



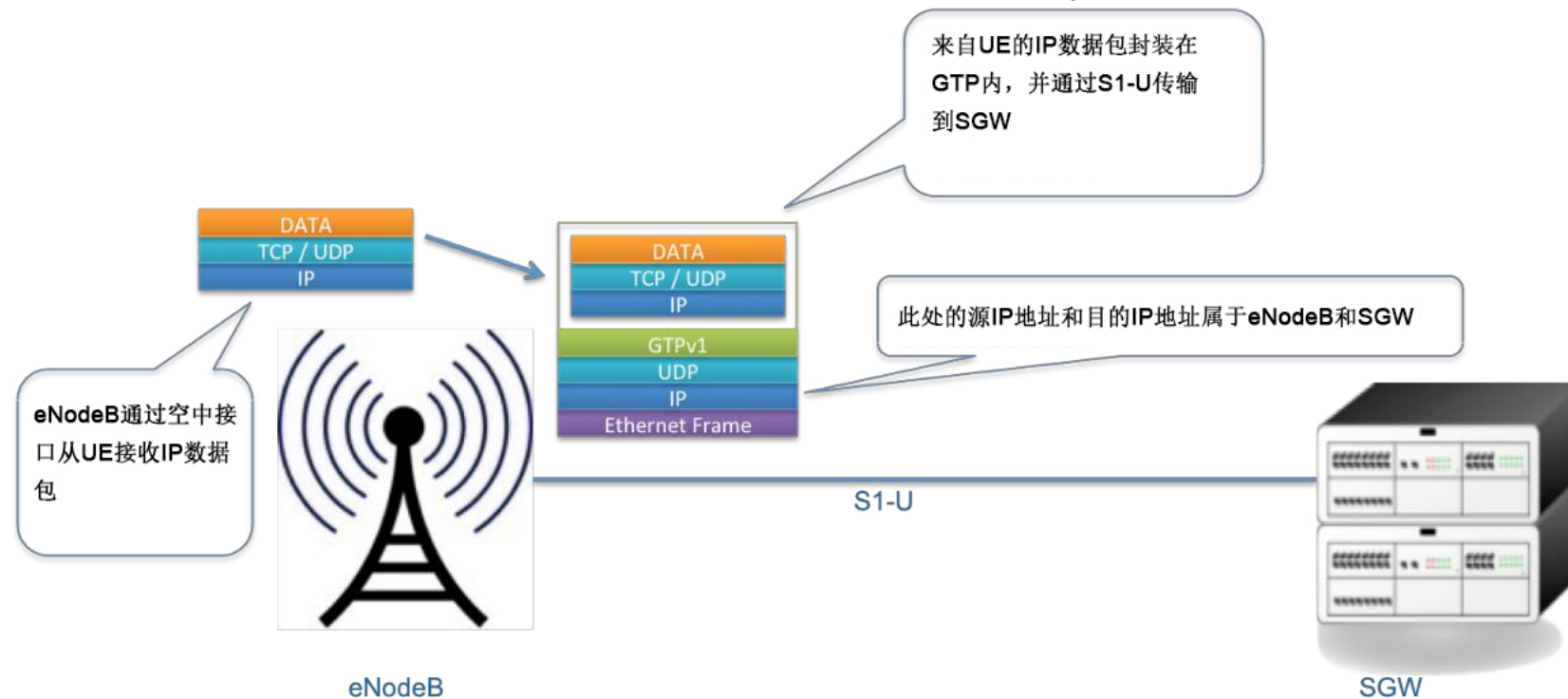
# GTP负载均衡

---

如何使用Cubr产品进行GTP负载均衡

27 Sep 2017

- GTP: GPRS隧道协议
- GTP用于通过IP隧道将分组数据从eNodeB 传输到互联网。



# GTP负载均衡在L4

GTP是一个IP，在许多移动接口如GN, S5, S8 and S1U的IP隧道中。GTP由两种类型数据包GTP-C和GTP-U组成。

GTP-U = 是传输用户流量的用户平面

```
▷ Frame 3: 132 bytes on wire (1056 bits), 132 bytes captured (1056 bits)
▷ Ethernet II, Src: Azurewav_ce:5d:f9 (00:25:d3:ce:5d:f9), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
▷ Internet Protocol Version 4, Src: 212.129.65.23, Dst: 212.129.65.81
▷ User Datagram Protocol, Src Port: gtp-user (2152), Dst Port: gtp-user (2152)
▷ GPRS Tunneling Protocol
▷ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.111.20, Dst: 192.168.111.255
▷ User Datagram Protocol, Src Port: netbios-ns (137), Dst Port: netbios-ns (137)
▷ NetBIOS Name Service
```

