

ICS 35.060.90

CCS M36



世界无线局域网应用发展联盟标准

T/WAA-002-2023

无线局域网网端服务质量协同技术要求

Wireless Local Area Network
Network-Terminal QoS Coordination Technical Specifications

2023-11-30 发布

2023-12-01 实施

世界无线局域网应用发展联盟（WAA）发布

目次

前言	II
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语与定义	4
4 缩略语	5
5 总体方案概述	6
5.1 总体架构图	6
5.2 协同流程	6
5.3 协同帧格式	7
5.3.1 协同帧字段	7
5.3.2 协同帧结构	12
6 服务质量协同特性	17
6.1 上下行 QoS 协同	17
6.1.1 协同流程	17
6.1.2 协同能力发现	18
6.1.3 协同能力应用	18
6.1.4 协同能力停止	18
6.2 组播重传	18
6.2.1 协同流程	18
6.2.2 协同能力发现	19
6.2.3 协同能力应用	19
6.2.4 协同能力停止	19
6.3 组播节能管理	20
6.3.1 协同流程	20
6.3.2 协同能力发现	20
6.3.3 协同能力应用	20
6.3.4 协同能力停止	21
6.4 终端个性化 EDCA 参数协商	21
6.4.1 协同流程	21
6.4.2 协同能力发现	21
6.4.3 协同能力应用	21
6.4.4 协同能力停止	22

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由世界无线局域网应用发展联盟标准委员会提出并归口。

本文件由世界无线局域网应用发展联盟拥有版权，未经允许，严禁转载。

本文件起草单位：中国电信集团有限公司、华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、青岛海尔科技有限公司、思博伦通信科技（北京）有限公司、烽火通信科技股份有限公司、灿芯技术（深圳）有限公司、中国质量认证中心、鹏城实验室、联发科技股份有限公司、瑞晟微电子（苏州）有限公司、新华三技术有限公司、中国移动杭州研究院、上海海思技术有限公司、腾讯科技（深圳）有限公司、博为科技有限公司。

本文件主要起草人：赵伟峰、季晨荷、李炎、吴清根、刘文超、汤宪飞、白小飞、张浩、欧阳宇展、杨永超、张耀东、孙旭红、鄂磊、张曦、陈金花、杜波、曲雅江、朱兰兰、杨文乐、杨智蛟、林本谋、杨泉、贾渭东、李国峰、王兆旭、韩晓亮、吴军、王昊、周望松、胡波。

网端服务质量协同技术规范

1 范围

本规范定义了无线局域网中网端服务质量协同的技术要求，从协同终端侧与网络侧联合优化的思路出发，通过定义 WLAN 网络侧设备与终端设备之间的协同控制相关的补充协议，针对性解决服务质量协同现有问题，让更多的终端在更多的网络中有着更好的体验，满足客户不断提高的业务场景需求，支持 WLAN 产业的健康发展。

本规范内定义的无线电要求应符合所在国的国家要求。开展联盟性能及体验测试认证的设备必须满足相关国家的监管要求，包括频谱范围、发射功率/发射功率控制、干扰规避/动态频率选择等要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

[1]. IEEE Standard for Information Technology Telecommunications and Information Exchange between Systems Local and Metropolitan Area Networks Specific Requirements Part 11:Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications (IEEE Std. 802.11-2020)。

[2]. IEEE Standard for Information Technology Telecommunications and Information Exchange between Systems Local and Metropolitan Area Networks Specific Requirements Part 11:Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications (IEEE Std. 802.11ax-2021)。

3 术语与定义

3.1

网 Network:

无线局域网中的无线接入点，即 AP。

3.2

端 Terminal:

无线局域网中的终端设备，即 STA。

3.3

特性信息 Feature Content:

协同标准所定义的字段，用于承载网段协同信息。

3.4

带宽 Channel Bandwidth:

不同频段 20MHz、40MHz、80MHz、160MHz，应遵从使用国家频谱划分要求。

注 1：2.4GHz 泛指设备使用国家允许无线局域网使用的 2.4GHz 频段频谱，每个国家规定可以使用的频谱不尽相同，设备需遵从使用国家对应射频技术要求以及干扰规避技术要求（例如：中华人民共和国允许无线局域网使用的 2.4GHz 频段频率范围：2400MHz-2483.5MHz）

注 2：5GHz 泛指设备使用国家允许无线局域网使用的 5GHz 频段频谱，每个国家规定可以使用的频谱不尽相同，设备需遵从使用国家对应射频技术要求以及干扰规避技术要求（例如：中华人民共和国允许无线局域网使用 5GHz 频段频率范围：5150MHz-5350MHz、5725MHz-5850MHz）

3.5

干扰 Interference:

由于一种或多种发射、辐射、感应或其组合所产生的无用能量对无线电通信系统的接收产生的影响，其表现为性能下降、误解、或信息丢失，若不存在这种无用能量，则此后果可以避免。

3.6

帧 Frame:

帧是以帧头为起点，有给定长度（即帧长，用抽样周期或其间包含的字节总个数表示）的字节串。帧头由一个或多个具有预定值的字节构成，即帧头是收、发信双方预先约定码元分布（图案）的一段编码。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AP: 接入点 (Access Point)

BSS: 基本服务集 (Basic Service Set)

BSSID: 基本服务集标识符 (Basic Service Set Identifier)

BTM 基本服务集切换管理 (BSS transition management)

