5G移动通信网支持时间敏感网络（TSN）技术要求（第二阶段）

Technical Requirement for 5G Time Sensitive Network (Phase2)

(草稿)

YD/T XXXX—XXXX

中华人民共和国通信行业标准

YD

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

前  言

本标准按照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》的规定内容起草。

本文件是5G TSN系列标准之一。该系列标准的结构和名称如下：

* 5G移动通信网支持时间敏感网络（TSN）技术要求（第一阶段）
* xxx

随着技术的发展，还将制定后续的相关标准。

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。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：xxx。

本标准主要起草人：xxx。

# 范围

本标准规定了xxxx技术要求，内容主要包括xxxx等要求。

本标准适用于xxxx等。

# 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

|  |  |
| --- | --- |
| 3GPP TS 23.501 | 5G系统架构;（System Architecture for the 5G System; Stage 2(v17.5.0)） |
| 3GPP TS 23.502 | 5G系统流程（Procedures for the 5G System;Stage 2((v17.5.0))） |
| 3GPP TS 23.503 | 5G系统策略和计费控制框架（Policy and Charging Control Framework for the 5G System; Stage 2((v17.5.0)) |
| 3GPP TS 24.535 | 5G系统；设备侧时间敏感网络转换器到网络侧时间敏感网络转换器协议相关(5G System (5GS);Device-Side Time Sensitive Networking (TSN) Translator (DS-TT) to Network-Side TSN Translator (NW-TT) protocol aspects；Stage 3((v17.2.0)) |
| 3GPP TS 24.539 | 5G系统；时间敏感网络转换器协议相关5G System (5GS);Network to TSN translator (TT) protocol aspects;Stage 3((v17.5.0)) |

...

# 术语、定义和缩略语

## 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

## 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

| 词语 | 解释 |
| --- | --- |
| 5GC | 5G Core Network 5G核心网 |
| 5GS | 5G System 5G系统 |
| ... |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# 5G移动通信网TSN的网络架构<H3C>

## 概述【修改】

5GS支持2种时间敏感网络架构。

## 支持IEEE时间敏感网络架构【复用】

5GS作为TSN网桥集成。



Figure 4.4.8.2-1: System architecture view with 5GS appearing as TSN bridge

## 支持AF请求的时间敏感网络架构【新增】



Figure 4.4.8.3-1: Architecture to enable Time Sensitive Communication and Time Synchronization services

