

## DESIGN GUIDELINES FOR A SMART BROADBAND DISTRIBUTION NETWORK

*Uttamkumar Ress*  
- Pre Sales Head, MAIPU India

The Indian Broadband market is growing rapidly. India's total broadband subscriber base rose to 149.75 million in March 2016 from 99.20 million in March 2015, according to TRAI data.

India's wired broadband subscribers increased to 16.98 million in March 2016 from 15.52 million in March 2015.

The wireless broadband subscribers were 132.76 million in March 2016 against 83.66 million a year earlier.

The major growth was seen in Tier 2 cities and Smart cities initiatives that are getting implemented across India.

Along with multiple benefits that the Internet economy provides, it is also responsible for generating employment. The 'Internet' sector already employs around 4-5 lakh people and is a key avenue for job creation. It is estimated that the Internet economy will create nearly 15-20 lakh job opportunities by 2018.

This increasing demand for Internet services in India during the years ahead presents an excellent business opportunity for ISPs, MSOs & LCOs. The business of distributing the internet, provides more revenue than the Cable TV business. To support the growth of Broadband Networks in India, Maipu continuously develops new solutions & provides support for designing and deploying large ISP and MSO Networks.



**UTTAMKUMAR RESS**

## एक स्मार्ट ब्रॉडबैंड वितरण नेटवर्क के लिए डिजाइन दिशा-निर्देश

*उत्तम कुमार रेस*  
-प्रीसेल्स प्रमुख, माईपू इंडिया

भारतीय ब्रॉडबैंड बाजार काफी तेजी से बढ़ रहा है। ट्राई के आंकड़ों के मुताबिक भारत का कुल ब्रॉडबैंड सब्सक्राइबर आधार मार्च 2016 में उछलता हुआ 149.75 मिलियन के स्तर पर पहुंच गया जो कि मार्च 2015 में 99.20 मिलियन था।

भारत के वायर ब्रॉडबैंड सब्सक्राइबर की संख्या मार्च 2015 में 15.52 मिलियन से बढ़कर मार्च 2016 में 16.98 मिलियन के स्तर पर पहुंच गया।

इसी तरह वायरलेस ब्रॉडबैंड सब्सक्राइबरों की संख्या मार्च 2016 में 132.76 मिलियन के स्तर पर पहुंच गयी, जो कि इसके पिछले वर्ष 83.66 मिलियन थी।

सबसे अधिक विकास टियर 2 शहरों और स्मार्ट शहरों की पहल के चलते देखा गया जिसे कि पूरे भारत भर में लागू किया जा रहा है। इंटरनेट अर्थव्यवस्था द्वारा प्रदान कई लाभों के साथ-साथ यह रोजगार पैदा करने के लिए भी जिम्मेदार है। इंटरनेट क्षेत्र पहले ही 4-5 लाख लोगों को रोजगार प्रदान कर रहा है और यह रोजगार पैदा करने का एक महत्वपूर्ण अवसर है। यह अनुमान लगाया जा रहा है कि 2018 तक इंटरनेट अर्थव्यवस्था लगभग 15-20 लाख रोजगार संभावनाओं को पैदा करेगा।

आने वाले वर्षों के दौरान भारत में इंटरनेट सेवाओं के लिए यह बढ़ती मांग आईएसपी, एमएसओ व एलसीओ के लिए आकर्षक व्यवसाय संभावनाओं को प्रस्तुत कर रहा है। इंटरनेट वितरण का व्यवसाय केवल टीवी कारोबार के मुकाबले अधिक राजस्व प्रदान करता है। भारत में ब्रॉडबैंड नेटवर्क के विकास की सहायता के लिए माईपू लगातार नये समाधान का विकास कर रहा है और बड़े आईएसपी व एमएसओ नेटवर्कों के लिए डिजाइन और उस लगाने के लिए सहायता भी प्रदान कर रहा है।

# BROADBAND NETWORK DESIGN

## RELIABILITY IS ESSENTIAL

The Internet-based economy demands that business networks must be available nearly 100% of the time. They must be smart enough to automatically protect against unexpected incidents. These business networks must also be able to adjust to changing traffic loads to maintain consistent application response times. It is no longer practical to construct networks by connecting many standalone components without careful planning and design.

Let's now consider the fundamental guidelines for properly designing an Internet distribution Network.

## DESIGN GOALS

**Scalability:** Scalable network designs should be capable of expanding to new locations & support new applications and service delivery without impacting the current level of service delivered to existing users.

**Availability:** A network designed for availability is one that delivers consistent, reliable performance 24x7. In addition, the failure of a single link or hardware equipment should not significantly impact network performance.