CONT: 网端协同 (Coordination of Network and Terminal)

DL: 下行链路 (Downlink)

EDCA: 增强分布式信道访问 (Enhanced Distributed Channel Access)

IE: 信息元素 (Information Element)

MU EDCA: 多用户增强分式信道访问 (Multi-User Enhanced Distributed Channel Access)

PMK: 成对主密钥 (Pairwise Master Key)

PMKID: 主密钥标识符 (Pairwise Master Key Identifier)

QoS: 服务质量 (Quality of Service)

R-CS: 漫游决策者选择 (Roaming Controller Selection)

RNR: 精简邻居报告 (Reduced Neighbor Report)

R-PA: 漫游前通知网络 (Roaming Proactive Announcement)

R-PATN: 主密钥老化时间协商 (Roaming PMK Aging Time Negotiation)

R-TN: 漫游门限协商 (Roaming Threshold Negotiation)

Q-DUC: 上下行 QoS 协同 (QoS DL/UL Coordination)

Q-EEPSU: QoS 个性化 EDCA 参数协商 (QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update)

Q-MRTN: QoS 组播重传次数协商 (QoS Multicast Retry Times Negotiation)

STA: 终端设备 (Station)

UL: 上行链路 (UpLink)

WLAN: 无线局域网 (Wireless Local Area Network)

5 总体方案概述

5.1 总体架构图

网端协同总体架构如图 1 所示。



图 1 总体架构图

注：此处的网络与终端，在本标准陈述中分别与 AP 和 STA 对应。

5.2 协同流程

本标准定义了网络设备与终端设备的协同流程，支持两者进行信息交互，从而完成协同服务。网端协同典型流程如图 2 所示，包含服务发现、服务应用及服务停止三个部分。

服务发现即为通告协同能力的过程。该过程中，支持协同的设备将在特定的 IEEE802.11 帧中携带协同能力信息，以通告对端设备自身对协同特性的支持，并完成协同的准备工作。

服务应用即为执行协同特性的过程。该过程中，协同设备发起服务应用，并根据具体的特性不同进行必要的信息交互，以完成特性服务。

服务停止即为停止执行协同特性的过程。该过程中，正在进行协同特性服务的网络设备或者终端设备可发起服务停止请求，以停止特定的网端协同特性服务。

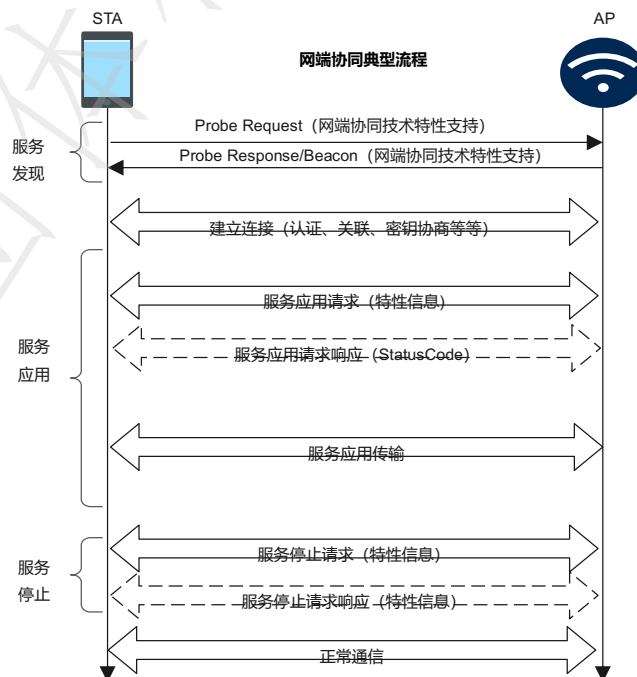


图 2 网端协同典型流程

注：图 2 中流程仅作示例，具体交互流程遵照特性方案。

5.3 协同帧格式

5.3.1 协同帧字段

5.3.1.1 Vendor Specific Feature Content 域

支持协同的设备，需要在指定的 802.11 帧中携带协同信息（如协同能力集、各特性需要交互的具体信息等），承载该部分信息的域被定义为特性信息（Feature Content），并作为 IEEE 802.11 协议中定义的 Vendor Specific Content 部分随 802.11 帧传输。

Feature Content 域格式如图 3 所示，包括 Feature Type、Length、Feature Information 三部分。

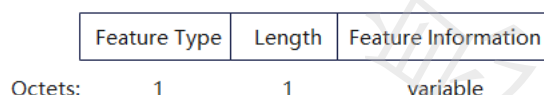


图 3 Feature Content 域格式

1) Feature Type:

Feature Type 取值含义如表 1 所示。

表 1 Feature Type 取值含义

Feature Type 取值	含义描述
0	N/A
1	网端协同 (CONT)
2~255	保留 (Reserved)

2) Length:

Length 的数值为 Feature Information 的字节长度。

3) Feature Information:

Feature Information 域包括一个或多个 Feature Sub-Information。

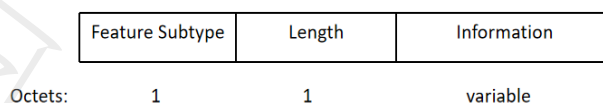


图 4 Feature Sub-Information 格式

Feature Sub-Information 格式如图 4 所示，包含 Feature Subtype、Length、Information 三部分，其中：

✓ Feature Subtype 取值含义如表 2 所示。

表 2 Feature Subtype 域描述

Feature Subtype 取值	含义描述
0	N/A
1	协同能力集 (CONT Feature)