GTP-C = 是协议的控制平面

```
▷ Frame 1: 201 bytes on wire (1608 bits), 201 bytes captured (1608 bits)
▷ Ethernet II, Src: Azurewav_ce:5d:f9 (00:25:d3:ce:5d:f9), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
▷ Internet Protocol Version 4, Src: 212.129.65.13, Dst: 212.129.65.65
▷ User Datagram Protocol, Src Port: gtp-control (2123), Dst Port: gtp-control (2123)
▷ GPRS Tunneling Protocol
```

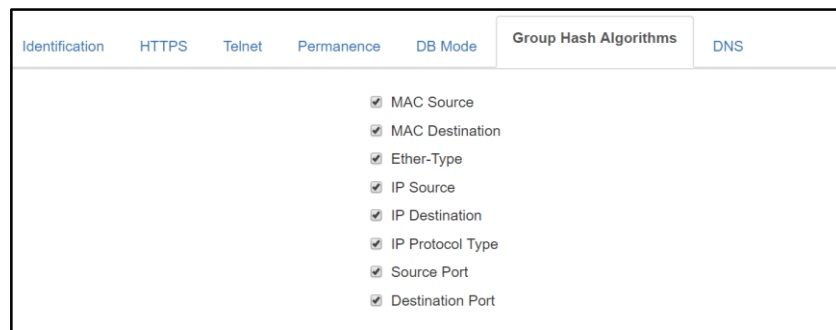
- IP地址范围，外部和内部IP之间是不同
- 外部IP地址范围从几百到几千
- 内部IP地址有数百万，因为每个订户都有唯一的IP
- 通常一个探针需要GTP-U和GTP-C来生成有用的元数据(使用外部IP负载均衡不能做到这一点)

外部IP地址在L4中，如果只对GTP流量执行外部IP负载均衡，这意味着任何NPB都可以基于5元组哈

希进行负载均衡，将会出现以下问题：

- 当客户移动到另一个位置时，用户的监控会话会中断。
- 由于数量太少，负载均衡可能会不对称，这意味着输出端口可能会过载，从而导致数据包丢失和监控质量不佳
- 对应的GTP-C流量不在同一个端口上
- 在LTE不在同一接口 (S11)

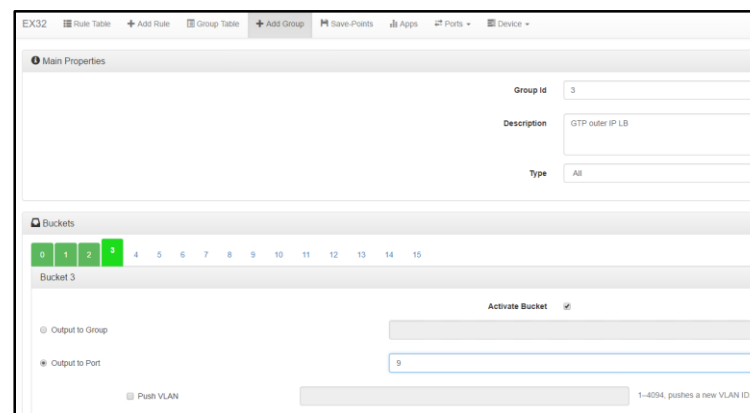
## 哈希 (Hash) 配置 (定义负载均衡使用的字段)



Group Hash Algorithms configuration page showing the following checked options:

- MAC Source
- MAC Destination
- Ether-Type
- IP Source
- IP Destination
- IP Protocol Type
- Source Port
- Destination Port

## 配置输出组 (定义负载均衡使用的数量和端口)



Group configuration page showing:

- Group Id: 3
- Description: GTP outer IP LB
- Type: All
- Buckets: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
- Bucket 3 configuration:
  - Output to Group: [ ]
  - Output to Port: 9
  - Push VLAN: 1-4094, pushes a new VLAN ID.

