GPON - THE BEST KNOWN INFORMATION HIGHWAY!

GPON Is The Best Known Transport System For CATV, Telephony & Internet At Affordable Prices!

By Ashish Jain, MCBS

ASHISH JAIN

INTRODUCTION

GPON and EPON are popular versions of Passive Optical Networks (PONs). These short-haul networks of fiber optical cable provide Internet access, Voice over Internet protocol (VoIP), and digital TV delivery in metropolitan areas.

Other uses include backhaul connections for cellular base-stations, Wi-Fi hotspots, and even distributed antenna systems.

The primary differences between these 2 PON systems (GPON and EPON) lie in the protocols used for downstream and upstream communications.

PASSIVE OPTICAL NETWORKS - FTTH

A PON is a fiber network that only uses fiber and passive components like splitters and combiners rather than active components like amplifiers, repeaters, or shaping circuits. Such passive networks cost significantly less than those using active components. While an Active Optical Network (AON) can cover a range to about 100 kms, a PON is typically limited to fiber cable runs of up to 20 kms. PONs are also called Fiber To The Home (FTTH) networks.

PON STANDARDS

Over the years, various PON standards have been developed. In the late 1990s, the International Telecommunications Union (ITU) created the APON standard, which used the Asynchronous Transfer Mode (ATM) for long-haul packet transmission.

जीपीओएन – सबसे अच्छा ज्ञात सूचना हाइवे!

जीपीओएन कम कीमत पर सीएटीवी, टेलीफोनी व इंटरनेट के लिए सबसे अच्छा ज्ञात सूचना प्रवाह की प्रणाली है!

लेखकः श्री आशीष जैन

प्रस्तावना

जीपीओएन और ईपीओएन, पैसिव ऑपटिकल नेटवर्क (पीओएन) का लोकप्रिय संस्करण है। फाइबर ऑपटिकल केबल के ये छोटी ढुलाई वाला नेटवर्क मेट्रोपोलिटेन क्षेत्रों में इंटरनेट एक्सेस, वॉयस ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल (वीओआईपी) और डिजिटल टीवी डिलिवरी प्रदान करता है।

अन्य इस्तेमालकर्ता सेल्यूलर आधारित स्टेशन, वाई–फाई हॉटस्पॉट और यहां तक कि वितरीत एंटीना सिस्टम के लिए बैकहॉल कनेक्शन शामिल है।

इन 2 पीसीएन सिस्टमों (जीपीओएन और ईपीओएन) के बीच प्राथमिक मतभेद डाउनस्ट्रीम और अपस्ट्रीम कम्युनिकेशन्स के लिए इस्तेमाल प्रोटोकॉल में निहित है।

पैसिव ऑपटिकल नेटवर्क – एफटीटीए

पीओएन एक फाइबर नेटवर्क है जो कि एमप्लिफायरों, रिपीटरों या शेपिंग सर्किटों जैसे सक्रिय घटकों के स्थान पर स्प्लीटरों और कंबाइनरों जैसे सिर्फ फाइबर और पैसिव घटकों का इस्तेमाल करता है। इस तरह के पैसिव नेटवर्क की लागत सक्रिय घटकों के इस्तेमाल के मुकाबले उल्लेखनीय रूप से कम होती है। हालांकि एक्टिव ऑपटिकल नेटवर्क (एओएन) लगभग 100 किलोमीटर तक के रेंज को कवर करता है, जबकि पीओएन आमतौर पर 20 किलोमीटर तक के फाइबर केबल संचालन तक सीमित होता है। पीओएन को फाइबर–टू–द–होम (एफटीटीएच) नेटवर्क भी कहा जाता है।

पीओएन मानक

बीते वर्षो के दौरान अनेक पीओएन मानकों को विकसित किया गया है। 1990 के अंत में इंटरनेशनल टेलीकम्युनिकेशन्स यूनियन (आईटीयू) ने एपीओएन मानकों की स्थापित किया, जो कि लंबी दूरी पैकेट ट्रांसमीशन के लिए एसिंगक्रनस ट्रांसफर मॉड (एटीएम) का इस्तेमाल करता है।

GPON

Since ATM is no longer used, a newer version was created called the Broadband PON, or BPON. Designated as ITU-T G.983, this standard provided for 622 Mbits/s downstream and 155 Mbits/s upstream.

While BPON may still be used in some systems, most current networks use GPON, or Gigabit PON.

GPON BASICS

GPON supports triple-play services, high-bandwidth and has long reach!

GPON stands for 'Gigabit Passive Optical Networks'.

GPON is defined by ITU-T recommendation series G.984.1 through G.984.6. GPON can transport not only Ethernet, but also ATM and TDM (PSTN, ISDN, E1 and E3) traffic.

It delivers 2.488 Gbits/s downstream and 1.244 Gbits/s upstream

चूंकि एटीएम का इस्तेमाल अब नहीं होता है, एक नये संस्करण की स्थापना की गयी है, जिसे ब्रॉडबैंड पीओएन या बीपीओएन कहा जाता है। आईटीयू–टी जी.983 के रूप में नामित, यह मानक 622 Mbits/s डाउनस्ट्रीम और 155 Mbits/s अपस्ट्रीम प्रदान करता है।

हालांकि बीपीओएन का कुछ सिस्टम में अभी भी इस्तेमाल हो रहा है, अधिकतर मौजूदा नेटवर्क जीपीओएन या गीगाबिट् पीओएन का इस्तेमाल करते हैं।

जीपीओएन की मूल बातें

जीपीओएन ट्रिप्ल प्ले सेवाओं, हाई बैंडविड्थ का समर्थन करता है और उसकी काफी लंबी पहुंच है!

