

# 大规模的无线局域网应用

## 中国华东进出口商品交易会

演讲人：黄超

2016MUM.Shanghai



MUM Shanghai 2016 精英群

# 大规模无线局域网应用

## 中国华东进出口商品交易会

演讲人：黄超

2016MUM.Shanghai

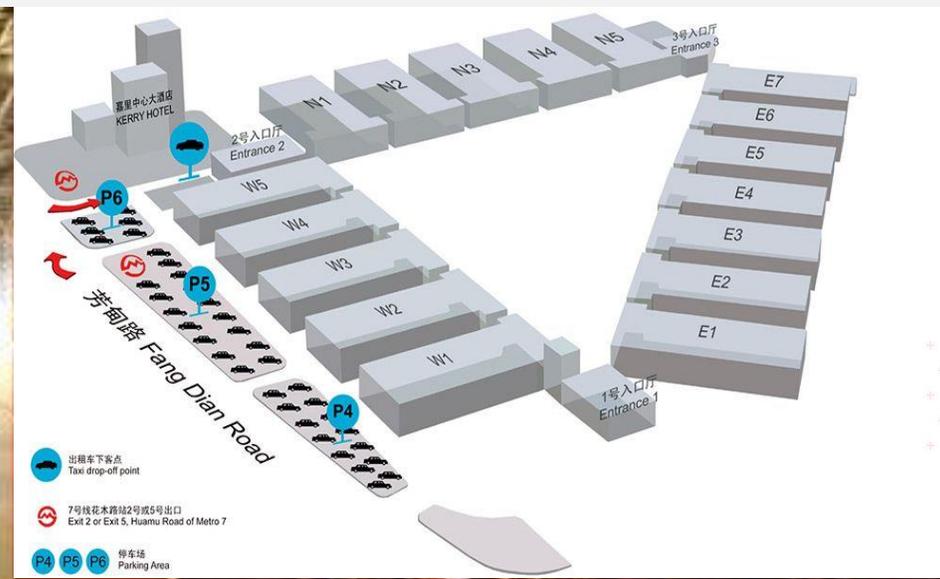
中国华东进出口商品交易会(简称“华交会”)是创办于1991年, 至今已经成功举办了26届, 华交会是由中华人民共和国商务部支持, 上海市、江苏省、浙江省、安徽省、福建省、江西省、山东省、南京市、宁波市等9省市联合主办, 每年3月1日-5日在上海举行。现已发展成为中国规模最大、客商最多、辐射面最广、成交额最高的区域性国际经贸盛会。

2016第26届华交会在上海新国际博览中心举行, 展览面积达11.6万平方米, 设标准展位5800个, 分6个专业展区(服装、家用纺织品、日用消费品、装饰礼品、皮革、现代生活方式), 参展企业3780家。

第26届华交会有来自全世界119个国家和地区的21305名客商和国内22500余名专业客户到会洽谈, 出口成交总额达39.72亿美元。



全球最繁忙的展览馆就在上海，就在浦东——新国际博览中心。新国际博览中心的使用率达71%，远高于全球平均使用率40%。



SNIEC共拥有17个单层无柱式展厅，室内展览面积200,000平方米，室外展览面积100,000平方米。

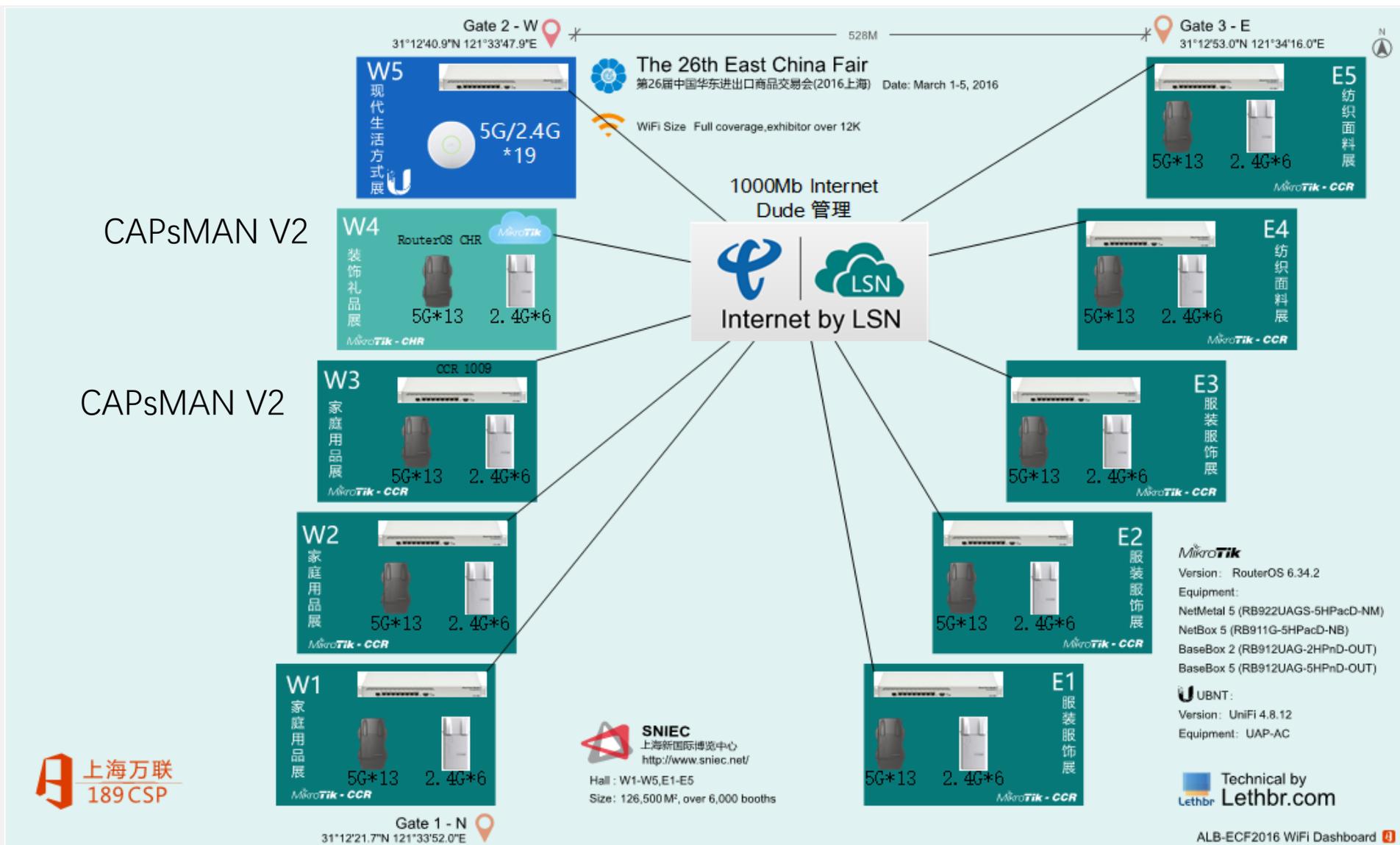


## 全场覆盖

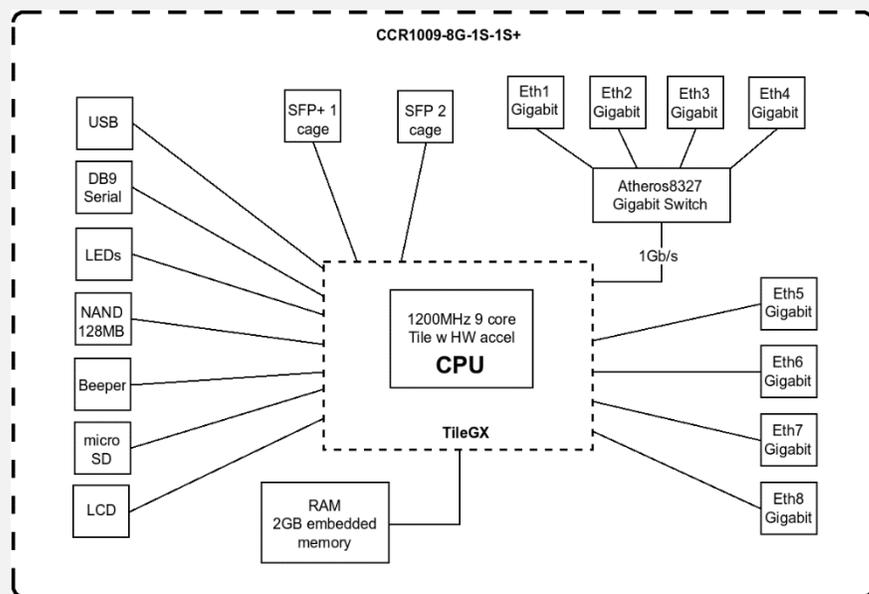
无线覆盖所有10个展览馆，以及入口厅，共11.6万平方米，5800个展位。

## 免费使用

主要提供参展展商免费使用



Mikrotik CCR1009-8G-1S-1S+	数量 9台
Mikrotik Cloud Hosted Router	数量 1台
Mikrotik RB922UAGS-5HPacD-NM	数量 23台
Mikrotik RB911G-5HPacD-NB	数量 91台
Mikrotik RB912UAG-2HPnD-OUT	数量 60台
Mikrotik RB912UAG-5HPnD-OUT	数量 13台



## Product specifications

### Details

Product code	CCR1009-8G-1S-1S+
CPU nominal frequency	1.2 GHz
SFP DDMI	Yes
CPU core count	9
Architecture	TILE
Size of RAM	2 GB
10/100/1000 Ethernet ports	8
Number of USB ports	1
Power Jack	2
Supported input voltage	14 V - 57 V
PoE in	Yes
Voltage Monitor	Yes


**Details**

Product code	RB922UAGS-5HPacD-NM
SFP DDMI	yes
CPU nominal frequency	720 MHz
CPU core count	1
Size of RAM	128 MB
10/100/1000 Ethernet ports	1
MiniPCI-e slots	1
Wireless standards	802.11a/n/ac
Wireless chip model	QCA9882
Number of USB ports	1
802.3af support	no
PoE in	Yes
Supported input voltage	8 V - 30 V
Voltage Monitor	Yes
PCB temperature monitor	Yes
Dimensions	143x247x48mm (PCB)
Operating System	RouterOS
License level	4
CPU	QCA9557
Max Power consumption	19W
SFP ports	1
USB slot type	USB type A
Number of chains	2
Storage type	NAND


**Details**

Product code	RB911G-5HPacD-NB
CPU nominal frequency	720 MHz
CPU core count	1
Size of RAM	128 MB
10/100/1000 Ethernet ports	1
Wireless standards	802.11a/n/ac
Wireless chip model	QCA9882
Supported input voltage	8 V - 30 V
PoE in	Yes
Voltage Monitor	Yes
PCB temperature monitor	Yes
License level	4
CPU	QCA9557
Max Power consumption	11.5W
Number of chains	2
Storage type	NAND
Storage size	128 MB