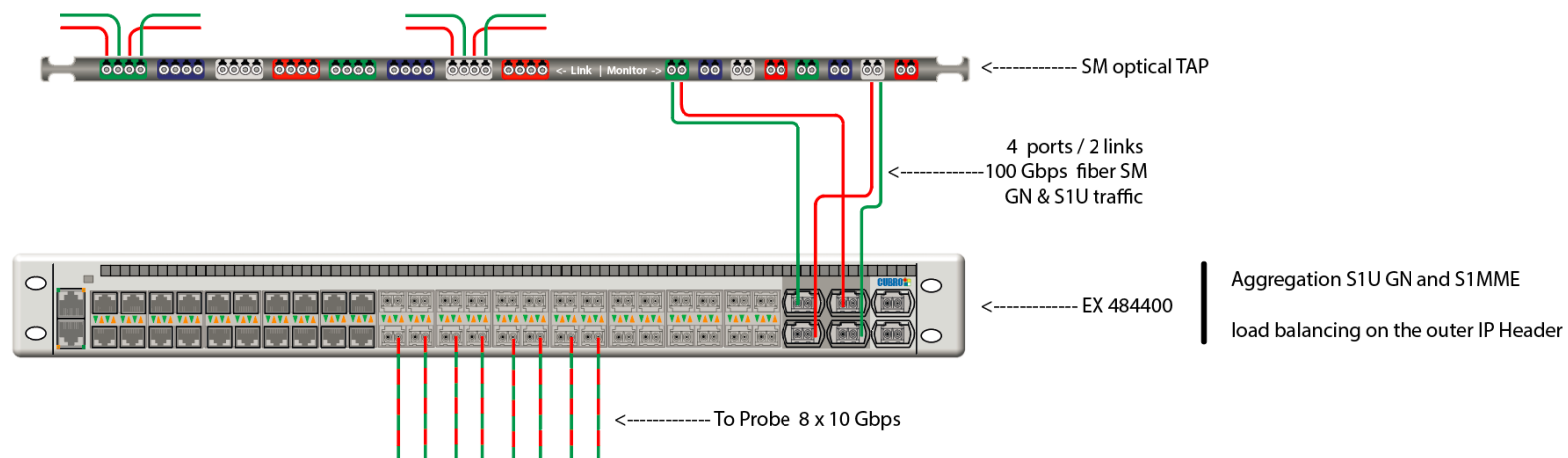
给进入端口添加一个规则到负载均衡组

(将接收流量的端口绑定到负载均衡组和定义的输出, 以根据配置的hash对流量进行负载均衡)



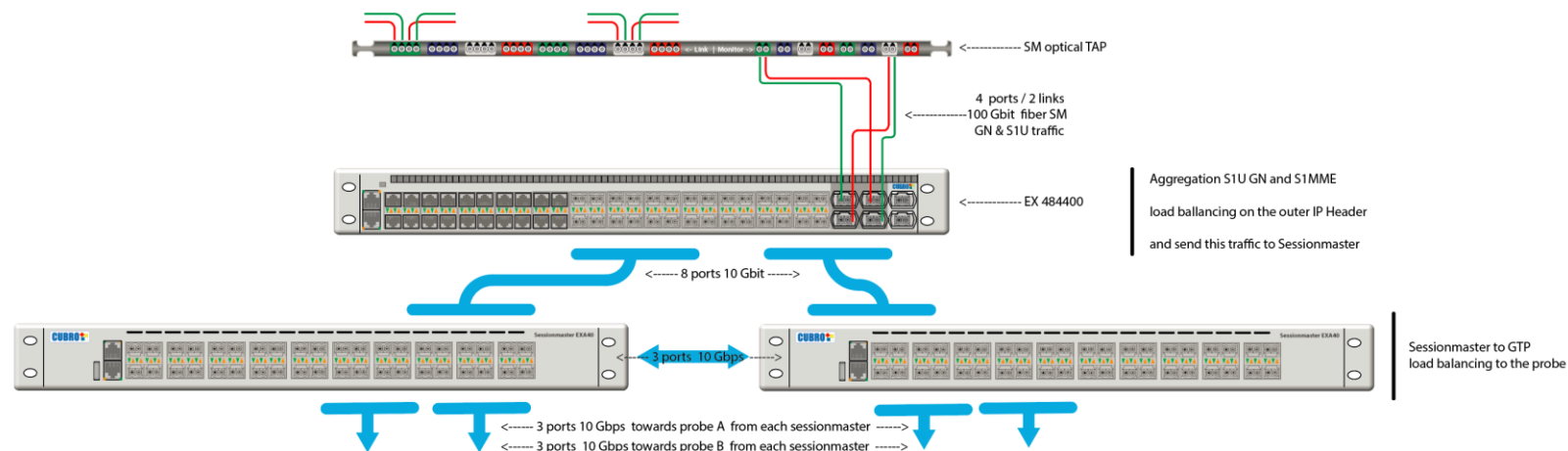
Rule configuration page showing:

