

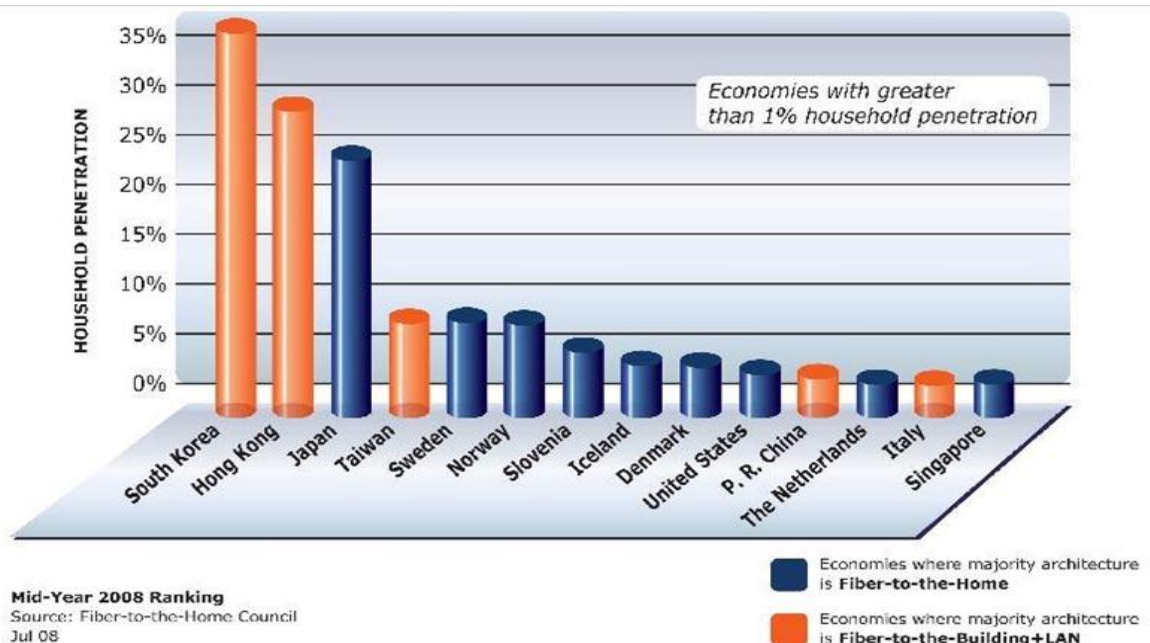


# FTTx – ведущая технология сетевого доступа будущего

ADSL – самая распространенная и доступная технология абонентского доступа последних десятилетий. Быстрая окупаемость и разветвленная инфраструктура на базе оборудования «последней мили» являются основными показателями успеха данной технологии. Когда возникают новые требования для постоянно возрастающей полосы пропускания, ADSL 2+ предлагает улучшенную технологию передачи данных для облегчения решения задач провайдерами и операторами по улучшению структуры доступа.

Неизбежен факт, что доступ по оптическим волокнам со временем заменит сетевую инфраструктуру на медных проводах. Это началось с необходимости внедрения для бизнес-решений соединений с высоким качеством передачи данных, большой полосой пропускания, а также из-за требований к передаче на большие

расстояния. Несомненно, что сеть подключения абонентов будет развиваться также в этом направлении. Технология PON стала наиболее популярной платформой для разработки архитектуры Triple Play сервисов высокоскоростной доставки данных, видео и голосовых сообщений. Пассивное оборудование не имеет активных элементов, что позволяет обойтись без дополнительных шкафов с источниками питания, батареями и дополнительной площади размещения, что значительно уменьшает расходы на обслуживание. FTTH, FTTB(O), FTTC технологии интенсивно развиваются и внедряются по всему миру. Среди крупных провайдеров, использующих GPON, можно отметить France Telecom, Telefonica; большинство азиатских провайдеров, таких как NTT, China Telecom.



# Разработка и развертывание - GEAPON против GPON

Обеспечение передачи TDM службы и использование необходимой полосы пропускания для даунстрима являются основными аргументами конкурентов для атаки на GEAPON. Однако PWE3 технология позволяет осуществить передачу TDM поверх GEAPON. Все каналы сотовой связи и передачи E1 находят реализацию в решениях GEAPON. Уже есть коммерческое использование EPON сетей в Китае, Японии и Южной Корее. Рассматривая использование полосы пропускания, новое поколение оборудования 2.5Гб/с EPON обсуждалось на встрече 16-18 июня, 2008 в Китае. Предложенное оборудование 2.5G было одобрено China Communications Standards Committee (CCSC) в качестве дополнительной спецификации национального стандарта. Ожидается разработка 10G EPON в 2010. Следует отметить, что GPON и GEAPON значительно отличаются на уровне стандартов, хотя и одновременно разрабатывались ITU-T и IEEE.

## ITU-T GPON

- Стандарт разрабатывается под неофициальный формат “Plug Fests”
- Plug-fests – простой тест регистрации ONU со статической конфигурацией ONU
- Очень низкий показатель по реализации важных показателей, таких как модификация VLAN тэга
- Много пропущенных спецификаций для практического применения
- Много пропущенных тестов для реального развертывания
- Стандарт GPON переместился из FSAN в Broadband Forum, по крайней мере еще 3 года тому назад.

## IEEE GEAPON

- Массовое тестирование и реализация стандарта в крупных странах, таких как Китай, Япония и Южная Корея
- Стандарт включает физический и сервисный уровень OAM
- Успешная верификация стандарта: более 20 крупных вендоров на chipset & system уровне; только China Telecom сертифицировала 15 вендоров на коммерческое применение стандарта 2007 .

В качестве показателей реального положения дел по поставкам и прогнозам приведена диаграмма Liney Market Research Group, 2008.



### Gigabit EPON операторского класса

Компания RAISECOM предлагает полную линейку оборудования OLT и ONU ISCOM 5000 серии и разнообразные сплиттеры POS серии для развертывания соединений в области FTTH.

RAISECOM ISCOM 5000 серии включают в себя следующие конфигурации:

## OLT (Optical Line Terminal)



ISCOM5800 – это шасси OLT GEAPON компании Raisecom с высокой плотностью интерфейсов, разработано для обеспечения мощных коммутационных возможностей, большой емкости доступа, использует RC006-12 шасси, дополнительный модуль управления SMC. Устройство имеет 11 сервисных слотов. Все типы сервисных модулей могут быть вставлены в любой слот, за исключением модуля с 4 комбо интерфейсами, который вставляется только в слот 6. ISCOM5800 также поддерживает гибкое распределение аплинка и может быть расширен для TDM, голосовых шлюзов.

ISCOM5504 – OLT с агрегацией Ethernet трафика с удаленных устройств ONU через пассивные оптические сплиттеры. Устройство имеет 4 одноволоконных PON порта для связи с ONU устройствами по даунлинку и 4 Гб комбо-интерфейсов для соединения с коммутаторами по аплинку, обеспечивая высокоскоростное и эффективное FTTH решение «последней мили».

