



IETF 111协议标准工作总结（路由域）

IETF路由域的工作组

RTG Area				
BABEL	DETNET	LISP	PALS	SFC
BESS	I2RS	MANET	PCE	SIDR
BFD	IDR	MPLS	PIM	SPRING
BIER	LSVR	NVO3	ROLL	TEAS
CCAMP	RIFT	LSR	RTGWG	RAW

- SFC/I2RS/NVO3
- LSVR/RIFT
- BESS
- BFD/PALS
- LISP
- MANET/ROLL
- CCAMP
- BABEL

重点技术方向的关键进展信息（1）

	重点技术方向	关键进展
IPv6+ 1.0	SRv6基础特性	<ul style="list-style-type: none">• 相关工作组：SPRING, 6MAN, LSR, IDR, BESS, PCE• SRv6网络编程框架RFC8986正式发布，成为SRv6发展历史上又一个重要的里程碑。SRv6的协议框架草案基本上都通过了工作组的Last Call，当前正在IESG评审。• SRv6 YANG模型的多篇草案（SRv6 Base, SR Policy, SRv6 ISIS, SRv6 OSPF等）被工作组接纳，这些草案对于SRv6的控制器与设备的第三方互通具有促进作用。• SR Policy框架和BGP扩展草案通过工作组的Last Call。事实上多家厂商早都已经实现了SR-MPLS/SRv6 Policy，实现SR流量工程。• SR跨域呈现为BGP Class Transport与Cisco的BGP CAR两种方案之争，通过跨域传递信息来选择合适的SR隧道引流。• SRv6保护草案（SRv6 Path Egress Protection和SR-TE Path Midpoint Protection）在SPRING WG宣讲，需要跟RTGWG工作组协调关系后确定在可能的工作组发起接纳。
	SRv6压缩	<ul style="list-style-type: none">• 相关工作组：SPRING• SRv6压缩Design Team的工作基本结束，输出两篇文稿：Requirements和Analysis，当前已经被工作组接纳。SRv6压缩分析草案对于各方提交的SRv6压缩方案进行了比较分析。• SPRING工作组进行了邮件调查，绝大多数的运营商和设备厂商都表态只需要一种SRv6压缩方案，中国移动、华为和Cisco等联合推出的C-SID方案具备优势。

重点技术方向的关键进展信息 (2)

	重点技术方向	关键进展
IPv6+ 2.0	网络切片	<ul style="list-style-type: none">• 相关工作组：TEAS, SPRING, 6MAN, MPLS, LSR, IDR, PCE• IETF网络切片设计组成员经过讨论，准备通过如下方式解决各个草案之间存在的冲突：<ul style="list-style-type: none">• IETF切片设计组为Underlay的资源切片统一定义一个新的名词术语，不再使用各自的术语。• 当前的多篇框架草案基于新定语的Underlay切片进行分工：一篇定位于基本实现，一篇定位于可扩展切片机制。• IPv6网络切片的封装竞争较为激烈：1. IPv6 HBH携带切片ID方案；2. IPv6 Flow Label携带切片ID方案；3. IPv6源地址携带切片ID方案。• 推出了端到端网络切片的多篇草案，为了支持多个域的切片映射，需要报文携带多个切片ID（5G端到端切片ID、IP承载域端到端切片ID、IP承载网本地切片ID），多个切片ID的携带也对IP封装提出了新的挑战。
	IFIT	<ul style="list-style-type: none">• 相关工作组：IPPM, 6MAN, MPLS, LSR, IDR, PCE• IPv6 IFIT在产品和标准推动方面如下两个问题：<ul style="list-style-type: none">• 1) 如何携带的问题：当前通过IPv6 HBH、DOH携带的草案已经被工作组接纳，是否需要通过IPv6 SRH携带还需要进一步讨论。• 2) 携带哪些内容的问题：IPv6携带的IFIT基本头内容的草案已经被工作组接纳，扩展头方案还需要讨论。
	OAM	<ul style="list-style-type: none">• 相关工作组：SPRING, 6MAN, MPLS, BFD, RTGWG• 华为推出了ACH6草案，针对IETF OAM机制散乱的问题，希望能够基于IPv6数据面实现OAM机制的统一。