- Name: GTP LB
- Description: [ ]
- Priority: 32768
- In-Ports: 25.30
- VLAN (802.1Q): [ ]
- MAC Source (H-Mask): [ ]
- Actions:
  - Output to Group: 3
  - Output to Port: [ ]
  - Output to Ports: [ ]



- 市场上大部分探针都没有这个功能，因为内部IP流量可能会被分解——用户会话的流量可以被分配给不同的探针。
- 此应用可用于捕获解决方案或内部IP负载平衡解决方案的第一阶段（请参阅下一页）

# 具有会话相关性和控制计划相关性的内部IP负载均衡

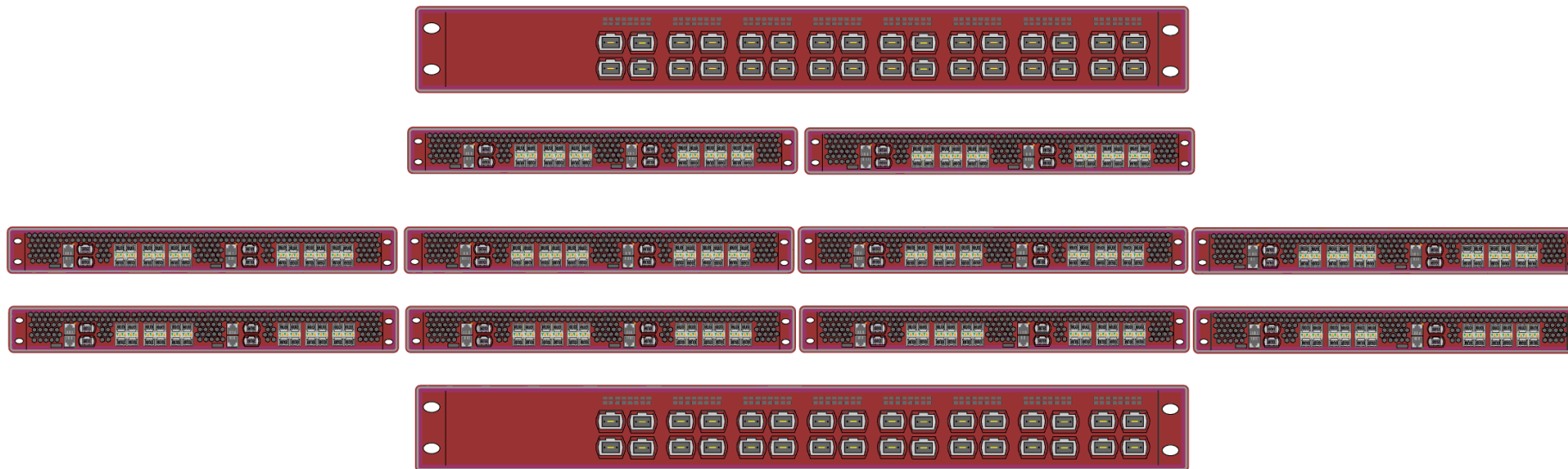


- 外部IP的负载均衡，将流量从100Gbit减少到多个10Gbit链路
- Sessionmaster现在对GTP-C或和S11和S6a用户计划进行解码，以获取所有元数据以执行所需的基于完整订户的关联，因为2G-3G-4G PS域流量有一定的区别，因此必须使用不同的方法来处理正确流量（尤其是在回退情况下，并且当客户移动并且会话在网络元素之间跳转时，要时钟将流量转发到同一探针并不容易）
- 每个Sessionmaster连接到每个探头，也连接到彼此之间，以执行这一具有挑战性的应用
- 在探针超过3-5个的情况下，使用额外的Packetmaster来引导流量(见下一页)



# 1-1,2 TB的负载均衡应用

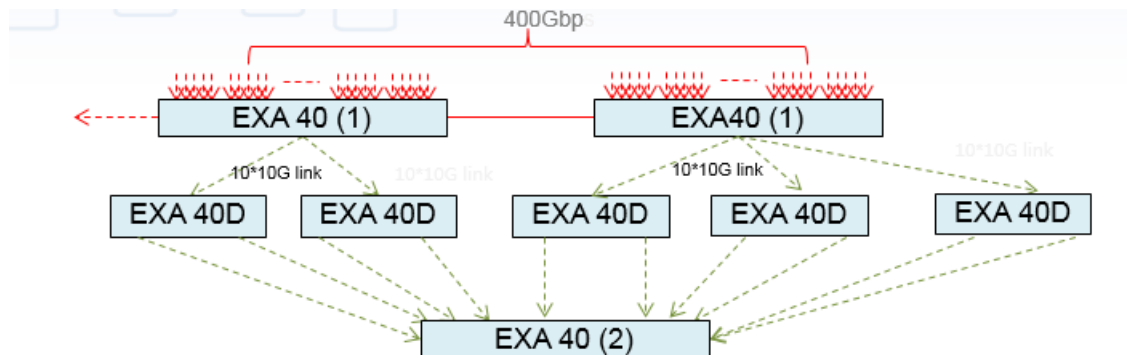
混合流量 2G/3G/4G (包括 S1-MME/S11/S6a/S1-U)