जीपीओएन को 'गीगाबिट पैसिव ऑप्टिकल नेटवर्क' कहा जाता है। जीपीओएन को जी.984.6 की सहायता से आईटीयू–टी सिफारिश श्रृंखलाओं जी.984.1 द्वारा परिभाषित किया गया है। जीपीओएन न सिर्फ इथरनेट को ट्रांसपोर्ट करता है, बल्कि एटीएम और टीडीएम (PSTN, ISDN, E1और E3) ट्रैफिक को भी। यह 2.488 Gbits/s डाउनस्ट्रीम और 1.244 Gbits/s अपस्ट्रीम को डिलीवर करता है।

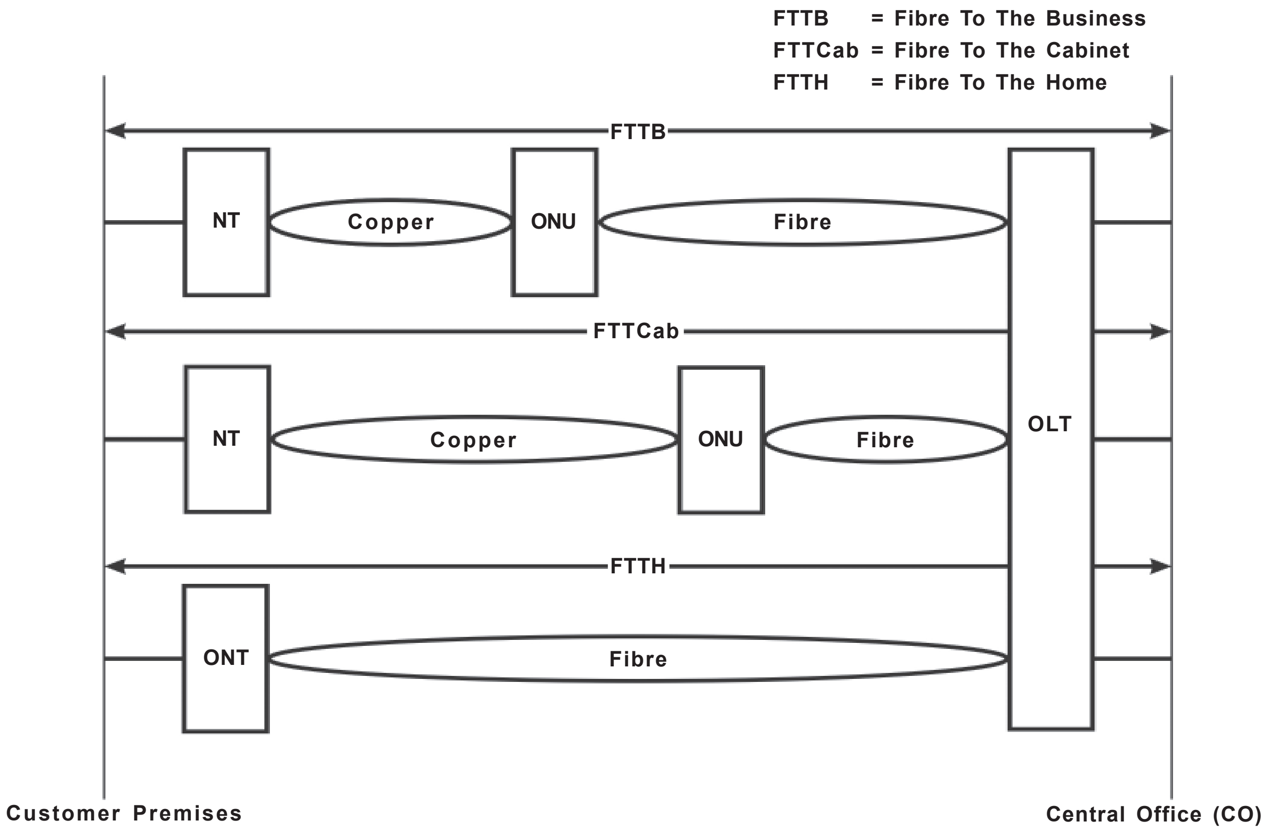

Figure 1: FTTx Network Architecture

GPON

Any GPON network consists of mainly 2 active transmission equipments, namely:

- ❖ Optical Line Termination (OLT) and
- ❖ Optical Network Unit (ONU) or Optical Network Termination (ONT).

GPON ARCHITECTURE

A single fibre from the OLT runs to a passive Optical Splitter (passive means, it does not require any power to operate) which is located near the users' locations.

1. The Optical Splitter merely divides the optical power into N (multiple) separate paths to the users. The optical paths can vary between 2 to 128.
2. From the Optical Splitter, a Single Mode (SM) fibre strand run to each user. This is shown in figure 2. (*All Cable TV distribution uses Single Mode optical fiber, so GPON also uses the same type of fiber.*)
3. GPON adopts 2 multiplexing mechanisms:
   a) In the Downstream direction (i.e. from OLT to users), data packets are transmitted in an broadcast manner, ie the same signal is sent to all. However, AES encryption is used to ensure that only the intended recipient receives the signal. The AES encryption prevents any other used from decrypting the signal and eavesdropping.
   b) In the Upstream direction (i.e. from users to OLT), data packets are transmitted with Time Division Multiple Access (TDMA). In TDMA, all users utilise the same frequency, but are allotted different time slots when they can send their signals from each user, back to the OLT.