Feature Subtype 取值	含义描述
2	高效扫描 (Efficient Scan)
3	跨频段扫描 (Efficient RNR)
4	邻居测量增强 (Beacon Request/Report Enhanced)
5	信号质量计算标准 (Signal Calculation Standard)
6	终端主动漫游阈值协商 (Roaming Threshold Negotiation)
7	规范终端引导标准参数 (BTM Parameter Standard)
8	漫游前通知网络 (Roaming Proactive Announcement)
9	跨 BSSID 漫游处理 (Roaming Across BSSID)
10	无效 PMKID 处理 (Invalid PMKID Process)
11	PMK 老化时间协商 (PMK Aging Time Negotiation)
12	漫游决策者选择 (Roaming Controller Selection)
13	静默指示 (AP Quiet Indication)
14	终端切信道指示 (STA Channel Switch Notification)
15	接入射频指示 (Access Radio Indication)
16	上下行 QoS 协同 (DL/UL QoS Coordination)
17	组播重传 (Multicast Retry)
18	组播节能管理 (Power Save Management)
19	终端个性化 EDCA 参数协商 (Enhanced EDCA Parameter Set Update)
20-255	保留 (Reserved)

- ✓ Length 表示 Information 的字节长度。
- ✓ Information 表示具体协同特性内容。

5.3.1.2 Vendor Specific Feature Action Content 域

Feature Action Content 结构如图 5 所示，包括 Sub Category、Feature Action Details 两部分。

Sub Category	Feature Action Details
--------------	------------------------

Octets: 1 可变

图 5 Feature Action Content 域格式

Sub Category 含义如表 3 所示。

表 3 Sub Category 含义描述

Sub Category 取值	含义描述
0	N/A
1	网端协同 (CONT)
2-255	保留 (Reserved)

Feature Action Details 定义为具体的协同特性内容，如表 4 所示。

表 4 Feature Action Details 含义描述

CONT Action 取值	含义描述
0	N/A
1	R-TN 请求
2	R-TN 响应
3	R-TN 卸载
4	R-CS 请求
5	R-CS 响应
6	R-CS 卸载
7	R-PATN 请求
8	R-PATN 响应
9	Q-MRTN 请求
10-255	保留

5.3.1.3 Capability Information Feature 域

Capability Information 域表示协同能力集信息（如图 6 所示），长度为 3 个字节；其中每一位 (bit) 代表一项协同能力支持信息（值为 1 表示支持，值为 0 表示不支持）。

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Efficient Scan	Efficient RNR	Beacon Request/Report Enhanced	Signal Calculation Standard	Roaming Threshold Negotiation	BTM Parameter Standard	Roaming Proactive Announcement	Roaming Across BSSID
B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
Invalid PMKID Process	PMK Aging Time Negotiation	Roaming Controller Selection	AP Quiet Indication	STA Channel Switch Notification	Access Radio Indication	Reserved	Reserved
B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23
DL/UL QoS Coordination	Multicast Retry	Power Save Management	Enhanced EDCA Parameter Set Update	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved

图 6 Capability Information 域格式

Capability Information 域所包含的协同能力支持信息如表 5 所述。

表 5 协同能力支持信息描述

位置	表征信息	对应描述
B0	Efficient Scan	高效扫描
B1	Efficient RNR	跨频段扫描
B2	Beacon Request/Report Enhanced	邻居测量增强
B3	Signal Calculation Standard	信号质量计算标准
B4	Roaming Threshold Negotiation	终端主动漫游阈值协商
B5	BTM Parameter Standard	规范终端引导标准参数
B6	Roaming Proactive Announcement	漫游前通知网络
B7	Roaming Across BSSID	跨 BSSID 漫游处理
B8	Invalid PMKID Process	无效 PMKID 处理
B9	PMK Aging Time Negotiation	PMK 老化时间协商
B10	Roaming Controller Selection	漫游决策者选择
B11	AP Quiet Indication	静默指示
B12	STA Channel Switch Notification	终端切信道指示
B13	Access Radio Indication	接入射频指示
B16	DL/UL QoS Coordination	上下行 QoS 协同
B17	Multicast Retry	组播重传
B18	Power Save Management	组播节能管理
B19	QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update	终端个性化 EDCA 参数协商

5.3.1.4 CONT Status Code 域

CONT Status Code 结构如图 7 所示，包含 CONT Status Code 一个字段，表示协同特性的协商结果。



图 7 CONT Status Code 域格式

CONT Status Code 字段含义如表 6 所示。

表 6 CONT Status Code 含义描述

CONT Status Code 取值	含义描述
0	成功
1	拒绝
2~255	保留

5.3.1.5 QoS DL/UL Coordination Feature 域

QoS DL/UL Coordination Feature 域表示协商的数据流以及对应的 QoS 等级信息，包括 IP version、Source IP、Source Port、Destination IP、Destination Port、Protocol type、QoS level 部分，IPv4 的格式如图 8 所示，IPv6 的格式如图 9 所示。

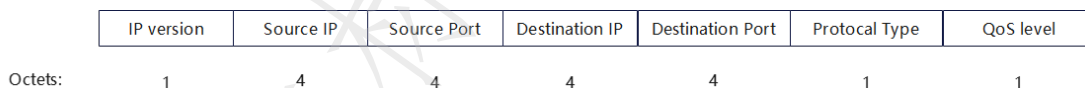


图 8 QoS DL/UL Coordination Feature 域格式 (IPv4)