Details	
Product code	RB912UAG-2HPnD-OUT
CPU nominal frequency	600 MHz
CPU core count	1
Size of RAM	64 MB
10/100/1000 Ethernet ports	1
MiniPCI-e slots	1
Wireless standards	802.11b/g/n
Wireless chip model	AR9342
Number of USB ports	1
PoE in	Yes
Supported input voltage	8 V - 30 V
Voltage Monitor	Yes
PCB temperature monitor	Yes
Operating temperature range	-40C to +70C
License level	4
CPU	AR9342
Max Power consumption	10W
USB slot type	USB type A
Number of chains	2
Storage type	NAND
Storage size	64 MB


**Details**

Product code	RB912UAG-5HPnD-OUT
CPU nominal frequency	600 MHz
CPU core count	1
Size of RAM	64 MB
Architecture	MIPS-BE
10/100/1000 Ethernet ports	1
MiniPCI-e slots	1
Wireless standards	802.11a/n
Wireless chip model	AR9342
Number of USB ports	1
Supported input voltage	8 V - 30 V
PoE in	Yes
Voltage Monitor	Yes
PCB temperature monitor	Yes
Dimensions	246x135x50mm
Operating System	RouterOS
Operating temperature range	-30C to +60C
License level	4
CPU	AR9342
Max Power consumption	14W at 24v
USB slot type	USB type A
Number of chains	2
Storage type	NAND
Storage size	64 MB