**Security:** Security is a feature that must be designed into the network, not added on after the network is complete.

**Manageability:** No matter how good the initial network design is, the available network staff must be able to manage and support the network.

A network that is too complex or difficult to maintain cannot function effectively and efficiently. Design simple networks, which can be easily maintained by network and support staff.

## THREE LAYER STRUCTURE

An Internet network consists of 3 important layers:

- ❖ Core Layer
- ❖ Aggregation Layer and
- ❖ Access Layer.

Each layer has own important functions and supports other layers to provide fast & reliable internet services to the end customer.

## विश्वनीयता आवश्यक है

इंटरनेट आधारित अर्थव्यवस्था की मांग है कि व्यवसाय नेटवर्क, संचालन के समय लगभग 100 प्रतिशत उपलब्ध रहना चाहिए। किसी भी तरह की अप्रत्याशित घटनाओं से खुद-ब-खुद बचाव के लिए सजग रहना चाहिए। लगातार आवेदन प्रतिक्रिया समय को बरकरार रखने के लिए इन व्यापार नेटवर्क को लगातार बदलते ट्रैफिक भार को संभालने में सक्षम होना चाहिए। अब यह व्यवहारिक नहीं रह गया है कि सावधानीपूर्वक योजना और डिजाइन के बिना कई स्टैंडअलोन घटकों को जोड़कर नेटवर्क का निर्माण किया जाए।

चलिए अब एक इंटरनेट वितरण नेटवर्क के सही तरह से डिजाइन के लिए मौलिक दिशा-निर्देशों पर विचार किया जाए।

## डिजाइन लक्ष्य

**मापनीयता:** स्केलेबल नेटवर्क डिजाइन को नये स्थानों पर विस्तार और नये आवेदनों में सहायक और मौजूदा इस्तेमालकर्ताओं को डिलिवर किये जाने वाली सेवा को किसी तरह प्रभावित किये बिना, सेवा डिलिवरी में सक्षम होनी चाहिए।

**उपलब्धता:** उपलब्धता के लिए नेटवर्क डिजाइन ऐसी होनी चाहिए जो कि लगातार, 24x7 भरोसेमंद प्रदर्शन की डिलिवरी करे। इसके अलावा सिंगल लिंक या हार्डवेयर उपकरणों के असफल होने पर नेटवर्क प्रदर्शन पर किसी तरह का उल्लेखनीय प्रभाव नहीं पड़ना चाहिए।

**सुरक्षा:** सुरक्षा एक विशेषता है जिसे कि निश्चित तौर पर नेटवर्क में डिजाइन किया जाना चाहिए, न कि नेटवर्क के पूरे होने के बाद शामिल किया जाना चाहिए।

**प्रबंधन क्षमता:** चाहे कितना भी अच्छा प्रारंभिक नेटवर्क डिजाइन हो, उपलब्ध नेटवर्क कर्मचारी को निश्चित तौर पर नेटवर्क के प्रबंधन और समर्थन करने में सक्षम होना चाहिए।

एक नेटवर्क जो कि काफी जटिल या रखरखाव के लिए कठिन है वह प्रभावी ढंग से और कुशलता से काम नहीं कर सकता। आसान नेटवर्क का डिजाइन करें जिसे कि नेटवर्क और सहायक कर्मचारी द्वारा आसानी से संभाला जा सके।

## तीन परत वाली संरचना

एक इंटरनेट नेटवर्क में तीन महत्वपूर्ण परत शामिल होते हैं:

- ❖ कोर परत
- ❖ एग्रीगेशन परत
- ❖ एक्सेस परत

प्रत्येक परत का अपना महत्वपूर्ण काम होता है और अंतिम उपभोक्ताओं को तेज और भरोसेमंद इंटरनेट सेवा प्रदान करने के लिए अन्य परतों का समर्थन करता है

# BROADBAND NETWORK DESIGN

## THE CORE LAYER (NETWORK BACKBONE)

The Core layer is a very important part of an Internet network for ISPs and is also known as the Network Backbone. The Core Layer is responsible for seamless communication with the Telecom Company (TELCO) from whom the bulk bandwidth is obtained. The Core Layer is the entry and exit point of bandwidth consumed by the ISP or MSO.

