP**，但在通过自己的API (A)向CSP B提供服务时亦为**次要CSP**。

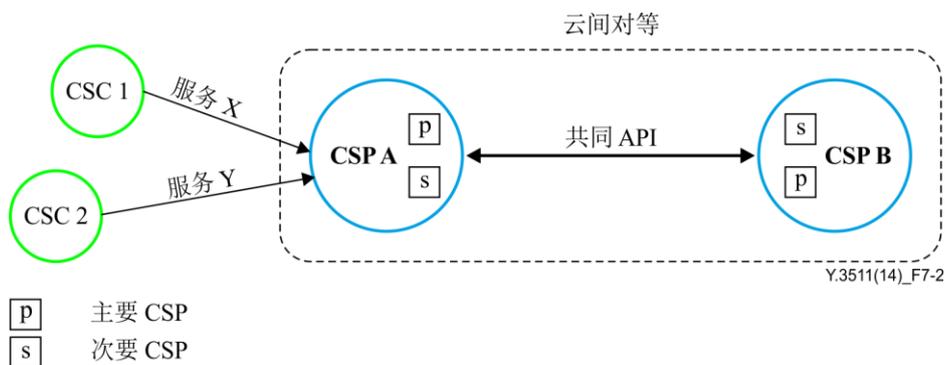


图7-2 – 对等模式中的共用API

图7-2显示了当CSP A和CSP B之间使用共用API，即图7-1中的API (A)和API (B)相同时的情况。

## 7.2 云间联盟

云间联盟涉及在一组对等CSP内使用云服务。这些CSP相互组合他们的服务能力，以便向云服务客户（CSC）提供所需要的一组云服务。

组成云间联盟的多个CSP建立并共享共用协议。这些协议可能涉及与服务相关的政策、服务水平协议（SLA）以及与提供服务和资源处理相关的程序。

基于相关协议，云间联盟中的CSP可以在其他CSP的帮助下提供其云服务。

用于云互通的共用API在云间联盟中定义。如图7-3所示，每个CSP通过该共用API与云间联盟中的其他CSP互通。

应注意的是，云间联盟模式不一定需要如图7-3所示的相互交互CSP的全网状配置。

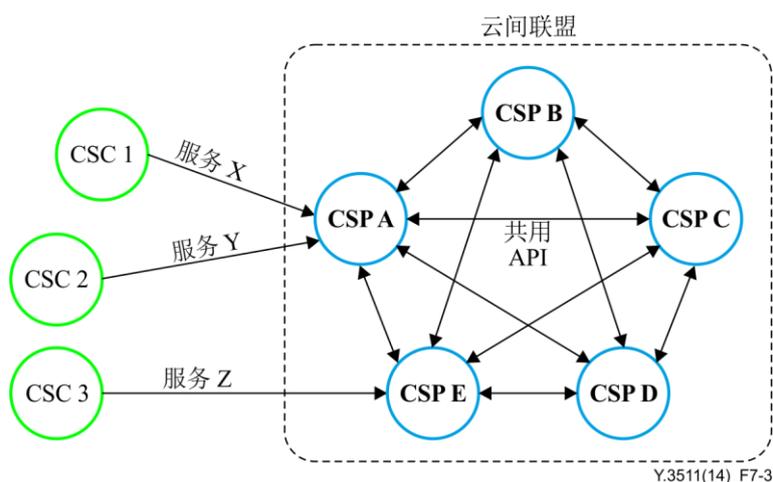


图 7-3 – 云间联盟

## 7.3 云间中介

在云间中介模式中，CSP与一个或多个对等CSP互通并提供由这些CSP所提供的服务的中介、集合和优选（arbitrage）。

服务中介包括调节或增强对等CSP的云服务。服务集合涉及到对等CSP提供的一组服务。服务优选是指从对等CSP提供的一组服务中挑选一种服务。

提供服务中介、集合和优选的CSP与对等CSP之间的互通可以依赖云间对等模式或云间联盟模式。图7-4显示了云间中介模式，其中CSP A为CSP B、C、D和E提供的云服务提供中介、集合和优选。

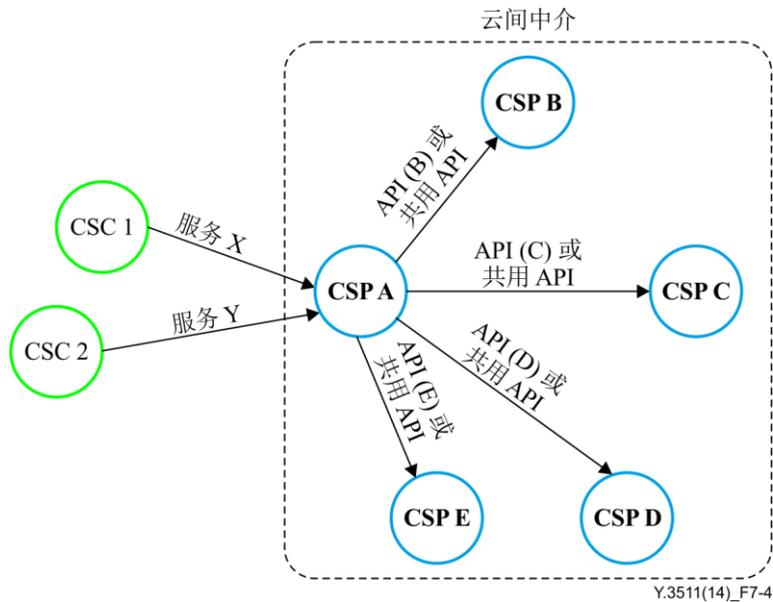


图 7-4 – 云间中介

## 8 云间计算概况

### 8.1 云内和云间资源处理之间的关系

对于CSP之间的协作，可以区分两类资源。一类包括云基础设施的底层物理资源（由拥有这些资源的CSP控制和管理），另一类包括从底层物理资源中抽象出来并作为向CSP提供的服务的资源。在CSP协作过程中，这些抽象的资源亦得到使用。

基于抽象，底层物理资源成为抽象资源。有关底层物理资源的详细信息，如总的中央处理单元（CPU）核和基础设施可用内存，将被隐藏起来。在CSP协作的过程中，只有有关专用于给定服务的CPU核和内存将用于交互。

图8-1表明云内和云间之间的关系及其对资源的处理。

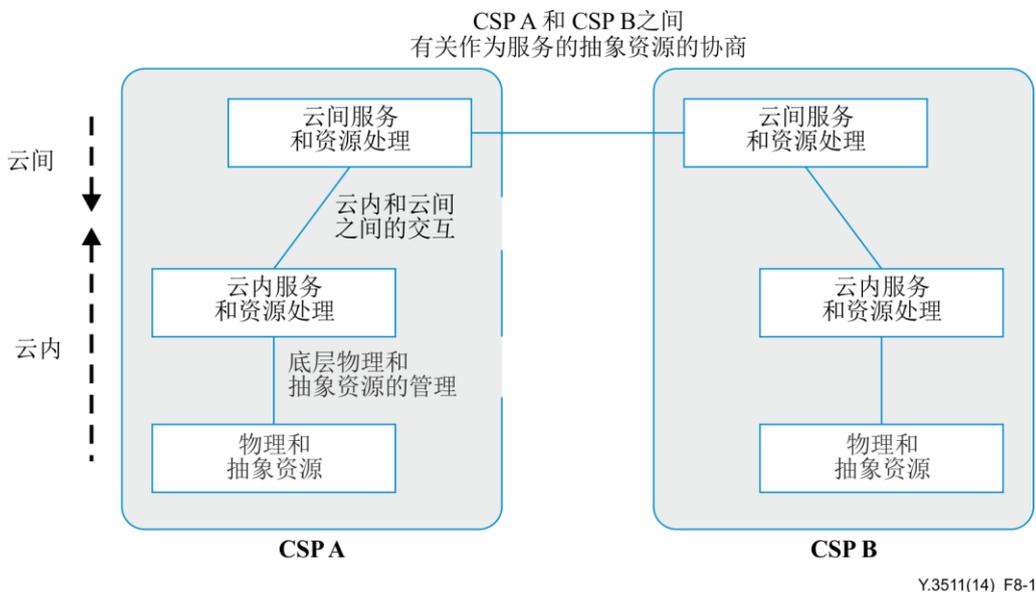


图 8-1 – 云内和云间的关系以及资源的处理

在图8-1中，云内服务和资源处理允许CSP（A或B）管理自己的资源，包括底层物理资源和抽象资源。云间服务和资源处理允许CSP被使用对等CSP作为云服务提供的抽象资源进行谈判。

举例而言，当CSP A决定使用来自CSP B的资源时，其云内服务和资源处理将与其云间服务和资源处理交互，之后与CSP B交互。当CSP B的云间服务和资源处理收到CSP A的请求时，该请求将被中继到自己的云内服务和资源处理，以便CSP B决定是否向CSP A提供服务和相关的抽象资源。

## 8.2 云间联盟概况

### 8.2.1 简介

在云间联盟模式中，多个CSP向CSC提供服务。在需要时（如资源库资源严重短缺），云间联盟中的CSP使用其他CSP的资源为其客户提供服务。

图8-2显示了云间联盟模式。

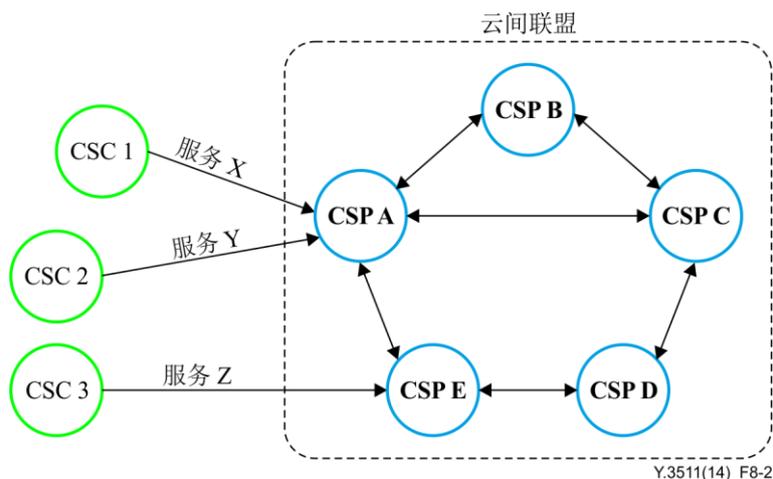


图 8-2 – 云间联盟

如图8-2所示，CSC 1和CSC 2使用CSP A提供的服务X和Y，但用于服务X和Y的资源可能实际是由CSP B、C或E提供的。

### 8.2.2 主要CSP和次要CSP

在云间联盟中，两个和多个CSP交互，以便为CSC提供云服务。负责向给定CSC提供服务的CSP被称为主要CSP，而在云间服务联盟中向主要CSP提供自己的资源作为服务的对等CSP被称为次要CSP。

需要时，主要CSP将提出要求，以便使用次要CSP的资源。主要CSP确定由哪个次要CSP实际向CSC提供这些资源（如处理能力、存储和网络）。主要CSP可能不提供自己的资源，但不得不为支持服务从次要CSP获得所有必要的资源。