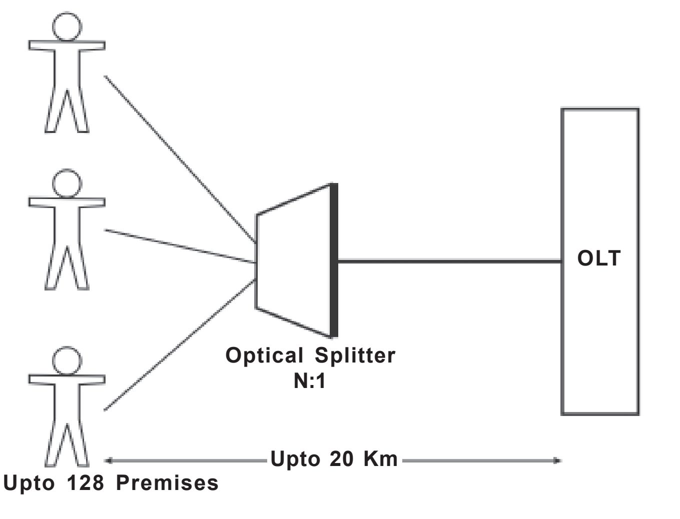

Figure 2: Typical GPON Architecture.

किसी भी जीपीओएन नेटवर्क में मुख्य रूप से दो सक्रिय ट्रांसमीशन उपकरण शामिल होते हैं, जिनके नाम हैंः

- ❖ ऑपटिकल लाइन टर्मिनेशन (ओएलटी) और
- ❖ ऑपटिकल नेटवर्क यूनिट (ओएनयू) या ऑपटिकल नेटवर्क टर्मिनेशन (ओएनटी)।

जीपीओएन संरचना

ओएलटी से एक फाइबर एक पैसिव स्प्लिटर (पैसिव का मतलब, इसके संचालन के लिए किसी तरह के बिजली की जरूरत नहीं होती है) को चलाता है, जो कि इस्तेमालकर्ताओं के स्थान पर लगा होता है।

1. ऑपटिकल स्प्लिटर मात्र इस्तेमालकर्ताओं के लिए ऑपटिकल पॉवर को एन (अनेक) पृथक पॉथों में विभाजित करता है। ऑप्टिकल पॉथ **2** से **126** के बीच भिन्न हो सकते हैं।

2. ऑपटिकल स्प्लिटर से सिंगल मॉड (एसएम) फाइबर, प्रत्येक इस्तेमाल करने वाले के लिए भूग्रस्त संचालन करता है। इसे चित्र **2** में दिखाया गया है। (सभी केबल टीवी वितरक सिंगल मॉड ऑपटिकल फाइबर का इस्तेमाल करता है, जिससे कि जीपीओएन भी फाइबर के समान प्रकार का इस्तेमाल करता है।)

3. जीपीओएन **2** मल्टीप्लेक्सिंग तंत्र का इस्तेमाल करता हैः

ए) डाउनस्ट्रीम दिशा में (यानि ओएलटी से इस्तेमालकर्ता), डेटा पैकेटों को प्रसारण तरीके में ट्रांसमीटेड किया जाता है यानि सभी को उसी सिगनल को भेजा जाता है। हालांकि, एईएस एन्क्रिप्शन का इस्तेमाल इस बात को सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है जिससे कि सिर्फ स्वतंत्र इस्तेमालकर्ता ही सिगनल को रिसीव कर सकें। एईएस एन्क्रिप्शन, सिगनल के डिस्क्रिप्शन से किसी अन्य के इस्तेमाल को रोकता है और ड्रॉपिंग से बचाता है।

बी) अपस्ट्रीम दिशा में (यानि इस्तेमाकर्ता से ओएलटी), डेटा पैकेट को टाइम डिविजन मल्टीपल एक्सेस (टीडीएमए) के साथ ट्रांसमीटेड किया जाता है। टीडीएमए में सभी इस्तेमालकर्ता समान फ्रीक्वेंसी का इस्तेमाल करते हैं, लेकिन उन्हें अलग टाइम स्लॉट आवंटित किया जाता है जबकि वे अपने सिगनल को प्रत्येक इस्तेमालकर्ता से वापस ओएलटी को भेजने के लिए कर सकते हैं।

WHAT IS XGPON

GPON uses optical Wavelength Division Multiplexing (WDM) so a single fiber can be used for both downstream and upstream data, at different wavelengths.

A laser on a wavelength of 1490 nm transmits downstream data.

Upstream data is transmitted on a wavelength of 1310 nm. If 1310 is already being used for Cable TV transmission on the same fibre, then the XGPON upstream data is sent on a wavelength of 1550 nm.

While each ONU gets the full downstream rate of 2.488 Gbits/s, GPON uses a time division multiple access (TDMA) format to allocate a specific timeslot to each user. This divides the bandwidth so each user gets a fraction such as 100 Mbits/s depending upon how the service provider allocates it.

The upstream rate is less than the maximum because it is shared with other ONUs in a TDMA scheme. The OLT determines the distance and time delay for each subscriber. Then software provides a way to allot timeslots to upstream data for each user.

