

## BROADBAND IN INDIA -THE CABLE WAY

The importance of broadband connectivity is all too known to be stressed. The key question facing the country is how fast and how far it will happen. Everyday there are reports of VOIP, Triple-Play, Wi-Max, IP-TV happening in newspaper columns.

And a true look at the Indian tele-density figures released by TRAI shows that the rural tele-density has grown, but is 30 times slower than the urban tele-density. We are nowhere compared to other countries in terms of rural tele-density. The country has been swamped by TELCO's and ISP's of various kinds, but the reach of such services has been limited to primarily urban centers except for occasional presence of the National Carrier.

The only technology that has truly reached corners apart from BSNL's copper is the Local Cable Operator's Co-axial CATV cable.

The fact of the matter is, except for BSNL and the Local Cable Operator, nobody owns the last mile access in India. Both of them own broadband last mile access. And it is the Local Cable Operators cable that has reached many villages and towns in larger numbers than even BSNL's copper.

## भारत में ब्रॉडबैंड - केबल की राह पर

ब्रॉडबैंड कनेक्टिविटी की महत्ता के विषय में सभी को पता है। देश के सामने सबसे महत्वपूर्ण प्रश्न है कि यह कितनी तेजी से और कहां तक यह घटित होगा। प्रतिदिन हमें समाचारपत्रों में वीडियोआईपी, ट्रिपल प्ले, आईपी-टीवी से जुड़ी रिपोर्ट देखने को मिलती है।

टीआरएआई द्वारा जारी भारतीय टेली घनत्व से जुड़े नवीनतम आंकड़े बताते हैं कि ग्रामीण टेली घनत्व में सुधार हुआ है, लेकिन यह शहरी घनत्व के मुकाबले ३० फीसदी धीमी है। हमलोग ग्रामीण टेली घनत्व के मामले में अन्य देशों की तुलना में कहीं नहीं ठहरते। देशभर में टेलको और विभिन्न प्रकार के आईएसपी का जोरदार प्रचार-प्रसार हुआ है, लेकिन इन सेवाओं की पहुंच मूलतः शहरी क्षेत्र तक ही सीमित है। इसका अपवाद नेशनल केरियर की कभी-कभी उपस्थिति। बीएसएनएल के कॉपर को छोड़कर जिस एकमात्र तकनीकी ने सही मायने में प्रसार करने में सफलता पायी है, वह है स्थानीय केबल ऑपरेटर का को-एक्सियल सीएटीवी केबल।

महत्वपूर्ण तथ्य है कि बीएसएनएल और स्थानीय केबल ऑपरेटरों को छोड़कर भारत में किसी के पास लास्ट माइल एक्सेस नहीं है। दोनों के पास ब्रॉडबैंड लास्ट माइल एक्सेस है। और यह स्थानीय केबल ऑपरेटरों का केबल है, जिसकी पहुंच कई गांव और शहरों में है, जो कि बीएसएनएल के कॉपर की संख्या से भी अधिक है।

### Midas



R. BALAJEE

**R. Balajee** heads the Cable Wireless Business in Midas. **Midas Communication Technologies** is the leading Telecom development organization in India and is an Indian MNC with offices in Singapore and Brazil and operations in around 20 countries. Midas has products and solutions in wireless, DSL, Indian Coaxial CATV network, Fiber and supplies its solutions to BSO's, ISP's, Cable Operators around the globe. Midas has won several national awards from its inception the latest being the NASSCOM Innovation award conferred to it by Honorable President Dr. A.P.J. Abdul Kalam and CSIR-Diamond Jubilee award conferred to it by Honorable Prime Minister Dr. Manmohan Singh. Please visit [www.midascomm.com](http://www.midascomm.com) to know more about Midas and its products and services.

# BROADBAND WITH CABLE

The two major issues that contribute to this are: Affordability and Technology. Co-axial CATV technology is deployable anywhere when it combines with zeal, energy and entrepreneurship of the Cable Operator and is extremely affordable. Where in the world can we get a service for as low as US \$ 2 ?

The BSNL's copper reaches 4 crore homes and is capable of carrying broadband. The key issues is what percentage of that copper is capable of carrying real broadband i.e. 2 Mbps and above ? A significant portion of the BSNL network has

paper-core Copper. A significant portion is stretched distances greater than 1.5 Kms. And another significant portion has many jumpers and patch-ups. With all this how much can be converted into a Video-Capable network is not really known.

The Cable Operator's cable has all been laid in the last 10 years. We have seen that it is capable of carrying video in analog and digital form already. It can carry 40Mbps per CATV channel on the downstream. Hence the 6 crore connections that the LCO's have is a broadband ready connection on one-way. 6 crore homes mean roughly 30 crore people using it, which is 1/3rd of the Indian population. Nearly 30% of the population is already served by this network.

## CATIUS – FOR THE CABLE OPERATOR, BY THE CABLE OPERATOR, OF THE CABLE OPERATOR

When we were working with Cable Operators in Delhi, Mumbai, Calcutta, Nellore, Tanjore and far-off places that we can't even think of, with our

## REQUIRED SALES ENGINEERS

**Keith Electronics P. Ltd. is looking for experienced Sales Engineers at Ahmedabad, Bhopal, Guwahati, Kolkata, Mumbai, New Delhi & Raipur for Fujikura Make Optical Fiber Splicing Machine. Applicant should have 1 Year experience in selling of Telecommunication or CATV products after completing the Diploma in Electronics Engineering.**

### Keith Electronics P. Ltd.

429, Ansal Chambers II, 6, Bhikaji Cama Place,  
New Delhi – 110066.