主要CSP和次要CSP的角色取决于各项服务。例如，在图8-3和8-4中，CSP A为主要CSP，CSP B、C和E为服务X和Y的次要CSP。对于服务Z，CSP E为主要CSP，CSP A和D为次要CSP。

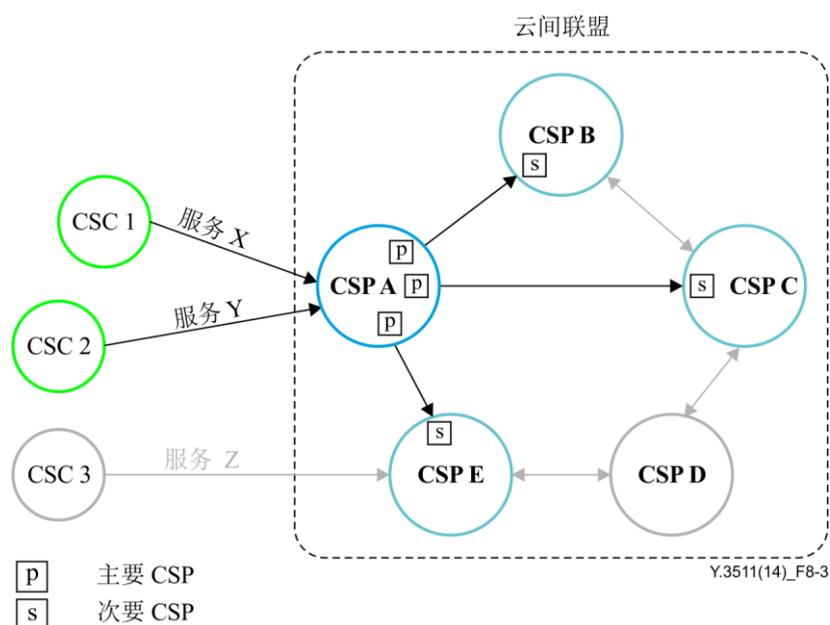


图 8-3 – CSP A在次要CSP的帮助下作为主要CSP提供服务

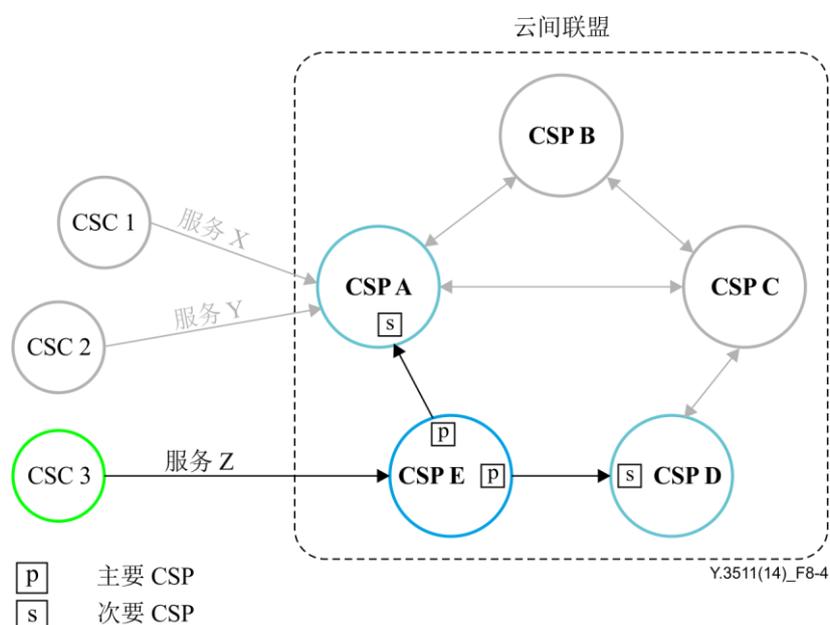


图 8-4 - CSP E在次要CSP的帮助下作为主要CSP提供服务

一个给定的CSP可作为主要CSP和次要CSP，即利用次要CSP的服务（如图8-3中的CSP A）并向主要CSP提供服务（图8-4中的CSP A）。

### 8.2.3 网络连通性

为基于云间计算的使用提供云服务，网络连接是相关CSC、主要CSP和次要CSP之间所需要的，具体而言，包括：

- 对等CSP之间的连接。通过连接，主要CSP可与次要CSP互通，以便请求服务（如数据备份或连接CSP之间的虚拟机转发）。在一些情况下，这一连接是按需提供的，连接的建立是根据需求实现的，并在需求消失后取消；

- CSC和CSP之间的连接。通过该连接，CSC可使用、操作和管理CSP提供的云服务。CSC对其服务实际运行的CSP不得而知，但网络连接为CSC获得相关CSP提供便利。

图8-5列举了有关将软件作为服务（SaaS）的CSP和多种设施作为服务（IaaS）的CSP组成云间联盟的配置实例。SaaS CSP使用IaaS CSP提供的虚拟机器（VM）。这些CSP为云间联盟的成员，以便为SaaS CSP提供SaaS服务（如电子商务等应用）。

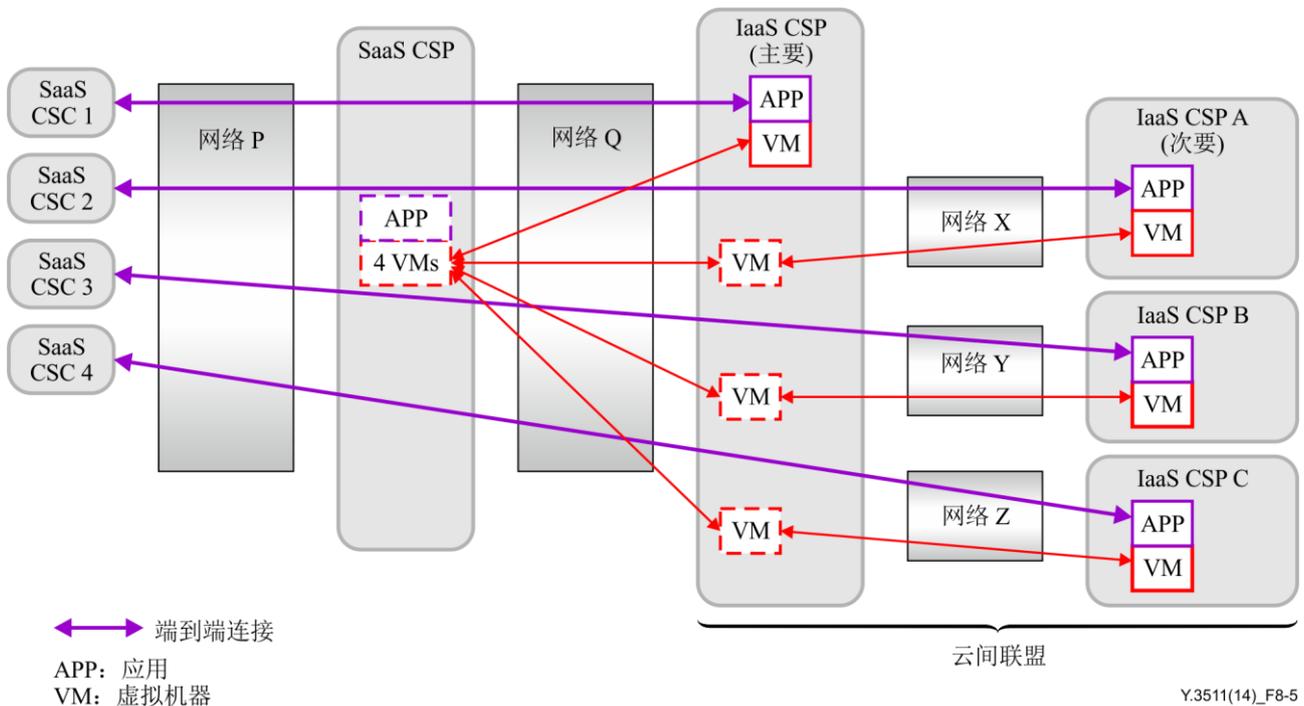


图 8-5 – 突出显示实际运行VM和应用位置图示

为简单起见，图8-5还显示了不同CSC和CSP之间的网络连接（采用“网络”框显示）。这些“网络”框可能由不同于IaaS CSP和SaaS CSP的第三方提供方负责，或可能由IaaS和SaaS CSP自己提供。这些“网络”参与支持端对端网络连接（SaaS CSP和IaaS CSP中运行的“应用”之间）。这些“网络”支持的连接可能是由NaaS服务类别的云服务提供的。支持NaaS服务类别的网络能力有待进一步研究。

通过这些网络提供的连接，SaaS CSP可接入VM提供服务运行的IaaS CSP。SaaS CSP对VM存在于哪个IaaS CSP不得而知，但网络为SaaS CSP每次接入适当的IaaS CSP提供便利。

对于IaaS主要CSP，为实现最佳资源使用，需要处理有关VM可用性及其连接性（包括带宽、服务质量和成本）的信息。IaaS CSP可以选择同时提供计算和网络资源。

附录三描述了多种服务方案，包括对云服务的网络贡献。

#### 8.2.4 云间联盟中的交互

图8-6显示了云间联盟模式中涉及多个CSP的交互。在云间联盟中，次要CSP将其资源作为向主要CSP提供的一类服务。

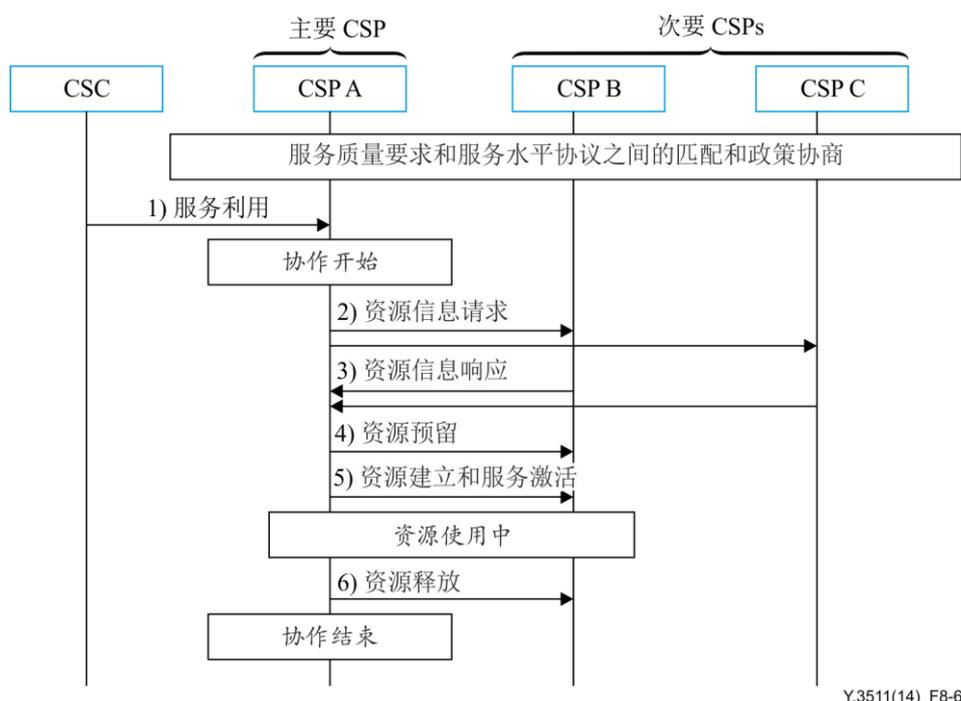


图 8-6 – 云间联盟CSP之间的互动

在建立联盟时，主要和次要CSP在QoS要求和SLA之间进行匹配和政策协商。图8-6显示之后采取的如下步骤：

- 1) CSC开始使用CSP A的服务。CSP A为该CSC的主要CSP；
- 2) 主要CSP（即CSP A）因资源短缺造成的服务质量下降决定启动互动。CSP A请求从CSP B和CSP C获得有关资源（VM和存储）的信息。CSP B和CSP C为此交互中的次要CSP；
- 3) CSP B和CSP C就可用资源对CSP A做出响应；
- 4) 根据所收到的回复，CSP A预留CSP B的资源。在此步骤中，CSP A估算CSP B中可用的资源性能并确认所估算的性能是可接受的；
- 5) CSP A设立CSP B的资源并启动服务（该行动可视为VM迁移或应用重建）。因此，服务质量得以保持；
- 6) CSP A决定终止与CSP B的协作（如CSP A已获得自己提供服务所需要的重组资源或服务要求下降）。CSP A释放CSP B提供的资源。