To design a well functional Core layer, MSOs & ISPs must incorporate the following:

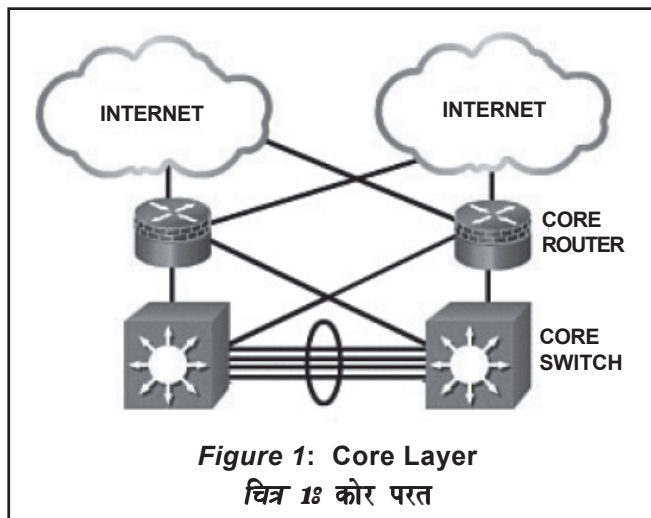
- ❖ Multiple, redundant Uplinks from the TELCO to ensure fail-safe operation, provide load balancing and efficient usage of multiple links. The aim is to ensure 99.9% uptime.
- ❖ Redundant Hardware design to manage load balancing and failsafe operation between TELCO links and in case of hardware failures.
- ❖ BGP (Border Gateway Protocol) Multi-Homing configuration. Multi-Homing will enable ISP to achieve load balancing and efficient utilization of Telecom links and better ROI (Return On investments).
- ❖ Servers including Peering, Authentication, etc recommended to be deployed at Core layers switches for centralized management. In some cases, authentication servers are deployed at each POP or operator's location, depending on the design of the Network.
- ❖ Enable dynamic routing to find the best path for data forwarding to the internet gateway. It will help avoid frequent manual intervention.
- ❖ Select the Core layer products, considering the growth of bandwidth in your network

## कोर परत (नेटवर्क की रीढ़)

कोर परत, आईएसपी के लिए इंटरनेट नेटवर्क का अभिन्न हिस्सा होती है और इसे नेटवर्क की रीढ़ के रूप में भी जाना जाता है। कोर परत दूरसंचार कंपनी (टल्को) के साथ निर्बाध संचार के लिए जिम्मेवार होता है जहां से कि थोक बैंडविड्थ प्राप्त किया जाता है। कोर परत आईएसपी या एमएसओ द्वारा खपत बैंडविड्थ की प्रवेश और निकास बिंदु होती है।

एक अच्छी तरह से काम करने वाले कोर परत के डिजाइन के लिए आईएसपी व एमएसओ को निम्न को शामिल करना चाहिए:

- ❖ एकाधिक लिंक का प्रभावी इस्तेमाल और भार संतुलन प्रदान करने, विफल-सुरक्षित संचालन की सुनिश्चितता के लिए टल्को से एक से अधिक, अतिरिक्त अपलिंक प्राप्त करना। लक्ष्य 99.9 प्रतिशत अपटाइम की सुनिश्चित करना है।
- ❖ हार्डवेयर खराब होने की हालत में और टेलको लिंक के बीच



भार संतुलन और विफल सुरक्षित संचालन के प्रबंधन के लिए अतिरिक्त हार्डवेयर डिजाइन करना।

❖ बीजीपी (बोर्डर गेटवे प्रोटोकॉल) मल्टी-होमिंग व्यवस्था। मल्टी-होमिंग, आईएसपी को टेलीकॉम लिंक के प्रभावी इस्तेमाल और अच्छे आरओआई (निवेश पर वापसी) और भार संतुलन के लिए सक्षम बनायेगा।

❖ पीरिंग, प्रमाणीकरण आदि सहित सर्वर को केंद्रीकृत प्रबंधन

के लिए कोर परत स्विचों पर लगाने की सिफारिश की जाती है। कुछ मामलों में प्रमाणीकरण सर्वर को नेटवर्क के डिजाइन पर निर्भर करते हुए पीओपी या आपरेटर के स्थान पर लगाया जाता है।

❖ इंटरनेट गेटवे को डेटा भेजने के लिए सबसे अच्छे रास्ते की खोज के लिए डायनेमिक रूटिंग में सक्षम बनाना। इससे लगातार मैनुअल हस्तक्षेप से बचने में मदद मिलेगी।

❖ अगले 1 या 2 वर्षों में अपने नेटवर्क में बैंडविड्थ की विकास को ध्यान में रखकर कोर परत उपकरणों का चुनाव करें। कोर

# BROADBAND NETWORK DESIGN

in the next 1 or 2 years. Core layer products need to be bought with a 3 year support contract from the supplier, including remote technical support to ensure complete technical support.

Since the network traffic always passes through the Core Layer, peering between CDN networks (Content Delivery Networks) will be occur at the Core layer. The Core Layer therefore needs to be highly reliable and redundant to ensure 99.9% uptime for end users.

## AGGREGATION LAYER (DISTRIBUTION LAYER) -

The Aggregation Layer plays an important role, as it establishes the POP (Point Of Presence) locations and ensures the optimum use for fiber for creating a citywide network.