एक्सजीपीओएन क्या है

जीपीओएन, ऑपटिकल वेबलेंथ डिविजन मल्टीप्लेक्सिंग (डब्लूडीएम का इस्तेमाल करता है जिससे कि एक ही फाइबर का इस्तेमाल विभिन्न वेबलेंथों पर डाउनस्ट्रीम और अपस्ट्रीम डेटा दोनों के लिए किया जा सके।

1490 nm के वेबलेंथ पर एक लेजर डाउनस्ट्रीम डेटा को ट्रांसमीट करता है। अपस्ट्रीम डेटा को 1310 nm के वेबलेंथ पर ट्रांसमीटेड किया जाता है। यदि समान फाइबर पर 1310 nm का इस्तेमाल केबल टीवी ट्रांसमीशन के लिए किया जा रहा है तो फिर एक्सजीपीओएन अपस्ट्रीम डेटा को 1550 nm के वेबलेंथ पर भेजा जाता है।

एकओर ओएनयू को जहां 2.488 Gbits/s की पूर्ण डाउनस्ट्रीम दर प्राप्त होती है, वहीं जीपीओएन एक टाइम डिविजन मल्टीपल एक्सेस (टीडीएमए) फॉरमेट का इस्तेमाल करके प्रत्येक इस्तेमालकर्ता को विशिष्ट टाइम स्लॉट आवंटित करता है। यह बैंडविड्थ को बांटता है जिससे कि प्रत्येक इस्तेमालकर्ताओं को कुछ हिस्सा मिले, जैसे कि 100 Mbits/s, जो कि सेवा प्रदायकों पर निर्भर करता है कि वे इसे कैसे आवंटित करें। अपस्ट्रीम दर अधिकतम से कम होती है क्योंकि इसे टीडीएमई योजना में अन्य ओएनयू के साथ हिस्सेदारी किया जाता है। ओएलटी प्रत्येक सब्सक्राइबर के लिए दूरी और समय की देरी तय करता है। इसके बाद सॉफ्टवेयर प्रत्येक इस्तेमालकर्ता के लिए टाइमस्लॉट आवंटित करने का रास्ता प्रदान करता है।

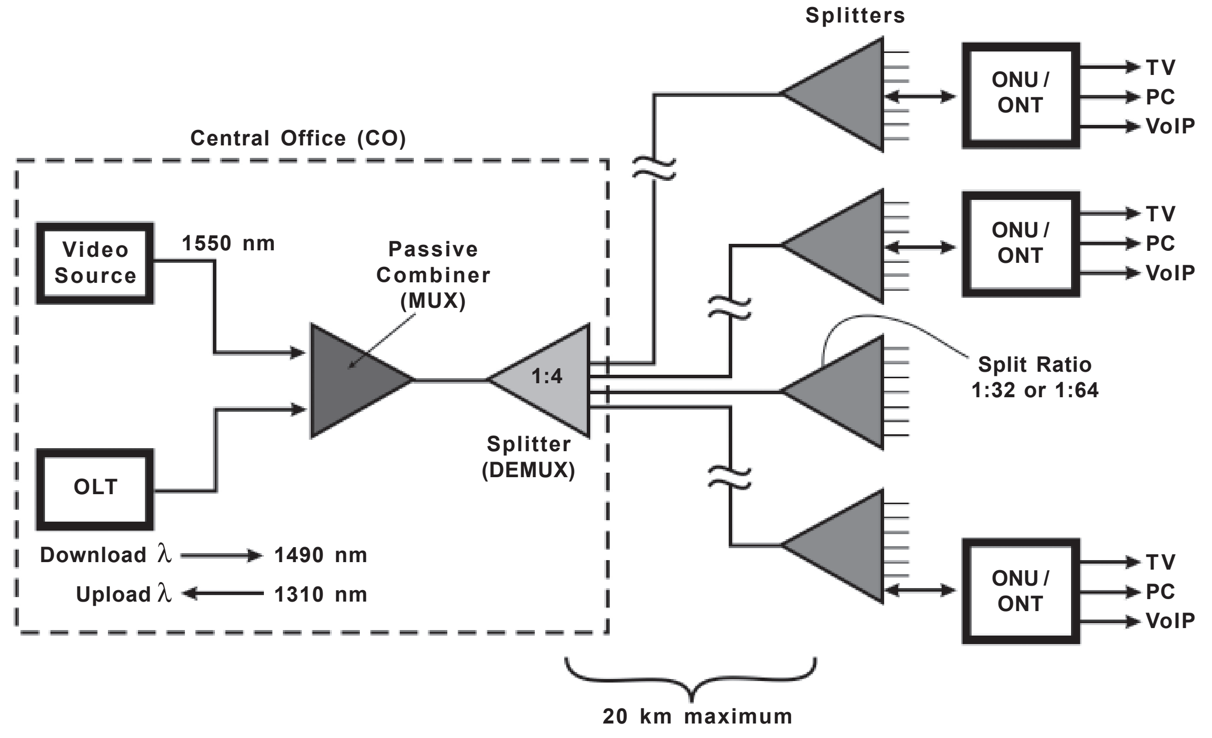

Figure 3: GPON Network Diagram

The typical split of a single fiber is 1:32 or 1:64. That means each fiber can serve up to 32 or 64 subscribers. Split ratios up to 1:128 are possible in some systems.

As for data format, the GPON packets can handle ATM packets directly. Recall that ATM packages everything in 53-byte packets with 48 for data and 5 for overhead.

GPON also uses a generic encapsulation method to carry other protocols. It can encapsulate Ethernet, IP, TCP, UDP, T1/E1, video, VoIP, or other protocols as required for data transmission. The minimum packet size is 53 bytes, and the maximum is 1518.