这些步骤可用于每个云间联盟涉及到的CSP。云间联盟中的每个CSP都是其自己CSC的主要CSP，而向主要CSP提供资源的CSP可被视为次要CSP。

主要CSP向次要CSP请求资源可采用不同的方式：

- “更加具体的”资源要求包括详尽的描述并限制候选资源数量和次要CSP产生的响应，但可在得到响应的情况下获得优化资源。然而，复杂的资源计算和性能估算可能必不可少。“更具体的”资源要求在所提供的资源相关费用高昂和敏感的情况下可以满足需求。

- “不太具体的”资源要求征集更多报价并产生简单而快速的决定，尽管所要求的资源不一定是优化资源。

主要CSP可能只接收和使用某些响应以便减少由大量响应造成的处理负担。

与“更加具体的”和“不太具体的”资源请求相关的细节有待进一步研究。

### 8.3 云间中介概况

#### 8.3.1 简介

云间中介模式为CSP向CSC和其他CSP提供更多服务提供了能力。

如图8-7所示，云间中介模式的核心组成部分是服务提供目录。该CSP目录是一个包含CSP向CSC和其它CSP提供的服务的登记簿。该目录为CSC和CSP从CSP所提供的服务中获得服务提供了能力。该目录可通过门户网站和/或通过定义完好的界面或API接入。

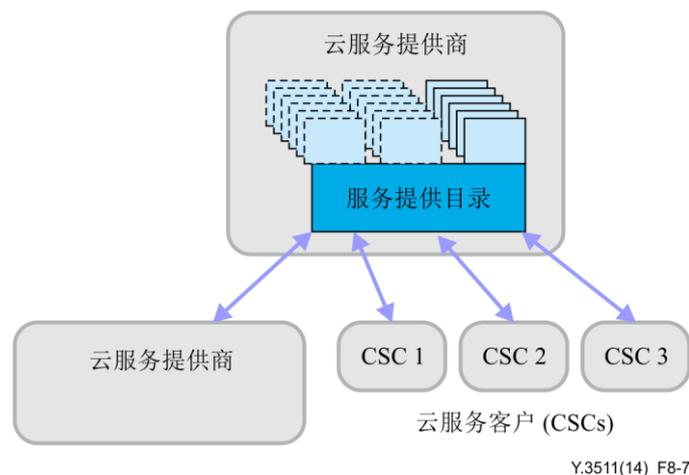


图8-7 – CSC和CSP通过目录获得云服务

除服务提供目录外，CSP可包括支持第7.3段所述服务中介、服务集合和服务优选的功能。

#### 8.3.2 主要CSP和次要CSP

负责向CSC提供服务的CSP为主要CSP。通过提供服务支持主要CSP的CSP为次要CSP。

在云间中介模式（见图8-8）中，列在主要CSP服务提供目录中的服务包括主要CSP自己提供的服务或由次要CSP提供的服务。在多数情况下，主要CSP服务提供目录综合了主要CSP承办的服务和次要CSP提供的服务。

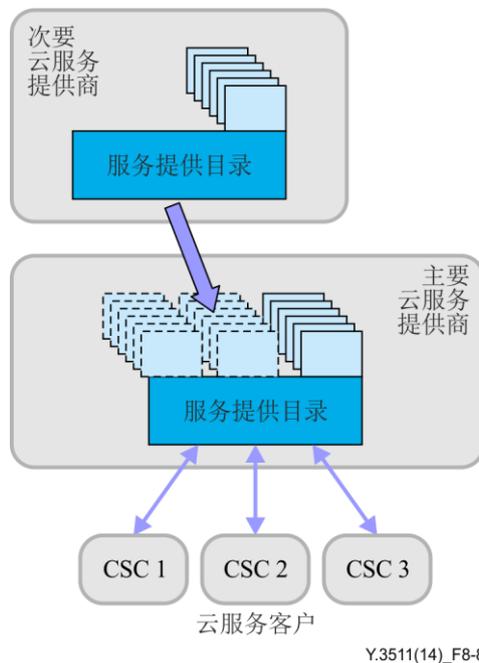


图8-8 – 次要CSP向主要CSP提供的服务

主要CSP可通过多个次要CSP提供服务。次要CSP提供的一些服务可能本身就是自己的服务或来自其它CSP的服务。请注意，主要和次要CSP的角色可能根据所考虑的业务情况发生变化。

为CSC提供服务的主要CSP向CSC提供服务水平协议（SLA）并负责确保主要CSP承担的服务和次要CSP提供的服务都能满足CSC与主要CSP之间达成的SLA。

### 8.3.3 网络连接

在为云间中介模式考虑网络连接时，需要多个连接水平。

在最简单的情况下，向CSC提供服务的CSP（主要CSP）承担所有服务并向CSC提供网络连接。在此情况下，CSP可提供涉及云和网络服务两方面的SLA。

在更为通常的情况下，向CSC提供服务的CSP（主要CSP）将提供一些自主承担的服务，但也提供从一个或多个次要CSP获得的服务。主要和次要CSP之间的网络连接可作为主要CSP的服务之一予以提供或由单独的第三方网络提供商提供。

如图8-9所示，主要CSP负责确保主要CSP和CSC之间的SLA得到满足，同时考虑到：

- 1) 主要CSP与CSC之间的网络连接；
- 2) 主要CSP的服务；
- 3) 主要CSP和相关次要CSP之间的网络连接；
- 4) 从次要CSP获得的服务。

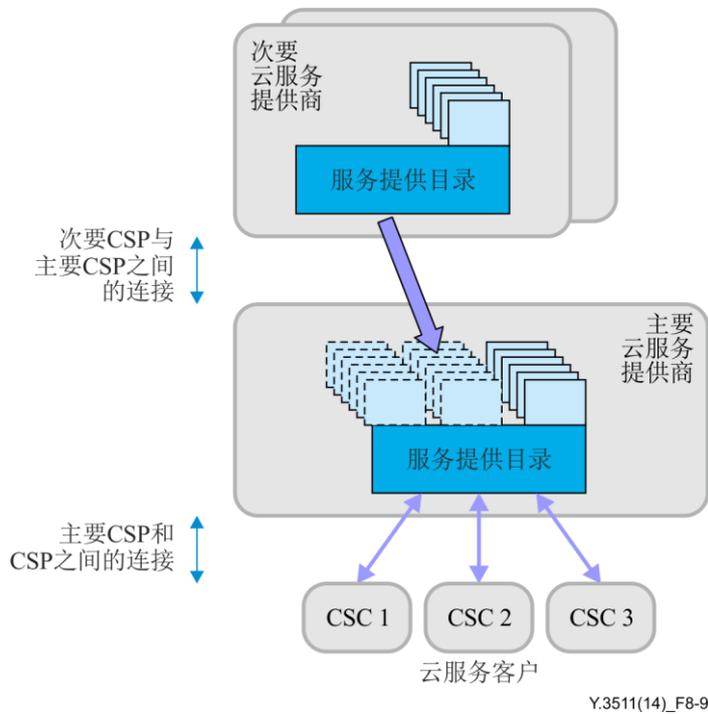


图8-9 – 主要和次要CSP以及相关网络的连接

如图8-9所示，CSC使用主要CSP提供的服务。主要CSP的服务提供目录包括次要CSP提供的服务。由于CSC通过主要CSP使用服务，主要CSP负责确保向CSC提供的服务满足SLA的服务水平要求。

### 8.3.4 云间中介情况下的交互

图8-10显示出涉及CSC和多个CSP在云间中介模式中的交互。

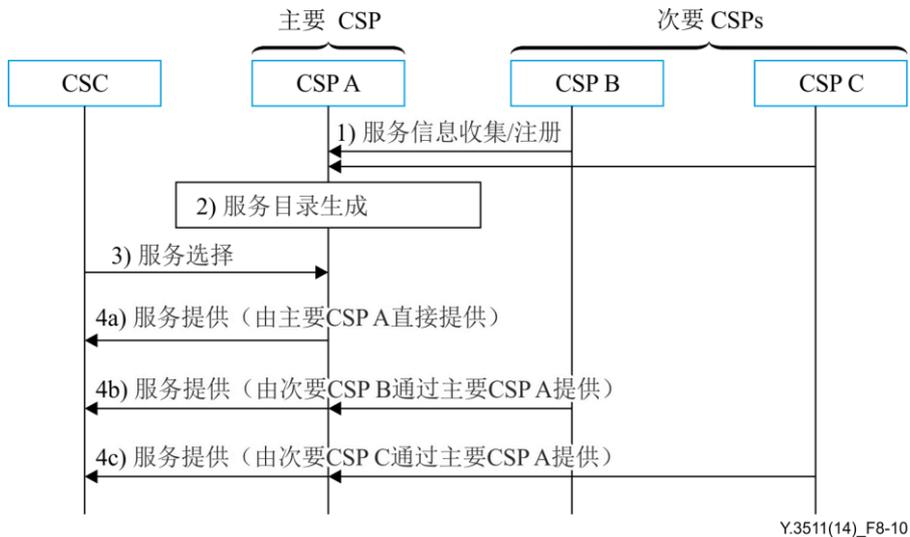


图8-10 – 云间中介模式中的交互

随着服务的提供，下文中的描述显示了涉及多个CSP的交互。图8-10中的步骤如下：

- 1) 主要CSP从次要CSP收集服务信息，或次要CSP将其服务注册到主要CSP。SLA方面的差异也要得到协商；
- 2) 主要CSP通过综合所承担的服务以及次要CSP提供的服务生成服务提供目录；
- 3) CSC接入主要CSP的服务提供目录并在目录中挑选一项或一些服务；
- 4) 主要CSP安排由CSC挑选的服务。该服务可能是由主要CSP，或（其中一些）是由次要CSP或两方面提供的。主要CSP对服务进行中介、集合和/或优选（见第7.3段）。CSC开始使用服务。