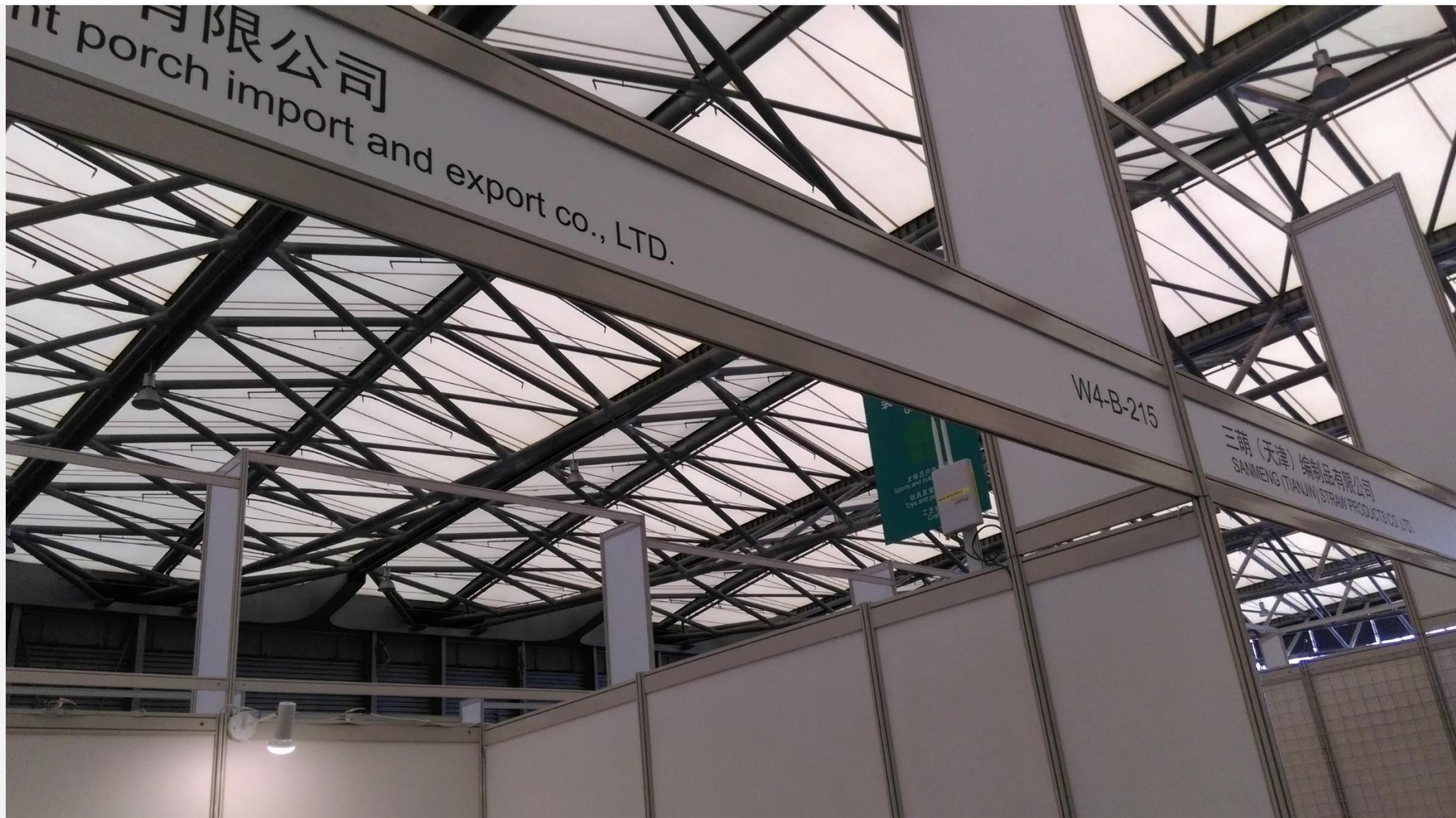








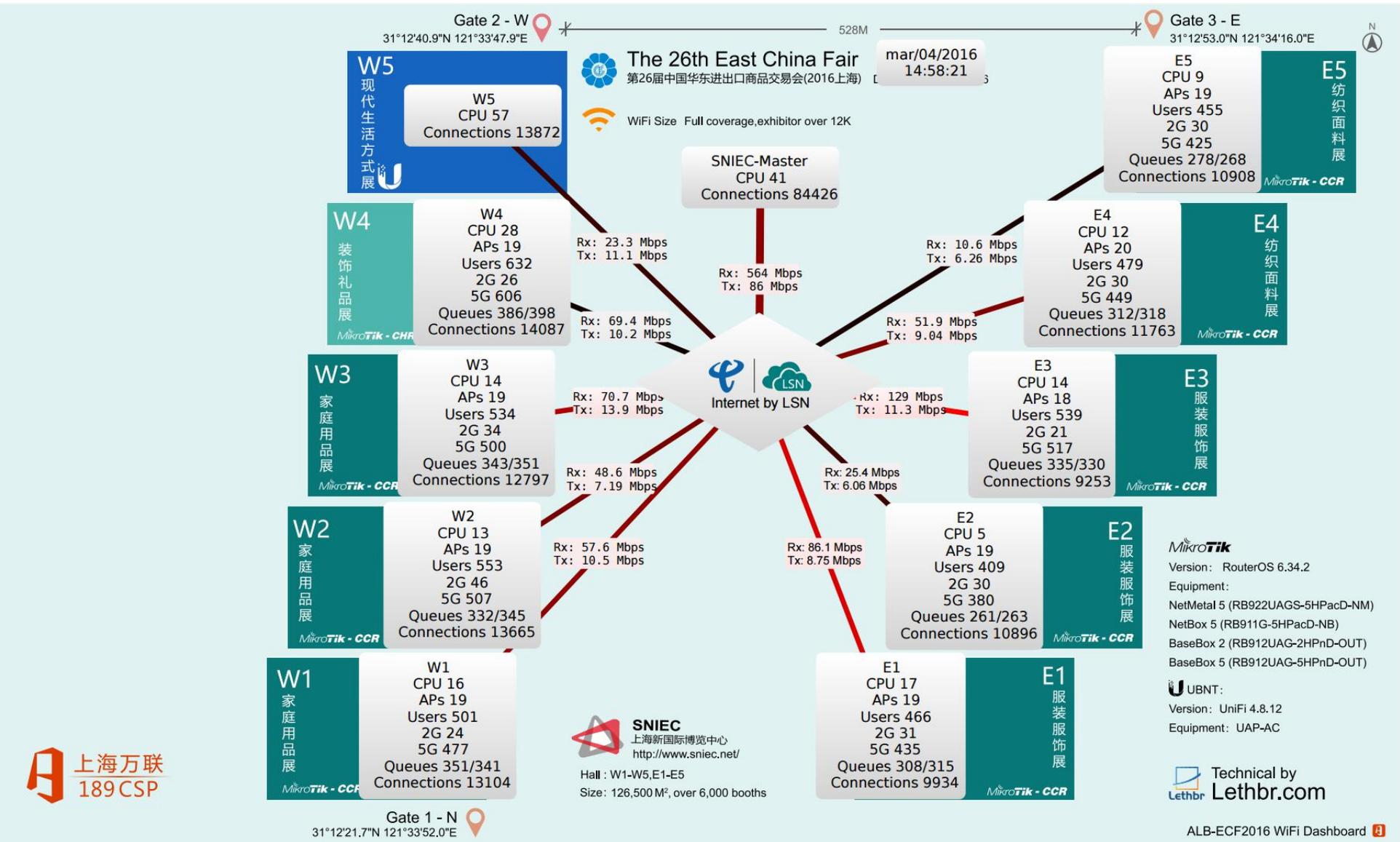


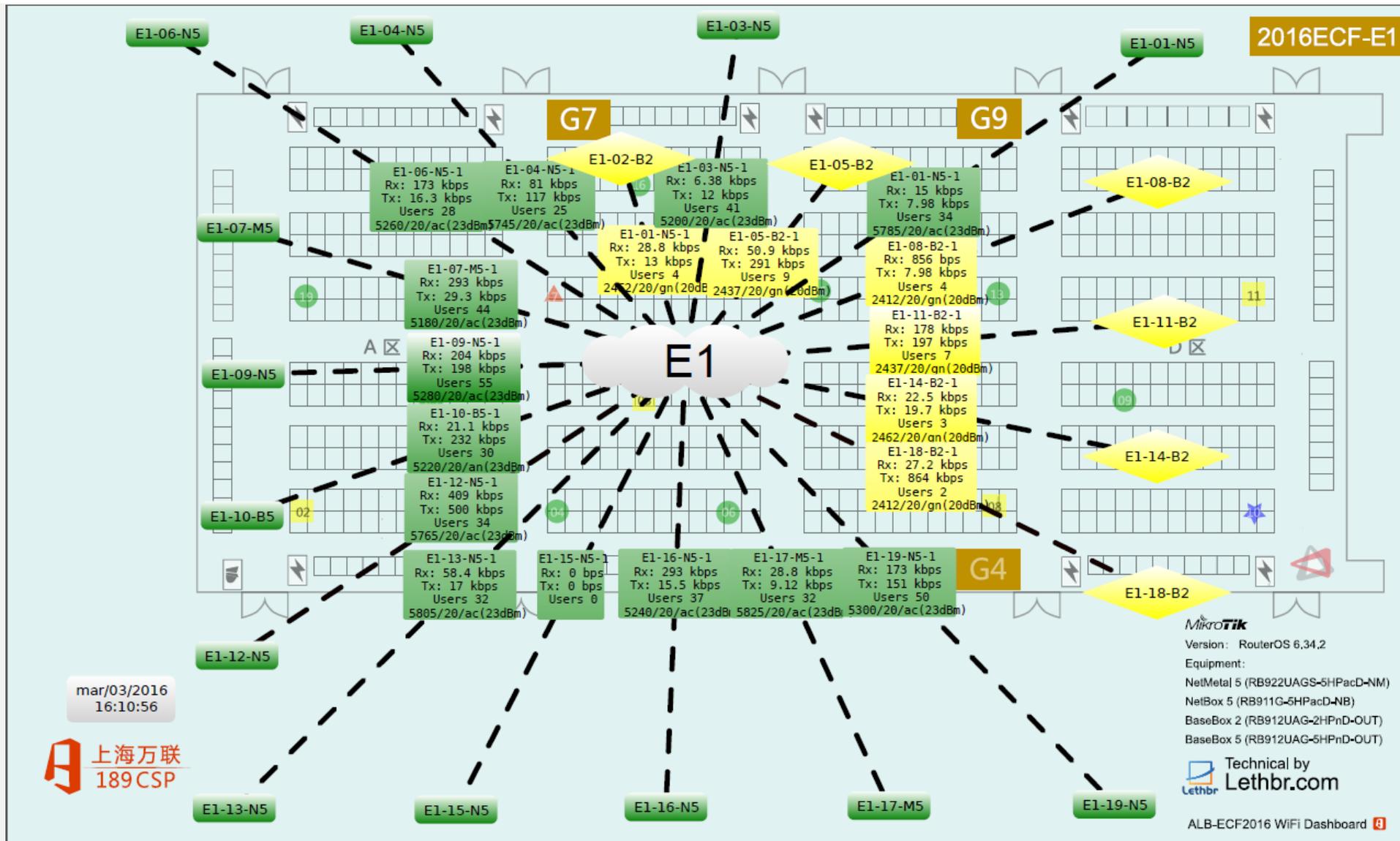


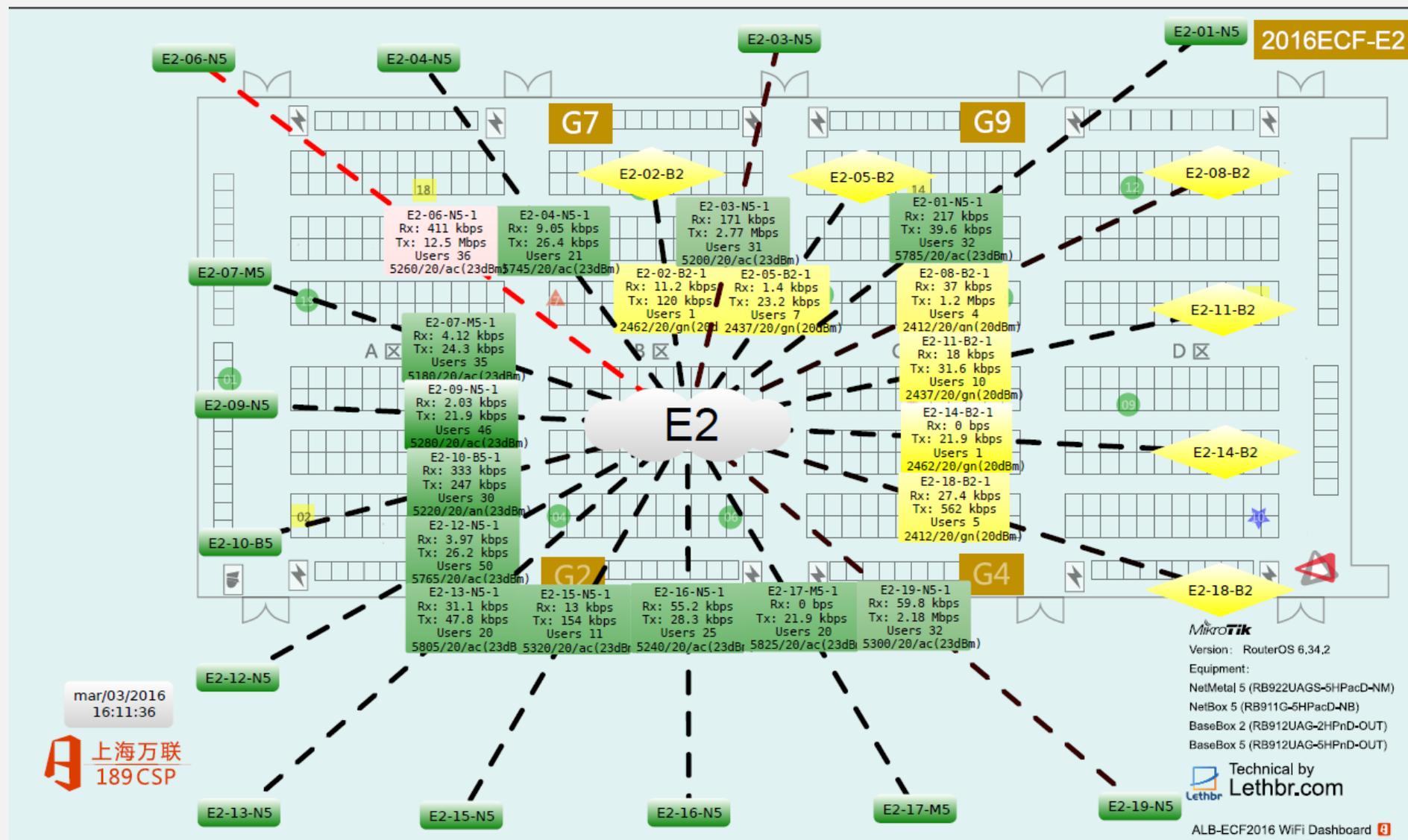


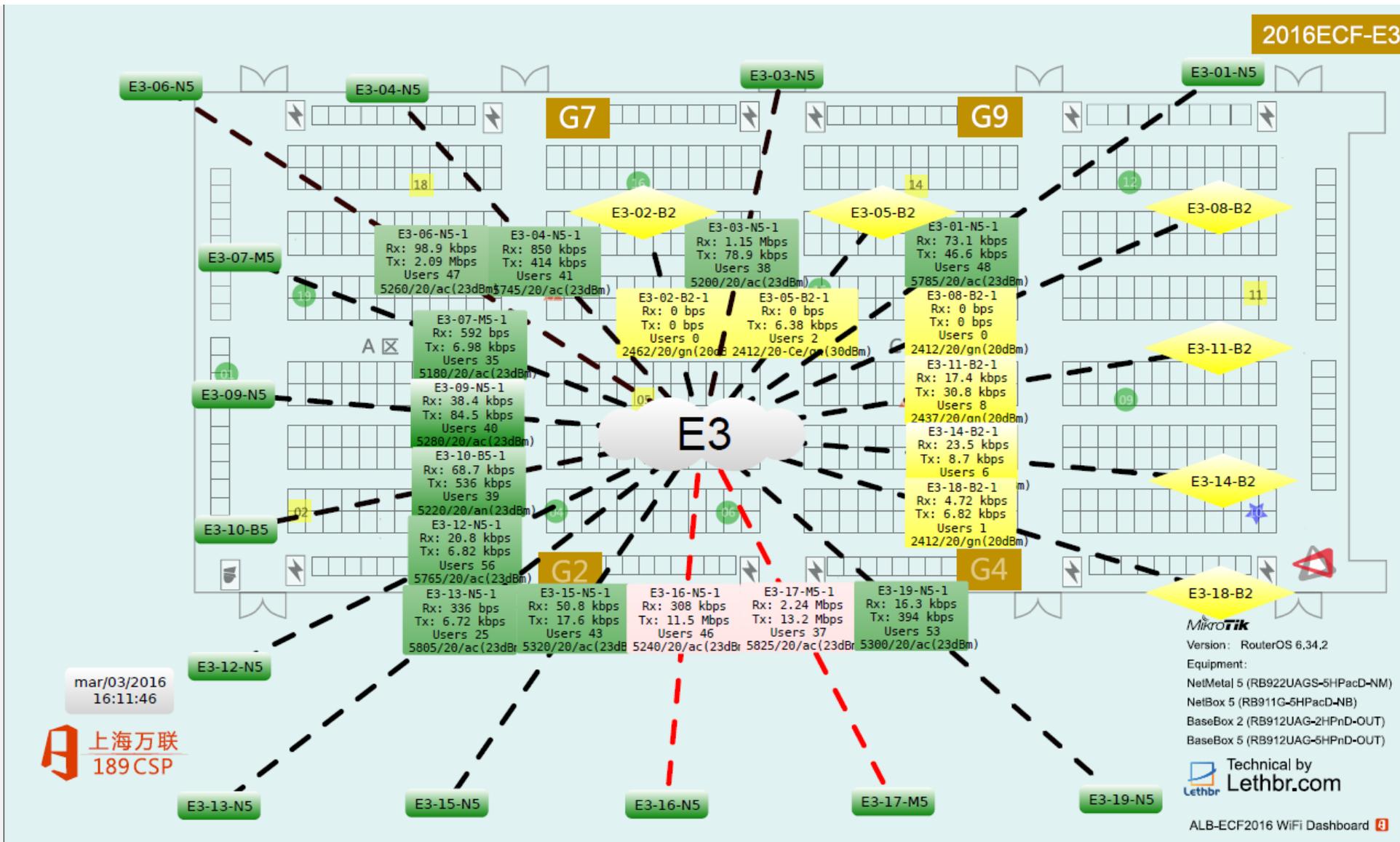


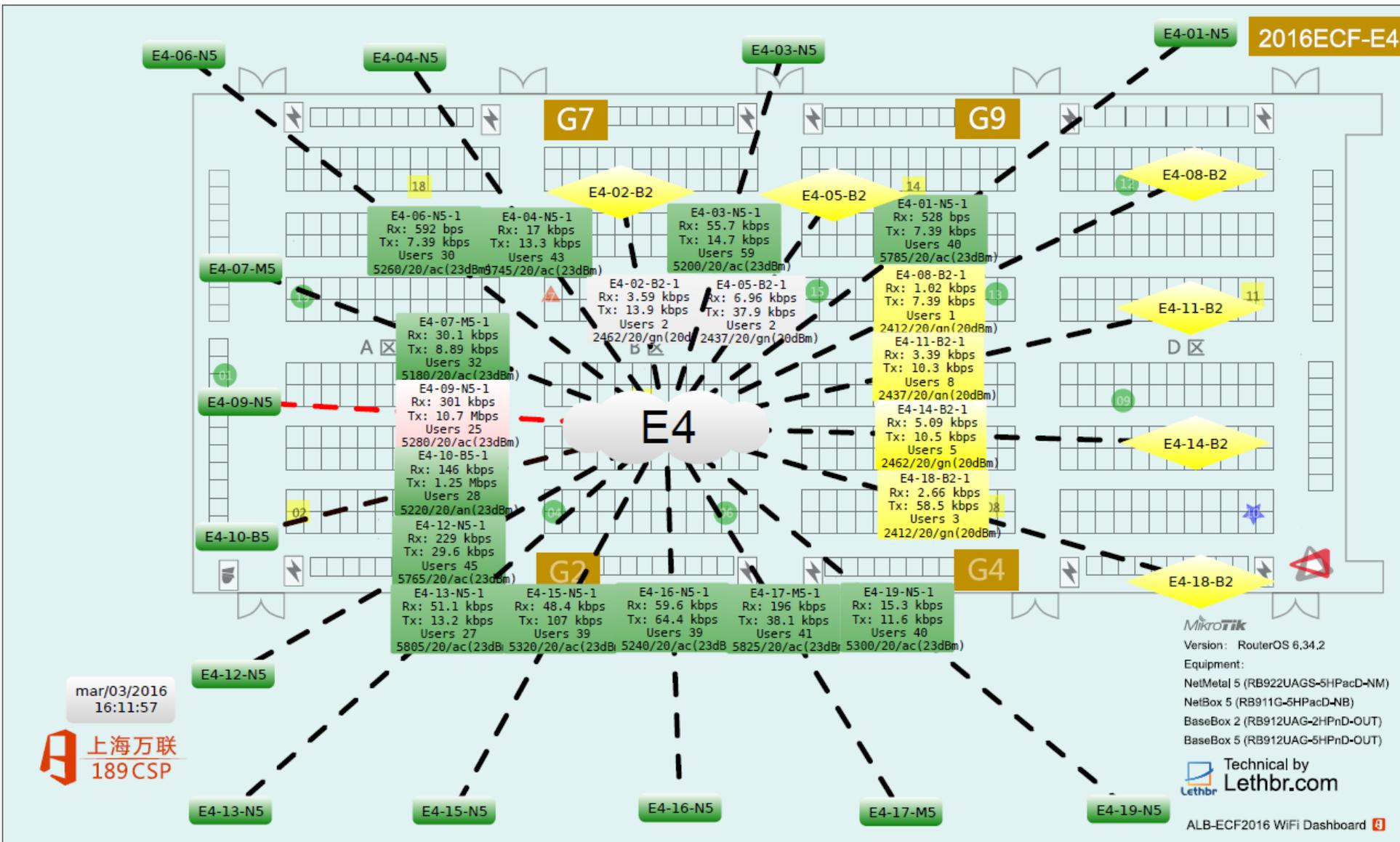