Ph. : 011 26169380/81/26170179/81

Fax : 011 26184338 E-mail: keith@del3.vsnl.net.in

दो महत्वपूर्ण तथ्य जिनकी सहभागिता सबसे अधिक है, वे हैं तकनीकी और आर्थिक उपायदेयता। केबल ऑपरेटरों की उद्यमशीलता, उर्जा व उत्साह को जब एकसाथ किया जाए तो को-एक्सियल सीएटीवी तकनीकी को कहीं भी लगाया जा सकता है और यह अत्यधिक सस्ता भी है। इस सेवा को विश्व में कहीं भी हम २ अमेरिकी डॉलर से कम में प्राप्त कर सकते हैं?

बीएसएनएल का कॉपर ४ करोड़ घरों में पहुंचता है और यह ब्राडबैंड को संभालने में सक्षम है। महत्वपूर्ण प्रश्न है कि कितना फीसदी कॉपर वास्तविक ब्राडबैंड को कैरी करने में सक्षम है, जैसे २Mbps और इससे अधिक? बीएसएनएल नेटवर्क का महत्वपूर्ण हिस्सा पेपरकोर कॉपर का बना है। जहां कई हिस्सों में १.५

किलोमीटर से अधिक की फैलाव दूरी है। और अन्य महत्वपूर्ण हिस्से में कई जंपर और पैचअप है। इन सभी को देखते हुए कहा जा सकता है कि इसे किस हद तक वीडियो रहित नेटवर्क में परिवर्तित किया जा सकता है।

केबल ऑपरेटरों ने अपना नेटवर्क विगत १० वर्षों के भीतर लगाया है। हमलोग देख चुके हैं कि यह अनालॉग व डिजिटल दोनों में वीडियो कैरी करने में सक्षम है। यह डाउनस्ट्रीम पर ४०Mbps प्रति सीएटीवी चैनल कैरी कर सकता है। इस तरह स्थानीय केबल ऑपरेटरों के ६ करोड़ कनेक्शन में वन वे ब्राडबैंड रेडी कनेक्शन है। ६ करोड़ घर का मतलब है कि लगभग ३० करोड़ लोग इसका इस्तेमाल कर रहे हैं, जो कि भारतीय जनसंख्या की एक तीहाई है। जनसंख्या के लगभग ३० फीसदी को इस नेटवर्क द्वारा सेवा प्रदान किया जाता है।

**सीएटीआईयूएस-केबल ऑपरेटरों के लिए, केबल ऑपरेटरों द्वारा, केबल ऑपरेटरों का**

जब हम अपने सीएटीआईयूएस उपाय पर दिल्ली, मुंबई, कोलकाता, नेल्लोर, तंजौर और दूरवर्ती स्थलों में केबल ऑपरेटरों के साथ काम कर रहे

# BROADBAND WITH CABLE

CITIUS solution, the Cable Operators defined a solution that they wanted to implement.

We have named this solution CATIUS. The key aspect of this solution is that it has been defined by the Cable Operators & has been designed for Cable Operators. We as a technology business organization have implemented it. The concept and design has been done mostly by Cable operators from various regions.

## COMBING CAT-5 AND CO-AXIAL CATV NETWORK

The strength of the Cable Operator has been the low cost last mile access broadband wiring. The co-axial CATV wiring that was done in 1990's ushered in an entertainment revolution in India that otherwise would not have been possible. Now is the era of broadband.

The LCO's can contribute and lead the broadband era too, if they work on their strengths with an appropriate technology. If a technology allows low cost CAT-5 wiring of homes as simple as Co-axial CATV wiring and is capable of carrying huge bandwidths that can provide interactive digital video services to homes, then broadband can be revolutionized in India.

Many LCO's have implemented CAT-5 networks in their regions along with ISP's. The key issue in that is that the only content they can deliver in that is internet. Given the need of international bandwidth, the huge cost of international bandwidth and LCO being a last mile retailer for internet, just distributing internet is not really a good business for the LCO.

Given the dropping prices of internet bandwidth, establish a network to just distribute internet is a no-go business. What LCO's have done is to implement a CAT-5 network with all unmanaged switches, powered locally and established a huge tree of local area network that is uncontrollable and unmanageable. Such a network is just sufficient to distribute a low cost internet (many a times it is not) service, which has no margins and any talk of real broadband of 2 Mbps and services like video is simply not possible..

About 6 months ago, many LCO's approached us and told us that if they can wire up the last mile on CAT-5 with a solution that is as reliable as that of Co-axial CATV network, as simple as existing CAT-5 network and as powerful

थे, तो हम इसके विषय में सोच भी नहीं सकते थे। केबल ऑपरेटर एक ऐसे उपाय को परिभाषित कर रहे थे, जिसे वे प्रस्तुत करना चाहते थे।

हमने इस उपाय का नाम सीएटीआईयूएस रखा है। इस उपाय की मुख्य विशेषता कि इसे केबल ऑपरेटरों द्वारा परिभाषित किया गया है और इसका डिजाइन भी केबल ऑपरेटरों ने ही बनाया है। हम तकनीकी बिजनेस संगठन के रूप में इसे प्रस्तुत कर रहे हैं। इसकी संकल्पना व बनावट मुख्यतः विभिन्न क्षेत्रों के केबल ऑपरेटरों द्वारा की गयी है।

## सीएटी-५ और को-एक्सियल सीएटीवी नेटवर्क को एकसाथ करना

केबल ऑपरेटरों की शक्ति अपेक्षाकृत सस्ते लास्ट माइल एक्सेस ब्रॉडबैंड वायरिंग में है। १९९० के दशक में को-एक्सियल सीएटीवी वायरिंग ने भारत में मनोरंजन क्रांति किया था, जिसके बिना यह संभव नहीं था। अब यह ब्रॉडबैंड का युग है।