图 9 QoS DL/UL Coordination Feature 域格式 (IPv6)

QoS DL/UL Coordination Feature 所包含的信息如表 7 所述。

表 7 QoS DL/UL Coordination 含义描述

字段	长度	取值范围	含义说明
IP version	1	0/1	0-IPv4, 1-IPv6
Source IP	4/16	每个字节取值范围为 0~255	源 IP 地址，兼容 IPv4 和 IPv6
Source Port	4	0-65535	源端口号
Destination IP	4/16	每个字节取值范围为 0~255	目的 IP 地址，兼容 IPv4 和 IPv6

Destination Port	4	0-65535	目的端口号
Protocol type	1	6/17	传输协议类型, 6-TCP, 17-UDP
QoS level	1	0-7	QoS 等级, 对应 802.1p 的取值定义

注: QoS DL/UL Coordination 采用 CONT Status Code (参见 5.3.1.4) 表示 QoS 协商结果。

5.3.1.6 QoS Multicast Retry Information Feature 域

QoS Multicast Retry Information 结构如图 10 所示, 包含 Multicast Retry Times 一个字段, 表示组播重传的次数。

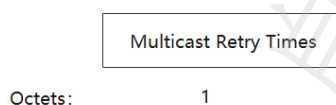


图 10 QoS Multicast Retry Information 域格式

5.3.1.7 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Information Feature 域

QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Information 格式如图 11 所示, 包含 AC_BE、AC_BK、AC_VI、AC_VO 四个接入类的 EDCA 参数。

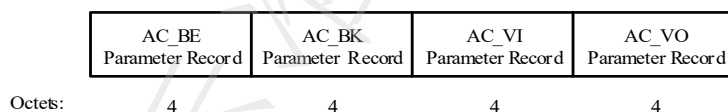


图 11 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update 域格式

AC_BE、AC_BK、AC_VI、AC_VO Parameter Record 定义均遵从 802.11 标准定义, 具体内容参见 IEEE Std. 802.11-2020 9.4.2.28 章节的 Figure 9-295—AC_BE, AC_BK, AC_VI, and AC_VO Parameter Record 域格式及其字段解释。

5.3.2 协同帧结构

5.3.2.1 Vendor Specific Feature Content 帧

5.3.2.1.1 General

网端协同管理帧采用 IEEE802.11 协议定义的 Vendor Specific Element (见协议 IEEE Std. 802.11-2020 章节 9.4.2.25) 结构, 包括 Element ID、Length、Organization Identifier、Vendor-specific Content 四个域, 如图 12 所示。

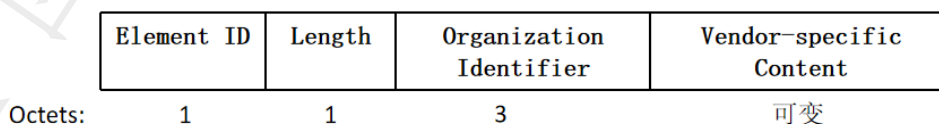


图 12 网端协同管理帧 Vendor Specific Element 组成

网端协同管理帧具体域定义见表 8。

表 8 网端协同 Vendor Specific Element 域定义

域	长度	取值要求	含义说明
Element ID	1	221	Vendor Specific
Length	1	0-255	IE Length
Organization Identifier	3	1C-4C-27	WAA 组织标识符
Vendor-specific Content	可变	网端协同特性信息 (Feature Content)	参见 5.3.1.1 Vendor Specific Feature Content 字段

5.3.2.1.2 Capability Set Feature Content Format

表 9 Capability Set frame Feature Information 域格式

Order	Information
1	Feature Subtype
2	Length
3	Capability Information

Feature Subtype 字段定义如 5.3.1.1 节所示。

Length 字段表示 Capability Information 长度为 3 个字节，如 5.3.1.3 节所示。

Capability Information 字段定义如 5.3.1.3 节所示。

5.3.2.1.3 QoS Multicast Retry Feature Content Format

表 10 QoS Multicast Retry frame Feature Information 域格式

Order	Information
1	Feature Subtype
2	Length
3	QoS Multicast Retry Information

Feature Subtype 字段定义如 5.3.1.1 节所示。

Length 字段表示 QoS Multicast Retry Information 长度，如 5.3.1.6 节所示。

QoS Multicast Retry Information 字段定义如 5.3.1.6 节所示。

5.3.2.1.4 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Feature Content Format

表 11 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Feature Information 域格式

Order	Information
1	Feature Subtype
2	Length
3	QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Information

Feature Subtype 字段定义如 5.3.1.1 节所示。

Length 字段表示 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Information 长度，如 5.3.1.7 节所示。

QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Information 字段定义如 5.3.1.7 节所示。

5.3.2.2 Vendor Specific Feature Action Content 帧

5.3.2.2.1 General

网端协同 Action 帧结构采用 IEEE802.11 协议定义的 Vendor Specific Action（见 IEEE Std. 802.11-2020 章节 9.6.5）结构，包括 Category、Organization Identifier、Organization Identifier、Vendor Specific Content 三个域，如图 13 所示。

