

इ रि से ट



IRISET

टी.सी.एस. 6

आइ.पी.टेलीफोनी एवं एन.जी.एन.

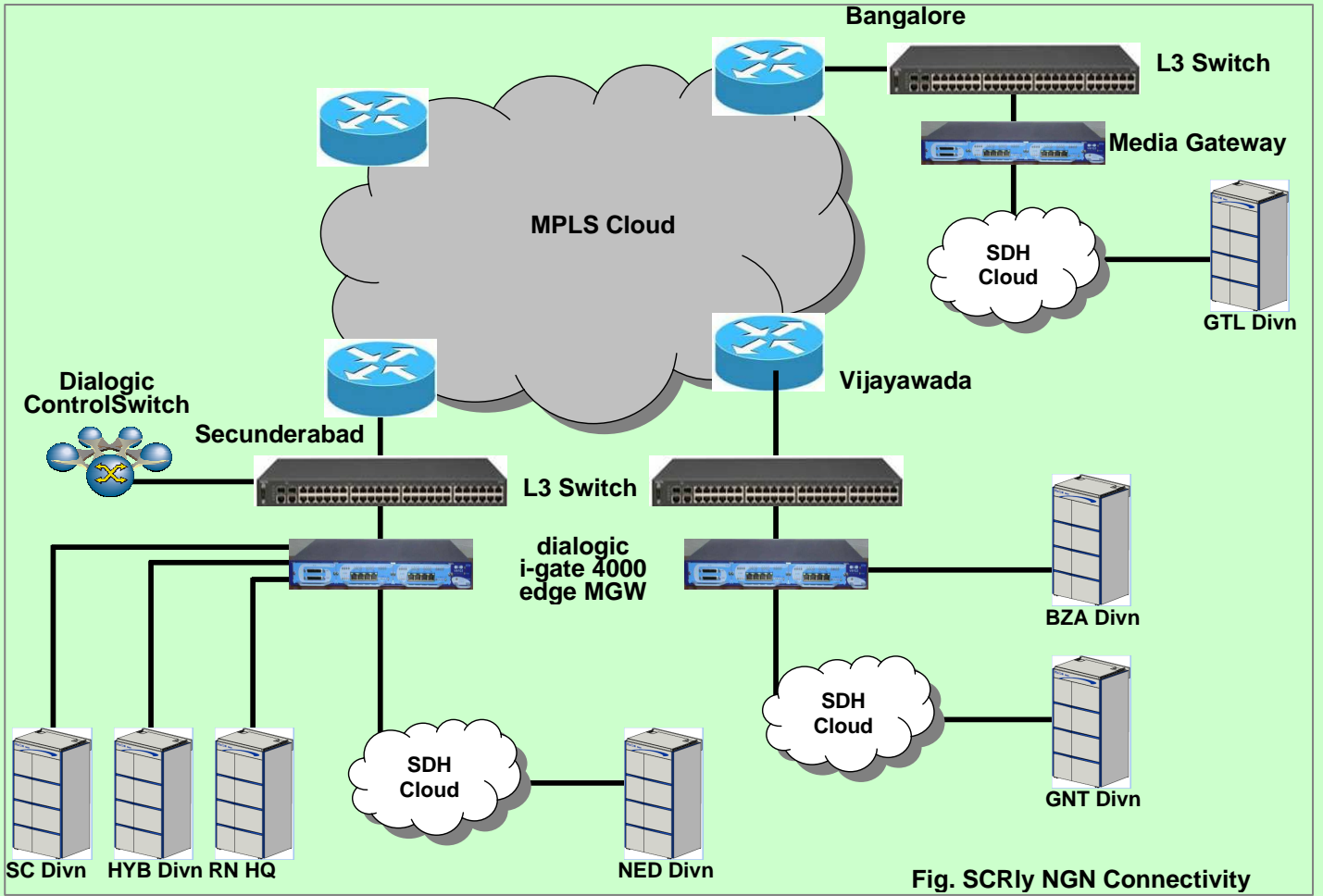


Fig. SCRly NGN Connectivity

भारतीय रेल सिगनल इंजीनियरी और दूरसंचार संस्थान  
सिकंदराबाद - 500 017

# टी.सी.एस. 6

## आइ.पी.टेलीफोनी एवं एन.जी.एन.

**दर्शन** : इरिसेट को अंतर्राष्ट्रीय प्रसिद्धि का संस्थान बनाना, जो कि अपने मानक व निर्देशचिह्न स्वयं तय करे.

**लक्ष्य** : प्रशिक्षण के माध्यम से सिगनल एवं दूरसंचार कर्मियों की गुणवत्ता में सुधार तथा उनकी उत्पादक क्षमता में वृद्धि लाना.

इस इरिसेट नोट्स में उपलब्ध की गई सामग्री केवल मार्गदर्शन के लिए प्रस्तुत की गयी है. इस नियमावली या रेलवे बोर्ड के अनुदेशों में निहित प्रावधानों को निकालना या परिवर्तित करना मना है.



भारतीय रेल सिगनल इंजीनियरी और दूरसंचार संस्थान

सिकंदराबाद - 500 017

## टी.सी.एस. 6

### आइ. पी. टेलीफोनी एवं एन. जी. एन.

#### विषय – सूची

अनु. क्र.	अध्याय का नाम	पृष्ठ संख्या
1.	वी.ओ.आइ.पी. के मूल सिद्धांत	1
2.	वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल्स	16
3.	एस्टरिस्क आधारित पी.बी.एक्स.	33
4.	एन.जी.एन. नेक्स्ट जनरेशन नेटवर्क	39
5.	एन.जी.एन.प्रोटोकॉल्स	49
6.	डायलॉजिक कंट्रोल स्विच सिस्टम	57

1. पृष्ठों की संख्या - 40
2. जारी करने की तारीख - सितंबर 2015
3. हिंदी और अंग्रेजी संस्करण में कोई विसंगति या विरोधाभास होने पर इस विषय का अंग्रेजी संस्करण ही मान्य होगा.

© IRIS ET

“यह केवल भारतीय रेलों के प्रयोगार्थ बौद्धिक संपत्ति है. इस प्रकाशन के किसी भी भाग को इरिसेट, सिकंदराबाद, भारत के पूर्व करार और लिखित अनुमति के बिना न केवल फोटो कॉपी, फोटो ग्राफ, मेग्नेटिक, ऑप्टिकल या अन्य रिकार्ड तक सीमित नहीं, बल्कि पुनः प्राप्त की जाने वाली प्रणाली में संग्रहित, प्रसारित या प्रतिकृति तैयार नहीं किया जाए.”

<http://www.iriset.indianrailways.gov.in>

# अध्याय 1

## वी.ओ.आइ.पी. के मूल-सिद्धांत

**परिचय:** वी.ओ.आइ.पी. (वॉइस ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल), एक क्रांतिकारी तकनीक है, जो आपकी परंपरागत टेलीफोन लाइन के बजाय, इंटरनेट ब्रॉड-बैंड कनेक्शन का उपयोग करके कॉल करने की अनुमति देता है। साधारणतया इसका उपयोग, अंतर्राष्ट्रीय कॉल करने के लिए किया जाता है।

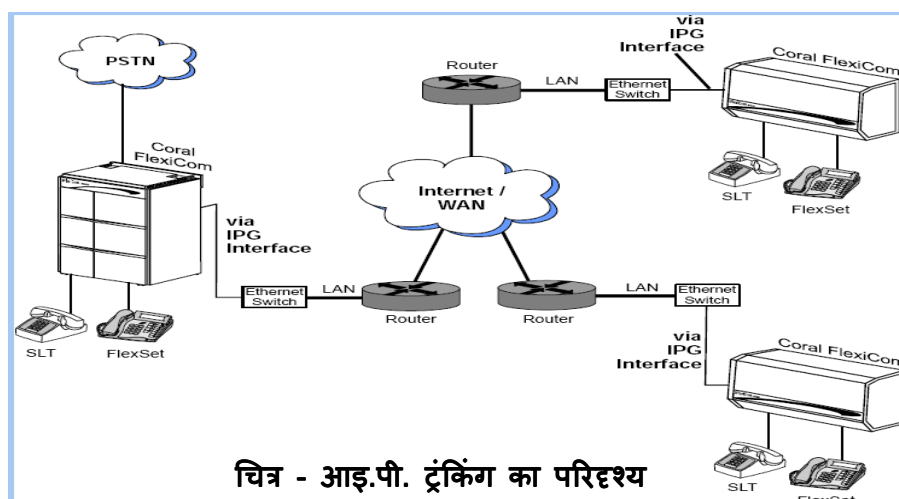
**लाभ:** सस्ती अंतर्राष्ट्रीय कॉल-दरें: परंपरागत फोन कंपनियों द्वारा दी जाने वाली समान सुविधाओं की तुलना में वी.ओ.आइ.पी. कॉल्स, अत्यंत सस्ती होने के लिए जानी जाती हैं। वॉइस और डाटा लाने-ले जाने के लिए, एकल ब्रॉड-बैंड नेटवर्क का उपयोग किया जाता है। इनके किफायती होने का कारण है कि यह तकनीक, नेटवर्क पर कम बैंड-विड्थ में ज्यादा मात्रा में कॉल्स ले जाने के लिए अनुमत करती है जबकि, एक परंपरागत फोन नेटवर्क एक बार में सिर्फ एक ही कॉल ले जा सकती है। इसके अलावा, डाटा को कंप्रेस करके ज्यादा स्पेस की अनुमति मिलती है इस कारण कॉल-दरें कम हो जाती हैं।

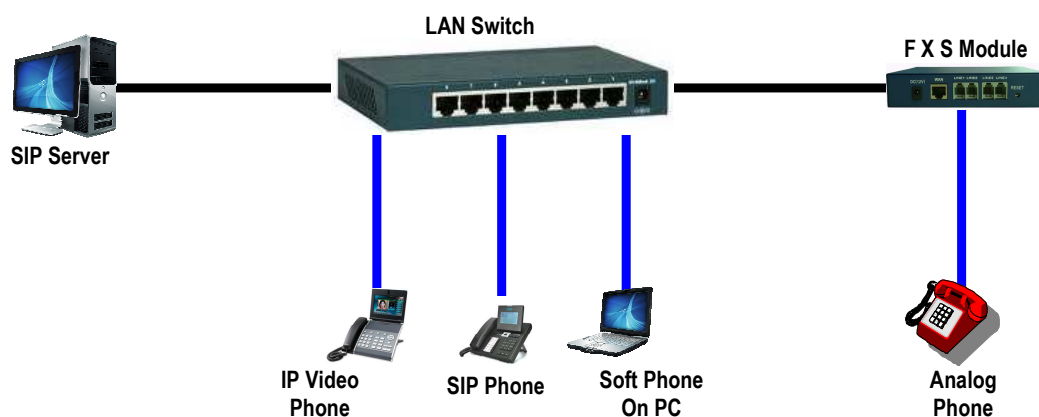
**सुविधा:** दो विकल्पों में से एक का उपयोग कर, इसका परिचालन आसानी से किया जा सकता है: कॉल करने के लिए कंप्यूटर का उपयोग या बिना कंप्यूटर के, विशेष ब्रॉड-बैंड फोन का उपयोग करके कॉल करना।

**किसी भी जगह कॉल प्राप्त करना:** यदि आप कहीं बाहर भ्रमण या दौरे पर हैं, तब भी आप अपने वी.ओ.आइ.पी. फोन पर इन-कमिंग कॉल प्राप्त कर सकते हैं। बस आपको इतना ही करना है कि इसे नेटवर्क से जोड़ दें।

**भ्रमण पर कॉल-सेंटर:** कॉल सेंटर एजेंट, किसी भी जगह से आसानी से काम कर सकते हैं, यदि जब तक उनके पास एक अच्छा इंटरनेट कनेक्शन उपलब्ध हो। किसी-किसी कैरियर सिस्टम में तो आधुनिक कॉल सर्विस के विकल्प भी उपलब्ध हैं। ये विशेषताएं, कॉलर आइडेंटिटी (कॉलर की पहचान) का उपयोग कर, आपको चयन की सुविधा भी अनुमत करते हैं कि किस विशिष्ट नंबर के कॉल को कैसे हैंडल किया जाये।

उल्लिखित सेवाएं, आपके बिलिंग-प्लान के अनुसार निशुल्क भी हो सकती हैं या फिर आप कुछ शुल्क देकर जबभी खरीदना चाहें तब खरीदा जा सकता है। लेकिन इसलिए यह बेहतर होगा कि इन्हें खरीदने से पहले प्रदाता से इसकी जांच कर लें।





चित्र - एस.आइ.पी.(सिप) सर्वर का कार्यान्वयन

**तकनीक:** परंपरागत फोन नेटवर्क, कॉल कनेक्ट करने के लिए, सर्किट-स्विचिंग का उपयोग करते हैं। जब कॉल चालू रहता है तब सर्किट निरंतर खुला रहता है, चाहे आप बात कर रहे हों या न कर रहे हों। इस कारण, बहुत सारा समय तथा नेटवर्क-स्पेस भी व्यर्थ हो जाता है। जब आप कॉल समाप्त करते हैं तभी सर्किट बंद होता है। आजकल सभी सिस्टम, डिजिटल हो गये हैं ताकि ऑप्टिक फाइबर उपयोग किए जा सकें (केवल कुछ ही कनेक्शनों के लिए, न कि सभी के लिए), जो कि एक समय में अलग-अलग कॉल्स ले जाते हैं। कॉल्स का ट्रांसमिशन, एक निश्चित दर/ प्रति सेकंड पर किया जाता है।

वी.ओ.आइ.पी., कॉल्स को जोड़ने करने के लिए, पैकेट-स्विचिंग तकनीक का उपयोग करते हैं। यह नेटवर्क किसी भी तरह से नेटवर्क-स्पेस को व्यर्थ नहीं होने देता जैसा कि सर्किट-स्विचिंग में होता है। यदि आप बात कर रहे हैं, इसका अर्थ है कि दूसरा व्यक्ति सुन रहा है। यह पूर्ण कनेक्शन नहीं है। यह किसी समय के लिए संभवतया सिर्फ आधा कनेक्शन ही उपयोग करता है और जब कोई भी बात न हो रही हो तब, इस खाली समय (डेड एयर टाइम) का उपयोग कनेक्शन में नहीं किया जाता। अगर इस खाली समय को कनेक्शन में से निकाल दिया जाये तो, उपयोग किए जाने वाला स्पेस बहुत ही कम हो जाता है। इसलिए, सिगनल तभी भेजे जाते हैं जब उनकी जरूरत होती है यानि, जब किसी समय में कनेक्शन का उपयोग हो रहा हो। इसलिए कुछ भी व्यर्थ नहीं होता। चूंकि यहां डेटा को छोटे-छोटे हिस्सों के पैकेट रूप में बनाया जाता है, इसे पैकेट-स्विचिंग कहते हैं।

वॉइस को डेटा में बदल कर भेजना ठीक वैसा ही है जैसे ई-मेल भेजा जाता है। इन पैकेटों में यह जानकारी होती है कि इन्हें कहां जाना है। रास्ते में पड़ने वाले अलग-अलग राउटरों द्वारा इन पैकेटों को प्राप्त किया जाता है और आगे भेजा जाता है, जब तक कि आखरी राउटर, जिस पर इन पैकेटों को जाना होता है वह राउटर, इन पैकेटों में उपलब्ध जानकारी के आधार पर इन्हें पुनः निर्मित ना कर ले और पुनः वॉइस में ना बदल दे।

**परिसीमन (लिमिटेशन):** परिसीमन का अर्थ है कि आप आपात्कालीन कॉल और टोल-फ्री सर्विस जैसे 1 800 नंबर या अन्य निशुल्क सेवाएं ( फ्री-सर्विसेस ) डायल नहीं कर पाएंगे। इंटरनेट कनेक्शन, यथोचित गुणवत्ता और गति का होना चाहिये ताकि स्पष्ट और सुगम कनेक्शन बनाये जा सकें। वी.ओ.आइ.पी, जो कि पूर्ण रूप से ब्रॉड-बैंड लाइन पर निर्भर रहता है, इंटरनेट की परिसीमन के प्रति संवेदनशील होता है। यह, कंप्यूटर से संबंधित तथ्यों जैसे प्रोसेसर के वैशिष्टियों के प्रति भी संवेदनशील होता है। साथ ही, कॉल का स्तर भी प्रभावित होता है यदि, आप किसी वी.ओ.आइ.पी. कॉल के दौरान किसी गहन अनुप्रयोगों (इंटेंसिव एप्लिकेशन) के लिए अपना कंप्यूटर उपयोग कर रहे हों।

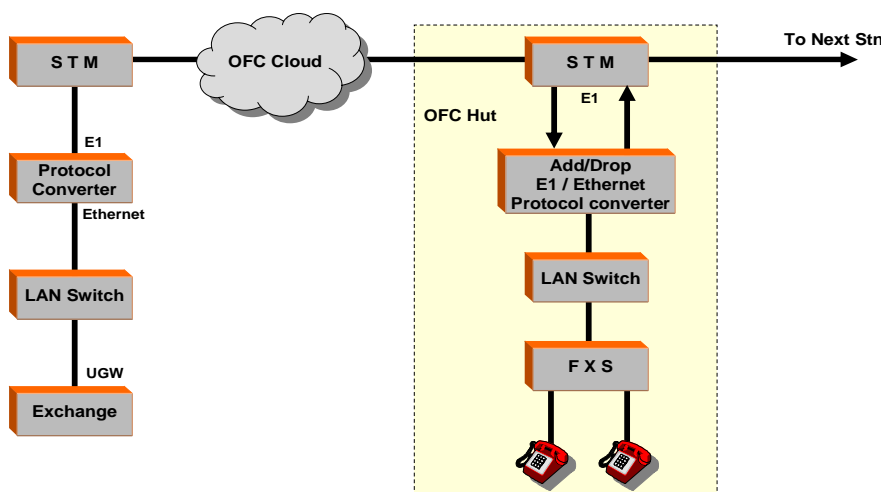
## डॉयलिंग के विकल्प

### एनलॉग टेलीफोन अडॉप्टर (ATA)

ए.टी.ए. आपको अनुमत करता है कि आप किसी मानक फोन का उपयोग करके वी.ओ.आइ.पी. कॉल कर सकते हैं. ए.टी.ए. एक एनलॉग से डिजिटल कन्वर्टर है. यह, पारंपरिक टेलीफोन से एनलॉग सिगनल लेकर डिजिटल डॉटा में बदलता है और इंटरनेट पर ट्रांसमिट करता है. आपको सिर्फ इतना करना है कि ए.टी.ए. को बॉक्स से निकालें, फोन की केबल को ए.टी.ए. से जोड़ें, बस आप वी.ओ.आइ.पी.कॉल्स करने के लिए तैयार हैं.

**आइ. पी. फोन:** यह खास तरह के फोन, साधारण फोन की तरह ही दिखते हैं, जिनमें हैंड-सेट, क्रेडल और बटन्स होते हैं. परंतु, मानक RJ11 फोन कनेक्टर के बजाय, आइ.पी.फोन में RJ45 इथरनेट कनेक्टर होता है. आइ.पी.फोन सीधे आपके राउटर या मोडेम से जुड़ते हैं तथा सभी हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर की जरूरतों को सीधे 'ऑन-बोर्ड' उपलब्ध कराया गया है ताकि वी.ओ.आइ.पी. कॉल्स को संभाला जा सके. जिन उपभोक्ताओं ने वाइ-फाइ फोन की सुविधा ले रखी है, उन्हें किसी भी वाइ-फाइ हॉट-स्पॉट से वी.ओ.आइ.पी. कॉल करने की अनुमति है.

**सॉफ्ट फोन्स:** एक छोटी सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन, जिसे 'सॉफ्ट फोन' कहा जाता है और कंप्यूटर पर स्थापित किया जाता है, का उपयोग कॉल्स आरंभ करने या कॉल प्राप्त करने के लिए किया जाता है. इससे, हेड-सेट द्वारा संभाषण किया जा सकता है.



चित्र - वे-स्टेशन पर वी.ओ.आइ.पी. का कार्यान्वयन

वी.ओ.आइ.पी. को इस तरह भी वर्णित किया जा सकता है कि आइ.पी. आधारित डॉटा नेटवर्क पर उपयुक्त 'क्वालिटी-ऑफ-सर्विस'(QoS) के साथ टेलीफोन कॉल करने तथा फैक्स भेजने की यह एक योग्यता है. सर्किट-स्विच के माध्यम से, पब्लिक स्विच्ड टेलीफोन नेटवर्क (PSTN) में एक समर्पित कनेक्शन के बजाय, वाइस इन्फॉर्मेशन को डिजिटल स्वरूप में, अलग-अलग पैकेटों में भेजा जाता है. वर्तमान में, दो अंतर्राष्ट्रीय समूह हैं जो वी.ओ.आइ.पी. के मानकों को वर्णित करते हैं.

इंटरनेशनल टेलीकम्यूनिकेशन यूनियन (टेलीकम्यूनिकेशन स्टैंडार्डाइजेशन सेक्टर) (ITU T) और इंटरनेट इंजीनियरिंग टास्क फोर्स (IETF).

H.323 सिफारिशें, सन् 1990 के मध्य में विकसित की गई थीं और यह एक पूर्ण विकसित प्रोटोकॉल है। इंटरनेट पर टेलीफोनी, कॉफ्रेंसिंग, मल्टीमीडिया और अन्य प्रकार के कम्यूनिकेशन सेशन के लिए, सिप (SIP-सेशन इनिशिएशन प्रोटोकॉल) एक उभरता हुआ प्रोटोकॉल है।

### H.323 समीक्षा

H.323 विशिष्ट, एक ऐसी समूह विशिष्टि है, जिसे आइ.पी. नेटवर्क पर, पैकेट आधारित मल्टीमीडिया के कार्यान्वयन के लिए बनाया गया है और जिसमें 'क्वालिटी-ऑफ-सर्विस' (QoS) की गारंटी नहीं दे सकते। इस भाग में, H.323 के निम्नलिखित विषयों पर हम विचार-विमर्श करेंगे।

- H.323 के तत्व (Entities)
- H.323 प्रोटोकॉल स्टैक
- कोडेक्स (Codecs)
- बेसिक H.323 कॉल परिदृश्य (सिनैरियो)
- गेट-कीपर के साथ पंजीकरण (रजिस्ट्रेशन).
- गेट-कीपर के द्वारा H.323 कॉल परिदृश्य

### H.323 के एंटीटी

H.323 विशिष्टि, H.323 नेटवर्किंग में निम्नलिखित तत्वों के प्रकारों को सम्मिलित करता है।

#### टर्मिनल

यह, आइ.पी. नेटवर्क का आखरी पॉइंट है जो रियल-टाइम को सपोर्ट करता है और दूसरे H.323 तत्व(एंटीटी) के साथ टु-वे कम्यूनिकेशन प्रदान करता है। यह टर्मिनल, मल्टीमीडिया कोडर/डिकोडर (कोडेक्स) को सपोर्ट करता है तथा कॉल सेट-अप एवं सिग्नलिंग को नियंत्रित करता है।

#### गेट-वे

गेट-वे, पैकेट आधारित नेटवर्क (उदा, के लिए आइ.पी.नेटवर्क) तथा सर्किट-स्विचड नेटवर्क (उदा. के लिए पी.एस.टी.एन./PSTN) के बीच इंटरफेस प्रदान करता है। नेटवर्कों के बीच, कम्यूनिकेशन प्रक्रियाओं तथा फॉरमैट का अनुवाद (ट्रांसलेशन), गेट-वे द्वारा किया जाता है। यह गेट-वे, कॉल सेट-अप तथा कॉल रिलीज के साथ-साथ वॉइस इन्फॉर्मेशन के कंप्रेशन तथा पैकेटाइजेशन को भी संभालता है।

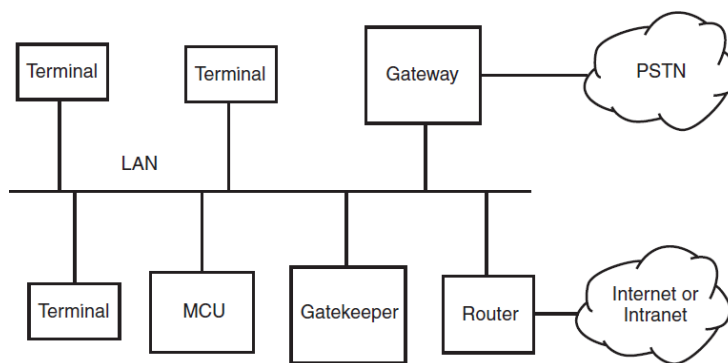
#### गेट-कीपर

यह, किसी H.323 जोन में स्थित H.323 एंटीटी के समूहों को संभालता है। H.323 टर्मिनलों, गेट-वे तथा एम.सी.यू. द्वारा नेटवर्क तक पहुंच को नियंत्रित करता है और एड्रेस-ट्रांसलेशन प्रदान करता है। 'जोन' एक बड़ा भौगोलिक क्षेत्र हो सकता है जिसमें अनेक नेटवर्क, राउटर और स्विच के द्वारा जुड़े होते हैं। आम तौर पर, प्रत्येक 'जोन' में सिर्फ एक गेट-कीपर प्रयुक्त होता है, लेकिन बैक-अप तथा लोड-बैलेंसिंग के लिए एक वैकल्पिक गेट-कीपर प्रयुक्त किया जा सकता है। आम तौर पर, सभी एंड-पॉइंट्स जैसे टर्मिनल्स, गेट-वे तथा अन्य गेट-कीपर्स, एक ही गेट-कीपर के साथ पंजीकृत (रजिस्टर) होते हैं।

## मल्टी-पॉइंट कंट्रोल यूनिट्स (एम.सी.यू.)

यह एक एंड-पॉइंट है जो कि तीन या अधिक एंड-पॉइंट्स के बीच कॉन्फ्रेंस सपोर्ट करता है। एक एम.सी.यू. एकल यूनिट हो सकता है या फिर टर्मिनल, गेट-वे, गेट-कीपर का संकलन हो सकता है। एक एम.सी.यू. में निम्नलिखित होते हैं।

- मल्टी-पॉइंट कंट्रोलर (एम.सी.) - कॉन्फ्रेंसिंग सपोर्ट के लिए, नियंत्रण तथा सिग्नलिंग संभालता है।
- मल्टी-पॉइंट प्रोसेसर (एम.पी.) - एंड-पॉइंट्स से स्ट्रीम प्राप्त करता है, उन पर प्रक्रिया करता है और उन्हें कॉन्फ्रेंस के लिए एंड-पॉइंट्स पर वापस भेज देता है।



चित्र - नेटवर्क में वी.ओ.आइ.पी. सिनैरियो

## कॉल सेट-अप

दो एंड-पॉइंट्स के बीच कॉल स्थापना के लिए साधारणतया दो टी.सी.पी. कनेक्शनों की आवश्यकता पड़ती है।

- कॉल सेट-अप के लिए एक टी.सी.पी. (Q.931/H.225 संदेश)
- आदान-प्रदान क्षमता (एक्सचेंज केपबिलिटी) तथा कॉल-कंट्रोल के लिए एक टी.सी.पी. (H.245 संदेश)

व्यावहारिक तौर पर, H245 चैनल की आवश्यकता नहीं होती है। धन्यवाद इस H.323 प्रोटोकॉल का, जिसके पास अपनी दो अतिरिक्त विशेषताएं होती हैं। H.323 वर्शन 2.0, फास्ट स्टार्ट मोड को परिभाषित करता है जो कि फास्ट स्टार्ट एलिमेंट का उपयोग करके, एंड-पॉइंट्स की आदान-प्रदान क्षमता प्राप्त करता है और जो Q.931/H.225 कॉल सेट-अप संदेशों पर आधारित होते हैं, बजाय इसके कि H.245 चैनल द्वारा इस प्रक्रिया के पूरा होने तक प्रतीक्षा करे। यहां यह भी संभव है कि Q931/H.225 के अधीन, H.245 मीडिया कंट्रोल संदेशों को, एक तकनीक, जिसे H.245 टनलिंग कहते हैं, का उपयोग करके, एन्कैप्सुलेट किया जाए। यदि टनलिंग सक्रिय कर दी जाए तो इन-कमिंग कनेक्शनों के लिए एक टी.सी.पी. पोर्ट कम लगाने की आवश्यकता है।

एंड-पॉइंट A का कॉलर और एंड-पॉइंट B का कॉलड पार्टी, एक ज्ञात पोर्ट पर जोड़े जाते हैं, सामान्यतया पोर्ट 1720 और H.225 विशिष्टियों में वर्णित कॉल सेट-अप संदेशों को भेजा जाता है। सेट-अप संदेशों में निम्नलिखित सम्मिलित हैं।

- संदेश का प्रकार, इस मामले में, कॉल सेट-अप संदेश।
- वहन क्षमता, यह इंगित करती है कि किस प्रकार का कॉल है, उदाहरण के लिए, सिर्फ ऑडियो-कॉल
- कॉलड पार्टी का नंबर और एड्रेस



- कॉलिंग पार्टी का नंबर और एड्रेस
- प्रोटोकॉल डॉटा यूनिट में एक आइडेंटिफायर होता है जो, यह इंगित करता है कि अन्य जानकारी के साथ-साथ H.225.0 के किस वर्शन का उपयोग किया जाये. जब ऐंड-पॉइंट B पर कॉल सेट-अप संदेश प्राप्त होते हैं, तब निम्नलिखित संदेशों द्वारा प्रतिक्रिया दी जाती है.
- रिलीज कंप्लीट
- अलर्टिंग
- कनेक्ट
- कॉल प्रोसीडिंग

इस संदर्भ में, ऐंड-पॉइंट B, अलर्टिंग संदेशों के साथ अपनी प्रतिक्रिया दर्शाता है. इससे पहले कि सेट-अप टाइमर खत्म हो, ऐंड-पॉइंट A पर ये अलर्टिंग संदेश प्राप्त हो जाने चाहिये. इस संदेश को भेजने के बाद, एक पूर्व-निर्धारित समय-सीमा में, ऐंड-पॉइंट B पर स्थित उपभोक्ता के लिए जरूरी है कि वह या तो कॉल को स्वीकार करे या कॉल लेने से मना करे. जब ऐंड-पॉइंट B का उपभोक्ता कॉल स्वीकार कर लेता है तब, कॉल कनेक्ट का एक संदेश ऐंड-पॉइंट A को भेजा जाता है और कॉल परिदृश्य का अगला फेज, केपबिलिटी एक्सचेंज, शुरू हो सकता है.

### क्षमताओं का आदान-प्रदान ( केपबिलिटी एक्सचेंज )

कॉल कंट्रोल और केपबिलिटी एक्सचेंज मैसेजेस, जो कि H.245 मानक में परिभाषित हैं, को दूसरे टी.सी.पी. कनेक्शन पर भेजा जाता है. निम्नलिखित H.225.0 संदेशों के एड्रेस प्राप्त होने के बाद, ऐंड-पॉइंट A, इस संदेश को ऐंड-पॉइंट B पर, एक डायनामिक रूप से आबंटित पोर्ट पर जोड़ता है.

- अलर्टिंग
- कॉल प्रोसीडिंग
- कनेक्ट

यह कनेक्शन पूरे कॉल के दौरान सक्रिय बना रहता है. ऐंड-पॉइंट्स के बीच, प्रत्येक कॉल के लिए, एक विशिष्ट कंट्रोल चैनल होती है ताकि कई विभिन्न मीडिया स्ट्रीम प्रस्तुत किए जा सकें. H.245 टर्मिनल केपबिलिटी सेट मैसेजेस जिसमें, कोडेक्स की जानकारी समाहित होती है और जो उक्त ऐंड-पॉइंट के द्वारा सपोर्ट किये जाते हैं और एक ऐंड-पॉइंट से दूसरे ऐंड-पॉइंट पर भेजे जाते हैं. दोनों ऐंड-पॉइंट ये संदेश भेजते हैं और उत्तर की प्रतिक्रिया करते हैं, जो कि निम्नलिखित संदेशों में से कोई एक संदेश होगा.

- टर्मिनल केपबिलिटी सेट एकनॉलेज- रिमोट ऐंड-पॉइंट्स केपबिलिटी स्वीकार करना.
- टर्मिनल केपबिलिटी सेट रिजेक्ट- रिमोट ऐंड-पॉइंट्स केपबिलिटी अस्वीकार करना.

दोनों ऐंड-पॉइंट, ये संदेश एक दूसरे से तब तक लगातार बदलते रहते हैं, जब तक कि वह केपबिलिटी सेट, जिसे ये दोनों सपोर्ट करते हैं, उसपर सहमत नहीं हो जाता. जब यह प्रक्रिया होती है, तब कॉल परिदृश्य का, अगले फेज, कॉल इनीशिएशन की शुरूवात हो सकती है.

### कॉल की शुरूवात (कॉल इनीशिएशन)

जब एक बार केपबिलिटी सेट-अप पर सहमति हो जाती है, तब ऐंड-पॉइंट A और B, एक वॉइस चैनल जरूर सेट-अप करें, जिस पर वॉइस-डॉटा (मीडिया स्ट्रीम) का आदान-प्रदान हो सके. यहां वर्णित परिदृश्य एक धीमी गति से शुरू होने वाली कनेक्शन प्रक्रिया का पूर्वानुमान देता है.

एक लॉजिकल चैनल को एंड-पॉइंट B पर खोलने के लिए, एंड-पॉइंट A, एक H.245 ओपन लॉजिक चैनल मैसेज, एंड-पॉइंट B को भेजता है। यह संदेश स्पष्ट करता है कि किस प्रकार का डॉटा भेजा जाना है, उदाहरण के लिए, कोडेक, जिनका उपयोग किया जाना होता है।

वॉइस डॉटा के लिए, इस संदेश में, पोर्ट नंबर भी सम्मिलित होता है जिसका उपयोग एंड-पॉइंट B, आर.टी.सी.पी.रिपीवर रिपोर्ट भेजने के लिए करता है। जब एंड-पॉइंट B, डॉटा प्राप्त करने के लिए तैयार होता है तब वह एक ओपन लॉजिक चैनल एक्नॉलेज मैसेज, एंड-पॉइंट A को भेजता है। इस संदेश में, वह पोर्ट नंबर होता है जिसपर एंड-पॉइंट A, आर.टी.पी.डॉटा भेजता है। एंड-पॉइंट B उपरोक्त प्रक्रिया की पुनरावृत्ति करता है और यह भी इंगित करता है कि, एंड-पॉइंट के किस पोर्ट पर आर.टी.पी. डॉटा प्राप्त होगा तथा किस पोर्ट पर आर.टी.सी.पी. रिपोर्ट भेजनी है। जब एक बार ये पोर्ट पहचान लिए जाते हैं, तब अगले फेज के लिए कॉल परिदृश्य, डॉटा का आदान-प्रदान, शुरू हो सकता है।

### **डॉटा का आदान-प्रदान**

एंड-पॉइंट्स A और B, आर.टी.पी.पैकेटों के रूप में सूचनाओं का आदान-प्रदान करते हैं, जिनमें वॉइस डॉटा ले जाया जाता है। समय-समय पर, इस डॉटा के आदान-प्रदान के दौरान, दोनों ओर से आर.टी.सी.पी. पैकेट्स भेजे जाते हैं, जिनका उपयोग डॉटा के आदान-प्रदान की गुणवत्ता की जांच करने के लिए किया जाता है। यदि, एंड-पॉइंट A और B यह निर्धारित कर देते हैं कि डॉटा के आदान-प्रदान की दर में, लाइन की समस्याओं की वजह से कमी आ गई है तब, H.323 द्वारा केपबिलिटी में सुधार उपलब्ध कराया जाता है। जब एक बार डॉटा का आदान-प्रदान पूरा हो जाता है, तब अगले फेज के लिए कॉल परिदृश्य, कॉल टर्मिनेशन, शुरू हो सकता है।

### **कॉल टर्मिनेशन**

किसी H.323 कॉल को समाप्त करने के लिए किसी भी एक एंड-पॉइंट, उदाहरण के लिए, एंड-पॉइंट A अपना फोन रख देता है। एंड-पॉइंट A, के लिए यह आवश्यक है कि वह एक H.245 क्लोज लॉजिकल चैनल मैसेज प्रत्येक चैनल के लिए भेजे, जिन्हें एंड-पॉइंट B पर खोला गया हो। तदनुसार, एंड-पॉइंट B से भी प्रत्येक संदेश के लिए क्लोज लॉजिकल चैनल एक्नॉलेज संदेश, प्रतिउत्तर के रूप में भेजा जाये। जब सभी लॉजिकल चैनल बंद हो जाते हैं तब एंड-पॉइंट A से H.245 संदेश भेजा जाता है।

एंड सेशन कमांड, तब तक प्रतीक्षा करता है जब तक कि उसे एंड-पॉइंट B से वही संदेश नहीं मिल जाता और तभी चैनल को बंद करता है। इनमें से कोई एक एंड-पॉइंट (सामान्यतया वह एंड-पॉइंट जो टर्मिनेशन की शुरुआत करता है) तब, कॉल सिगनलिंग चैनल पर, H.225.0 रिलीज कंपलीट मैसेज भेजता है जो कि उक्त चैनल को बंद कर देता है और कॉल समाप्त कर देता है।

### **गेट-कीपर के साथ पंजीकरण (रजिस्ट्रेशन)**

H.323 नेटवर्क में, गेट-कीपर एक ऐसा अस्तित्व है जो सभी एंड-पॉइंट्स को संभालता है जो कि कॉल भेज सकते हैं और कॉल प्राप्त कर सकते हैं। प्रत्येक गेट-कीपर, किसी विशिष्ट 'जोन' को नियंत्रित करता है और प्रत्येक एंड-पॉइंट स्वयं को गेट-कीपर के साथ पंजीकृत करता है तकि वो भी उक्त गेट-कीपर की 'जोन' का हिस्सा बन सके। गेट-कीपर, अपनी 'जोन' में स्थित सभी एंड-पॉइंट्स के लिए कॉल कंट्रोल सर्विसेस प्रदान करता है। प्राथमिक तौर पर किसी भी गेट-कीपर के निम्नलिखित कार्य हैं:

- एड्रेसों को ट्रांसपोर्ट करने के लिए, उक्त ऐंड-पॉइंट्स के उपनामों में ट्रांसलेशन द्वारा एड्रेस समाधान.
- नेटवर्क पहुंच को अधिकृत करने के लिए प्रवेश नियंत्रण.
- बैंड-विड्थ प्रबंधन (मैनेजमेंट)
- नेटवर्क प्रबंधन (मैनेजमेंट) (इन-रूट मोड)

रजिस्ट्रेशन, एडमिशन और स्टेटस (आर.ए.एस.) प्रोटोकॉल का उपयोग करके सभी ऐंड-पॉइंट्स गेट-कीपर से कम्यूनिकेट करते हैं. आर.ए.एस. चैनल एक अविश्वसनीय चैनल है जिसका उपयोग आर.ए.एस. संदेशों को ले जाने के लिए किया जाता है (जैसा कि H.255 मानकों में वर्णित है). आर.ए.एस. प्रोटोकॉल निम्नलिखित को वर्णित करता है.