# 功能要求

## 时间敏感通信

### 概述【修改】<诺基亚>

### TSN时间同步<诺基亚>

6.1.2.1 概述【修改】

6.1.2.2 定时信息的分发【复用】

5G内部系统时钟分发、TSN GM时钟和时间戳的分发

6.1.2.3 支持多个TSN工作域【复用】

g(PTP) domain

6.1.2.4 DS-TT和NW-TT支持时间同步功能【新增】

支持的PTP实例、传输协议

6.1.2.5 周期确定性QoS【复用】

6.1.2.6 主时钟功能【新增】<信通院>

主时钟的选择

Sync消息、announce消息的处理

5GS作为主时钟

6.1.2.7 时间同步的能力开放【新增】

TSCTSF能力开放

### TSC辅助容器（TSCAC）和TSC辅助信息（TSCAI）<诺基亚>

6.1.3.1 概述【修改】

介绍TSCAC、TSCAI

6.1.3.2 基于PSFP确定TSC辅助容器功能【新增】

6.1.3.3 基于TSCTSF确定TSC辅助容器功能【新增】

6.1.3.4 TSCAI的生成【修改】

### 支持TSC QoS流【复用】<电信>

### 保持和转发缓冲机制【复用】<电信>

## 支持与TSN网络的集成

### 5GS的TSN网桥管理【复用】<爱立信>

### 5GS的网桥配置功能【复用】<爱立信>

### 5GS中的端口和网桥管理信息交换【修改】<中兴>

### QoS映射表【复用】<移动>

### 5GS桥时延【复用】<电信>

## TSN策略控制【复用】<高通>

### 支持集成TSN 【TS23.503，6.1.3.23】

TSN AF 和 PCF 交互执行 QoS 映射，PCF 向 TSN AF 提供以下参数：

- 5GS用户面节点信息：

- 5GS 网桥 ID；

- UE-DS-TT 驻留时间；

- DS-TT 以太网端口的端口号；

- DS-TT 以太网端口的 MAC 地址（即 DS-TT 端口 MAC 地址）。

- 端口管理信息容器和相应的端口号。

- 用户面节点管理信息容器。

TSN AF 可以使用此信息来构建 IEEE 802.1 管理对象，以便与 IEEE 802.1 TSN 网络互通。

TSN AF 可以使用端口/用户面节点管理信息容器中 NW-TT 和 DS-TT 的 PTP 端口状态来确定将用于 (g)PTP 传递的端口对。TSN AF基于此信息可以向 PCF 请求适当的 (g)PTP 流的 QoS 处理。

与 TSN 配置或 gPTP 流延迟要求相关的 TSN AF 请求在与 DS-TT 端口 MAC 地址关联的 AF 会话上发送。 TSN AF 根据 5.2.2 节中定义的来自 CNC 的 5GS 网桥配置信息，TSN AF中保存的的网桥时延信息和UE-DS-TT驻留时间，决定 TSN QoS 信息（即优先级、时延、最大 TSC 突发大小和最大流量比特率）和 TSC 辅助容器。

注：TSC 突发大小可以表示已聚合的 TSN 流的最大突发大小。

TSN AF向 PCF 提供流描述（包括以太网数据包过滤器）、TSC 辅助容器和相关的 QoS 信息，按照TS 23.503 第6.1.3.22节的流程建立具有所需 QoS 的 AF 会话。此外，TSN AF 可以向 PCF 提供以下参数：

- 端口管理信息容器和相关端口号（如果适用）；

- 用户面节点管理信息容器。

PCF 按照预先配置的值将 ARP 分配给为 TSN 服务。

### 支持TSC和时间同步 【23.503，6.1.3.23a】

当 PCF 从 SMF 接收到 PDU 会话的 5GS 网桥信息并且有来自 TSCTSF 的5GS 网桥信息通知订阅时，或者 PCF 基于本地策略确定 PDU 会话可能受到(g)PTP 的时间同步服务的影响，如果与 IEEE TSN 的集成不适用，PCF 向 TSCTSF 提供以下参数：

- 5GS用户面节点信息：

- 5GS 网桥 ID；

- UE-DS-TT 驻留时间；

- DS-TT 的端口号；

- DS-TT 的以太网端口MAC地址（即DS-TT端口MAC地址，仅用于以太网类型PDU 会话），或 UE 的 IP地址（用于IP类型PDU会话，另外如果PDU会话使用私有 IPv4 地址时，还应包括该IP类型的PDU 会话的DNN和S-NSSAI）；

- 端口管理信息容器和相关端口号；

- 用户面节点管理信息容器。

收到上述信息后，如果 TSCTSF 没有对应的 AF 会话，则 TSCTSF 将与 PCF 建立一个 AF 会话。

TSCTSF可接收来自AF的请求，即要求建立到UE的数据会话以用于时间同步和/或时间敏感通信，其中包含特定QoS和用于描述业务特性的参数。这时，TSCTSF 按照 TS23.503 第 6.1.3.22节的要求建立具有所需 QoS 的 AF 会话，并向 PCF 提供流描述符、TSC 辅助容器和相关 QoS 信息。此外，TSCTSF 可以向 PCF 提供以下参数：

- 端口管理信息容器和相关的端口号（如果适用）。

- 用户面节点管理信息容器。

TSCTSF 可以使用端口/用户平面节点管理信息容器中的 NW-TT 和 DS-TT 的 PTP 端口状态来确定将用于 (g)PTP 包传递的端口对。基这些信息，TSCTSF 可以为 (g)PTP 流向 PCF请求适当的 QoS 处理。