重点技术方向的关键进展信息 (3)

	重点技术方向	关键进展
IPv6+ 2.0	BIERv6/MSR6	<ul style="list-style-type: none">• 相关工作组：PIM, BIER, SPRING, 6MAN• BIER over IPv6有两种方案：BIERin6和BIERv6。BIERin6被工作组接纳。二者实际有不同的应用场景：隧道模式和Native IPv6模式。为了支持Native IPv6的组播设计，基于BIERv6的工作扩展成为MSR6 (IPv6 Multicast Source Routing)，发布MSR6的两篇草案：Design Consideration和Gap Analysis，因为跨SRv6、IPv6、BIER多个领域，具体在哪里推动需要路由域协调。• 中国联通完成了BIERv6的现网验证。中国移动牵头多家设备厂商进行BIERv6的对接测试。
	SD-WAN/云网	<ul style="list-style-type: none">• 相关工作组：RTGWG, SPRING, IDR, BESS• SD-WAN的BGP协议扩展草案draft-dunbar-idr-sdwan-edge-discovery被工作组接纳，基于BGP和SRv6的SD-WAN标准化方案又将迈出重要的一步。
	Detnet	<ul style="list-style-type: none">• 相关工作组：DETNET, SPRING, 6MAN• DetNet 安全和另外四篇data plane数据面 (TSN over MPLS, MPLS over TSN, IP over TSN, MPLS over UDP/IP) 发布为RFC。有界时延又一篇数据面IP over MPLS和YANG模型也在发布或WGLC阶段。至此，IETF DetNet已经完成了一个二层或三层确定性网络自上而下的应用场景、问题描述和顶层架构的标准化工作，并在此基础上完成了多种数据面、流及服务的信息模型和数据模型和安全等架构性标准制定。按照工作组议题，已经开始对控制面、OAM、PREOF功能、排队机制及网络部署等具体技术和部署应用方面开展标准制定。• 基于SR的双方选收方案的框架草案，经过多轮修改，已经被工作组接纳。• 当前有Multiple CQF机制、有界时延问题分析等文稿推动排队机制标准化，主席建议召开中间会议对此话题进行专题讨论。