- गेट-कीपर डिस्कवरी
- ऐंड-पॉइंट रजिस्ट्रेशन
- ऐंड-पॉइंट डी-रजिस्ट्रेशन
- ऐंड-पॉइंट लोकेशन
- एडमिशन, बैंड-विड्थ चेंज तथा डिस-एंगेज.

**नोट:** स्टेटस अनुरोध, रिसोर्स उपलब्धता, निम्न-स्तर के रजिस्ट्रेशन संदेश, अज्ञात संदेश प्रतिक्रिया तथा अवेदनों का निरंतर आगे बढ़ना आदि इस आर.ए.एस. प्रोटोकॉल में समाहित हैं, जिन्हें इस अवलोकन में विस्तार से वर्णित नहीं किया गया है. ज्यादा जानकारी के लिए, आइ.टी.यू.(टी) सिफारिश H.225.0(09/99) देखें.

## गेट-कीपर डिस्कवरी

ऐंड-पॉइंट द्वारा एक प्रक्रिया उपयोग में लाई जाती है जिसे गेट-कीपर डिस्कवरी कहते हैं, यह पता करने के लिए कि उक्त ऐंड-पॉइंट को किस गेट-कीपर से जुड़ना है. इस प्रक्रिया को शुरू करने के लिए उक्त ऐंड-पॉइंट, सभी परिचित गेट-कीपरों हेतु डिस्कवरी मल्टीकास्ट एड्रेसों के लिए एक GRQ मैसेज (गेट-कीपर रिक्वेस्ट) मल्टीकास्ट कर सकता है. एक या अधिक गेट-कीपर, GCF(गेट-कीपर कनफर्म) संदेश के साथ अपनी प्रतिक्रिया देते हुये यह इंगित करते हैं कि वे उक्त ऐंड-पॉइंट के लिए गेट-कीपर का कार्य कर सकते हैं. यदि कोई गेट-कीपर उक्त ऐंड-पॉइंट को स्वीकार ना करना चाहे तो वह अपनी प्रतिक्रिया GRJ (गेट-कीपर रिजेक्ट) संदेश द्वारा देता है.

यदि एक से ज्यादा गेट-कीपर अपनी प्रतिक्रिया GCF संदेश द्वारा देते हैं, तब उक्त ऐंड-पॉइंट यह चयन कर सकता है कि वह किस गेट-कीपर से अपने आप को पंजीकृत (रजिस्टर) करना चाहेगा. रिडंडेंसी प्रदान करने के क्रम में, एक गेट-कीपर किसी अन्य गेट-कीपर को वैकल्पिक गेट-कीपर के रूप में उल्लिखित कर सकता है, उस स्थिति में जब सक्रिय गेट-कीपर में कोई खराबी आ जाए. वैकल्पिक गेट-कीपर के प्रावधान की जानकारी, GCF तथा RCF संदेशों में ही उपलब्ध करा दी जाती है.

## ऐंड-पॉइंट रजिस्ट्रेशन

किसी 'जोन' के साथ संलग्न गेट-कीपर से जुड़ने के लिए, ऐंड-पॉइंट द्वारा एक प्रक्रिया की जाती है जिसे 'रजिस्ट्रेशन' कहा जाता है. इस रजिस्ट्रेशन प्रक्रिया में, ऐंड-पॉइंट द्वारा, अपने ट्रांसपोर्ट उपनाम एड्रेसों और ऐंड-पॉइंट के प्रकार की जानकारी, गेट-कीपर को देता है. उपरोक्त वर्णित गेट-कीपर डिस्कवरी प्रक्रिया में, उक्त ऐंड-पॉइंट्स के गेट-कीपर के साथ रजिस्ट्री को पहचाना जाता है. यदि आवश्यक हो तो यह

रजिस्ट्रेशन कॉल करने से पहले या नियत-कालिक किये जा सकते हैं। एक ऐंड-पॉइंट, RRQ (रजिस्ट्रेशन रिक्वेस्ट) मैसेज देकर, रजिस्ट्रेशन कर सकता है और बदले में उसे एक RCF (रजिस्ट्रेशन कनफर्म) संदेश प्राप्त होता है। या फिर 'रजिस्ट्रेशन रिजेक्ट' मैसेज प्राप्त करता है।

### ऐंड-पॉइंट डी-रजिस्ट्रेशन

रजिस्ट्रेशन रद्द करने के लिए उक्त ऐंड-पॉइंट एक URQ (अन-रजिस्टर रिक्वेस्ट) संदेश भेज सकता है। यह प्रक्रिया, ऐंड-पॉइंट्स को इस योग्य बनाती है कि उक्त ऐंड-पॉइंट अपने ट्रांसपोर्ट एड्रेस से संलग्न उपनाम एड्रेस को बदल सकता है या इसके विपरीत। गेट-कीपर, इन UCF (अन-रजिस्टर कनफर्म) या URJ (अन-रजिस्टर रिजेक्ट) संदेशों के साथ अपनी प्रतिक्रिया देता है। गेट-कीपर, किसी भी ऐंड-पॉइंट को एक URQ (अन-रजिस्टर रिक्वेस्ट) संदेश भेजकर, उक्त ऐंड-पॉइंट का रजिस्ट्रेशन रद्द कर सकता है। तब ऐंड-पॉइंट भी UCF (अन-रजिस्टर कनफर्म) संदेश के साथ प्रतिक्रिया अवश्य दे। इसके बाद, किसी नये कॉल्स को आरंभ करने से पहले, ऐंड-पॉइंट फिर किसी गेट-कीपर पर रजिस्टर होने की, संभवतः नये गेट-कीपर पर रजिस्टर होने की दोबारा कोशिश करे।

### ऐंड-पॉइंट लोकेशन

एक ऐंड-पॉइंट जिसका किसी अन्य ऐंड-पॉइंट के लिए एक उपनाम एड्रेस (अलियास एड्रेस) होता है और यदि अपनी संपर्क-जानकारी (कॉन्टेक्ट इन्फॉर्मेशन) बताना चाहे तो एक LRQ (लोकेशन रिक्वेस्ट) संदेश जारी कर सकता है। यह LRQ संदेश, किसी विशिष्ट गेट-कीपर या किसी परिचित गेट-कीपर के डिस्कवरी मल्टीकास्ट एड्रेस के लिए मल्टीकास्ट किया जा सकता है। यह गेट-कीपर, जिसपर ऐंड-पॉइंट को स्थापित किया जाना होता है, इस ऐंड-पॉइंट को रजिस्टर कर लेगा और LCF (लोकेशन कनफर्म) संदेश के लिए अपनी प्रतिक्रिया देगा। वह गेट-कीपर, जो अनुरोधित ऐंड-पॉइंट के साथ परिचित ना हो, वह अपनी प्रतिक्रिया LRJ (लोकेशन रिजेक्ट) संदेश के साथ देगा।

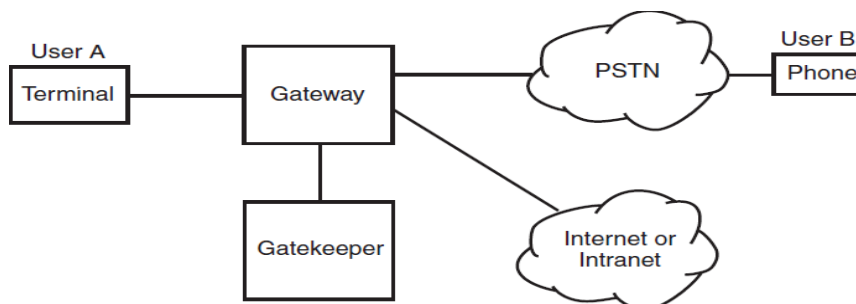
### एडमिशन, बैंड-विड्थ और डिस-एंगेज

ऐंड-पॉइंट और गेट-कीपर, संदेशों का आदान-प्रदान एडमिशन कंट्रोल तथा बैंड-विड्थ मैनेजमेंट कार्यों के लिए करते हैं। ARQ (एडमिशन रिक्वेस्ट) संदेश, अनुरोधित कॉल-बैंड-विड्थ को स्पष्ट करता है। गेट-कीपर, अनुरोध की गई कॉल-बैंड-विड्थ को, ACF (एडमिशन कनफर्म) संदेश में घटा सकता है। ARQ संदेश का उपयोग भी बिलिंग के उद्देश्य को पूरा करने के लिए किया जाता है जैसे उदाहरण के लिए, एक गेट-कीपर अपनी प्रतिक्रिया एक ACF संदेश के द्वारा दे सकता है यदि उक्त ऐंड-पॉइंट का कोई अकाउंट हो, ताकि कॉल को चार्ज किया जा सके। कोई भी ऐंड-पॉइंट या गेट-कीपर यह कोशिश कर सकता है कि कॉल के दौरान, एक BRQ (बैंड-विड्थ चेंज रिक्वेस्ट) संदेश का उपयोग करके कॉल बैंड-विड्थ में बदलाव किया जा सके। कॉल समाप्ति पर ऐंड-पॉइंट एक DRQ (डिस-चेंज रिक्वेस्ट) संदेश, गेट-कीपर को भेजता है।

### गेट-वे द्वारा H.323 कॉल परिदृश्य (सिनेरियो )

दोनों ऐंड-पॉइंट्स के आइ.पी. एड्रेस, उदाहरण में बताए अनुसार परिभाषित किये गये हैं, जबकि ज्यादातर इंटरनेट सर्विस प्रदाता (ISPs), सब्सक्राइबर्स को डायनामिक आइ.पी.एड्रेस आबंटित करते हैं। इस भाग में, अत्यधिक वास्तविक उदाहरणों के मूल-तत्वों का वर्णन है जिसमें गेट-वे सम्मिलित होते हैं।

एक गेट-वे, विभिन्न तकनीकियों के बीच पुल प्रदान करता है। उदाहरण के लिए, एक H.323 गेट-वे (या IP गेट-वे), आइ.पी.नेटवर्क और पी.एस.टी.एन. के बीच पुल प्रदान करता है। निम्नलिखित चित्र एक कॉन्फिगरेशन दर्शाता है जिसमें गेट-वे का उपयोग किया गया है। उपभोक्ता टर्मिनल A पर है, जबकि दूसरा उपभोक्ता B, एक टेलीफोन लाइन द्वारा पी.एस.टी.एन. से जुड़ा है।



चित्र - नेटवर्क में एक आम वी.ओ.आइ.पी. कॉल

एक गेट-कीपर, विभिन्न प्रकार की नेटवर्क सेवाएं जैसे, रजिस्ट्रेशन, एडमिशन और स्टेटस (आर.ए.एस.) तथा एड्रेसिंग मैपिंग आदि प्रदान करता है। जब एक गेट-कीपर नेटवर्क में मौजूद होता है, तब उक्त गेट-कीपर द्वारा संभाले जाने वाले सभी एंड-पॉइंट्स के लिए जरूरी है कि वे आरंभिक काल में उक्त गेट-कीपर के साथ रजिस्टर हों। गेट-कीपर निगरानी रखता है कौन सा एंड-पॉइंट, कॉल स्वीकार कर रहा है। कॉल्स को पुनः निर्दिष्ट (री-डायरेक्ट) करने जैसे कार्य भी गेट-कीपर द्वारा किये जाते हैं। उदाहरण के लिए, यदि उपभोक्ता कॉल का उत्तर ना दे रहा हो तो, गेट-कीपर उस कॉल को आन्सरिंग मशीन पर पुनः निर्दिष्ट कर देता है।

इस उदाहरण में एक कॉल परिदृश्य के लिए निम्नलिखित चरण (फेजेस) सम्मिलित हैं।

- गेट-कीपर के साथ संपर्क स्थापित करना
- कॉल करने की अनुमति के लिए प्रार्थना
- कॉल सिग्नलिंग और डेटा का आदान-प्रदान
- कॉल टर्मिनेशन (कॉल समाप्ति)

### गेट-कीपर के साथ संपर्क स्थापित करना

एंड-पॉइंट A पर स्थित उपभोक्ता, 'गेट-कीपर रिक्वेस्ट' संदेश (GRQ) भेजकर, गेट-कीपर का पता लगाने के लिए भेजता है और प्रतिक्रिया की प्रतीक्षा करता है। जब उक्त एंड-पॉइंट, गेट-कीपर कनफर्म संदेश (GCF) प्राप्त कर लेता है, तब यही एंड-पॉइंट स्वयं को गेट-कीपर के साथ रजिस्टर करने के लिए एक रजिस्ट्रेशन रिक्वेस्ट (RRQ) भेजकर रजिस्ट्रेशन कनफर्म संदेश (RCF) प्रतीक्षा करता है। यदि एक से ज्यादा गेट-कीपर प्रतिक्रिया देते हैं, तब उक्त एंड-पॉइंट A, किसी एक गेट-कीपर का चयन करता है। अगले फेज के लिए कॉल परिदृश्य, कॉल करने की अनुमति की प्रार्थना, अब शुरू हो सकता है।

### कॉल करने की अनुमति की प्रार्थना

गेट-कीपर के साथ पंजीकृत (रजिस्टर) हो जाने के बाद, एंड-पॉइंट A, कॉल शुरू करने के लिए गेट-कीपर से अनुमति की प्रार्थना जरूर करे। इसे करने के लिए, एंड-पॉइंट A एक 'एडमिशन रिक्वेस्ट' (ARQ) संदेश, गेट-कीपर को भेजता है। यह संदेश निम्नलिखित जानकारीयां समाविष्ट करता है जैसे:

- सीक्वेंस नंबर (अनुक्रम संख्या)
- गेट-कीपर असाइन्ड आइडेंटिफायर
- कॉल का प्रकार; इस प्रसंग में, पॉइंट टु पॉइंट
- कॉल मॉडल का उपयोग, सीधा कनेक्शन या गेट-कीपर के द्वारा रूट किया जाना
- गंतव्य एड्रेस (डिस्टिनेशन एड्रेस); इस प्रसंग में, ऐंड-पॉइंट B का फोन नंबर
- आवश्यक बैंड-विड्थ की मात्रा का अनुमान. एक 'बैंड-विड्थ' रिक्वेस्ट संदेश (BRQ), गेट-कीपर को भेजकर इस मात्रा में बाद में सुधार किया जा सकता है. यदि गेट-कीपर कॉल को आगे बढ़ाने की अनुमति देता है तो उक्त गेट-कीपर द्वारा एक 'एडमिशन कनफ़र्म' संदेश, ऐंड-पॉइंट A को भेजा जाता है.
- ACF संदेश में निम्नलिखित जानकारी समाविष्ट होती है:
- प्रयुक्त कॉल मॉडल
- ट्रांसपोर्ट एड्रेस और पोर्ट, जिसका उपयोग कॉल सिगनलिंग के लिए किया जाना है. (इस उदाहरण में, गेट-वे का आइ.पी. एड्रेस)
- अनुमत की गई बैंड-विड्थ

सभी सेट-अप लगभग पूरे हो चुके होते हैं और अगले फेज के लिए कॉल परिदृश्य, कॉल सिगनलिंग तथा डॉटा का आदान-प्रदान, अब शुरू किया जा सकता है.

#### कॉल सिगनलिंग और डॉटा एक्सचेंज:

ऐंड-पॉइंट A अब एक सेट-अप संदेश, गेट-वे को भेजता है. चूंकि, गंतव्य फोन एनलॉग लाइन (पी.एस.टी.एन.) से जुड़ा है, तब गेट-वे 'ऑफ-हुक' होता है और डी.टी.एम.एफ. डिजिट्स का उपयोग करके, फोन नंबर डायल करता है. इस प्रकार, गेट-वे द्वारा H.225.0 सिगनलिंग को पी.एस.टी.एन. में उपस्थित सिगनलिंग के अनुरूप बदल देता है. गेट-वे के लोकेशन के आधार पर, डायल किए गये नंबरों को बदलने की आवश्यकता पड़ सकती है.

उदाहरण के लिए, यदि उक्त गेट-वे यूरोप में स्थित हो तब अंतर्राष्ट्रीय डायल प्रीफिक्स निकाल दिया जायेगा.

जैसे ही पी.एस.टी.एन. द्वारा गेट-वे पर यह सूचित किया जाता है कि ऐंड-पॉइंट B पर रिंगिंग हो रही है, तब गेट-वे द्वारा, एक H.225.0 अलर्ट संदेश प्रतिक्रिया के रूप में, ऐंड-पॉइंट A को भेजता है. जैसे ही ऐंड-पॉइंट B पर फोन उठाया जाता है, तुरंत ही H.225.0 कनेक्ट संदेश ऐंड-पॉइंट A को भेजा जाता है. कनेक्ट संदेश के एक हिस्से के रूप में, ट्रांसपोर्ट एड्रेस भेजा जाता है जो कि, ऐंड-पॉइंट A को ऐंड-पॉइंट B के साथ, कोडेक्स तथा मीडिया स्ट्रीम के आदान-प्रदान में समझौता कराता है.

H.225.0 और H.245 सिगनलिंग, जिनका उपयोग केपबिलिटी एक्सचेंज, कॉल आरंभ प्रक्रिया, डॉटा आदान-प्रदान आदि के लिए किया जाता है, ये सभी ठीक उसी तरह हैं जिनका वर्णन H.323 कॉल परिदृश्य में किया गया है. इस उदाहरण में, गंतव्य फोन एनलॉग फोन है, इसके लिए, गेट-वे द्वारा ही रिंगिंग, बिजी और कनेक्ट स्थितियों का पता लगाना आवश्यक है ताकि उक्त गेट-कीपर उपयुक्त प्रतिक्रिया दे सके.

## कॉल टर्मिनेशन

जैसा कि एक प्राथमिक H.323 कॉल परिदृश्य के उदाहरण में, जो एंड-पॉइंट पहले फोन रखता है, उसे आवश्यक रूप से पहले सारी चैनलें बंद करनी पड़ती हैं, जिन्हें H.245 'क्लोस लॉजिक चैनल मैसेज' का उपयोग करके खोला गया था। यदि गेट-वे पहले कॉल समाप्त करता है तब, एक H.245 एंड सेशन कमांड मैसेज, एंड-पॉइंट A को भेजा जाता है और उसी समान संदेश की एंड-पॉइंट A से प्रतिक्रिया करता है। तब गेट-वे, H.245 चैनल को बंद कर देता है। जब एंड-पॉइंट A और गेट-वे के बीच सभी चैनलें बंद हो जाती हैं, प्रत्येक चैनल द्वारा 'डिस-एंगेज रिक्वेस्ट' (DRQ) संदेश, गेट-कीपर के लिए भेजा जाता है। यह संदेश, गेट-कीपर को यह जताता है कि संलग्न बैंड-विड्थ रिलीज कर दी गई है। गेट-कीपर एक 'डिस-एंगेज कनफर्म' (DCF) संदेश एंड-पॉइंट A और गेट-वे, दोनों के लिए भेजता है। एस.आइ.पी. अवलोकन (SIP Overview)

सेशन इनिशिएशन प्रोटोकॉल (सिप) ASCII पर आधारित, पियर-टु-पियर प्रोटोकॉल है जिसे, टेलीफोनी सेवाओं को इंटरनेट पर उपलब्ध कराने के लिए डिजाइन किया गया है। SIP मानकों को 'इंटरनेट इंजीनियरिंग टास्क फोर्स' द्वारा विकसित किया गया और यह वी.ओ.आइ.पी. को कार्यान्वित करने के लिए सामान्यतया उपयोग में लाया जाने वाला एक प्रोटोकॉल है। निम्नलिखित भाग में, SIP से संबंधित विषयों पर विचार-विमर्श किया जा रहा है:

- SIP के उपयोग के लाभ
- SIP यूजर और सर्वर
- मूलभूत SIP ऑपरेशन
- मूलभूत SIP कॉल-परिदृश्य (कॉल-सिनैरियो)
- SIP मैसेजेस

## SIP उपयोग के लाभ

- SIP प्रोटोकॉल स्टैक, सामान्यतया उपयोग में लाये जाने वाले अन्य वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल जैसे H.323 की तुलना में बहुत ही छोटे तथा साधारण प्रकार के होते हैं।
- पियर-टु-पियर आर्किटेक्चर के उपयोग की वजह से, SIP आधारित सिस्टमों को आसानी से संभाला जा सकता है। नये उपभोक्ताओं को SIP आधारित सिस्टमों से जोड़ने की प्रक्रिया में आवश्यक हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर में बड़ी मात्रा में कमी आई है।
- कार्यात्मकता को विभिन्न घटकों में विभाजित किया गया है। इसका कंट्रोल सिस्टम, डी-सेंट्रलाइज्ड (विकेंद्रीकृत) है। किन्हीं घटकों (कॉम्पोनेंट) में बदलाव का प्रभाव, पूरे सिस्टम पर बहुत ही कम होता है।

## SIP यूजर एजेंट और सर्वर

यूजर एजेंट, एक प्रकार के उपकरण या एप्लिकेशन्स हैं जैसे कि SIP फोन्स, आवासिक गेट-वे (रेसिडेंशियल गेट-वे) और सॉफ्टवेयर, जो कि SIP नेटवर्क पर कॉल आरंभ और कॉल प्राप्त करते हैं। सर्वर, एक प्रकार की एप्लिकेशन होते हैं जो कॉल-रिक्वेस्ट को स्वीकार करते हैं, सर्विस रिक्वेस्ट स्वीकार करते हैं और इन निवेदनों (रिक्वेस्ट) के लिए प्रत्युत्तर में अपनी प्रतिक्रिया देते हैं।

## लोकेशन सर्वर

SIP री-डायरेक्ट या प्रॉक्सी सर्वर द्वारा, कॉलिंग पार्टी के लोकेशन का पता लगाने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

## प्रॉक्सी सर्वर

एक मध्यवर्ती प्रोग्राम, जो एक सर्वर तथा क्लाइंट की तरह कार्य करता है और क्लाइंट की ओर से निवेदन करता है। प्रॉक्सी-सर्वर, स्वयं कोई भी नये निवेदन आरंभ नहीं करता, बल्कि इन रिक्वेस्ट संदेशों को गंतव्य की ओर भेजने से पहले, उनके अर्थ समझ कर संभवतया सुधारता है।

## री-डायरेक्ट सर्वर

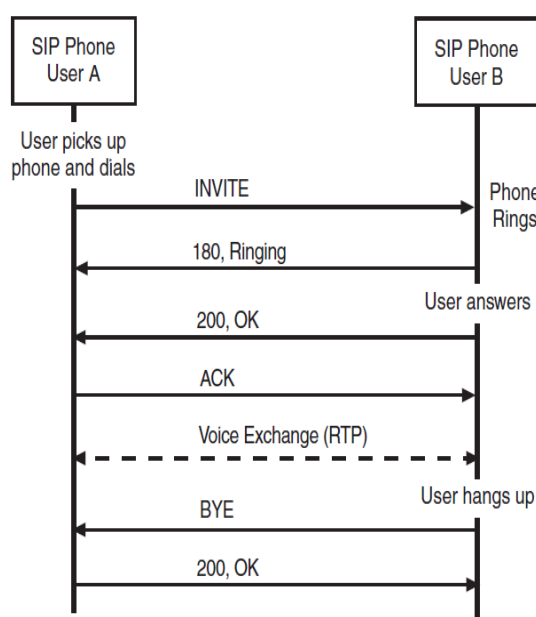
क्लाइंट से निवेदनों को स्वीकार करता है और एड्रेसों को 'जीरो' या ज्यादा नये एड्रेसों में मैप करता है और नये एड्रेसों को क्लाइंट पर वापस भेज देता है। सर्वर, क्लाइंट की ओर से कोई भी कॉल स्वीकार नहीं करता और ना ही किसी तरह के SIP निवेदन उत्पन्न (जनरेट) करता है।

रजिस्ट्रार सर्वर, क्लाइंट्स से रजिस्टर निवेदन स्वीकार करता है। सामान्यतया, रजिस्ट्रार सर्वर उसी फिजिकल सर्वर पर स्थित होते हैं जहां प्रॉक्सी सर्वर या री-डायरेक्ट सर्वर स्थित होते हैं।

## मूलभूत SIP ऑपरेशन

कॉलर और कॉलड सब्सक्राइबर्स को उनके SIP एड्रेसों के द्वारा पहचाना जाता है। जब एक SIP कॉल की जाती है, सबसे पहले कॉलर एक उपयुक्त सर्वर खोजता है और फिर एक SIP रिक्वेस्ट भेजता है। सबसे सामान्य SIP ऑपरेशन है 'इन्विटेशन रिक्वेस्ट'। उद्देशित कॉलड पार्टी पर सीधे पहुंच के बजाय, एक SIP रिक्वेस्ट को री-डायरेक्ट किया जाता है या प्रॉक्सी द्वारा नये SIP रिक्वेस्ट की एक शृंखला को ट्रिगर किया जा सकता है। उपभोक्ता अपने लोकेशनों को SIP सर्वर के साथ रजिस्टर कर सकता है।

## मूलभूत SIP कॉल परिदृश्य (कॉल सिनैरियो)



चित्र SIP कॉल प्रोसेस की शृंखला



## SIP मैसेजेस (संदेश)

SIP में, दो तरह के संदेश (मैसेजेस) होते हैं.

- SIP रिक्वेस्ट मैसेजेस
- SIP रिस्पॉन्स मैसेजेस

## SIP रिक्वेस्ट मैसेजेस

सर्व समान्य उपयोग में लाये जाने वाले SIP रिक्वेस्ट मैसेजेस निम्न प्रकार के हैं.

- इन्वाइट
- एक्नॉलेज (ACK)
- बाय (BYE)
- रजिस्टर
- कैंसल (रद्द)
- ऑप्शन (विकल्प)

विशिष्ट SIP रिक्वेस्ट के प्रकारों पर ज्यादा जानकारी के लिए, RFC 3261 at <http://ietf.org/rfc/rfc3261.txt>. देखें.

## SIP रिस्पॉन्स मैसेजेस

SIP रिस्पॉन्स मैसेजेस नंबरों पर आधारित होते हैं. प्रत्येक रिस्पॉन्स नंबर का पहला अंक, रिस्पॉन्स के प्रकार को इंगित करता है. ये रिस्पॉन्स निम्न प्रकार से हैं:

- 1xx इन्फॉर्मेशन रिस्पॉन्सेस; उदा. के लिए - 180 रिंगिंग
- 2xx सक्सेसफुल रिस्पॉन्सेस; उदा. के लिए - 200 ओ.के. (OK)
- 3xx री-डायरेक्शन रिस्पॉन्सेस; उदा. के लिए, 302 अस्थाई रूप से जगह बदली गई है.
- 4xx रिक्वेस्ट फेल्युअर रिस्पॉन्सेस; उदा.के लिए, 402 वर्जित किया गया है.
- 5xx सर्वर फेल्युअर रिस्पॉन्सेस; उदा. के लिए, 504 गेट-वे टाइम-आउट
- 6xx ग्लोबल फेल्युअर रिस्पॉन्सेस; उदा. के लिए, 600 सभी जगहों पर व्यस्त.

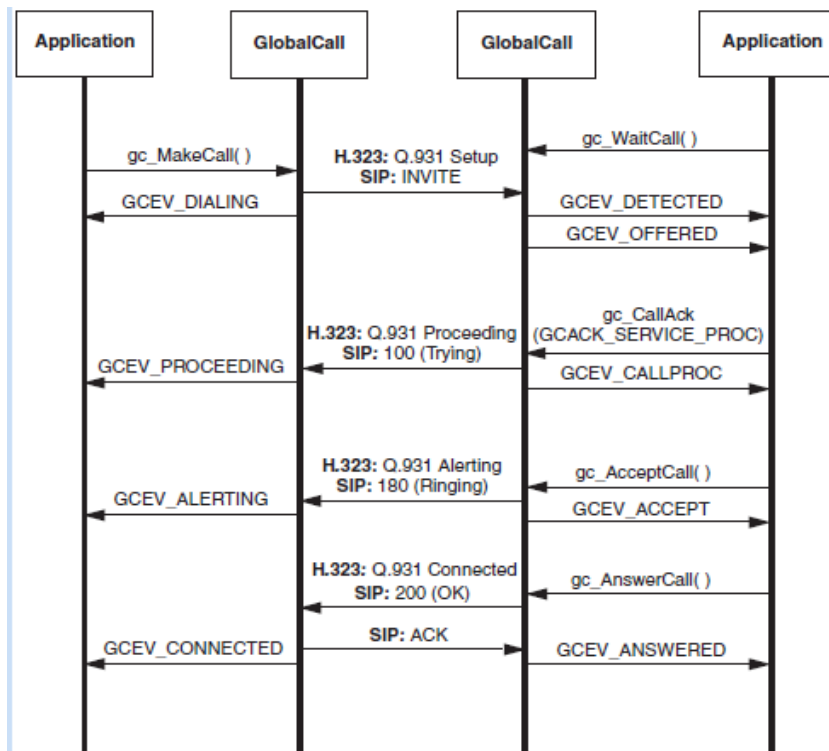
SIP रिस्पॉन्स मैसेजेस पर ज्यादा जानकारी के लिए, उपरोक्त लिंक देखें.

## मूलभूत कॉल कंट्रोल का परिदृश्य, जब आइ.पी.तकनीक का उपयोग किया जाये

यह भाग, उपरोक्त कथन की विस्तृत जानकारी उपलब्ध कराता है. इस परिदृश्य में निम्नलिखित सम्मिलित हैं:

- बेसिक कॉल सेट-अप, जब H.323 या SIP का उपयोग किया जाये.
- बेसिक कॉल टीयर-डाउन, जब H.323 या SIP का उपयोग किया जाये.
- 'एलर्ली मीडिया' के लिए कॉल सेट-अप सिनैरियो

बेसिक कॉल सेट-अप, जब H.323 या SIP का उपयोग किया जाये.



चित्र - बेसिक कॉल सेट-अप क्रम

## अध्याय 2

### वी. ओ. आइ. पी. प्रोटोकॉल्स

टेलिकम्यूनिकेशन इंडस्ट्री लगभग 100 वर्षों से चली आ रही है और 'एस्टरिस्क' ( ASTERISK ) ने लगभग सभी प्रमुख तकनीकियों को एकसाथ जोड़ा है जो पिछली एक शताब्दी से उपयोग में लाई जा रही हैं. 'एस्टरिस्क' का उपयोग करने के लिए आपको सभी क्षेत्रों में ज्यादा अनुभवी होने की आवश्यकता नहीं है, केवल कोडेक्स और प्रोटोकॉल्स के बीच विभिन्नताओं का ज्ञान ही आपको अधिक स्पष्ट जानकारी के साथ-साथ पूरे सिस्टम को समझने के लिए पर्याप्त है.

यह अध्याय, वाँइस-ओवर आइ.पी. के बारे में समझाता है और पारंपरिक सर्किट स्विचड नेटवर्क, जो कि पिछले अध्याय के विषय थे, 'वाँइस-ओवर आइ.पी. नेटवर्क से क्यों भिन्न हैं, यह भी समझाता है. हम, वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल्स की जरूरतों को खोजने कि कोशिश करेंगे और इसके इतिहास के साथ-साथ इसके संभावित भविष्य को भी जानेंगे. हम इसकी सुरक्षा सुझावों पर भी गौर करेंगे और किसी टोपोलॉजी में इन प्रोटोकॉल्स की कार्य क्षमताओं को भी जानेंगे जैसे कि 'नेटवर्क एड्रेस ट्रांसलेशन' (NAT) के कार्य. निम्नलिखित वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल पर विचार करेंगे.

- आइ.ए.एक्स. ( IAX)
- एस.आइ.पी. (SIP)
- H.323
- एम.जी.सी.पी. (MGCP)
- स्किननी/एस.सी.सी.पी. (Skinny/SCCP)
- यू.एन.आइ.एस.टी.आइ.एम. ( UNISTIM)

कोडेक्स एक प्रकार के माध्यम हैं, जिनके द्वारा एनलॉग वाँइस को डिजीटल सिगनल में बदला जाता है और पूरे इंटरनेट पर भेजा जाता है. किसी लोकेशन पर सीमित बैंड-विड्थ होती है और एक ही समय में कॉल की संख्या जो कि किसी विशिष्ट कनेक्शन पर भेजी जा सकती हैं, इस पर निर्भर करती हैं कि किस प्रकार के कोडेक क्रियान्वित किये गये हैं. इस अध्याय में, निम्नलिखित कोडेक्स के बीच, आवश्यक बैंड-विड्थ (कंप्रेशन लेवल) तथा क्वालिटी के संदर्भ में भिन्नताओं को खोजेंगे:

- |           |         |
|-----------|---------|
| • G.711   | • GSM   |
| • G.726   | • iLBC  |
| • G.723.1 | • Speex |
| • G.729A  | • MP3   |

तब हम इस अध्याय का समापन इस विचार-विमर्श के साथ करेंगे कि कैसे वाँइस ट्राफिक को विश्वसनीयता के साथ रूट किया जा सकता है, 'इको' के क्या कारण होते हैं और उन्हें कैसे दूर किया जाता है और कैसे इन-बाउंड और आउट-बाउंड कॉल्स की प्रामाणिकता को 'एस्टरिस्क' द्वारा नियंत्रित (कंट्रोल) किया जायेगा.

## वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल्स की आवश्यकता

ऑडियो स्ट्रीम्स का पैकेटाइजेशन करके इंटरनेट-प्रोटोकॉल आधारित नेटवर्क पर ट्रांसपोर्ट करना ही वी.ओ.आइ.पी. का मूलभूत उद्देश्य है। इस चुनौती को पूरा करने का सीधा संबंध मनुष्य की पृवृत्ति से है कि वह इससे कैसे कम्यूनिकेट करता है। सिर्फ इतना ही नहीं, जो सिगनल ट्रांसमिशन द्वारा प्राप्त हुए हैं, वे अनिवार्य रूप से समान होना चाहिये बल्कि यह भी जरूरी है कि यह 300 मिली सेकंड से कम समय में होना चाहिये। यदि, पैकेट्स नष्ट हो जायें या फिर देरी हो जाये, तब कम्यूनिकेशन अनुभव की गुणवत्ता में कमी आ जाती है।

ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल्स जिन्हें सामूहिक रूप से 'इंटरनेट' कहते हैं, वास्तव में इन्हें रियल-टाइम मीडिया स्ट्रीमिंग को ध्यान में रखकर डिज़ाइन नहीं किया गया। ऐंड-पॉइंट्स से ही यह अपेक्षा की जाती थी कि वे गुम हुये पैकेटों के आने तक लंबी प्रतीक्षा कर इस प्रसंग को खुद ही निपटायें, दोबारा ट्रांसमिशन के लिए निवेदन करें या किन्हीं मामलों में यह समझ लें कि जो जानकारीयां प्राप्त नहीं हुई हैं, वह अच्छा हुआ, और उन जानकारीयों के बिना ही आगे का कार्य करते जायें। किसी विशिष्ट वॉइस कॉन्वर्सेशन में, इस तरह के मैकनिज्म से काम नहीं चलेगा। हमारा संभाषण, शब्दों और अक्षरों के बिना और ट्रांसमिशन और रिसेप्शन में उल्लेखनीय देरी के कारण ठीक से चल नहीं सकता।

प्रचलित पी.एस.टी.एन. खासतौर से वॉइस ट्रांसमिशन के उद्देश्य को पूरा करने के लिए डिज़ाइन किया गये थे और तकनीकी दृष्टिकोण से, इस कार्य के लिए एकदम सटीक भी थे। फ्लेक्जिबिलिटी के दृष्टिकोण से देखें तो, इसमें आने वाली खराबियां बहुत ही स्पष्ट होती हैं जो कि सीमित तकनीकी जानकारीयों के साथ भी दूर की जा सकती हैं। वी.ओ.आइ.पी. इस बात का भरोसा दिलाता है कि हमारे नेटवर्क पर भेजे जाने वाले अन्य प्रोटोकॉल्स के साथ, प्रचलित वॉइस कम्यूनिकेशन को सम्मिलित किया जा सके, परंतु वॉइस-कॉन्वर्सेशन के लिए विशिष्ट मांगों के कारण, इसकी डिज़ाइन, निर्माण (बिल्ड) और अनुरक्षण के लिए विशिष्ट कुशलता की जरूरत होती है।

पैकेट आधारित वॉइस ट्रांसमिशन सिस्टमों के साथ एक कठिनाई यह है कि जिस तरह हम बातचीत करते हैं, वह तरीका आइ.पी. नेटवर्क में डॉटा ट्रांसपोर्ट से पूरी तरह से असंगत है। बोलना और सुनना, ऑडियो स्ट्रीम के प्रसारण से बना होता है जबकि, इंटरनेट प्रोटोकॉल को इस तरह डिज़ाइन किया गया है कि, सभी जानकारीयों को टुकड़े-टुकड़े में बांटकर, इन जानकारीयों को बिट्स के रूप में इन्कैप्सुलेट करके हजारों की संख्या में पैकेट बनाये जाते हैं और तब इन पैकेटों को उनके गंतव्य तक, जिस तरह भी संभव हो, पहुंचाया जाता है। इसका अर्थ यह हुआ कि इन दो अलग-अलग सिस्टमों को जोड़ने के लिए एक पुल (ब्रिज) की आवश्यकता थी।

वी.ओ.आइ.पी. कनेक्शनों को लाने-ले जाने के मैकनिज्म में, ऐंड-पॉइंट्स के बीच ( रास्ते में आने वाले गेट-वे के बीच भी) सामान्यतया सिगनलिंग आदान-प्रदान की एक शृंखला का समावेश होता है और दो मीडिया-स्ट्रीम के साथ समाप्त होती है, जिसमें वास्तविक कॉन्वर्सेशन ले जाया जाता है। ऐसे बहुत सारे प्रोटोकॉल अस्तित्व में हैं जो इन्हें संभालते हैं। इस भाग में हम कुछ, लेकिन महत्वपूर्ण वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल्स पर सामान्य रूप से विचार करेंगे तथा विशेष कर 'Asterisk' पर विचार करेंगे।

## “इंटर एस्टरिस्क एक्सचेंज” प्रोटोकॉल (IAX)

जब हम इस तकनीक का नाम लेते हैं और इसका ज्ञान यदि हमें है तो इसके नाम से ही आपकी ‘एस्टरिस्कमय’ की परीक्षा हो जाती है। कुछ लोग इसे ‘आइ.ए.एक्स.’ कहते हैं, कुछ इसे ‘इक्स’ भी कहते हैं। IAX\* एक खुला प्रोटोकॉल है, इसका अर्थ यह है कि कोई भी इसे इंटरनेट से डाउनलोड करके विकसित कर सकता है, लेकिन अभी तक इसका कोई मानक रूप नहीं है।

Asterisk में, IAX, को chan\_iax2.so मॉड्यूल द्वारा सपोर्ट किया जाता है।

### इतिहास

IAX प्रोटोकॉल को ‘डीजीएम’ द्वारा विकसित किया गया, इसका उद्देश्य अन्य Asterisk सर्वरों के बीच कम्यूनिकेशन स्थापित करना था (इसलिए इसका नाम ‘इंटर-एस्टरिस्क एक्सचेंज’ प्रोटोकॉल है)। IAX एक ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल है (कुछ-कुछ SIP जैसा ही), जो एकल यू.डी.पी. पोर्ट (4569) का उपयोग, चैनल सिग्नलिंग और रियल टाइम ट्रांसपोर्ट (आर.टी.पी.) स्ट्रीम, इन दोनों के लिए करता है। जैसे कि नीचे चर्चा की गई है, यह फायर-वॉल को आसान बना देता है और NAT के पीछे रहकर कार्य करता है।

IAX में एक अनोखी योग्यता होती है कि मल्टीपल-सेशनों को ट्रंकिंग करके एक डॉटा-फ्लो बना देता है, जो कि एक अद्भुत बैंड-विड्थ का लाभ प्रदान करती है जब एक साथ कई चैनलों को दूरस्थ IAX पर भेजा जाता है। ट्रंकिंग यह अनुमत करती है कि मल्टीपल डॉटा स्ट्रीम्स को एकल डॉटा-ग्राम हेडर से संबोधित किया जा सके, ताकि प्रत्येक चैनलों से संलग्न ‘ओवर-हेड’ को कम किया जा सके। विलंब को कम करने, प्रोसेसिंग-पावर को घटाने और बैंड-विड्थ की आवश्यकता को पूरा करने में मदद करता है तथा प्रोटोकॉल द्वारा, एंड-पॉइंट्स के मध्य अधिक संख्या में सक्रिय चैनलों का आसान मापन करने की अनुमति देता है।

### भविष्य

चूंकि, IAX को वॉइस के लिए अनुकूल बनाया गया था, इसे आलोचनाएं मिलीं कि यह वीडियो के लिए श्रेष्ठतम सहायक नहीं है परंतु वास्तविकता में, किसी भी इच्छित मीडिया स्ट्रीम को ले जाने की क्षमता, IAX में होती है। क्योंकि यह ओपन प्रोटोकॉल है, इसलिए भविष्य में जैसे-जैसे इसकी चाह समाज में बढ़ेगी, किसी भी मीडिया प्रकारों को निश्चित रूप से इसके साथ जोड़ा जा सकेगा।

### सुरक्षा विवेचना (Security considerations)

IAX में, तीन तरह से प्रामाणिकता सिद्ध करने की योग्यता होती है: प्लेन-टेक्स्ट, एम.डी.5 हैसिंग और RSA ‘की’ एक्सचेंज। हालांकि, मीडिया-पाथ को एन्क्रिप्ट करने के लिए इसके द्वारा कुछ भी नहीं किया जाता और ना ही एंड-पॉइंट्स के बीच के ‘हेडर्स’ के लिए कुछ किया जाता है। कई समाधान, वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (वी.पी.एन.) उपायों का उपयोग करके इसमें समाविष्ट होते हैं या ऐसे सॉफ्टवेयर से लिस होते हैं जिनसे किसी स्ट्रीम को, तकनीकी की अन्य लेयर में एन्क्रिप्ट किया जा सके, जिनके लिए आवश्यक है कि एंड-पॉइंट्स एक विधि को पूर्व स्थापित करें और जिसमें इन टनल्स को कॉन्फिगर तथा ऑपरेशनल किया जा सके। भविष्य में हो सकता है कि IAX इस योग्य बन जाये कि वह RSA ‘की’ के अदान-प्रदान या कॉल सेट-अप के दौरान डायनामिक ‘की’ का आदान-प्रदान का उपयोग करके एंड-पॉइंट्स के बीच स्ट्रीम्स को एन्क्रिप्ट कर सकेगा और ऑटोमैटिक RSA ‘की’ रोल-ओवर का उपयोग

अनुमत कर सकेगा. यह बहुत ही आकर्षक लगेगा कि किसी इंस्टीट्यूट के लिए एक सुरक्षित लिंक बन सकती है जैसे कि उदा.के लिए बैंक के लिए लिंक. हालांकि कई तरह की एजेंसियां, जो कानून लागू करती हैं, चाहेंगी कि वे भी इस तरह के कनेक्शनों पर किसी लेवल से जुड़ सकें.