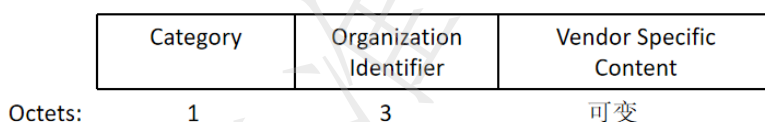


图 13 网端协同管理帧 Vendor Specific Action Element 组成

网端协同 Action 帧具体域定义见表 12。

表 12 Vendor Specific Action Frame 域格式

域	长度	取值	含义
Category	1	126/127	126 = Vendor Specific (Protected) 127 = Vendor Specific
Organization Identifier	3	1C-4C-27	WAA 组织标识符
Vendor Specific Content	可变	一个或多个 Vendor Specific Feature Action Content 域	参见 5.3.1.2 Vendor Specific Feature Action Content 域

5.3.2.2.2 QoS DL/UL Coordination (Q-DUC) Action frame format

表 13 Q-DUC Request frame Action 域格式

Order	Information
1	Sub Category

2	CONT Action
3	Dialog Token
4	Q-DUC field

Sub Category 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

CONT Action 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

Dialog Token 字段定义遵从 802.11 标准定义，具体定义见 IEEE Std. 802.11-2020 9.4.1.12 章节。

QoS DL/UL Coordination element 字段定义如 5.3.1.5 节所示。

表 14 Q-DUC Response frame Action 域格式

Order	Information
1	Sub Category
2	CONT Action
3	Dialog Token
4	Q-DUC Status Code

Sub Category 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

CONT Action 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

Dialog Token 字段定义遵从 802.11 标准定义，具体定义见 IEEE Std. 802.11-2020 9.4.1.12 章节。

Q-DUC Status Code 字段定义如 5.3.1.5 节所示。

表 15 Q-DUC Teardown frame Action 域格式

Order	Information
1	Sub Category
2	CONT Action
3	Dialog Token
4	Q-DUC field

Sub Category 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

CONT Action 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

Dialog Token 字段定义遵从 802.11 标准定义，具体定义见 IEEE Std. 802.11-2020 9.4.1.12 章节。

Q-DUC field 字段定义如 5.3.1.5 节所示。

5.3.2.2.3 QoS Multicast Retry Times Negotiation (Q-MRTN) Action Frame Format

表 16 Q-MRTN Request frame Action 域格式

Order	Information
1	Sub Category
2	CONT Action
3	Dialog Token
4	QoS Multicast Retry Feature Content

Sub Category 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

CONT Action 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

Dialog Token 字段定义遵从 802.11 标准定义，具体定义见 IEEE Std. 802.11-2020 9.4.1.12 章节。

QoS Multicast Retry Feature Content 字段定义如 5.3.1.6 节所示。

5.3.2.2.4 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update (Q-EEPSU) Action frame format

表 17 Q-EEPSU Request frame Action 域格式

Order	Information
1	Sub Category
2	CONT Action
3	Dialog Token
4	QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Information Feature
5	MU EDCA parameter set element

Sub Category 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

CONT Action 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

Dialog Token 字段定义遵从 802.11 标准定义，具体定义见 IEEE Std. 802.11-2020 9.4.1.12 章节。

QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Information Feature 字段定义如 5.3.1.7 节所示。

MU EDCA Parameter Set Element 字段定义遵从 802.11 标准定义，具体定义见 IEEE Std. 802.11ax-2021 9.4.2.251 章节。

表 18 Q-EEPSU Response frame Action 域格式

Order	Information
1	Sub Category
2	CONT Action
3	Dialog Token
4	Q-EEPSU Status Code