事实上，实际的程序将更为复杂。CSC使用服务的方式多种多样。如所要求的服务由主要CSP承担，CSC可直接获得该服务（情况4a）。如所要求的服务是由次要CSP提供的，CSC可通过主要CSP获得次要CSP的服务（如情况4b和4c）。对于后者，网络条件、服务特性和CSC、主要CSP和相关次要CSP之间的服务协议应得到考虑，以便使CSC以适当的方式获得服务。

## 9 云间的功能要求

该段阐述了CSP为支持第8段所述不同云间模式必备的能力。

这些能力和本段中确定的相关要求是对适用于[ITU-T Y.3501]建议书规定的云间相关CSP的一般性要求的补充。

### 9.1 SLA和政策协商

SLA和政策协商能力涉及主要CSP在云间模式中CSC的SLA要求与次要CSP SLA之间的匹配。议题包含QoS相关方面。这项能力还涉及与云间模式相关不同CSP涉及的服务提供政策的协商。

给定云服务的CSC SLA要求（包括QoS）是通过与所挑选的CSP的适当互通实现的，即使是在服务性能下降或出现灾害的情况下。

SLA和政策协商能力需要：

- 了解使用标准格式云间所涉及的CSP的QoS和性能方面相关的SLA信息。

SLA和政策协商能力建议：

- 允许在多个CSP之间进行比较、协商和确定服务提供政策（例如基于解决状况，这些CSP可能被视为云间支持的可信赖小组）。

注 – 在本段中，政策指CSP根据假定的可靠性提供服务的方式，包括其备份方案和目标服务水平。该政策影响SLA。各CSP的政策可能是不同的。政策可以事先协商和解决。这一过程被称为政策协商。

### 9.2 资源监测能力

资源监测能力处理由主要CSP对次要CSP的资源 and 这些资源的状态属性（例如，使用量，性能和质量）的监测。主要CSP以安全的方式收集和监测来自次要CSP的信息。通过监测次要CSP的资源状态（例如，机器的可用性和死/活状态）并检测服务水平性能的下降（在延迟和响应时间方面），主要CSP可以在其它次要CSP的帮助下发起维护服务可用性的行动。

建议资源监测能力：

- 允许以标准的方式描述和表达资源信息（如资源类别、配置和状态），以便能够跨多个CSP监测这些资源；
- 允许以与涉及多个CSP的事件（例如，预留和释放资源）同步的方式更新多个CSP的资源信息；
- 允许定期或按需求收集有关多个CSP资源的使用量和性能状态的信息；
- 允许定期或按需求收集有关多个CSP资源可用性（例如机器的死/活状态）的信息；
- 允许与通常定义的方式交流监测多个CSP的信息。

### 9.3 资源性能估算和选择

资源性能估算和选择能力涉及从已经在对等CSP中预留的后选资源中选择资源。这种能力估算现有预留资源的可实现性能并帮助CSP选择将有效使用的资源。

建议使用资源性能估算和选择功能：

- 允许估算次要CSP现有预留资源可实现的性能（如计算资源、存储资源、存储资源之间的输入/输出能力、网络带宽）。

### 9.4 资源发现和预留

资源发现和预留功能涉及对等CSP中可用资源的搜索、发现和预留。该功能还涉及对等CSP中暂时预留的后选资源的预留确认。

建议使用资源发现和预留功能：

- 发现对等CSP中的可用资源；
  - 允许在对等CSP中预留发现的资源；
  - 允许临时预留已发现的资源，即预留这些资源（作为后选资源）以供使用、以后的确认（对其中一些资源）或释放（对其它资源）；
  - 允许基于不同的优先级别（例如，以不同的搜索顺序）在对等CSP找到可用资源；
- 注1 – 质量要求可能因服务而异，对服务质量的每个资源贡献也可能不同，例如，如果延迟很关键，应该可以首先在靠近用户的服务器中预留资源，然后再预留网络资源。相反，如果带宽至关重要，应该首先预留网络中能够提供足够带宽的资源，然后再连接到这些网络的服务器中搜索可用资源。
- 允许根据不同的优先级别（例如，早期恢复、所需的质量保证、服务类型等）在对等CSP中预留可用资源。

注2 – 例如，在大规模灾难中恢复需要大量资源。然而，并非所有必需的资源都可用。在这种情况下，应该可以为生命线服务而不是其它服务强制预留资源。

### 9.5 资源“设置”和激活

资源设置和激活功能涉及对等CSP中预留资源的设置和激活。这包括通过网络连接到对等CSP、远程激活（即调用）软件以及传送或复制数据，以便能够使用对等CSP中的资源。

建议使用资源设置和激活功能：

- 允许在对等CSP中建立预留资源；
- 允许访问对等CSP中预留资源的配置和政策设置。

## 9.6 云服务切换和回切

云服务切换和回切功能用于CSC最终用户从主要CSP云服务向对等CSP云服务的切换以应对服务性能下降或严重问题。当能够再次提供服务时，切回主要CSP。应该注意的是，的情况下，切换的原因从在主要CSP作用保持不变的CSP之间的负载分配到主要CSP的职责分配给对等CSP的严重问题。反应这些原因的能力差异需要进一步研究。

建议使用云服务切换和回切功能：

- 允许在不需要CSC人工干预的情况下，将CSC的最终用户访问权切换到对等CSP（充当主要CSP），以便允许CSC最终用户以与切换访问权限之前类似的方式使用服务；
- 当CSP从导致切换的原因中恢复时（例如不再需要对等CSP之间的灾难或负载分配），允许将CSC最终用户访问权限切回到主要CSP。

## 9.7 资源释放

资源释放能力涉及在确定不再需要对等CSP（预留的和/或使用的）资源之后，由CSP释放对等CSP（保留的和/或使用的）资源，例如基于对诸如灾难恢复已经完成或负载已经减少的结果的监测。

建议使用资源释放功能：

- 允许CSP释放对等CSP中预留、激活和/或设置的资源；
- 允许更新对等CSP的资源配置信息；
- 允许清除和/或传送在资源预留期间接收的云应用数据。

## 9.8 CSC信息交换

协同工作信息交换能力涉及在主要CSP和次要CSP之间交换协同工作资料和相关信息。与CSC相关的信息最初由主要CSP维护。当主要CSP请求次要CSP提供附加资源并在次要CSP资源上运行应用程序时，次要CSP可能需要通过继承主要CSP给出的CSP资料和相关信息来执行客户管理。CSC信息交换的激活需要CSC的事先同意。

CSC信息交换能力需要：

- 在得到CSC事先同意的情况下才可激活；
- 能够管理CSC配置文件和相关信息。

建议CSC信息交换能力：

- 能够根据预先确定的协议和格式在多个CSP之间交换CSP资料和相关信息，条件是CSP被告知并同意开展交换。

## 9.9 主要CSP职责分配

主要CSP职责分配能力涉及将主要CSP的职责转给次要CSP之一，例如，在当前主要CSP发生自然灾害或永久服务中止导致严重问题的情况下。在为主要CSP的严重问题或永久服务中止做准备时，与主要CSP关联的所有管理信息都与次要CSP共享，而信息的绝对可控性，即更新信息的许可仍然由主要CSP持有。当出现严重问题或服务终止时，给定主要CSP职责的绝对可控性（即许可）将转移到指定的次要CSP之一。通过将主要CSP职责的责任与相关管理信息进行转移，即使主要CSP系统受到严重损坏，例如，由于自然灾害或CSP因经济决策而停止服务（见第I.4段I.5段），服务也可以继续。激活主要CSP职责分配需要事先获得CSC的同意。

CSP职责分配的主要功能需要：

- 仅在事先征得CSC同意的情况下激活。

建议主要CSP职责分配功能：

- 允许CSP发现能够继承主要CSP职责的对等CSP并允许CSP与这些对等CSP协商是否可以接受继承；
- 允许CSP以可靠的方式（例如定期）将其与主要CSP职责相关的管理信息转移给已经接受与该CSP进行权限转移的对等CSP；
- 允许将与主要CSP职责相关的信息可控性以最小的中断传送到次要CSP；
- 允许CSP取消权限转移安排。

## 9.10 云间服务处理

云间服务处理能力指向CSC提供云服务的主要CSP与次要CSP所提供的服务处理为基础。这种能力可以用于云间中介模式。

云间服务处理能力需要：

- 支持服务中介，即调节或增强对等CSP的云服务；
- 支持服务集合，即提供由CSP提供的一组服务的组合；
- 支持服务优选，即从对等CSP提供的一组服务中选择一项服务。

## 10 安全考虑

云计算安全框架[ITU-T X.1601]中阐述的云计算安全框架涉及CSP面临的安全挑战。[ITU-T X.1601]特别分析了云计算环境中的安全威胁和挑战并说明可以缓解这些威胁和应对安全挑战的相关安全功能。

附录四确定了在制定有关云间安全问题建议书时应考虑的重要方面。

# 附录I

## 云间方面的使用案例

(本附录不是本建议书的组成部分)

本附录描述了多个云计算系统相互交互以满足特定需求的使用案例，以及云系统在每个使用案例中的工作方法。

### I.1 SLA在中介模式中的匹配

这个使用案例说明了云间中介模式中主要CSP（称为CSP中介）与其他次要CSP之间的匹配。

当提供协调服务时，多个CSP为CSP中介与CSC之间的SLA做出贡献或同时产生影响。

表I.1显示了云间中介模式中的SLA匹配。

表 I.1 – 云间中介模式中的SLA匹配

使用案例	
使用案例标题	云间中介模式中的SLA匹配
相关角色	CSC和CSP
使用案例描述	<ul style="list-style-type: none"><li>云间中介模式中的主要CSP（CSP中介）是CSC的联系方，它们之间存在SLA（SLA0）。</li><li>CSP中介集成来自多个CSP的服务，例如，来自CSP-1的存储服务来自CSP-1和来自CSP-2的计算服务。CSP中介与CSP-1、CSP-2分别达成企业对企业（B2B）级别的SLA（SLA1、SLA2）。</li><li>对于CSP中介，为保障针对CSC的SLA0，有必要将SLA0与SLA1和SLA2相匹配，因为SLA0实际是由SLA1和SLA2落实的。</li></ul>
信息流	SLA匹配可通过直接的信息交换或线下协商进行。
描述使用案例的概况图	<p style="text-align: right;">Y.3511(14)_FI.Tab1</p>
推导产生的云能力要求	<ul style="list-style-type: none"><li>建议提供支持CSP中介与其他CSP之间进行SLA协商的能力。</li><li>建议提供支持多个CSP SLA之间协调的能力（与商业决定相关）。</li></ul>