The main goal of the distribution layer is efficient network management, aggregating many uplinks from Access/Building switches into higher speed links and ensure seamless communication with Core layer.

The Aggregation layer in an ISP's / MSO's network should preferably have a ring topology for better manageability and scalability.

Major ISP's and MSO's use Ring topology for offering seamless video and internet services to LCO's. In a Ring topology all switches/nodes are connected to each-other in such a way that they make a closed loop to ensure an alternate path to avoid downtime if the fiber is cut or broken.

परत उत्पादों को आपूर्तिकर्ता से 3 वर्षों के समर्थन अनुबंध के साथ खरीदने की जरूरत है जिसमें पूर्ण तकनीकी समर्थन की सुनिश्चितता के लिए दूरदराज तकनीकी समर्थन भी शामिल है।

चूंकि नेटवर्क ट्रैफिक हमेशा कोर परत से गुजरती है इसलिए सीडीएन नेटवर्क (कंटेंट डिलिवरी नेटवर्क) के बीच पीरिंग, कोर परत में ही घटित होगी। इसलिए कोर परत को अत्यधिक भरोसेमंद और अतिरिक्त होने की जरूरत है जिससे कि अंतिम इस्तेमालकर्ताओं के लिए 99.9 प्रतिशत अपटाइम की सुनिश्चितता हो सके।

## एकत्रीकरण परत (वितरण परत)

एकत्रीकरण परत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, क्योंकि यह पीओपी (उपस्थित स्थल) स्थानों को स्थापित करती है और शहर व्यापक नेटवर्क बनाने के लिए फाइबर के अधिकतम इस्तेमाल को सुनिश्चित करता है।

वितरण परत का मुख्य लक्ष्य प्रभावशाली नेटवर्क प्रबंधन, उच्च गति वाले लिंक में बिल्डिंग स्विच/एक्सेस से कई अपलिक का कुल योग और कोर परत के साथ वाधारहित संचार की सुनिश्चितता करता है। बेहतर प्रबंधन क्षमता और मापनीयता के लिए आईएसपी/एमएसओ के नेटवर्क में एकत्रीकरण परत विशेषता एक रिंग टोपोलॉजी में होनी चाहिए।

प्रमुख आईएसपी और एमएसओ, एलसीओ को वाधारहित वीडियो और इंटरनेट सेवाओं को ऑफर

करने के लिए रिंग टोपोलॉजी का इस्तेमाल करते हैं। रिंग टोपोलॉजी में सभी स्विच/नोड्स एक दूसरे के साथ ऐसे जुड़े होते हैं कि वे एक निकट लूप बनाते हैं जिससे कि यदि फाइबर कट जाये या टूट जाये तो डाउनटाइम से बचने के लिए एक वैकल्पिक पॉथ की सुनिश्चितता हो।