## Optical Network Unit (ONU)



### ISCOM5100 серия ONU с передачей только данных

ISCOM5101 – одноволоконный PON порт, 1x10/100/1000M Ethernet порт

ISCOM5101-FE - одноволоконный PON порт, 1x10/100M Ethernet порт

ISCOM5104 - одноволоконный PON порт, 4\*10/100M Ethernet портов

ISCOM5108 - одноволоконный PON порт, 8\*10/100M Ethernet портов

ISCOM5116 - одноволоконный PON порт, 16\*10/100M Ethernet портов

ISCOM5124 - одноволоконный PON порт, 24\*10/100M Ethernet портов



#### **ISCOM5200 серия ONU с передачей данных и VoIP**

ISCOM5204 - одноволоконный PON порт, 4\*10/100M Ethernet порта для доступа шлюза абонента или компьютера, 2\*Pots порта для аналоговых телефонов

ISCOM5208 - одноволоконный PON порт, 8\*10/100M Ethernet порта для доступа шлюза абонента или компьютера, 8\*Pots порта для аналоговых телефонов

ISCOM5216 - одноволоконный PON порт, 16\*10/100M Ethernet порта для доступа шлюза абонента или компьютера, 16\*Pots порта для аналоговых телефонов

#### **ISCOM5300 серия ONU с передачей данных, VoIP и CATV**

ISCOM5304 - одноволоконный PON порт, 4\*10/100M Ethernet порта для доступа шлюза абонента или компьютера, 2\*Pots порта для аналоговых телефонов и 1\*CATV порт для приема ТВ программ

## POS (Passive Optical Splitter)

Компания Raisecom производит большое количество оптических сплиттеров, коэффициент деления: 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64, с различными инкапсуляциями и разъемами для широкого диапазона приложений, таких GPON, EPON и FTTH.



## Key features for POS series splitter

Part number	Split ratio	Insertion loss (dB)	Polarization loss (dB)	Connector	Uniformity (Max dB)	Package Dimension
<b>Indoor splitter</b>						
POS-1/8-T-SP/SA/FP/FA/LP/LA	1:8	10	0.6	SP/SA/FP/FA/LP/LA	1.8	19" 1U
POS-1/16-T-SP/SA/FP/FA/LP/LA	1:16	13.9	0.3	SP/SA/FP/FA/LP/LA	1.2	19" 1U
POS-1/32-T-SP/SA/LP/LA	1:32	16.9	0.3	SP/SA/LP/LA	1.5	19" 1U
POS-1/64-T- LP/LA	1:64	19.9	0.4	LP/LA	2.5	19" 1U
POS-2/8-T- SP/FP/LP	2:8	10	0.6	SP/FP/LP	1.8	19" 1U
POS-2/16-T- SP/FP/LP	2:16	14.4	0.3	SP/FP/LP	1.4	19" 1U
POS-2/32-T- SP/ LP	2:32	18.4	0.4	SP/ LP	2.5	19" 1U
<b>Indoor box-shaped splitter with adapter</b>						
POS-1/2-L- SP/SA/FP/FA/LP/LA	1:2	3.5	0.15	SP/SA/FP/FA/LP/LA	0.6	120×80×18
POS-1/4-R- SP/SA/FP/FA	1:4	6.8	0.4	SP/SA/FP/FA	1.2	156×120×18
POS-1/4-L- LP/LA	1:4	6.8	0.4	LP/LA	1.2	120×80×18
<b>Indoor/Outdoor splitter</b>						
POS-1/2-O- SP/SA/FP/FA-1.5m	1:2	3.5	0.15	SP/SA/FP/FA	0.6	100×80×9
POS-1/4-O- SP/SA/FP/FA -1.5m	1:4	6.8	0.4	SP/SA/FP/FA	1.2	100×80×9
POS-1/8-P- SP/SA/FP/FA -1.5m	1:8	10	0.6	SP/SA/FP/FA	1.8	136×100×12
POS-1/16-S- SP/SA/FP/FA -1.5m	1:16	13.9	0.3	SP/SA/FP/FA	1.2	140×114×18
POS-1/32-S- SP/SA/FP/FA -1.5m	1:32	16.9	0.3	SP/SA/FP/FA	1.5	140×114×18
POS-1/64-U- SP/SA/FP/FA -1.5m	1:64	19.9	0.4	SP/SA/FP/FA	2.5	188×120×18
POS-2/8-P-SP/FP-1.5m	2:8	10	0.6	SP/FP	1.8	136×100×12
POS-2/16-S- SP/FP -1.5m	2:16	14.4	0.3	SP/FP	1.4	140×114×18
POS-2/32-U- SP/FP -1.5m	2:32	17.3	0.4	SP/FP	2.5	188×120×18
<b>Outdoor splitter</b>						
POS-1/2-J	1:2	3.5	0.15	Without connector	0.6	
POS-1/4-J	1:4	6.8	0.4	Without connector	1.2	
POS-1/8-J	1:8	10	0.6	Without connector	1.8	
POS-1/16-J	1:16	13.9	0.3	Without connector	1.2	

## Key features in ROS software for ISCOM5000 OLT series

OLT	ISCOM5504	ISCOM5800
PON Feature	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Single mode fiber</li> <li>- Maximum split ratio 1:64</li> <li>-Maximum distance 20Km</li> <li>-Maximum 256 ONUs</li> <li>-Wave length: 1310nm, 1490nm, 1550nm</li> <li>-DBA</li> <li>-IEEE 802.3ah</li> <li>- 1+1 PON protection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Single mode fiber</li> <li>- Maximum split ratio 1:64</li> <li>-Maximum distance 20Km</li> <li>-Maximum 1280 ONUs</li> <li>-Wave length: 1310nm, 1490nm, 1550nm</li> <li>-DBA</li> <li>-IEEE 802.3ah</li> <li>- 1+1 PON protection</li> <li>- Control board redundancy</li> </ul>
Standalone/chassis	Standalone & 1U	Chassis & 6U
S/W mode	- S&F, 1Mb buffer	- S&F, 1Mb buffer