### I.2 负载突增的性能保障（卸载）

图 I.2显示了在负载突增情况下保证性能的使用案例。

注 – 以下图例适用于表I.2至I.5中的图。

 虚拟资源（即虚拟机器、虚拟存储和虚拟网络）

 正在使用的应用（如主要内存截图）

 新启用的应用

Y.3511(14)\_FI.Lgnd

表 I.2 – 云间使用案例：针对突增负载的性能保障

使用案例	
使用案例标题	云间使用案例：针对突增负载的性能保障
相关角色	CSP和CSC
使用案例描述	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CSP通过临时使用其他CSP提供的云资源保障服务性能，即使是在服务接入量意外突增的情况下。</li> <li>- 当CSP检测到超载时，通过云间联盟将自动发现其他CSP的可用资源并进行预留。</li> <li>- 互通的CSP之间的网络连接将即刻建立或重新配置。之后，服务相关数据，包括用户识别码（ID）、用户数据和应用数据将从最初的CSP转发至租用资源的CSP。</li> <li>- 来自CSC的接入将适当更换为互通CSP，以便分配负载并由此减轻最初CSP的超载状况。</li> </ul>
信息流	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 相关CSP假设已事先加入共同信赖联盟（即联邦）并制定服务水平协议（SLA）。</li> <li>- CSP在联盟中询问其他CSP的资源可用性并请求预留满足CSC质量要求的可用资源。这些被请求的CSP回答是否可以租用所请求的资源。</li> <li>- 云资源管理（如CRUD：创建、阅读、更新和删除）是在多个CSP上进行的。管理的目的是实现联盟中不同CSP云资源的租用。</li> <li>- 相关CSP交流检测和审计租用资源信息。</li> </ul>
描述使用案例的概况图	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>预流程</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CSP构成小组，制定服务水平协议（即政策协商）</li> <li>• P-CSP监测性能和资源消耗</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>注 -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 行动之后，P-CSP监测其活动以便调整服务走向。</li> <li>• 在图中，已经得到P-CSP服务的CSC不变。新的CSC由S-CSP提供服务。</li> <li>• 假设图中只有一个S-CSP。应对P-CSP极端超载情况可能需要多个S-CSP。</li> </ul> </div> </div>

Y.3511(14)\_F1.Tab2

表 I.2 – 云间使用案例：针对突增负载的性能保障

使用案例	
云能力的衍生要求	<p>该能力要求支持：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 政策协商，包括预建立小组（即联盟）中多个CSP的SLA管理； 注 – 政策协商是指CSP根据机器的假定可靠性提供服务的方式，包括其备份方案和目标服务级别。每个CSP的政策可能不同。为了保持对CSC的相同服务质量，即使CSC发生变化，也应事先协商并解决分歧。这个过程被称为政策协商。同样的说明适用于其他使用案例。</li> <li>- CSP中的自我性能监测 如果性能下降，CSP应该启动下一个配置的操作；</li> <li>- 在联盟内的其他CSP上以动态方式（即不依赖于预配置）发现、预留、使用和释放云资源；</li> <li>- 对联盟内其他CSP上预留资源的应用程序进行调用；</li> <li>- 在联盟内以动态方式（即不依赖于预配置）更改和回复（即切换和回切）从一个CSP到另一个CSP的CSC接入；</li> <li>- 在一个联盟内的多个CSP之间交换监测和审计信息；</li> <li>- 在联盟内的多个CSP之间交换关于CSC（用户/企业）身份验证状态的身份验证信息。</li> </ul>

### I.3 有关延迟的性能保障（用户位置优化）

表I.3显示有关延迟的性能保障云间使用案例。

表 I.3 – 云间使用案例：有关延迟的性能保障

使用案例	
使用案例标题	云间使用案例：有关延迟的性能保障
相关角色	CSP和CSC
使用案例描述	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CSP通过临时使用位置靠近CSC的另一个CSP提供的云资源保障其服务性能（尤其是网络延迟和响应时间），即使在CSC移动至远程位置（如公差期间）。</li> <li>- 当CSP检测到CSC的响应时间出现衰减时，基于用户的位置信息将在靠近CSC的另一个CSP中自动发现和预留可用资源。</li> <li>- 互通的CSP之间的网络连接将即刻建立或重新配置。之后，服务相关数据，包括用户识别码（ID）、用户数据和应用数据将从最初的CSP转发至租用资源的CSP。</li> <li>- CSC的接入将适当更换至互通CSP，以便实现路由优化，由此缓解因与最初CSP的距离造成的性能衰减。</li> <li>- 因此，保持相同用户ID的CSC可持续以与以往一样的响应时间级别获得服务。</li> </ul>

表 I.3 – 云间使用案例：有关延迟的性能保障

使用案例	
<p>信息流</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 相关CSP假设已事先加入了共用信赖联盟（联邦）并制定了服务水平协议（SLA）。</li> <li>- CSP在联盟中询问其他CSP的资源可用性并请求预留满足CSC质量要求的可用资源。这些被请求的CSP回答是否可以租用所请求的资源。</li> <li>- 云资源管理（如CRUD：创建、阅读、更新和删除）是在多个CSP上进行的。管理的目的是实现联盟中不同CSP云资源的租用。</li> <li>- 相关CSP交流检测和审计租用资源信息。</li> </ul>
<p>描述使用案例的概况图</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>预流程</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CSP构成小组，制定服务水平协议（即政策协商）。</li> <li>• P-CSP监测CSC的服务质量。</li> </ul> <p style="text-align: right; font-size: small;">Y.3511(14)_Fi.Tab3</p> <p><b>注 -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 行动后，S-CSP监测CSC的服务质量。</li> <li>• P-CSP可关注CSC，即使在CSC移动后。</li> <li>• A一个S-CSP将假定为接受者，因为移动是由另一个CSP所服务的一个CSC触发的。</li> </ul> </div>
<p>云能力的衍生要求</p>	<p>该能力要求支持：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 政策协商，包括预建立小组（即联盟）中多个CSP的SLA管理；</li> <li>- CSP的CSC服务水平监测 如服务水平下降CSC应启动下一个配置行动；</li> <li>- 在联盟内的其他CSP上，基于CSC位置，以动态方式（即不依赖于预配置）发现、预留、使用和释放云资源；</li> <li>- 通过联盟内其他CSP上的预留资源进行能力迁移（例如虚拟机器和应用程序）；</li> <li>- 联盟内以动态方式（即不依赖于预配置）更改和恢复（即切换和切回）CSC对一个CSP到另一个CSP的访问；</li> <li>- 在联盟内的多个CSP之间交互监测和审计信息；</li> <li>- 在联盟内的多个CSP之间交换关于CSC（用户/企业）身份验证状态的身份验证信息。</li> </ul>

## I.4 在出现灾害或大规模故障情况下保障可用性

表 I.4显示了有关在出现灾害或大规模故障情况下保障可用性的云间使用案例。

表 I.4 – 云间使用案例：在出现灾害或大规模故障情况下保障可用性

使用案例	
使用案例标题	云间使用案例：在出现灾害或大规模故障情况下保障可用性
相关角色	CSP和CSC
使用案例描述	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 即使一个CSP的系统因自然灾害或大规模故障而损坏，CSP继续使用彼此租赁的资源提供服务。</li> <li>– 其他CSP中的可用资源通过云间联盟自动发现和保留。</li> <li>– 只有当可用资源不足以恢复所有服务时，才恢复具有高优先级别的服务。在审查其他CSP提供的资源可用性时，要考虑到资源质量的保障水平。</li> <li>– 需要早期恢复的服务会在最大努力的基础上使用可用资源进行恢复，即使他们的质量要求得到部分满足。</li> <li>– 互通的CSP之间的网络连接将即刻建立或重新配置。预先配置并管理恢复过程的主导CSP管理可用CSP的角色并根据原有CSP数据指导继续提供服务。</li> <li>– 来自CSC的访问被适当的分配给互通的CSP，以实现灾害恢复并缓解服务中断情况。</li> </ul>
信息流	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 相关CSP假设已事先加入了共用信赖联盟（联邦）并制定了服务水平协议（SLA）。</li> <li>– 预先配置并管理恢复程序的主导CSP询问联盟中其他CSP的资源可用性以恢复其云服务，从而满足CSC的质量要求。被请求的CSP回复是否能够租用资源。</li> <li>– 云资源管理（例如CRUD：创建、读取、更新和删除）在多个CSP上运行。管理的目的是为了能够从联盟中的不同CSP租赁云资源。</li> <li>– 相关CSP交流检测和审计租用资源信息。</li> </ul>
描述使用案例的概况图	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>预流程</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CSP构成小组，制定服务水平协议（即政策协商）。</li> <li>• P-CSP预先将数据复制到其他S-CSP上。</li> <li>• 主导S-CSP，代表小组检测P-CSP的活动</li> </ul> <p>1. CSC接入P-CSP服务。</p> <p>2. P-CSP遇到灾难。</p> <p>3. 如主导S-CSP检测到P-CSP遇到问题，它决定S-CSP的角色。S-CSP预留资源并启用应用以便提供相同的服务。</p> <p>4. S-CSP更换CSC接入。</p> <p>注 –</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S-CSP可通过优化一些服务（超越其他服务）试图保障这些服务。</li> <li>• S-CSP为新的CSC提供原始P-CSP服务。对现有CSC提供的服务可能无法恢复，因为当时所处的丢失状态。受损的P-CSP在可能的情况下发送状态信息并在S-CSP帮助下继续提供服务。</li> <li>• 多个S-CSP被假设为接收方。每个S-CSP支持P-CSP的一些服务。单一S-CSP就足以支撑一个P-CSP。</li> </ul> </div>

Y.3511(14)\_Fl.Tab4

表 I.4 – 云间使用案例：在出现灾害或大规模故障情况下保障可用性

使用案例	
云能力的衍生要求	<p>要求该系统支持：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 政策协商，包括预建立的小组内多个CSP之间的SLA管理；</li> <li>– CSP中的自我活动监测或预先建立的组中CSP之间的相互活动监测。如果活动消失，检测CSP应启动预先配置的操作；</li> <li>– 在联盟内的其他CSP上以动态方式（即不依赖预配置）发现、预留、使用和释放云资源；</li> <li>– 对联盟内其他CSP上预留资源的应用程序进行调用；</li> <li>– 以动态方式（即不依赖于预配置更改和恢复CSC对联盟内任何CSP的访问（切换或回切））；</li> <li>– 在联盟内的多个CSP之间交互监测和审计信息；</li> <li>– 在联盟内的多个CSP之间交换关于CSC（用户/企业）身份验证状态的身份验证信息。</li> </ul>