# 接口要求

## N1【复用】<中兴>

## N2【复用】<中兴>

## N4【复用】<中兴>

## Nbsf【复用】<高通>

Nbsf接口是BSF提供的服务化接口，主要包括Nbsf管理注册，Nbsf管理删除和Nbsf管理发现服务，Nbsf管理更新，Nbsf管理订阅，Nbsf管理取消订阅和Nbsf管理通知操作。

在TSN应用场景下，TSN AF 或 TSCTSF发起的服务请求的UE地址信息中包含DS-TT端口的MAC地址。

## Npcf【复用】<高通>

Npcf接口是PCF提供的服务化接口，主要包括AM策略控制，策略授权，SM策略控制，BDT策略控制，UE策略控制和事件能力开放操作。

在TSN应用场景下，TSN AF 或 TSCTSF 通过 Npcf\_PolicyAuthorization 服务与PCF交换、端口的管理配置信息，用户面节点的配置信息，SMF通过 Npcf\_SMPolicy 服务获取和上报端口的配置信息，以及用户面节点的配置信息。

## Ntsctsf【新增】<H3C>

# 网元功能要求

## UE/DS-TT功能要求【修改】<MTK>

## SMF功能要求【修改】<之江>

## UPF/NW-TT功能要求【修改】<之江>

## PCF功能要求【复用】<高通>

支持使 TSN AF 或 TSCTSF请求以下与会话管理相关的策略控制功能：

- 建立具有所需 QoS 的 AF 会话（参见 TS 23.502 的第 6.1.3.22 节和第 4.15.6.6 节）；

- 从 TSN AF 或从 TSCTSF 传输时间敏感通信的业务特性。

- 从 TSCTSF 建立时间同步服务（参见 TS 23.501 的第 5.27.1.8 和 6.1.3.23a 节以及 TS 23.502 的第 4.15.9 节）。

## BSF功能要求【复用】<高通>

当已经部署了多个可单独寻址的PCF时，需要利用BSF确保AF可以通过N5接口到达拥有相应PDU会话信息的PCF，以发送关于由UE地址标识的UE的流量策略。

在IEEE TSN集成的情况下，BSF可根据接收到的DS-TT端口MAC地址绑定以太网类型的PDU会话。

## TSN AF功能要求【修改】<H3C>

## TSCTSF功能要求【新增】<H3C>

## NEF功能要求【新增】<中兴>

# 关键流程

## TSN AF/TSCTSF和DS-TT流程【复用】<华为>

参考24.539

### 概述

### TSN AF/TSCTSF请求的端口管理流程

### DS-TT发起的端口管理流程

### DS-TT发起的端口管理能力流程

## TSN AF/TSCTSF和NW-TT流程【复用】<华为>

参考24.539

### 概述

### TSN AF/TSCTSF请求的端口管理流程

### NW-TT发起的端口管理流程

### TSN AF/TSCTSF请求的用户面节点管理流程

### NW-TT发起的用户面节点管理流程

## (g)PTP消息传递流程【复用】<信通院>

参考24.535

## 时间同步的能力开放流程【新增】<华为><移动>

参考23.502，对照修改标题。

### 用户能力开放

### AF激活、修改和去激活时间同步

### ASTI管理

## 附录 A【复用】<联通>

## A.1 概述

## A.2 用于时间同步的入口时间信令

## A.3 公告信息的信令

## A.4 流量模式信息的确定

## 附录 B【复用】<联通>

## A.1 概述

## A.2 5GS网桥信息上报

附录C【新增】<信通院><联通>

23501附录K

附录D【资料性附录】【新增】<ALL> 基于运营商部署的时间敏感网络架构点明在运营商实际部署场景下的TSN架构，比如C面集中场景、C面下沉场景等，尤其是新增网元TSTCF的地位、作用与部署方案。