输入聚合&第一个外部隧道负载平衡，会话和端点输出学习元数据提供者，基于L7流量标记订户，输出基于L7标记负载平衡到多个探针。

(第一个和最后一个单元可以是一个单元，具体取决于使用的端口量)

混合流量(包括S1-MME/S11/S6a/S1-U)



## 功能：

EX40(1)：自动学习来自S1MME的eNB/xGW IP 地址，负载均衡流量到EX40D

EX40D：从内层查找用户IP，通过匹配eNB/xGW IP c组合，然后根据内层IP对流量进行负载均衡

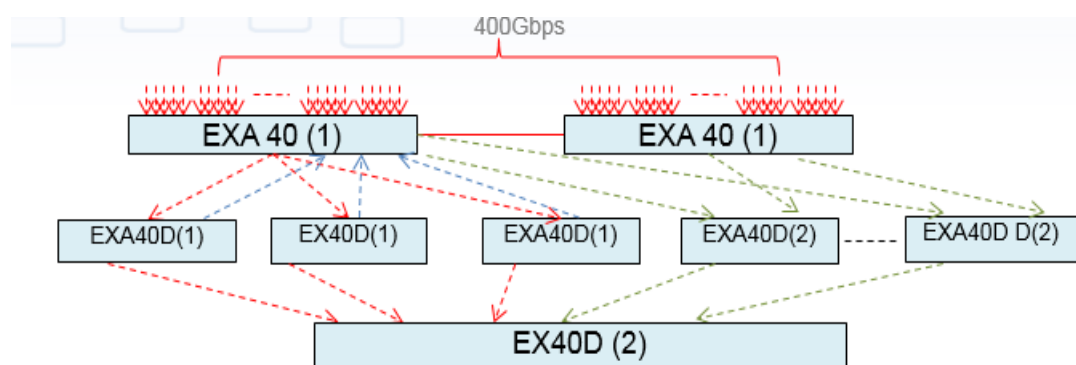
EX40(2)：按照VLAN聚合EX40D的输出流量（同一用户具有相同的VLAN标签）

## 性能：

EX40D:80Gbps/U (40G per CPU, 2x)

（EXA40D也可以升级到EXA24160，以获得更好的单位性能）

混合流量 (包括S1-MME/S11/S6a/S1-U)



## 功能：

EXA40(1)：自动学习来自S1MME的eNB/xGW IP 地址，负载均衡流量到EX40D

EXA40D(1):处理控制平面流量，得到相关元数据，然后将元数据发送到EXA40(2)，并通过IMSI输出控制平面流量

EXA40D(2):关联用户平面和控制平面元数据，然后通过IMSI输出用户平面流量

EXA40(2): 按照基于VLAN的IMSI聚合从EXA40D (1) (2) 输出流量 (相同IMSI有相同的VLAN标签)

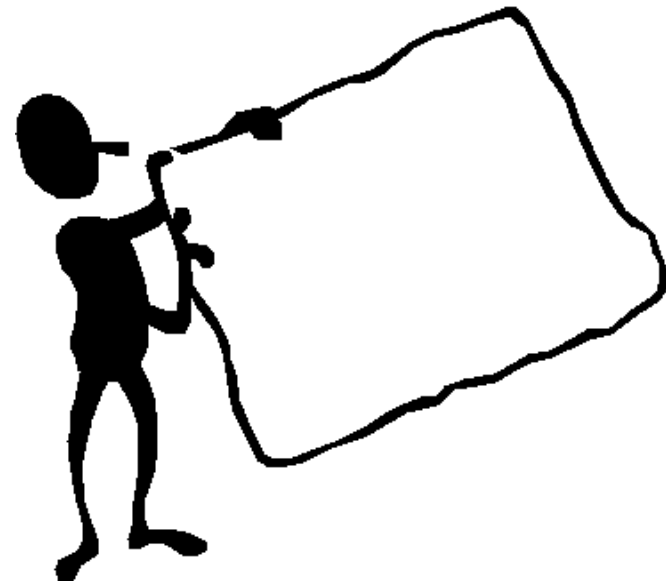
## 性能：

EXA40D(1):80Gbps/U (40G per CPU, 2x)