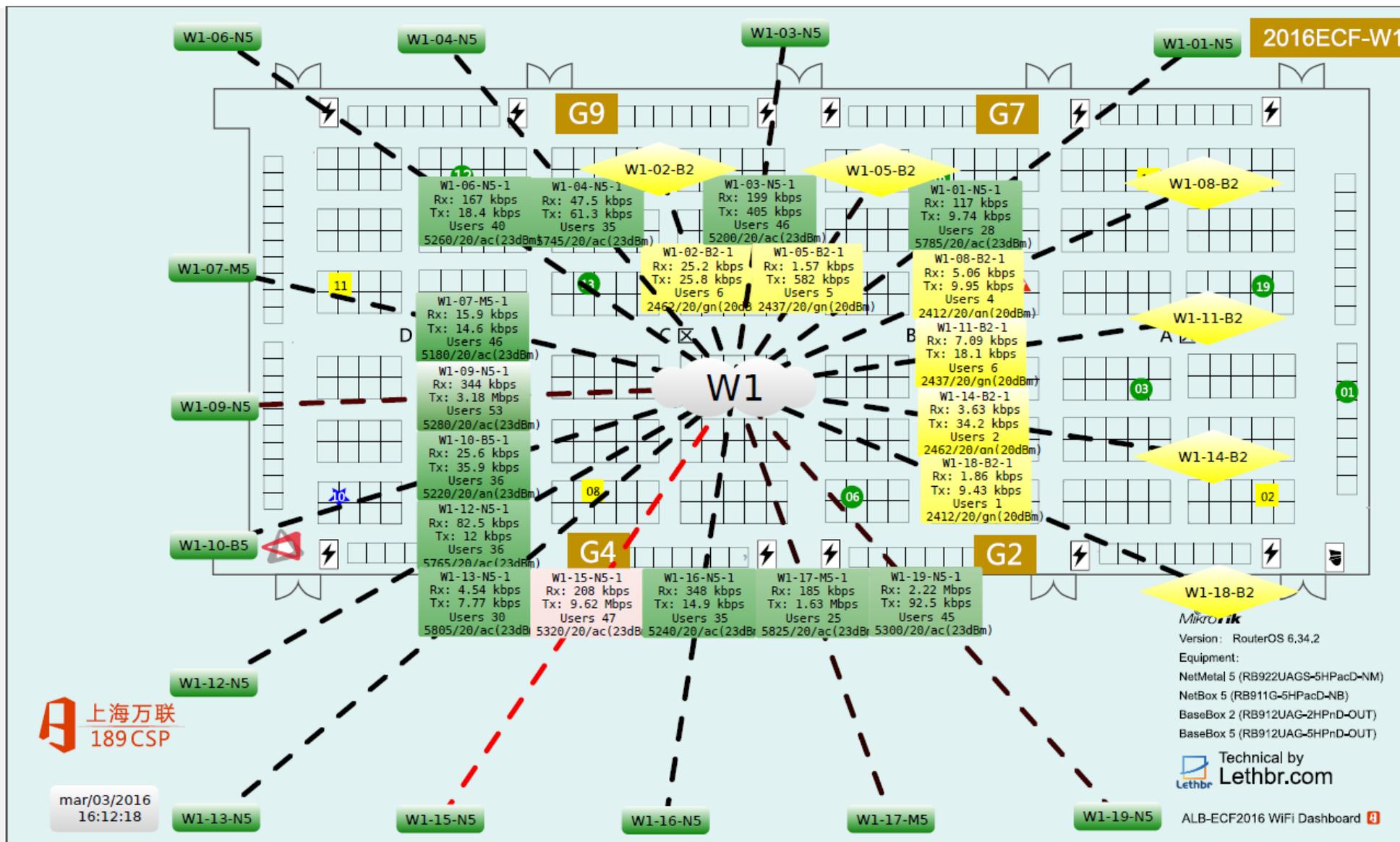
mar/03/2016  
16:11:57  
上海万联  
189CSP

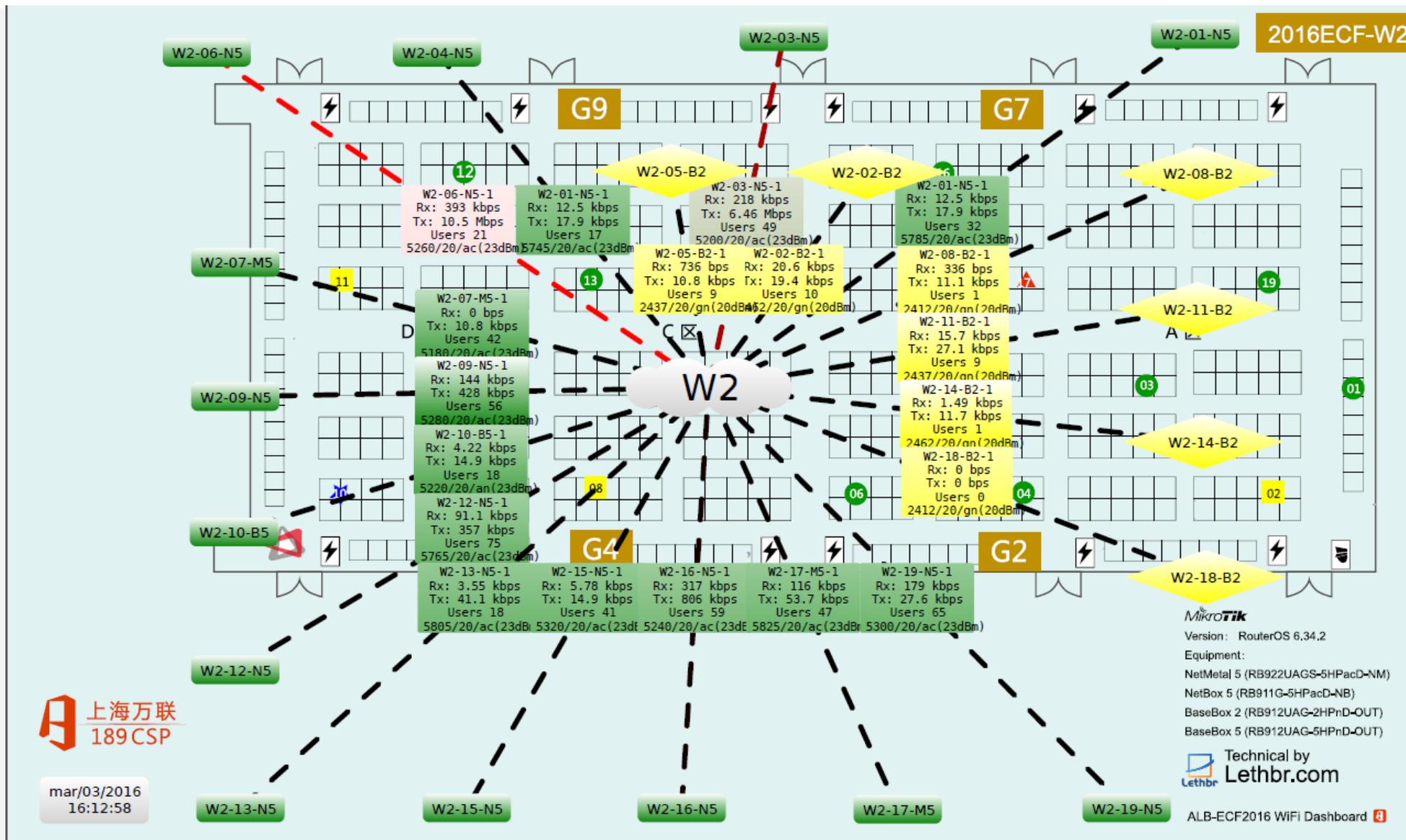
MikroTik  
Version: RouterOS 6.34.2  
Equipment:  
NetMetal 5 (RB922UAGS-5HPacD-NM)  
NetBox 5 (RB911G-5HPacD-NB)  
BaseBox 2 (RB912UAG-2HPnD-OUT)  
BaseBox 5 (RB912UAG-5HPnD-OUT)