## IAX और NAT

IAX2 प्रोटोकॉल को विचार पूर्वक डिज़ाइन किया गया ताकि यह प्रोटोकॉल उन उपकरणों के पीछे कार्य करे जो NAT संपादन करते हैं. सिगनलिंग और मीडिया के ट्रांसमिशन, दोनों के लिए एकल यू.डी.पी. पोर्ट का उपयोग, फायर-वॉल के लिए आवश्यक प्रवेशों की संख्या को न्यूनतम रखे. इन विवेचनाओं ने, सुरक्षित नेटवर्क के क्रियान्वयन के लिए IAX को एक सरलतम प्रोटोकॉल बनाने में मदद की है.

## एस.आइ.पी. (SIP)

सेशन इनिशिएशन प्रोटोकॉल ने सारे वी.ओ.आइ.पी. क्षेत्र में हलचल मचा कर रख दिया है. प्रारंभ में जिसे सिर्फ एक छोटी सी दिलचस्प कल्पना माना जाता था, अब यही SIP, नेटवर्क में स्थित विशेषकर एंड-पॉइंट्स के लिए पसंदीदा प्रोटोकॉल बन गई है और ऐसा प्रतीत होता है कि ताकतवर H.323 को अपदस्थ करने के लिए तैयार है. SIP का कार्यक्षेत्र इस तरह से है कि प्रत्येक कनेक्शन का छोर एक 'पीयर' है और यह प्रोटोकॉल उनके बीच योग्यताओं का तोल-मोल करता है. चूंकि यह एक सामान्य प्रोटोकॉल है इसलिए अपने उपयोग के लिए आकर्षित करता है.

## इतिहास

SIP के वास्तविक स्वरूप को, फरवरी, सन् 1996 में, 'इंटरनेट इंजीनियरिंग टास्क फ़ोर्स' के समक्ष एक "draft ietf mmusic sip 00." के रूप में प्रस्तुत किया गया था. प्रारंभिक ड्राफ्ट आज के समय के SIP के समान ही था और उसमें सिर्फ एक ही 'रिक्वेस्ट' प्रकार था: कॉल सेट-अप रिक्वेस्ट. मार्च 1999 में, 11 रिवीजनों के बाद, SIP RFC 2543 का जन्म हुआ.

आरंभिक दौर में, SIP की अनदेखी की गई क्योंकि H.323 को ही वी.ओ.आइ.पी. ट्रांसपोर्ट के मोल-तोल के लिए एक पसंदीदा प्रोटोकॉल माना जाता था. लेकिन जैसे-जैसे उपयोग बढ़ता गया, SIP ने भी ख्याति प्राप्त करनी शुरू कर दी और इसके चाहे जो भी कारण रहे हों जिसके कारण यह तेज गति से बढ़ी, पर हम इस बात पर विचार करेंगे कि इसकी सफलता का एक बड़ा हिस्सा, इसकी स्पेसिफिकेशन हैं जो कि आसानी से निशुल्क उपलब्ध हैं.

## भविष्य

SIP ने एक प्रोटोकॉल के रूप में अपना स्थान अर्जित किया है. जिसने वी.ओ.आइ.पी. के साथ उचित न्याय किया है. सभी उपभोक्ता उपकरण और एंटरप्राइजेस उपकरण, अपेक्षाकृत SIP का ही सहारा लेते हैं और वर्तमान के किसी भी उत्पाद की बिक्री आसान नहीं होगी अगर उस उत्पाद में SIP की ओर जाने का मार्ग न सुझाया गया हो. SIP से बहुत ज्यादा अपेक्षित है कि वह वी.ओ.आइ.पी. की क्षमताओं से भी अधिक कुछ प्रदान करे जिसमें, वीडियो ट्रांसमिशन, म्यूज़िक तथा अन्य किसी भी प्रकार के रियल-टाइम मल्टीमीडिया भी प्रदान करने की क्षमता हो. SIP अगले कुछ वर्षों में अधिकांश नई-नई एप्लिकेशनों को प्रदान करने के लिए तैयार है.

## सुरक्षा विवेचना (Security considerations)

SIP, उपभोक्ताओं के प्रमाणीकरण के लिए चैलेंज/रिसपॉन्स सिस्टम का उपयोग करता है। एक आरंभिक 'INVITE' प्रॉक्सी को भेजा जाता है। जिसके साथ उक्त छोर का उपकरण कम्यूनिकेट करना चाहता है। प्रॉक्सी इसके प्रतिउत्तर में एक '407 प्रॉक्सी ऑथोराइजेशन रिक्वेस्ट मैसेज' भेजता है, जिसमें अक्षरों का एक रैंडम समूह सम्मिलित होता है जिसे 'नॉन्स' कहते हैं। 'MD5 हैस' को उत्पन्न करने के लिए, पासवर्ड के साथ-साथ इस 'नॉन्स' का भी उपयोग किया जाता है, जिसे फिर अगली 'INVITE' प्रॉक्सी में भेज दिया जाता है। अनुमान करने पर यह 'MD5 हैस', किसी एक 'MD5 हैस' से अगर मिलती-जुलती हो, जिसे प्रॉक्सी द्वारा उत्पन्न किया गया हो तो, क्लाइंट को प्रमाणित कर दिया जाता है।

'सेवाओं से इंकार' (डिनायल ऑफ सर्विस, DoS) आक्रमण, संभवतया एक रोजमर्रा का आक्रमण है जो वी.ओ.आइ.पी. कम्यूनिकेशनों पर होता है। इस 'DoS' का आक्रमण तब होता है जब अधिकांश संख्या में अमान्य 'INVITE' रिक्वेस्ट, सिस्टम को प्रभावित करने की कोशिश में, प्रॉक्सी सर्वर को भेजे जाते हैं। ये आक्रमण, क्रियान्वित करने में आसान होते हैं, और उनके प्रभाव, सिस्टम का प्रयोग करने वाले उपभोक्ताओं पर तुरंत होता है। DoS के आक्रमण का प्रभाव कम करने के लिए SIP में कई तरह की विधियां होती हैं परंतु इसके बावजूद भी इन्हें रोक पाना असंभव है।

SIP एक स्कीम को क्रियान्वित करता है जो इस बात की गारंटी देता है कि एक सुरक्षित एन्क्रिप्टेड ट्रांसपोर्ट मैकनिज्म (जिसे ट्रांसपोर्ट लेयर सेक्यूरिटी या TLS कहते हैं) का उपयोग किया जायेगा जो कॉलर और कॉलड पार्टी के डोमेन के बीच कम्यूनिकेशन स्थापित करेगा। इसके आगे, रिक्वेस्ट को सुरक्षित तरीके से, लोकल नेटवर्क की सुरक्षा पॉलिसियों के आधार पर, अंतिम उपकरण तक भेज दिया जाता है। यहां यह नोट करें कि मीडिया का एन्क्रिप्शन (RTP स्ट्रीम), स्वयं SIP की पहुंच के बाहर है और इससे अलग से निपटा जाता है। SIP की सुरक्षा-विवेचनाओं के विषय में ज्यादा जानकारी SIP RFC 3261 के 26 वें भाग में मिलेगी, जिसमें रजिस्ट्रेशन हाइजैकिंग, सर्वर इंप्रेशन और सेशन टीयर-डाउन सम्मिलित हैं।

## SIP और NAT

NAT लेयर पर डॉटा के आदान-प्रदान को भेजने की चुनौती संभवतया, SIP के लिए सबसे बड़ी तकनीकी अड़चन है जिससे उसे जीतना होता है। क्योंकि SIP, एड्रेसिंग इन्फॉर्मेशनों को डॉटा फ्रेम में इन्केप्सुलेट करता है और नेटवर्क लेयर की सबसे निचली लेयर पर NAT होता है, एड्रेसिंग इन्फॉर्मेशन में कोई सुधारणा नहीं होती और इसलिए मीडिया स्ट्रीम के पास एड्रेसिंग इन्फॉर्मेशन की सही जानकारी नहीं होती जो कि कनेक्शन पूरा करने के लिए होना चाहिये जब NAT अपनी जगह पर उपस्थित हो। इसके अतिरिक्त फायर-वॉल को भी NAT से सम्मिश्रित किया जाता है और इन-कमिंग मीडिया स्ट्रीम के SIP आदान-प्रदानों (ट्रान्जेक्शन) को उसका हिस्सा नहीं मानता और कनेक्शन को ब्लॉक कर देता है।

## H.323 प्रोटोकॉल स्टैक

H.323 स्पेसिफिकेशन, भिन्न-भिन्न स्पेसिफिकेशनों की एक छत्री समान है जो संपूर्ण H.323 प्रोटोकॉल स्टैक को मिलाकर बनाया गया है। चित्र 2 में H.323 प्रोटोकॉल स्टैक दर्शाया गया है।

Application				
H.245 (Logical Channel Signaling)	H.225.0 (Q.931 Call Signaling)	H.255.0 (RAS)	RTCP (Monitoring and QoS)	Audio Codecs G.711, G.723.1, G.726, G.729, etc.
				RTP (Media Streaming)
TCP		UDP		
IP				

चित्र 2 - H.323 प्रोटोकॉल स्टैक

प्रत्येक प्रोटोकॉल का सार संक्षिप्त में नीचे दिया गया है.

## H.245

मीडिया स्ट्रीम्स के लिए चैनलों को खोलना और बंद करना स्पष्ट करता है और अन्य कमांड, रिक्वेस्ट और इंडिकेशनों को भी स्पष्ट करता है.

## Q.931

कॉल सेट-अप और कॉल-समाप्ति के लिए सिग्नलिंग को परिभाषित करता है.

## H.225.0

सिग्नलिंग के साथ-साथ कॉल कंट्रोल, पैकेटाइजेशन और मीडिया स्ट्रीम के सिन्क्रोनाइजेशन के लिए, रजिस्ट्रेशन, एडमिशन तथा स्टेटस (आर.ए.एस.) के लिए संदेशों को स्पष्ट करता है.

## रियल टाइम प्रोटोकॉल (RTP)

RTP स्पेसिफिकेशन IETF का एक मानक ड्राफ्ट (RFC 1889) है जो एंड-टु-एंड, रियल टाइम डेटा का परिवहन (ट्रांसपोर्ट) करता है. RTP, ट्रांसमिशन में, क्वालिटी-ऑफ-सर्विस की कोई भी गारंटी नहीं देता. फिर भी, यह कुछ तकनीकियां प्रदान करता है जिससे ट्रांसमिशन में आइसोकरोनस डेटा के साथ-साथ निम्नलिखित को जोड़ा जा सके:

- ट्रांसमिट किये जाने वाले डेटा के प्रकार की जानकारी देना.
  - टाइम स्टैम्प्स
  - सीक्वेंस नंबर

## रियल टाइम कंट्रोल प्रोटोकॉल (Rटी.सी.पी.)

Rटी.सी.पी. स्पेसिफिकेशन IETF का एक मानक ड्राफ्ट (RFC 1889) है और एंड-टु-एंड डेटा की डिलीवरी तथा क्वालिटी-ऑफ-सर्विस (QoS) की मॉनीटरिंग निम्नलिखित जानकारी के द्वारा परिभाषित करता है.

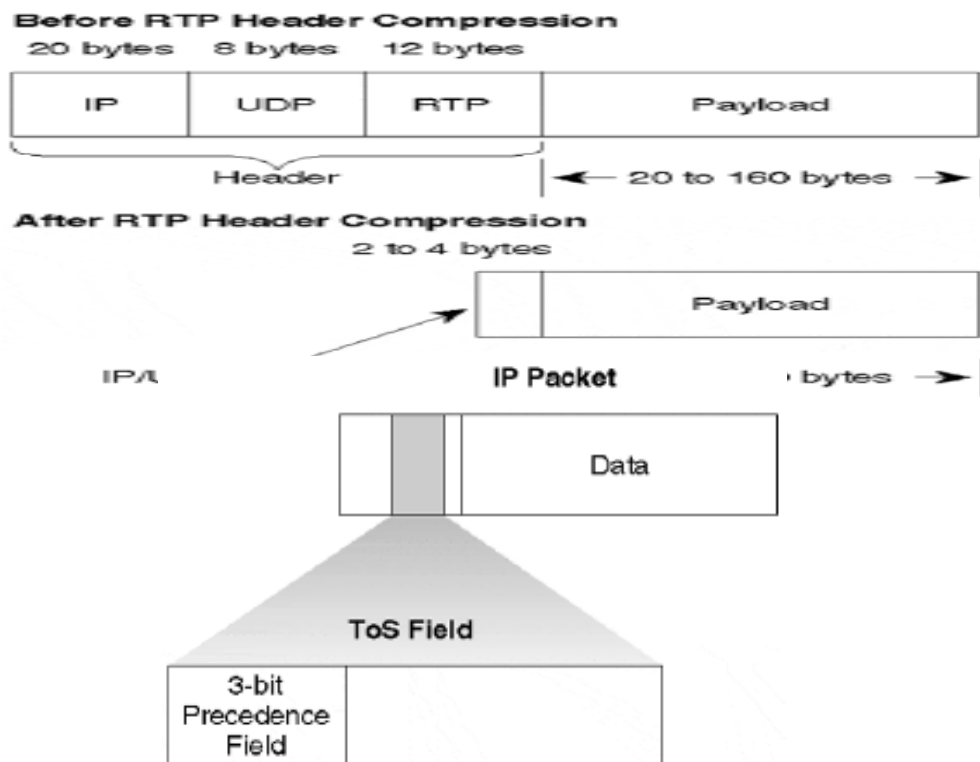
- जितर: यह, वायरों पर ट्रांसमिट किये गये डेटा में विभिन्नता के साथ विलंब पैदा करने, पैकेटों का औसत लॉस है, जिसे 'जितर' कहते हैं.



H.245, Q.931, और H.225.0 का सम्मिश्रण, कनेक्शन स्थापित करने के लिए सिग्नलिंग, इस कनेक्शन पर ट्रांसमिट किए जाने वाले मीडिया फॉरमैट का तोल-मोल तथा टर्मिनेशन पर कॉल की समाप्ति प्रदान करता है। जैसा कि चित्र 2 में इंगित है, H.323 प्रोटोकॉल का कॉल सिग्नलिंग पार्ट टी.सी.पी. पर भेजा जाता है, क्योंकि टी.सी.पी. ही एप्लिकेशन को, क्रमवार पैकेट-डिलीवरी की गारंटी देता है।

RTP और Rटी.सी.पी. का मिश्रण सिर्फ मीडिया को संभालने के लिए होता है. जैसा कि चित्र 2 में इंगित है, H.323 प्रोटोकॉल का मीडिया पार्ट UDP पर भेजा जाता है और इसलिए यह बिलकुल भी निश्चित नहीं है कि गंतव्य तक सभी पैकेट आयेंगे ही और क्रमवार रखे जायेंगे.

Version	IHL	Type of Service	Total Length			
Identification			Flags	Fragment Offset		
Time To Live		Protocol	Header Checksum			
Source Address						
Destination Address						
Options					Padding	
Source Port			Destination Port			
Length			Checksum			
V=2	P	X	CC	M	PT	Sequence Number
Timestamp						
Synchronization Source (SSRO) Identifier						



## रियल टाइम ट्रांसपोर्ट हेडर

## कोडेक्स

RTP और RTCP. डॉटा, यूजर डॉटाग्राम प्रोटोकॉल पैकेट का पे-लोड है. एंड-पॉइंट्स से आने वाले एनलॉग सिगनलों को कोडेक्स (कोडर/डिकोडर) के द्वारा UDP पैकेटों के पे-लोड में बदल देता है. कोडेक्स, मीडिया स्ट्रीम्स पर कंप्रेशन और डी-कंप्रेशन की प्रक्रिया करते हैं.

विभिन्न प्रकार के कोडेक्स भिन्न-भिन्न ध्वनि-प्रकार (साउंड-क्वालिटी) प्रदान करते हैं. अधिकतर नैरो-बैंड कोडेक्स का बिट-रेट 1.2 kbps से 64 kbps की रेंज में होता है. जितना ज्यादा बिट-रेट होगा, उतनी अच्छी साउंड-क्वालिटी होगी. कुछ अधिक प्रचलित कोडेक्स निम्न प्रकार से हैं:

### G.711

64 kbps का बिट-रेट प्रदान करता है.

### G.723.1

5.3 या 6.4 kbps का बिट-रेट प्रदान करते हैं. इस कोडेक का उपयोग करने वाले वॉइस-कम्यूनिकेशनों में प्रायः एक प्रकार का घटाव (डि-ग्रेडेशन) प्रदर्शित करता है.

### कोडेक के प्रकार और सैंपल साइज़ के प्रभाव

कोडेक	बिट-रेट	लेटेंसी
G.729, 10 ms के एक सैंपल के साथ	40 kbps	15 ms
G.729, 10 ms के दो सैंपलों के साथ	24 kbps	25 ms
G.711, 10 ms के एक सैंपल के साथ	112 kbps	10 ms
G.711, 10 ms के दो सैंपलों के साथ	96 kbps	20 ms

### G.729

8 kbps का बिट-रेट प्रदान करता है. फ्रेम-रिले पर वॉइस को भेजने के लिए यह कोडेक बहुत ही प्रचलित है और V.70 वॉइस तथा डॉटा मोडेम के लिए भी प्रचलित है.

G.729 सैंपल्स	IP/RTP/UDP हेडर	बिट-रेट	लेटेंसी
डिफॉल्ट- दो सैंपल प्रति फ्रेम	40 बाइट्स	24 kbps	25 ms
सैटेलाइट- चार सैंपल प्रति फ्रेम	40 बाइट्स	16 kbps	45 ms
लो-लेटेंसी - एक सैंपल प्रति फ्रेम	40 बाइट्स	40 kbps	15 ms

### जी.एस.एम. (GSM)

13 kbps का बिट रेट प्रदान करता है. यह कोडेक, यूरोपियन टेलिकम्यूनिकेशन्स स्टैंडर्ड इंस्टीट्यूट (ETSI) द्वारा परिभाषित टेलिफोनी मानकों पर आधारित है. वॉइस ग्रेड ऑडियो में थोड़े घटाव के साथ, 13 kbps बिट-रेट को प्राप्त किया जा सकता है.

## बेसिक H.323 कॉल परिदृश्य (सिनैरियो)

एक सामान्य H.323 कॉल सिनैरियो को निम्नलिखित पांच चरणों में वर्णित किया जा सकता है.

- कॉल सेट-अप
- क्षमताओं का आदान प्रदान (केपबिलिटी एक्सचेंज)
- कॉल इनिशिएशन
- डाटा एक्सचेंज
- कॉल टर्मिनेशन

दो एंड-पॉइंट्स के बीच, सीधा कॉल किया जा सकता है या फिर गेट-कीपर द्वारा रूट किया जा सकता है. यह सिनैरियो एक सीधे (डायरेक्ट) कनेक्शन को वर्णित करता है जहां पर प्रत्येक एंड-पॉइंट, मीडिया फ्लो का एंटी और एक्जिट पॉइंट है. इस भाग में वर्णित सिनैरियो एक अनुमानित 'स्लो स्टार्ट कनेक्शन' प्रक्रिया है. इस भाग में दिया गया उदाहरण, दो एंड-पॉइंट्स A और B के बीच एक कॉल स्थापना की प्रक्रिया वर्णित करता है और एक ही सब-नेट पर प्रत्येक के अलग-अलग आइ.पी.एड्रेस के साथ.

## H.323

यह, इंटरनेशनल टेलिकम्यूनिकेशन यूनियन (आइ.टी.यू.) प्रोटोकॉल, अपने प्रारंभिक दौर में, वीडियो-कॉन्फ्रेंसिंग के लिए 'आइ.पी.ट्रांसपोर्ट मैकेनिज्म' प्रदान करने के लिए डिजाइन किया गया था. अब यह प्रोटोकॉल आइ.पी.आधारित वीडियो-कॉन्फ्रेंसिंग उपकरणों में एक मानक बन गया है और थोड़े समय के लिए वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल्स के रूप में अपनी ख्याति का आनंद भी उठाया है. जबकि यह एक गरमागरम बहस का मुद्दा बन हुआ है कि क्या SIP या H.323 (या IAX) में से कौन इस वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल की दुनिया पर अग्रसर रहेगा, एस्टरिस्क में, वैसे तो H.323 की काफी आलोचना की गई है और IAX एवं SIP के बारे में अपेक्षाकृत अच्छा कहा गया है. H.323 ने, उपभोक्ताओं और एंटरप्राइजेस के बीच में ज्यादा सफल होने का आनंद ना लिया हो फिर भी वर्तमान में अधिकांश क्षेत्रों के कैरियर में उपयोग किया जाने वाला वी.ओ.आइ.पी.प्रोटोकॉल है.

H.323 के दो वर्शन, जिन्हें एस्टरिस्क में सपोर्ट मिलता है और दो मॉड्यूल द्वारा संभाले जाते हैं, पहला है chan\_h323.so (Asterisk के साथ सप्लाई) और दूसरा है chan\_oh323.so ('फ्री' एड-ऑन के रूप में उपलब्ध).

## इतिहास

PSTN से कनेक्टिविटी बनाये रखने के साथ-साथ आइ.पी. आधारित नेटवर्कों पर वॉइस, डाटा, वीडियो और फैक्स कम्यूनिकेशनों को ट्रांसमिट करने के लिए एक साधन के रूप में, आइ.टी.यू.द्वारा मई 1996 में H.323 का विकास किया गया था. तब से अब तक H.323 कई वर्शन और एनेक्सेस से गुजरा है (जो कि प्रोटोकॉल को एक कार्यशैली प्रदान करते हैं) और शुद्ध वी.ओ.आइ.पी. नेटवर्कों में परिचालन अनुमत करते हैं तथा अधिकांश क्षेत्र में बड़े नेटवर्क में भी अनुमत करता है.

## भविष्य

H.323 का भविष्य एक गर्म बहस का मुद्दा है। यदि मीडिया कोई एक माप है तो H.323 के लिए यह अच्छा प्रतीत नहीं होगा; कभी-कभी ही इसकी चर्चा की जाती है (SIP की नियमितताओं के साथ तो बिल्कुल भी नहीं)। सामान्यतया H.323 को SIP की तुलना में तकनीकी के आधार पर गुणी माना जाता है, परंतु जैसा कि अन्य कई तकनीकों के साथ होता है, अंततः इसके साथ ऐसा होना अर्थहीन है। इसकी जटिलता भी एक घटक है जो कि इस H.323 को अप्रचलित बनाता है जबकि कुछ लोग यह बहस करते हैं कि एक समय में सामान्य सी SIP भी अब उसी समस्या से पीड़ित होने की ओर बढ़ रही है।

H.323 अब भी, अधिकांश विश्वव्यापी कैरियर वी.ओ.आइ.पी ट्राफिक को लाने-ले जाने के लिए कार्यरत है, परंतु जैसे जैसे लोग, अपनी टेलिकॉम जरूरतों को पूरा करने के लिए, परंपरागत कैरियरों पर कम से कम निर्भर हो रहे हैं, इसका कोई निश्चित भविष्य बता पाना ज्यादा कठिन होता जा रहा है। हो सकता है कि नये कार्यान्वयन के लिए यह H.323 प्रोटोकॉल पसंदीदा प्रोटोकॉल ना रहे।

## सुरक्षा विवेचना (Security considerations)

H.323 सामान्यतया एक सुरक्षित प्रोटोकॉल है और इसे ज्यादा सुरक्षा विवेचना की आवश्यकता नहीं है, बस उतनी ही जरूरत होती है जितनी कि किसी भी अन्य नेटवर्क में होती है, जो इंटरनेट पर कम्यूनिकेट करते हैं। चूंकि H.323, मीडिया कम्यूनिकेशन के लिए RTP प्रोटोकॉल का उपयोग करता है इसलिए स्थानिक एन्क्रिप्टेड मीडिया पाथ को सपोर्ट नहीं करता। ऐंड-पॉइंट्स के बीच VPN या अन्य एन्क्रिप्टेड टनल का उपयोग, कम्यूनिकेशन को सुरक्षित रूप से इन्कैप्सुलेशन करने का एक उपाय है। हालांकि इसके साथ असुविधा यही है कि इसमें ऐंड-पॉइंट्स के बीच सुरक्षित टनल स्थापित करने की आवश्यकता पड़ती है, जो कि हमेशा ही सुविधाजनक हो, जरूरी नहीं है (कभी-कभी तो संभव ही नहीं है)। जैसे-जैसे, विभिन्न फायनेंशियल इंस्टीट्यूशनों जैसे कि किसी बैंक, के बीच यह वी.ओ.आइ.पी. ज्यादा और बारंबार उपयोग में लाई जाने लगी है, हमें आवश्यकता है उस तरह के एक्सटेंशनों की, जो सामान्यतया वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल का उपयोग करते हैं और जो मजबूत एन्क्रिप्शन विधियों को स्थानिक सपोर्ट देते हैं।

## H.323 और NAT

H.323 मानक, ऐंड-पॉइंट्स के बीच मीडिया ट्रांसपोर्ट के लिए, इंटरनेट इंजीनियरिंग टास्क फोर्स (IETF) द्वारा प्रस्तावित RTP प्रोटोकॉल का उपयोग करते हैं। इस कारण, H.323 के साथ भी वही समस्याएं हैं जो SIP के साथ होती हैं, जब ये नेटवर्क टोपोलॉजी के साथ व्यावहारिक होती हैं और इनमें NAT सम्मिलित होता है। इसका आसान तरीका यही है कि उपयुक्त पोर्ट को आपके NAT उपकरण के द्वारा इंटरनेट क्लाइंट की ओर बढ़ा दिया जाये।

कॉल प्राप्त करने के लिए, आपके लिए आवश्यक है कि टी.सी.पी. पोर्ट 1720 को क्लाइंट की ओर बढ़ाएं (फॉरवर्ड करें)। इसके अतिरिक्त, आपके लिए यह भी आवश्यक है कि RTP मीडिया और आर.टी.सी.पी. कंट्रोल स्ट्रीम्स (कृपया मैनुअल देखें कि आपके उपकरण के लिए किन पोर्ट-रेंज की आवश्यकता है) के लिए, UDP पोर्ट को बढ़ाएं। पुराने क्लाइंट जैसे एम.एस.नेटमीटिंग, के लिए भी आवश्यक है कि वे टी.सी.पी. पोर्ट को H.242 टनेलिंग की ओर बढ़ाएं (इसके लिए भी मैनुअल देखें)।

यदि आपके पास NAT उपकरण के साथ अधिक संख्या में क्लाइंट उपस्थित हैं, तब आपको जरूरत है एक गेट-कीपर की जो 'प्रॉक्सी मोड' में कार्यरत हो. गेट-कीपर के लिए जरूरी होगा एक इंटरफेस जो प्राइवेट आइ.पी.सब-नेट और पब्लिक इंटरनेट से जोड़ता हो. तब आपका H.323 क्लाइंट, प्राइवेट आइ.पी. सब-नेट पर गेट-कीपर के साथ रजिस्टर होगा जो कि क्लाइंट की ओर से कॉल्स को 'प्रॉक्सी' करेगा. नोट करें कि यदि कोई अन्य बाहरी क्लाइंट आपको कॉल करना चाहता है, उसे भी आवश्यक रूप से 'प्रॉक्सी सर्वर' के साथ रजिस्टर होना पड़ेगा.

इस समय, एस्टरिस्क एक H.323 गेट-कीपर की तरह काम नहीं करेगा. आपको एक अलग एप्लिकेशन उपयोग में लानी होगी, जैसे ओपन सोर्स - 'ओपन H323 गेट-कीपर' (<http://www.gnugk.org>).

## MGCP

मीडिया गेट-वे कंट्रोल प्रोटोकॉल (MGCP) भी हमें IETF से ही मिला है. जबकि MGCP का क्रियान्वयन, हमारी सोच के परे, बहुत बड़े क्षेत्र में हुआ है, इसके बावजूद भी यह अपना स्थान, SIP और IAX की तुलना में, खोता जा रहा है, लेकिन एस्टरिस्क अभी भी इस प्रोटोकॉल को पसंद करता है, इसलिए स्वाभाविक है कि इसे पहले प्राथमिकता दी जाती है.

इसकी डिजाइन इस प्रकार की गई थी कि अंतिम छोर पर लगने वाले उपकरण जैसे फोन आदि जितने संभव हो सकें, सरल रूप में बनाये जा सकें और मीडिया गेट-वे तथा कॉल-एजेंट द्वारा संभाले जाने वाले कॉल लॉजिक एवं प्रोसेसिंग भी इसमें हों. MGCP एक सेंट्रलाइज्ड मॉडल का उपयोग करता है जो कि SIP में नहीं होता. MGCP फोन एक दूसरे से सीधे कॉल नहीं कर सकते बल्कि कॉल करने के लिए उन्हें किसी प्रकार के कंट्रोलर से हो कर जाना होता है.

एस्टरिस्क, MGCP को एक `chan_mgcp.so` मॉड्यूल के द्वारा सपोर्ट करता है, और सभी ऐंड-पॉइंट्स को एक कॉन्फिगरेशन फाइल `mgcp.conf` के द्वारा परिभाषित किया जाता है. चूंकि, एस्टरिस्क सिर्फ एक बेसिक कॉल एजेंट की सेवाएं ही प्रदान करता है इसलिए यह, MGCP फोन का अनुसरण नहीं कर सकता. (उदा. के लिए, किसी अन्य MGCP कंट्रोलर के साथ यूजर-एजेंट के रूप में रजिस्टर होने के लिए).

यदि आपके आस-पास कोई भी MGCP फोन उपलब्ध है, आप उसे एस्टरिस्क के साथ उपयोग कर सकते हैं. यदि आप एस्टरिस्क सिस्टम पर कार्य करने वाले MGCP फोन के उत्पादन की योजना बना रहे हैं तो एक बात का ध्यान रखें कि आज का परिवेश कुछ अन्य बहु-प्रचलित प्रोटोकॉल्स की ओर बढ़ चुका है और इसके अनुसार ही आपको अपने सॉफ्टवेयर-सपोर्ट के लिए बजट बनाना आवश्यक है. यदि संभव हो तो, (उदा. के लिए Cisco फोन) MGCP फोन्स को SIP के अनुरूप उन्नत करें.

## प्रोप्राइटरी प्रोटोकॉल्स (Proprietary प्रोटोकॉल्स)

अंत में, ऐसे दो प्रोप्राइटरी प्रोटोकॉल्स की ओर देखें जो एस्टरिस्क द्वारा सपोर्ट किये जाते हैं.