MTU & Jumbo Frame	- MTU 1526 Bytes - Jumbo Frame <b>8000 Bytes</b>	- MTU 1526 Bytes - Jumbo Frame <b>8000 Bytes</b>
Switch fabric	24G	48G ( <b>Upgrade 96G</b> )
Bandwidth profile	- Per UNI - CIR in 54kbps increment - SLA	- Per UNI - CIR in 64kbps increment - SLA
Traffic control	- RDT Rx & back pressure - Storm control	- RDT Rx & back pressure - Storm control
Multicast	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR - Up to 1K IGMP groups	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR - Up to 1K IGMP groups
Port features	- SFP Digital Diagnostic - Port loopback detection	- SFP Digital Diagnostic - Port loopback detection
LAG (802.3ad)	- Support 6 trunk groups - Up to 8 ports in one group - 6 load balancing modes	- Support 6 trunk groups - Up to 8 ports in one group - 6 load balancing modes
Mirroring	- Ingress and egress per port	- Ingress and egress per port
MAC address table	- 802.1D - 16K MAC address - 100 static MAC address - MAC address clear/search	- 802.1D - 16K MAC address - 100 static MAC address - MAC address clear/search
VLAN (802.1Q, 802.1ad)	- 802.1Q - 4K active VLAN - Stacking (Q-in-Q) - TPID configuration - Flexible Q-in-Q	- 802.1Q - 4K active VLAN - Stacking (Q-in-Q) - TPID configuration - Flexible Q-in-Q
Spanning Tree	- 802.1d STP - 802.1w RSTP	- 802.1d STP - 802.1w RSTP
QoS	- 8 queues per port - SP, WRR and SP+WRR - 802.1p CoS, DSCP and port <b>priority</b> - Traffic engineering Traffic flow statistic - Priority mapping - Flow based 802.1p CoS, <b>DSCP &amp; priority rewriting</b>	- 8 queues per port - SP, WRR and SP+WRR - 802.1p CoS, DSCP and port <b>priority</b> - Traffic engineering Traffic flow statistic - Priority mapping - Flow based 802.1p CoS, <b>DSCP &amp; priority rewriting</b>
ACL	- Based on MAC, IP or L4 Port - ACL map based on L2-L4 bit	- Based on MAC, IP or L4 Port - ACL map based on L2-L4 bit
Security features	- Management access ACL - User classification and account protection - AAA/Radius/TACACS+ - MAC address binding - Prevent DoS attack - Port isolation - 802.1x based on port/MAC - SSH - IP source guard - Dynamic ARP Inspection	- Management access ACL - User classification and account protection - AAA/Radius/TACACS+ - MAC address binding - Prevent DoS attack - Port isolation - 802.1x based on port/MAC - SSH - IP source guard - Dynamic ARP Inspection
Mgt options	- CLI through Console/Telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MID (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping	- CLI through Console/Telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MID (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping
OAM	- Standard 802.3ah - extended 802.3ah	- Standard 802.3ah - extended 802.3ah

## Key features in ROS software for ISCOM5100 ONU series

OIT	ISCOM5101/5101-FE	ISCOM5104	ISCOM5108	ISCOM5116	ISCOM5124
PON Feature	- Single mode fiber -Maximum distance 20Km - 1310nm, 1490nm -DBA -IEEE 802.3ah	- Single mode fiber -Maximum distance 20Km - 1310nm, 1490nm -DBA -IEEE 802.3ah	- Single mode fiber -Maximum distance 20Km - 1310nm, 1490nm -DBA -IEEE 802.3ah	- Single mode fiber -Maximum distance 20Km - 1310nm, 1490nm -DBA -IEEE 802.3ah	- Single mode fiber -Maximum distance 20Km - 1310nm, 1490nm -DBA -IEEE 802.3ah
S/W mode	- S&F	- S&F	- S&F	- S&F	- S&F
MTU & Jumbo Frame	- MTU 1596 Bytes - Jumbo Frame 8000 Bytes	- MTU 1596 Bytes - Jumbo Frame 8000 Bytes	- MTU 1596 Bytes - Jumbo Frame 8000 Bytes	- MTU 1596 Bytes - Jumbo Frame 8000 Bytes	- MTU 1596 Bytes - Jumbo Frame 8000 Bytes
Switch fabric	2G	3.8G	3.8G	7.6G	11.4G
Traffic control	- 802.3x	- 802.3x	- 802.3x	- 802.3x	- 802.3x
Multicast	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR
Port density	1*10/100/1000 Eth or 1*10/100 Eth	4*10/100 Eth	8*10/100 Eth	16*10/100 Eth	24*10/100 Eth
Port features	- Port loopback detection	- Port loopback detection	- Port loopback detection	- Port loopback detection	- Port loopback detection
Mirroring	-N/A	- Ingress and egress per port	- Ingress and egress per port	- Ingress and egress per port	- Ingress and egress per port
MAC address table	- 116 static MAC address	-8K MAC address	-8K MAC address	-8K MAC address	-8K MAC address
VLAN (802.1Q)	- 802.1Q - 4K active VLAN	- 802.1Q - 4K active VLAN	- 802.1Q - 4K active VLAN	- 802.1Q - 4K active VLAN	- 802.1Q - 4K active VLAN
Spanning Tree	- 802.1d STP - 802.1w RSTP	- 802.1d STP - 802.1w RSTP	- 802.1d STP - 802.1w RSTP	- 802.1d STP - 802.1w RSTP	- 802.1d STP - 802.1w RSTP
QoS	- 4 queues per port - 802.1p CoS, DSCP and port priority	- 4 queues per port - 802.1p CoS, DSCP and port priority	- 4 queues per port - 802.1p CoS, DSCP and port priority	- 4 queues per port - 802.1p CoS, DSCP and port priority	- 4 queues per port - 802.1p CoS, DSCP and port priority
ACL	- ACL map based on L2-L4 bit	- ACL map based on L2-L4 bit	- ACL map based on L2-L4 bit	- ACL map based on L2-L4 bit	- ACL map based on L2-L4 bit
Security features	- Management access ACL - MAC address binding - Port isolation - 802.1x based on port/MAC	- Management access ACL - MAC address binding - Port isolation - 802.1x based on port/MAC	- Management access ACL - MAC address binding - Port isolation - 802.1x based on port/MAC	- Management access ACL - MAC address binding - Port isolation - 802.1x based on port/MAC	- Management access ACL - MAC address binding - Port isolation - 802.1x based on port/MAC
Mgt options	- CLI through Console/Telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MIB (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping	- CLI through Console/Telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MIB (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping	- CLI through Console/Telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MIB (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping	- CLI through Console/Telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MIB (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping	- CLI through Console/Telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MIB (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping
OAM	-Standard 802.3ah -extended 802.3ah	-Standard 802.3ah -extended 802.3ah	-Standard 802.3ah -extended 802.3ah	-Standard 802.3ah -extended 802.3ah	-Standard 802.3ah -extended 802.3ah