### I.5 业务连续性（如果最初CSP的业务中断）

表I.5所示为在最初CSP业务中断情况下实现业务连续性的云间使用案例。

表 I.5 – 云间使用案例：业务连续性

使用案例	
使用案例标题	云间使用案例：业务连续性
相关角色	CSP和CSC
使用案例描述	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 即使在最初CSP终止其业务时，云服务的提供通过与其他CSP的协作继续。</li> <li>– 事先发现和预留CSP中除业务中断CSP的可用资源。</li> <li>– 互通CSP网络连接得到建立或重新配置，之后，包括用户识别符（ID）、用户数据和应用数据在内的业务相关数据从最初CSP传送至新的CSP。</li> <li>– 由CSC进行的接入适当改变为互通的CSP，从而能够连续提供相同业务。</li> <li>– 如果最初CSP的能力（VM和应用）迁移至其他CSP，保持相同用户识别符的CSC可以与此前相同的性能水平连续获取业务。</li> </ul>
信息流	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 相关CSP应事先加入共同受信任联盟并建立服务水平协议（SLA）</li> <li>– 终止CSP询问联盟中其他CSP资源的可用性，并要求预留可用资源，以持续相关业务。</li> <li>– 云资源管理（如CRUD：创建、识读、更新和删除）是跨多个CSP操作的。该管理能促成在联邦中从不同CSP那里租用到云资源。</li> </ul>
描述使用案例的概况图	

表 I.5 – 云间使用案例：业务连续性

使用案例	
	<p><b>预流程</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CSP形成带有服务水平协议的群（即政策谈判）。</li> <li>• P-CSP事先将其数据复制到其他S-CSP。</li> </ul> <p>1. CSP获取 P-CSP业务。</p> <p>2. P-CSP启动业务 关闭程序。</p> <p>3. P-CSP选择S-CSP并预留资源。 3a. 当一些CSP提供服务时，P-CSP进行迁移，以便在CSC上继续业务。 3b. 如果没有任何CSP在提供服务，则S-CSP调用应用来提供相同业务。</p> <p>4. P-CSP改变CSC对 S-CSP的接入。</p> <p>注 - 当所有业务及其用户都移到其他S-CSP时，P-CSP将关闭业务。</p> <p style="text-align: right;">Y.3511(14)_FI.Tab5</p>
云能力的衍生要求	<p>要求该系统支持：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 政策谈判包括预先建立群（联邦）内多个CSP之间的SLA管理；</li> <li>- 在联邦内的多个CSP之间以动态方式（即不依赖预先配置）发现、预留、使用和释放云资源；</li> <li>- 联邦内多个CSP之间的能力迁移（如VM和应用）；</li> <li>- 在联邦内从一个CSP到另一个CSP以动态方式（即不依赖预先配置）改变（即倒换）CSC接入；</li> <li>- 在联邦内多个CSP之间交换有关CSC（用户/企业）认证状况的认证信息。</li> </ul>

## I.6 云间中介模式中的市场交易

表I.6显示云间中介模式中市场交易的云间使用案例。

表 I.6 – 云间使用案例：云间中介模式中的市场交易

使用案例	
使用案例标题	云间使用案例：云间中介模式中的市场交易
相关角色	CSP和CSC
使用案例描述	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 云间中介模式中的主CSP（CSP-中间）在CSP之间进行调节，以满足CSP的质量要求，同时为CSC提供已删除的CSP清单。</li> <li>– CSP-中间（CSP-Intermediary）协调其他CSP提供的多种业务。</li> </ul>
信息流	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CSP的SLA事先被提交给CSP-Intermediary。</li> <li>– CSC请求CSP-Intermediary选择提供满足CSC质量要求的业务的CSP。</li> <li>– CSP-Intermediary将CSC质量要求与其他CSP的SLA进行比较。之后，CSP-Intermediary发现和预留满足CSC质量要求的CSP资源。</li> <li>– CSP-Intermediary 将CSP 候选清单返回给CSC。</li> <li>– CSC选择CSP或清单上的CSP。</li> <li>– CSP-Intermediary向选定的CSP发送云服务调整请求，以调用该服务，并对其进行调整，使其适应具体的云服务和资源。</li> <li>– CSP向CSP-Intermediary返回调整回应。</li> </ul>
描述使用案例的概况图	<p>1. CSC向CSP-Intermediary请求服务。该请求包括CSC的质量要求。</p> <p>2. CSP-Intermediary将CSC的质量要求（包括优先要求）与多个CSP的SLA比较。CSP预留资源。</p> <p>3. CSP-Intermediary通知有关候选CSP的情况。</p> <p>4. CSC选择一些CSP并进行接入。</p> <p>Y.3511(14)_Fl.Tab6</p>
云能力的衍生要求	<p>要求该系统支持：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 政策谈判（包括多个CSP之间的SLA管理（包括预先建立的群中的CSP-Intermediary））；</li> <li>– 在联邦的其他CSP上以动态方式（即不依赖预先配置）发现、预留、使用和释放云资源；</li> <li>– 以动态方式（即不依赖于预先配置）建立CSC与提供相关资源的、被选定CSP之间的网络连接；</li> <li>– 灵活再分配应用，以满足多个CSP的寿命周期不同阶段的要求。</li> </ul>

## 附录II

### 从云服务提供商角度出发的使用案例

(本附录不构成本建议书的组成部分)

本附录从云服务提供商的角度描述九个云间相关使用案例。

#### 参与方介绍

在本分析中，考虑了下列参与方。图 II.1 中的每一个方框都代表一个云服务提供商 (CSP)。

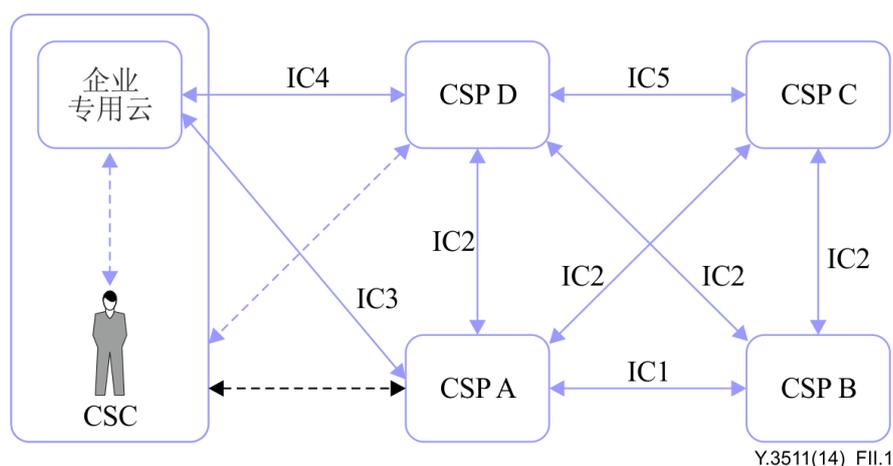


图 II.1 – 云间参与方及其之间关系

参与方	描述
用户	总体云计算服务的人或机器最终用户
CSP	云服务提供商：提供云服务的一方（如信息技术（IT）或电信组织）。这可能包括任何云服务（SaaS、CaaS、PaaS、IaaS和NaaS）。
企业专用云	使用云计算技术在企业内创建的IT资源，但这些资源由该企业所有并为其自身内部用途而运营。
未被包含在云间	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 利用非云技术托管业务。</li> <li>- 不采用云技术的连接业务。</li> </ul>

上述对参与方的分类仅仅是为了进行使用案例的分析，不意味着任何具体的业务或监管情况。并非在所有情况下都会出现所有得到确定的参与方。一些组织可能会发挥多重参与方角色。

关系	描述
ICn	云间关系（研究重点）

图中标出的关系是为了清楚地描述使用案例，不一定表明任何信息流或需要国际电联进行标准化的接口。图II.1 中以虚线 (- - -) 表示的关系仅仅是为了说明的完整性，因此这已超出了云间的范围。

## II.1 使用案例1 – 云服务品牌再造

CSP-A希望为其用户提供基于浏览器的办公室产品套件服务，但不希望运行数据中心或创建应用。CSP-A使用CSP-A品牌、IP网络连接（IC2）和客户管理转售CSP-D创建和运行的办公室套件服务，但CSP-D开发和维护应用并运行服务。

## II.2 使用案例2 – 发现

CSP-A为其用户提供云服务的目录服务。CSP-D和CSP-C都在CSP-A的目录（IC2）中宣传其系列云服务（打广告）。企业CSC希望找到一家灾害恢复备份提供商、利用CSP-A的目录（IC3）确定CSP-D提供的该业务价格合理，并通过CSP-A的网络（IC4）与CSP-D连接，以使用该服务。

## II.3 使用案例3 – 中间服务

CSP-A提供中间服务。企业CSC要求CSP-A托管一台虚拟机器（IC3），CSP-A确定CSP-D提供的服务能够最佳满足需求，因此预留CSP-D的资源，并创建必要连接（IC2）。企业CSC可能知道或者不知道CSP-D的身份，这取决于SLA的要求。

## II.4 使用案例4 – 建立平台

CSP-D开发云计算应用，并在其自身品牌下托管消费者的音乐收藏。CSP-D签约订购CSP-C的PaaS系列产品（IC5），并将其SaaS应用部署在CSP-C的PaaS上。消费者将其装置于CSP-A的应用连接，后者事实上是通过虚拟专用网（VPN）在CSP-C的数据中心（IC2）中运行。

## II.5 使用案例5 – 卸载

企业CSC运行工程模拟软件包，这就需要大量的计算能力（虽然并非经常）。CSC的专用云没有足够峰值容量来有效处理这一情况，因此他们与CSP-A签订合同，由后者提供更多的计算能力（IC3）。由于CSC的业务很成功，他们现在需要以CSP-A自身云数据中心可提供的更多高峰计算能力，因此，CSP-A从CSP-D那里预留更多计算资源处理这一负荷，并相应向CSC收费。

## II.6 使用案例6 – 虚拟数据中心拓展

CSP-A由于环境方面的考虑在拓展其自身云数据中心的工作中遇到阻力，因此，CSP-A从CSP-D那里订购了1000个新的虚拟机器（VM）实例（instances），并建立一条VPN桥接链路，使新的VM出现在其自身数据中心所用的相同虚拟局域网（LAN）。

## II.7 使用案例7 – 分布式媒体

一家广播机构（CSC）将托管一项大型电视体育系列活动（观众为来自全球各地的观众），因此希望向多种不同类型设备既提供现场也提供按需的体育活动视频流（streaming）。CSC要求CSP-A提供全球分布。CSP-A建立与CSP-D的实时源提要连接，后者提供作为其PaaS系列服务（IC2）一部分的源媒体重新格式化，并将得到数字权利管理（DRM）保护的流/文档返回，这些适合于在多种不同设备上播放。CSP-A还开发全球认证工具，并将此部署在来自世界各地其他CSP的PaaS系列服务中（IC1、IC2）。CSP-A还在世界范围内的内容分布网络（CDN）服务中订购容量。当体育活动开始时，数百万台消费设备能够在其本地网提供商那里对自身进行认证，然后从当地高效来源获得内容视频流。

## **II.8 使用案例8 – 云存储扩展**

一家科学组织（CSC）将在很短的时间内收集大量需要花若干年进行研究的数据。他们有足够的分析这些数据的CPU能力，但数据量超出了他们自身云的存储容量。CSC与CSP-D签订合同，由后者提供更多存储容量。CSC要求CSP-A提供CSC与CSP-D之间的极高带宽连接。CSC将传入数据直接写入CSP-D的云数据存储处，然后将网络带宽降至正常程度。CSC现在可以直接向CSP-D查询其数据，或将他们感兴趣的数据部分下载到专用云中，以便进行密集处理。