एलसीओ भी इस ब्रॉडबैंड युग का नेतृत्व व अपनी सहभागिता कर सकते हैं, यदि वे उपयुक्त तकनीकी के साथ अपनी पूरी क्षमता के साथ काम करें। यदि तकनीकी को-एक्सियल सीएटीवी वायरिंग की तरह सरल अपेक्षाकृत सस्ते सीएटी-५ वायरिंग की अनुमति देता है और यह विशालकाय बैंडविड्थ कैरी करते हुए इंटरैक्टिव डिजिटल वीडियो सेवा के साथ ब्रॉडबैंड भी भारत में क्रांति कर सकता है।

कई एलसीओ ने आईएसपी के साथ अपने क्षेत्रों में सीएटी-५ नेटवर्क प्रस्तुत किया है। महत्वपूर्ण बात है कि इस पर वे जिस एक मात्र कार्यक्रम को डिलिवर कर सकते हैं वह है इंटरनेट। इंटरनेशनल बैंडविड्थ की जरूरत को देखते हुए इंटरनेशनल बैंडविड्थ की अत्यधिक कीमत और चूंकि एलसीओ, इंटरनेट के लिए लास्ट माइल खुदरा विक्रेता होगा, इसलिए एलसीओ के लिए सिर्फ इंटरनेट का वितरण करना ही अच्छा बिजनेस नहीं होगा।

इंटरनेट बैंडविड्थ की घटी कीमत को देखते हुए सिर्फ इंटरनेट वितरण के लिए नेटवर्कों की स्थापना करना उपयुक्त नहीं है। सीएटी-५ की प्रस्तुति के लिए एलसीओ ने बिना प्रबंध वाले स्वीच, पॉवरड लोकली और स्थानीय क्षेत्रीय नेटवर्क का विशालकाय तंत्र स्थापित कर लिया है, जो कि अनियंत्रित और बिना प्रबंध वाला है। इस तरह का नेटवर्क निम्न खर्च वाले इंटरनेट (कई बार ऐसा नहीं होता) वितरण के लिए उपयुक्त है, जिसमें कोई मार्जिन नहीं होता और २ Mbps के रियल ब्रॉडबैंड की कोई बात और वीडियो जैसी सेवा अमूमन संभव नहीं होती है।

६ महीने पहले कई एलसीओ ने हमसे संपर्क किया और बताया कि यदि वे उपाय के साथ सीएटी-५ पर लास्ट माइल तक वायर लगाते हैं तो यह को-एक्सियल सीएटीवी नेटवर्क की तरह भरोसेमंद और

# BROADBAND WITH CABLE

as to provide Video services and guaranteed 2 Mbps bandwidth services to every user in the locality, then that is the solution they are dreaming of..

They gave us their list of requirements for the CAT-5 network and told us that given these are done, then implementing Midas's vision of 50 million broadband is possible.

We undertook a study of their CAT-5 networks.

## EXISTING CAT-5 NETWORKS

Existing CAT-5 networks are a huge tree of Local area networks built on unmanaged switches. Huge amount of unregulated, upstream traffic hits the switches and affects the downstream bandwidths also. Hence a particular subscriber can be controlled for not availing more than particular bandwidth, but cannot be guaranteed that a particular bandwidth is always made available.

The reason is, the unregulated upstream from anybody in this network will affect the entire network and bring down the downstream rates also. Hence they cannot guarantee any bandwidth to any subscriber. This means that services like interactive video, Games cannot be delivered.

मौजूदा सीएटी-५ नेटवर्क की भांति सरल और नेटवर्क में सभी इस्तेमालकर्ताओं को गारंटी २ Mbps बैंडविड्थ और वीडियो सेवा प्रदायक है। वे इसी तरह के उपाय का सपना देख रहे हैं...

उन्होंने सीएटी-५ नेटवर्क के लिए अपनी जरूरतों की सूची हमें दी और बताया कि जो भी दिया हुआ है पूरा हो चुका है, तब ५० मिलियन ब्रॉडबैंड की मिडास की संकल्पना की प्रस्तुति संभव हुई।

हमने उनके सीएटी-५ नेटवर्क के अध्ययन का काम किया।

## मौजूदा सीएटी-५ नेटवर्क

मौजूदा सीएटी-५ नेटवर्क, अप्रबंधित स्विचों पर लोकल एरिया नेटवर्क का विशालकाय तंत्र है। भारी मात्रा में अनियंत्रित अपस्ट्रीम ट्रैफिक स्विच पर प्रहार करते हैं और डाउनस्ट्रीम बैंडविड्थ को भी प्रभावित करते हैं। इसलिए कोई विशिष्ट उपभोक्ता किसी विशिष्ट बैंडविड्थ से अधिक को नियंत्रित नहीं कर सकता है, लेकिन इस बात की गारंटी नहीं देता कि वह कोई खास बैंडविड्थ को हमेशा उपलब्ध नहीं कराता है।

इसका कारण है कि इस नेटवर्क में कहीं से अनियमित अपस्ट्रीम पूरे नेटवर्क को प्रभावित करती है और यह डाउनस्ट्रीम शुल्क भी घटाती है। इसलिए वे किसी बैंडविड्थ की गारंटी किसी उपभोक्ता को नहीं दे सकते। इसका मतलब है कि वीडियो, गेम्स जैसी इंटरैक्टिव सेवाओं को डिलिवर नहीं किया जा सकता है।