**स्किन्नी/SCCP**

स्किन्नी क्लरांट कंट्रोल प्रोटोकॉल (SCCP), Cisco वी.ओ.आइ.पी. उपकरणों के लिए एक प्रोप्राइटरी प्रोटोकॉल है। Cisco कॉल मैनेजर PBX पर जुड़े सभी एंड-पॉइंट्स के लिए एक न्यून प्रोटोकॉल है। स्किन्नी को एस्टरिस्क द्वारा सपोर्ट किया जाता है, परंतु यदि आप Cisco फोन्स को एस्टरिस्क के साथ जोड़ना चाहते हैं, तब यह प्रस्तावित है कि आप अपने Cisco फोन के लिए SIP इमेज प्राप्त करें जो कि इसे सपोर्ट करती हो और फिर SIP प्रोटोकॉल द्वारा ही इस फोन के जोड़ें।

**UNISTIM**

यह, नॉरटेल प्रोप्राइटरी वी.ओ.आइ.पी.प्रोटोकॉल को सपोर्ट करता है, UNISTIM, को हाल ही में एस्टरिस्क के साथ जोड़ा गया है। यह एक उल्लेखनीय मील का पत्थर है जिसका अर्थ है कि स्थानिक सपोर्ट प्रोप्राइटरी आइ.पी. टर्मिनलों के इतिहास में, नॉरटेल और Cisco जो कि वी.ओ.आइ.पी.टर्मिनल के दो बड़े उत्पादक हैं, एस्टरिस्क एक पहला पी.बी.एक्स. है।

**कोडेक्स**

कोडेक्स को सामान्यतया ऐसा समझा जाता है कि ये विभिन्न गणितीय मॉडल हैं जिनका उपयोग एनलॉग ऑडियो इन्फॉर्मेशन को डिजिटली इनकोडिंग (और कंप्रेस) करता है। इस तरह के कुछ मॉडल्स, मानव मस्तिष्क के समान क्षमता दिखाकर, आधी-अधूरी जानकारी को भी पूरी जानकारी में समझ लेता है। हमने ऑप्टिकल इल्यूशन( कांच से उत्पन्न भ्रम) तो देखा ही है, उसी तरह 'वॉइस-कंप्रेशन अल्गोरिथ्म' भी, हमारे स्वभाव का फायदा उठाकर, हम जो व्यक्त करना चाहते हैं जिसपर हमें यकीन होता है कि ऐसा ही सुनना है, बजाय इसके कि वास्तव में हम क्या सुनते हैं, हमारे लिए करता है। विभिन्न इनकोडिंग अल्गोरिथ्म का उद्देश्य यही है कि क्षमता और गुणवत्ता के बीच सामंजस्य स्थापित करे।

**कोडेक के लिए त्वरित संदर्भ**

कोडेक	डॉटा बिट-रेट (kbps)	लाइसेंस की आवश्यकता?
G.711	64 kbps	नहीं
G.726	16, 24, या 32 kbps	नहीं
G.723.1	5.3 या 6.3 kbps	हाँ(पास-थ्रू के लिए नहीं)
G.729A	8 kbps	हाँ(पास-थ्रू के लिए नहीं)
GSM	13 kbps	नहीं
iLBC	13.3 kbps (30 ms फ्रेम) या 15.2 kbps (20 ms फ्रेम)	नहीं
Speex	वेरिएबल ( 2.15 और 22.4 kbps के बीच )	नहीं

**G.711**

G.711, पी.एस.टी.एन. का एक मूलभूत कोडेक है। वास्तविकता में, यदि कोई व्यक्ति, पी.सी.एम. ( पिछले अध्याय में विस्तार से समझाया गया है) को, टेलिफोन नेटवर्क के रूप में संदर्भित करता है, तब हमें G.711 के बारे में सोचने की अनुमति है। दो कंपैंडिंग विधियां प्रयुक्त की जाती हैं:  $\mu$  law-नॉर्थ अमेरिका में और A law-बाकी सारे विश्व में। दोनों ही, 8 बिट का शब्द (वर्ड) तैयार करते हैं जिन्हें 8000 बिट्स प्रति सेकंड की दर से ट्रांसमिट किया जाता है। यदि हम इसको गणित से हल करें तो, हम देखेंगे कि इसके लिए 64000 बिट्स प्रति सेकंड के ट्रांसमिट दर की आवश्यकता पड़ती है।

कुछ लोग आपसे यह भी कहेंगे कि G.711 एक अन-कंप्रेस्ड कोडेक है। पर यह पूरी तरह सत्य नहीं है, क्योंकि कंपैंडिंग भी एक प्रकार का कंप्रेशन ही है। और सत्य यही है कि G.711 एक बेस-कोडेक है जिससे सभी अन्य कोडेक्स तैयार किये गये हैं। किसी ऑडियो सी.डी. में, बैंड-विड्थ से ज्यादा गुणवत्ता का महत्व होता है, इसलिए ऑडियो को 16 बिट्स (x2, क्योंकि यह स्टीरियो है) के साथ, 44100Hz के सैम्पलिंग रेट से क्वांटाइज्ड किया जाता है। अगर यह मान कर चलें कि सन् 1970 के अंत में सी.डी. का अविष्कार किया गया था तो ये एक प्रभावकारी विषय-वस्तु होती। टेलीफोन नेटवर्क इस प्रकार की क्वालिटी का स्तर आवश्यक नहीं समझते (और कम से कम बैंड-विड्थ का उपयोग करते हैं), इसलिए टेलीफोन सिगनलों को 8000Hz की सैम्पलिंग फ्रीक्वेंसी पर, 8 बिट्स का उपयोग करके एनकोड किया जाता है।

## G.726

यह कोडेक कुछ समय के लिए ही अस्तित्व में थी (यह पहले G.721 थी, अब बिल्कुल ही अप्रचलित हो चुकी है), और यह प्रारंभिक कंप्रेस्ड कोडेक्स में से ही एक कोडेक है। इसे, अडॉप्टिव डिफरेंसियल पल्स कोड मॉड्यूलेशन (ADPCM) के नाम से भी जाना जाता है तथा यह कई सारे अलग-अलग बिट-रेट पर चलती है।

सामान्य बिट-रेट 16 kbps, 24 kbps, और 32 kbps हैं। एस्टरिस्क, वर्तमान में सिर्फ ADPCM32 रेट को ही सपोर्ट कर रहा है जो कि इस कोडेक द्वारा दिये जाने वाले अन्य बहु-प्रचलित बिट-रेट की अपेक्षा कहीं अधिक हैं। G.726, G.711 के समान ही गुणवत्ता प्रदान करती है, किन्तु आधी के बराबर बैंड-विड्थ ही उपयोग में लेती है। यह इसलिए संभव है क्योंकि क्वांटाइजेशन मेजरमेंट के परिणामों को भेजने के बजाय यह सिर्फ उतनी ही जानकारी भेजता है जो वर्तमान सैम्पल और पहले वाले सैम्पल के बीच के अंतर को वर्णित कर सके। सन् 1990 के दौरान, G.726 का पक्ष इसलिए गिर गया, क्योंकि इसमें मोडेम और फैक्स सिगनल भेजने का सामर्थ्य नहीं था, परंतु इसके बैंड-विड्थ/सी.पी.यू. क्षमता के अनुपात के कारण अब यह फिर से चलन में आ रहा है। G.726, ज्यादा आकर्षक इसलिए है क्योंकि इसमें, सिस्टम से संबंधित कंप्यूटरीकृत कार्यों की आवश्यकता कम होती है।

## G.723.1

G.723 से भ्रमित ना हों (यह भी ADPCM का एक कम प्रचलित वर्शन है) इसलिए, इस कोडेक की डिजाइन 'लो-बिट-रेट स्पीच' के लिए की गई। इसकी दो डॉटा बिट-रेट सेटिंग्स होती हैं: 5.3 kbps और 6.3 kbps. G.723.1 उनमें से एक कोडेक है जिसकी आवश्यकता H.323 प्रोटोकॉल के साथ अनुकूलता प्रदान करने के लिए पड़ती है (हालांकि बाकी अन्य कोडेक्स भी H.323 के साथ नियुक्त किये जा सकते हैं)। वर्तमान में, इसपर पेटेंट का भार पड़ रहा है और इसलिए इसे व्यवसायिक रूप से उपयोग में लाने के लिए लाइसेंसिंग की आवश्यकता पड़ती है। इसका अर्थ यह हुआ कि जब आप दो G.723.1 कॉल्स को एस्टरिस्क सिस्टम द्वारा स्विच कराते हैं, तब आपको बिना लाइसेंस के, इन्हें डीकोड करने की अनुमति नहीं है।

## G.729A

यदि इस ओर ध्यान दें कि यह कितनी कम बैंड-विड्थ का उपयोग करता है, G.729A, बहुत ही प्रभावशाली साउंड-क्वालिटी प्रदान करता है. यह कोडेक, 'कांजुगेट स्ट्रक्चर अल्जेब्रिक कोड एक्साइटेड लीनियर प्रीडिक्शन' के उपयोग द्वारा ऐसा कर पाता है (CS ACELP)\*. पेटेंटों के कारण, आप इस कोडेक G.729A का प्रयोग, बिना लाइसेंस फी चुकाए, नहीं कर सकते; इसके बावजूद भी यह बहुत ही प्रचलित है और इस कारण कई अलग-अलग फोन्स और सिस्टमों पर सपोर्ट करता है.

इसके प्रभावशाली कंप्रेशन रेशियो (अनुपात) को प्राप्त करने के लिए, इस कोडेक को सी.पी.यू. से भी प्रयास की इसी समान प्रभावी मात्रा की आवश्यकता पड़ती है. एस्टरिस्क सिस्टम में, भारी कंप्रेस्ड कोडेक का उपयोग सी.पी.यू. की कार्यक्षमता को तुरंत ही नीचे गिरा देगा इसलिए, G.729A, 8 kbps की बैंड-विड्थ का उपयोग करता है.

## जी.एस.एम. (GSM)

GSM, एस्टरिस्क का एक सबसे प्रिय कोडेक है. इस कोडेक पर किसी भी तरह के लाइसेंसिंग आवश्यकताओं का भार नहीं होता, जिस तरह का भार G723.1 और G.729A पर होता है और सी.पी.यू. पर भेजी गई मांगों के अनुरूप ही, ये उत्कृष्ट कार्यक्षमता प्रदान करता है. इसमें साउंड-क्वालिटी कुछ कम दर्जे की होती है, जो कि G.729A की अपेक्षा कम है, परंतु जहां तक अपनी व्यक्तिगत राय व्यक्त करने की बात है, एक बार निश्चित ही इसका उपयोग करें. GSM 13 kbps पर परिचालित होता है.

## आइ.एल.बी.सी. (iLBC)

यह, 'इंटरनेट लो-बिट-रेट कोडेक, लो बैंड-विड्थ तथा क्वालिटी का आकर्षक मिश्रण प्रदान करता है और लॉस प्रदान करने वाली नेटवर्क लिंकों पर भी उचित क्वालिटी बनाये रखने के लिए खासकर उपयुक्त है. स्वभाविक है कि एस्टरिस्क इसे सपोर्ट करता है (अन्य जगहों पर भी इसे सपोर्ट बढ़ रहा है), परंतु यह इतना प्रचलित नहीं है जितने कि आइ.टी.यू. कोडेक्स हैं और इसलिए हो सकता है कि यह सामान्य आइ.पी. फोन्स और व्यावसायिक वी.ओ.आइ.पी. सिस्टमों के साथ उपयुक्त ना हो. IETF RFCs 3951 और 3952 को iLBC के सपोर्ट में प्रकाशित किया गया है, और iLBC भी IETF मानकों में सम्मिलित होने की राह पर है. अपने 'हाइ-लेवल कंप्रेशन' गुण को प्राप्त करने के लिए, iLBC एक जटिल अल्गोरिथम का उपयोग करता है. एस्टरिस्क में, इसके सी.पी.यू. की कीमत अन्य की अपेक्षा अधिक है. चूंकि आपको, रॉयल्टी-फी चुकाए बिना, iLBC का प्रयोग करने की अनुमति है, लेकिन जो इस iLBC पेटेंटों के हकदार हैं, ग्लोबल आइ.पी.साउंड (GIPS), वे जानना चाहेंगे कि कब आप इनका प्रयोग व्यावसायिक कारणों के लिए कर रहे हैं. आप तभी ऐसा करते हैं जब आप इसकी एक कॉपी डाउनलोड तथा उसे प्रिंट करके, हस्ताक्षर के साथ उन्हें वापस देते हैं. यदि आप iLBC के बारे में पढ़ना चाहते हैं और इसके लाइसेंसिंग के बारे में जानना चाहते हैं तब आप इस लिंक द्वारा इसे प्राप्त कर सकते हैं. <http://www.ilbcfreeware.org>. iLBC 13.3kbps (30 ms frames) और 15.2kbps (20 ms frames) पर परिचालित होती है.



## स्पीक्स (Speex)

Speex एक वेरिएबल बिट-रेट कोडेक है, इसका अर्थ है कि बदलती नेटवर्क परिस्थितियों में भी, इसमें बिट-रेट को डायनामिकली सुधारकर नेटवर्क को प्रतिक्रिया देने की क्षमता प्रदान करता है। यह कोडेक, नैरो-बैंड और वाइड-बैंड वर्शन दोनों में उपलब्ध है, जो इस पर निर्भर करता है कि आप सिर्फ टेलिफोन क्वालिटी चाहते हैं या उससे अधिक कुछ और अच्छा। Speex पूर्ण रूप से निशुल्क कोडेक है, , Xiph.org के अधीन लाइसेंस है और BSD लाइसेंसों के प्रकारों का ही एक प्रकार है। Speex का एक इंटरनेट ड्राफ्ट भी उपलब्ध है और इसके बारे में अधिक जानकारी इसके 'होम-पेज' पर मिल सकती है (<http://www.speex.org>)। इसके वेरिएबल बिट-रेट के कारण, इसे 2.15 से 22.4 kbps तक किसी भी बिट-रेट पर परिचालित किया जा सकता है।

## एम.पी.3 (MP3)

निश्चित ही, MP3 एक कोडेक है। खास कर यह एक, 'मूविंग पिक्चर एक्सपर्ट्स ग्रुप ऑडियो लेयर 3 इनकोडिंग स्टैंडर्ड'\* है। इसके नाम के तरह ही, आश्चर्य नहीं कि हम इसे MP3 कहते हैं। एस्टरिस्क में, MP3 कोडेक को 'म्यूज़िक-ऑन-होल्ड' (MoH) के लिए उपयोग किया जाता है। MP3, कोई टेलीफोनी कोडेक नहीं है, क्योंकि इसे म्यूज़िक के अनुकूल बनाया गया है, वॉइस के लिए नहीं; फिर भी यह, वी.ओ.आइ.पी. टेलीफोनी सिस्टमों में, 'म्यूज़िक-ऑन-होल्ड' प्रदान करने के लिए एक विधि के रूप में काफी प्रचलित है। जागरूक रहें कि बिना लाइसेंस के सामान्यतया कोई भी म्यूज़िक ब्रॉड-कास्ट नहीं किया जा सकता।

कुछ लोग यह मानते हैं कि किसी रेडियो-स्टेशन या सी.डी को 'म्यूज़िक-ऑन-होल्ड' के सोर्स के रूप में जोड़ने में कोई कानूनी कठिनाई नहीं है, परंतु यह बहुत कम बार ही सत्य होता है।

## टी. सी. पी., यू. डी. पी. और एस. सी. टी. पी.

यदि आप, आइ.पी. आधारित नेटवर्क पर डॉटा भेजने जा रहे हैं तो इसे ट्रांसपोर्ट करने के लिए यहां चर्चित निम्नलिखित तीन ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉलों में से किसी एक का उपयोग करके भेजा जायेगा।

## ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल

ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल का उपयोग, वी.ओ.आइ.पी. के लिए कभी भी नहीं किया जाता। पर इसमें एक मैकनिज्म उपलब्ध है जो डिलीवरी सुनिश्चित करता है परंतु इसे प्राथमिकता देने की जल्दी नहीं है। जब तक आपकी जरूरत, दो ऐंड-पॉइंट्स के बीच, न्यूनतम विलंब में इंटरकनेक्शन स्थापित करने की ना हो, टी.सी.पी. आपकी मुश्किलों को हल करने के वजाय मुश्किलें बढ़ाता रहेगा।

टी.सी.पी. का उद्देश्य है कि पैकेटों की डिलीवरी की गारंटी दे। ऐसा करने के क्रम में, विभिन्न मैकनिज्म क्रियान्वित किये जाते हैं, जैसे कि पैकेट-नंबरिंग(डॉटा ब्लॉक्स को पुनः निर्माण करना), डिलीवरी पावती तथा नष्ट हुये पैकेटों के लिए पुनः निवेदन करना आदि। वी.ओ.आइ.पी. की दुनिया में, पैकेटों को ऐंड-पॉइंट तक पहुंचाना एक प्रमुख कार्य है परंतु 20 साल की सेल्यूलर टेलीफोनी ने हमें प्रशिक्षित कर दिया है कि हम कुछ नष्ट हुये पैकेटों को सहन कर सकते हैं।

टी. सी. पी. के हाई प्रोसेसिंग ओवर-हेड, स्टेट मैनेजमेंट और प्राप्त होने की पावती (एक्नॉलेजमेंट) आदि, अधिक मात्रा में डॉटा को ट्रांसमिट करने के लिए, अच्छी तरह से कार्य करते हैं किंतु रियल टाइम मीडिया कम्यूनिकेशन के लिए बिल्कुल भी सक्षम नहीं है।

## यूजर डाॅटाग्राम प्रोटोकॉल

टी.सी.पी. से भिन्न, यूजर डाॅटाग्राम प्रोटोकॉल (UDP) किसी भी तरह की डिलीवरी गारंटी नहीं देते. पैकेटों को जितना जल्दी संभव हो सके, तारों पर भेज दिया जाता है और आइ.पी. की दुनिया में छोड़ दिया जाता है ताकि वे अपने गंतव्य का पता लगा सकें और इस बात की कोई खबर ना लेना कि पैकेट अपने गंतव्य तक पहुंचे या नहीं. चूंकि UDP खुद स्वयं में किसी प्रकार की गारंटी नहीं देता कि डाॅटा प्राप्त होगा या नहीं, पर जो कुछ भी ट्रांसपोर्ट किया जा रहा है उसी पर थोड़ा समय बिता कर तथा थोड़ी सी कोशिश से ही यह अपनी क्षमता को प्राप्त करता है.

टी.सी.पी. एक 'सामाजिक जिम्मेदारी' जैसा प्रतीत होने वाला प्रोटोकॉल है, क्योंकि सर्वर से जुड़ने वाले सभी क्लाइंट्स के लिए बैंड-विड्थ को एक-समान भाग में बांटा जाता है. जैसे UDP ट्राफिक बढ़ता है, यह संभावना होती है कि नेटवर्क संवेदनशील हो सकता है.

## स्ट्रीम कंट्रोल ट्रांसमिशन प्रोटोकॉल

IETF द्वारा अनुमोदित, RFC 2960 में एक प्रस्तावित मानक के रूप में, SCTP एक नये प्रकार का प्रोटोकॉल है. टी.सी.पी. और UDP की कमियों को संबोधित करने के लिए, खास तौर से उन सेवाओं के संबंध में, जिन्हें 'सर्किट स्विचड टेलीफोनी नेटवर्क' पर भेजा जाता था.

SCTP के कुछ उद्देश्य:

- कंजेशन को रोकने की उत्तम तकनीकियां. (विशिष्ट रूप से 'डिनायल-ऑफ-सर्विस' अटैक को रोकने के लिए)
- डाॅटा डिलीवरी के लिए पक्की क्रमबद्धता.
- बेहतर रियल टाइम ट्रांसमिशन के न्यूनतम विलंब.

टी.सी.पी. और UDP की प्रमुख कमियों से उबरने के बाद, SCTP को विकसित करने वालों ने उम्मीद की कि SS7 ट्रांसमिशन तथा अन्य प्रकार की PSTN सिग्नलिंग को आइ.पी.आधारित नेटवर्क पर ट्रांसमिशन के लिए एक मजबूत प्रोटोकॉल तैयार किया जाये.

## पृथक सेवाएं (Differentiated Service)

पृथक सेवाएं या 'DiffServ', यह किसी QoS मैकनिज़्म की तरह नहीं है, जिसमें एक विधी द्वारा फ्लैग किये जाते हैं और विशिष्ट व्यवहार किया जाता है. निश्चित ही, ये पृथक सेवाएं, विशिष्ट प्रकार के पैकेटों को वरीयता देकर, QoS प्रदान करने में मदद करती हैं. इस तरह प्रत्येक लिंक में वी.ओ.आइ.पी.पैकेटों के पहुंचने के अवसरों में वृद्धि होती है, पर ये इस बात का कोई आश्वासन नहीं देता.

## आश्वासित सेवाएं (Guaranteed Service)

PSTN द्वारा एक अद्भुत आश्वासित QoS प्रदान की जाती है. प्रत्येक संभाषण के लिए, संपूर्ण समर्पित 64kbps की चैनल एक कॉल के लिए लगने वाली बैंड-विड्थ आश्वासित की जाती है. उसी तरह, जो प्रोटोकॉल्स, आश्वासित सेवाएं प्रस्तावित करते हैं, यह भी सुनिश्चित कर सकते हैं कि जिस कनेक्शन को बनाना है, उसके लिए आवश्यक बैंड-विड्थ की मात्रा समर्पित की गई है. जैसा कि किसी पैकेटाइज्ड नेटवर्किंग तकनीक में होता है, इस तरह के मैकनिज़्म, सामान्यतया बहुत अच्छी तरह से परिचालित होते हैं, जब ट्राफिक अपनी अधिकतम स्तर (लेवल) के नीचे होता है. जब कनेक्शन अपनी अधिकतम स्तर (लेवल) में होते हैं, तब किसी तरह की QoS में गिरावट को दूर करना असंभव हो जाता है.

## एम.पी.एल.एस. (MPLS)

मल्टी-प्रोटोकॉल लेबल स्विचिंग (MPLS), नेटवर्क ट्रैफिक पैटर्न की इंजीनियरी करने की एक विधि है जो लेयर 3 के रूटिंग टेबलों से अलग (स्वतंत्र) है। नेटवर्क पैकेटों पर 'शॉर्ट-लेबल' (MPLS फ्रेम) निर्धारित करके यह प्रोटोकॉल अपना कार्य करता है, एक राउटर के द्वारा इन पैकेटों को MPLS एंग्रेस राउटर की ओर फॉरवर्ड कर दिया जाता है, और अंत में अपने गंतव्य तक भेज दिये जाते हैं। परंपरागत रूप से, नेटवर्क में स्थित प्रत्येक 'हॉप' के 'आइ.पी. आधारित टेबल' को देखकर, राउटर द्वारा स्वतंत्र फॉरवर्डिंग का निर्णय लिया जाता है। MPLS नेटवर्क में इस प्रक्रिया को सिर्फ एक बार किया जाता है जब 'पैकेट्स', एंग्रेस राउटर पर MPLS क्लाउड में प्रवेश करते हैं।

तब पैकेटों को एक स्ट्रीम के लिए निर्धारित किया जाता है जिसे 'लेबल स्विचड पाथ' (LSP) भी कहते हैं, तथा जिसकी पहचान लेबल के द्वारा होती है। इस लेबल का उपयोग, MPLS फॉरवर्डिंग टेबल में एक 'लूक-अप इंडेक्स' के रूप में किया जाता है और सभी पैकेट्स, लेयर 3 की राउटर निर्णयों से स्वतंत्र, LSP को पार करते हैं। इस तरह बड़े नेटवर्क के प्रशासकों को, रूटिंग निर्णयों में 'फाइन-ट्यून' करने की सुविधा अनुमत होती है तथा 'नेटवर्क रिसोर्सेस' का उपयुक्त उपयोग करने की सुविधा भी मिल जाती है। इसके अतिरिक्त, लेबल में और जानकारियों को जोड़ा जा सकता है ताकि पैकेटों की फॉरवर्डिंग को प्राथमिकता दी जा सके।

## आर.एस.वी.पी. (RSVP)

रिजर्वेशन प्रोटोकॉल, MPLS के पास ऐसी कोई विधि नहीं होती जिससे कि LSP's को डायनामिकली स्थापित कर सके परंतु आप इस रिजर्वेशन प्रोटोकॉल (RSVP) का उपयोग MPLS के साथ कर सकते हैं। RSVP एक सिगनलिंग प्रोटोकॉल है जिसका उपयोग LSP's की स्थापना को सरल कर देता है, और समस्याओं की रिपोर्ट MPLS एंग्रेस राउटर को देता है। RSVP और MPLS का साथ-साथ उपयोग करने से यह लाभ होता है कि 'एडमिनिस्ट्रेटिव ओवर-हेड' में गिरावट आ जाती है। यदि आप इस तरह दोनों को एक साथ उपयोग नहीं कर रहे हैं तो फिर आपको प्रत्येक राउटर पर जाकर, उसमें लेबल को कॉन्फिगर करना होगा और प्रत्येक 'पाथ' को मैन्युअली निर्धारित करना होगा।

RSVP का उपयोग, राउटरों पर 'लेबल' नियंत्रण के विभाजन को और अधिक गतिशील बना देता है। यह हमारे नेटवर्क को, बदलती स्थितियों के अनुरूप और अधिक उत्तरदायी बना देता है, क्योंकि इसे इस तरह सेट-अप किया जाता है कि कुछ विशिष्ट स्थितियों के आधार पर यह 'पाथ' बदल देता है, जैसे कि कोई 'पाथ' डाउन हो रहा हो(हो सकता है खराब राउटर के कारण)। तब राउटर के अंदर समाविष्ट कॉन्फिग्युरेशन इस RSVP का उपयोग करने में समर्थ हो जाता है। MPLS नेटवर्क में, राउटरों को नये 'लेबल्स' किसी व्यक्ति-विशेष के हस्तक्षेप के बिना विभाजित कर देता है।

## अध्याय 3

### एस्टरिस्क आधारित पी.बी.एक्स.

#### परिचय

एस्टरिस्क, प्राइवेट ब्रांच एक्सचेंज (PBX) का एक ओपन-सोर्स सॉफ्टवेयर कार्यान्वयन है। यह सॉफ्टवेयर, असली रूप में सन् 1999 में, संयुक्त राज्य अमेरिका स्थित डीजियम कॉर्पोरेशन के सदस्य 'मार्क स्पेंस' द्वारा निर्मित किया गया था। 'डीजियम' एस्टरिस्क सॉफ्टवेयर पैकेज के प्रारंभिक स्वरूप के विकासकर्ता है और साथ ही साथ उन्होंने विभिन्न संबंधित सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर उत्पादों को भी विकसित किया है। एस्टरिस्क को 'लाइनक्स' ऑपरेटिंग सिस्टम के अनुकूल डिजाइन किया गया था और किसी भी कंप्यूटर सर्वर और उपयुक्त अंतःस्थापित हार्डवेयर के साथ स्थापित किया जा सकता है। एस्टरिस्क, विभिन्न फॉरमेट और लाइसेंसों के साथ कई श्रेणियों में उपलब्ध है।

**एक शुद्ध सॉफ्टवेयर उत्पाद के रूप में यह निम्नलिखित रूप से उपलब्ध है:**

उपयोगकर्ता द्वारा स्थापित किये जा सकने वाले, डाउनलोड योग्य, GPL, लाइसेंस-युक्त ओपन-सोर्स सॉफ्टवेयर के रूप में उपलब्ध है। एस्टरिस्क को 'www.asterisk.org' से निशुल्क डाउनलोड किया जा सकता है। यह डाउनलोड वर्शन सभी फंक्शनों को सपोर्ट करेगा सिवाय उन घटकों (फंक्शनों) के, जिनके बौद्धिक गुण प्रतिबंधन हैं, जैसे G.729 कोडेक्स, फैक्स और इको कैंसलेशन। इन घटकों को, अतिरिक्त दाम देकर, डीजियम या अन्य सप्लायरों से खरीदा जा सकता है।

एस्टरिस्क के लिए व्यापारिक लाइसेंसिंग भी उपलब्ध है। इसके व्यापारिक लाइसेंसिंग शुल्क का उपयोग, OEM निर्माताओं और बड़े स्तर पर 'सोल्यूशन प्रोवाइडर' द्वारा नियत किया गया है और उसी अनुसार उनकी कीमत भी तय की गई है।

डीजियम तथा अन्य विक्रेताओं द्वारा इसके 'प्री-पैकेज्ड' भी उपलब्ध किये गये हैं, जो कि 'वितरण के लिए तैयार' स्थिति प्रदान करते हैं, जिससे कि सिस्टम की स्थापना और कॉन्फिगरेशन आसान हो जाता है। 'प्री-पैकेज्ड' डिस्ट्रीब्यूशन में, डीजियम द्वारा निर्मित 'एस्टरिस्क-नाउ' सम्मिलित है। यह पैकेज, समाज के लोगों के हित में, पूरी तरह से निशुल्क उपलब्ध है। यदि व्यावसायिक सहायता (सपोर्ट) की आवश्यकता है तो इसके लिए डीजियम ने कई विकल्पों की श्रेणी भी प्रदान की है। इस तरह के 'प्री-पैकेज्ड' डिस्ट्रीब्यूशन, अन्य विक्रेताओं द्वारा भी उपलब्ध कराये गये हैं, परंतु ये उत्पाद 'फ्री' डाउनलोड के लिए नहीं हैं।

एस्टरिस्क, डीजियम तथा अन्य निर्माताओं द्वारा निर्मित एक 'प्री-कॉन्फिगर्ड हार्डवेयर/सॉफ्टवेयर कंपलीट सोल्यूशन' के रूप में उपलब्ध है। ये उत्पाद उसी तरह के हैं, जैसे कि अन्य ट्रेडमार्क वाले PBX उत्पाद होते हैं, जिनमें टी.डी.एम. और एनलॉग-बसों, वी.ओ.आइ.पी. तथा एनलॉग हैंड-सेट्स को सपोर्ट दिया जाता है। डीजियम ने एक टर्नकी एस्टरिस्क सिस्टम 'स्विच-वॉक्स' बनाया है। इस तरह के 'टर्न-की' उत्पादनों में विशिष्ट क्षमताएं तथा आसानी से उपयोग में लाये जाने वाले फीचर्स सम्मिलित होते हैं, जो डाउनलोड किए गये उत्पादनों में सम्मिलित नहीं होते।

### एस्टरिस्क पी.बी.एक्स. की विशेषताएं:

आधुनिक PBX सिस्टमों के कई फीचर्स, एस्टरिस्क PBX में भी उपलब्ध हैं. बढ़ी हुई कार्यात्मकता, जो इन फीचरों को विस्तृत करती है, वह भी डीजियम तथा अन्य सप्लायरों द्वारा उपलब्ध कराया गया है.

- सी. टी.आइ. (CTI)
- ऑडियो कोडेक्स ADPCM, G.711, G.722, G.729 और GSM
- वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल SIP, IAX और MGCP
- पारंपरिक टेलीफोनी प्रोटोकॉल जैसे, ई एंड एम., एफ.एक्स एस., एफ.एक्स ओ., लूप स्टार्ट, एम.एफ और डी.टी.एम.एफ.
- आइ.एस.डी.एन. प्रोटोकॉल्स AT&T, यूरो ISDN BRI/PRI, लूसेंट (Lucent) SESS, नॉरटेल DMS100, Qसिग.

### एस्टरिस्क सिस्टम का कार्य-निष्पादन

एस्टरिस्क, आजकल के पी.सी. सर्वर हार्डवेयर पर कार्य कर सकता है जो लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम को सपोर्ट करता है. निम्न स्तर के सिस्टम के परिणाम स्वरूप कार्य निष्पादन में कमी होती है, जैसे ऑडियो क्वालिटी, डिस्टॉर्शन, इको, कॉल डिले और ड्रॉप-कॉल्स. लोड के बढ़ने पर, विश्वसनीय परिचालन को बनाए रखने में सिस्टम को कठिनाई होती है.

निम्नलिखित घटक, एस्टरिस्क पी.बी.एक्स. के कार्य निष्पादन को प्रभावित करते हैं.

### एक साथ कई कॉल्स की संख्या

जितने ज्यादा एक साथ कॉल्स होंगे उतना ही ज्यादा भार (लोड), सिस्टम पर निर्मित होता है. यह भार, डी.एस.पी. की कार्यात्मकता, कोडेक कोडिंग, प्रोटोकॉल पासिंग और आइ.पी. डॉटा ट्रांसफर के कारण पैदा होता है.

### कॉल स्थापनाओं की दर

यह सिस्टम, विशिष्ट कॉलों की संख्या को सिस्टम में आने तथा सिस्टम से जाने की प्रस्तुति को कम से कम समय में संभाल सकता है, इसके पहले कि कॉल लगने में देरी या कॉल-ड्रॉप होना शुरू हो जाए. इन सीमाओं को स्थापित करने के लिए, एक वी.ओ.आइ.पी. टेस्टिंग-टूल को प्रयुक्त करने की आवश्यकता पड़ती है.

### जटिल कोडेक्स जैसे G729,G723.1 और GSM का उपयोग.

एक सिस्टम जो G.711 कोडेक का उपयोग करके, एक साथ 50 कॉल संभाल सकता है, वह केवल 10 कॉल एक साथ,G.729 कोडेक के साथ संभाल सकता है. इसलिए ट्रांस-कोडिंग कार्यों को बाह्य गेट-वे पर अंतरित करना चाहिए.

## इको-कैंसलेशन (Echo Cancellation)

इको कैंसलेशन की आवश्यकता किसी भी कॉल पर हो सकती है, जहां पर टी.डी.एम. एक्सचेंज इंटरफेस का समावेश होता है. चूंकि, इको कैंसलेशन एक गणितीय कार्य है और इस कार्य को सिस्टम द्वारा जितना ज्यादा किया जाता है, उतना ही सी.पी.यू. (CPU) पर अधिक भार पड़ता है. इसलिए, इको कैंसलेशन का कार्य, एंड-टर्मिनलों जैसे आइ.पी.फोन तथा गेट-वे पर स्थानांतरित कर देना चाहिए.

## एनलॉग कनेक्शनों के लिए हार्डवेयर:

एस्टरिस्क, एनलॉग टेलीफोनी कनेक्शनों के साथ एक गेट-वे कार्ड के माध्यम से जुड़ता है जो कि 'होस्ट कंप्यूटर' में स्थापित होता है या फिर बाहरी गेट-वे उपकरण के साथ जुड़ा होता है. बाहरी गेट-वे, एस्टरिस्क के साथ 'लैन' (LAN) द्वारा जुड़े होते हैं. यदि आंतरिक गेट-वे कार्ड का उपयोग किया गया है तब ट्रांसकोडिंग तथा इको कैंसलेशन का कार्य एस्टरिस्क द्वारा किया जायेगा और इसके परिणाम स्वरूप सी.पी.यू. पर भार डालेगा और कार्य क्षमता पर असर डालेगा. यदि बाहरी गेट-वे का उपयोग किया गया है तब यह कार्य बाहरी गेट-वे को अंतरित किए जायेंगे और परिणाम स्वरूप यह सर्वर पर पड़ने वाले भार को घटा देगा.

## प्रदान किए गये फीचर्स

अधिकांश फीचर्स जैसे आइ.वी.आर. (वॉइस-मेनू), टेक्स्ट टु स्पीच, वॉइस मेल, स्पीच रिकॉग्निशन, रिकॉर्डिंग आदि, सर्वर पर भार को बढ़ा देते हैं.

## विश्वसनीयता और मापनीयता से संबंधित आवश्यकताएं

ये घटक, रिडंडेंसी से, कंप्यूटर सिस्टम/सर्वर के चयन के प्रकार से, सर्वर क्षमता से और प्रदान किए गये वातावरण आदि से प्रभावित होते हैं.

## आधारभूत LAN/IP नेटवर्क

स्पीड, QoS सपोर्ट, VLAN की व्यवस्था, पॉवर-ओवर-इथरनेट आदि जैसे घटक, सिस्टम की वॉइस क्वालिटी तथा विश्वसनीयता को प्रभावित करते हैं.

## कार्यान्वयन के लिए दिशा-निर्देश (गाइड-लाइन)

एस्टरिस्क, 1.4, 1.6x, 1.8x वर्शन में उपलब्ध है. 1.8 वर्शन एकदम नया है और एन.जी.एन./वीडियो सपोर्ट के लिए नियोजित किया गया है. यह प्रस्तावित किया गया है कि SIP सिगनलिंग प्रोटोकॉल के साथ इस नवीनतम एस्टरिस्क 1.8x वर्शन का ही उपयोग किया जाए.

कार्यान्वयन के लिए, वेब-आधारित इंटरफेस की आवश्यकता होती है जिससे उपभोक्ताओं को जोड़ा जा सके और कॉन्फिगर किया जा सके. अच्छी वॉइस क्वालिटी प्रदान करने के लिए तथा किसी भी तरह के विलंब को कम करने के लिए G.711 कोडेक का उपयोग किया जाना चाहिए. हालांकि यह बैंड-विड्थ की आवश्यकताओं को बढ़ा देगा. प्रति चैनल आवश्यक बैंड-विड्थ लगभग 87 kbps होती है. जबकि अन्य कोडेक्स (G.729, ILBC, GSM) द्वारा प्रति चैनल की आवश्यक बैंड-विड्थ उपरोक्त के आधी से भी कम

होती है। इसलिए G.711/G.722 का उपयोग प्रस्तावित है। G.729 कोडेक के उपयोग के लिए लाइसेंसिंग की आवश्यकता पड़ती है। इससे बचने के लिए, सर्वर से जुड़ने वाले सभी SIP टेलिफोन पर एक ही कोडेक का उपयोग किया जाना चाहिए। यह कोडेक या तो G.711 या G.729a होगी। वैसे तो G.729a कोडेक बहुत ही सक्षम है परंतु वॉइस क्वालिटी से जुड़े कई सवाल हो सकते हैं। DSP के साथ G.729a तथा G.711 कोडेक्स के साथ, बाह्य गेट-वे उपयोग करने पर, इंटर-एक्सचेंज कम्यूनिकेशन और एनलॉग से SIP फोन कम्यूनिकेशन के लिए ट्रांसकोडिंग के कार्य, इन बाहरी गेट-वे पर हस्तांतरित कर दिए जाते हैं। अनुपयोगी USB पोर्ट, सर्वर के सीरियल और पैरेलल पोर्टों को निष्क्रिय करें ताकि अनावश्यक बाधाओं की वजह से CPU के उपभोग को रोका जा सके। 500 से अधिक सबस्क्राइबर्स के कार्यान्वयन के लिए, MySQL आधारित डॉटा-बेस का उपयोग, यूजर/एक्सटेंशन मैनेजमेंट के लिए करें।

एनलॉग एक्सटेंशनों तथा E1 ट्रंकों के लिए, बाह्य गेट-वे प्रस्तावित किए गये हैं ताकि इको कैंसलेशन और ट्रांसकोडिंग, एस्टरिस्क द्वारा नहीं की जाए और सिस्टम की कॉल हैंडलिंग क्षमता बढ़ जाए। इसलिए DSP के साथ बाह्य गेट-वे का उपयोग नहीं किया जाता।

### ग्राफिक यूजर इंटरफेस (जी.यू.आइ.)

लगभग सभी फीचर्स, जो एक एंटरप्राइज पी.बी.एक्स. के लिए जरूरी हैं, वे एस्टरिस्क पी.बी.एक्स. के साथ भी उपलब्ध हैं। सभी आवश्यक फीचर्स, लोकल जरूरतों के अनुसार प्रदान किए जा सकते हैं। सेंट्रलाइज्ड मैनेजमेंट, कॉन्फिगरेशन, फॉल्ट एनॉलिसिस आदि के लिए, एक नेटवर्क मैनेजमेंट सिस्टम तथा आवश्यक स्पेयर के साथ खरीद कर स्थापित किया जाना चाहिए ताकि SIP टेलिफोन्स और गेट-वे को मैनेज किया जा सके। एस्टरिस्क की स्थापना और कॉन्फिगरेशन के लिए लाइनक्स, स्क्रिप्टिंग और टेलिफोनी का ज्ञान आवश्यक है। एस्टरिस्क सिस्टम को कॉन्फिगर करने हेतु, जी.यू.आइ. आधारित इंटरफेस होना चाहिए। जी.यू.आइ. जो कि प्रयुक्त किए जा सकते हैं वे हैं, 'फ्री' पी.बी.एक्स. या एस्टरिस्क (जी.यू.आइ.). इन जी.यू.आइ. का स्वाभाविक इंटरफेस ही, एस्टरिस्क का एक पी.बी.एक्स के रूप में उपयोग करने तथा विशिष्ट टेलिकॉम जरूरतों को पूरा करने के लिए उपयुक्त है। साथ ही जो कॉन्फिगरेशन जी.यू.आइ. द्वारा प्रदान नहीं किए जा सकते, उन्हें एस्टरिस्क की पारंपरिक कॉन्फिगरेशन विधियों द्वारा मैनुअली किया जा सकता है।

### 100 लाइनों के लिए सर्वर की विशेषताएं

- 24x7 ऑपरेशनों के लिए उपयुक्त सर्वर होना चाहिए।
- प्रसिद्ध ब्रांड जैसे डेल, आइ.बी.एम. और एच.पी. का सर्वर होना चाहिए।
- सर्वर को 1+1 रिडंडेंसी के रूप में स्थापित किया जाना चाहिए।
- प्रोसेसर - इंटेल एटम- ड्युअल कोर, न्यूनतम 1.8 GHz के साथ, 2 GB RAM, 256 MB cache के साथ RAID1 ड्युअल HDD 250 GB न्यूनतम।
- नवीनतम 'मानक लाइनक्स डिस्ट्रीब्यूशन' आधारित ऑपरेटिंग सिस्टम होना चाहिए।
- सर्वर, 48V DC या 230V AC सप्लाई पर कार्य कर सके।
- सर्वर में ड्युअल इथरनेट इंटरफेस होना चाहिए।

## 1000 लाइनों के लिए सर्वर की विशेषताएं

- 24x7 ऑपरेशनों के लिए उपयुक्त सर्वर होना चाहिए.
- प्रसिद्ध ब्रांड जैसे डेल, आइ.बी.एम. और एच.पी. का सर्वर होना चाहिए.
- प्रोसेसर - क्वाड-कोर जीऑन प्रोसेसर न्यूनतम 8GB RAM के साथ, 512 MB Cache, RAIDs HDD 500 GB न्यूनतम.
- सर्वर को 1+1 रिडंडेंसी के रूप में स्थापित किया जाना चाहिए. दूसरे सर्वर को किसी और स्थान पर स्थापित किया जा सकता है.
- नवीनतम 'मानक लाइनक्स डिस्ट्रीब्यूशन' आधारित ऑपरेटिंग सिस्टम होना चाहिए.
- सर्वर, 48V DC या 230V AC सप्लाई पर कार्य कर सके.
- सर्वर में ड्युअल इथरनेट इंटरफेस होना चाहिए.

## एनलॉग गेट-वे

ये उपकरण FXS/FXO पोर्ट के साथ होते हैं.

ट्रंक गेट-वे उपकरण ई एंड एम/E1/पी.आइ.आइ. पोर्ट के साथ होते हैं, जिन्हें इंटर-एक्सचेंज कनेक्टिविटी के लिए प्रयुक्त किया जाता है.