## **II.9 使用案例9 – 服务提供平台成分**

一家企业会议公司（CSC）希望迅速在多个会址为即将举行的活动开发和部署一种交互式媒体会议应用。CSP-A提供服务提供平台（SDP），其中包括此类服务的预制成分。CSC开发商利用若干现成的、由SDP平台提供的PaaS、NaaS和CaaS成分编写其应用，因此能够很快和很可靠地创建这一复杂的多媒体应用，并将其部署在CSP-A的SDP上。

## 附录III

### 为云间计算提供模型的抽象服务

(本附录不构成本建议书的组成部分)

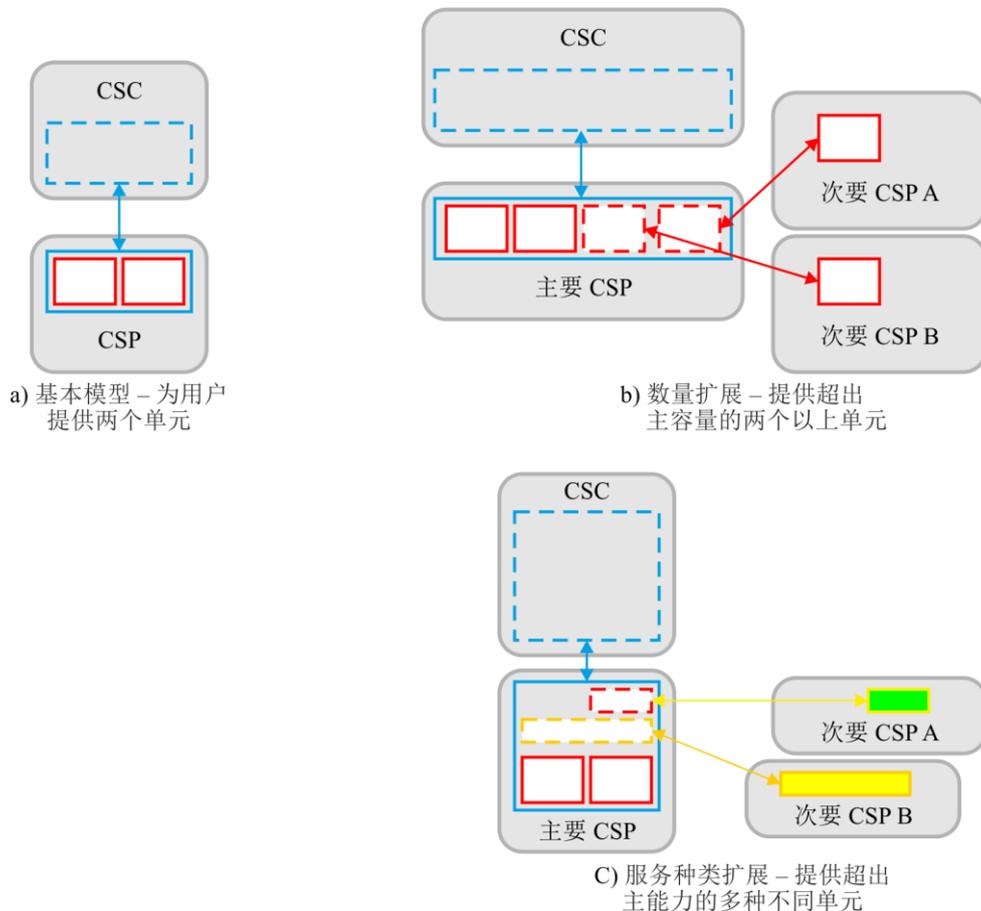
本附录描述若干提供与云间计算有关的模型的抽象服务，并为建议书正文所提供的描述提供补充信息。

经过多个CSP运行的云间计算方便CSP（即主CSP）针对扩展服务项目（参见III.1节）和增强服务操作（参见III.2节）提供新服务。

#### III.1 服务项目扩展

在服务种类方面，大概有两类云扩展：一种是增加主CSP已具备的更多相同资源；另一种系指在不同于主CSP所拥有资源基础上，增加功能特性。

图 III.1显示这两种扩展。



Y.3511(14)\_FIII.1

图 III.1 – 服务项目扩展 – 云间计算量和种类的扩展

在图III.1-a所示的基本模型中，单一一个CSP提供由两个资源单元组成的服务。这种资源的典型事例是虚拟机器（VM）。CSP自身向特定CSC提供两台VM。

在图III.1-b所示的量扩展中，次CSP A和B提供两台附加VM。在其支持下，主CSP可以提供量扩展服务，该服务现在由四台VM构成。

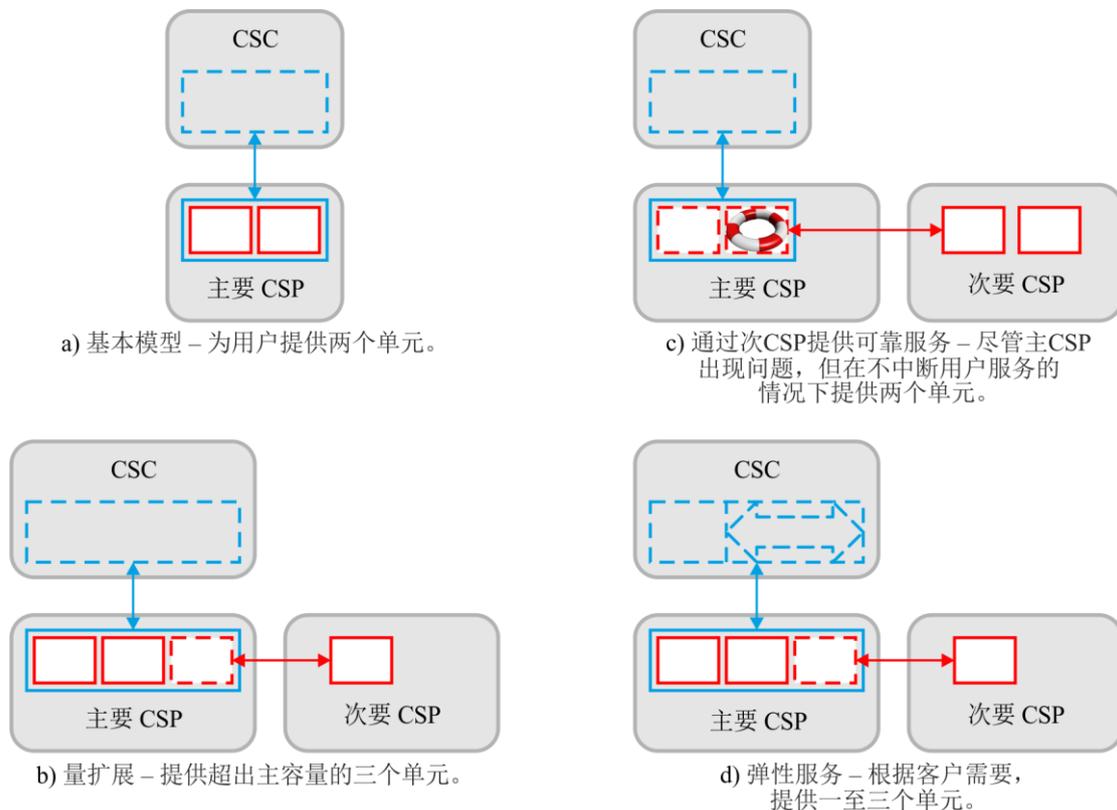
在图III.1-c所示的服务扩展中，次CSP A和B增加了不同于主CSP资源的两种新资源。这可以是软件包，也可以是平台类型应用。在次CSP的支持下，主CSP可提供广泛类型的服务，目前该服务由多种不同服务成分构成。

从云间模式的角度看（由第7和8节描述），云间联邦适合于基于量的服务扩展。第8.2节对云间联邦的描述集中于资源预留、使用和释放。云间间手段（intermediary）适合于基于种类的服务扩展。第8.3节对云间间手段的描述强调了服务提供目录的重要性。

### III.2 服务操作改善

云间互动不仅能促成实现III.1节所述的服务扩展（在服务提供刚刚开始时这更为重要），但也可以改善服务提供方法。这更加关系到服务提供的整个过程。

图III.2显示两种此类改善。



Y.3511(14)\_FIII.2

图III.2 – 云间计算的操作改进

在图 III.2中，假设采用数量扩展。为了做出比较，图III.2-a和III.2-b描绘已在III.1节中讨论过的项目扩展，其中案例c) 和 d)描绘操作改善。

基本情形在图III.2-a中再次展现，但此处为用户提供两个资源单元（如两台VM）。简单的服务项目扩展见图III.2-b。

在次CSP帮助下，主CSP即使在主CSP发生意外事情的情况下依然可以保持提供服务（如图III.2-c所示）。由于多个CSP都提供云技术，因此，次CSP可以通过代表主CSP提供备选资源而补偿不可用资源。主CSP可以在对用户业务造成最小的中断或无中断情况下持续提供相同服务。

另一种情形是图III.2-d所示的情形，即提供弹性服务。在这种服务中，容量按照用户需求得到调整。在这一情形中，次CSP应按照主CSP的控制启动和停止其资源提供。与用户的互动涉及改变资源提供。

### III.2.1 CSC起始的操作和CSP起始的操作

如果从谁起始操作的角度看图 III.2中的各种情形的话，图III.2-c中的可靠服务和图III.2-d的弹性服务是有差别的。

在可靠服务方面，服务连续性应在不干扰用户的情况下实现。问题应在CSP一侧得到解决，不必要向用户暴露问题。这可能会施加特定要求。为了不干扰用户，主要和次要CSP应在必要时移动用户应用，并靠自身继续服务。这可能包括用户应用的安装和激活。