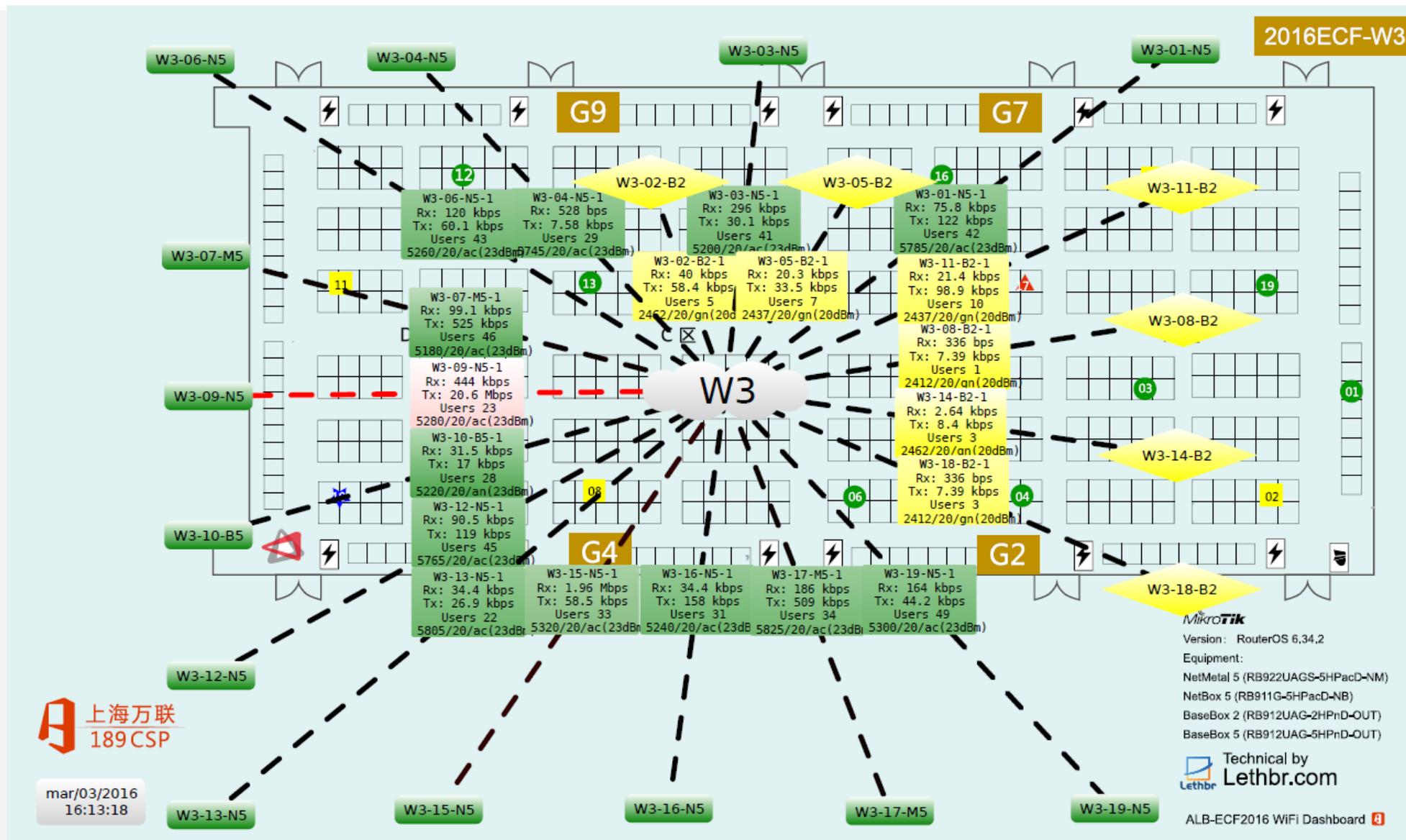
Technical by  
Lethbr.com

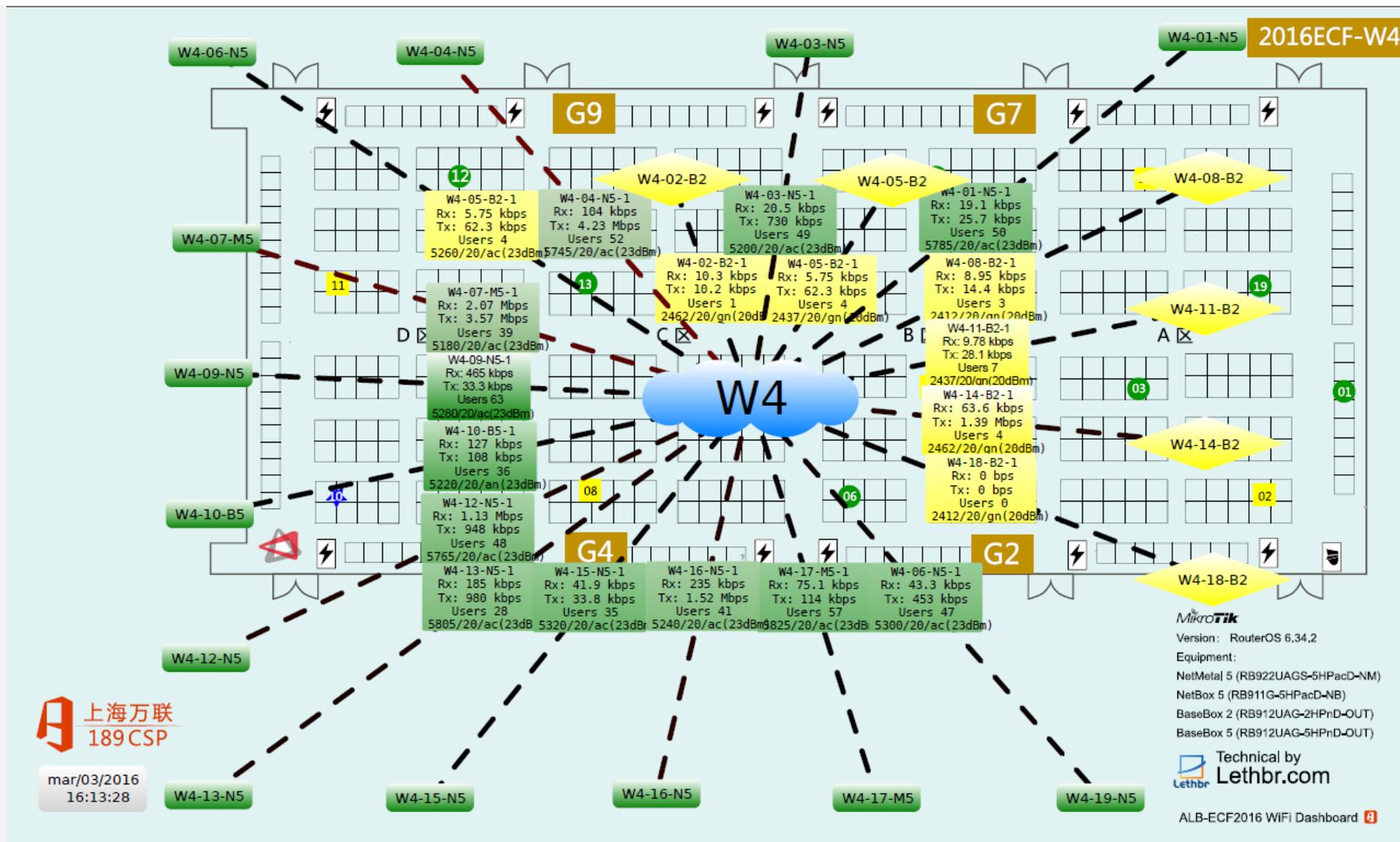
ALB-ECF2016 WiFi Dashboard











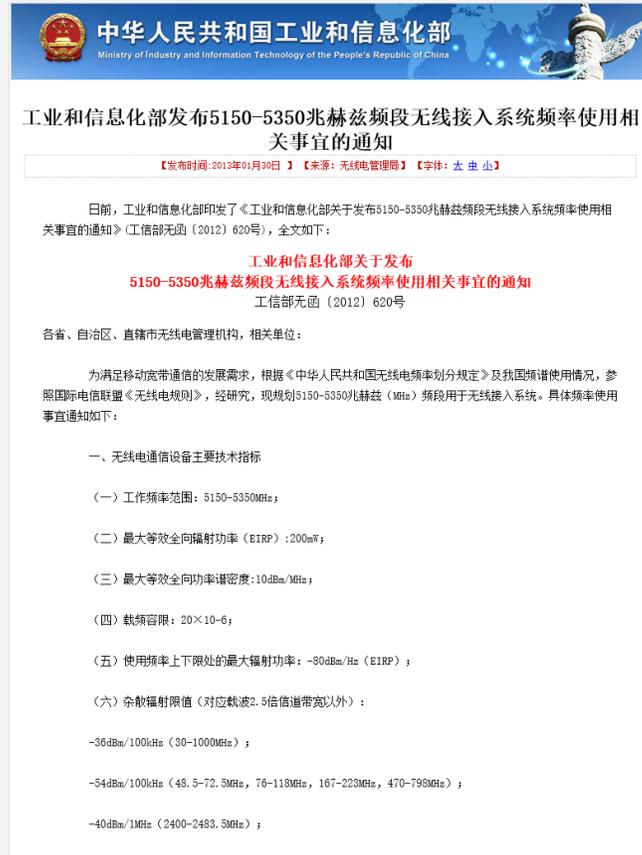
# 无线信道分配

下列信道在中国是开放的，所有 5GHz 终端都支持，共 13 个，RouterOS 全部支持。

信道
5180 (36)
5200 (40)
5220 (44)
5240 (48)
5260 (52)
5280 (56)
5300 (60)
5320 (64)
5745 (149)
5765 (153)
5785 (157)
5805 (161)
5825 (165)

工信部文件：

<http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n12843926/n13917072/15140529.html>  
<http://www.srta.cn/newsDetail.action?guid=8e6421d7-4354-47c2-a904-18e3f1c883a3>



中华人民共和国工业和信息化部  
 Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China

工业和信息化部发布5150-5350兆赫兹频段无线接入系统频率使用相关事宜的通知

【发布时间:2013年01月30日】 【来源:无线电管理局】 【字体:大 中 小】

日前,工业和信息化部印发了《工业和信息化部关于发布5150-5350兆赫兹频段无线接入系统频率使用相关事宜的通知》(工信部无函〔2012〕620号),全文如下:

**工业和信息化部关于发布5150-5350兆赫兹频段无线接入系统频率使用相关事宜的通知**  
 工信部无函〔2012〕620号

各省、自治区、直辖市无线电管理机构,相关单位:

为满足移动通信的发展需求,根据《中华人民共和国无线电频率划分规定》及我国频谱使用情况,参照国际电信联盟《无线电规则》,经研究,现规划5150-5350兆赫兹(MHz)频段用于无线接入系统。具体频率使用事宜通知如下:

一、无线电通信设备主要技术指标

- (一) 工作频率范围: 5150-5350MHz;
- (二) 最大等效全向辐射功率(EIRP): 200mW;
- (三) 最大等效全向功率谱密度: 10dBm/MHz;
- (四) 载频容限: 20×10<sup>-6</sup>;
- (五) 使用频率上下限处的最大辐射功率: <math>-80\text{dBm}/\text{Hz}</math> (EIRP);
- (六) 杂散辐射限值(对应载波2.5倍信道带宽以外):
  - 36dBm/100MHz (30-1000MHz);
  - 54dBm/100MHz (48.5-72.5MHz, 76-118MHz, 167-223MHz, 470-798MHz);
  - 40dBm/1MHz (2400-2483.5MHz);



无线电设备型号核准行政许可受理网

关于使用5.8GHz频段频率事宜的通知

各省、自治区、直辖市无线电管理机构、通信管理局,各相关单位:

为适应无线通信技术的发展,满足无线通信业务的需求,根据我国无线电频率划分规定及频谱使用情况,并参照国际上通用的技术标准,现将5725-5850 MHz频段频率有关事宜通知如下:

- 一、自发布之日起,5725-5850 MHz频段作为点对点或点对多点扩频通信系统、高速无线局域网、宽带无线接入系统、蓝牙技术设备及车辆无线自动识别系统等无线电设备的共用频段。符合技术要求的无线电设备在5725-5850MHz频段内与无线定位业务及工业、科学和医疗等非无线电设备共用频率,均为主要业务。
- 二、无线电通信设备主要技术指标
  - (一) 工作频率范围: 5725-5850MHz
  - (二) 发射功率: <math>\leq 500\text{mW}</math>和<math>\leq 27\text{dBm}</math>
  - (三) 等效全向辐射功率(EIRP): <math>\leq 2\text{W}</math>和<math>\leq 33\text{dBm}</math>
  - (四) 最大功率谱密度: <math>\leq 13\text{dBm}/\text{MHz}</math>和<math>\leq 19\text{dBm}/\text{MHz}</math> (EIRP)
  - (五) 载频容限: 20 ppm
  - (六) 带外发射功率(EIRP): <math>\leq -80\text{dBm}/\text{Hz}</math> (<math>\leq 5725\text{MHz}</math>或<math>\geq 5850\text{MHz}</math>)
  - (七) 杂散辐射(辐射)功率:
    - <math>\leq -36\text{dBm}/100\text{Hz}</math> (30-1000 MHz)
    - <math>\leq -40\text{dBm}/1\text{MHz}</math> (2400-2483.5 MHz)
    - <math>\leq -40\text{dBm}/1\text{MHz}</math> (3400-3530 MHz)
    - <math>\leq -33\text{dBm}/100\text{Hz}</math> (5725-5850 MHz)
    - <math>\leq -30\text{dBm}/1\text{MHz}</math> (其它1-40 GHz)
- 三、在该频段内的无线电发射设备的射频部分与其天线必须按照一体化设计,其外部的调整或控制装置位于型号核准的技术指标范围内进行调整或控制。在设置使用时,不得擅自改用其它天线或额外加装射频功率放大器。
- 四、5.8GHz频段无线电台站的频率占用费,按照《关于发布无线电业务频率占用费收费标准的通知》(原释无[2001]226号)规定的频率占用费标准执行,即:
  - 40元/MHz/基站
  - 按标准带宽收,不足1MHz按1MHz收取。
- 五、设置使用5.8GHz频段无线电台站,必须报所在省、自治区、直辖市无线电管理机构批准。
- 六、设置使用5.8GHz频段点对点或点对多点扩频通信系统、无线局域网、宽带无线接入系统的无线电台站,原则上用于公众网无线接入通信,运营企业须取得相应的基础电信业务经营许可。
- 七、交通管理部门利用5.8GHz频段设置车辆自动识别等交通管理专用无线电台站,须到所在省、自治区、直辖市无线电管理机构办理台站审批手续,并交纳频率占用费。
- 八、在该频段内的无线电台站不得对合法无线电台站产生有害干扰,若产生干扰,应立即停止使用,采取排除措施后方可继续使用。
- 九、生产、进口、销售和设置使用的无线电发射设备均须取得国家无线电管理机构颁发的型号核准证。
- 十、生产、进口、销售单位,企业在销售5.8GHz频段无线通信设备的产品说明书、宣传品、广告等宣传行为中,均不得出现类似“无

# 无线信道分配

下列信道在中国是开放的，所有 5GHz 终端都支持，共 13 个，RouterOS 全部支持。

信道
5180 (36)
5200 (40)
5220 (44)
5240 (48)
5260 (52)
5280 (56)
5300 (60)
5320 (64)
5745 (149)
5765 (153)
5785 (157)
5805 (161)
5825 (165)

实测支持 13个信道的设备

Lenovo ThinkPad X1 Carbon (Intel 6205)

Lenovo ThinkPad X200 (Intel 5100)

Apple MacBook Air

Apple iPad

Apple iPad Air

Apple iPhone 5

Apple iPhone 6

Samsung Galaxy Note 4

Google HTC Nexus 9

Xiaomi Redmi Note 3

Meizu Meilan Note

TP-LINK TL-WDN3321 : USB 无线网卡



## CAPsMAN v2 功能

CAPsMAN automatic upgrade of all CAP clients (configurable)  
improved CAP<->CAPsMAN data connection protocol  
added "Name Format" and "Name Prefix" setting for Provision rules  
improved logging entries when client roams between the CAPs  
added L2 Path MTU discovery

集中管理RouterOS AP

自动配置AP

两层或三层通讯

流量集中转发

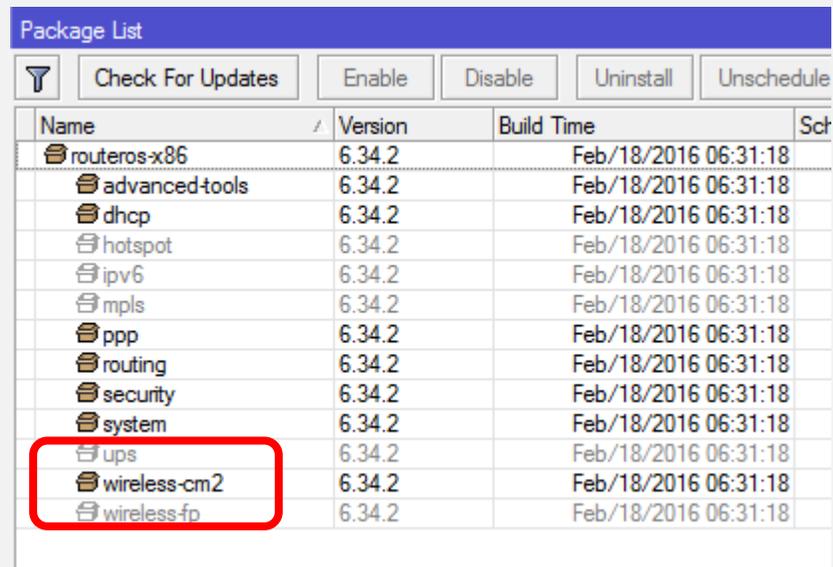
Radius支持等。

## CAPsMAN 基础需要

RouterOS V6 以上版本

Wireless-CM2 包安装并启用

X86, CHR, RouterBoard 设备



The screenshot shows the 'Package List' window in RouterOS. It features a blue header bar with the title 'Package List' and a toolbar with buttons for 'Check For Updates', 'Enable', 'Disable', 'Uninstall', and 'Unschedule'. Below the toolbar is a table with columns for Name, Version, Build Time, and Src. The 'wireless-cm2' package is highlighted with a red box.

Name	Version	Build Time	Src
routeros-x86	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
advanced-tools	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
dhcp	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
hotspot	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
ipv6	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
mpls	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
ppp	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
routing	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
security	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
system	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
ups	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
wireless-cm2	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	
wireless-fp	6.34.2	Feb/18/2016 06:31:18	

CAPsMAN

Interfaces Provisioning Configurations Channels Datapaths Security Cfg. Access List Remote CAP Radio Registration Table

Manager AAA

Name	Type	MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx
MI W4-01-N5-1	Interfaces	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0	0 bps
MI W4-12-N5-1	Interfaces	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0	0 bps
MI W4-13-N5-1	Interfaces	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0	0 bps
MI W4-13-N5-1-1	Interfaces	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0	0 bps
MI W4-14-B2-1	Interfaces	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0	0 bps
MI W4-15-N5-1	Interfaces	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0	0 bps
MI W4-15-N5-1-1	Interfaces	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	0	0 bps

CAPs Manager

Enabled

Certificate:

CA Certificate:

Require Pe

Generated Certificate:

Generated CA Certificate:

Package Path: /nova

Upgrade Policy: none

none  
require same version  
suggest same version

OK Cancel

File List

Backup Restore Find

File Name	Type	Size	Creator
log.0.txt	.txt file	26.0 KB	Apr/07/
		96.6 KB	Apr/06/
		10.2 MiB	Feb/21/
			Feb/21/
			Oct/13/

Channels Datapaths Security Cfg. Access List Remote CAP Radio Regis

Provision Upgrade Set Identity

Address	Name	Board	Serial	Version	Id
172.21.101.246	[D4:CA:6D...	RB911G-5H...	606502B6437F	6.34.2	W1-
172.21.101.247	[4C:5E:0C...	RB911G-5H...	606504B889B4	6.34.2	W1-
172.21.101.248	[E4:8D:8C...	RB922UAGS...	605E05AE3CA3	6.34.2	W1-

5 items 178.3 MiB of 7.9 GiB used 97% free

# 41 速度限制 脚本方式

之前的方式，通过脚本生成限速规则若干：  

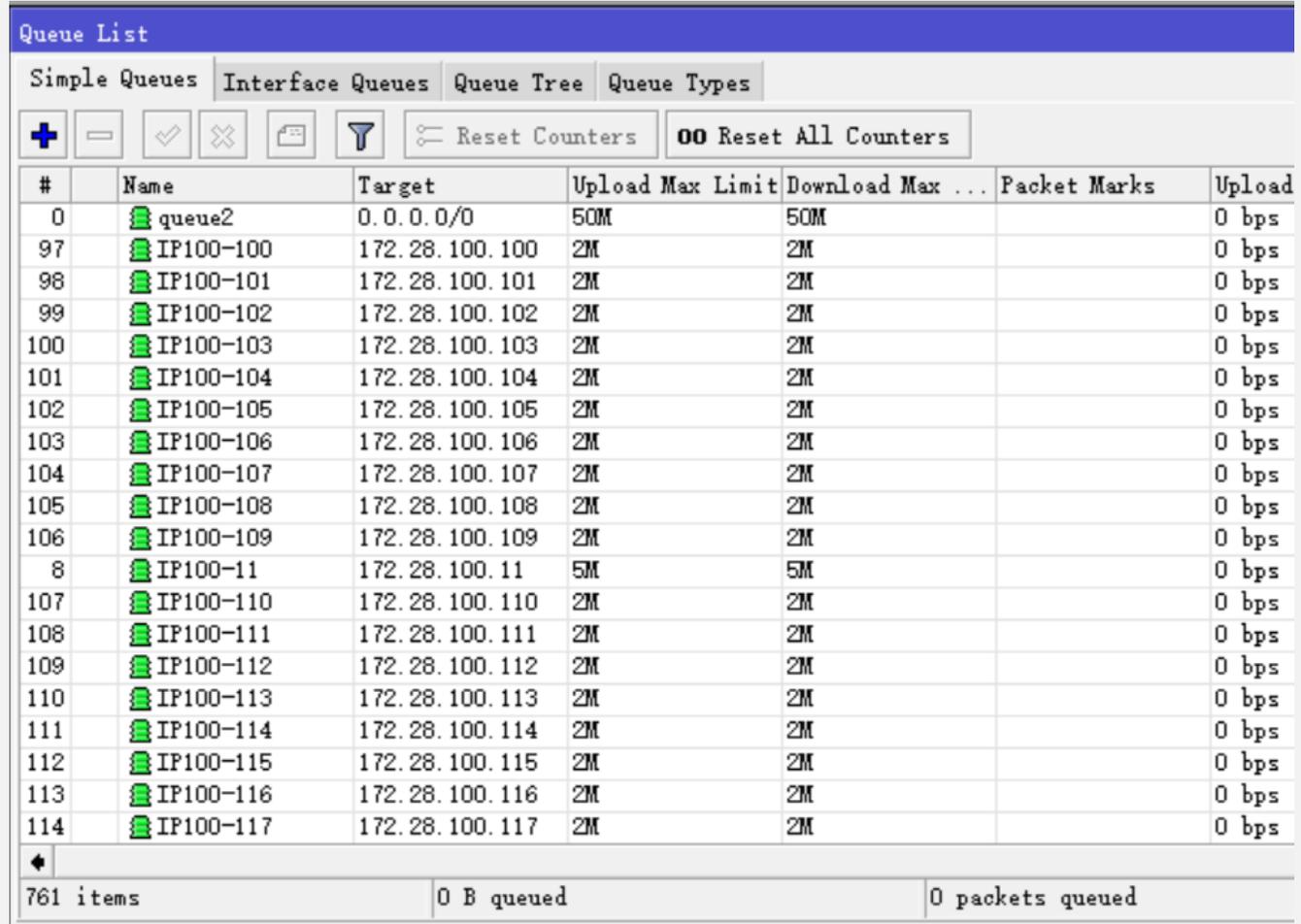
```

:for aaa from=10 to=250 do={/queue simple
add name=("queue" . $aaa) target=("10.0.69." .
$aaa) limit-at=0/0 max-limit=10M/10M burst-
limit=20M/20M burst-threshold=8M/8M burst-
time=30s/30s}