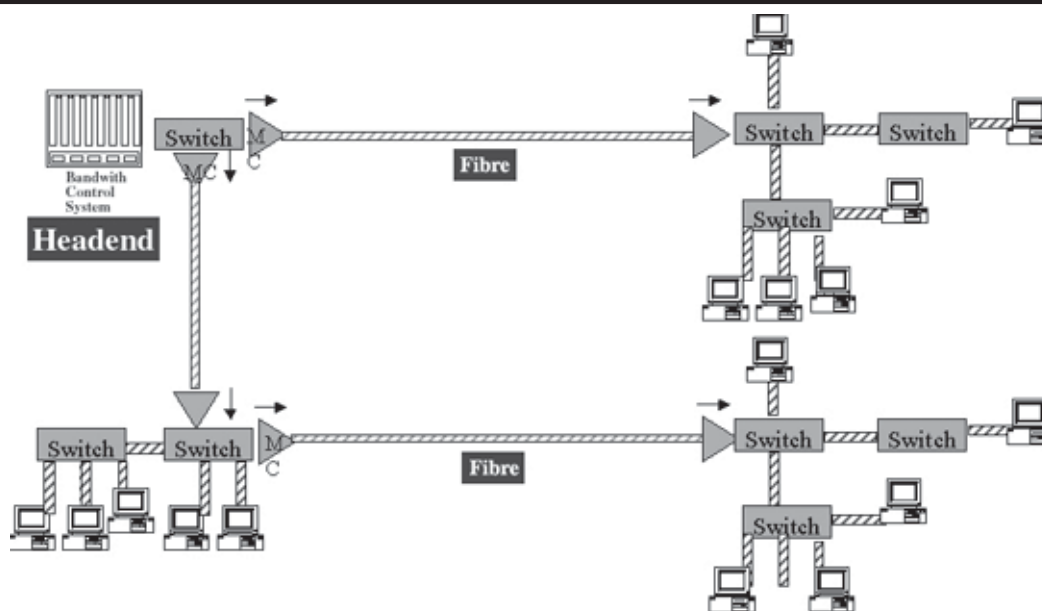


Fig. 1: Existing CAT-5 networks with Fiber, Media Converters(MC) and Unmanaged Switches

# BROADBAND WITH CABLE

Also there are other issues. The switches are powered locally. When the power goes off, switches fail and all subscribers beyond them fail. Some LCOs have tried adapters that are powered from the Cable. But such adapters introduce interference on the lower frequency bands of the CATV network and hence the Cable power cannot be used. Hence they need to run a separate power cable for powering the switches.

When we monitored the traffic of these networks, we found that any given time 50% to 80% of the traffic is something that can be filtered off. But such filtering cannot be done by the 'manageable' switches available in the market today. They can be done only by expensive fully fledged managed switches, which costs upwards of Rs 20,000 each. Such switches are deployed by TELCO's.

The LCO's can't deploy these switches as the cost of protecting these switches at every building or a pole is enormous. They can afford to put a Rs. 1,000 switch on a pole, but not the one that costs quarter lakh!

Another issue we faced was that of lightning and surge. The CAT-5 networks have some grounding, primarily the pole grounding. The network ports of the switches were given external protection in some cases. But lightning and surge we observed enters from the subscriber port primarily. We recorded upto 60% failures of switches in an area at the time of rains. Around 30% of the times, the subscriber's ethernet card also fails.

Studying all the data we surmised the following

1. CAT-5 networks need protection from unregulated upstream. Their downstream needs to be delivered directly to the end user.
2. Switches in the network should be powered from the Co-axial CATV plant. Should not need separate power lines.
3. All ports (particularly subscriber) need to be protected from lightning and surge.
4. Switches in the network must be completely managed.
5. Switches must not be expensive, even though they can marginally be higher in cost. This is very important so that the LCO's can deploy the network very quickly.

इसके अलावा अन्य मामले भी हैं। स्विचों को लोकल पावरड किया जाता है। जब पावर जाता है तो सभी उपभोक्ताओं को सेवा मिलना बंद हो जाता है। कुछ एलसीओ ने केबल से पावरड होने वाले एडैप्टर का इस्तेमाल करने की कोशिश की है। लेकिन इस तरह का एडैप्टर, सीएटीवी नेटवर्क के लोअर फ्रीक्वेंसी बैंड पर अवरोध प्रस्तुत करता है और इसलिए केबल पावर का इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है। इसलिए उन्हें इन स्विचों को पावर पहुंचाने के लिए पृथक पावर केबल की जरूरत होती है।

जब हम इन नेटवर्कों के ट्रैफिक को मॉनिटर करते हैं, तो किसी भी समय ५० से ८० फीसदी ट्रैफिक को फिल्टर ऑफ किया जा सकता है। लेकिन इस तरह का फिल्टर बाजार में उपलब्ध मैनेजबल स्विचों द्वारा नहीं किया जा सकता है। इसे अपेक्षाकृत महंगे पूर्णतया प्रबंधित स्विचों की सहायता से प्रबंधित किया जा सकता है, जिसमें से प्रत्येक का मूल्य २०,००० रुपये होता है। इस तरह के स्विच टेलको द्वारा लगाये जाते हैं।

एलसीओ इन स्विचों को प्रत्येक भवन या पोल पर अत्यधिक सुरक्षात्मक खर्च करके नहीं लगा सकता है। वे एक पोल पर १००० रुपये प्रति स्विच के खर्च को तो वहन कर सकते हैं, लेकिन वे इसके लिए ०.२५ लाख के खर्च को वहन नहीं कर सकते।