## एनलॉग गेट-वे विशेषताएं

- यह, आइ.पी. से टी.डी.एम. गेट-वे स्वरूप का होना चाहिए.
- रजिस्ट्रेशन मोड और पॉइंट-टु-पॉइंट मोड दोनों में कार्य करने में सक्षम होना चाहिए.
- RFC 3261, RFC 3262, RFC 3263 & RFC 3264 के साथ SIP को सपोर्ट करने वाला होना चाहिए.
- TLS और SRTP जैसे सिगनलिंग के एन्क्रिप्शन को सपोर्ट करना चाहिए.
- G.711, GSM, G.729, iLBC, G.722 कोडेक्स के प्रोटोकॉल्स को भी सपोर्ट करना चाहिए.
- फैक्स ऑपरेशन के लिए T.38, T.30 जैसे प्रोटोकॉल्स को सपोर्ट करना चाहिए.
- इसमें ड्युअल इथरनेट इंटरफेस होना चाहिए.
- इसमें जी.यू.आइ. आधारित, कॉन्फिगरेशन विकल्प होना चाहिए.

## ट्रंक गेट-वे विशेषताएं

- एक सिंगल चेसिस पर चार RJ45 स्लॉट्स के साथ होना चाहिए.
- इसे, टेलनेट, सीरियल या वेब द्वारा मैनेज कर पाना संभव होना चाहिए.
- इसमें ड्युअल इथरनेट इंटरफेस होना चाहिए.
- SIP, SS7 और Qsig जैसे प्रोटोकॉल्स को सपोर्ट करना चाहिए.
- G.711, GSM, G.729a/b, iLBC, G.722 कोडेक्स जैसे प्रोटोकॉल्स को सपोर्ट करना चाहिए.
- फैक्स ऑपरेशन के लिए T.38, T.30 जैसे प्रोटोकॉल्स को सपोर्ट करना चाहिए.

## SIP फोन विशेषताएं

- SIP फोन्स, TEC GR No.TEC/GR/SW/TER/SIP/02/Mar'2010 के अनुरूप होना चाहिए.



### टेलिफोन कनेक्टिविटी

- जो उपभोक्ता लैन (LAN) से जुड़े हों, उन्हें आइ.पी.टेलिफोन्स प्रदान किए जा सकते हैं.
- एनलॉग टेलिफोन्स/फैक्स, एनलॉग गेट-वे द्वारा प्रदान किए जाते हैं.
- रिमोट लोकेशनों को WAN या E1 लिंक से जोड़ा जाता है.
- रिमोट लोकेशन, जिनके पास आइ.पी. या लैन(LAN) कनेक्टिविटी नहीं है, उन्हें FXO/FXS की एक जोड़ी प्रयुक्त करके पी.डी.एच./एस.डी.एच. मक्स से जोड़ा जाता है.

### इंटर-एक्सचेंज कनेक्टिविटी

- टी.डी.एम. एक्सचेंजों को E1/पी.आर.आइ. इंटरफेस द्वारा, उपयुक्त गेट-वे के साथ जोड़ा जाता है.
- आइ.पी.एक्सचेंजों को आइ.पी. ट्रंक इंटरफेस के द्वारा, WAN या इथरनेट लिंक पर जोड़ा जाता है.

### नेटवर्क आवश्यकताएं

जितनी अच्छी संभव हो सके, वॉइस क्वालिटी और विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए निम्नलिखित सिफारिश की गई है.

- वॉइस ट्राफिक के लिए आश्वस्त बैंड-विड्थ प्रदान करना या QoS टुल्स का उपयोग करके, वॉइस ट्राफिक स्थापित करना. इस QoS टुल को MPLS लेबल्स निर्धारित करके MPLS नेटवर्क के साथ जोड़ा जा सकता है.
- वॉइस नेटवर्क में अनावश्यक ब्रॉड-कास्ट को अलग करने के लिए VLAN's का उपयोग किया जाना चाहिए.
- LAN के लिए पर्याप्त रिडंडेंसी होनी चाहिए ताकि किसी एक स्विच में खराबी होने पर भी, महत्वपूर्ण टेलिफोन्स या सर्वर एक दूसरे से अलग ना (आइसोलेट) हो पाएं. एक्सेस लेयर पर, अति महत्वपूर्ण टेलिफोन्स और एस्टरिस्क सर्वरों के अपने रिडंडेंसी होने चाहिए अर्थात उनके कनेक्शन दो अलग-अलग स्विचों के साथ होने चाहिए.
- स्विचों को PoE के साथ होना चाहिए जिससे कि प्रत्येक आइ.पी. टेलिफोन के लिए अलग-अलग पॉवर सप्लाई देने की अनिवार्यता से बचा जा सके.

### सुरक्षा विचारधाराएं

- सिगनलिंग और मीडिया की सुरक्षा के लिए TLS और SRTP का उपयोग किया जाना चाहिए.
- वॉइस नेटवर्क को 'फायर-वॉल' और VLAN प्रदान किए जाने चाहिए. वी.ओ.आइ.पी. ट्राफिक को 'फायर-वॉल' से होकर गुजरने के लिए एक मैकनिज्म की जरूरत पड़ती है.
- सिर्फ अधिकृत उपस्करों के लिए ही नेटवर्क को एक्सेस करने की अनुमति होनी चाहिए.
- अनावश्यक सॉफ्टवेयरों को सर्वर से निकाल देना चाहिए.
- अनावश्यक सेवाओं को निष्क्रिय कर देना चाहिए.
- ऑपरेटिंग सिस्टम को 'अप-टु-डेट' रखना चाहिए.
- यूजर अकाउंटों के पासवर्ड अति-गहन होने चाहिए.
- सिर्फ आवश्यक नेटवर्क पोर्टों को ही खोलना या सक्रिय करना चाहिए.
- नियमित 'बैक-अप' बनाते रहना चाहिए.
- सर्वर की बाहरी सुरक्षा भी सुनिश्चित की जानी चाहिए.

## अध्याय 4

### एन.जी.एन. - नेक्स्ट जनरेशन नेटवर्क

#### परिचय

#### एन.जी.एन. क्या है?

- एन.जी.एन. एक बृहत शब्द है जो 'कोर नेटवर्क' और 'एक्सेस नेटवर्क' के लिए टेलीकम्यूनिकेशन क्षेत्र में हुए विशिष्ट विकासों को वर्णित करता है। एन.जी.एन. का उद्देश्य यही है कि इंटरनेट पर पैकेटों को एन्कैप्सुलेशन प्रक्रिया द्वारा एक अकेला नेटवर्क ही सभी तरह की जानकारीयों तथा सेवाओं (वाँइस, डॉटा और अन्य सभी मीडिया जैसा कि वीडियो) का परिवहन कर सके।
- एन.जी.एन. सामान्यतया, इंटरनेट प्रोटोकॉल के घेरे में बनाए जाते हैं। इसलिए 'ऑल आइ.पी.' शब्द का उपयोग साधारणतया, एन.जी.एन. की ओर परिवर्तन को वर्णित करता है।

#### एन.जी.एन. क्यों आवश्यक है?

- फिक्स लाइन उपभोक्ताओं पर होने वाली लागत- हानि।
- नये फीचर्स और वेल्थ एडेड (वेल्थ-एडेड) सेवाएं आइ.पी.आधारित हैं।
- वाँइस और डॉटा के लिए इंटीग्रेटेड नेटवर्क है।
- SP और EP द्वारा पसंदीदा बैंड-विड्थ की मांग।
- मूलभूत व्यवस्थाओं के लिए घटी हुई लागत।
- ISP सर्विस प्रदाता द्वारा प्रस्तावित MPLS नेटवर्क।

#### वर्तमान नेटवर्कों की समस्याएं

- नये फीचर्स और क्षमताओं में धीमा विकास।
- अप-ग्रेड और परिचालन का खर्च काफी महंगा है।
- अधिक पॉवर और एयर-कंडीशन की आवश्यकता।
- बड़े 'रियल-स्टेट' स्थान की आवश्यकता होती है।
- नई तकनीक की ओर अंतरण सीमित नीतियां।

#### टेलिकॉम की बदलती प्रवृत्तियां।

- 'फिक्स्ड लाइनों का उपयोग कम होता जा रहा है और एंटरप्राइजेस नेटवर्क अधिक मुद्रा अर्जित कर रहे हैं।
- मोबाइल का उपयोग संतुलित रूप से बढ़ता जा रहा है और लगातार जुड़ते जा रहे हैं।
- ब्रॉड-बैंड इंटरनेट का प्रयुक्त होना, इसके प्रति तेज आकर्षण को दर्शाता है।
- सांख्यिकीय परिणामों के आधार पर, प्रत्येक वर्ष आइ.पी. ट्राफिक 10 गुना बढ़ रहा है जबकि परस्पर वाँइस ट्राफिक स्थिर है।

#### इसकी ओर झुकाव (Convergence)

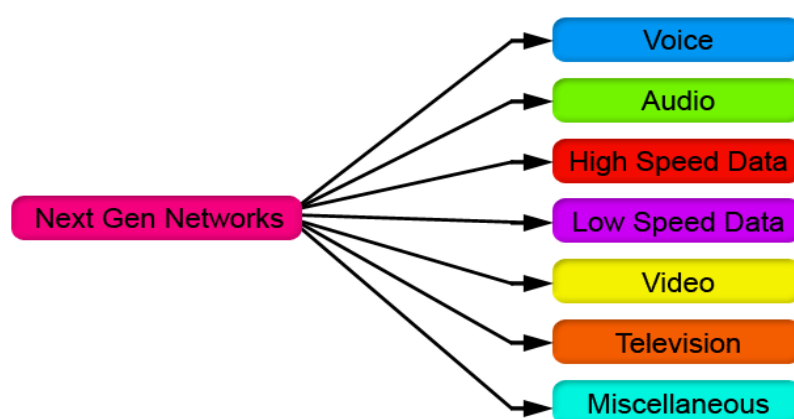
- दूसरे शब्दों में कहें तो, वाँइस और डॉटा नेटवर्क की ओर झुकाव ने ही एन.जी.एन. या नेक्स्ट जनरेशन नेटवर्क को जन्म दिया है।

## एन.जी.एन. का उपयोग कैसे होगा?

- एन.जी.एन. एक प्रकार से तकनीकियों का संग्रह है जो कि वॉइस,डॉटा और वीडियो सेवाओं के प्रति झुकाव प्रदान करेगा. वॉइस को भी पैकेट स्विचिंग के द्वारा भेजा जायेगा.
- एन.जी.एन., अगले चार-पांच सालों के लिए, सेवाओं का एक फ्रेम-वर्क है जो पैकेट-स्विचिंग का उपयोग 'कोर' ट्रांसपोर्ट के रूप में करेगा और एक्सेस तकनीकियों के उपयोग में कोई संशय पैदा नहीं करेगा अर्थात सभी प्रकार की एक्सेस तकनीकियां जैसे फिक्स्ड-लाइन, वायर-लेस, आइ.पी., सी.डी.एम.ए., जी.एस.एम.आदि एक साथ उपयोग की जा सकेंगी.

## एन.जी.एन. के लाभ

- एक ही नेटवर्क वॉइस, डॉटा और वीडियो ट्रांसमिशन को सपोर्ट करेगा.
- दो अलग-अलग नेटवर्कों को अनुरक्षित (मैनेटेन) करने की आवश्यकता नहीं है अर्थात वॉइस के लिए अलग और डॉटा के लिए अलग नेटवर्क की आवश्यकता नहीं है.
- अनुरक्षण का खर्च कम होगा क्योंकि विभिन्न प्रकार के उपकरणों के उपयोग की आवश्यकता नहीं है.
- कॉन्फिगरेशन प्रक्रिया बहुत ही सरल है जिसे किसी भी सेंट्रलाइज्ड जगह से किया जा सकता है.
- नई सेवाओं को आसानी से तुरंत नियुक्त करना.
- वर्तमान में सभी PSTN सेवाओं को सपोर्ट करना जैसे कॉल-फॉरवर्ड और डू-नॉट-डिस्टर्ब की सुविधा.
- नंबर पोर्टबिलिटी, अर्थात ISP के बदले जाने पर भी अपने फोन नंबर को यथावत रखा जा सकता है.
- आइ.पी. आधारित टेलिविजन को सपोर्ट करता है जो कि एक तेजी से बढ़ रही व्यावसायिक प्रवृत्ति है.
- एक ही मुख्य आधार के सहारे वॉइस और डॉटा ट्रांसफर करना, बजाय इसके कि दो समांतर आधारों का उपयोग करना.
- स्वामित्व स्विचिंग सिस्टमों के लिए कोई अनुरक्षण नहीं.
- नेटवर्क में सीमित मात्रा में कॉल कंट्रोलिंग एंटीटी, इसलिए कम लागत और कम परिचालन खर्च.



चित्र - एन.जी.एन. नेक्स्ट जनरेशन नेटवर्क

- वॉइस टेलिफोन सेवाएं: PSTN/PLMN द्वारा वर्तमान में दी जाने वाली वॉइस टेलिफोनी सेवाएं जैसे कॉल-फॉरवर्डिंग, कॉल-वेटिंग, सेंट्रेक्स सेवाएं, विभिन्न IN (इंटेलिजेंट नेटवर्क) सेवाएं तथा अन्य वेल्यू-एडेड सेवाओं को एन.जी.एन. सपोर्ट करता है.

- **मल्टी-मीडिया सेवाएं:** ये सेवाएं, उपभोक्ताओं को वार्तालाप के दौरान विजुअल जानकारी भी प्रदर्शित करने की अनुमति देती हैं.
- **डॉटा सेवाएं:** इन सेवाओं में फाइल ट्रांसफर, वर्ल्ड वाइड वेब तथा अन्य 'एप्लिकेशन शेयरिंग इंटर एक्टिविटी' आदि शामिल हैं.
- **मैसेजिंग सेवाएं:** फिक्स्ड एवं मोबाइल नेटवर्क के लिए, एन.जी.एन. द्वारा रियल टाइम तथा नॉन-रियल टाइम मैसेजिंग, दोनों सेवाओं को सपोर्ट किया जाता है.
- **'पुश टु टॉक' सेवा :** 'पुश' ऑपरेशन का अर्थ यह दर्शाता है कि इस सेवा द्वारा, सदस्यों के एक समूह के लिए डॉटा ट्रांसमिशन शुरू कर दिया गया है.
- **नंबर पोर्टबिलिटी:** इस सेवा द्वारा उपभोक्ता को अपना नंबर बदले बिना सर्विस प्रदाता बदलने की सुविधा प्रदान की जाती है.
- **वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क :** यह फीचर ज्यादातर बड़े संगठनों द्वारा उपयोग किया जाता है, जिससे अलग-अलग जगहों पर स्थित इंटर-प्राइजेस नेटवर्कों को एक साथ जोड़ा जाता है.
- **ब्रॉड-कास्ट/ मल्टीकास्ट/यूनिकास्ट:** आइ.पी. आधारित टी.वी. या प्रेजेंट्स का उपयोग करके, ये फीचर्स विशिष्ट रूप से वीडियो सर्विसेस के लिए उपयोग किए जाते हैं.

इंटरनेशनल टेलिकम्यूनिकेशन यूनियन ने अपनी सिफारिश Y.2001 में एन.जी.एन. को वर्णित करते हुये लिखा है कि यह टेलिकम्यूनिकेशन सेवाएं प्रदान करने वाला पैकेट-नेटवर्क है. यह नेटवर्क ब्रॉड-बैंड तथा QoS सक्षम ट्रांसपोर्ट तकनीकों का उपयोग करता है. एन.जी.एन. में ट्रांसपोर्ट संबंधी तकनीकियों में से 'सेवा' संबंधी क्रिया-कलाप स्वतंत्र होते हैं.

वर्तमान में, वॉइस, डॉटा, मोबाइल और इंटरनेट आदि के लिए अलग-अलग नेटवर्क मौजूद हैं. कई वर्षों से, सभी नेटवर्क ऑपरेटर एक ऐसे 'सर्विस इन्डिपेंडेंट नेटवर्क आर्किटेक्चर' की तलाश कर रहे हैं जो नई-सेवाओं को तेजी से तथा सस्ती दरों पर प्रस्तुत कर सके. इंटरनेट की विस्फोटक स्थिति तथा इंटरनेट मल्टीमीडिया सेवाओं की लोकप्रियता, इस बात पर जोर देती है कि वर्तमान सर्किट स्विचड नेटवर्कों से हटकर पैकेट आधारित 'कोर' नेटवर्क की ओर प्रस्थान की आवश्यकता है.

एन.जी.एन. की परिकल्पना, वॉइस, डॉटा और वीडियो नेटवर्कों को एकल संगठित 'पैकेट आधारित मल्टी-सर्विस' नेटवर्क द्वारा सरल बनाने तथा इनकी ओर आकर्षण बढ़ाने के लिए की गई है. वॉइस, डॉटा तथा वीडियो सेवाओं को एकसाथ 'कॉमन नेटवर्क इन्फ्रास्ट्रक्चर' पर प्रदान करना, नेटवर्क ऑपरेटरों के लिए एक वरदान है.

एन.जी.एन., PSTN/ISDN के प्रतिस्थापन को सपोर्ट करता है.



चित्र - एन.जी.एन. क्रियान्वयन

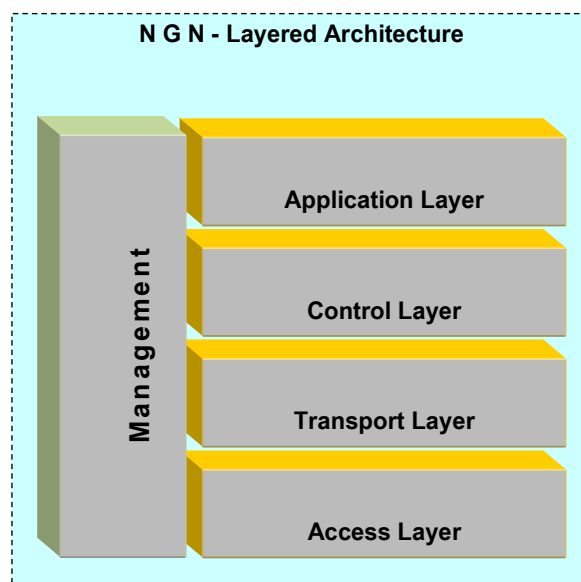
## एन.जी.एन. आर्किटेक्चर

### मल्टीपल एक्सेस टेक्नॉलॉजी के लिए सपोर्ट

एन.जी.एन. आर्किटेक्चर, 'मल्टीपल एक्सेस टेक्नॉलॉजी' की सहायता के लिए आवश्यक कॉन्फिगरेशन फ्लेक्सिबिलिटी प्रदान करता है।

### वितरित कंट्रोल (डिस्ट्रीब्यूटेड कंट्रोल)

एन.जी.एन. द्वारा पैकेट आधारित नेटवर्कों के वितरण प्रक्रिया को सहायता प्रदान की जाती है तथा विभिन्न स्थानों के बीच, वितरित 'कंप्यूटिंग' के लिए पारदर्शिता को भी सहायता प्रदान की जाती है।



### ओपन कंट्रोल

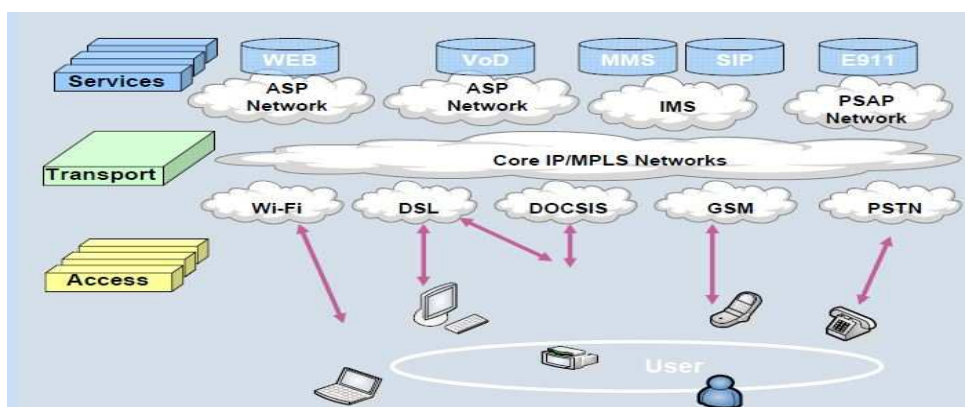
एन.जी.एन. 'कंट्रोल इंटरफेस' एक 'ओपन' इंटरफेस है जो कि सेवाओं के निर्माण, सेवाओं की 'अप-डेटिंग' तथा अन्य प्रदाताओं द्वारा नियोजित 'सर्विस-लॉजिक' को सम्मिलित करने के लिए सहायता प्रदान करता है।

### स्वतंत्र रूप से सेवाओं का प्रबंधन

सेवाओं के प्रबंधन की प्रक्रिया को, ट्रांसपोर्ट नेटवर्क ऑपरेशनों को उपरोक्त वितरण प्रक्रिया 'ओपन कंट्रोल मैकनिज्म' के द्वारा अलग कर दिया गया है और एकत्रित नेटवर्कों में सेवाओं को सपोर्ट करता है। इसकी आवश्यकता, फ्लेक्सिबिलिटी उत्पन्न करने के लिए तथा मल्टीमीडिया सेवाओं के आसान उपयोग के लिए होती है, जो कि एन.जी.एन. के 'फिक्स्ड मोबाइल फंक्शनल आर्किटेक्चर' से थोड़ा सा तकनीकी सामर्थ्य लेकर किया जाता है।

### बढ़ी हुई सुरक्षा और संरक्षा

यह 'ओपन आर्किटेक्चर' का आधारभूत सिद्धांत है। यह अत्यंत आवश्यक है कि सुरक्षा और अस्तित्व प्रदान करने का एक मैकनिज्म प्रयुक्त करके नेटवर्क की आधारभूत सुविधाओं को संरक्षित किया जाये।



चित्र - एन.जी.एन. लेयर्ड आर्किटेक्चर

## कार्यात्मक क्षेत्रों की विशेषताएं

जरूरी नहीं कि कार्यात्मक क्षेत्र कई सारे स्थिर यूनिटों पर विभाजित किये गये हों परंतु अलग-अलग घटनाओं में विभाजित हो सकते हैं. कार्यात्मक क्षेत्रों का लेयर्ड आर्किटेक्चर से कोई सीधा संबंध नहीं होता. एन.जी.एन. का एक विशेष गुण है सेवाओं और नेटवर्कों को अलग-अलग करना. इस तरह इनके अलग-अलग करने का लाभ यह हो सकता है कि सेवाओं को अलग से प्रस्तुत किया जा सकता है और स्वतंत्र रूप से विकसित की जा सकती हैं. प्रत्येक सर्विस के लिए यह एक हॉरिजॉन्टल लेयर्ड नेटवर्क आर्किटेक्चर है विपरीत इसके कि प्रत्येक सेवा के लिए वर्तमान नेटवर्क वर्टिकली अलग-अलग किये गये हैं. सभी सेवाओं जिसमें वॉइस सेवा भी सम्मिलित है, के लिए एन.जी.एन. एक इंटरनेट प्रोटोकॉल आधारित ट्रांसपोर्ट का उपयोग करता है.

## एक्सेस लेयर

यह लेयर, सबस्क्राइबरों (लिगेंसी/आइ.पी.आधारित), AN और PABX तथा पी.एस.टी.एन, आइ.एस.डी.एन. और पी.एल.एम.एन. आदि से आने वाले ट्रंकों को जोड़ती है. और ट्रांसमिट करने से पहले उनके फॉर्मेट को बदलती है (सर्किट से पैकेट और पैकेट से सर्किट).

## एक्सेस लेयर के घटक

### आइ. पी. टर्मिनल्स

यहां आइ.पी.टर्मिनलों को आइ.पी.फोन्स,आइ.पी.पी.बी.एक्स. और सॉफ्टवेयर फोन्स कहा गया है. ये विशिष्ट रूप से बुद्धिमान टर्मिनल होते हैं जो या तो H.323 या फिर SIP प्रोटोकॉल पर आधारित होते हैं. आइ.पी.टर्मिनलों को मीडिया परिवर्तन की आवश्यकता नहीं होती, क्योंकि आइ.पी.टर्मिनलों द्वारा वॉइस को पहले ही डिजिटल में बदला जा चुका होता है.

### इंटिग्रेटेड एक्सेस डिवाइस (IAD)

यह एक उपकरण है जिसका उपयोग एन.जी.एन. में, सबस्क्राइबर एक्सेस (एनलॉग, ए.डी.एस.एल.,आइ.पी.) के लिए किया जाता है. यह उपकरण, सबस्क्राइबर टर्मिनलों का डॉटा, वॉइस सर्विसेस और वीडियो सर्विसेस को पैकेट नेटवर्क तक पहुंचाता है.

### एक्सेस लेयर (AL)

यह, 'कोर' आइ.पी.नेटवर्क की ओर एक लाइन-साइड इंटरफेस की तरह कार्य करती है और उन सबस्क्राइबरों को जोड़ती है जो एनलॉग सबस्क्राइबर एक्सेस, आइ.एस.डी.एन. सबस्क्राइबर एक्सेस, V5 सबस्क्राइबर एक्सेस, पी.ए.बी.एक्स., और xDSL डिजिटल सबस्क्राइबर लाइन एक्सेस प्रकार के होते हैं.

### एक्सेस नेटवर्क (AN)

एक्सेस नेटवर्क द्वारा सर्विस-प्रदाता के नेटवर्क में 'उपभोक्ता परिसर' के उपकरणों तथा 'एक्सेस गेट-वे' के बीच संबंध स्थापित किया जाता है. एक्सेस नेटवर्क में 'एक्सेस टेक्नॉलॉजी' आधारित कार्य सम्मिलित हैं जैसे WCDMA तकनीक और xDSL एक्सेस.

## SIP फोन

यह एक मल्टीमीडिया उपस्कर है और सेशन-इनिशिएशन प्रोटोकॉल (SIP) में कार्य करता है..

## H.323 फोन

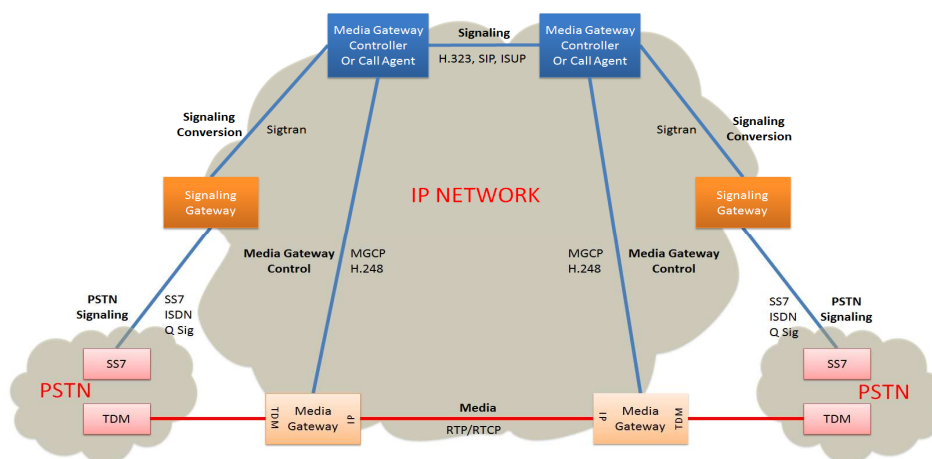
यह भी एक मल्टीमीडिया उपस्कर है जो H.323 प्रोटोकॉल में कार्य करता है.

## सिगनलिंग गेट-वे (SG)

सिगनलिंग गेट-वे द्वारा आइ.पी.नेटवर्क तथा पी.एस.टी.एन. सिगनलिंग नेटवर्कों के बीच 'सिगनलिंग इंटरफेसिंग' प्रदान की जाती है. यह, SS7 लिंकों को अपने पर जोड़ता (टर्मिनेट) है और मैसेज ट्रांसपोर्ट पार्ट लेवल 1 तथा लेवल 2 को कार्यात्मकता प्रदान करता है. कॉलों के लिए एंड-टु-एंड सिगनलिंग को मदद पहुंचाने के लिए, प्रत्येक सिगनलिंग गेट-वे अपने संलग्न सर्किट स्विच (CS) से कम्यूनिकेट करता है.

## ट्रंक मीडिया गेट-वे (TMG)

यह गेट-वे, सर्किट स्विच नेटवर्क (CS) तथा आइ.पी. नेटवर्क के बीच उपस्थित रहता है. इसके द्वारा पल्स कोड मॉड्यूलेशन (PCM) सिगनल 'फ्लो' और आइ.पी. मीडिया 'फ्लो' के बीच फॉरमैट बदला जाता है. यह निम्नलिखित कार्य जैसे पैकेटाइजेशन, इको कंट्रोल आदि के लिए सहायता प्रदान करता है. इसमें, 'इंटीग्रेटेड सिगनलिंग गेट-वे' कार्यात्मकता भी हो सकती है. मीडिया गेट-वे में निम्नलिखित उपस्कर जैसे पी.एस.टी.एन. एक्सचेंज, प्राइवेट ब्रांच एक्सचेंज (पी.बी.एक्स.), एक्सेस नेटवर्क उपस्कर तथा बेस-स्टेशन कंट्रोलर (BSC) आदि को जोड़ा जा सकता है.



चित्र - मीडिया गेट-वे कनेक्टिविटी

## सेशन बॉर्डर कंट्रोलर (SBC)

मल्टीमीडिया सेशनों पर नीतियां लागू करने हेतु, सेशन बॉर्डर कंट्रोलर को आइ.पी.नेटवर्क की प्रशासनिक सीमाओं पर स्थापित किया जाता है. सुरक्षा व्यवस्था, सर्विस-लेवल समझौते, नेटवर्क डिवाइस रिसोर्सेस, नेटवर्क बैंड-विड्थ, अंतर-कार्यो, विभिन्न नेटवर्कों के बीच प्रोटोकॉल्स के अंतर-परिचालन के लिए सेशन-नीतियों को परिभाषित किया जा सकता है.

सेशन बॉर्डर कंट्रोलर (SBC) निम्नलिखित कार्य प्रदान करता है.

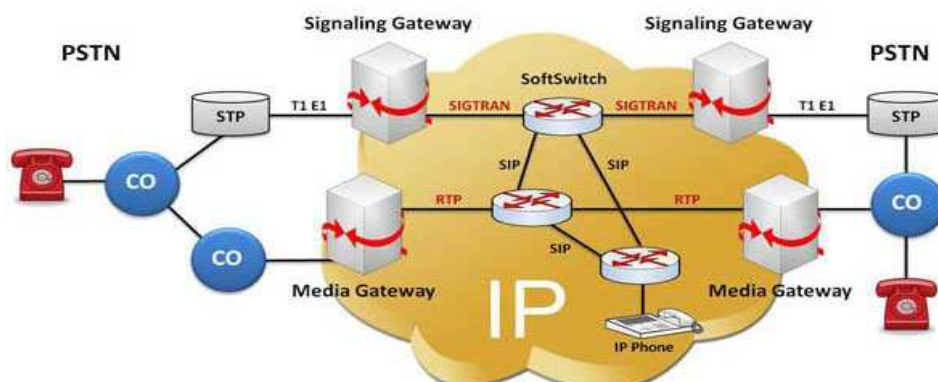
- इंटर-वर्किंग
- सुरक्षा (सिक्युरिटी)
- 'सर्विस लेवल' समझौतों का व्यवस्थापन (मैनेजमेंट)
- ओवर लोड कंट्रोल
- नेटवर्क एड्रेस ट्रांसलेशन और फायर-वॉल ट्रावर्सल
- विधिपरक पाबंदी
- QoS क्वालिटी-ऑफ-सर्विस का प्रबंधन
- प्रोटोकॉल अनुवाद (ट्रांसलेशन)
- कॉल का लेखांकन (अकाउंटिंग)

सेशन बॉर्डर कंट्रोलर कार्यों को तार्किक दृष्टि से दो प्रकारों में बांटा जा सकता है, पहला कार्य- सिगनलिंग संबंधी कार्य तथा दूसरा कार्य- मीडिया संबंधी कार्य.

### ट्रांसपोर्ट लेयर

एन.जी.एन. के भीतर, सभी घटकों तथा भौतिक रूप से अलग-अलग कार्यों के बीच कनेक्टिविटी प्रदान करने का कार्य, ट्रांसपोर्ट कार्यों द्वारा किया जाता है. ये कार्य, मीडिया जानकारीयों के ट्रांसफर के साथ-साथ कंट्रोल और मैनेजमेंट जानकारीयों के ट्रांसफर को सहायता प्रदान करते हैं. ट्रांसपोर्ट लेयर, राउटर और लेयर 3 स्विच आदि जैसे उपकरणों से बनी होती है जो कि मुख्य नेटवर्क में स्थित होते हैं और MAN में स्थित होते हैं. आइ.पी.'कोर' नेटवर्क का मुख्य कार्य है, आइ.पी. पैकेटों की रूटिंग और ट्रांसपोर्ट प्रदान करना. यह लेयर, पैकेट-स्विचिंग तकनीक को अपनाती है और सब्सक्राइबर्स को डॉटा ट्रांसपोर्ट के लिए एक साझा एकीकृत मंच (कॉमन इंटीग्रेटेड प्लेटफॉर्म) प्रदान करती है. नेटवर्क कंट्रोल लेयर, सॉफ्टवेयर स्विचिंग या सॉफ्ट-स्विच तकनीक को अपनाती है जिसके द्वारा रियल टाइम कॉल कंट्रोल और कनेक्शन कंट्रोल प्राप्त किये जाते हैं.

सॉफ्ट-स्विच, जिसे मीडिया गेट-वे कंट्रोलर (MGC), कॉल सर्वर (CS) तथा कॉल-एजेंट के नाम से भी जाना जाता है, एन.जी.एन. नेटवर्क में ये सभी 'कोर-डिवाइस' हैं. यह सॉफ्ट-स्विच, सर्विस प्रदाता के नेटवर्क में पाई जाती है और कॉल-कंट्रोल एवं सिगनलिंग कार्यों को संभालती है, प्रमुखतः नेटवर्क में चल रहे प्रत्येक कॉल की कॉल-स्थिति को संभालती है. ऐसी सेवाएं जो कि सीधे सॉफ्ट-स्विच पर नहीं दी गई हैं, उन्हें प्राप्त करने और उपभोक्ताओं को प्रदान करने के लिए सॉफ्ट-स्विच, एप्लिकेशन सर्वर से भी संवाद (इंटरैक्ट) स्थापित करती है.



चित्र - एन.जी.एन. सिगनलिंग गेट-वे



सॉफ्ट स्विच के महत्वपूर्ण कार्य निम्नानुसार हैं.

### कॉल कंट्रोल

- मीडिया गेट-वे एक्सेस कंट्रोल
- सिगनलिंग गेट-वे कंट्रोल
- बॉर्डर गेट-वे कंट्रोल
- रिसोर्स का आबंटन (अलोकेशन)
- प्रोटोकॉल प्रोसेसिंग
- रूटिंग
- ऑथेंटिकेशन चार्जिंग

SIP उपयोगकर्ताओं को IN(इंटेलिजेंट नेटवर्क) सेवाएं प्राप्त करने की सुविधा प्रदान करने हेतु ये सॉफ्ट-स्विच एक 'सिगनलिंग स्विचिंग पॉइंट' (SSP) की तरह भी कार्य करती है. वॉइस एवं मल्टीमीडिया जैसी सामान्य सेवाओं को प्रदान करने के लिए भी ये सॉफ्ट-स्विच मदद करती है.

### सर्विस लेयर

यह सर्विस लेयर, वेल्यू-एडेड सेवाएं तथा परिचालन में सहायक कार्यों को प्रदान करती है.

### सर्विस लेयर घटक (कॉम्पोनेंट)

#### OSS (ऑपरेशन सपोर्ट सिस्टम)

इसमें एक एकीकृत चार्जिंग सिस्टम, नेटवर्क परिचालन तथा मैनेजमेंट सिस्टम का समावेश होता है जो, एन.जी.एन. के घटकों पर सेंट्रलाइज्ड मैनेजमेंट का संचालन करता है.

### एप्लिकेशन सर्वर

यह एप्लिकेशन सर्वर, वेल्यू-एडेड सेवाओं तथा इंटेलिजेंट नेटवर्क सेवाओं के लिए लॉजिक्स का निर्माण करता है और उन्हें संभालता है. एक 'ओपन API's के द्वारा अन्य सर्विस प्रदाताओं (थर्ड-पार्टी) को सर्विसों के विकास के लिए मंच प्रदान करता है. सेवाओं (सर्विसेस) को कॉल कंट्रोल से अलग करने का परिणाम ही एप्लिकेशन सर्वर है. पूरक सेवाओं के विकास में भी यह सर्वर मदद करता है.

### मीडिया सर्वर (MS)

यह सर्वर, आधारभूत तथा बढ़ी हुई सेवाओं में मीडिया स्ट्रीम्स को प्रोसेस करता है. यह सर्वर, सर्विस टोन चलाने का कार्य, कॉन्फ्रेंस सर्विस, आइ.वी.आर.(IVR), रिकॉर्ड की गई उद्धोषणा और एडवांस टोन सर्विस आदि कार्य भी प्रदान करता है.