EXA40(2): 5~6Gbps/U (仅控制平面解码)

# 两种DPI集成概览

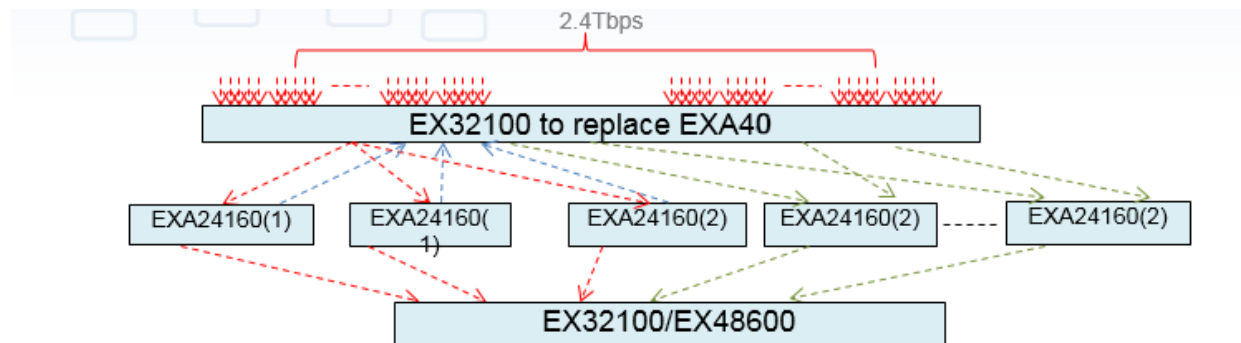
- 从流量中自动学习eNB/xGW信息-无需手动配置数千个IP地址
- 有足够的接入端口(最多96个10GE), 可以通过添加简单聚合交换机来扩展端口数
- 在用户面处理上具有相同的性能, 即每2xCPU单元80G bps



由于复杂的解决方案需要关联, 因此需要对控制平面流量进行特殊的解码处理, 这是一项耗费性能的任务。每个2xCPU单元可以处理5Gbps信令, 即100G全混合流量的5%。用户需要额外的3~4个单位进行关联

# 横向扩展可能性

混合流量(包括S1-MME/S11/S6a/S1-U)



当未来需要负载均衡的流量达到100GE时，我们可以升级：

- EXA40 (位置1) 更换为EX32100 (32x100G)
- EXA40D (位置1和2) 更换为EXA24160 (每个单元可以处理120G+用户平面流量和10G控制平面流量)
- 通过EX32100，我们最多可以连接32个EXA24160以处理2.4T流量，其中20个EXA24160(替代EXA40D(2))来处理用户平面和12个EXA24160(替代EXA40D(1))来处理控制平面流量
- 最终输出流量可以使用EX32100/EX48600组合到多个10G/40G端点



# 用于GTP负载均衡的Cubro产品集合

EX32 (G4 Series)



EX20400



EX48600



EX32100



Upto L4 Packet Oriented

EXA40/40D



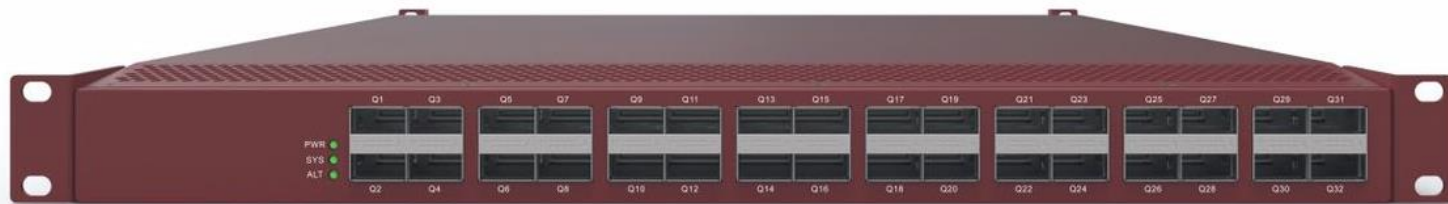
EXA24160



Up to L7 Session Oriented



# Packetmaster EX32100



(管理端口在背面)

数据包负载	3,2 Tbps
端口40 Gbit	32 QSFP
端口 100 Gbit	32 QSFP28
GUI	WEB/CLI/GUI
数据包缓存	YES 24 MB
延迟	< 700 ns
双电源	YES

112 x 10 Gbit (使用分线线缆) + 4 x 100 Gbit  
128 x 10 Gbit (使用分线线缆)