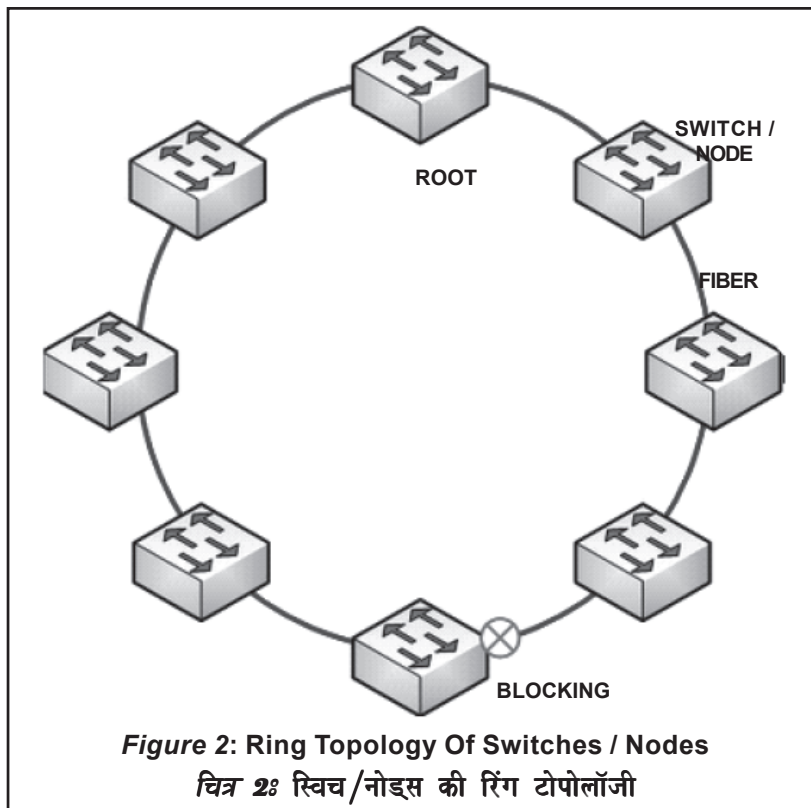


Figure 2: Ring Topology Of Switches / Nodes

चित्र 2: स्विच/नोड्स की रिंग टोपोलॉजी



# BROADBAND NETWORK DESIGN

## ADVANTAGES OF RING TOPOLOGY

- ❖ Ring Network Topology is very organized, all switches send data in one direction. It helps to increase performance, even when the network load increases.
- ❖ Ring network topology is scalable and easy to manage by using Ring protection protocols like MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) and many more.

To Design the Aggregation / Distribution layer, ISP / MSO must consider the following:

- ❖ Calculate your POP bandwidth/traffic requirement and then consider aggregation layer devices. As per current Internet trend in India, 1G uplink switches is a good cost effective way, to start a new setup with Ring topology in the Aggregation Layer.
- ❖ As traffic increases in a Ring topology, it creates issues like slow speed, packet drops, RTO and many more. As traffic utilization crosses 70% of the interface speed of switches, it is essential to upgrade the Ring devices to ensure reliability.
- ❖ Ring network topology switches should all have the same speed interfaces. For example, in a 1Gig Ring Network - all switches should be 1Gig switches.
- ❖ All Ring switches should be enabled with Industry standard Ring protection protocol. Private protocol of any switch vendor will make the ISP / MSO dependent on that particular switch manufacturer, or will lead to problems in implementing a service with multi-vendor switches.
- ❖ The Ring network should be completely manageable with manageable switches. This will enable Network teams to manage and

## रिंग टोपोलॉजी के फायदे-

- ❖ रिंग नेटवर्क टोपोलॉजी बेहद संगठित होती है, सभी स्विच एक ही दिशा में डेटा भेजते हैं। यह नेटवर्क पर भार बढ़ने पर भी प्रदर्शन बढ़ाने में सहायता करता है।
- ❖ रिंग नेटवर्क टोपोलॉजी स्केलेबल है और एमएसटीपी (मल्टीपल स्पैनिंग ट्री प्रोटोकॉल) और कई अन्य जैसे रिंग सुरक्षा प्रोटोकॉल का इस्तेमाल करके आसानी से प्रबंधित किया जा सकता है।

एकत्रीकरण/वितरण परत के डिजाइन के लिए आईएसपी/एमएसओ को निम्न पर विचार करना चाहिए:

- ❖ अपने पीओपी बैंडविड्थ/ट्रैफिक आवश्यकताओं की गणना करें और फिर एकत्रीकरण परत उपकरणों पर विचार करें। भारत में मौजूदा इंटरनेट रूख के मुताबिक 1जी अपलिक स्विच, एकत्रीकरण परत में रिंग टोपोलॉजी के साथ नये सेटअप की शुरुआत के लिए लागत प्रभावी उपाय है।

- ❖ रिंग टोपोलॉजी में ट्रैफिक बढ़ाने के साथ यह कम स्पीड, पैकेट ड्रॉप, आरटीओ और कई अन्य मामले पैदा करता है। ट्रैफिक इस्तेमाल स्विचों के इंटरफेस गति के 70 प्रतिशत को पार करने के साथ ही यह आवश्यक

है कि भरोसेमंदता की सुनिश्चितता के लिए रिंग उपकरणों को अपग्रेड किया जाए।

- ❖ रिंग नेटवर्क टोपोलॉजी स्विच सभी में एक ही गति इंटरफेस होनी चाहिए। उदाहरण के लिए एक 1Gig रिंग नेटवर्क में सभी स्विचों के 1Gig स्विच होने चाहिए।
- ❖ सभी रिंग के स्विचों के उद्योग मानक रिंग संरक्षण प्रोटोकॉल के साथ सक्षम किया जाना चाहिए। किसी स्विच विक्रेता के निजी प्रोटोकॉल, आईएसपी/एमएसओ को उस खास स्विच उत्पादक पर निर्भर बना देता है या विभिन्न विक्रेता स्विचों के साथ सेवा की प्रस्तुतिकरण में समस्या पैदा करेगा।
- ❖ रिंग नेटवर्क के प्रबंधनीय स्विच के साथ पूरी तरह से प्रबंध किया जाना चाहिए। यह नेटवर्क टीम को केंद्रिय स्थल से



# BROADBAND NETWORK DESIGN

monitor each port in a network from a central place.

- ❖ It is recommended to use policies in manageable switches to protect the ring and avoid flooding by unwanted packets.

Proper Aggregation layer design helps to isolate the core from access layer failures or disruptions.