AES encryption is used in the downstream only.

XGPON / 10-PON

The latest version of GPON is a 10-Gigabit version called XGPON, or 10G-PON.

As the demand for video and Over The Top (OTT) TV services has increased, there is an increasing need to boost line rates to handle the massive data of High-Definition (HD) video. XGPON serves this purpose.

XGPON STANDARD

The ITU standard is G.987.

XGPON's maximum rate is 10 Gbits/s (9.95328) downstream and 2.5 Gbits/s (2.48832) upstream.

Different WDM wavelengths are used, 1577 nm downstream and 1270 nm upstream.

This allows 10-Gbit/s service to coexist on the same fiber with standard GPON.

XGPON Can Coexist On The Same Fiber With Standard GPON.

The Optical split is 1:128. That means each fiber can serve up to 128 subscribers. A separate fibre is to be used for each set of 128 subscribers.

The data format used in XGPON is the same as GPON.

The maximum range is still 20 km.

XGPON is not yet widely implemented but provides an excellent upgrade path for service providers and customers.

सिंगल फाइबर की सामान्य स्प्लिट 1:32 या 1:64 होती है। इसका मतलब है कि प्रत्येक फाइबर से 32 या 64 सब्सक्राइबरों को सेवा प्रदान किया जा सकता है। कुछ सिस्टम में 1:128 तक की स्प्लिट अनुपात संभव है।

डेटा फॉरमेट के रूप में जीपीओएन पैकेट सीधे एटीएम पैकेट को संभाल सकता है। याद रखें कि एटीएम पैकेज में सब कुछ 53 बॉयट पैकेट में होता है जिसमें से डेटा के लिए 48 और ओवरहेड के लिए 5 होता है।

जीपीओएन का इस्तेमाल अन्य प्रोटोकॉल को कैरी करने के लिए जेनरिक एनकैप्सूलीकरण तरीकों का भी इस्तेमाल किया जाता है। यह डेटा ट्रांसमीशन के लिए आवश्यकता के रूप में इथरनेट, आईपी, टीसीपी, यूडीपी, टी1/ई1, वीडियो, वीओआईपी या अन्य प्रोटोकॉल को एनकैप्सूलेट कर सकता है। न्यूनतम पैकेट आकार 32 bytes का और अधिकतम 1518 का होता है।

एईएस एन्क्रिप्शन का इस्तेमाल सिर्फ डाउनस्ट्रीम में ही किया जाता है।

एक्सजीपीओएन/10-पीओएन

जीपीओएन का नवीनतम संस्करण XGPON या 10G-PON नामक 10-गीगाबिट संस्करण है।

वीडियो और ओवर-द-टॉप (ओटीटी) टीवी सेवाओं के लिए बढ़ती मांग को देखते हुए हाई डेफिनिशन (एचडी) वीडियो के विशाल डेटा को संभालने के लिए बढ़ी हुई बूस्ट लाइन दर की जरूरत है। XGPON इस उद्देश्य को पूरा करता है।

XGPON मानक

आईटीयू मानक G.987 है।

XGPON की अधिकतम डाउनस्ट्रीम दर 10 Gbits/s (9.95328) और अपस्ट्रीम दर 2.5 Gbits/s (2.48832) होती है।

अलग डब्लूडीएम वेवलेंथ का इस्तेमाल 1577nm डाउनस्ट्रीम और 1270nm अपस्ट्रीम के लिए किया जाता है। यह मानक जीपीओएन के साथ समान फाइबर पर 10-Gbit/s सेवा के साथ मौजूद रहता है।

XGPON स्टैंडर्ड जीपीओएन के साथ समान फाइबर पर मौजूद रह सकता है।

ऑपटिकल स्प्लिट 1:128 है। इसका मतलब है कि प्रत्येक फाइबर 128 सब्सक्राइबरों को सेवा दे सकता है। 128 सब्सक्राइबरों के प्रत्येक सेट के लिए अलग फाइबर का इस्तेमाल किया जा रहा है।

जीपीओएन के बिल्कुल समान डेटा फॉरमेट का इस्तेमाल XGPON में किया जाता है। इसकी अधिकतम सीमा अभी भी 20 किलोमीटर है।

XGPON का अभी भी विस्तृत प्रस्तुतिकरण नहीं हो पाया है लेकिन यह सेवा प्रदायकों और उपभोक्ताओं के लिए आकर्षक अपग्रेड मार्ग प्रदान करता है।

DOCSIS OR GPON?

DOCSIS and GPON are different animals.

GPON is specifically for optical transmission. However, DOCSIS is how you transport data, whether via Coax or Optical Cable.

In DOCSIS, the entire Cable TV network must be 2-way; meaning the CATV RF amplifiers, nodes and transmitters/ EDFA should each have return path capability for 5 MHz to 47 MHz Reverse Path bandwidth.

If you do not have a full 2-way return path network from Headend upto the subscribers end or if you are not already running a DOCSIS plant, my suggestion is not to consider building one today unless you have some specific advantage that would lead you in that direction.

Since telcos also use GPON networks, the ONU prices will steeply reduce due to higher production quantities.

Further, when cable operators embrace the VNO (Virtual Network Operators) concept i.e. Cable operator becomes a part of a Telco to distribute telephony under the Telco's license, GPON would be the preferred choice.

Since GPON is a passive network, the reliability of the GPON network is much higher!

BANDWIDTH COMPARISON - GPON VERSUS DOCSIS:

GPON

From a high-speed Internet (HSI) perspective, GPON has an enormous amount of bandwidth that can be delivered in both the upstream and downstream.