- ✓ MPLS tag/detag
- ✓ VLAN tag/detag / Q in Q
- ✓ L4标头修改
- ✓ L4负载均衡
- ✓ GRE封装/解封装
- ✓ VXLAN封装/解封装
- ✓ 所有端口已激活
- ✓ 所有软件功能已激活
- ✓ 低功率设计
- ✓ 巨型帧12000 Bytes

1.2 Bpps 转发性能 :

L2 FDB/IPV4 Host /IPV6 Host/MPLS Labels (unified) (IP accurate) 320K/160K/80K/160K  
IPV4 Routes (LPM) / IPV6 LPM 64K/16K (IP with mask)  
iPACL/iVACL/iRACL – 64b keys (5-tuple with wildcard)  
eACL 6K per pipe (5-tuple with wildcard)





# Sessionmaster EXA40 / EXA40D



- ✓ 1 Octeon III CPU (28 cores each)
- ✓ 1 x 64 GB DDR Memory
- ✓ 1 x 80 Billion 指令数每秒
- ✓ 高达40 Gbps L7过滤性能 (只转发)
- ✓ 高达20 Gbps L7相关性能
- ✓ 高达10 Gbps L7元数据处理
- ✓ D型号配备两个CPU，性能提高了一倍



# Sessionmaster EXA24160



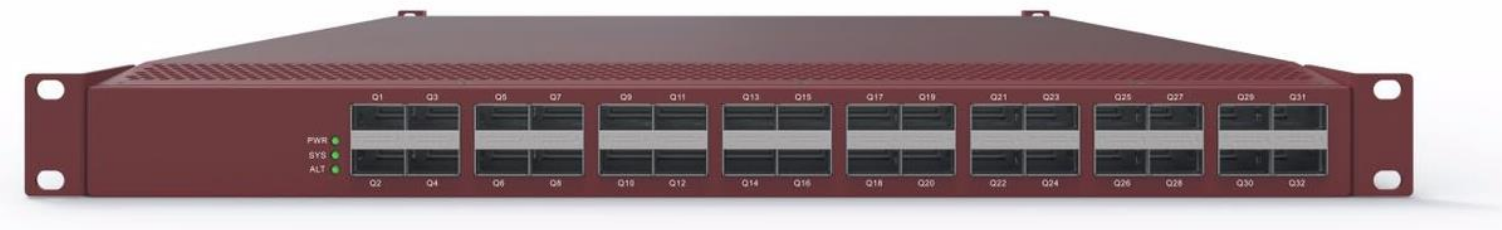
- ✓ 2 x Octeon III CN7890 CPU (48 cores each)
- ✓ 2 x 64 GB DDR Memory
- ✓ 2 x 240 Billion指令数每秒
- ✓ 高达160 Gbps L7过滤性能（只转发）
- ✓ 高达120 Gbps L7相关性能
- ✓ 高达60 Gbps L7元数据处理



# Packetmasters – L7过滤



Packetmaster EXA48600



Packetmaster EXA32100

这些先进的设备是Sessionmaster和Packetmaster的混合体

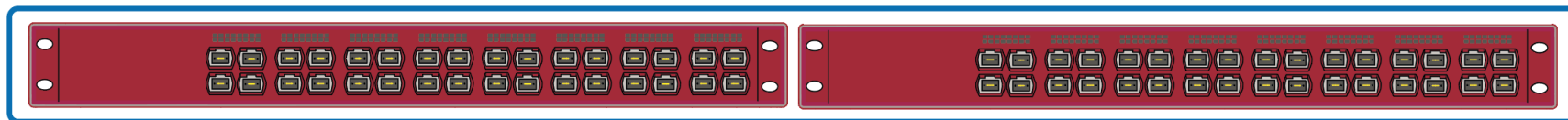
- 线速L7过滤高达多个100 Gbit
- 但不能像Sessionmaster一样处理会话



- EX32100 / EXA4860能在内部IP进行负载均衡，和根据需要移除GTP隧道
- EXA32100能帮助减负Sessionmaster和设备数量。

# 下一代GTP负载均衡

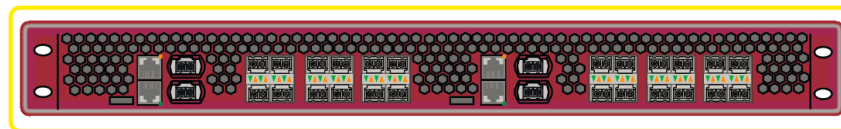
聚合和过滤阶段 (EX32100)