Reliable design of the Aggregation network helps ISPs offer good services to operators/LCO and end customers.

The Aggregation Network is responsible for communication between the Access layer and core layer.

## ACCESS LAYER

The Access layer connects to end users - those who use the internet. LCOs & Networks inside each building are part of the Access Network/Access layer.

The Access layer is required to offer many services to end users like Internet, Voice, Leased Line, Carrier service and many more.

The access layer is commonly built using Manageable Layer 2 switching technology.

Improving the manageability of the access layer is a major concern for ISP and operators. Access layer management is crucial for the following reasons:

- ❖ The increase in the number of users and types of devices connecting to the access layer like PC, Laptop and SOHO routers. Many times user devices cause problem to ISP and operators access network, due to which the complete access network will get affected.
- ❖ The introduction of wireless access points for user connectivity to meet customer demands.

The following guidelines must be used to design the Access Layer.

- ❖ Important access nodes, wherever possible must be connected from 2 uplinks for redundancy.
- ❖ Implement security policies on Access

नेटवर्क में प्रत्येक पोर्ट की निगरानी और प्रबंधन करने में सक्षम बनायेगा।

- ❖ रिंग की रक्षा और अवांछित पैकेट द्वारा बाढ़ को टालने के लिए प्रबंधनीय स्विच में नीतियों के उपयोग करने की सिफारिश की जाती है।

उचित एक्त्रीकरण परत डिजाइन, एक्सेस परत के असफल या बाधित होने से कोर को अलग करने में सहायता करता है।

एक्त्रीकरण नेटवर्क का भरोसेमंद डिजाइन ऑपरेटर्स/एलसीओ और अंतिम उपभोक्ताओं को अच्छी सेवा देने में आईएसपी की सहायता करता है।

एक्त्रीकरण नेटवर्क, एक्सेस परत और कोर परत के बीच संचार के लिए जिम्मेवार होता है।

## एक्सेस परत

एक्सेस परत, इंटरनेट इस्तेमाल करने वाले अंतिम उपभोक्ताओं को जोड़ता है। एलसीओ व प्रत्येक बिल्डिंग के भीतर नेटवर्क, एक्सेस नेटवर्क/एक्सेस परत का हिस्सा होता है।

एक्सेस परत इंटरनेट, वॉयस, लीज लाइन, कैरियर सेवा और कई अन्य सेवाओं को अंतिम उपभोक्ताओं को ऑफर करने की जरूरत है। एक्सेस परत आमतौर पर प्रबंधनीय लेयर 2 स्विच तकनीकी का इस्तेमाल करके बनाया जाता है।

एक्सेस परत की प्रबंधनीयता में सुधार करना आईएसपी और ऑपरेटर्स के लिए सबसे बड़ी चिंता है। एक्सेस परत प्रबंधन निम्न कारणों के लिए महत्वपूर्ण है:

- ❖ इस्तेमालकर्ताओं की संख्या और पीसी, लैपटॉप और एसओएचओ राउटरों जैसे एक्सेस लेयर को जोड़ने वाले उपकरणों के प्रकार को बढ़ाने में। कई बार इस्तेमालकर्ताओं के उपकरण आईएसपी और ऑपरेटर एक्सेस नेटवर्क के लिए समस्या पैदा करते हैं, जिसके चलते पूरा उपयोग नेटवर्क प्रभावित हो जाता है।
- ❖ उपभोक्ताओं की मांग को पूरा करने के लिए यूजर कनेक्टिविटी के लिए वायरलेस एक्सेस प्वाइंट का प्रस्तुतिकरण।

एक्सेस परत के डिजाइन के लिए निम्न दिशा-निर्देश का इस्तेमाल किया जाना चाहिए।

1. महत्वपूर्ण एक्सेस नोड्स, जहां भी संभव हो अतिरिक्त के लिए 2 अपलिंक से जुड़ा होना चाहिए।
2. एक्सेस स्विच पर सुरक्षा नीतियों को लागू करके उपयोगकर्ता की