### सर्विस कंट्रोल पॉइंट (SCP)

पारंपरिक IN का यह एक मुख्य घटक है जिसका उपयोग सबस्क्राइबर डॉटा और सर्विस लॉजिक को संग्रहीत करने के लिए किया जाता है. सर्विस स्विचिंग पॉइंट(SSP) से प्राप्त कॉल घटनाओं की रिपोर्ट के आधार पर, सर्विस कंट्रोल पॉइंट (SCP) एक सर्विस लॉजिक को शुरू करता है. इसके बाद, शुरू किये गये

सर्विस-लॉजिक का उपयोग करके सर्विस डॉटा-बेस तथा सब्सक्राइबर डॉटा से पूछ-ताछ करता है और अगली प्रक्रिया के आरंभ में एक उपयुक्त कॉल कंट्रोल आदेश SSP को भेजता है। इससे विभिन्न इंटेलिजेंट कॉल्स की पहचान करने में मदद मिलती है जो कि SCP का मुख्य कार्य है। वीडियो सर्वर, वीडियो कॉन्फ्रेंसों को निर्धारित करता है और उन्हें संभालता है तथा एन.जी.एन. उपयोगकर्ताओं को वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग की सुविधा प्रदान करता है।

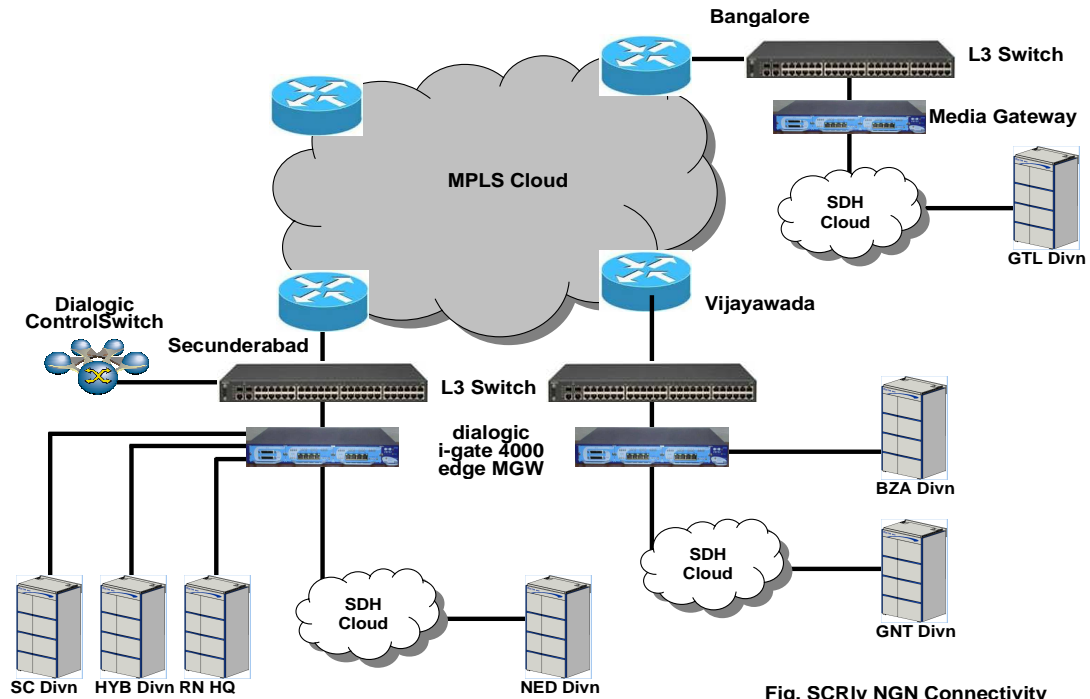
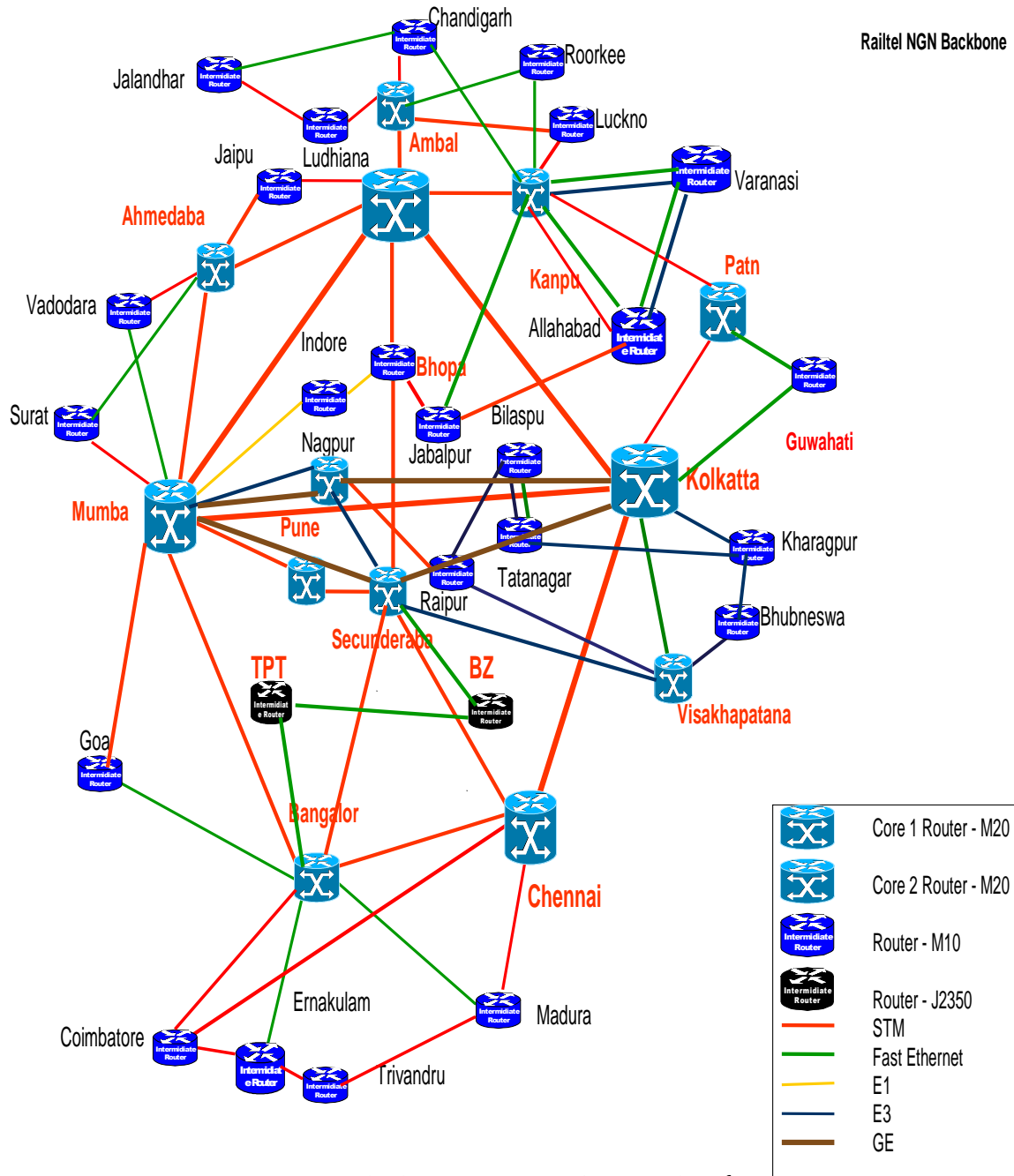


Fig. SCRly NGN Connectivity

चित्र - द.म. रेलवे, एन.जी.एन.कनेक्टिविटी



चित्र - रेलटेल एन.जी.एन. बैक-बोन नेटवर्क

## अध्याय 5

### एन.जी.एन. प्रोटोकॉल्स

#### परिचय

प्रोटोकॉल एक मानक है जिसके द्वारा नेटवर्क उपस्करों के बीच संचारण (कम्यूनिकेशन) होता है।

निम्नलिखित श्वेत-पत्र, प्रोटोकॉल को सामान्य शब्दों में समझाने का प्रयत्न करता है, जिन्हें आपके 'आइ-ओमेगा' नेटवर्क उपस्कर उपयोग करते हैं।

#### टी.सी.पी./आइ.पी. (टी.सी.पी./IP)

ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल/इंटरनेट प्रोटोकॉल. टी.सी.पी./IP एक 'कोर' नेटवर्क प्रोटोकॉल है जिस पर अन्य कई सारे प्रोटोकॉल निर्मित किये गये हैं। टी.सी.पी., समस्याओं का पता लगाने के लिए नेटवर्क की निगरानी करता है और यह सुनिश्चित करता है कि नेटवर्क उपस्करों के बीच, सुरक्षित डॉटा-ट्रांसफर हो रहा है।

#### यू.डी.पी. (UDP)

यूजर डॉटाग्राम प्रोटोकॉल (यूनिवर्सल डॉटाग्राम प्रोटोकॉल भी कहते हैं)। यह प्रोटोकॉल, नेटवर्क उपस्करों के बीच ट्राफिक को नियंत्रित करता है। परंतु किसी प्रकार की गड़बड़ियों को सुधारने की चेष्टा नहीं करता। यह उन प्रोटोकॉल के लिए उपयोग किया जाता है जहां 'स्पीड' को महत्व दिया जाता है न कि सटीकता को या फिर उन प्रोटोकॉलों के लिए जहां पर गड़बड़ियों को सुधारने का काम एक क्लाएंट सर्वर द्वारा किया जाता है।

#### सर्वर मैसेज ब्लॉक / कॉमन इंटरनेट फाइल सिस्टम (SMB/CIFS)

SMB एक फाइल ट्रांसफर प्रोटोकॉल है, जिसका उपयोग साधारणतया विंडोज कंप्यूटरों द्वारा किया जाता है। Mac OSX और Linux/UNIX, अब सामान्य रूप से SMB के कार्यान्वयन को सम्मिलित करने लगे हैं, जिसे सांबा (samba) भी कहते हैं। यह प्रोटोकॉल टी.सी.पी. पोर्ट 445 का उपयोग करता है।

#### एप्पल फाइलिंग प्रोटोकॉल (AFP)

AFP एक फाइल ट्रांसफर प्रोटोकॉल है जिसे मैकिंतोश (Macintosh) कंप्यूटरों द्वारा प्रायः उपयोग किया जाता है। इस प्रोटोकॉल को मैक-ट्रांसफर (Mac Transafer) के लिए प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि यह प्रोटोकॉल, यूनिकोड फाइल-नेम, रिसोर्स फोर्क्स और अन्य Mac OS विशेष गुणों को मदद (सपोर्ट) करता है। यह प्रोटोकॉल, टी.सी.पी. पोर्ट 548 और/या 427 का उपयोग करता है।

#### नेटवर्क फाइल सिस्टम (NFS)

NFS एक फाइल ट्रांसफर प्रोटोकॉल है जिसे सामान्यतया UNIX/Linux कंप्यूटरों द्वारा उपयोग किया जाता है। चूंकि इसका उद्गम UNIX से हुआ है, इसलिए Mac OSX, NFS को भी सपोर्ट करते हैं। यह प्रोटोकॉल टी.सी.पी. पोर्ट 1025 का उपयोग करता है।

## हाइपर-टेक्स्ट ट्रांसफर प्रोटोकॉल सेक्यूर (HTTPS)

यह प्रोटोकॉल सामान्यतया 'वेब-साइट' के लिए उपयोग किया जाता है और HTTP ट्रांसफर्स (नीचे देखें) को SSL या TLS एन्क्रिप्शन से मिलाता है। आइओमेगा के रिमोट एक्सेस फीचर्स, इंटरनेट पर सुरक्षित रूप से फाइल-लिस्ट को ट्रांसफर करने, डाउन-लोडिंग तथा अप-लोडिंग के लिए HTTP पर विश्वास करते हैं। यदि सेक्यूरिटी सक्षम की गई है तो StorCenter ix सीरीज़ भी अपने वेब-आधारित कॉन्फिगरेशनों के लिए इसी HTTPS प्रोटोकॉल का उपयोग करते हैं। HTTPS, उन सर्वर ऑपरेटरों से एक प्रमाणपत्र चाहता है जो ये दावा करते हैं कि वे उन सर्वरों के मालिक हैं। यदि HTTPS सर्वर का प्रमाणपत्र सत्यापित नहीं किया जा सकता हो, तो अधिकांश वेब-ब्राउज़र इसके लिए एक चेतावनी भी जारी करते हैं। रिमोट एक्सेस उपयोगकर्ता, न्यूनतम राशि देकर यह HTTPS प्रमाणपत्र प्राप्त कर सकते हैं। HTTPS (आइओमेगा रिमोट एक्सेस) एक विशिष्ट टी.सी.पी. पोर्ट 443 का उपयोग करता है।

## फाइल ट्रांसफर प्रोटोकॉल (FTP)

FTP एक साधारण इंटरनेट प्रोटोकॉल है जिसका उपयोग फाइल ट्रांसफर के लिए किया जाता है। जबकि FTP एक बहुत ही साधारण सा प्रोटोकॉल है, फिर भी कुछ परिस्थितियों में इसे विशिष्ट क्लाइंट सॉफ्टवेयर की आवश्यकता पड़ती है। उदाहरण के लिए, Mac OS X फाइंडर, FTP को सपोर्ट करता है, पर सिर्फ 'रीड-ओनली' के लिए। हमें एक खास सॉफ्टवेयर की जरूरत पड़ेगी जिसके द्वारा FTP का उपयोग करके फाइलों को अप-लोड किया जा सकता है। यह प्रोटोकॉल टी.सी.पी. पोर्ट 21 का उपयोग करता है।

## बिट-टोरेंट (BitTorrent)

बिट-टोरेंट एक सामान्य पीयर-टु-पीयर फाइल शेयरिंग प्रोटोकॉल है जिसे इंटरनेट पर उपयोग किया जाता है। टोरेंट को भी एक विशिष्ट सॉफ्टवेयर क्लाइंट की आवश्यकता पड़ती है जैसे कि, StorCenter ix Series के सॉफ्टवेयर क्लाइंट। इस फाइल शेयरिंग विधि में टोरेंट फाइलों की आवश्यकता पड़ती है जिन्हें टोरेंट-ट्रैकर से डाउन-लोड किया जा सकता है। टोरेंट ट्रैकर एक तरह के विशिष्ट सर्वर हैं जो यह ट्रैक करते हैं कि कौन से पीयर, फाइल शेयरिंग कर रहे हैं। जैसे ही टोरेंट डाउनलोड हो जाता है, प्रत्येक पीयर इस टोरेंट में से अपने लिए एक छोटा सा हिस्सा लेता है। जैसे-जैसे ज्यादा पीयर इस डाउन-लोडिंग में भाग लेते हैं वैसे-वैसे फाइल-ट्रांसफर रेट भी बढ़ने लगता है। यह प्रोटोकॉल टी.सी.पी. पोर्ट 6881 और 6999 का उपयोग करता है। हालांकि अधिकांश इंटरनेट सर्विस प्रदाता (ISP's) अपना ट्राफिक इन पोर्टों पर भेजते हैं जिससे कि इन पोर्टों पर भारी दबाव पड़ता है जिसे 'थ्रॉटल' या दम-घुटने जैसी स्थिति उत्पन्न हो जाती है। कुछ टोरेंट ट्रैकरों में यह जरूरी होता है कि आप 49152 और 65535 की रेंज (अन-असाइन्ड) में पोर्ट का उपयोग करें।

## हाइपर टेक्स्ट ट्रांसफर प्रोटोकॉल (HTTP)

यह प्रोटोकॉल अधिकांश वेब-ट्राफिक के लिए उपयोग किया जाता है। आपके आइओमेगा नेटवर्क उपस्कर, कॉन्फिगरेशन इंटरफेस को आयोजित करने के लिए या तो इस प्रोटोकॉल का उपयोग करते हैं या फिर HTTPS का उपयोग करते हैं। यह आपको, उपस्करों पर दूसरी अन्य वेब-साइटों के आयोजन की अनुमति नहीं देता है। यह प्रोटोकॉल सामान्यतया टी.सी.पी. पोर्ट 80 का उपयोग करता है, परंतु 8008, 8080, 16080, आदि का भी उपयोग कर सकता है।

## ब्लू-टूथ (Bluetooth)

ब्लू-टूथ एक वायर-लेस ट्रांसफर प्रोटोकॉल है जिसका उपयोग छोटी फाइलों को कम दूरी पर ट्रांसफर के लिए किया जाता है जैसे कैलेंडर, फोटो और कॉन्टेक्ट्स आदि (OBEX या ऑब्जेक्ट एक्सचेंज प्रोटोकॉल का उपयोग करके). इसका उपयोग कुछ उपस्करों के नियंत्रण के लिए किया जाता है जैसे वायर-लेस माउस.

## नेटवर्क टाइम प्रोटोकॉल (NTP)

NTP द्वारा क्लाइंट और टाइम सर्वर के बीच टाइम को सिंक्रनाइज किया जाता है.

यह प्रोटोकॉल UDP पोर्ट 123 का उपयोग करता है.

## सिंपल मेल ट्रांसफर प्रोटोकॉल (SMTP)

SMTP एक सामान्य ई-मेल प्रोटोकॉल है. SMTP, प्रायः सिर्फ 'आउट-बाउंड' ई-मेल के लिए उपयोग किया जाता है जैसे कि ई-मेल नोटिफिकेशन, जो कि आपके आइओमेगा नेटवर्क उपस्करों द्वारा भेजे जाते हैं. यह प्रोटोकॉल स्वाभाविक रूप से UDP पोर्ट 123 का उपयोग करता है.

## यूनिवर्सल प्लग एंड प्ले (UpnP)

UPnP एक पीयर-टु-पीयर नेटवर्क प्रोटोकॉल का समूह है जो नेटवर्क उपस्करों को खोजने और उन्हें नियंत्रित करने में मदद करता है. आइओमेगा नेटवर्क उपस्कर, पोर्ट-फॉरवर्डिंग और मल्टीमीडिया फाइलों को भेजने हेतु, नेटवर्क राउटरों को ऑटोमैटिकली कॉन्फिगर करने के लिए UpnP प्रोटोकॉल का उपयोग करते हैं. DLNA और माइक्रो-सॉफ्ट रैली (नीचे देखें) दोनों ही UpnP पर आधारित हैं.

## डिजीटल लिविंग नेटवर्क अलायंस (DLNA)

DLNA, तकनीकी दृष्टिकोण से कोई प्रोटोकॉल नहीं है, परंतु एक प्रकार के दिशा-निर्देशों की शृंखला है जो प्रोटोकॉलों आदि को वर्णित करती है, जो कि नेटवर्क उपस्करों के लिए आवश्यक हैं ताकि वे अखंडित रूप से मीडिया फाइलों जैसे चलचित्र (सिनेमा), फोटो और संगीत को बांट सकें. आपके आइओमेगा नेटवर्क उपस्कर, उनके मीडिया सर्वर के लिए DLNA का उपयोग करते हैं.

## डिजीटल ऑडियो एक्सेस प्रोटोकॉल/ आइ - ट्यून्स (DAAP/iTunes)

DAAP, एप्पल फोरिट्स आइ-ट्यून्स सॉफ्टवेयर द्वारा विकसित, मीडिया शेयरिंग प्रोटोकॉल है. DAAP द्वारा उद्धोषणाओं तथा मीडिया फाइलों को खोजने के लिए बॉन्जर का उपयोग किया जाता है.

यह प्रोटोकॉल स्वाभाविक रूप से टी.सी.पी. पोर्ट 3689 का उपयोग करता है.

## बॉन्जर (Bonjour)

बॉन्जर (पहले रेंडेज़वस के नाम से जाना जाता था), एप्पल के 'ज़ीरोकॉन्फ' का कार्यान्वयन है जिसका उपयोग नेटवर्क रिसोर्सेस को खोजने के लिए किया जाता है. आपके आइ-ओमेगा नेटवर्क उपस्करों की, फाइल सर्वर, आइ-ट्यून्स मीडिया सर्वर और क्लाइंट कंप्यूटरों के लिए प्रिंट सर्वर के रूप में क्षमताओं की उद्धोषणा बॉन्जर द्वारा की जाती है. यह प्रोटोकॉल UDP पोर्ट 5353 का उपयोग करता है.

## विन्डोज रैली (Windows Rally)

‘रैली’ का उपयोग नेटवर्क रिसोर्सेस को खोजने के लिए किया जाता है. आपके आइ-ओमेगा नेटवर्क उपस्करों की, फाइल सर्वर, आइ-ट्यून्स मीडिया सर्वर और क्लाइंट कंप्यूटरों के लिए प्रिंट सर्वर के रूप में क्षमताओं की उद्घोषणा ‘रैली’ द्वारा की जाती है. ‘रैली’ UpnP पर आधारित है.

## सिंपल नेटवर्क मैनेजमेंट प्रोटोकॉल (SNMP)

SNMP का उपयोग भिन्न-भिन्न नेटवर्क रिसोर्सेस को एक एकल इंटरफेस द्वारा संभालने के लिए किया जाता है. StorCenter ix सीरीज के सर्वरों को SNMP क्लाइंट सॉफ्टवेयर का उपयोग करके कॉन्फिगर किया जा सकता है. यह पोर्ट UDP पोर्ट 161 का उपयोग करता है.

प्रोटोकॉल कन्वर्टर एक उपस्कर है जिसका उपयोग, एक उपस्कर के मानक या स्वामित्व वाले प्रोटोकॉल को दूसरे उपस्कर के लिए उपयुक्त प्रोटोकॉल में बदलने के लिए किया जाता है या यह एक साधन (‘टूल’) है जिसके द्वारा अंतर-परिचालन प्राप्त किया जा सकता है. प्रोटोकॉल्स एक प्रकार के सॉफ्टवेयर हैं जिन्हें राउटरों पर स्थापित किया जाता है जो कि एक नेटवर्क के डॉटा फॉर्मैट्स, डॉटा-रेट और प्रोटोकॉल्स को दूसरे नेटवर्क के प्रोटोकॉल के अनुरूप बदल देता है, जिनमें डॉटा का मार्गदर्शन होता है. भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में विभिन्न प्रकार के प्रोटोकॉल्स प्रयुक्त किये जाते हैं जैसे पॉवर-जनरेशन, ट्रांसमिशन और वितरण के क्षेत्र में, ऑइल एवं गैस, ऑटोमेशन, उपयोगिताओं के क्षेत्र में, AMR और रिमोट-मॉनीटरिंग एप्लिकेशनों के क्षेत्र में. प्रमुख प्रोटोकॉल ट्रांसलेशन संदेशों (मैसेजों) में डॉटा मैसेजों, घटनाओं, कमांड तथा टाइम सिंक्रोनाइजेशन आदि का समावेश होता है.

मीडिया गेट-वे एक ट्रांसलेशन उपस्कर या सर्विस है जो विभिन्न टेलिकम्यूनिकेशन नेटवर्क जैसे पी.एस.टी.एन., एस.एस.7, नेक्स्ट जनरेशन नेटवर्क (2G 2.5G और 3G रेडियो एक्सेस नेटवर्क) या पी.बी.एक्स. के बीच डिजिटल मीडिया स्ट्रीम्स को बदलता है. यह मीडिया गेट-वे, सारे एन.जी.एन. में, मल्टीपल ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल्स जैसे कि असिंक्रोनस ट्रांसफर मोड (ATM) तथा इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP) पर, मल्टीमीडिया कम्यूनिकेशन को सक्षम बनाता है.

चूंकि, मीडिया गेट-वे विभिन्न प्रकार के नेटवर्कों को जोड़ता है, इसका एक मुख्य कार्य यह है कि विभिन्न ट्रांसमिशन और कोडिंग तकनीकों (कृपया ट्रांसकोड भी देखें) के बीच संवाद स्थापित करना. मीडिया स्ट्रीमिंग के कार्य जैसे, इको कैंसलेशन, डी.टी.एम.एफ. और टोन-सेंडर आदि भी इसी मीडिया गेट-वे में पाये जाते हैं.

मीडिया गेट-वे कंट्रोलर, कॉल कंट्रोल और सिगनलिंग कार्यान्वयन प्रदान करते हैं. प्रोटोकॉल्स जैसे कि MGCP या Megaco (H.248) या सेशन इनिशिएशन प्रोटोकॉल के द्वारा मीडिया गेट-वे और कॉल-एजेंट के बीच कम्यूनिकेशन प्राप्त किया जाता है. SIP के साथ प्रयुक्त किये जाने वाले आधुनिक मीडिया गेट-वे साधारणतया ‘स्टैंड-अलोन’ यूनिट होते हैं जिनका अपना स्वयं का कॉल-कंट्रोल और सिगनलिंग कंट्रोल एकत्रित होता है और ये स्वतंत्र रूप से बुद्धिमान SIP एंड-पॉइंट के जैसे कार्य कर सकते हैं. वी.ओ.आइ.पी. मीडिया गेट-वे, TDM वॉइस को मीडिया स्ट्रीमिंग प्रोटोकॉल ( प्रायः रियल टाइम ट्रांसपोर्ट, आर.टी.पी.) में परिवर्तित का कार्य करते हैं, साथ ही साथ उन सिगनलिंग प्रोटोकॉल्स का भी परिवर्तन करते हैं जो वी.ओ.आइ.पी. में उपयोग किये जाते हैं. मोबाइल एक्सेस मीडिया गेट-वे, पब्लिक लैंड-मोबाइल नेटवर्क (PLMN) के रेडियो एक्सेस नेटवर्क को एन.जी.एन. कोर नेटवर्क से जोड़ता है.

## मीडिया गेट-वे की परिभाषा

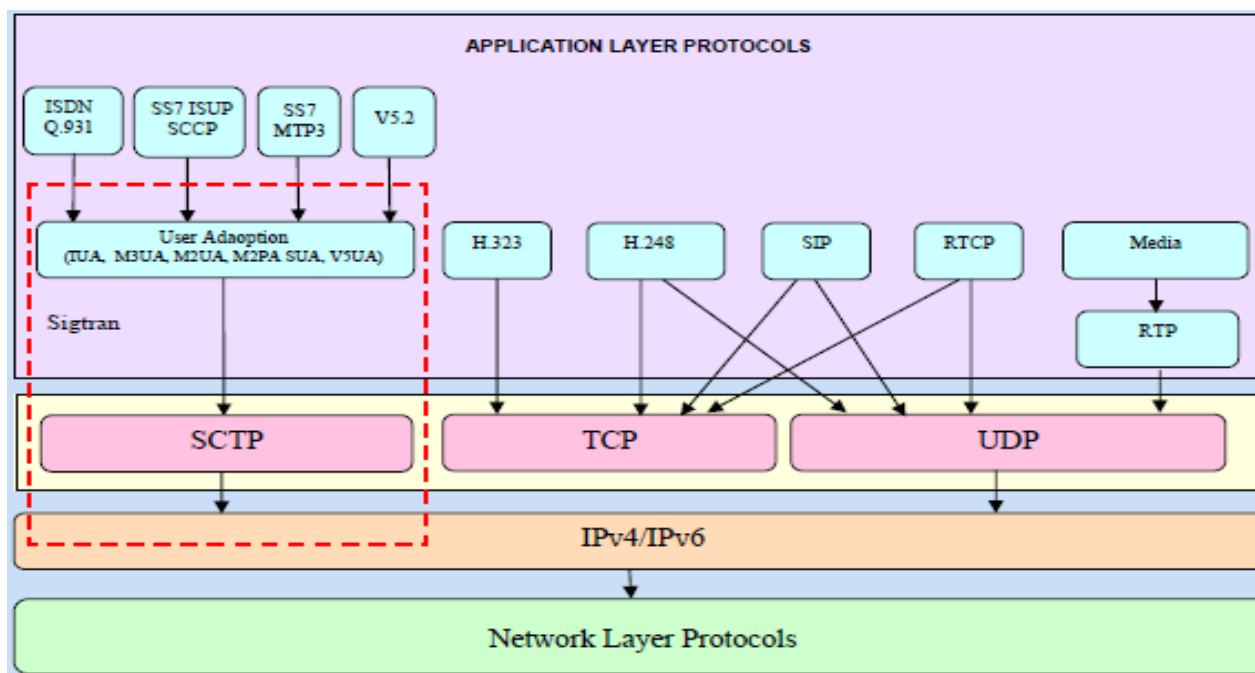
मीडिया गेट-वे एक ट्रांसलेशन उपस्कर या सर्विस है जो विभिन्न टेलिकम्यूनिकेशन नेटवर्क जैसे पी.एस.टी.एन., एस.एस.7, नेक्स्ट जनरेशन नेटवर्क (2G 2.5G और 3G रेडियो एक्सेस नेटवर्क) या पी.बी.एक्स. के बीच डिजिटल मीडिया स्ट्रीम्स को बदलता है। यह मीडिया गेट-वे, सारे एन.जी.एन. में, मल्टीपल ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल्स जैसे कि असिंक्रोनस ट्रांसफर मोड (ATM) तथा इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP) पर, मल्टीमीडिया कम्यूनिकेशन को सक्षम बनाता है। वी.ओ.आइ.पी. मीडिया गेट-वे, टी.डी.एम. वॉइस से वी.ओ.आइ.पी. के बीच रूपांतर का कार्य करता है।

चूंकि, मीडिया गेट-वे विभिन्न प्रकार के नेटवर्कों को जोड़ता है, इसका एक मुख्य कार्य यह है कि विभिन्न ट्रांसमिशन और कोडिंग तकनीकों (कृपया ट्रांसकोड भी देखें) के बीच संवाद स्थापित करना। मीडिया स्ट्रीमिंग के कार्य जैसे, इको कैंसलेशन, डी.टी.एम.एफ. और टोन-सेंडर आदि भी इसी मीडिया गेट-वे में पाये जाते हैं।

मीडिया गेट-वे कंट्रोलर, कॉल कंट्रोल और सिगनलिंग कार्यान्वयन प्रदान करते हैं। प्रोटोकॉल्स जैसे कि MGCP या Megaco (H.248) या सेशन इनिशिएशन प्रोटोकॉल के द्वारा मीडिया गेट-वे और कॉल-एजेंट के बीच कम्यूनिकेशन प्राप्त किया जाता है।

## मीडिया गेट-वे सिनोनिम्स (Media Gateway Synonyms)

वी.ओ.आइ.पी.गेट-वे, वॉइस गेट-वे, वी.ओ.आइ.पी. मीडिया गेट-वे; PSTN गेट-वे, MGW; वॉइस IP गेट-वे; वी.ओ.आइ.पी. SIP गेट-वे; SIP वी.ओ.आइ.पी. गेट-वे; वी.ओ.आइ.पी. टेलिफोन गेट-वे; वी.ओ.आइ.पी. टेलिफोनी गेट-वे; वी.ओ.आइ.पी. से पी.एस.टी.एन. गेट-वे; एक्सेस गेट-वे वी.ओ.आइ.पी.; गेट-वे वॉइस ओर आइ.पी.; वी.ओ.आइ.पी. गेट-वे; गेट-वे वी.ओ.आइ.पी.; वी.ओ.आइ.पी. इंटरनेट टेलिफोनी गेट-वे।



चित्र - एन.जी.एन. प्रोटोकॉल्स



उपरोक्त चित्र, एन.जी.एन. वातावरण में, कंट्रोल और मीडिया स्ट्रीम्स को दर्शाता है। मीडिया स्ट्रीम्स ऑडियो, वीडियो या डॉटा के बने होते हैं या फिर इनमें से किसी का मिश्रण भी हो सकता है। मीडिया स्ट्रीम, सिर्फ यूजर डॉटा या एप्लिकेशन डॉटा को ही भेजते हैं, कंट्रोल डॉटा नहीं भेजते। इनका ट्रांसपोर्ट RTP/आर.टी.सी.पी. के द्वारा किया जाता है। कंट्रोल सिगनलिंग संदेशों को, सिगनलिंग प्रोटोकॉल्स जैसे कि SIGTRAN, H.248, H.323, SIP आदि का उपयोग करके, कंट्रोल स्ट्रीम्स द्वारा ट्रांसपोर्ट किया जाता है।

## H.323

H.323, ITU सिफारिशों में से एक है, जो 'पैकेट आधारित मल्टीमीडिया कम्यूनिकेशन सिस्टम' को परिभाषित करती है। मल्टीमीडिया एप्लिकेशनों जैसे वी.ओ.आइ.पी., H.323, प्रोटोकॉल जो कि चिर-परिचित आरंभिक कॉल सिगनलिंग प्रोटोकॉल के नाम से जाने जाते हैं, जिनकी सहायता से आइ.पी. नेटवर्क पर रियल टाइम वॉइस और वीडियो संभव हो पाया है, यह प्रोटोकॉल उपरोक्त के लिए वितरित आर्किटेक्चर परिभाषित करता है। इस कार्य के लिए यह पहला साधन होने की वजह से, आज के बाजार में H.323 बहुत बड़े क्षेत्र में प्रयुक्त होने वाला प्रोटोकॉल है।

## सेशन इनिशिएशन प्रोटोकॉल (SIP)

SIP, IP नेटवर्क पर मल्टीमीडिया कम्यूनिकेशन के लिए एप्लिकेशन लेयर पर कार्य करने वाला एक कंट्रोल प्रोटोकॉल है। इसका उपयोग, टु-पार्टी सेशन, मल्टी पार्टी सेशन और मल्टीकास्ट सेशनों के निर्माण, रूपांतरण और उन्हें समाप्त करने के लिए किया जाता है। इन सेशनों में, मल्टीमीडिया कॉन्फ्रेंस के लिए ऑडियो, वीडियो और डॉटा, तुरंत मैसेजिंग, इंटरनेट टेलिफोन कॉल्स, डिस्टेंस लर्निंग, टेलि-मेडिसिन, मल्टी-पार्टी रियल टाइम गेम्स आदि का समावेश होता है।

सिप (SIP), टेलिफोन नंबरों को URLs (यूनिफॉर्म रिसोर्स लोकेटर) के रूप में परिभाषित करता है, ताकि वेब-पेज उन्हें अपने में सम्मिलित कर सकें। यह अनुमत करता है कि लिंक पर एक क्लिक करने पर टेलिफोन कॉल शुरू किया जा सके। ये एड्रेस, ई-मेल एड्रेस के समान ही user@host का रूप ले लेते हैं। यूजर पार्ट जो कि '@' चिन्ह के बायीं ओर होता है, या तो यूजर-नेम हो सकता है या फिर टेलिफोन नंबर हो सकता है और 'होस्ट पार्ट' जो कि '@' चिन्ह के दायीं ओर होता है, एक डोमेन-नेम या आइ.पी.एड्रेस होता है। SIP एड्रेसों को आउट-ऑफ-बैंड भी प्राप्त किया जा सकता है या मीडिया गेट-वे द्वारा जाना जा सकता है या पहले के वार्तालापों के दौरान किये गये रिकॉर्ड से या फिर अंदाज से भी इन SIP एड्रेसों को प्राप्त किया जा सकता है (क्योंकि ये एड्रेस कुछ-कुछ ई-मेल एड्रेस के समान ही होते हैं)। SIP को अन्य कॉल-सेट-अप और सिगनलिंग प्रोटोकॉल्स के साथ भी उपयोग किया जा सकता है। और इसमें कुछ अलग-अलग फीचर्स भी होते हैं जैसे कॉलर-रीच एबिलिटी, कॉल-स्क्रीनिंग, एन्क्रिप्शन और ऑथेंटिकेशन आदि।

## मीडिया गेट-वे कंट्रोल प्रोटोकॉल (MGCP)

MGCP एक कंट्रोल प्रोटोकॉल है जो किसी सेंट्रलाइज्ड कम्यूनिकेशन सिस्टम में मल्टीमीडिया कम्यूनिकेशन सेशनों को स्थापित करने, उन्हें संभालने और उन्हें समाप्त करने के लिए टेक्स्ट या बाइनरी फॉर्मेट संदेशों का उपयोग करता है। यह प्रोटोकॉल, अन्य मल्टीमीडिया कंट्रोल प्रोटोकॉल सिस्टमों (जैसे

H.323 या SIP) से भिन्न है, अन्य प्रोटोकॉल, नेटवर्क के एंड-पॉइंट्स को यह अनुमति देते हैं कि वे कम्यूनिकेशन सेशन को नियंत्रित कर सकें. MGCP को RFC 2705 में विस्तृत किया गया है. MGCP मूलतः एक मास्टर/स्लेव प्रोटोकॉल है जिसमें, मीडिया गेट-वे से यह अपेक्षित है कि वे मीडिया गेट-वे कंट्रोल द्वारा भेजे गये निर्देशों का पालन करें.

## **H.248**

H.248, ITU की एक सिफारिश है जो 'मीडिया गेट-वे कंट्रोल प्रोटोकॉल' को परिभाषित करता है. यह प्रोटोकॉल, आई.टी.यू. तथा आई.ई.टी.ई. के संयुक्त सहयोग का परिणाम है. यह प्रोटोकॉल, IETF RFC 2885 (MEGACO) में निर्दिष्ट है जो, वी.ओ.आइ.पी. सहित अन्य मल्टीमीडिया एप्लिकेशनों के निर्माण के लिए एक 'सेंट्रलाइज्ड आर्किटेक्चर' को परिभाषित करता है. यह प्रोटोकॉल, कई प्रकार से MGCP की रचना करता है और उन्हें आगे भी बढ़ाता है. इसका उपयोग, मीडिया गेट-वे कंट्रोलर (MGC) और मीडिया गेट-वे (MG) के बीच मीडिया गेट-वे कंट्रोल प्रोटोकॉल के रूप में किया जाता है. वर्तमान में, ITU (T), IETF, इंटरनेशनल सॉफ्ट स्विच कॉन्सोरियम (ISC) और अन्य मानकीकरण-संगठन, H.248 प्रोटोकॉल के प्रति आशावादी होते जा रहे हैं. टेलिकम्यूनिकेशन उपकरणों के निर्माता, इस प्रोटोकॉल के विकास और इसके क्रियान्वयन पर काफी सारा पैसा लगा रहे हैं. MGCP प्रोटोकॉल की अपेक्षा, H.248 प्रोटोकॉल ज्यादा लचीला(फ्लेक्सिबल) है और कई प्रकार की एक्सेस तकनीकियों को सपोर्ट करता है और टर्मिनेशनों को मोबिलिटी भी प्रदान करता है.

## **आइ.पी. मल्टीमीडिया सब-सिस्टम (IMS)**

आइ.पी.मल्टीमीडिया सब-सिस्टम एक विश्वव्यापी, स्वतंत्र रूप से प्राप्त किया जा सकने वाला, आइ.पी.आधारित कनेक्शन प्रदान करने वाला तथा सर्विस कंट्रोल आर्किटेक्चर प्रदान करने वाला सिस्टम है जो एक सामूहिक रूप से इंटरनेट प्रोटोकॉल्स का उपयोग करके, एंड-यूजर तक विभिन्न प्रकार की मल्टीमीडिया सेवाओं को सक्षम करता है. IMS की परिकल्पना, एन.जी.एन. के हृदय के रूप में की गई है.

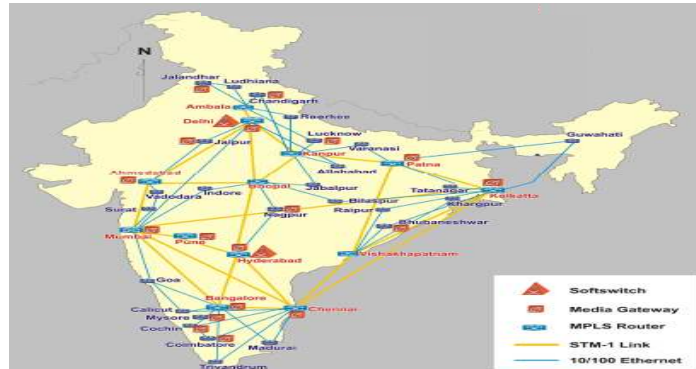
IMS, आइ.पी.प्रयुक्त उपस्करों में युक्त एप्लिकेशनों द्वारा पीयर-टु-पीयर और पीयर से कंटेंट कनेक्शनों को आसानी से तथा सुरक्षित तरीके से स्थापित करने की अनुमति देता है. जब एक बार कनेक्शन स्थापित हो जाता है तब, आइ.पी. कनेक्शन का उपयोग सभी प्रकार के कम्यूनिकेशन मीडिया के आदान-प्रदान के लिए किया जा सकता है जिसमें वॉइस, वीडियो, कंटेंट और अन्य कई सम्मिलित हैं. यह IMS, क्लाइंट के प्रमाणीकरण, नेटवर्क से नेटवर्क के बीच इंटरफेस और प्रशासनिक कार्य जैसे चार्जिंग आदि के लिए एक संपूर्ण नेटवर्क क्षमताओं का समूह प्रदान कराता है. SIP एक सिगनलिंग प्रोटोकॉल है जो, कॉल सेट-अप, नवीनीकरण और मल्टीमीडिया सेशन को समाप्त करने के कार्य संभालता है और RTP द्वारा मीडिया-स्ट्रीम्स को ट्रांसपोर्ट प्रदान किया जाता है.