## Key features in ROS software for ISCOM5200 and ISCOM5300 ONU series

OLT	ISCOM5204	ISCOM5216	ISCOM5304	ISCOM5304D
PON Feature	- Single mode fiber -Maximum distance 20Km - 1310nm, 1490nm -DRB -IFFF 802.3ah	- Single mode fiber -Maximum distance 20Km - 1310nm, 1490nm -DRB -IFFF 802.3ah	- Single mode fiber -Maximum distance 20Km - 1310nm, 1490nm -DRB -IFFF 802.3ah	- Single mode fiber -Maximum distance 20Km - 1310nm, 1490nm -DRB -IFFF 802.3ah
Voice Feature	-SIP RFC3261, RFC2543	-SIP RFC3261, RFC2543	-SIP RFC3261, RFC2543	-SIP RFC3261, RFC2543
CATV Feature	-N/A	-N/A	-75 Ω & F type connector -80dbuV/per channel -45-8/UMHz -CSO ≥62dB -CTB ≥65dB -CNR≥46dB	-75 Ω & F type connector -80dbuV/per channel -45-8/UMHz -CSO ≥62dB -CTB ≥65dB -CNR≥46dB
S/W mode	- S&F	- S&F	- S&F	- S&F
MTU & Jumbo Frame	- MTU 1596 Bytes - Jumbo Frame 8000 Bytes	- MTU 1596 Bytes - Jumbo Frame 8000 Bytes	- MTU 1596 Bytes - Jumbo Frame 8000 Bytes	- MTU 1596 Bytes - Jumbo Frame 8000 Bytes
Switch fabric	5.GG	7.GG	5.GG	5.GG
Traffic control	- 802.3x	- 802.3x	- 802.3x	- 802.3x
Multicast	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR	- IGMP Snooping V1/V2/V3 - MVR
Port density	2 Ports/4 Ethernet/1 PON	16 Ports/16 Ethernet/1 PON	2 Ports/4 Ethernet/1 PON/1 CATV	2 Ports/4 Ethernet/2 PON/1 CATV
Port features	Port loopback detection	Port loopback detection	Port loopback detection	Port loopback detection
Mirroring	- Ingress and egress per port	- Ingress and egress per port	- Ingress and egress per port	- Ingress and egress per port
MAC address table	-8K MAC address	-8K MAC address	-8K MAC address	-8K MAC address
VLAN (802.1Q)	- 802.1Q - 4K active VLAN	- 802.1Q - 4K active VLAN	- 802.1Q - 4K active VLAN	- 802.1Q - 4K active VLAN
Spanning Tree	- 802.1d STP - 802.1w RSTP	- 802.1d STP - 802.1w RSTP	- 802.1d STP - 802.1w RSTP	- 802.1d STP - 802.1w RSTP
QoS	- 4 queues per port - 802.1p CoS, DSCP and port priority	- 4 queues per port - 802.1p CoS, DSCP and port priority	- 4 queues per port - 802.1p CoS, DSCP and port priority	- 4 queues per port - 802.1p CoS, DSCP and port priority
ACL	- ACL map based on L2-L4 bit	- ACL map based on L2-L4 bit	- ACL map based on L2-L4 bit	- ACL map based on L2-L4 bit
Security features:	- Management access ACL - MAC address binding - Port isolation - 802.1x based on port/MAC	- Management access ACL - MAC address binding - Port isolation - 802.1x based on port/MAC	- Management access ACL - MAC address binding - Port isolation - 802.1x based on port/MAC	- Management access ACL - MAC address binding - Port isolation - 802.1x based on port/MAC
Mgt options	- CLI through Console/ telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MIR (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping	- CLI through Console/ telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MIR (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping	- CLI through Console/ telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MIR (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping	- CLI through Console/ telnet - SNMP v1/v2c/v3 - RMON Group v1, 2, 3 and 9 - Web management - Bridge MIR (RFC1493) - Alarm classification - System log - Ping
OAM	-Standard 802.3ah -extended 802.3ah	-Standard 802.3ah -extended 802.3ah	-Standard 802.3ah -extended 802.3ah	-Standard 802.3ah -extended 802.3ah





# Оператор GEPON

## Triple-play сервисы и TDM доступ поверх GEPON

Triple play – мультисервисный тип передачи данных, голосовых сообщений и видео. Данный тип не только соответствует базовым требованиям по передаче данных для абонентов, но и обеспечивает повышенные требования. С этой технологией операторы могут предоставлять многочисленные службы для абонентов, улучшить показатель ARPU, улучшить лояльность клиентов к оператору. EPON – идеальная платформа, которая позволяет передавать triple-play сервисы, благодаря широкополосности передаваемого сигнала, DBA, QoS, безопасности, удобства обслуживания. EPON об-

ладает преимущественными особенностями, такими как высокая скорость передачи данных, низкая стоимость, мультисервис и гибкая топология. Развертывание EPON технологии для фиксированных линий передачи и мобильных сетей позволяет соединять сервисы данных по низкой стоимости и высокой полосе пропускания, а также обеспечить psequowire решения для передачи существующих TDM сервисов. В дальнейшем, эта технология может значительно сэкономить вложения и расходы по обслуживанию сетей.

## FTTH для абонентов

Высокоскоростной серфинг по Интернету, приемлемый по «цене/качество» сервис VoIP и интерактивный IPTV сервис являются ключевыми приложениями для увеличения ARPU операторов и провайдеров. FTTH – отличное решение и отработанная технология для доставки triple-play служб, гарантии высокой скорости пе-

редачи данных. FTTH предлагает двунаправленную технологию безопасности для рядовых клиентов. Для соответствия triple-play приложению требуются функции уровня 2 для GEPON оборудования, такие как VLAN stacking, VLAN rewriting, ACL, QoS, multicasting, SIP и т.д.

## FTTO для бизнес-решений

Небольшие и средние предприятия обладают большим потенциалом на рынке услуг, поэтому требуются гарантированные службы передач данных, голосовых сообщений. Данный тип клиентов обеспечивают значительную выручку для операторов и провайдеров и их требования для многочисленных владельцев голосовых подписчиков и арендованных E1 линий были бы

важными предпосылками для разработки бизнес-решений в дополнение к передаче данных. Высокий уровень безопасности, QoS, сложное управление VLAN, большая емкость списков ACL, многочисленные голосовые протоколы и подписчики, E1 доступ для PBX – необходимые характеристики для удовлетворения их требований.

## Беспроводные сервисы

Сотовые операторы переместили ядро разработки сетей в область IP/MPLS. Радиолинии сетей будут сосуществовать еще долго с TDM и Ethernet, благодаря транзитной передачей от BTS/NodeB до BSC/RNC. Сети доступа на основе транзитной передачи операторов беспроводной связи должны поддерживаться службой, гарантирующей как Ethernet для IP NodeB, так и PWE3 для 2G BTS или 3G ATM, которая является базой NodeB. Новое поколение беспроводной технологии обеспечит большое количество приложений для работы с данными через абонентов сотовой связи, такие как мобильное ТВ, мобильные банковские услуги, email и просмотр web-страниц и т.д.

Данные приложения требуют намного больше полосы

пропускания и жесткого контроля QoS для гарантированной работы службы. Однако традиционная служба передачи голосовых сообщений является главным требованием для клиентов. Чтобы гарантировать передачу голосовых сообщений в реальном времени, проблемы синхронизации и задержек являются главными вопросами в сетях с коммутируемыми пакетами. GE-PON оборудование должно обеспечить локальные выходные синхроимпульсы для BTS или Node B и эти синхроимпульсы должны быть извлечены и восстановлены из трафика между BSC/RNC и BTS/Node B. Иначе, операторы должны обеспечить аналогичные внешние синхроимпульсы для передачи «точка-точка».



# Сетевые приложения: Приложение 1: Доступ «первая миля» с новым операторским стандартом 802.3ah OAM

Относительно Ethernet сетей доступ «первая миля» является новым приложением, так что он требует полностью новое управление операторского класса. В отличие от традиционного интранета, клиентам «первой мили» не требуется конфигурация в соответствии с требованиями ISP. Сеть «первой мили» состоит из центрального устройства (OLT) и удаленного устройства (ONU). Следовательно, центральное устройство должно иметь возможность мониторинга физических соединений между сетью клиента Customer Premises Network (CPN) и сетью оператора, а также сбором важной информации с оборудования. EFM Task Force определяет стандартный OAM и расширенный OAM. Стандартная функция OAM включает: индикация удаленной ошибки, удаленный loopback, мониторинг соединения. Расширенный OAM определяется производителем для удовлетворения различных требований операторов. Информация OAM передаются в кадрах Slow Protocol, называемых OAM Protocol Data Units (OAMPDUs). OAMPDU содержит соответствующую информацию по управлению и статусу, которая используется для мониторинга, тестирования и выявления неисправностей.