重点技术方向的关键进展信息（4）

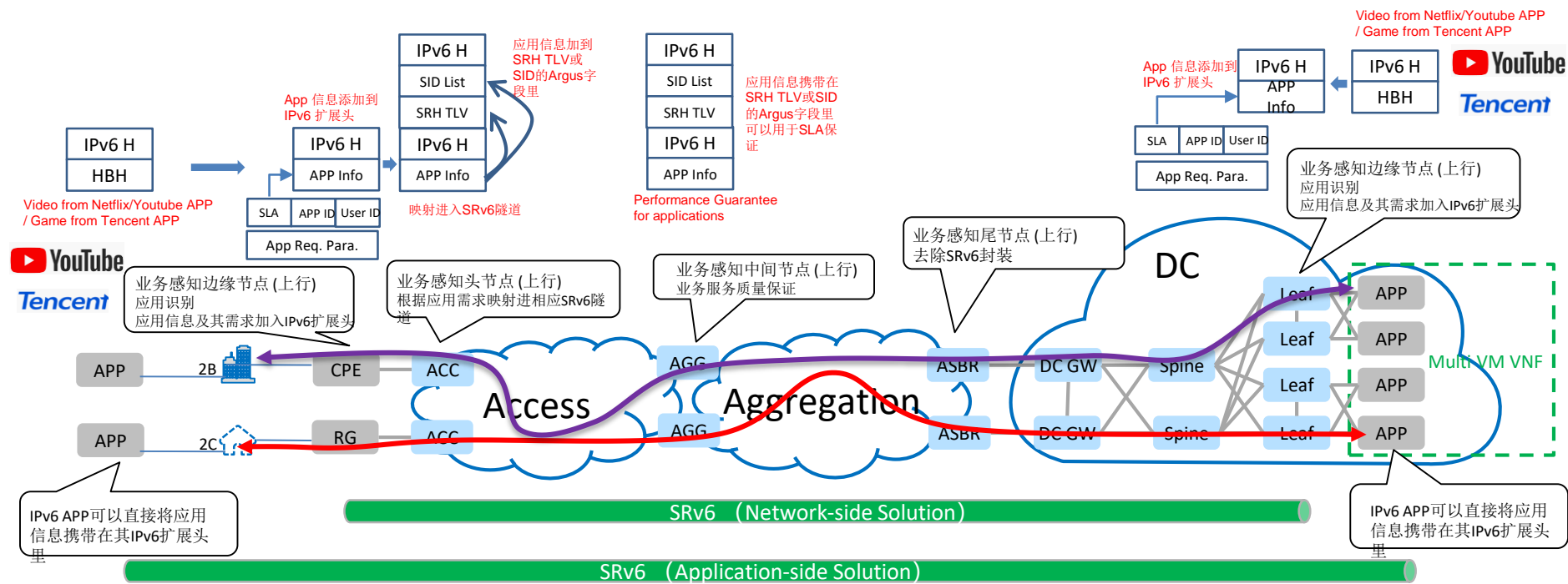
	重点技术方向	关键进展
IPv6+ 3.0	APN6	<ul style="list-style-type: none">• 相关工作组：APN BOF• APN BOF经过4次IETF会议的推动，终于在IETF111获得接纳。为了达成妥协，APN的范围定位于在网络侧加入应用组 and 用户组信息，在有限域（Limited Domain）中使用应用组 and 用户组信息实施策略，应用组/用户组由网络接收到的报文的包头中信息（N元组）映射获得，并随着隧道封装携带或去除。• APN BOF会议成功举行，共有200多人参加，IETF的各个域都有重量级专家参加。通过BOF获取了社区广泛的反馈，总结如下：<ul style="list-style-type: none">• 运营商普遍予以支持，有少数运营商代表认为APN只做网络侧方案使得价值受限，应该扩展到应用侧，而这正是互联网厂商和专家反对的。• 因为APN的范围限制到网络侧，来自互联网厂商和专家的质疑减弱，但仍有部分专家坚持要考虑安全和隐私的问题。• 路由域和IPv6的一些专家担心IPv6+带来的转发面的复杂性，认为MPLS 标签、IPv6 Flow Label等可以用来携带APN ID，无需再引入新的ID，还有的认为Detnet、IOAM中的Flow ID也可以起到APN ID的作用。• 负责AD建议继续完善Gap Analysis草案说明为什么当前方案无法满足要求，同时发布典型的数据面封装草案帮助社区进一步了解APN。

重点技术方向的关键进展信息 (5)

	重点技术方向	关键进展
传统协议	MPLS	<ul style="list-style-type: none">• 工作组：MPLS• MPLS成立了一个Design Team专门讨论切片ID、Telemetry的Flow ID等信息（Metadata）的携带，定期举行会议，主流设备厂商都有代表参加和跟踪。• 当前主要是两种携带Metadata的方案：一种是引入MPLS 扩展头；一种是通过MPLS 标签栈携带信息。
	BGP	<ul style="list-style-type: none">• 工作组：IDR• 华为推出了BGP over QUIC草案。随着网络可扩展性面临的挑战，BGP在Underlay上替代IGP已经呈现出较为明显的趋势。BGP over QUIC方案希望能够借用QUIC能力来加速BGP建连、多路径传送路由信息、提升安全等。• 传统的基于TCP/UDP的协议转为由QUIC来承载呈现出一定的趋势，已经有相关的多篇草案提交，包括DNS over QUIC、Netconf over QUIC等。
	路由安全	<ul style="list-style-type: none">• 工作组：IDR, SIDROPS, GROW• 国家强力推进IXP的建设，这对中国的网络互联生态会产生影响。• 为了加强和国际对接，电信和华为积极参与了ISOC的MANRS项目，IXP会成为其中重要的支撑。• 随着IXP建设，能够参与网络互联的玩家增加，同时有国家项目牵引，BGP路由安全的研究需要逐渐加强。