एक अन्य मामला है बिजली चमक और सर्ज की। सीएटी-५ नेटवर्क में कुछ ग्राउंडिंग होती है, प्राथमिक रूप से पोल ग्राउंडिंग। स्विचों के नेटवर्क पोर्ट को कुछ मामलों में बाहरी सुरक्षा प्रदान किया जाता है। लेकिन बिजली चमक व सर्ज, प्राथमिक रूप से उपभोक्ता पोर्ट से प्रवेश करता है। हमने बारिश के समय इन क्षेत्रों में स्विचों में ६० फीसदी असफलता रिकॉर्ड किया है। लगभग ३० फीसदी समय में उपभोक्ता का इथरनेट कार्ड असफल हो जाता है।

समस्त डेटा के अध्ययन से निम्न बातें देखने को मिलती है

१. सीएटी-५ नेटवर्कों को अनियमित अपस्ट्रीम से बचाव की जरूरत है। उनके डाउनस्ट्रीम को उपभोक्ता तक सीधे डिलिवर करने की जरूरत है।
२. नेटवर्क में स्विचों को को-एक्सियल सीएटीवी प्लान्ट से पावरड किया जाना चाहिए। इसके लिए पृथक पावर लाइन की जरूरत नहीं होती।
३. सभी पोर्ट को (विशेषकर उपभोक्ताओं) लाइटनिंग व सर्ज से बचाने की जरूरत है।
४. नेटवर्क में स्विचों को निश्चित रूप से पूर्णतया प्रबंधित किया जाना चाहिए।
५. स्विच निश्चित रूप से आधिक्य महंगा नहीं होना चाहिए, हो सकता है कि यह थोड़ा बहुत महंगा हो। यह काफी महत्वपूर्ण है, जिससे कि एलसीओ को नेटवर्क में शीघ्रता से लगाया जा सके।

# BROADBAND WITH CABLE

6. Interactive Video services like Pay Per View, Video-on-Demand, Gaming, Video-Conferencing, On-line Shopping must be made available in the network.
7. The CAT-5 network deployment must be aligned and along with CATV network deployment.
8. Electronics in the network must be minimum in the network and passives such as cable should be more. To ensure this each switch must support minimum of 250meters distance between switches or between switch and subscriber PC.
9. Essentially, CAT-5 network deployment, if it can be made to provide 99.99% reliability, using the CATV infrastructure, we can accelerate the broadband evolution and set the pace in India.

Simply put, CAT-5 is good for internet where very high bandwidth need not be guaranteed to users. For services like Video, VOIP guaranteed bandwidth is necessary. And that is not possible in CAT-5. Hence existing CAT-5 installations have no future revenue earning potential.

## UPGRADING THE FIBER AND ETHERNET NETWORK

A completely managed L3 Switch at the head-end and managed L2 Switches need to be put in the network. It is enough if only last mile switches are upgraded. In this network every switch could be a potential last mile switch. Hence the every switch needs to be upgraded.

Upstream throttling and Control is required and such features are available in switches with complete manageability, which leads to the fact that these switches are expensive and VLAN switches are of no use.

And such expensive switches need more infrastructure protection in terms of power, security, interfaces protection etc. And with all this for the given ROI, is it worthwhile at all for the LCO to setup such a network becomes the issue.

## CATIUS – THE INTELLIGENT SOLUTION

Every problem mentioned above has been addressed in the solution which we named as CATIUS after the Greek god of intelligence.

CATIUS can be deployed fresh in Critically Managed or Fully Managed modes. CATIUS can be

६. पे-पर व्यू, वीडियो ऑन डीमांड, गेमिंग, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, ऑन लाइन शॉपिंग जैसे इंटरैक्टिव वीडियो सेवा को नेटवर्क पर उपलब्ध कराया जाना चाहिए।

७. सीएटी-५ नेटवर्क को सीएटीवी नेटवर्क की स्थापना के साथ सही तरीके से निश्चित रूप से लगाया जाना चाहिए।

८. नेटवर्क में इलेक्ट्रॉनिक निश्चित रूप से न्यूनतम और केबल जैसे पैसिव अधिक होनी चाहिए। इसकी सुनिश्चितता के लिए प्रत्येक स्विच निश्चित रूप से स्विच या स्वीचों के बीच और उपभोक्ता कंप्यूटर के बीच न्यूनतम २५ मीटर को सहायता करे।

९. यदि सीएटीवी संरचना का इस्तेमाल करके यह ९९.९९ फीसदी की भरोसेमंदता प्रदान करे तो सीएटी-५ नेटवर्क की सहायता से हम भारत में ब्रॉडबैंड को प्रचार-प्रसार करने में गति ला सकते हैं।

सरलता से देखें तो जहां अत्यधिक उच्च बैंडविड्थ की गारंटी की उपभोक्ताओं को जरूरत नहीं है वहां सीएटी-५, इंटरनेट के लिए अच्छा है। वीडियो, वीओआईपी जैसी सेवाओं के लिए गारंटी बैंडविड्थ की जरूरत है। जो कि सीएटी-५ में संभव नहीं है। इसलिए मौजूदा सीएटी-५ नेटवर्क का, राजस्व अर्जन की दृष्टिकोण से कोई भविष्य नहीं है।

## फाइबर व इथरनेट नेटवर्क का परिष्करण

एक संपूर्ण प्रबंधित एल३ स्वीच को हेडएंड और प्रबंधित एल२ स्वीच को नेटवर्क पर लगाने की जरूरत है। यह उसी हालत में पर्याप्त है जबकि लास्ट माइल स्विच परिष्कृत हो। इस नेटवर्क में प्रत्येक स्वीच, संभवतः लास्ट माइल स्विच की क्षमता है। इसलिए प्रत्येक स्विच को परिष्कृत करने की जरूरत है।