In the past couple of years, services evolution and bandwidth requirements have become increasingly unpredictable.

New Internet applications such as YouTube and Slingbox and new video services, including high-definition TV (HDTV), HD-video-on-demand (HD-VoD), and network DVR, have emerged and created new demand for both upstream and downstream bandwidth.

GPON provides 2.488 Gbits/sec of downstream bandwidth over the 1,490 nm wavelength; 1.244 Gbits/sec of upstream bandwidth over the 1,310 nm wavelength; and can provide more than 1 GHz of cable-TV broadcast over the 1,550 nm wavelength.

This allows for a maximum sustained bandwidth under full system load (100% simultaneous

डीओसीएसआईएस या जीपीओएन?

डीओसीएसआईएस या जीपीओएन अलग-अलग प्राणी है।

जीपीओएन विशेष रूप से ऑपटिकल ट्रांसमीशन के लिए होता है। हालांकि डीओसीएसआईएस आप किस तरह से डेटा को ट्रांसमीट करने का तरीका है चाहे वह कोएक्स या ऑपटिकल केबल की सहायता से हो।

डीओसीएसआईएस में पूरा केबल टीवी नेटवर्क निश्चित रूप से 2वे होना चाहिए, मतलब यह कि सीएटीवी आरएफ एमप्लिफायर, नोड्स और ट्रांसमीटर्स/ईडीएफए में से प्रत्येक में 5 MHz से 47 MHz रिवर्स पॉथ बैंडविड्थ के लिए रिटर्न पॉथ क्षमता होनी चाहिए।

यदि आपके पास हेडएंड से सब्सक्राइबर के घर तक पूर्ण 2 वे रिटर्न पॉथ नेटवर्क नहीं है या फिर यदि आपके पास पहले से संचालित डीओसीएसआईएस प्लांट नहीं है, तो मेरा सुझाव है कि आज उस समय तक इसको लगाने पर विचार नहीं करें जबतक कि आपको कुछ विशेष फायदा न हो, जो कि आपको उस दिशा कि ओर ले जाये।

चूंकि टेल्को भी जीपीओएन नेटवर्क का इस्तेमाल करते हैं, इसलिए ओएनयू के मूल्य में उच्च्व उत्पादन मात्रा के चलते तेजी से कमी आयेगी।

इसके अलावा जब केबल ऑपरेटर वीएनओ (वर्चुअल नेटवर्क ऑपरेटरों) को अपनाते हैं यानि केबल ऑपरेटर, टल्को के लाइसेंस के तहत टेलीफोनी वितरण के लिए टेल्को का हिस्सा बनता है तो जीपीओएन सबसे पसंदीदा विकल्प होगा।

चूंकि जीपीओएन एक पैसिव नेटवर्क है इसलिए जीपीओएन नेटवर्क की भरोसेमंदता काफी अधिक होती है!

बैंडविड्थ तुलना-जीपीओएन बनाम डीओसीएसआईएसः

जीपीओएन

एक उच्च स्पीड इंटरनेट (एचएसआई) की दृष्टिकोण से जीपीओएन के पास विशाल बैंडविड्थ होती है जो कि अपस्ट्रीम व डाउनस्ट्रीम दोनों में डिलिवर कर सकता है।

पिछले कुछ वर्षो में सेवाओं का विकास और बैंडविड्थ आवश्यकताएं तेजी से अप्रत्याशित बन गये हैं।

नये इंटरनेट आवेदन जैसे यूट्यूब और स्लिंगबॉक्स और नयी वीडियो सेवाएं, जिसमें कि हाई डेफिनिशन टीवी (एचडीटीवी), एचडी वीडियो-ऑन-डिमांड (एचडी-वीओडी), और नेटवर्क डीआर शामिल है, उभरी हैं और अपस्ट्रीम और डाइनस्ट्रीम बैंडविड्थ दोनों के लिए नयी मांग पैदा हुई है।

जीपीओएन 1,490 nm वेवलेंथ पर 2.488 Gbits/sec के डाउनस्ट्रीम बैंडविड्थ और 1,310 nm वेवलेंथ पर 1.244 Gbits/sec के अपस्ट्रीम बैंडविड्थ प्रदान करता है और 1,550 nm वेबलेंथ के ऊपर केबल टीवी प्रसारण का 1 GHz से अधिक प्रदान कर सकता है।

यह डाउनस्ट्रीम में 75 Mbits/sec से अधिक और अपस्ट्रीम (प्रसारण वीडियो के लिए 1ः32 स्प्लिट और 1550 nm ओवरले का

usage) of more than 75 Mbits/sec in the downstream and nearly 40 Mbits/sec in the upstream (using a 1:32 split and 1,550-nm overlay for broadcast video).

DOCSIS

DOCSIS-based HFC networks, by comparison, do not have the ability to match GPONs with respect to the maximum bandwidth under full system load.

From a downstream perspective, this is mainly due to the fact that the downstream spectrum is dominated by a variety of different video services, and there is only a limited amount of bandwidth available for HSI service.

From an upstream perspective, there is a limited amount of bandwidth available due to the way the coax spectrum is divided. Also, it is not always possible to use the lower portion of this spectrum due to noise issues.

COST/BIT FOR HFC/DOCSIS AND GPON:

Using rough market estimates HFC/DOCSIS costs about ₹ 3 Lakhs (approx.) per port for 160Mbits per sec which converts to approximately ₹ 1800 using Modular-CMTS, EQAM, and DOCSIS 3.0.