Sub Category 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

CONT Action 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

Dialog Token 字段定义遵从 802.11 标准定义，具体定义见 IEEE Std. 802.11-2020 9.4.1.12 章节。

Q-EEPSU Status Code 字段定义如 5.3.1.7 节所示协同帧格式。

表 19 Q-EEPSU Teardown frame Action 域格式

Order	Information
1	Sub Category
2	CONT Action

Sub Category 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

CONT Action 字段定义如 5.3.1.2 节所示。

6 服务质量协同特性

6.1 上下行 QoS 协同

6.1.1 协同流程

上下行 QoS 协同的流程如图 14 所示，用以实现 AP 与 STA 协商空口所传输指定数据流的 EDCA 参数值。

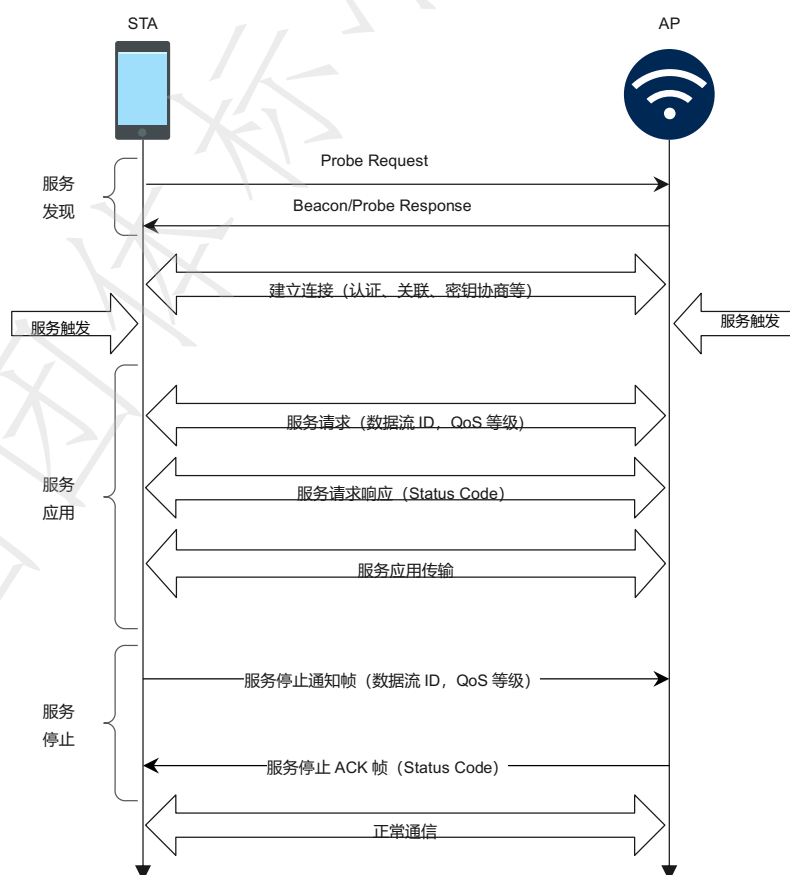


图 14 上下行 QoS 协同流程

6.1.2 协同能力发现

支持上下行 QoS 协同 (QoS DL/UL Coordination) 的 STA 应在 Probe Request/Association Request/Reassociation Request 中携带上下行 QoS 协同的能力支持信息。

支持上下行 QoS 协同特性的 AP 应在 Probe Response/Beacon/Association Response/Reassociation Response 中携带上下行 QoS 协同的能力支持信息。

上下行 QoS 协同的能力的支持信息由 Capability Set Feature Content 承载, 其能力字段填充如 5.3.2.1.2 节与 5.3.1.3 节所示。

6.1.3 协同能力应用

支持上下行 QoS 协同的发起端 STA (AP), 可向对端 AP (STA) 发送携带数据流 ID (五元组信息) 以及协同 QoS 值的上下行 QoS 协同服务应用请求。

支持上下行 QoS 协同的 AP (STA), 在收到上下行 QoS 协同服务应用请求后, 应根据解析到的数据流 ID 以及 QoS 值对指定应用上下行流承载应用对应的 QoS 等级, 并向发起端 STA (AP) 反馈执行结果。

支持上下行 QoS 协同的 STA (AP), 在收到服务应用请求反馈后, 如果对方响应接受, 则本端在发送对应数据流时也要应用对应的 QoS 等级。

上下行 QoS 协同服务应用请求的数据流 ID、协同 QoS 值与服务应用请求的反馈结果均通过端管协同 Action 帧完成交互, 并由 Feature Content 承载, 具体内容填充如表 13 与表 14 所示。

6.1.4 协同能力停止

应用上下行 QoS 协同服务的 STA (AP), 可向对端 AP (STA) 发送携带数据流 ID 的上下行 QoS 协同服务停止请求。

应用上下行 QoS 协同服务的 AP (STA), 在收到上下行 QoS 协同服务停止请求后, 应根据解析到的数据流 ID 停止上下行 QoS 协同服务, 并向 STA (AP) 反馈结果。

应用上下行 QoS 协同服务的 STA (AP), 在收到服务停止请求反馈后, 如果对方响应接受, 则本端在发送对应数据流时也要停止对应的 QoS 等级。

上下行 QoS 协同服务停止请求的数据流 ID 与服务停止请求的反馈结果均通过端管协同 Action 帧完成交互, 并由 Feature Content 承载, 具体内容填充如表 7 所示。