GTP-U 负载均衡(用户平面) (EXA32100)

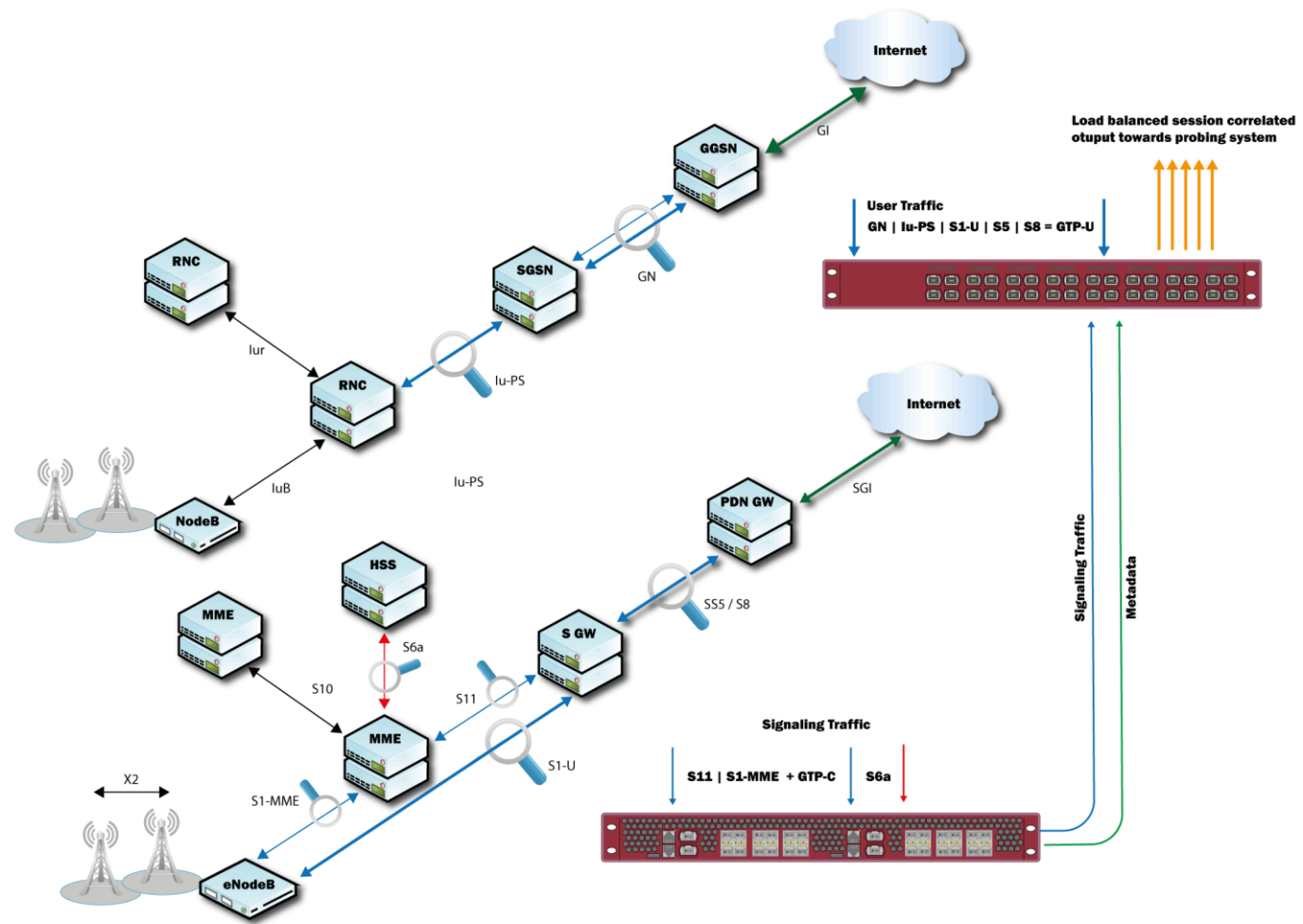


GTP-C负载均衡(控制平面) (EXA24160)



这代表用于2G/3G/4G的400-500 Gbps全相关LB的解决方案  
，包括信令关联

# 完整示图





谢谢

**HongKe**  
虹科

广州虹科电子科技有限公司

需要详细信息？请通过[sales@hkaco.com](mailto:sales@hkaco.com)

联系我们 | 电话: 400-999-3848 办事处: 广州 | 北京 | 上海 | 深圳 | 西安 | 武汉 | 成都 | 沈阳 | 香港 | 台湾 | 美国



关注我们



hongwangle