GPON costs approximately ₹ 150/Mbit/sec for first-generation equipment!

DOCSIS Cost/160 MBps = ₹ 1800 But Only ₹ 150 For GPON!

VIDEO SERVICES CAPABILITIES

DOCSIS VERSUS GPON:

GPON allows service providers to support a traditional cable-TV mode of operation, an end-to-end IPTV offering, or a hybrid (mix) of traditional cable TV and IPTV.

However, GPON's 1550nm for video services model, requires a video return channel mechanism that is compatible with cable TV Set Top Boxes (STBs) & does not require additional wiring in the home.

With GPON, this is accomplished using Multimedia over Coax Alliance (MoCA) technology, which is integrated into GPON optical network terminals (ONTs/ONUs) as well as residential gateways in the home and Set Top Boxes from leading cable vendors.

The upstream communications from these devices is sent to the ONU using MoCA and is passed on by the ONU upstream on the 1,310 nm wavelength.

इस्तेमाल करके) में लगभग 40 Mbits/sec के पूर्ण सिस्टम लोड (100 प्रतिशत एक साथ उपयोग) के तहत बैंडविड्थ की अधिकतम निरंतरता की अनुमति देता है।

डीओसीएसआईएस

इसकी तुलना में डीओसीएसआईएस आधारित नेटवर्क, पूर्ण सिस्टम लोड के तहत अधिक बैंडविड्थ के मामले में जीपीओएन से मुकाबला करने की क्षमता नहीं है।

डाउनस्ट्रीम दृष्टिकोण से यह मुख्य रूप से इस तथ्य के कारण कि डाउनस्ट्रीम स्पेक्ट्रम पर अलग वीडियो सेवाओं की विविधता द्वारा प्रभुत्व कायम रहती है और एचएसआई सेवा के लिए बहुत सीमित मात्रा में बैंडविड्थ उपलब्ध होती है।

अपस्ट्रीम दृष्टिकोण से कोक्स स्पेक्ट्रम जिस तरह विभाजित होता है उसके चलते सीमित बैंडविड्थ उपलब्ध होती है। इसी तरह नोयज मामले के चलते यह हमेशा संभव नहीं है कि इस स्पेक्ट्रम के लोअर हिस्से का इस्तेमाल किया जाए।

लागत/एचएफसी के लिए बिट/डीओसीएसआईएस और जीपीओएनः

बाजार अनुमान के मुताविक 160Mbits प्रति सेकेंड के लिए एचएफसी/डीओसीएसआईएस की लागत लगभग 3 लाख रुपये (लगभग) प्रति पोर्ट है जो कि मॉडुलेटर–सीएमटीएस, ईक्यूएएम और डीओसीएसआईएस 3.0 का इस्तेमाल करके लगभग 1800 रु को परिवर्तित करता है। पहली पीढ़ी के उपकरण के लिए जीपीओएन की लागत लगभग 150 रु/Mbit/sec है।

डीओसीएसआईएस की लागत/160 MBps = 1800 रु, लेकिन जीपीओएन के लिए मात्र 150 रु है!

वीडियो सेवाओं की क्षमता

डीओसीएसआईएस बनाम जीपीओएनः

जीपीओएन, सेवा प्रदायकों को पारंपरिक केवल टीवी तरीके का संचालन, एंड–टू–एंड आईपीटीवी प्रदान करना या पारंपरिक केबल टीवी और आईपीटीवी के हाईब्रिड (मिक्स) के समर्थन की अनुमति देता है।

हालांकि जीपीओएन के 1550 nm वीडियो सेवा मॉडल के लिए वीडियो रिटर्न तंत्र की जरूरत होती है जो कि केवल टीवी सेट टॉप बॉक्स (एसटीबी) के साथ अनुकूल हो और घर में किसी तरह की अतिरिक्त वायरिंग की जरूरत न हो। जीपीओएन के साथ यह मल्टीमीडिया ओवर कोक्स अलायंस (एमओसीए) तकनीकी का इस्तेमाल करके पूरा किया जाता है, जिसे कि जीपीओएन ऑपटिकल नेटवर्क टर्मिनल्स (ओएनटी/ओएनयू) के साथ–साथ घरों में आवासीय गेटवे और प्रमुख केबल विक्रेताओं के सेट टॉप बॉक्सों में एकीकृत किया जाता है।

इन उपकरणों से अपस्ट्रीम संचार को एमओसीए का इस्तेमाल करके ओएनयू को भेजा जाता है और यह 1310 nm वेवलेंथ पर ओएनयू अपस्ट्रीम पर पारित करता है।

MoCA

Multimedia over Coax Alliance (MoCA) is an industry standard alliance developing technology for the connected home. MoCA technology runs over the existing in-home and in-building coaxial cabling, enabling whole-home distribution of high definition video and content.

IPTV VIA GPON

In addition to 1550-nm overlay video, GPON can also support a pure IPTV model, which supports broadcast services in a switched digital broadcast model over the 1490-nm wavelength, while supporting VoD and other interactive video services in an end-to-end IPTV model.

The video services support in GPON is considerably more robust than in HFC. And GPON systems can retain compatibility with existing cable TV Headends and new cable STBs by using the 1550-nm overlay with MoCA-supported ONUs.