# BROADBAND NETWORK DESIGN

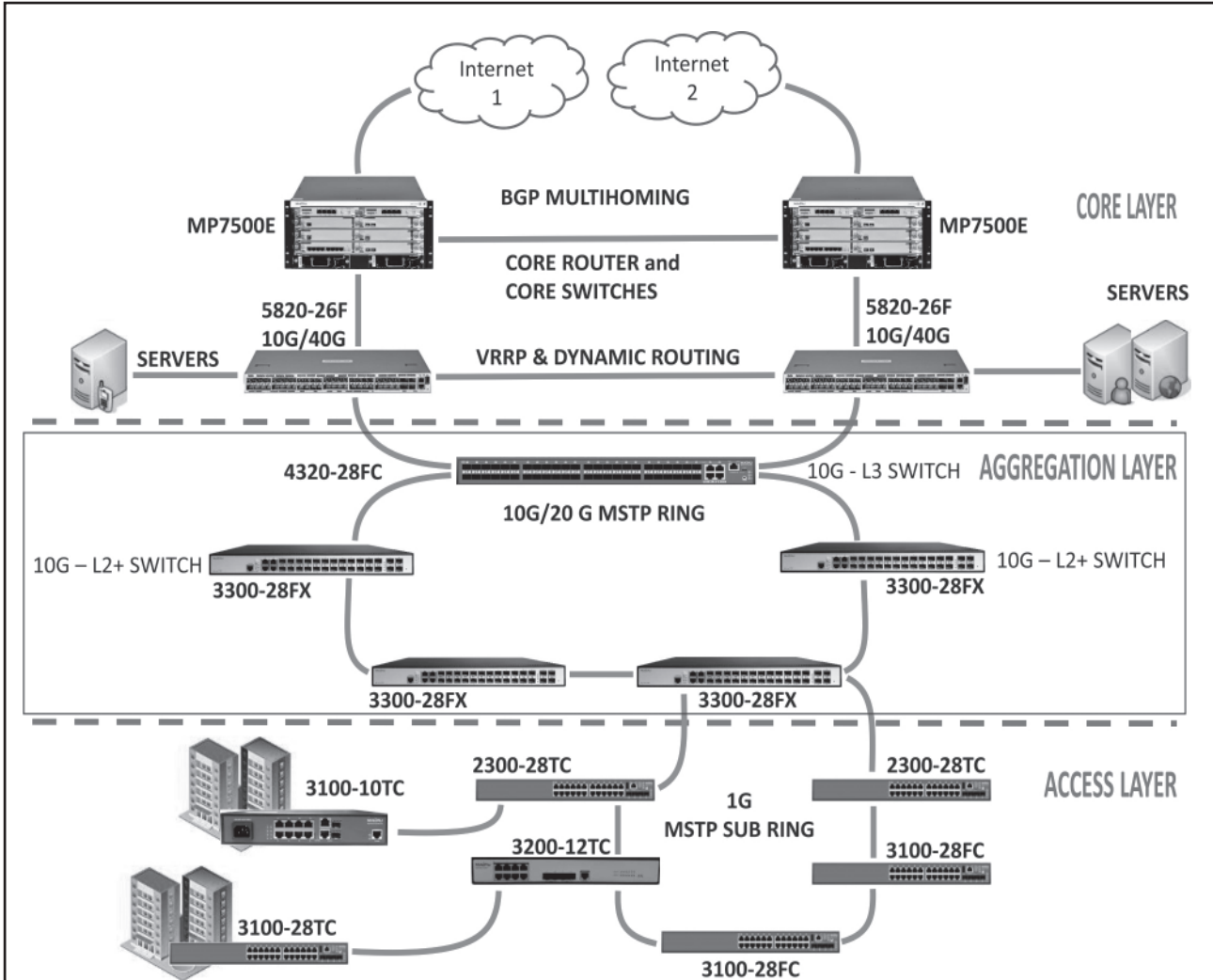


Figure 3: Various Maipu Hardware Providing A Complete Solution

चित्र 3: माईपू से पूरा समाधान प्रदान करने वाले विभिन्न माईपू हार्डवेयर

Switches to manage unknown Virus attacks and flooding from users.

- ❖ Name all Access devices for efficient manageability.
- ❖ It is recommended to keep records for each access switch IP address, VLAN and Names for efficient manageability.
- ❖ Enable SNMP for monitoring health and traffic pattern of access devices. Traffic pattern reports of each access switch will

शिकायत और अज्ञात वायरस हमले का प्रबंधन किया जा सकता है।

3. कुशल प्रबंधन के लिए सभी उपकरणों के नाम रखें।
4. कुशल प्रबंधन के लिए यह सुझाव दिया जाता है कि प्रत्येक एक्सेस स्विच आईपी एड्रेस, वी लैन और नामों के लिए रिकॉर्ड को रखा जाए।
5. उपकरण एक्सेस के ट्रैफिक प्रारूप और स्वास्थ्य की निगरानी के लिए एसएनएमपी को सक्षम बनाया जाए। प्रत्येक एक्सेस स्विच के ट्रैफिक पैटर्न रिपोर्ट, आईएसपी और ऑपरेटरों को किसी उपकरण

# BROADBAND NETWORK DESIGN

help ISP and operators analyze the usage of any device and take decisions for a good ROI (Return On Investment).