```

优点：  
 简单直观  
 查看每个IP的速度  
 单独调整每个IP的速度

缺点：  
 规则数量太多  
 统一修改不便



#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max ...	Packet Marks	Upload
0	queue2	0.0.0.0/0	50M	50M		0 bps
97	IP100-100	172.28.100.100	2M	2M		0 bps
98	IP100-101	172.28.100.101	2M	2M		0 bps
99	IP100-102	172.28.100.102	2M	2M		0 bps
100	IP100-103	172.28.100.103	2M	2M		0 bps
101	IP100-104	172.28.100.104	2M	2M		0 bps
102	IP100-105	172.28.100.105	2M	2M		0 bps
103	IP100-106	172.28.100.106	2M	2M		0 bps
104	IP100-107	172.28.100.107	2M	2M		0 bps
105	IP100-108	172.28.100.108	2M	2M		0 bps
106	IP100-109	172.28.100.109	2M	2M		0 bps
8	IP100-11	172.28.100.11	5M	5M		0 bps
107	IP100-110	172.28.100.110	2M	2M		0 bps
108	IP100-111	172.28.100.111	2M	2M		0 bps
109	IP100-112	172.28.100.112	2M	2M		0 bps
110	IP100-113	172.28.100.113	2M	2M		0 bps
111	IP100-114	172.28.100.114	2M	2M		0 bps
112	IP100-115	172.28.100.115	2M	2M		0 bps
113	IP100-116	172.28.100.116	2M	2M		0 bps
114	IP100-117	172.28.100.117	2M	2M		0 bps

761 items | 0 B queued | 0 packets queued

# 速度限制 PCQ

本次采用方式，仅一个 Queue 就完成，随时修改速度限制。

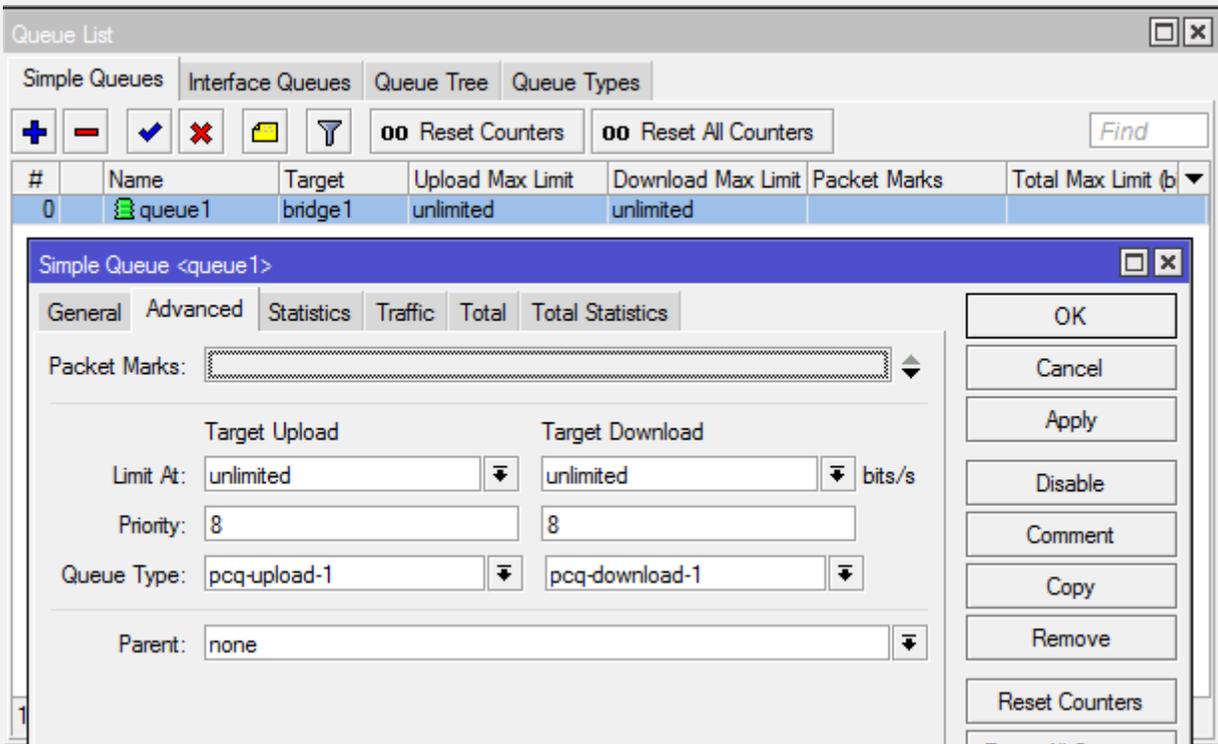
```
/queue type
```

```
add kind=pcq name=pcq-download-1 pcq-classifier=dst-address pcq-rate=20M pcq-total-limit=25000KiB
```

```
add kind=pcq name=pcq-upload-1 pcq-classifier=src-address pcq-rate=10M pcq-total-limit=25000KiB
```

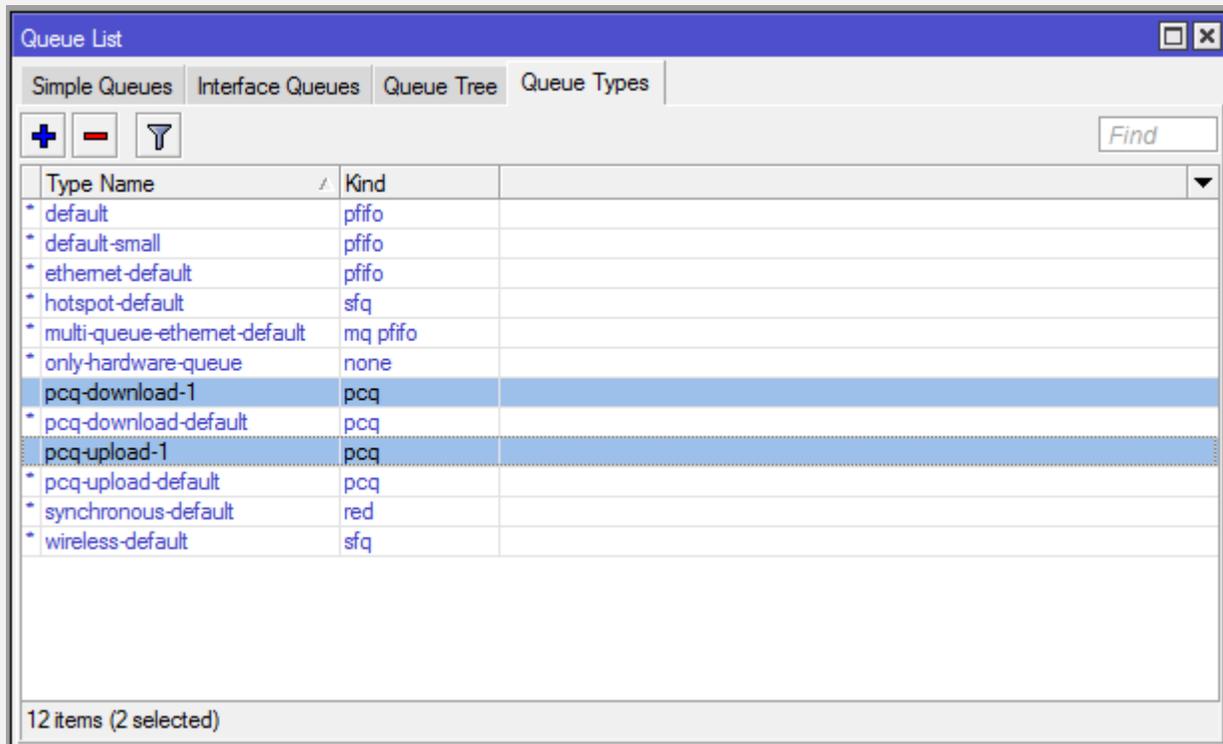
```
/queue simple
```

```
add name=queue1 queue=pcq-upload-1/pcq-download-1 target=bridge1
```



The screenshot shows the Mikrotik WinBox 'Queue List' window. The 'Simple Queues' tab is active, displaying a table with one entry: 'queue1' with target 'bridge1' and unlimited upload/download limits. A 'Simple Queue <queue1>' configuration dialog is open, showing 'pcq-upload-1' for the upload queue type and 'pcq-download-1' for the download queue type, both with unlimited limits and priority 8.