Компания Raisecom разрабатывает и обеспечивает современное решение проблем, используя EPON устрой-

ства ISCOM 5000 серии. Эти решения могут обеспечить эффективное управление между конечными клиентами и операторами, выполняя полностью требования IEEE802.3ah OAM.

IEEE 802.3ah Link Layer OAM на стороне провайдера использует OAM кадры, которые применяются на физическом уровне IEEE 802.3 между провайдером и клиентом, между двумя портами провайдера или между двумя портами клиента. 802.3ah определяет следующие важные направления:

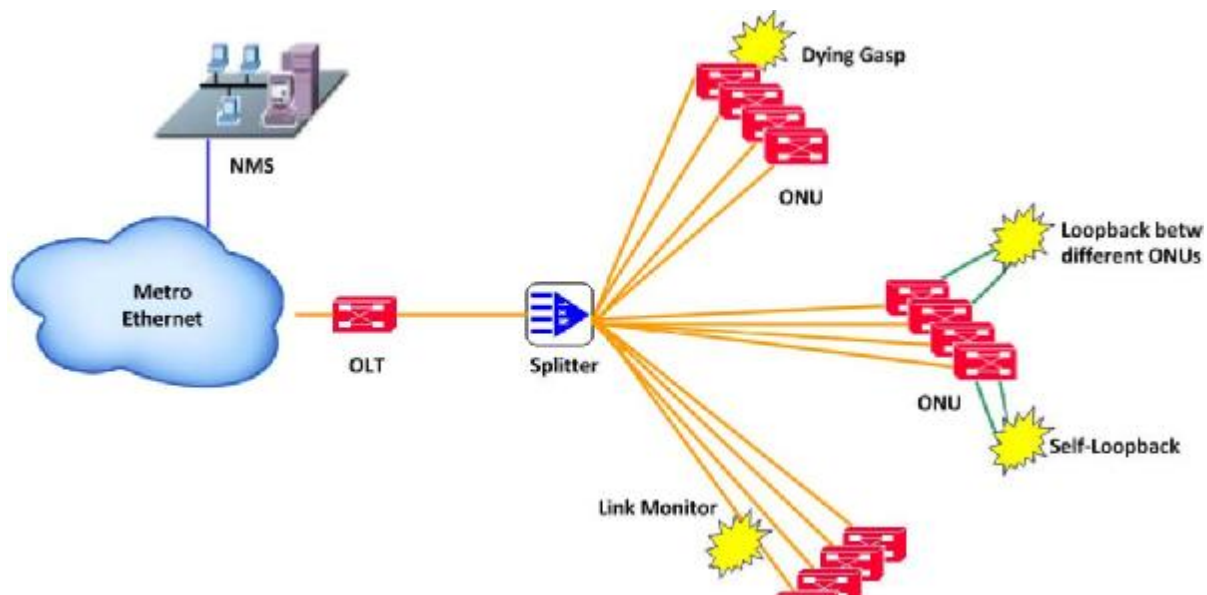
Обнаружение удаленных неисправностей

Флаг позволяет OAM модулю передавать информацию о фатальной ошибке. Условия возникновения фатальных ошибок определяются как:

Dying Gasp: этот флаг устанавливается когда устройство собирается сбрасываться, перезагружаться или по какой-то причине переходит в нерабочее состояние.

Удаленный Loopback

Функция удаленного loopback-а обеспечивает поддержку соединения линии передачи данных и является основным средством диагностики. Функция может быть использована для изоляции проблемных сегментов в больших сетях. При включенной функции loopback, такие параметры как задержка, производительность, bit error rate (BER) и jitter могут быть вычислены



для определения общего качества соединения.

Мониторинг соединения

Механизм обеспечивает поддержку уведомлений о событиях, что позволяет использовать данную информацию для диагностики.

Неисправность соединения: Этот флаг устанавливается, когда устройство прекращает прием переданного сиг-

нала.

Дополнительно

Реализация и активация OAM как необязательные.

Заложен механизм обнаружения возможности OAM.

Обеспечивается расширенный механизм использования на более высоком уровне управления.

## Приложение 2: FTTH с multicast-ом для IPTV сервиса

Вместе с развитием IPTV multicast-видео и видео-требованию возникли требования к более широкой полосе пропускания. Требуемая полоса пропускания IPTV, по крайней мере, более чем 2 Мб/с, в то время как полоса пропускания IPTV высокого разрешения больше чем 6-8 2 Мб/с (MPEG4 видеоформат). Если дом имеет многочисленные IPTV терминалы, требуемая полоса должна быть удвоена, а также, если используются различные интерактивные службы, такие как видеоконференции, видеочаты, online-игры, VBS. Благодаря перечисленным факторам, требования по полосе пропускания аплинк возрастают, поэтому сети с IPTV требуют более широкие полосы пропускания по аплинку и даунлинку. Основным способом организации доступа для клиентов были медные линии связей. Как известно, данные линии связи имеют большие

трудности по реализации возрастающих требований к дистанциям передачи и полосе пропускания. Кроме того, медные линии чувствительны к затуханию цепей, перекрестным помехам, шумам и т.д. Также очень трудно гарантировать качество передачи IPTV сигнала, обслуживание таких активных сетей представляет большую проблему. EPON система компании Raisecom обеспечивает симметричный аплинк и даунлинк с полосой 1Мб/с-1000Мб/с с гибкой реализацией DBA. Кроме того, EPON система Raisecom гарантирует показатель Qos по всему аплинку и высокое качество IPTV сервиса. GPON система покрывает расстояние порядка 20 км и устраняет ограничения по расстоянию передачи на медных линиях. Имея такие преимущества, компания Raisecom активно продвигает технологию IPTV .