In this article we have covered the basic guidelines for designing networks for ISPs & and operator Internet networks. The goal is to inform new ISPs and LCO about designing robust Internet networks to meet the growing demands of end users, while building a good network at a minimal cost.

## COMPLETE SOLUTION FROM MAIPU

Maipu Communication Technology Co., Ltd. Is the 3rd largest Data Communication Technology Company in China with a presence across 30+ countries and deployed solutions in 40+ Countries. Maipu's strong R&D is CMMI Level 3 certified team and focuses on continuous innovation of products and solutions.

Maipu offers its customers free consultation & advice for complete network design. We offer products and configurations for the entire system, spanning all 3 layers, as indicated in Figure 3.

Maipu's ISP solutions focus on proper design and deployment to ensure building reliable, scalable networks with low investment, to meet increasing demands from subscribers.

For technical advice on building or upgrading your Broadband infrastructure, please contact the author at [uttam@maipu.com](mailto:uttam@maipu.com) ■

के इस्तेमाल का अध्ययन और अच्छे आरओआई (निवेश पर वापसी) के निर्णय लेने में सहायक होगा।

इस लेख में हमने आईएसपी और ऑपरेटर के इंटरनेट नेटवर्क के लिए नेटवर्क डिजाइन के लिए सामान्य दिशा-निर्देश को कवर किया। लक्ष्य है नये आईएसपी और एलसीओ को मजबूत नेटवर्क के डिजाइन के बारे में सूचित किया जाए जिससे कि वे अंतिम इस्तेमालकर्ताओं की लगातार बढ़ती मांग से निपट सकें और न्यूनतम लागत पर अच्छे नेटवर्क का डिजाइन करें।

## माइपू से पूरा समाधान

माइपू कम्युनिकेशन्स टेक्नोलॉजी कंपनी लि., चीन की तीसरी बड़ी डेटा कम्युनिकेशन्स तकनीकी कंपनी है, जिसकी उपस्थिति 30 से अधिक देशों में है और इसके समाधान 40 से अधिक देशों में लगाये गये हैं। माइपू की मजबूत आरएंडडी सीएमएमआई लेवल 3 पंजीकृत टीम, उत्पादों व समाधान के लिए निरंतर खोज पर केंद्रित है। माइपू अपने उपभोक्ताओं को नेटवर्क डिजाइन के लिए मुफ्त परामर्श और सलाह ऑफर करता है। हम पूरे सिस्टम के लिए कॉन्फिगरेशन और उत्पाद ऑफर करते हैं, जो कि सभी 3 परतों तक फैली है, जैसाकि चित्र 3 में संकेत किया गया है।

माइपू के आईएसपी समाधान, उपयुक्त डिजाइन और तैनाती पर केंद्रित है जिससे कि उपभोक्ताओं से लगातार बढ़ती मांग के लिए कम निवेश के साथ विश्वनीय, स्केलेबल नेटवर्क के निर्माण की सुनिश्चितता हो।

आपके ब्रॉडबैंड संरचना के अपग्रेडिंग या निर्माण पर तकनीकी सलाह के लिए कृपया लेखक से [uttam@maipu.com](mailto:uttam@maipu.com) पर संपर्क करें। ■

## ABOUT THE AUTHOR

Uttamkumar Ress has been with Maipu Communication Technology Co., Ltd for the past 7 years. He is currently Presales Head - Maipu India.

He has an MBA in International Business. His Technical Certifications include: CCNA, MSCA, JNCIA, CCIE Written.

Uttamkumar has extensive work experience in multiple verticals with all industry standard Networks vendors' products and solutions. these include complex Network designs and implementation vendors during the past 10 years in the Network domain.

LinkedIn: <https://in.linkedin.com/in/uttamkumarress>

## लेखक

उत्तम कुमार रेस पिछले 7 वर्षों से माइपू कम्युनिकेशन्स टेक्नोलॉजी कंपनी लि. के साथ जुड़े हैं। वे मौजूदा में माइपू इंडिया के प्रीसेल्स प्रमुख हैं।

उनके पास अंतरराष्ट्रीय विजनेस में एमबीए डिग्री है। उनके टेक्नीकल सर्टिफिकेशन्स में सीसीएनए, एमएससीए, जेएनसीआईए, सीसीआई लिखित शामिल है।

उत्तम कुमार के पास समस्त उद्योग मानक नेटवर्क विक्रेताओं के उत्पाद व समाधान के साथ विभिन्न वर्टिकल्स में काम करने का व्यापक अनुभव है। इसमें शामिल है नेटवर्क डोमेन में पिछले 10 वर्षों के दौरान जटिल नेटवर्क डिजाइन और कार्यन्वयन विक्रेता।

लिंकडइन: <https://in.linkedin.com/in/uttamkumarress>

**MAIPU**  
Make IT Intelligent