## **नेटवर्क प्रोटोकॉलों को समझना**

प्रोटोकॉल एक मानक है जिसके द्वारा नेटवर्क उपस्करों के बीच कम्यूनिकेशन होता है. निम्नलिखित श्वेत-पत्र हमें प्रोटोकॉल्स में प्रयुक्त होने वाले पारिभाषिक शब्दों को सरलता से समझाने की कोशिश करता है जो कि हमारे आइ-ओमेगा उपस्करों द्वारा उपयोग किये जाते हैं.

## सार

- एन.जी.एन. द्वारा संपूर्ण नेटवर्क पर मल्टी-फॉर्मेट डेटा के परिवहन को सपोर्ट किया जाता है.
- एन.जी.एन. द्वारा उपभोक्ताओं को मल्टी सर्विसेस जैसे IPTV, VoD और वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग आदि प्रस्तावित किये जाते हैं.
- एन.जी.एन. में तीन लेयर कार्य करती हैं, एक्सेस लेयर, ट्रांसपोर्ट लेयर और कंट्रोल लेयर.
- एन.जी.एन. द्वारा उपभोक्ताओं को अखंडित कनेक्टिविटी प्रदान की जाती है.



चित्र - रेल-टेल एम.पी.एल.एस. नेटवर्क

## अध्याय 6

### डायलॉजिक कंट्रोल स्विच सिस्टम

#### प्रोग्रामेबल सॉफ्ट स्विच एवं सर्विस डिलीवरी प्लेटफॉर्म

डायलॉजिक कंट्रोल स्विच सिस्टम एक आइ.पी. सॉफ्ट-स्विच है जो वर्तमान TDM वॉइस नेटवर्क से एन.जी.एन./आइ.पी.मल्टीमीडिया सब-सिस्टम में, पारंपरिक वॉइस नेटवर्क और आइ.पी.आधारित वॉइस नेटवर्क के मिश्रणों के बीच अंतर-संयोजन (इंटर-कनेक्शन) को सक्षम बनाकर एक सुचारु स्थानांतरण पथ प्रदान करता है। यह कंट्रोल स्विच सिस्टम के आर्किटेक्चर का गठन, इसकी आधुनिक मॉड्युलर डिजाइन, प्रोग्राम योग्य, वितरित, उच्च मापदंडों और उच्च उपलब्धता के आधार पर किया गया है तथा मीडिया उपस्करों, एप्लिकेशन सर्वरों और बैक-ऑफिस सिस्टमों के साथ पारदर्शी इंटरफेस भी उपलब्ध है।

#### प्रमुख विशेषताएं

- TDM, VoIP, और IMS नेटवर्कों के बीच अखंडित कनेक्टिविटी प्रदान करना तथा विभिन्न नेटवर्कों के बीच संचारण सक्षम करना और मल्टी प्रोटोकॉलों को सपोर्ट करना।
- संपूर्ण नेटवर्क में प्रयुक्तियों को सपोर्ट करना।
- अलग-अलग भौगोलिक स्थानों पर स्थापित सिस्टमों के बीच रिडंडेंसी की वजह से, उच्च उपलब्धता तथा डिस्ास्टर रिकवरी प्राप्त होती है।
- इंटीग्रेटेड सेक्यूरिटी सोल्यूशन, सुरक्षित वी.ओ.आइ.पी. इंटर-कनेक्शनों की अनुमति देता है।
- गेट-वे मोबाइल स्विचिंग सेंटर के कार्यान्वयन से, ऐसे वातावरण में भी सर्वोत्कृष्ट रूटिंग को सक्षम बनाता है जिसमें वायरलेस नेटवर्क भी शामिल हैं।
- इसकी डिजाइन इस तरह की गई है कि बड़े सुधारों में होने वाले खर्च से बचा जा सकता है अर्थात् बड़े सुधारों को कम से कम खर्च में किया जा सकता है।

#### पैकेट प्रोटोकॉलों को संभालना

कंट्रोल स्विच सिस्टम द्वारा विभिन्न पैकेट प्रोटोकॉलों (जैसे MGCP, H.323, SIP और H.248) तथा विश्वव्यापी पी.एस.टी.एन. सिग्नलिंग प्रोटोकॉलों (SS7, PRI, CAS R1/R2) एवं उनके अनु-प्रकार के बीच मध्यस्थता की क्षमता, सर्विस प्रदाताओं को यह सुविधा उपलब्ध कराती है कि वे मौजूदा रिसोर्स का पूरा उपयोग कर सकें और विभिन्न प्रकार की प्रशस्त सेवाएं किसी भी नेटवर्क के सहारे प्रदान कर सकें। इसके साथ-साथ, डायलॉजिक द्वारा, धीमा किंतु क्रमवार अंतरण उपाय भी प्रदान किया जाता है, जिससे कि मौजूदा सेवाओं के खर्च का लाभ भी मिलता रहे और आइ.पी.आधारित IMS नेटवर्क को अपनाने का स्पष्ट मार्ग भी प्रदान करता है।

#### सिंगल प्लेटफॉर्म पर नई सेवाओं को प्रयुक्त करना

स्पष्ट मानक, मल्टीप्रोटोकॉल युक्त 'मल्टी सर्विस कंट्रोल स्विच सिस्टम' प्लेट-फॉर्म, नई सेवाओं के कार्यान्वयन को पूरे नेटवर्क में विश्वसनीयता के साथ सक्षम करता है; अर्थात् सर्विस प्रदाता, नई सेवाओं एवं उपायों को, विभिन्न सक्रिय मल्टीपल नेटवर्क के ओवर-हेड के बिना नियुक्त कर सकता है या बिना डाउन-टाइम के नेटवर्क को री-कॉन्फिगर कर सकता है। 'कॉमन ऑफ द शेल्फ' कंप्यूटिंग प्लेटफॉर्म का

उपयोग करके अतिरिक्त प्रोसेसिंग क्षमता को जोड़ा जा सकता है। प्रोग्रामेबल, कॉन्फिगरेबल और XML सर्विस स्क्रिप्ट की डायनामिक लोडिंग पर आधारित सर्विस डिलीवरी प्लेटफॉर्म भी इस कंट्रोल स्विच सिस्टम में सम्मिलित किया गया है। यह सर्विस प्लेट-फॉर्म, उपभोक्ताओं को अधिकार देता है कि वे जहां भी हो, उसी स्थान से अपने लिए प्रस्तावित सेवाओं को डिजाइन, विकसित, प्रयुक्त, सक्रिय और अनुकूल बना सकते हैं। इसके द्वारा सर्विस प्रदाता, बाजार की विषमताओं पर अपनी पकड़ बना लेते हैं। अलग-अलग प्रशस्त सेवाओं की एक बड़ी रेंज का त्वरित निर्माण किया जा सकता है और कंट्रोल स्विच सिस्टम तथा थर्ड-पार्टी एप्लिकेशन सर्वरों द्वारा इन सेवाओं को प्रस्तुत किया जा सकता है।



चित्र - एन.जी.एन. द्वारा प्रस्तावित सेवाएं.

### सिंगल-पॉइंट मैनेजमेंट के साथ मल्टी-टीयर रिफ्रेंस मॉडल.

‘नेक्स्ट जनरेशन मल्टी-टीयर्ड रिफ्रेंस मॉडल’ की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, कंट्रोल स्विच सिस्टम, एक असमांतर उपाय प्रदान करता है। इस कंट्रोल स्विच सिस्टम की डिजाइन इस प्रकार की गई है कि आरंभिक एवं बड़े स्तर पर, आशावादी उपायों को विशेष अनुक्रम में उच्च मापदंडों के साथ प्रयुक्त करने की अनुमति देता है। उदाहरण के लिए, सर्विस प्रदाता स्वयं के लिए सेंट्रलाइज्ड मैनेजमेंट सिस्टम, बिलिंग सिस्टम, सर्विस लॉजिक और रूटिंग आदि का चयन कर सकते हैं और कॉल-कंट्रोल तथा सिगनलिंग कंट्रोल का कार्य अपने क्षेत्रिय (रीजनल) सेंटरों में विभाजित कर सकते हैं। इस प्रकार, ट्राफिक वृद्धि को सहायता पहुंचाने में होने वाले अतिरिक्त निवेश को, माप-दंडों की सीमाओं में बदलाव के बिना, आय-वृद्धि के साथ एक-रूप कर लिया जाता है। विभिन्न स्थानों पर, कंट्रोल स्विच सिस्टम तत्वों (एलिमेंट) के वितरण के बावजूद, डायलॉजिक एक एकल मैनेजमेंट-पॉइंट प्रदान करता है जिससे, कॉन्फिगरेशन, प्रोविजनिंग तथा सिस्टम मॉनीटरिंग के साथ रियल-टाइम अलार्म, परफॉरमेंस स्टैटिस्टिक्स एवं ट्राफिक रिपोर्ट आदि कार्य किये जा सकते हैं। साथ ही साथ, कंट्रोल स्विच सिस्टम द्वारा एक ‘कॉल-डिटेल रिकॉर्ड’ (CDR) प्रदान किया गया है जिससे कॉलों की जानकारियों का अवलोकन किया जा सके और एंड-टु-एंड कॉल ट्रेसिंग का प्रावधान भी है जो कि समस्या-निवारण के रूप में एक अमूल्य साधन है। माप-दंडों में परिवर्तन तथा रिडंडेंसी के लिए, कंट्रोल स्विच सिस्टम के विभिन्न तत्वों को भौगोलिक आधार पर वितरित किया जा सकता है। अर्थात एक प्राथमिक तत्व (एलिमेंट) को एक शहर में स्थापित किया गया हो और उसे सहारा देने के लिए एक सेकंडरी तत्व (एलिमेंट) किसी दूसरे शहर के स्विचिंग सेंटर में स्थापित किया गया हो।

## स्पष्ट तथा फ्लेक्सिबल समाधान

मीडिया हार्डवेयर के नये विक्रेताओं और एप्लिकेशन सर्वरों के बीच तीव्र अंतर-परिचालन (rapidly interoperate) को सर्विस प्रदाताओं के लिए सक्षम कर, इस कंट्रोल स्विच सिस्टम ने सभी इंटरफेस लेयरों के प्रति अपनी स्पष्टता को सिद्ध कर दिया है। साथ ही, कंट्रोल स्विच सिस्टम एक महत्वपूर्ण तत्व है जो डायलॉजिक सहभागियों के उत्पादनों के मिश्रणों के लिए एक समाधान है। डायलॉजिक, विभिन्न क्षेत्रों में प्रयुक्त किये जाने वाले समाधानों को प्रस्तावित करता है और उनके सहभागियों द्वारा निर्मित विशेष उत्पादनों के बीच अंतर-परिचालन प्रदान करता है। इसलिए, सर्विस प्रदाता अपने ट्राफिक तथा दूसरे सर्विस प्रदाता के ट्राफिक के बीच बड़ी तेजी से आदान-प्रदान कर सकते हैं और डायलॉजिक तथा उनके सहयोगियों द्वारा सेवाओं को नियुक्त कर सकते हैं और अपनी आय बढ़ा सकते हैं।

## विस्तृत आंकड़ों को रियल-टाइम में एकत्रित करना.

कंट्रोल स्विच सिस्टम, वी.ओ.आइ.पी. ट्राफिक की प्राधान्यताओं और बैंड-विड्थ की उपयोगिताओं के नियंत्रण के लिए उपयोगी, विस्तृत आंकड़ों को 'रियल-टाइम' में एकत्रित करने की प्रक्रिया को भी सम्मिलित करता है। नेटवर्क तथा एप्लिकेशन लेयर पर आंकड़ों के संकलन की प्रक्रिया और पॉलिसी-इंजन साथ मिलकर, आधुनिक QoS तथा मैनेजमेंट और सर्विस लेवल एग्रीमेंट (SLA's) की संरचना को सक्षम बनाते हैं। SLAs को प्रत्येक उपभोक्ता की पसंद के अनुसार या फिर प्रत्येक इंटर-कनेक्शन पार्टनर के अनुसार या फिर प्रत्येक सर्विस के अनुसार बनाया जा सकता है। QoS तत्व, कैरियरों को पूरे नेटवर्क क्षेत्र में सक्षम बनाता है और रियल-टाइम में स्वयं अपने-आप प्रति-पुष्टि (फीड-बैक) प्राप्त कर लेता है और निर्धारित SLA's को बनाए रखने के लिए जरूरी दोष-निवारक क्रियाएं भी करता है।

## डैश-बोर्ड कार्यान्वयन

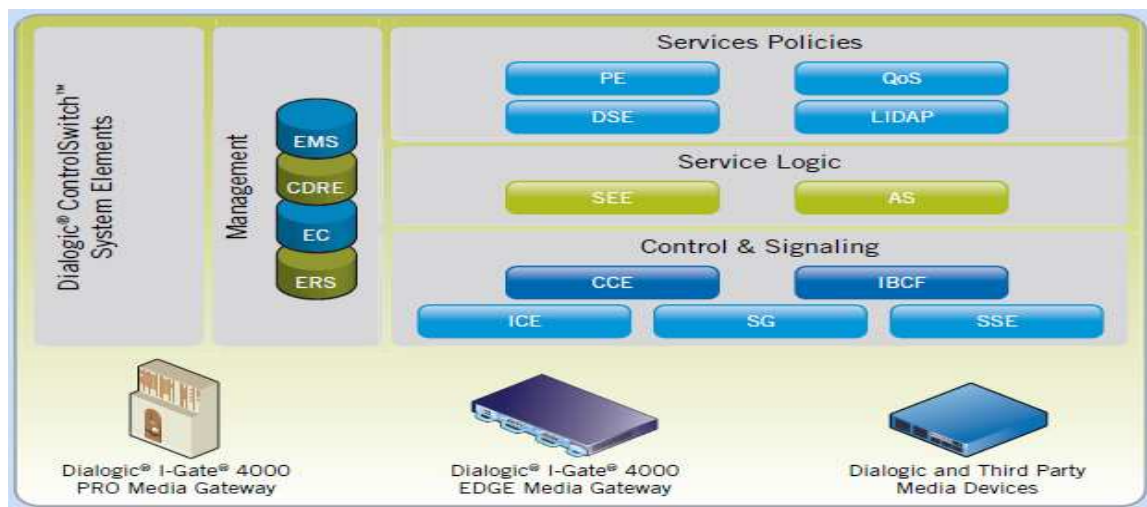
कंट्रोल स्विच एलिमेंट मैनेजमेंट सिस्टम, सर्विस प्रदाता के नेटवर्क में एक डैश-बोर्ड प्रस्तावित करता है। हालांकि, ऐसे सर्विस प्रदाता, जिन्होंने विद्यमान बैक-ऑफिस सिस्टमों के लिए काफी निवेश किया है जिसमें प्रोविजनिंग, बिलिंग तथा नेटवर्क ऑपरेशन सम्मिलित हैं, उनके लिए इस कंट्रोल स्विच सिस्टम में कई स्पष्ट (ओपन) इंटरफेस प्रस्तावित किये गये हैं, जिसमें PL/SQL और XML शामिल हैं, जो कि नेटवर्क मैनेजमेंट के लिए SNMP उपलब्ध कराते हैं तथा बिलिंग के लिए टेक्स्ट आधारित CDR's उपलब्ध कराते हैं। कंट्रोल स्विच को बैक-ऑफिस ट्राफिक मॉनीटरिंग सिस्टम के साथ भी नियुक्त किया जा सकता है, जो रियल टाइम में कॉल स्टेटस की ट्रैकिंग चाहते हैं। विकल्प के रूप में इस एप्लिकेशन का उपयोग उन ऑपरेटरों द्वारा किया जाता है जो रियल-टाइम में ट्राफिक-पैटर्न को रिकॉर्ड करना चाहते हैं।

## सुरक्षा विशेषताएं (Security Features)

कंट्रोल स्विच सिस्टम, कुछ सुरक्षा फीचर्स भी प्रदान करता है जो, सर्विस प्रदाताओं को मदद पहुंचाते हैं, जिससे वे अपने नेटवर्क पर नुकसान पहुंचाने वाले हमलों से बच सकें और ये सुनिश्चित कर सकें कि उनके उपभोक्ताओं की संपत्ति पूरी तरह से संरक्षित है। इन फीचर्स में 'टोपोलॉजी' हाइडिंग (छुपाना) यानि अंदरूनी नेटवर्क तथा उपभोक्ता की जानकारी को छुपाना, एक्सेस कंट्रोल लिस्ट और 'डिनायल ऑफ सर्विस' हमलों से बचाना और 'फार- एंड' एवं 'नियर एंड' NAT पारगमन, ताकि NAT/फायर-वॉल की कठिनाईयों को दूर किया जा सके, शामिल है।

## विशिष्ट लाभदायक और कार्यात्मक आवश्यकताएं

अपने 'ओपन-आर्किटेक्चर' पर आधारित यह कंट्रोल स्विच सिस्टम, व्यापक रूप से कई सारे कार्यों को कई सारी एप्लिकेशनों पर एक-साथ कर सकने की क्षमता प्रदान करता है, क्योंकि कंट्रोल स्विच सिस्टम के कॉल कंट्रोल और एप्लिकेशन एलिमेंट, वास्तविक स्विचिंग हार्डवेयर से स्वतंत्र होते हैं, समाधानों का परिनियोजन और उनके कार्यान्वयन को सर्विस प्रदाता की आर्थिक लाभ एवं कार्यात्मक आवश्यकताओं के अनुसार कम या ज्यादा किया जा सकता है। इससे यह पता चलता है कि परंपरागत समाधानों से दूर होते जा रहे हैं, जो कि एक अंतः स्थापित कंट्रोल और एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर को परिनियोजित करते हैं और सीमित फ्लेक्सिबिलिटी प्रदान करते हैं। कंट्रोल स्विच सिस्टम, डायलॉजिक IMS सार्थक समाधानों का एक मूलभूत घटक है, जो प्राचीन और आधुनिक आइ.पी.नेटवर्कों को एक साथ स्थायित्व देता है और पूर्ण IMS MGM में बिना किसी बाधा के एक सर्विस प्रदाता से दूसरे पर उपभोक्ताओं के लिए इसी तरह का अंतरण सक्षम करता है।

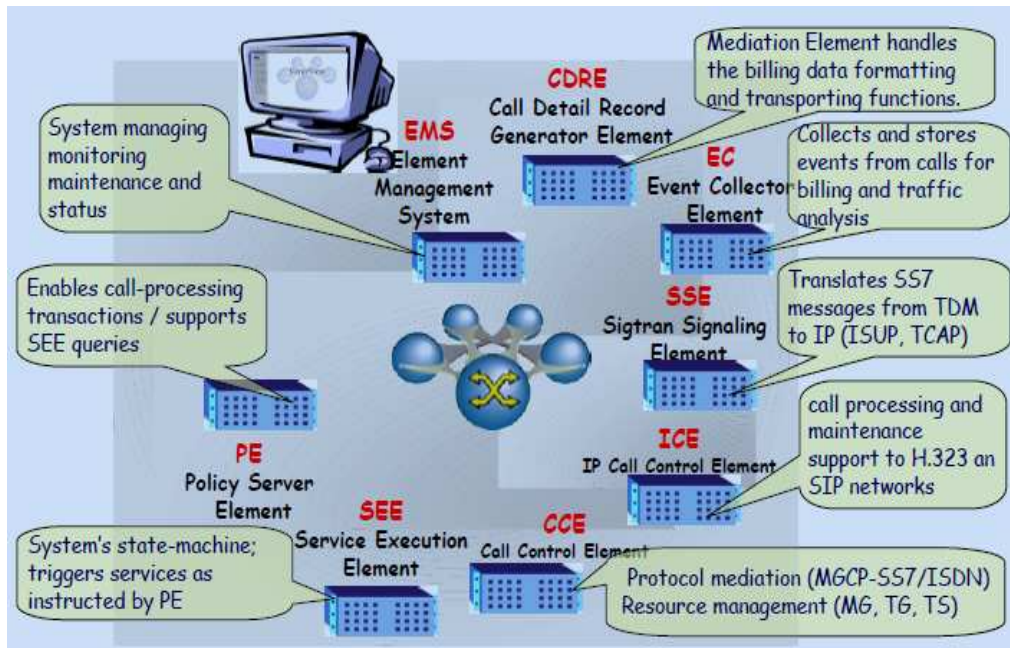


चित्र - डायलॉजिक कंट्रोल स्विच ब्लॉक आरेख

## डायलॉजिक कंट्रोल स्विच सिस्टम एलिमेंट

कंट्रोल स्विच सिस्टम एक मल्टी-टीयर्ड, उच्च माप-दंडों से युक्त वितरित सॉफ्टवेयर सिस्टम है जो व्यवसायिक 'ओरैकल' सर्वरों पर कार्यरत होता है और बुनियादी आइ.पी. डॉटा नेटवर्क के साथ जुड़ा है। कोई सर्विस प्रदाता एक छोटे सिस्टम का चयन करके शुरूवात कर सकता है और एक बड़े सिस्टम के रूप में प्रगति कर सकता है, जैसे-जैसे ट्रैफिक और उपभोक्ताओं की संख्या बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे नये घटकों को जोड़कर कई सारे भौगोलिक दूरी पर स्थापित सेंटरों तक फैलाया जा सकता है। उच्च स्तर पर, कंट्रोल स्विच सिस्टम को इस तरह वर्णित किया जा सकता कि यह एक विभाजित आइ.पी. आधारित नेटवर्क सिस्टम है जो परंपरागत स्विचिंग कार्य जैसे कॉल-कंट्रोल, कॉल-रूटिंग, सिगनलिंग गेट-वे और बैक-ऑफिस कार्यों के साथ-साथ मीडिया डिवाइस कंट्रोल भी प्रदान किया गया है जो, प्रोविजनिंग, बिलिंग और नेटवर्क परिचालन के लिए सहायता प्रदान करता है।





चित्र - डायलॉजिक कंट्रोल स्विच के एलिमेंट

## एलिमेंट विवरण

### 1. एलिमेंट मैनेजमेंट सिस्टम (EMS)

EMS, कंट्रोल स्विच सिस्टम के सभी घटकों को उपलब्ध कराता है और एकल स्विच के द्वारा आसानी से संभाले जाने वाले माँड्यूलर तथा विभाजित नेटवर्क समाधानों को सक्षम बनाता है। यह खुद आगे बढ़कर सिस्टम के सभी तत्वों की मॉनीटरिंग करता है। यह, कॉल-ट्रेसिंग, डायग्नॉस्टिक्स, कार्य निष्पादन के आंकड़े, ट्रैफिक रिपोर्ट, CDR मैनेजर में संग्रहीत कॉल डिटेल रिकॉर्ड को तलाशना आदि कार्य भी प्रदान करता है।

### 2. कॉल डिटेल रिकॉर्ड एलिमेंट (CDRE)

CDRE, कंट्रोल स्विच सिस्टम बिलिंग और डेटा विश्लेषण कार्यों के लिए जवाबदेह होता है। ये, बिलिंग डेटा फॉर्मेटिंग और ट्रांसपोर्ट कार्यों को केन्द्रीकृत करता है। CDRE, एक कॉल के लिए भी एक एकल बिलिंग रिकॉर्ड बनाने के लिए जवाबदेह है।

### 3. इवेंट कलेक्टर (EC)

EC, आगामी रिपोर्ट की प्रक्रियाओं तथा CDR के लिए, विभिन्न कंट्रोल स्विच सिस्टम के घटकों से बिलिंग एवं कॉल संबंधी घटनाओं को एकत्रित करता है और संग्रहीत करता है।

### इवेंट रिले सर्वर (ERS)

ERS, कंट्रोल स्विच सिस्टम नेटवर्क में, कंट्रोल स्विच सिस्टम के साथ थर्ड-पार्टी ऑपरेशनल सपोर्ट सिस्टम (OSS) जैसे 'इवेंट-मॉनीटरिंग एप्लिकेशन' और 'फ़ॉंड मैनेजमेंट सिस्टम' को एकत्रित करने को सक्षम करता है। विशिष्ट रूप से निर्मित घटनाओं की प्रक्रिया और एप्लिकेशनों की निगरानी के साथ आसान एकीकरण हेतु ये सर्वर, घटनाओं को रियल-टाइम में उपभोक्ताओं तक एक ओपन स्टैंडर्ड XML फॉर्मेट में रिले करता है।



#### 4. पॉलिसी एलिमेंट (PE)

ये PE, लगभग 160 पॉलिसियों के मानदंडों के मिश्रण के साथ एक अद्वितीय लचीलापन (फ्लेक्सिबिलिटी) प्रदान करता है. उपलब्ध करायी गई पॉलिसियों के डॉटा-बेस पर आधारित ट्रीटमेंट के साथ सर्विस पॉलिसी जानकारी के लिए प्रतिक्रिया देता है. ये, बढ़ती हुई विभिन्न सर्विस पॉलिसियों जैसे रूटिंग, स्क्रीनिंग, उद्धोषणा, UN सर्विस ट्रिगर्स, QoS, पंजीकरण (रजिस्ट्रेशन) और प्रमाणीकरण आदि को सपोर्ट करता है. इसकी, विशिष्ट रूप से निर्मित पॉलिसी और उनकी प्रयुक्ति जी.यू.आइ. आधारित है, और वास्तविक समय में 'मेमोरी वर्गीकृत डॉटा-बेस' इसे सर्वोत्तम गणन कार्यों के लिए सक्षम बनाता है.

#### क्वालिटी-ऑफ-सर्विस (QoS) सर्वर

QoS सर्वर, सेवाओं तथा विश्वसनीय SLA's सुनिश्चित करने हेतु, प्रति-पुष्टि आधारित रिपोर्टिंग और रूटिंग के लिए एक मैकेनिज्म प्रदान करता है. यह, पूर्व-स्थापित क्रमवार कॉलों की निगरानी करता है और ट्रंक-ग्रुप्स, प्रीफिक्सों, कस्टमर इंटरैक्शन सेंटर तथा टेलिफोन एवं नेटवर्किंग सेवाओं के आधार पर उनपर प्रतिबंध लागू करता है.

#### डायरेक्टरी सर्विस इंजन (DSE)

DSE, निर्धारित बड़ी डायरेक्टरी पूछ-ताछ समाधानों के द्वारा डायरेक्टरी में खोज के लिए तथा स्थानिक नंबरों के ट्रांसलेशन में सहायता प्रदान करता है. बड़ी 'डायरेक्टरी एप्लिकेशनों' के लिए जैसे कि लोकल नंबर पोर्टबिलिटी (LNP) या कैरियर ENUM, DSE आदि को 400 मिलियन प्रविष्टियों के लिए परिमाणित किया जा सकता है.

#### लीगल इंटरसेप्ट डॉटा एक्सेस पॉइंट (LIDAP)

LIDAP, लीगल इंटरसेप्शन प्रावधानों के क्रियान्वयन का कार्य करता है. यह, डॉटा-बेस में लक्षित जानकारी के निर्धारण के लिए एक मध्यस्थ उपस्कर से कम्यूनिकेट करता है और सर्विस एक्जिक्यूशन एलिमेंट (SEE) की मदद से पूछे गये प्रश्नों के उत्तर देता है, यह निर्धारित करने के लिए कि उक्त कॉल को इंटरसेप्ट के लिए चिन्हित किया जायेगा या नहीं.

#### 5. सर्विस एक्जिक्यूशन एलिमेंट (SEE)

SEE, आधुनिक उपभोक्ता सेवाओं को तीव्रता से प्रदान करने की अनुमति देता है. क्योंकि यह एक प्रोटोकॉल एग्नॉस्टिक इंजन की तरह कार्य करता है, इसलिए SEE, मूलभूत फ्रेम-वर्क के बावजूद भी सर्विस निर्माणों को सक्षम बनाता है. SEE, कंट्रोल स्विच सिस्टम के भीतर ही सर्विस लॉजिक को निष्पादित करता है तथा एक 'सर्विस-ब्रोकर' की तरह सेवा प्रदान कर सकता है जब, बाहरी बहुसंख्यक एप्लिकेशन प्लेट-फॉर्मों पर इस तरह के सहयोग की आवश्यकता पड़ती है. फ्लेक्सिबल अडॉप्टर, SEE सेवाओं को कंट्रोल स्विच सिस्टम एलिमेंट में स्थित रिसोर्स के साथ मिलाने तथा साथ में बाहरी एप्लिकेशन सिस्टमों जैसे IN सिस्टम और SIP आधारित एप्लिकेशन सर्वरों के लिए सक्षम करता है. तीव्रता से सर्विसों का निर्माण, उनकी नियुक्ति और क्रियान्वयन को XML स्क्रिप्टिंग द्वारा सक्षम किया जाता है. SEE, सर्विस लॉजिक एक्जिक्यूशन एन्वायरनमेंट पर आधारित है और C++ में विकसित किया गया है. उद्धोषणाएं, पोस्ट-पेड, अकाउंट-कोड, टोल-फ्री, कलेक्ट-कॉल आइ.वी.आर. सेवाएं और IN सेवाएं भी SEE द्वारा प्रदान की जाती हैं.

## एप्लिकेशन सर्वर (AS)

वेल्यू एडेड सेवाएं, किसी थर्ड-पार्टी एप्लिकेशन सर्वर द्वारा या फिर किसी कंट्रोल स्विच सिस्टम के स्थानिक SEE द्वारा आसानी से तथा तेजी से क्रियान्वित की जा सकती हैं। ये वेल्यू एडेड सेवाएं (जैसे कि कॉलिंग -कार्ड [ प्री-पेड, पोस्ट-पेड/ ट्रैवल कार्ड ], कॉन्फ्रेंसिंग, कॉल-सेंटर, मैसेजिंग, वी.ओ.आइ.पी., वी.पी.एन., अकाउंट-कोड, प्रीमियम नंबर IVR के साथ, कॉल-बैक, कलेक्ट कॉल), आज के समय में कंट्रोल स्विच सिस्टम पर उपलब्ध हैं।

## 6. कॉल-कंट्रोल एलिमेंट (CCE)

CCE, प्रोटोकॉल विशिष्ट कॉल-कंट्रोल को सहयोग करता है और MGCP/H.248 प्रोटोकॉल का उपयोग करके, PSTN फेसिंग (SS7/C7, ISDN PRI, CAS) और जनरिक कॉल-प्रोसेसिंग प्रोटोकॉल, रिसोर्स मैनेजमेंट (ट्रंक गेट-वे [TGs], चैनलों, गेट-वे [GWs]) के बीच प्रोटोकॉल-मध्यस्थ का कार्य भी करता है।

## इंटर-कनेक्ट बॉर्डर कंट्रोल फंक्शन (IBCF)

IBCF, आइ.पी. पीयरिंग विश्वव्यापी कैरियरों को सक्षम करता है, कैरियर नेटवर्कों को नुकसान दायक हमलों से बचाता है और प्रमुख सुरक्षा फीचर्स प्रदान करता है जैसे कि 'टोपोलॉजी' हाइड्रिंग, 'डिनायल ऑफ सर्विस' के हमलों से बचने के लिए एक्सेस कंट्रोल लिस्ट, 'फार-एंड' तथा 'नीयर-एंड' नेटवर्कों के एड्रेस ट्रांसलेशन (NAT) पारगमन, ताकि NAT/फायर-वॉल की कठिनाईयों को दूर किया जा सके।

## 7. आइ.पी.कॉल एलिमेंट (ICE)

ICE द्वारा, SIP और H.323 प्रोटोकॉल विशिष्ट प्रोसेसिंग को सपोर्ट किया जाता है। वी.ओ.आइ.पी. प्रोटोकॉल्स (SIP and H.323), कंट्रोल स्विच सिस्टम जनरिक कॉल प्रोसेसिंग प्रोटोकॉल्स, रिसोर्स मैनेजमेंट(IP ट्रंक ग्रुप, IP गेट-वे, गेट-कीपर), और SIP 'I' और SIP 'T' प्रोटोकॉल्स के लिए मध्यस्थ प्रोटोकॉल के रूप में भी कार्य करता है।

## डिस्ट्रीब्यूटेड सिगनलिंग गेट-वे (DSG)

DSG को, Dialogic I Gate4000 EDGE मीडिया गेट-वे पर निर्मित किया गया है, जो कि कंट्रोल स्विच सिस्टम को SSP, STP और SCP से, जो कि PSTN कॉल-सिगनलिंग तथा IN सेवाओं के लिए SS7/C7 नेटवर्क के रिसोर्सेस हैं, के साथ जुड़ने की अनुमति देता है।

## 8. सिगट्रान सिगनलिंग एलिमेंट (SSE)

SSE द्वारा MTP लेवल 3 यूजर अडॉप्टेशन (M3UA) को सपोर्ट किया जाता है, जिसे सिगट्रान प्रोटोकॉल सूट के भीतर ही परिभाषित किया गया है। यह, स्ट्रीम कंट्रोल ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल (SCTP) और इंटरनेट प्रोटोकॉल(IP) को अपने लिए बुनियादी ट्रांसपोर्ट मानकर उपयोग करता है, सर्विस प्रदाताओं को IP ट्रांसपोर्ट नेटवर्क का लाभ उठाने का अवसर प्रदान करता है और अतिरिक्त फीचर्स प्रस्तावित करता है।

## फीचर्स

### सर्विस पॉलिसियां.

- अति फ्लेक्जिबल, पॉलिसी आधारित रूटिंग इंजन.
- तीव्र विकास और विशिष्ट रूप से निर्मित पॉलिसियों का परिनियोजन
- मल्टी-टीयर्ड रूटिंग
- मल्टीपल नंबरिंग प्लान: अंतर्राष्ट्रीय, राष्ट्रीय एवं प्राइवेट नंबर प्लान
- आधुनिक कॉल- स्क्रीनिंग
- री-रूटिंग/ रूट-एडवांस
- वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क सपोर्ट
- टी.डी.एम. और आइ.पी. रूटों का सम्मिश्रण
- 160 से भी अधिक, रूटिंग/स्क्रीनिंग मानदंड
- सिगनलिंग के गुणधर्म
- सिस्टम के गुणधर्म
- डायनामिक गुणधर्म
- अन्य सर्विस पॉलिसियां
- अकाउंट कोड्स, व्यक्तिगत पिन (पर्सनल पिन), सेक्यूरिटी पिन और प्रमाणीकरण

### सुरक्षा (सेक्यूरिटी)

सिगनलिंग और मीडिया प्लान के लिए NAT फंक्शन और सुरक्षा प्रदान करना, 'डिनायल ऑफ सर्विस' से बचाव प्रस्तावित करना और अन्य IP लेयरों को भी हमलों से बचाना, पूरे नेटवर्क पर मापदंडों के साथ H.323 और SIP पीयर ट्रैफिक को सपोर्ट करना और 'कोर' नेटवर्क में स्थाई रहना या फिर सर्विस प्रदाता की जरूरतों के अनुसार 'पॉइंट-ऑफ-प्रेजेंस' में विभाजित होना.

### तकनीकी विशेषताएं

#### सर्विस लेवल एश्युरेंस/QoS

रियल-टाइम इवेंट/स्टैटिस्टिक्स चालित रूटिंग और पॉलिसी संपादन.

क्रमवार कॉलों की संख्या को प्रोग्राम द्वारा सीमित करना और उनकी निगरानी करना.

ASR/ACD आधारित रूटिंग.

डॉटा-बेस के लिए आंकड़े और रिपोर्ट.

#### डायरेक्टरी सर्विसेस

डायरेक्टरी में खोजने और स्थानिक नंबरों के ट्रांसलेशन को सपोर्ट करना.

400 मिलियन के लगभग प्रविष्टियों का निर्धारण.

#### लीगल इंटरसेप्ट

दो इंटरफेसों के साथ मध्यस्थ उपस्कर प्रदान करना.

कॉल डिलीवरी के लिए, थर्ड-पार्टी मध्यस्थ उपस्कर द्वारा TDM आधारित लूप.

इंटरसेप्शन टारगेट प्रदान करने के लिए IP आधारित इंटरफेस.

## एलिमेंट मैनेजमेंट

विभाजित किये गये सिस्टमों का एकीकृत मैनेजमेंट.

लोकल एवं रिमोट इंटरफेसों के साथ वेब-आधारित जी.यू.आइ..

PSTN और VoIP, दोनों की सिग्नलिंग के लिए, एंड-टु-एंड रियल टाइम कॉल ट्रेसिंग की क्षमताएं.

परिचालन के दौरान मानदंडों में डायनामिक संशोधन.

सर्किट स्विच COT टेस्ट सपोर्ट.

कंट्रोल स्विच सिस्टम एलिमेंटों का कॉन्फिगरेशन और उनके लिए प्रावधान, SS7 नेटवर्क मानदंड, ट्रंक-ग्रुप, मीडिया गेट-वे मानदंड, रूटिंग पॉलिसियां और डॉयलिंग-योजनाएं.

## फॉल्ट मैनेजमेंट

कंट्रोल स्विच सिस्टम अलार्म मैनेजमेंट, मीडिया गेट-वे अलार्म मैनेजमेंट, नेटवर्क एलिमेंट मॉनीटरिंग, SS7 मॉनीटरिंग और ऑडिट-रिपोर्ट्स.

## CDR जनरेशन और सर्चिंग

FTP ट्रांसपोर्ट, टेक्स्ट आधारित CDR, BAF फॉर्मेट, फ्लेक्जिबल CDR पूछ-ताछ.

मध्यस्थ सिस्टमों में बिलिंग के लिए टेक्स्ट आधारित CDRs बनाना.

बिलिंग और ट्राफिक विश्लेषण के लिए अधूरी कॉल घटनाओं का विवरण.

कॉल घटनाओं के डाटा के लिए कॉन्फिगरेशन किया जा सकने वाला पर्सिस्टेंट स्टोरेज.

बेल-कोर AMA फॉर्मेट (BAF) में CDRs बनाना.

ओपन सेटेलमेंट प्रोटोकॉल क्लीयरिंग हाउस के साथ सह-अस्तित्व.

## इवेंट कलेक्शन और रिले

बिलिंग तथा कॉल संबंधी घटनाओं और QoS के आंकड़ों को एकत्रित करना और संग्रहीत करना.

प्रत्येक उपभोक्ता के लिए, प्रत्येक इंटर-कनेक्ट सहयोगी के लिए तथा प्रत्येक सर्विस ले लिए, स्वतंत्र SLAs स्थापित करना.

विशिष्ट इवेंट प्रोसेसिंग के साथ एकीकरण को सरल बनाना.

मॉनीटरिंग और 'फ्रॉड' मैनेजमेंट एप्लिकेशन आदि.