应用感知的 (Application-aware) IPv6网络

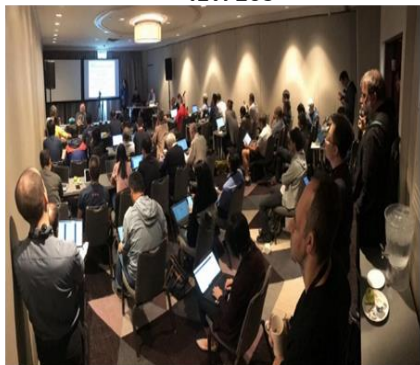
- 利用IPv6扩展头将应用信息及其需求传递给网络
- 根据携带应用信息，通过业务的部署和资源调整来保证应用的SLA要求



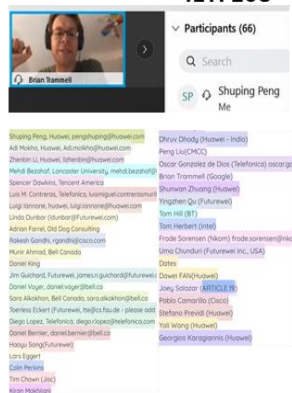
APN在IETF的历程

- Side Meetings @IETF105 & IETF108
- Hackathons @IETF108 & IETF109 & IETF110
- Demos @INFOCOM2020 & 2021
- APN Mailing List Discussions - apn@ietf.org
- APN Interim Meeting @IETF 110-111
- APN BoF @IETF111, Approved! 30 July 2021, 1200-1400 PDT

IETF105



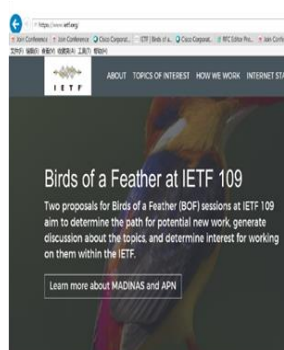
IETF108



IETF111 APN BoF

Friday, July 30, 2021			
11:00-18:00	Gather	Secretary "Registration" Desk	🔗 📅
12:00-18:00	Gather	IANA Office Hours	🔗 📅
12:00-18:00	Gather	RFC Editor Office Hours	🔗 📅
12:00-14:00 Friday Session I			
Room 1	art	webinars	WebTransport 🔗 📅 🔗 📅
Room 2	int	add	Adaptive DNS Discovery 🔗 📅 🔗 📅
Room 3	inf	gna	Global Access to the Internet for All 🔗 📅 🔗 📅
Room 4	ops	mbone	MBONE Deployment 🔗 📅 🔗 📅
Room 5	rtg	apn	Application-aware Networking 🔗 📅 🔗 📅
Room 6	sec	stat	Software Updates for Internet of Things 🔗 📅 🔗 📅

IETF109



IETF110

Birds of a Feather at IETF 110



<https://github.com/APN-Community>

<https://www.ietf.org/blog/ietf109-bofs/>

<https://www.ietf.org/blog/ietf110-bofs/>

<https://trac.tools.ietf.org/bof/trac/wiki/WikiStart>

BoF)



IETF 111路由域的职业变化

- 本次会议涉及的路由域的职业的变化：
 - RTGWG工作组：Chris Bowers不再担任主席，由Futurewei的Yingzhen Qu接任主席。
 - TEAS工作组：Mat不再担任工作组秘书，由Telefonica的Luis接任秘书。
- 与IETF Lars交流，中国担任工作组主席职位的人数与参会人数不成比例，希望有更多的中国人员能够担任相关的职位。
 - IPv6+/QUIC等的创新当前比较活跃，中国专家可以借助这些机会积极参与到IETF的相关活动中做出贡献。
 - 参会人员需要相对固定，避免人员变化导致前期的积累浪费。



JOIN US IN
BUILDING A BETTER CONNECTED WORLD

THANK YOU

Copyright©2014 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