## Что такое IPTV?

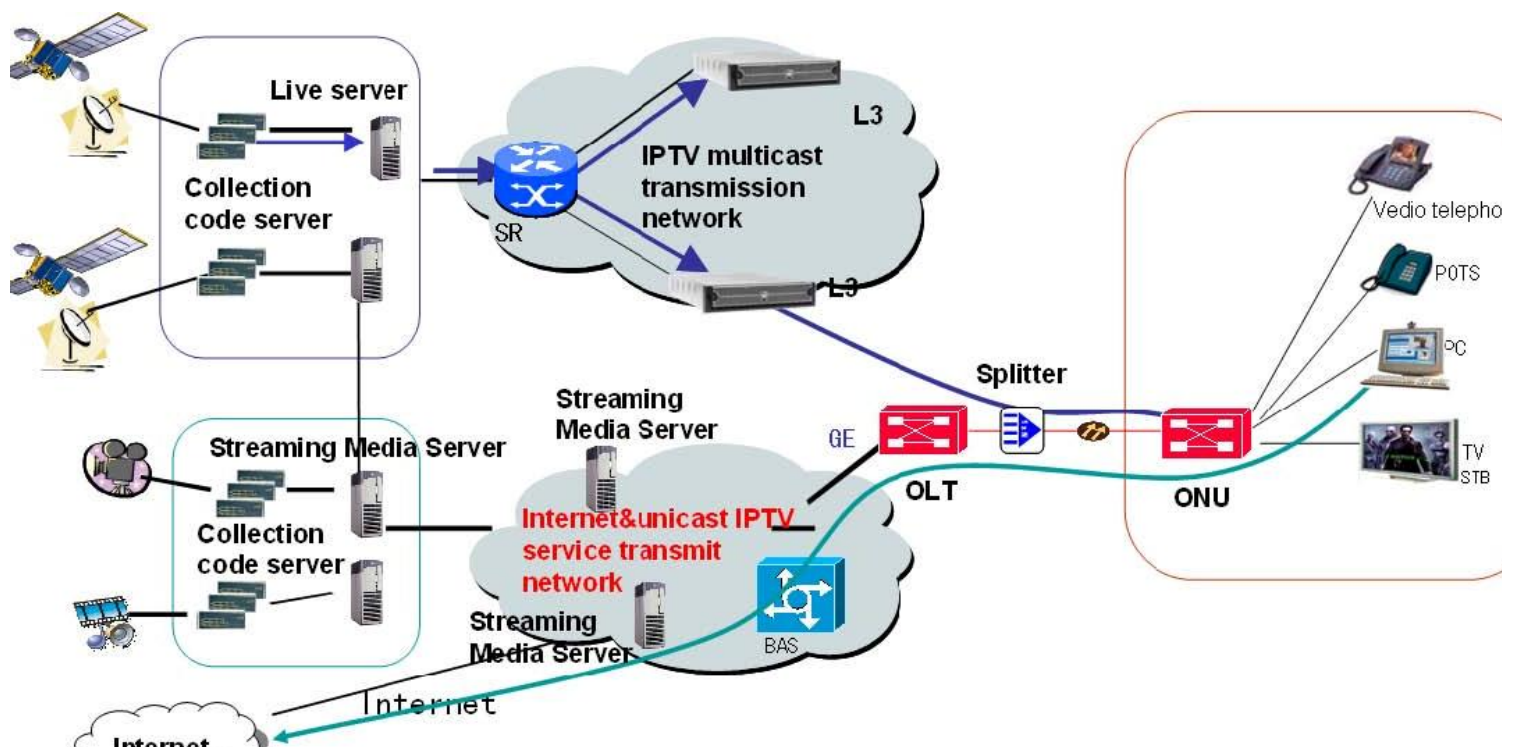


IPTV – интерактивная сеть ТВ сервисов:

- основана на широкополосных IP сетях;
- видео, как основной контент, и ТВ, как главный терминал для мультимедийного сервиса.

Сервисы могут включать:

- цифровые ТВ программы, видео IP-фоны, видео-по-требованию;
- вебсерфинг, Email;
- справочная информация, развлекательные, образовательные и деловые сервисы.

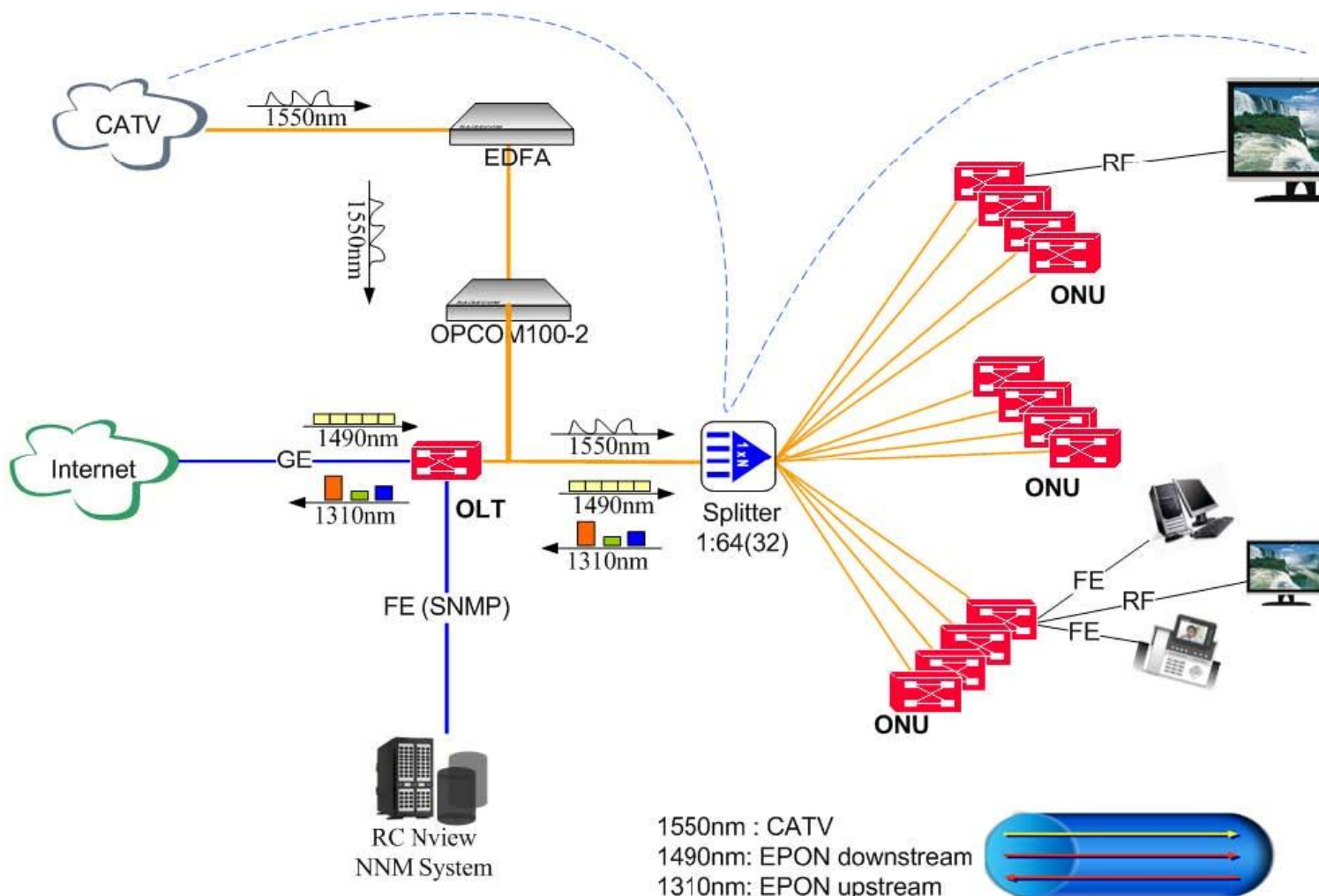


# Приложение 3: FTTH предлагает Triple Play сервис для абонентских соединений

В настоящее время широкополосной сервис стал главным источником роста прибыли операторов с фиксированными сетями. Однако продолжающий рост полосы пропускания натолкнулся на узкое место – использование возможностей компьютера вошло в стадию насыщения. Поэтому операторы обратили свои взоры на более широкополосное телевизионное покрытие и надеются, что это направление обеспечит дальнейшее развитие широкополосного рынка доступа. С другой стороны, перед лицом давления Интернета и мобильных сетей, операторы фиксированных сетей находятся в поиске какого-либо дополнительного сервиса. Предоставление сервиса Triple-Play позволяет удовлетво-

рить персональные и гибкие требования клиентов, что позволяет улучшить лояльность клиентов.