第9.5节所述的资源建立和激活要求与这一情形相符。

在弹性服务方面，CSC可以明确改变CSP资源的用途，或主CSP可以通过以某种方式了解CSC的需求改变资源提供。

### III.3 有关网络连接的考虑

本章节的内容旨在对第8.2.3和8.3.3节中有关网络连接的描述予以补充。

网络至少应支持CSC与CSP之间、CSP之间和CSP内的连接。在经过多个CSP的主要 – 次要云间计算模型基础上，这些网络部分对应于：

- 1) CSC与主CSP之间的网络；
- 2) 主要和次要CSP之间的网络；
- 3) 主要CSP中的网络；
- 4) 次要CSP中的网络。

从CSP的角度看，网络1)和2)是外部网络，而网络3)和4)则是内部网络。

图III.3明确表明外部网络，1)为“网络Q”，2)作为“网络X”、“网络Y”和“网络Z”。

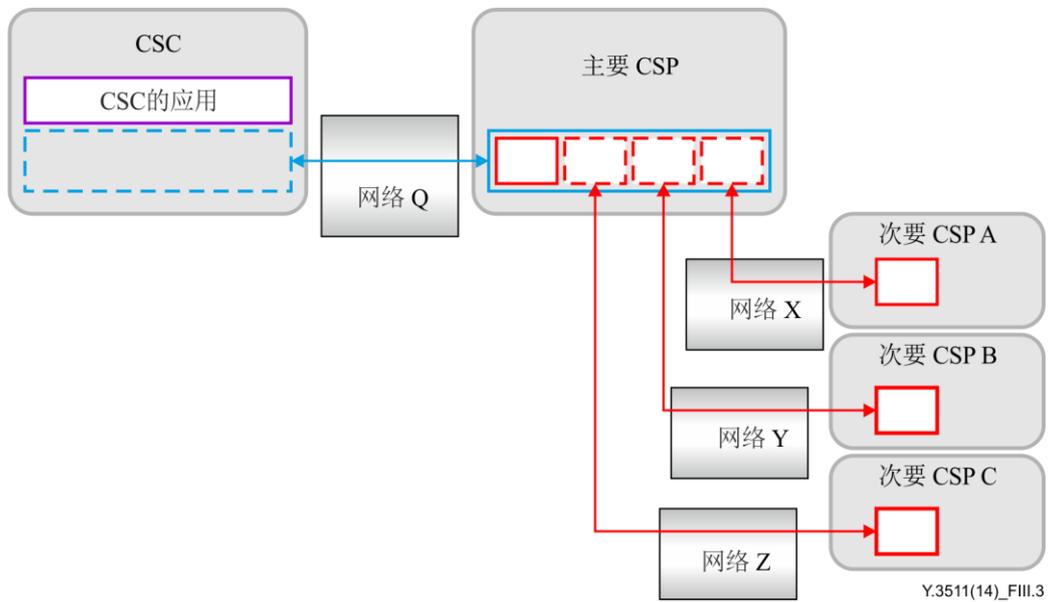


图 III.3 – 网间中的连网

如图III.4所述事例所示，可由更多网络参与其中。

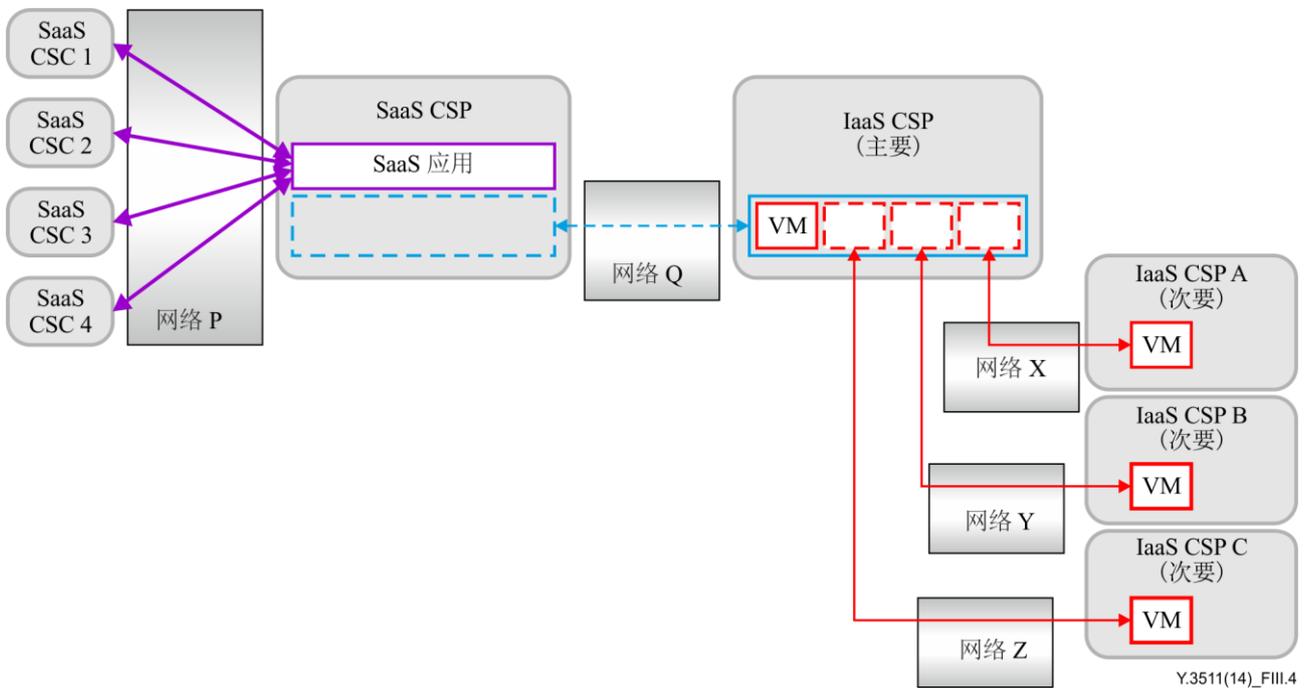


图 III.4 – 包括SaaS CSP的网间视图

在图III.4中，IaaS CSP（图的右侧）为SaaS CSP提供VM，目的是为SaaS CSC（图左侧）提供其SaaS应用。在这种情况下，SaaS CSC使用由SaaS CSP提供的SaaS应用。SaaS CSP使用由IaaS CSP提供的VM，SaaS应用是在这上得到执行的。一些实际VM由主CSP提供，一些则由次CSP提供。

图 III.5显示以不同再现方式提供的相同服务。

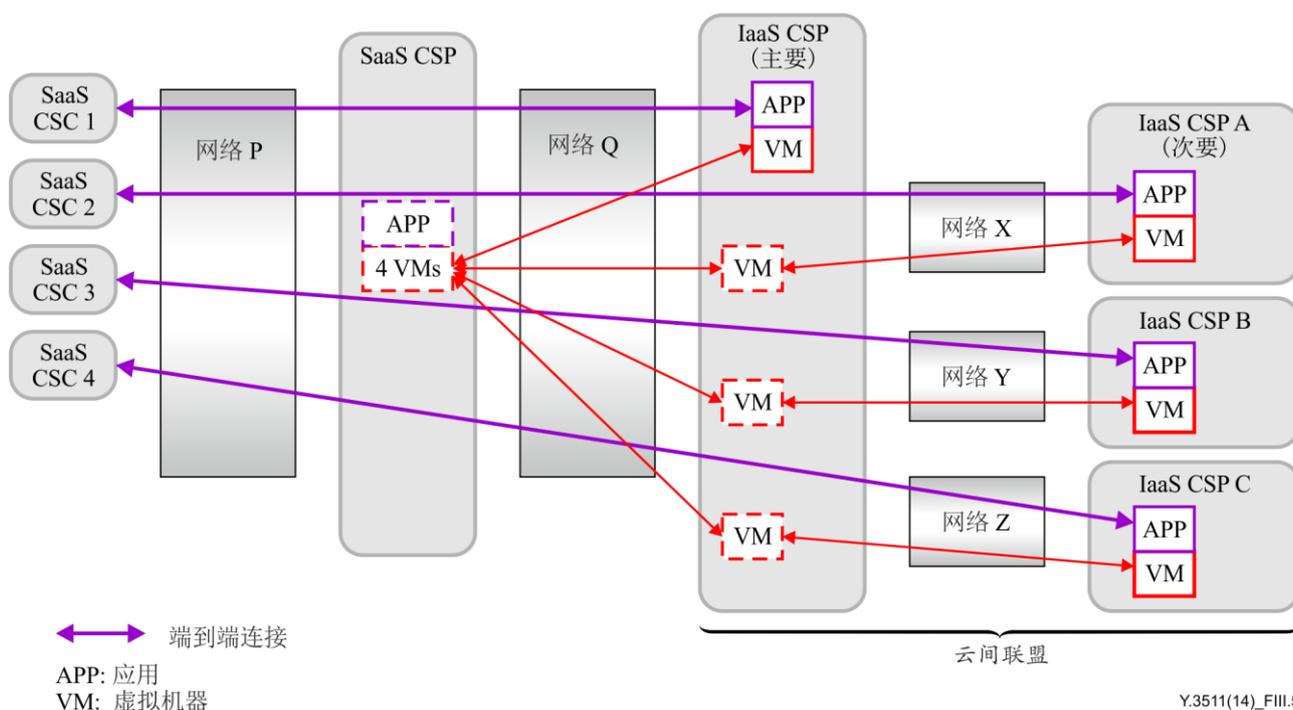


图 III.5 – 突出实际运行VM和应用地点（与图8-5相同）的视图

SaaS CSC预期应用服务将由SaaS CSP提供。在现实中，SaaS CSP依赖IaaS CSP的资源，并在IaaS-CSP的资源上运行其应用。从IaaS CSP的角度看，IaaS CSP应至少：

- 1) 提供VM（现在分布在多个次要IaaS CSP上），
- 2) 在分布式VM上持续运行应用，
- 3) 方便用户连续接入分布式应用（即SaaS CSC用户）。

针对上述预期1)、2)和3)，将衍生出具体要求：

第9.1、9.2、9.3、9.4和9.7节中有关普通资源处理的要求与1)相关。

第9.5节中有关资源建立和激活的要求与2)有关。

第9.6节中有关云服务用户接入的倒换和返回与3)有关。

在简单实施中，这些网络的设计和操作都是独立的。这样的网络配置是一目了然和易于操作的。然而，这可能会使操作效率低下，因为用户流量路径将穿越时延更长的不必要路径。在更加复杂的实施中，这些用户、提供商和VM的地点得到考虑，因此可以实现更高效的操作。

图III.5中所示的网络能力可以作为NaaS进一步得到提供。NaaS的详细要求和功能正在得到研究。

## 附录IV

### 云间的安全方面问题

(本附录不构成本建议书的组成部分)

本附录提供需要得到考虑的、有关云间安全问题的一些重要方面。

其中一个重要方面是多个、且有时是复杂的CSP和CSC的云间关系，如本建议书第7节所述的关系。对于这些多云间关系而言，应在对等CSP互动中支持适当的安全机制。上述互动包括服务请求阶段（如接入控制）、服务使用阶段以及CSP之间网络连接的安全性。

其他需得到考虑的方面包括：

- 建立CSP之间的信任关系是重要的，因为云间涉及到的多个CSP可能由不同方面管理。在云间联邦中，所涉CSP可能会在相互之间进行互动前或在云间互动过程中相互间建立信任关系（如CSP之间的服务请求）；
- CSC资料可以在联邦所涉的CSP之间加以共享。在这种情况下，CSC的资料应以安全方式处理，且应遵守相关隐私规则和条例。

## 参考资料

- [b-ITU-T Y.3510] Recommendation ITU-T Y.3510 (2013), 云计算框架和高级要求
- [b-ISO/IEC 20000-1:2011] ISO/IEC 20000-1:2011, *Information technology – Service management – Part 1: Service management system requirements*.
- [b-FG Cloud TR-Part 1] FG Cloud TR-Part 1 (2012), *Technical Report: Part 1: Introduction to the cloud ecosystem: definitions, taxonomies, use cases and high-level requirements*, <http://www.itu.int/pub/T-FG-CLOUD-2012-P1>.

## ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听和多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网和电视、声音节目和其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	环境与ICT、气候变化、电子废物、节能；线缆和外部设备的其他组件的建设、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备技术规程
P系列	电话传输质量、电话装置、本地线路网络
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网和开放系统通信及安全
Y系列	全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题