SUMMARY

In summary, as services migrate to "everything on demand" and individual streams are sent to different devices in the home, the migration to IPTV over GPON will provide a lower cost/bit than QAM-based schemes on HFC networks. As this happens, the video economics begins to look a lot like the high-speed Internet economics, where GPON is the most efficient network for delivering large amounts of dedicated IP traffic. ■

एमओसीए

मल्टीमीडिया ओवर कोक्स अलायंस (एमओसीए), घरों को जोड़ने के लिए उद्योग मानक गठबंधन के विकास के लिए प्रोद्योगिकी है। एमओसीए तकनीकी, वर्तमान इन–होम और इन–बिल्डिंग कोएक्सियल केबलिंग के ऊपर संचालन करता है, जो कि हाई डेफिनिशन वीडियो व कंटेंट को पूरे घर वितरण में सक्षम बनाता है।

जीपीओएन की सहायता से आईपीटीवी

1550 nm ओवरले वीडियो के अलावा जीपीओएन पूरी तरह आईपीटीवी मॉडल का भी समर्थन करता है, जो कि **1490** nm वेबलेंथ के ऊपर स्विच किये हुए डिजिटल ब्रॉडकास्ट मॉडल में प्रसारण सेवा का समर्थन करता है, जबकि यह एंड–टू–एंड आईपीटीवी मॉडल में वीओडी और अन्य इंटरेक्टिव वीडियो सेवाओं का समर्थन करता है।

जीपीओएन में समर्थित वीडियो सेवा एचएफसी के मुकाबले अधिक मजबूत होती है। और जीपीओएन सिस्टम एमओसीए समर्थित ओएनयू के साथ **1550** nm ओवरले का इस्तेमाल करके वर्तमान केबल टीवी हेडएंड और नये केबल एसटीबी के साथ संगतता को बनाए रख सकता है।

निष्कर्ष

संक्षेप में अब जबकि सेवा 'मांग पर सब कुछ' की ओर पलायन कर रही है और घरों में विभिन्न उपकरणों से व्यक्तिगत स्ट्रीम भेजा जा रहा है, तो उस हाल में एचएफसी नेटवर्क पर क्यूएएम आधारित स्कीम की तुलना में जीपीओएन के ऊपर आईपीटीवी का पलायन अपेक्षाकृत सस्ता/बिट प्रदान करेगा। यदि ऐसा होता है तो वीडियो अर्थशास्त्र हाई स्पीड इंटरनेट अर्थशास्त्र जैसा दिखना शुरू हो जायेगा, जहां कि जीपीआएन, समर्पित आईपी ट्रैफिक की बड़ी मात्रा को डिलिवरी के लिए सबसे कुशल नेटवर्क होगा। ■

ABOUT THE AUTHOR

Mr. Ashish Jain is an Electronics and telecom engineer and has completed his post-graduation in MBA-Finance from University of Bombay. He has 20 years of experience in CableTV, Satellite-communications, Distance-education, CCTV, DTH, Digital Headends, CAS/DRM, IPTV-Broadband and convergence technologies.

He has successfully set up India's largest antenna manufacturing automatic plant in 2010. Also set-up India's fastest and largest single-line Set-top-box SMT-facility recently for Made-In-India products carefully choosing and selecting world's best technology.

Ashish Jain has presented a number of technical papers on various national & international forums & seminars. He has visited many countries and attended technical trainings for advanced technologies and inducted these new technologies, benefiting the Indian-industry.

He currently heads MCBS; providing exclusive services to Space Communications Technology. He has been responsible for the development of many training-modules & activities at the National Institute of Communication & IT institute.

लेखक

श्री आशीष जैन, इलेक्ट्रॉनिक्स और टेलीकॉम इंजीनियर हैं और उन्होंने बंबई विश्वविद्यालय से एमबीए–फाइनेंस में पोस्ट ग्रजुएशन पूरी की। उनके पास केबल टीवी, सैटेलाइट कम्युनिकेशन्स, दूरस्थ शिक्षा, सीसीटीवी, डीटीएच, डिजिटल हेडएंड, सीएएस/डीआरएम, आईपीटीवी–ब्रॉडबैंड और कन्वर्जस तकनीकी में **20** वर्ष का अनुभव है।

उन्होंने **2010** में सफलतापूर्वक भारत के विशालतम एंटीना उत्पादन ऑटोमेटिक प्लांट की स्थापना की थी। उन्होंने हाल ही में भारत के तेज और विशाल सिंगल लाइन सेट टॉप बॉक्स एसएमटी–सुविधा की भी स्थापना की, इस मेड–इन–इंडिया उत्पाद के लिए विश्व के सबसे अच्छी तकनीकी का चुनाव करते हुए सावधानी से पसंद किया गया।

श्री आशीष जैन कई राष्ट्रीय व अंतरराष्ट्रीय मंच व सेमिनारों में कई तकनीकी पत्रों को प्रस्तुत कर चुके हैं। उन्होंने कई देशों की यात्रा की और आधुनिक प्रौद्योगिकियों के लिए तकनीकी प्रशिक्षण में भी भाग लिया और भारतीय उद्योग के लाभ के लिए इन नयी तकनीकियों को शामिल किया।

वे मौजूदा में एमसीबीएस के प्रमुख हैं और अंतरिक्ष संचार प्रौद्योगिकी के लिए विशेष सेवा प्रदान कर रहे हैं। वे नेशनल इंस्टीच्युट ऑफ कम्युनिकेशन व आईटी इंस्टीट्यूट के लिए कई प्रशिक्षण मॉड्यूल व क्रियाकलापों के विकास के लिए जिम्मेवार रहे हैं।