FTTH обеспечивает идеальное решение Triple-Play. EPON оборудование компании Raisecom предоставляет все типы ONU для этого приложения. Кроме того, EPON оборудование Raisecom гарантирует Qos на всем аплинке и высокое качество Triple-Play сервиса. Оборудование Raisecom позволяет передавать сигналы на расстояние 20 км и устраняет ограничения по передаче сигналов по медным линиям. Компания Raisecom активно развивает направление Triple-Play, что позволяет оперативно реагировать на требования мультисервисного бизнеса.





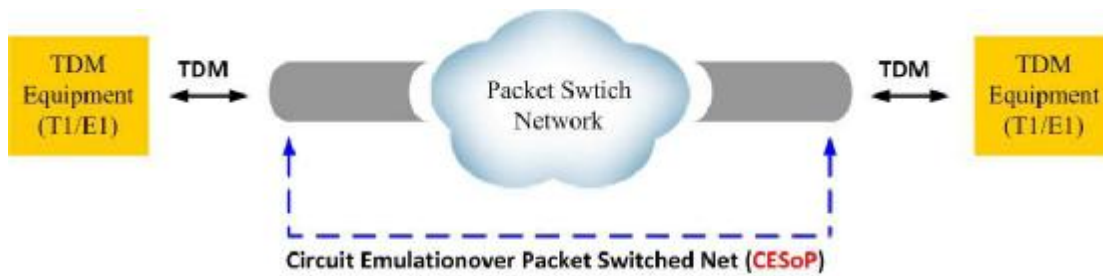
## Приложение 4: FTTO предлагает TDM сервис для бизнеса

Крупные предприятия являются еще одной группой со значительным запросом на доступ по оптоволоконным линиям. На таких крупных предприятиях находится большое количество клиентов, которым требуется широкополосный доступ, передача голосовых сообщений, видео и арендуемые линии. Для промышленного применения технологии FTTH EPON оборудование должно отвечать требованиям по полосе пропускания и мультисервисам, обеспечивать значительное снижение стоимости сетей доступа. Это значит, что EPON оборудование не может удовлетворять промышленным требованиям на синхронизацию TDM. К счастью, разработана технология под названием CESoP под эти цели. CESoP (Circuit Emulation over Packet Switched Net) – специальная технология, которая позволяет передавать коммутируемые службы по туннелю поверх пакетных сетей Packet Switched Network. С помощью CESoP EPON оборудование может поддерживать коммерческие T1/E1 сер-

висы, а также Nx64кб/с голосовые сообщения клиентов. Эта технология позволяет удовлетворять требованиям TDM стандарта, включая величину задержки, jitter, bit error и т.д.

В настоящее время, компания Raisecom предоставляет решение TDM поверх EPON, в котором включен более высокий приоритетный идентификатор logical link ID (LLID). Таким образом, обеспечивается передача данных без потерь и более высокий уровень качества для TDM службы. Решение базируется на LLID алгоритме динамического распределения полосы пропускания, на характеристиках потока с различными комбинациями временных параметров, что предоставляет клиенту уровень обслуживания сервиса (SLA) через механизмы REPORT-GATE с эффективным использованием полосы пропускания. Тестирование оборудования доказало, что данная технология решает проблему TDM delay jitter и обеспечивает качество TDM сервисов пригодное для бизнес-решений.

## Что такое CESoP?

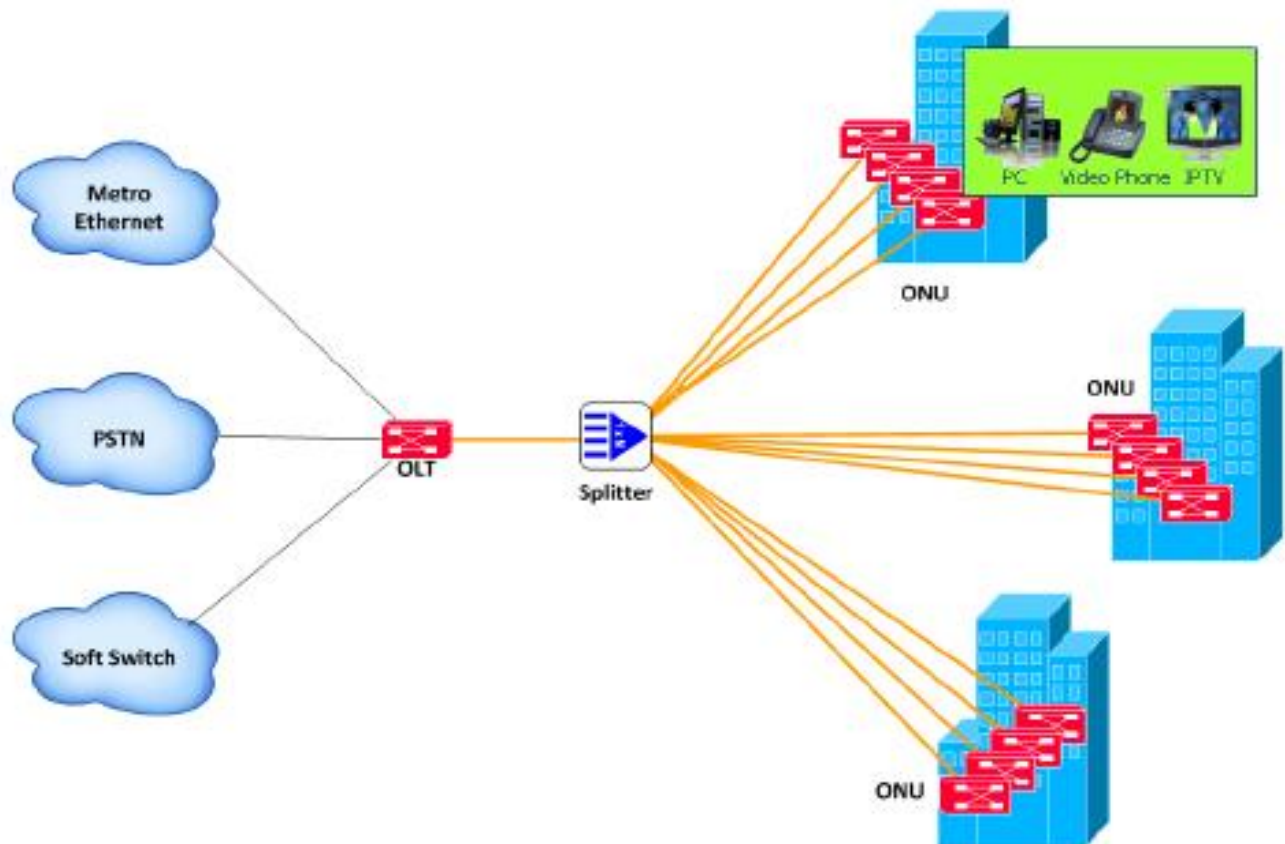


CESoP – технология эмуляции:

- базируется на IP сетях;
- один виртуальный туннель устанавливается в IP сети, затем IP заголовок добавляется к T1 или E1 кадру.