6.2 组播重传

6.2.1 协同流程

组播重传的协同流程如图 15 所示, 用以实现 AP 侧对组播报文发起连续 N 次重传、STA 侧对重复的组播报文进行去重处理。

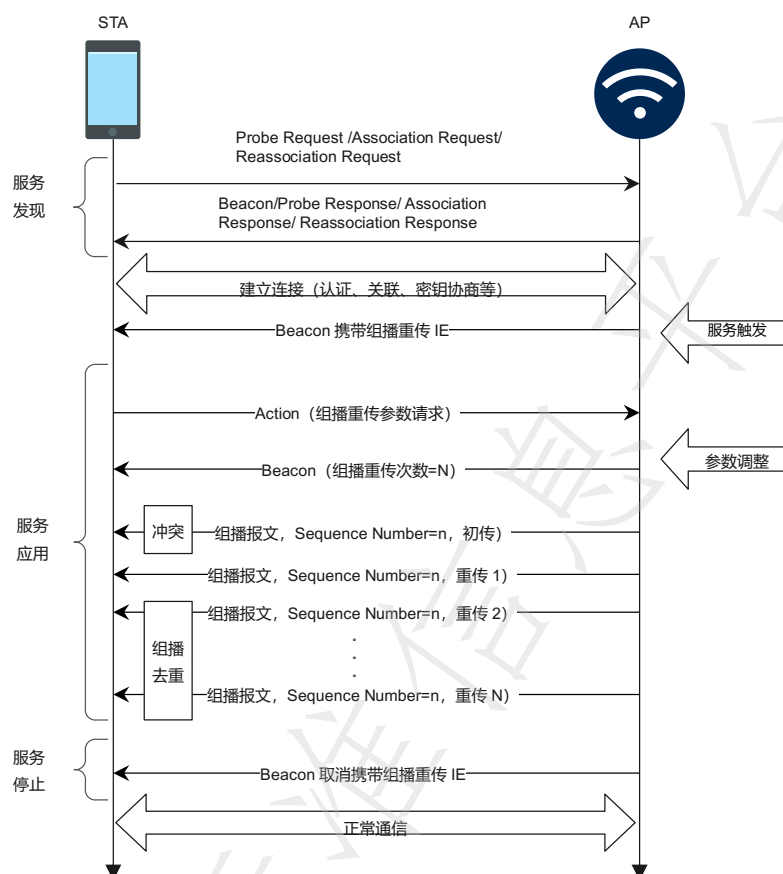


图 15 组播重传特性协同流程

6.2.2 协同能力发现

支持组播重传的 STA 应在 Probe Request/Association Request/Reassociation Request 中携带组播重传的能力支持信息。

支持组播重传的 AP 应在 Probe Response/Beacon/ Association Response/Reassociation Response 中携带组播重传的能力支持信息。

组播重传参数信息由 QoS Multicast Retry Feature Content 承载，其能力字段 (Multicast Retry) 填充如 5.3.2.1.2 节与 5.3.1.3 节所示。

6.2.3 协同能力应用

支持组播重传的 AP 应在 Beacon 中携带应用的组播重传次数，建议默认值为 3。

支持组播重传的 STA 可在 QoS Multicast Retry Times Negotiation Action Request 帧中携带期望的重传次数信息，用于向 AP 协商组播重传参数。最终由 AP 决策应用的重传参数，并在 Beacon 帧的 QoS Multicast Retry Feature Content 中体现。终端组播重传次数协商 Action 帧定义见 5.3.2.2.3。

支持组播重传的 AP 与 STA 可在指定约束条件触发后，开始执行组播重传和去重。

6.2.4 协同能力停止

AP 的 Beacon 中不携带组播重传 IE，视为服务停止。

6.3 组播节能管理

6.3.1 协同流程

组播节能管理的协同流程如图 16 所示，用以在组播期间降低因个别终端休眠导致的时延和丢包。

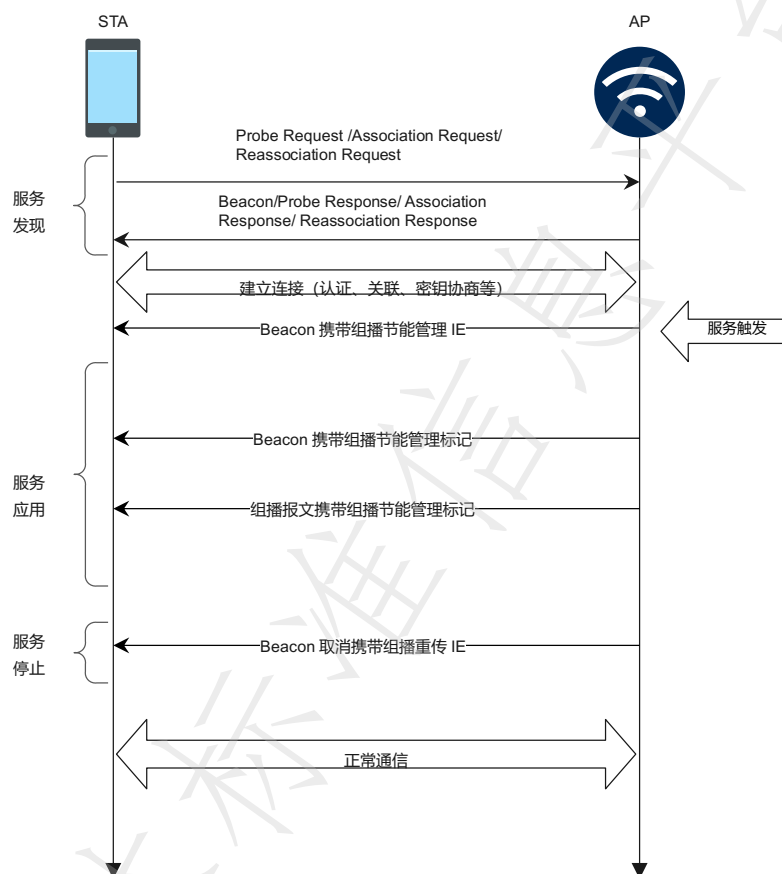


图 16 组播节能管理特性协同流程

6.3.2 协同能力发现

STA 应在 Probe Request/Association Request/Reassociation Request 中携带组播节能管理的能力支持信息。

AP 应在 Probe Response/Beacon/Association Response/Reassociation Response 中携带组播节能管理的能力支持信息。

组播节能管理标记由 Beacon 和组播 Data 帧的相应字段携带，其能力字段（Multicast Power Save Management）填充如 5.3.2.1.2 节与 5.3.1.3 节所示。

6.3.3 协同能力应用

支持组播节能管理的 AP，建议在组播业务发送期间设置 Beacon 中的 DTIM Period 为“1”，如果有组播缓存则设置 TIM Bitmap Control 字段第一 Bit 为 1（指示组播缓存），设置组播 Data 帧的 More Data 字段为“1”。同时，AP 要识别组播组终端的休眠帧，只有组播组内的休眠帧才能让 AP 暂缓当前组播组数据发送。

STA 应解析 Beacon 中的 TIM 信息，如果 TIM Bitmap Control 字段第一 Bit 为“1”，则应保持 Wake Up，等待接收组播数据帧。