अपस्ट्रीम थ्रोटलिंग और नियंत्रण की जरूरत है और पूर्णतया प्रबंधनशीलता के साथ स्विचों में ये विशेषता उपलब्ध है, जिससे इस तथ्य का पता चलता है कि ये स्विच काफी महंगे हैं और VLAN स्विचों का कोई इस्तेमाल नहीं है।

और इस तरह के महंगे स्विचों के लिए पॉवर, सुरक्षा, इंटरफेस सुरक्षा आदि के मामले में अधिकाधिक संरचनात्मक सुरक्षा की जरूरत है। आरओएल इन सभी के लिए यह उपयुक्त है कि एलसीओ इस तरह के नेटवर्क की स्थापना करे।

## सीएटीआईयूएस-बुद्धिमान उपाय

ऊपर जिन समस्याओं का उल्लेख हमने किया है, उन सभी का उपाय सीएटीआईयूएस (यूनानी देवता का नाम) के तहत संभव है।

सीएटीआईयूएस को जटिल रूप से प्रबंधित या पूर्णतया प्रबंधित मोड में लगाया जा सकता है। सीएटीआईयूएस का इस्तेमाल मौजूदा

# BROADBAND WITH CABLE

used to convert existing CAT-5 installations into Critically Managed or Fully Managed modes.

CATIUS uses CATV channel for downstream and existing CAT-5 LAN for upstream. CAT-5 is good for interactive internet, while CATV network is good for guaranteed video delivery. Combining CAT-5 and CATV, we get a solution that is interactive, can provide guaranteed bandwidth services like video and VOIP.

The CATV downstream, is not affected by any unregulated upstream. Whatever is delivered at the head-end is guaranteed delivered to customer. Once the downstream and upstream are split, the first issue of guaranteed bandwidth services like video are addressed.

Since the main problem for providing value added services is the upstream traffic disrupting the downstream traffic, the CATIUS solution has the potential to use the Cable Downstream, while retaining the upstream on CAT-5. That is the

सीएटी-५ नेटवर्क को जटिल रूप से प्रबंधित या पूर्णतया प्रबंधित मॉड्स करके लगाया जा सकता है।

सीएटीआईयूएस, डाउनस्ट्रीम के लिए सीएटीवी चैनलों और अपस्ट्रीम के लिए मौजूदा सीएटी-५ लैन का इस्तेमाल करता है। सीएटी-५, इंटरैक्टिव इंटरनेट के लिए अच्छा है, जबकि सीएटीवी नेटवर्क, गारंटी वीडियो डिलिवरी के लिए अच्छा है। सीएटी-५ और सीएटीवी संयुक्त रूप से (हमें इंटरैक्टिव के रूप में उपाय प्राप्त होता है) वीडियो और वीओआईपी जैसी सेवाओं के लिए गारंटी बैंडविड्थ प्रदान करता है।

सीएटीवी डाउनस्ट्रीम, किसी अनियमित अपस्ट्रीम से प्रभावित नहीं होता है। मतलब जो हेडएंड पर डिलिवर हो रहा है वह उपभोक्ताओं तक गारंटी डिलिवर हो रहा है। जैसे ही डाउनस्ट्रीम व अपस्ट्रीम अलग होता है तो वीडियो जैसी गारंटी बैंडविड्थ सेवा के विषय में पूछा जाता है।

मूल्य आधारित सेवा को प्रधान करने में सबसे बड़ी समस्या अपस्ट्रीम ट्रैफिक द्वारा डाउनस्ट्रीम ट्रैफिक को तितर बितर करना है। इसके लिए सीएटीआईयूएस उपाय में सीएटी-५ पर अपस्ट्रीम प्राप्त करके केबल डाउनस्ट्रीम के इस्तेमाल की क्षमता है। यह सीएटीआईयूएस