Преимущества:

- прозрачен для E1/T1 служб;
- без апгрейда существующих сетей;
- передача всех стандартных сигналов, протоколов, данных, голосовых сообщений, изображений.

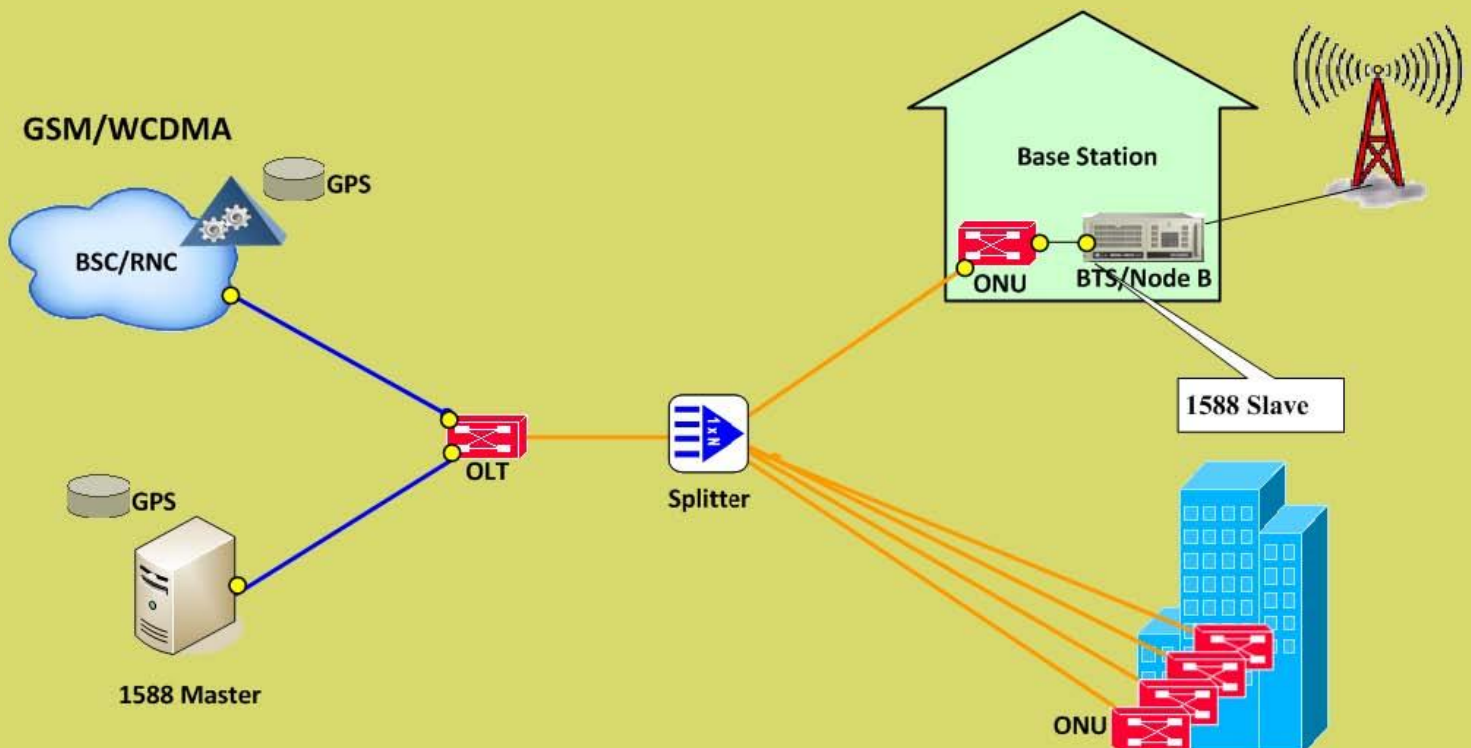





# Приложение 5: EPON с IP интерфейсом для использования TDM служб для 2G/3G



Будущие телекоммуникационные сети будут продолжать развиваться на базе IP технологий. Пока OLT и ONU с IP интерфейсом не могут прямо поддерживать TDM службы, поэтому эта проблема должна решаться путем передачи TDM данных и синхроимпульсов по сетям IP. IEEE1588 протокол (Precision Clock Agreement) на основе IP сетей разрешает проблему синхронизации по IP и позволяет использовать данную технологию в коммерческих целях. Используя IEEE1588 протокол для EPON сетей, EPON оборудование с IP интерфейсом сможет передавать данные на беспроводную IP базовую станцию. Для того чтобы передавать сигналы синхронизации, BTS/Node B должна поддерживать функцию 1588 на стороне Slave, а также синхронизацию 1588 на стороне Master. Другими словами, OLT и ONU должны поддерживать функцию 1588 восстановления и передачи синхроимпульсов. 1588Master должен рассматриваться как входной сигнал синхронизации для OLT, а также размещаться в Metropolitan Area Network, при этом OLT только прозрачно транслирует синхроимпульсы. Компания Raisecom интенсивно развивает данное направление передачи данных от традиционных линий E1/STM-1 к сетям на основе IP технологий.





Raisecom 1 mile

NO EXIT

## EPON архитектура

Компания Raisecom внедряет выгодное по соотношению «цена/качество», высокоинтегрированное, мультисервисное GEPON оборудование ISCOM5800 серии, которое поддерживает передачу данных, голосовых сообщений и видео. С решениями на GE-PON, операторы могут развертывать Triple-Play приложения и соответствовать различным требованиям бизнес-решений в области FTTH, FTTB/FTTO/FTTC. Кроме того, GEPON компании Raisecom с тщательно разработанной функцией управления предоставляет стабильную и надежную оптическую сеть доступа для клиентов по приемлемой цене. Операторы могут реализовать бесппроблемную интеграцию с существующими IP сетями, NGN, CATV и 2G/3G станциями. С профессиональным опытом в области доступа «последней мили» компания Raisecom дает возможность широкого применения своего оборудования во всем мире.

## О компании Raisecom

С самого основания в 1999 году, компания Raisecom Technology завоевала репутацию как мировой разработчик оборудования для инновационных решений в области широкополосного доступа. Компания Raisecom посвятила свою деятельность разработки и производства различного вида оборудования «последней мили» для ведущих операторов Ethernet, беспроводной связи и мультисервисных решений по самым современным технологиям.

Со штабом в Пекине, компания Raisecom имеет филиал в USA и 2 представительских офисов в Канаде и России. Компания специализируется на рынке телекоммуникаций и поставляет продукцию операторского класса для операторов, провайдеров сервисов, а также для крупных предприятий. Со штатом в 1400 человек, компания Raisecom обслуживает более чем 200 крупных клиентов в 45 странах мира.