STA 应解析组播 Data 帧的 More Data 字段，如果 More Data 字段为“1”则保持 Wake Up。

6.3.4 协同能力停止

AP 的 Beacon 中不携带组播节能管理 IE，视为服务停止。

6.4 终端个性化 EDCA 参数协商

6.4.1 协同流程

终端个性化 EDCA 参数协商的流程如图 17 所示，用以支持 AP 对不同的 STA 指定不同的 EDCA 参数。

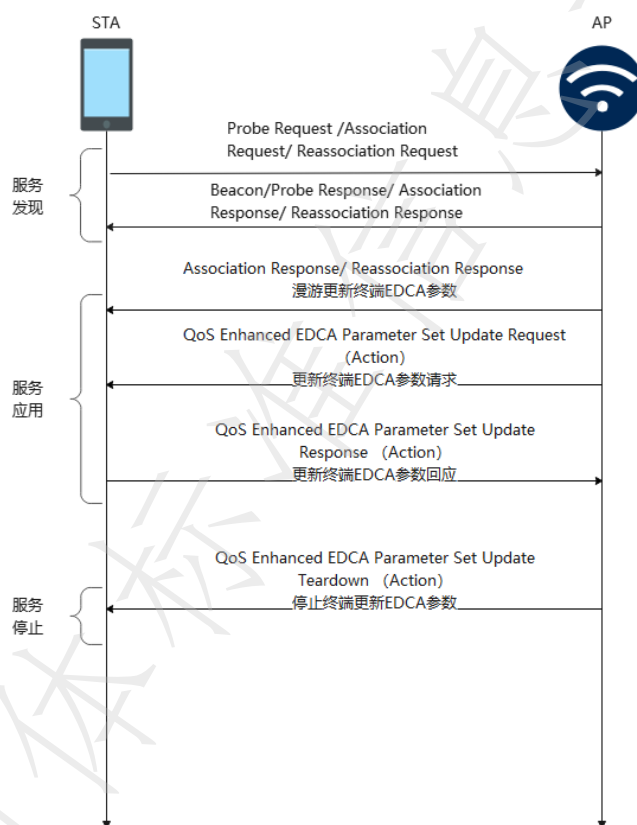


图 17 终端个性化 EDCA 参数协商流程

6.4.2 协同能力发现

STA 应在 Probe Request/Association Request/Reassociation Request 中携带终端个性化 EDCA 参数协商的能力支持信息。

AP 应在 Probe Response/Beacon/Association Response/Reassociation Response 中携带终端个性化 EDCA 参数协商的能力支持信息。

终端个性化 EDCA 参数协商的支持信息由 Capability Set Feature Content 承载，其能力字段 (Enhanced EDCA Parameter Set Update) 填充如 5.3.2.1.2 节与 5.3.1.3 节所示。

6.4.3 协同能力应用

AP 感知到不同 STA 的身份或网络保障级别，对需要重点保障的 STA 主动发送 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Request Action 帧、单播 Beacon 帧或非请求的 Probe Response 帧，携带更具有空口竞争优势的 EDCA 工作参数及 MU EDCA 参数，Action 帧定义见 5.3.2.2.4。

STA 接收 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Request Action 帧、单播 Beacon 帧或非请求的 Probe Response 帧，根据携带的内容更改自身 EDCA 工作参数及 MU EDCA 参数；若 STA 设置成功，发送 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Response Action 帧告知 AP 更改成功；若 STA 设置失败，发送 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Response Action 帧告知 AP 拒绝。

STA 接受 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Request Action 帧、单播 Beacon 帧或非请求的 Probe Response 帧携带的 EDCA 参数及 MU EDCA 参数后，忽略如 IEEE Std. 802.11-2020 10.2.3.2 定义的 EDCA 参数更新机制及 IEEE Std. 802.11ax-2021 26.2.7 中定义的 MU EDCA 参数更新机制过程，即使用已接受的参数进行工作，忽略 Beacon 和 Probe Response 对应参数的更新机制。如果 STA 收到多个 Action 帧，需要使用最新接受的 Action 帧携带的 EDCA 参数及 MU EDCA 参数。

支持终端个性化 EDCA 参数协商的 STA，AP 在关联阶段对已识别的保障级别高的 STA，需在发送 Association Response/Reassociation Response 时携带已指定的 EDCA 参数及 MU EDCA 参数。其中，携带的 EDCA 参数信息的报文格式如 5.3.2.1.4 节所示；MU EDCA Parameter Set 信息元素定义遵从 802.11 标准定义，具体定义见 IEEE Std. 802.11ax-2021 9.4.2.251 章节。需要注意的是，当报文中含有 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Feature Content 及 MU EDCA Parameter Set 时，STA 以该个性化工作参数为准，忽略 Beacon 和 Probe Response 中的对应参数更新机制。

AP 需终止 STA 的身份或网络保障时，发送 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Teardown Action 帧给 STA；STA 收到 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Teardown Action 后，要使用原有机制设置 EDCA 参数，Action 帧定义见 5.3.2.2.4。

STA 下线后，需清除本地记录的经过“个性化 EDCA 参数协商”得到的 EDCA 参数。

6.4.4 协同能力停止

AP 发送 QoS Enhanced EDCA Parameter Set Update Teardown 帧给 STA，并成功接收 ACK 后，视为停止对该 STA 的网络保障服务。