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Total Max Limit (b)
0	queue1	bridge1	unlimited	unlimited		

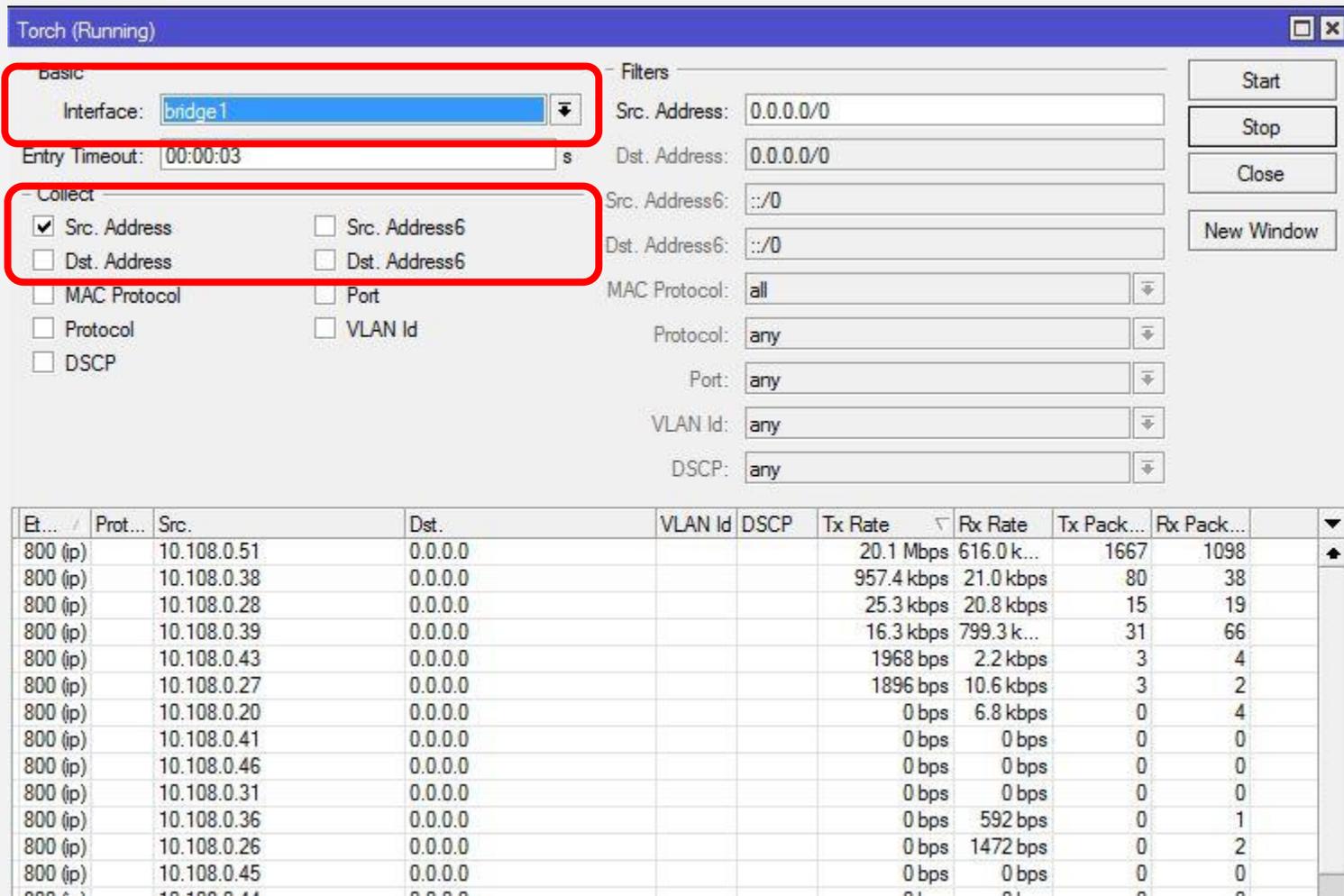


The screenshot shows the Mikrotik WinBox 'Queue List' window with the 'Queue Types' tab selected. It lists various queue types and their kinds. Two PCQ types are selected: 'pcq-download-1' and 'pcq-upload-1'.

Type Name	Kind
* default	pfifo
* default-small	pfifo
* ethernet-default	pfifo
* hotspot-default	sfq
* multi-queue-ethernet-default	mq pfifo
* only-hardware-queue	none
pcq-download-1	pcq
* pcq-download-default	pcq
pcq-upload-1	pcq
* pcq-upload-default	pcq
* synchronous-default	red
* wireless-default	sfq

# 速度限制 PCQ

实时流量，使用 tool Torch 依然可以查看实时流量。



**Basic**

Interface: **bridge 1**

Entry Timeout: 00:00:03 s

**Collect**

- Src. Address
- Dst. Address
- MAC Protocol
- Protocol
- DSCP
- Src. Address6
- Dst. Address6
- Port
- VLAN Id

**Filters**

Src. Address: 0.0.0.0/0

Dst. Address: 0.0.0.0/0

Src. Address6: ::/0

Dst. Address6: ::/0

MAC Protocol: all

Protocol: any

Port: any

VLAN Id: any

DSCP: any

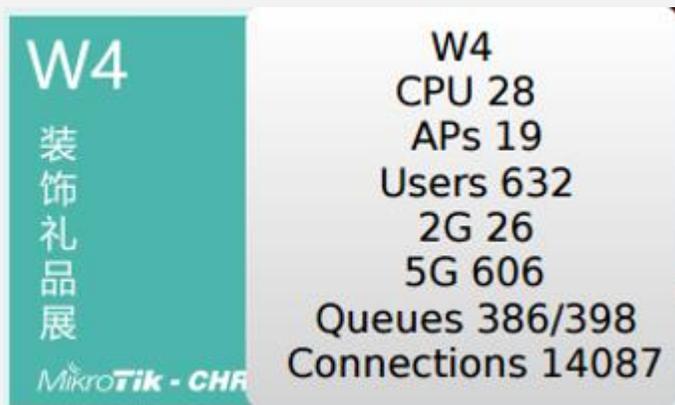
Start

Stop

Close

New Window

Et...	Prot...	Src.	Dst.	VLAN Id	DSCP	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pack...	Rx Pack...
800 (ip)		10.108.0.51	0.0.0.0			20.1 Mbps	616.0 k...	1667	1098
800 (ip)		10.108.0.38	0.0.0.0			957.4 kbps	21.0 kbps	80	38
800 (ip)		10.108.0.28	0.0.0.0			25.3 kbps	20.8 kbps	15	19
800 (ip)		10.108.0.39	0.0.0.0			16.3 kbps	799.3 k...	31	66
800 (ip)		10.108.0.43	0.0.0.0			1968 bps	2.2 kbps	3	4
800 (ip)		10.108.0.27	0.0.0.0			1896 bps	10.6 kbps	3	2
800 (ip)		10.108.0.20	0.0.0.0			0 bps	6.8 kbps	0	4
800 (ip)		10.108.0.41	0.0.0.0			0 bps	0 bps	0	0
800 (ip)		10.108.0.46	0.0.0.0			0 bps	0 bps	0	0
800 (ip)		10.108.0.31	0.0.0.0			0 bps	0 bps	0	0
800 (ip)		10.108.0.36	0.0.0.0			0 bps	592 bps	0	1
800 (ip)		10.108.0.26	0.0.0.0			0 bps	1472 bps	0	2
800 (ip)		10.108.0.45	0.0.0.0			0 bps	0 bps	0	0



[Device.Name] 设备名称

CPU [ros\_cpuload()] CPU负载

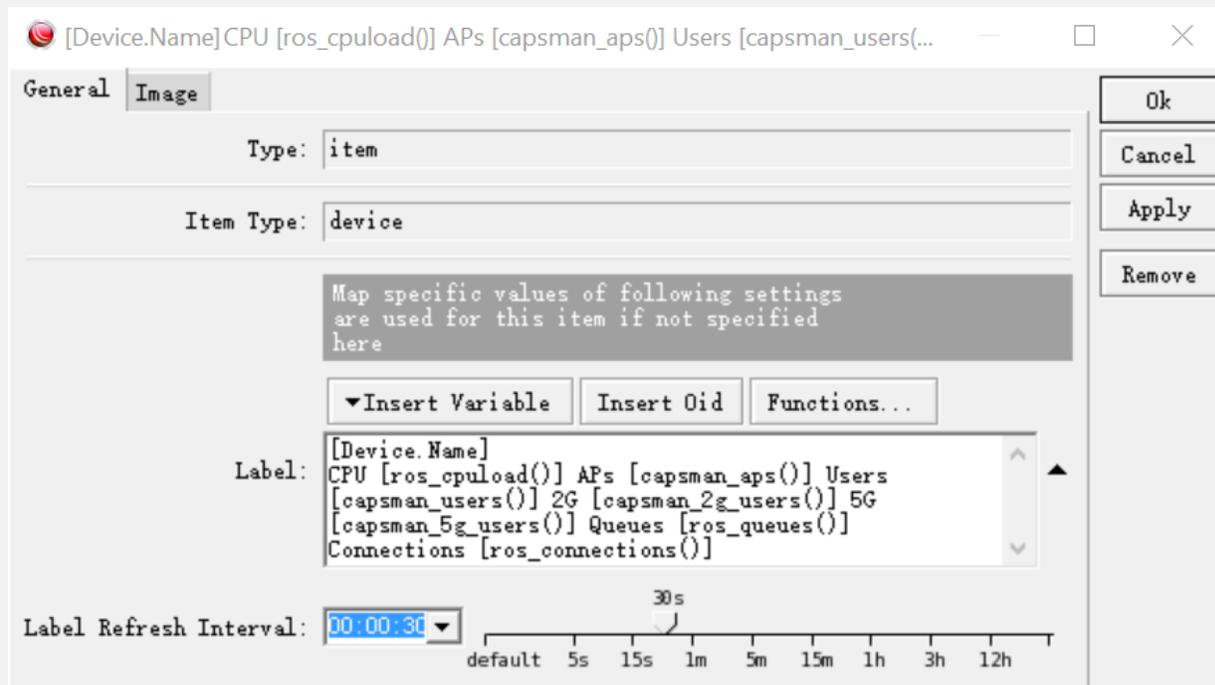
APs [capsman\_aps()] 在线的AP数量

Users [capsman\_users()] 总用户数量

2G [capsman\_2g\_users()] 5G [capsman\_5g\_users()] 2G 和 5G用户分别统计

Queues [ros\_queues()] 队列数量

Connections [ros\_connections()] 连接数量



# 45 Dude 配置，自定义函数

capsman\_5g\_users 获取5g用户数量。

```
ros_command("/caps-man registration-table print count-only where interface~\"-[A-Z]5\"")
```

capsman\_2g\_users 获取2g用户数量。

```
ros_command("/caps-man registration-table print count-only where interface~\"B2\"")
```

ros\_queues 获取队列数（相当于有流量的用户数）

```
ros_command(":put [/queue simple get [find name=queue1] pcq-queues]")
```

ros\_connections 整台控制器的并发连接数

```
ros_command(":put [/ip firewall connection tracking get total-entries]")
```



2.4 G 已死，现场大量干扰2.4G信号，完全依靠 5G  
每天10到20个故障报修，几乎都是2.4G问题。

全力引导使用5G信号，提供现场指导。

仅支持5G的SSID：5G-HJH2016

同时支持5G和2.4G的SSID：HJH2016

为笔记本提供 5G USB网卡

高密度强干扰下，AP尽量靠近终端，功率小为佳。

5G的穿透能力比较弱此时是优势。

虚拟化CHR可用，今后展会可能全面采用云方式。



# Thank You

演讲人：黄超

2016MUM.Shanghai



MUM Shanghai 2016 精英群