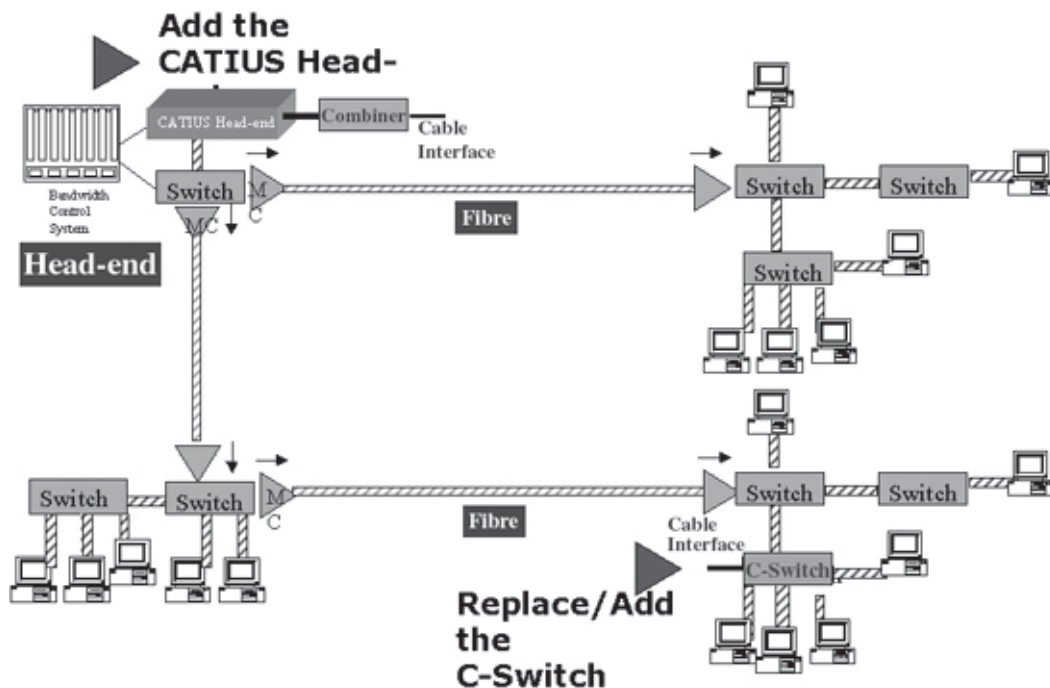


Fig.2: Add Catus Head-end. Selectively add C-Switches at critical destinations

# BROADBAND WITH CABLE

CATIUS solution - it splits the downstream and upstream in different directions and ensures that upstream does not affect downstream. This means that even if switches in between the network are not good and cause huge traffic, the downstream is carried on cable and will not get affected.

Since the downstream traffic is on Cable, the data is delivered directly from the head-end to the Switch without any disruption or security hazard in between to the port of the subscriber. Hence the bandwidth made available to subscriber can be guaranteed. By adding a CATIUS Head-end and C-Switches at only those places where guaranteeing bandwidth is necessary the entire network becomes reliable and manageable.

Also this means that the operator need not change every unmanaged switch in the network. Customer can add CATIUS Switches at places where guaranteed bandwidth is required and not touch the remaining network, so that the investment is lower and upgrade can be implemented in steps.

Further, the C-Switch can work independently as a fully monitored, managed, controlled, regulated switch.

When it works in the Cable downstream mode, C-Switch can detect Cable failure and switch-over to a full ethernet mode dynamically. When Cable connection resumes it can switch back to CATV mode dynamically without the user knowing about the change.

## THE DE-CLUTTERING C-SWITCH

C-switches are addressable. They have an IP address. Upstream rates in each port can be throttled in each C-switch to avoid network overloading. C-Switch de-clutters the network by filtering all broadcasts and allowing only that are needed by operator.

In a test we conducted on an operator's site, upto 80% of the traffic on the network was getting filtered and the network above becomes free. This means that the whole utilisation of network is improved. This single feature of the C-switch sets it apart from other switches, as this does some intelligent work to de-clutter the network. Each port of the C-Switch also has broadcast storm control implemented.

C-switches are completely manageable in every sense of the word. Since they have been

उपाय है, यह डाउनस्ट्रीम व अपस्ट्रीम को विभिन्न दिशाओं में विभक्त करती है और सुनिश्चित करता है कि अपस्ट्रीम, डाउनस्ट्रीम को प्रभावित नहीं करे। इसका मतलब है कि यदि नेटवर्क के बीच में स्वीच अच्छे नहीं है और इससे अत्यधिक ट्रैफिक होती है तो डाउनस्ट्रीम को केबल पर कैरेड किया जाता है और यह प्रभावित नहीं होता है।

चूँकि डाउनस्ट्रीम ट्रैफिक केबल पर होता है तो डेटा को उपभोक्ताओं के पोर्ट के बीच बिना किसी बाधा या सुरक्षात्मक जोखिम के सीधे हेडएंड से स्विच को डिलिवर किया जाता है। क्योंकि उपभोक्ताओं को जो बैंडविड्थ उपलब्ध कराया जाता है उसकी गारंटी हो सकती है। सीएटीआईयूएस को शामिल करके हेडएंड व सी-स्वीच ही ऐसे जगह हैं जहां गारंटी बैंडविड्थ की जरूरत होती है, इससे संपूर्ण नेटवर्क भरोसेमंद व प्रबंधनीय बन जाता है।

इसका यह भी मतलब है कि ऑपरेटरों को नेटवर्क में प्रत्येक अप्रबंधित स्विच को बदलने की जरूरत नहीं है। उपभोक्ता सीएटीआईयूएस स्विचों को उन स्थलों में लगा सकते हैं जहां गारंटी बैंडविड्थ की जरूरत होती है और जिससे शेष नेटवर्क प्रभावित नहीं होता है। इस तरह यहां अधिक निवेश नहीं करना पड़ता है और परिष्करण को चरणबद्ध तरीके से प्रस्तुत किया जा सकता है। इसके अलावा सी स्विच स्वतंत्र रूप से देखरेख, प्रबंधित, नियंत्रित, नियमित स्विच के रूप में काम कर सकता है।

जब यह केबल डाउनस्ट्रीम मॉड में काम करता है तो सी-स्वीच, केबल खराबी को खोज कर खुद ब खुद इथरनेट मॉड में स्विचओवर कर जाता है। जब केबल कनेक्शन वापस आता है तो यह वापस सीएटीवी मॉड में चला आता है, जिसका पता इस्तेमालकर्ताओं को नहीं चलता।

## डी क्लूटरिंग सी स्वीच

सी-स्वीच एड्रेसबल होती है। उनमें आईपी एड्रेस होता है। प्रत्येक पोर्ट में अपस्ट्रीम दर को नेटवर्क ओवरलोडिंग से बचने के लिए प्रत्येक सी बैंड में थ्रोटल किया जा सकता है। सी बैंड डी क्लूटरिंग की सहायता से नेटवर्क सभी प्रसारकों द्वारा फिल्टरिंग होता है और ऑपरेटर को जिनकी जरूरत होती है उसकी ही अनुमति देता है।

ऑपरेटर साइट पर जिन टेस्ट का परीक्षण किया गया उसमें नेटवर्क पर ट्रैफिक का ८० फीसदी तक फिल्टर होता है और इससे आगे नेटवर्क फ्री हो जाता है। इसका मतलब है कि नेटवर्क की संपूर्ण उपयोगिता में सुधार होता है। सी-स्वीच सेट की यह एकमात्र विशेषता अन्य स्विचों से अलग होती है, क्योंकि यह कुछ बुद्धिमत्तापूर्वक काम डी क्लूटर नेटवर्क पर करता है। सी स्वीच के प्रत्येक पोर्ट में ब्रॉडकास्ट स्ट्राम नियंत्रक भी होता है।



# BROADBAND WITH CABLE

designed keeping in mind the CAT-5 and CATV networks, there are a management software is provided at the head-end from which all switches can be monitored. Each C-Switch has IP address. The C-Switch processor sits on the switch and listens to all the traffic happening on the network. Lot of intelligence can be added to control the traffic caused by short UDP packets that happens because of applications like gaming between subscribers.

## POWER

C-switches can be powered up from existing CATV network. They do not cause any interference in the CATV network due to the power they draw from the network. Also they work from 35V to 100V so that even in the last leg of the network they are able to draw power. C-switch models that are powered from battery are also available.

## CATIUS – A TRIBUTE TO THE CABLE OPERATOR

Another key dimension that has not been touched in this article is the ability of CATIUS to provide IP-TV and Digital Video Services on existing Indian cable even without any upstream. And upstream can be added later through CAT-5 or wireless and with upstream it can provide interactive services.

CATIUS is about bringing 99.99% reliability to CAT-5 networks by addressing every issue that hogs the operators and augmenting it with CATV network. The people behind CATIUS are the cable operators who have been participating with us in devising this solution. Some are from cities, some towns, but all of them intent on improving their network and provided us the key technological challenges that they face. They also facilitated a study of their networks and made us understand their issues. In fact we first did not look at the idea of CATIUS very positively. It is their continued efforts that made us to look into it and then we discovered that with CATIUS, we can launch a broadband revolution in India.

CATIUS is in fact a tribute to the Cable Operator. It shows that we are a nation on the move and our goal of 50 million broadband connections in India can be achieved. ■

सी स्वीच को आराम से प्रबंधित किया जा सकता है। चूंकि इसे सीएटी-५ और सीएटीवी नेटवर्क को ध्यान में रखकर बनाया गया है, इसलिए हेडएंड पर मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर प्रदान किया गया है जिससे सभी स्विचों को मॉनिटर किया जा सकता है। प्रत्येक सी स्वीच में आईपी एड्रेस होता है। सी-स्वीच प्रोसेसर स्विच पर होता है और नेटवर्क पर सभी ट्रैफिक गतिविधियों को सुनता है। शार्ट यूडीपी पैकेट द्वारा घटित ट्रैफिक नियंत्रण से काफी अधिक बुद्धिमत्ता को शामिल कर सकते हैं, जो कि उपभोक्ताओं के बीच गेमिंग जैसे उपागम के कारण घटित होता है।

## पॉवर

सी स्विचों को मौजूदा सीएटीवी नेटवर्क से पॉवरड किया जा सकता है। ये नेटवर्क से जो पॉवर लेते हैं उसके कारण सीएटीवी नेटवर्क में किसी प्रकार का हस्तक्षेप नहीं होता है। इसी तरह यह ३५ वी से १०० वी पर काम करता है जिससे कि नेटवर्क के अंत में भी यह पॉवर ड्रॉ करने में सहायक होता है। सी स्वीच मॉडल, जो कि बैट्री द्वारा पावरड किया रहता है, वह भी उपलब्ध है।

## सीएटीआईयूएस-केबल ऑपरेटर्स की देन

एक अन्य बात जिसकी चर्चा इस लेख में नहीं की गयी है वह है बिना किसी अपस्ट्रीम के किसी भी मौजूदा केबल नेटवर्क पर आईपी-टीवी और डिजिटल वीडियो सेवा प्रदान करने की सीएटीआईयूएस की क्षमता। अपस्ट्रीम को सीएटी-५ या वायरलैस की सहायता से बाद में शामिल किया जा सकता है जबकि अपस्ट्रीम में यह इंटरैक्टिव सेवा प्रदान कर सकता है।

सीएटीआईयूएस, सीएटीवी नेटवर्क और केबल ऑपरेटर्स से जुड़े सभी मामलों द्वारा सीएटी-५ नेटवर्क के लिए ९९.९९ फीसदी भरोसेमंदता को दर्शाता है। सीएटीआईयूएस के पीछे सभी लोग केबल ऑपरेटर हैं जो कि इस उपाय की खोज में हमारे सहभागी रहे हैं। इनमें कुछ नगरों के हैं, कुछ शहरों के हैं, लेकिन इनमें से सबकी इच्छा अपने नेटवर्क को परिष्कृत करना था। साथ ही उन्होंने उनके समक्ष उपस्थित तकनीकी चुनौतियों के बारे में बताया। उन्होंने अपने नेटवर्क के अध्ययन और उनके मामलों की समझने में मदद की। वस्तुतः पहली दृष्टि में हमें सीएटीआईयूएस का विचार काफी सकारात्मक नहीं लगा। यह उनका लगातार प्रयास है, जिसने हमें फिर से देखने को बाध्य किया और फिर हमने महसूस किया कि सीएटीआईयूएस की सहायता से हम भारत में ब्रॉडबैंड क्रांति की शुरुआत कर सकते हैं।

सीएटीआईयूएस को वस्तुतः केबल ऑपरेटर्स की देन माना जा सकता है। यह बताता है कि हमारा राष्ट्र प्रगति के पथ पर है और भारत में ५० मिलियन ब्रॉडबैंड कनेक्शन के लक्ष्य को अर्जित किया जा सकता है। ■