## प्रोटोकॉल सपोर्ट

MGCP, H.248, ANSI/ITU/ETSI ISUP, AIN/INAP/MAP, ISDN Q.931 (PRI): NI 2 और ETSI SIP, H.323, SIGTRAN, SCTP, M3UA और IUA, CAS (E&M, R1.5, R2), CAS MF और DTMF, SNMP और OSP.

## रिकमेंडेड प्लेटफॉर्म

NEBS लेवल 3 अनुपालन के साथ, Sun Netra प्लेट-फॉर्म, सन-सोलॉरिस ऑपरेटिंग सिस्टम पर आधारित.

अन्य सन-प्लेटफॉर्म पर आधारित सॉफ्टवेयर, जो सन सोलॉरिस ऑपरेटिंग सिस्टम पर कार्य करते हों.

## अप्रूवल काम्प्लायंसेस और स्टैंडर्ड्स

ITU, ANSI, ETSI, IETF, TISPAN, IMS और MSF.

## इंस्टॉलेशन और कॉन्फिगरेशन

सिस्टमों पर प्री-लोडेड तथा प्री-कॉन्फिगर किये गये हैं.

## मापनीयता और कार्यनिष्पादन

सन प्लेटफॉर्म पर संपूर्ण बहुसंख्य मीडिया गेट-वे पर पांच मिलियन बिजी अवर अटेंप्ट्स (BHCA) के लिए निर्धारित किया जा सकता है. अतिरिक्त सन-प्लेटफॉर्म के द्वारा विभाजित और मॉड्यूलर आर्किटेक्चर इसे मापनीयता प्रदान करता है.

## दोष सह्यता और विश्वसनीयता

किसी भी कंट्रोल स्विच सिस्टम एलिमेंट का निष्क्रिय से सक्रिय बैक-अप में ऑटोमैटिक फेल-ओवर जो कि एक या अधिक मशीनों पर विभाजित किये गये हों.

किसी हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, सिगनलिंग लिंक या नेटवर्क फॉल्ट के लिए ऑटो डायग्नॉस्टिक और रिकवरी मैकेनिज्म. कंट्रोल स्विच सिस्टम एलिमेंट और नेटवर्क लेवल रिडंडेंसी के बीच मैसेजिंग के लिए SCTP प्रोटोकॉल.

इवेंट कलेक्टर और CDR मैनेजर डिस्क मिररिंग.

उच्च उपलब्धता.

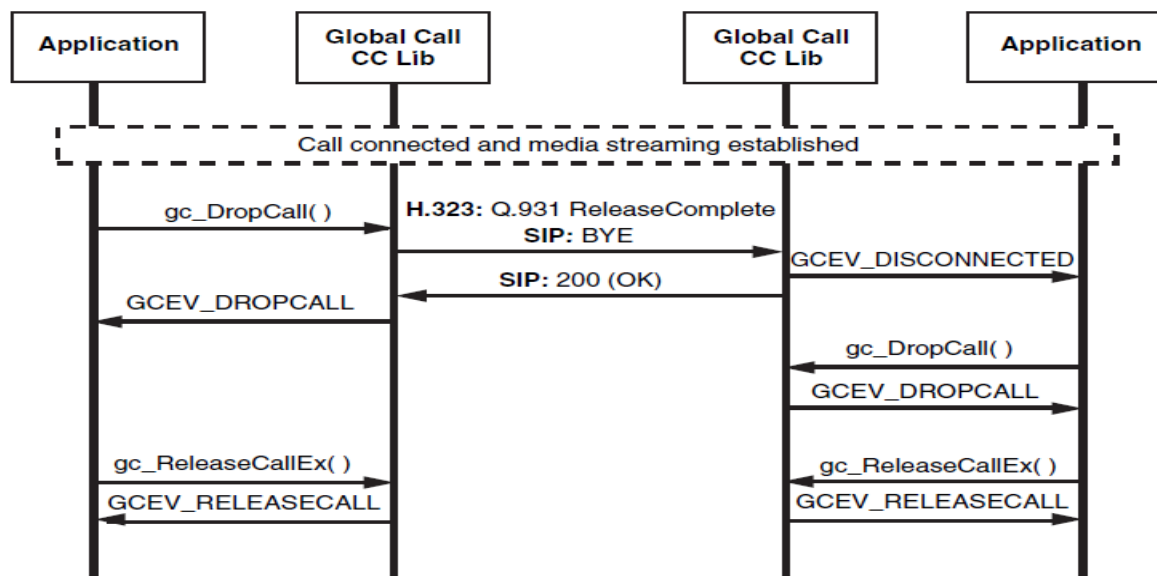
भौगोलिक रिडंडेंसी.

रूटिंग डॉटा-बेस प्रतिकृति.

CPU ओवर-लोड प्रोटेक्शन

SS7 लिंक रिडंडेंसी.

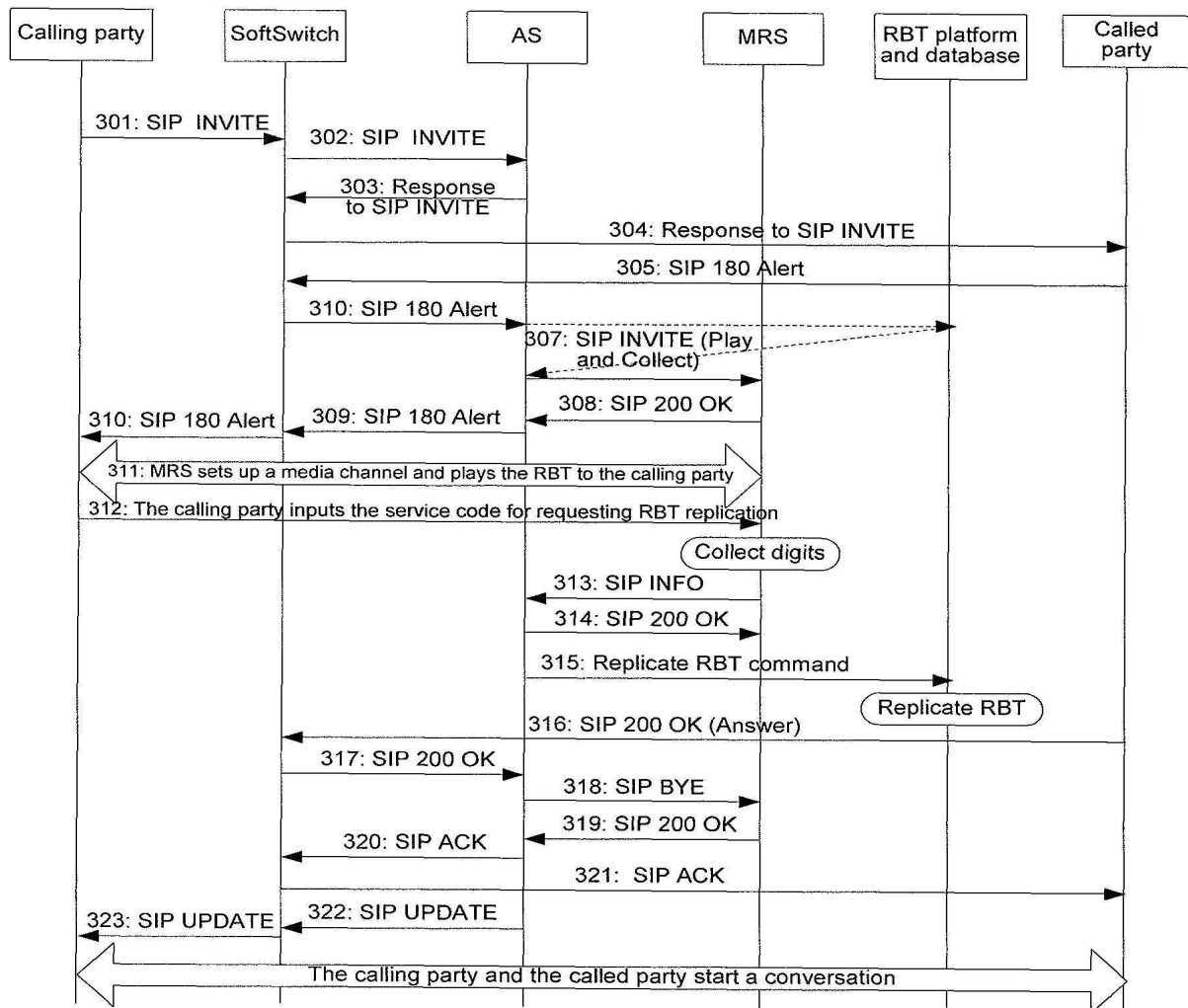
## कॉल प्रोसेसिंग



चित्र - कॉल प्रोसेसिंग सीक्वेंस

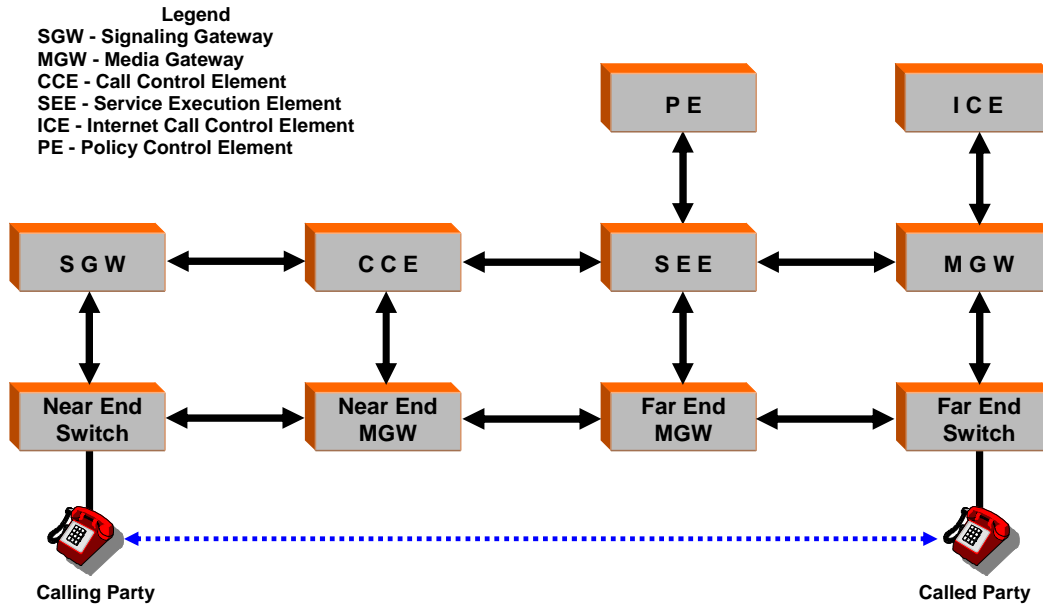
## एली मीडिया के लिए कॉल सेट-अप सिनैरियो

जब IP तकनीक का उपयोग कर रहे हों, तब कॉल स्थापना और जोड़ने के क्रम में, RTP मीडिया स्ट्रीमिंग ही एक अंतिम चरण होता है जिसे स्थापित किया जाना होता है। यह, पब्लिक स्विचड टेलिफोन नेटवर्क के संदर्भ में बिल्कुल विपरीत है जिसमें कॉल-प्रोग्रेस सिग्नलिंग, सामान्यतया कॉलिंग पार्टी को दिया जाता है जो कि एक ऑडियो, इन-बैंड कॉल-प्रोग्रेस टोन्स जैसे कि रिंग बैक, बिजी सिग्नल और SIT टोन्स होती हैं। जब वी.ओ.आइ.पी. गेट-वे को कार्यान्वित करना होता है, यह बहुधा अनिवार्य हो जाता है कि कॉल जुड़ने से पहले कॉलिंग पार्टी को लोकल एंड-पॉइंट से RTP मीडिया स्ट्रीमिंग शुरू की जाये। इस क्षमता को ही सामान्यतया 'एली मीडिया' कहा जाता है।



चित्र - SIP कॉल प्रोसेस सीक्वेंस

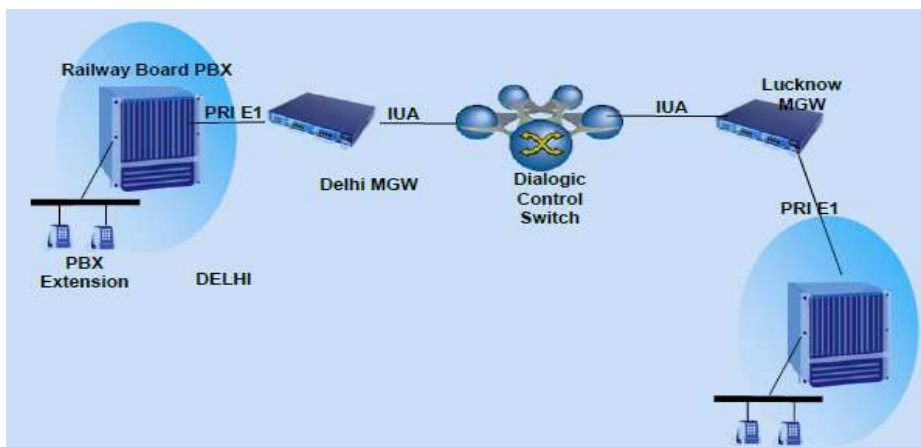
विश्वव्यापी कॉल आइ.पी. कॉल कंट्रोल लाइब्रेरी, अपने-आप ही कॉल कनेक्ट होने के पूर्व ही एक शुरूवाती संभावित बिंदु से मीडिया स्ट्रीमिंग सक्षम कर देती है। यह सामान्यतया वह शुरूआती बिंदु होता है जिसपर रिमोट एंड-पॉइंट द्वारा रिमोट RTP/RTT.सी.पी. ट्रांसपोर्ट एड्रेस और मीडिया क्षमताओं को प्रदान करता है। एक उपयुक्त पॉइंट, जिस पर मीडिया को सक्षम किया जा सकता हो, कई सारे घटकों पर निर्भर करता है और निम्नलिखित चित्र इसके कुछ अच्छी सामूहिक घटनाओं के परिदृश्य को दर्शाता है। प्रत्येक चित्र, एप्लिकेशनों के दृष्टिकोण से, यानि कि कॉलिंग पार्टी की भूमिका या कॉल्ड पार्टी की भूमिका के संदर्भ में दर्शाता है।



चित्र - एन.जी.एन. कॉल प्रोसेसिंग

### वर्चुअल मेश टैंडेम स्विचिंग

मोबाइल वॉइस सर्विसेस के बाज़ार को, उपभोक्ताओं की बढ़ती संख्या और प्रगति से पहचाना जा सकता है। इसे समर्थन देने के लिए, थोक नेटवर्क सर्विस प्रदाताओं और/या वायर-लेस सर्विस प्रदाताओं के लिए आवश्यक है कि वे समय-समय पर टैंडेम स्विचिंग जोड़ते जाएं और ट्रंक क्षमता भी बढ़ाते जाएं ताकि मौजूदा तथा नये मोबाइल स्विचिंग सेंटरों (MSC's) और गेट-वे MSC's को एक-दूसरे से जोड़ा जा सके। पारंपरिक TDM समाधानों के साथ इस तकनीक का समर्थन करने के लिए आवश्यक निवेश असंगत रूप से काफी ज्यादा होता है और गिरती कीमतों तथा कम लाभ के कारण बाज़ार में वास्तव में ज्यादा समय नहीं ठहर सकती। कंट्रोल स्विच सिस्टम, नेक्स्ट जनरेशन में इस समस्या का हल, एक उच्च क्षमता, विभाजित 'वर्चुअल मेश' टैंडेम स्विचिंग के रूप में प्रदान करता है और साथ ही संतोषजनक बैंड-विड्थ की बचत भी प्रदान करता है और पैकेट-नेटवर्कों पर वसूल की जा सकने वाली वॉइस क्वालिटी भी प्रदान करता है।



चित्र - एन.जी.एन. कंट्रोल स्विच द्वारा एक्सचेंजों के बीच कनेक्टिविटी

## निष्कर्ष

एन.जी.एन. की ओर धीमे क्रमिक विकास के साथ, इसके समय और दिशा में होने वाले बदलाव को, एक अच्छी तरह से परिभाषित विनिर्देशों के द्वारा नियंत्रित करना होगा और एन.जी.एन. के प्रचलन सीमाओं के साथ रखना होगा. सर्विस प्रदाता, एन.जी.एन. आधारित नेटवर्कों को प्रचलन में लाने की कई प्रकार की योजनाएं बना रहे हैं ताकि तेज-गति तथा फ़्लेक्सिबल सेवाओं को निर्मित किया जा सके और उपलब्धता क्षमता का लाभ लिया जा सके जबकि वर्तमान में चल रहे परंपरागत नेटवर्कों को भी प्रदान किए जाने वाले सम्मिश्रित सेवाओं को जारी रखा जा सके जो कि वर्तमान में किये गये निवेशों का उपयोग करते हैं और तब सभी ऑपरेटर ऐसे नेटवर्क तैयार करेंगे जिनका लक्ष्य IP नेटवर्क होगा जो संपन्न मल्टीएक्सेस मल्टीमीडिया सेवाएं प्रस्तावित करेंगे.

IMS, व्यापार पर केंद्रित विकास के विकल्पों को प्रदान करता है जिससे, आकर्षक, प्रयोग करने में सरल, विश्वसनीय तथा लाभदायक मल्टीमीडिया सेवाएं दी जा सकें. यह, 'फिक्स्ड मोबाइल' के प्रति उपभोक्ताओं के लगाव को और बढ़ाने में ऑपरेटरों को सक्षम करता है.

## दक्षिण-मध्य रेल्वे के सिकंदराबाद मंडल पर ऑप्टिक फाइबर पर कार्यरत आइ.पी/आइ.एस.डी.एन. टेलीफोन एक्सचेंज नेटवर्क.

एक सॉफ्ट-स्विच का उपयोग करके, सिकंदराबाद मंडल ने वी.ओ.आइ.पी. टेलीफोन सिस्टम की शुरुआत की है. तादिरान टेलिकॉम द्वारा निर्मित 'सी-सॉफ्ट' को टेस्ट-रूम/सिकंदराबाद में स्थापित कर सक्रिय किया गया है जो कि वी.ओ.आइ.पी तकनीक पर आधारित ऑटो फोन्स को सिकंदराबाद मंडल के प्रत्येक वे-स्टेशन पर निरूपित किए गये हैं. यह वी.ओ.आइ.पी. अन्य सेवाओं के साथ जुड़कर इंटरनेट पर उपलब्ध है जैसे वीडियो, मैसेज ट्रांसफर आदि. वी.ओ.आइ.पी. सेवाएं पूर्णतया सुरक्षित हैं.

सिकंदराबाद मंडल पर स्थापित वी.ओ.आइ.पी. में निम्नलिखित उपकरण मौजूद हैं.

1. तादिरान निर्मित 'सी-सॉफ्ट' स्विचेस.
2. अलाइड टेलीसिस निर्मित 'कोर' राउटर्स AR745.
3. अलाइड टेलीसिस निर्मित 'एडज' राउटर्स (Edge routers) AR750.
4. ग्रांड-स्ट्रीम द्वारा निर्मित 'एफ.एक्स.एस.' गेटवे.

सभी उपरोक्त उपकरण, एक E1 की मदद से ओ.एफ.सी. ट्रांसमिशन सिस्टम के साथ, पूर्ण रिडंडेंसी के लिए रिंग टोपोलॉजी में जोड़े गये हैं.

**सॉफ्ट-स्विच:** यह एक 'DELL' कंपनी का सर्वर है जो इंटरनेट प्रोटोकॉल के साथ 'लाइनक्स' प्लेटफॉर्म पर कार्य करता है. M/s तादिरान टेलिकॉम, इजराइल द्वारा निर्मित, इस सॉफ्ट स्विच को M/s बी.पी.एल.टेलिकॉम द्वारा सप्लाई और स्थापित किया गया है. इस सॉफ्ट-स्विच को एक इथरनेट पोर्ट द्वारा 'कोर' राउटर से जोड़ा गया है. अन्य लोकेशनों पर, रिंग टोपोलॉजी में स्थापित सॉफ्ट-स्विच, संपूर्ण रिडंडेंसी प्रदान करते हैं. इसके कारण, ओ.एफ.सी. कम्यूनिकेशन सिस्टम में होने वाली खराबियां, सॉफ्ट-स्विच के कार्यान्वयन को बाधा नहीं पहुंचाते. IP के साथ सॉफ्ट स्विच का उपयोग करके, उपलब्ध बैंड-विड्थ को सक्षमता से उपयोग किया जा सकता है. 20,000 सबस्क्राइबर्स को कॉन्फिगर किया जा सकता है, परंतु इस समय सॉफ्ट-स्विच में सिर्फ 600 सबस्क्राइबर्स के लिए ही प्राधिकार उपलब्ध है. 300 टेलिफोनों को सिकंदराबाद मंडल के स्टेशनों पर स्थापित किया गया है जिन्हें इस सॉफ्ट-स्विच में प्रोग्राम



करके संग्रहीत किया गया है। इस सॉफ्ट-स्विच को 'रेल-निलयम' एक्सचेंज में एक IP यूनिवर्सल गेट-वे कार्ड प्रयुक्त कर के जोड़ा गया है जिसमें IP के प्राधिकार हैं। ये 230 वोल्ट ए.सी. सप्लाई पर कार्य करता है। इस सॉफ्ट-स्विच के साथ संलग्न NMS (नेटवर्क मैनेजमेंट सिस्टम) का उपयोग प्रोग्रामिंग के लिए तथा 'फॉल्ट डायग्नोस्टिक्स' के लिए किया जाता है।

### **'कोर राउटर' :**

13 आइ.एस.डी.एन एक्सचेंज लोकेशनओं पर 'कोर-राउटर' स्थापित किये गये हैं और सभी राउटर्स 'रिंग टोपोलॉजी' में जोड़े गये हैं। ये 'कोर-राउटर्स' सभी 'एड्ज' राउटरों को जोड़ते हैं। ये 'कोर-राउटर्स' एकीकृत रूप से आइ.एस.डी.एन. एक्सचेंजों के साथ जुड़े हैं और 230 वोल्ट/ए.सी. पर कार्य करते हैं। ये 13 'कोर-राउटर' निम्नलिखित स्थानों पर स्थापित तथा अधिकृत किये गये हैं:

1. टेस्ट-रूम/ सिंदराबाद 2. हैदराबाद 3. सनतनगर 4. विकाराबाद 5. काज़ीपेट 6. वरंगल 7. दोर्नकल
8. मधिरा 9. भद्राचलम रोड 10. रामागुंडम 11. बेल्लमपल्ली 12. सिरपुरकागज नगर
13. मानिकगढ़ 14. बिदर.

**'एड्ज राउटर्स' (Edge Routers):** 70 स्टेशनों पर 'एड्ज-राउटर्स' प्रदान किये गये हैं जो FXS गेट-वे द्वारा आवश्यकता-नुसार स्टेशनों पर जोड़े गये हैं। कुल 70 स्टेशनों पर 70 'एड्ज-राउटर्स' को जोड़ा गया है। सभी स्टेशनों के टेलिफोन उपस्कर उनके अपने ओ.एफ.सी. कक्ष में रखे गये हैं। ये 'एड्ज-राउटर' सीरीज़ में जोड़े गये हैं और 48 वोल्ट/डी.सी. पर कार्य करते हैं।

**FXS गेट-वे:** सॉफ्ट-स्विच से रिमोट-लोकेशन पर ऑटो-टेलिफोन स्थापित करने के लिए, FXS गेट-वे की आवश्यकता पड़ती है और इन्हें भी 'एड्ज-राउटरों' के साथ ही स्टेशनों पर स्थापित किया जाता है। 'एड्ज-राउटर और FXs गेट-वे के बीच कनेक्टिविटी, इथरनेट पोर्ट द्वारा की जाती है। FXS गेट-वे में 4 से लेकर 24 पोर्ट तक हो सकते हैं। FXS गेट-वे का कार्यान्वयन, सॉफ्ट-स्विच के NMS द्वारा मॉनिटर किया जा सकता है क्योंकि FXS गेट-वे का IP एड्रेस सॉफ्ट-स्विच में पंजीकृत (रजिस्टर) होता है। FXs का पहला पोर्ट, वे-स्टेशन के लिए निर्धारित किया गया है। क्रमशः अन्य पोर्ट आवश्यकतानुसार अन्य कार्यालयों को आबंटित किये जाते हैं। यह FXS, 230 वोल्ट/ए.सी. या 48/12 वोल्ट/डी.सी. पर कार्य करता है। इस गेट-वे द्वारा, एक साधारण ऑटो-फोन या वी.ओ.आइ.पी.फोन प्रदान किया जा सकता है। इस समय 181 टेलिफोनों को इस गेट-वे द्वारा इस मंडल के लगभग 67 वे-स्टेशनों पर जोड़ा गया है।

**पी.आर.आई. कनेक्टिविटी :** सभी आइ.एस.डी.एन. टेलिफोन एक्सचेंजों और सॉफ्ट-स्विचों के बीच IP/PRI ट्रंकिंग द्वारा नेटवर्किंग की गई है। वर्तमान में सभी एक्सचेंज, पी.आर.आई.बैक-अप की मदद से, IP ट्रंकिंग द्वारा जोड़े गये हैं। सॉफ्ट-स्विच से रेल-निलयम एक्सचेंज को जोड़ने के लिए यूनिवर्सल गेट-वे कार्ड का उपयोग किया गया है और रेल-निलयम एक्सचेंज तथा अन्य चार महत्वपूर्ण एक्सचेंजों जैसे KZJ, BPA, DKJ और VKB के बीच पी.आर.आई. कार्ड द्वारा जोड़ने की व्यवस्था की गई है जो कि एक बैक-अप की तरह प्रदान किया गया है और इसका किसी खराबी के या बिजी अवर ट्राफिक के दौरान उपयोग किया जाता है। सिंदराबाद मंडल के सभी टेलिफोन एक्सचेंजों में 80000 से 89999 तक की एकीकृत नंबरिंग स्कीम लागू की गई है जिसमें 'इरिसेट' भी शामिल है, जिससे कि अन्य मंडल के एक्सचेंजों में, बिना एक्सेस कोड के उपयोग के, सीधे डायलिंग की जा सकती है।

## शब्दावली (GLOSSARY)

3 जी पी पी 2 .....	थर्ड जनरेशन पार्टनरशिप प्रोजेक्ट 2
ए सी के .....	एकनॉलेजमेंट
ए डी सी .....	एनलॉग टु डिजीटल कन्वर्टर
ए डी एम .....	अडॉप्टिव डेल्टा मॉड्युलेशन
ए डी पी सी एम .....	अडॉप्टिव डिफरेंशियल पल्स कोड मॉड्युलेशन
ए डी एस एल .....	असिमेट्रिक डिजीटल सब्सक्राइबर लाइन
ए जी आइ .....	एस्टरिस्क गेट-वे इंटरफेस
ए जी डब्ल्यू .....	एक्सेस गेट-वे
ए एन .....	एक्सेस नोड
ए पी .....	एक्सेस पॉइंट
ए पी आइ .....	एप्लीकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेस
ए एस .....	एप्लीकेशन सर्वर
ए एस ए पी .....	एज सून एज पॉसिबल
ए टी ए .....	एनलॉग टेलीफोन अडॉप्टर
ए टी एम .....	असिंक्रोनस ट्रांसफर मोड
बी ए एस .....	ब्रॉड-बैंड एक्सेस सर्वर
बी आइ सी सी .....	बेयर इंडिपेंडेंट कॉल कंट्रोल
ब आर आइ .....	बेसिक रेट इंटरफेस
सी ए पी इ एक्स .....	कैपिटल एक्सपेंडिचर
सी ए टी वी .....	केबल टेलिविजन
सी सी एफ .....	कॉल कंट्रोल फंक्शन
सी डी एम ए .....	कोड डिवीजन मल्टीपल एक्सेस
सी एम इ .....	सर्किट मल्टीप्लिकेशन इक्विपमेंट
सी ओ डी इ सी .....	कंप्रेशन/डी-कंप्रेशन
सी एस ए सी इ एल पी .....	कॉन्ज्युगेट स्ट्रक्चर अल्जेब्रिक कोड एक्साइटेट लीनियर प्रेडिक्शन
सी पी इ .....	कस्टमर प्रिमाइस एक्विपमेंट
डी ए सी .....	डिजीटल टु एनलॉग कन्वर्टर
डी एफ एफ एस इ आर वी .....	डिफरेंशिएटेड सर्विसेस
डी एन एस .....	डोमेन नेम सिस्टम
डी ओ एस .....	डिनायल ऑफ सर्विस
डी पी सी एम .....	डिफरेंशियल पल्स कोड मॉड्युलेशन
डी एस .....	डिनायल ऑफ सर्विस
डी एस एल .....	डिजीटल सब्सक्राइबर लाइन
डी एस एल ए एम .....	डिजीटल सब्सक्राइबर लाइन एक्सेस मल्टीप्लेक्सर
डी टी एच .....	डायरेक्ट टु होम
इ डी जी इ .....	एन्हेन्सड डॉटा रेट्स फॉर जी.एस.एम. इवोल्यूशन
इ टी एस आइ .....	यूरोपियन टेलीकम्यूनिकेशन्स स्टैंडर्ड्स इंस्टीट्यूट

एफ टी पी .....	फाइल ट्रांसफर प्रोटोकॉल
एफ टी टी एच .....	फाइबर टु द होम
एफ एक्स ओ .....	फॉरेन एक्सचेंज ऑफिस
एफ एक्स एस .....	फॉरेन एक्सचेंज सब्सक्राइबर
जी पी एल .....	जनरल पब्लिक लाइसेंस
जी पी आर एस .....	जनरल पैकेट रेडियो सर्विस
जी एस एम .....	ग्लोबल सिस्टम फॉर मोबाइल कम्यूनिकेशन
जी इब्ल्यू .....	गेट-वे
एच टी टी पी .....	हाइपर टेक्स्ट ट्रांसफर प्रोटोकॉल
एच टी टी पी एस .....	हाइपर टेक्स्ट ट्रांसफर प्रोटोकॉल सेक्यूर
आइ डी एस .....	इंटरनेट डिटेक्शन सिस्टम
आइ इ टी एफ .....	इंटरनेट इंजिनियरिंग टास्क फोर्स
आइ आइ एस .....	इंटरनेट इन्फॉर्मेशन सर्विसेस
आइ एल बी सी .....	इंटरनेट लो-बिटरेट कोडेक
आइ एम एस .....	आइ.पी.मल्टीमीडिया सब-सिस्टम
आइ एन .....	इंटेलिजेंट नेटवर्क
आइ एन ए पी .....	इंटेलिजेंट नेटवर्क एप्लिकेशन पार्ट
आइ एन टी एस इ आर वी .....	इंटीग्रेटेड सर्विसेस
आइ पी .....	इंटरनेटवर्किंग प्रोटोकॉल
आइ पी एस .....	इंटरनेट प्रिवेशन सिस्टम
आइ पी टी एन .....	आइ.पी.टेलीफोनी नेटवर्क
आइ पी टी वी .....	इंटरनेट प्रोटोकॉल टेलीविजन
आइ एस डी एन .....	इंटीग्रेटेड सर्विसेस डिजिटल नेटवर्क
आइ एस पी .....	इंटरनेट सर्विस प्रोवाइडर
आइ एस यू पी .....	आइ.एस.डी.एन. यूजर पार्ट
आइ टी एस पी .....	इंटरनेट टेलीफोनी सर्विस प्रोवाइडर
आइ टी यू .....	इंटरनेशनल टेलीकम्यूनिकेशन्स यूनियन
आइ यू ए .....	आइ.एस.डी.एन. यूजर एक्सेस
आइ वी आर .....	इंटरैक्टिव वॉइस रिसर्च
जे ए आइ एन .....	जावा ए.पी.आइ. फॉर इंटीग्रेटेड नेटवर्क्स
एल ए एन .....	लोकल एरिया नेटवर्क
एल इ एक्स .....	लोकल एक्सचेंज
एल एम सी .....	लास्ट माइल कनेक्टिविटी
एल एम डी एस .....	लोकल मल्टीपॉइंट डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम
एल एस पी .....	लेबल स्विच पाथ
एम इ जी ए सी ओ .....	मीडिया गेट-वे कंट्रोल (आइ.इ.टी.एफ.वर्कग्रुप)
एम जी सी पी .....	मीडिया गेट-वे कंट्रोल प्रोटोकॉल
एम जी इब्ल्यू .....	मीडिया गेट-वे
एम ओ एच .....	म्यूजिक ऑन होल्ड

एम ओ एस.....	मीन ओपीनियन स्कोर
एम पी 3.....	एम.पी.ई.जी.ऑडियो लेयर 3 इन्कोडिंग स्टैंडर्ड
एम पी इ जी.....	मोशन पिक्चर एक्सपर्ट ग्रुप
एम पी एल एस.....	मल्टी प्रोटोकॉल लेबल स्विचिंग (आइ.इ.टी.एफ.वर्कग्रुप)
एम यू एक्स.....	मल्टीप्लेक्सिंग
एन ए सी के.....	निगेटिव एक्नॉलेजमेंट
एन ए एस.....	नेटवर्क एक्सेस सर्वर
एम ए टी.....	नेटवर्क एड्रेस ट्रांशलेशन
एन जी एन.....	नेक्स्ट जनरेशन नेटवर्क
एन आइ सी.....	नेटवर्क इंटरफेस कार्ड
एन टी.....	नेटवर्क टर्मिनेशन
ओ पी इ एक्स.....	ऑपरेशनल एक्सपेंडिचर
ओ एस ए.....	ओपन सर्विस एक्सेस
ओ एस आइ.....	ओपन सिस्टम्स इंटरकनेक्शन
पी ए बी एक्स.....	प्राइवेट ऑटोमैटिक ब्रांच एक्सचेंज
पी सी.....	पर्सनल कंप्यूटर
पी सी एम.....	पल्स कोड मॉड्यूलेशन
पी डी ए.....	पर्सनल डिजिटल असिस्टेंस
पी डी एच.....	प्लैसियोक्रोनस डिजिटल हेयरार्की
पी आइ एन टी.....	पी.एस.टी.एन. इंटरनेट इंटरवर्किंग
पी के आइ.....	पब्लिक 'की' इन्फ्रास्ट्रक्चर
पी ओ पी.....	पॉइंट ऑफ प्रेजेंस
पी ओ एस.....	पॉइंट ऑफ सेल
पी ओ टी एस.....	प्लेन ओल्ड टेलीफोनी सर्विस
पी आर आइ.....	प्राइमरी रेट इंटरफेस
पी एस टी एन.....	पब्लिक स्विचड टेलीफोन नेटवर्क
क्यू ओ एस.....	क्वालिटी ऑफ सर्विस
आर एफ सी.....	रिक्वेस्ट फॉर कमेंट्स
आर जी डब्ल्यू.....	रेसिडेंशियल गेट-वे
आर एस वी पी.....	रिजर्वेशन प्रोटोकॉल
आर टी सी पी.....	रियल टाइम ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल
आर टी पी.....	रियल टाइम ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल
एस सी सी पी.....	सिगनलिंग कनेक्शन कंट्रोल पार्ट
एस सी एन.....	स्विचड सर्किट्स नेटवर्क
एस सी पी.....	सिगनलिंग कंट्रोल पॉइंट
एस सी टी पी.....	स्ट्रीम कंट्रोल ट्रांसमिशन प्रोटोकॉल
एस डी एच.....	सिंक्रोनस डिजिटल हेयरार्की
एस आइ जी टी आर ए एनसिगनलिंग ट्रांसपोर्ट (आइ.इ.टी.एफ.वर्कग्रुप, पी.एस.टी.एन. ओवर आइ.पी.)	
एस आइ पी.....	सेशन इनिशिएशन प्रोटोकॉल

एस एल ए .....	सर्विस लेवल एग्रीमेंट
एस एल एस .....	सर्विस लेवल स्पेसिफिकेशन
एस ओ एन इ टी .....	सिंक्रोनस ऑप्टिकल नेटवर्क
एस पी आइ आर आइ टी सर्विस	पी.एस.टी.एन./आइ.एन. रिक्वेस्टिंग इंटरनेट सर्विसेस
(आइ.इ.टी.एफ.वर्कग्रुप)	
एस आर टी पी .....	सेक्यूर रिगल टाइम ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल
एस एस 7 .....	सिगनलिंग सिस्टम नं. 7
एस टी पी .....	सिगनलिंग ट्रांसफर पॉइंट
टी ए पी आइ .....	टेलीफोनी एप्लिकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेस
टी सी ए पी .....	ट्रांजेक्शन कैपबिलिटीज एप्लिकेशन पार्ट
टी.सी.पी. ....	ट्रांजेक्शन कंट्रोल प्रोटोकॉल
टी डी एम .....	टाइम डिवीजन मल्टीप्लेक्सिंग
टी इ एक्स .....	ट्रांजिट एक्सचेंज
टी जी इब्ल्यु .....	ट्रंकिंग गेट-वे
टी एल एस .....	ट्रांसमिशन लेवल सेक्यूरिटी
यू डी पी .....	यूजर डॉटाग्राम प्रोटोकॉल
यू एम टी .....	यूनीफाइड मैनेजमेंट ऑफ थ्रीट
यू एन आइ एस टी आइ एम .....	यूनीफाइड नेटवर्क्स आइ.पी.स्टिम्युलस
यू आर आइ .....	यूनिवर्सल रिसोर्स आइडेंटिफिकेशन
वी बी आर .....	वेरिबल बिट-रेट
वी ओ डी .....	वीडियो ऑन डिमांड
वी ओ डी एस एल .....	वॉइस ओवर डिजीटल सब्सक्राइबर लाइन
वी ओ आइ पी .....	वॉइस ओवर आइ.पी.
वी पी एन .....	वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क
वी एस ए टी .....	वेरी स्मॉल एपर्चर टर्मिनल
इब्ल्यु ए एन .....	वॉइड एरीया नेटवर्क
इब्ल्यु ए पी .....	वायरलेस एक्सेस पॉइंट
इब्ल्यु सी डी एम ए .....	वॉइड-बैंड कोड डिवीजन मल्टीपल एक्सेस
इब्ल्यु एल ए एन .....	वायरलेस लोकल एरीया नेटवर्क
इब्ल्यु इब्ल्यु इब्ल्यु .....	वर्ल्ड वॉइड वेब
एक्स डी एस एल .....	डिजीटल सब्सक्राइबर लाइन (किसी भी प्रकार की)

**वस्तुनिष्ठ**

1. वी.ओ.आइ.पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें.
2. एन.जी.एन. पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें.
3. वी.ओ.आइ.पी. के क्या लाभ हैं?
4. एन.जी.एन.के क्या लाभ हैं?
5. वी.ओ.आइ.पी. कनेक्शन का आरेख बनायें.
6. एन.जी.एन.में उपयोग किये जाने वाले विभिन्न प्रकार के कोडेक्स पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें.
7. किसी डिवीजन के एन.जी.एन. कनेक्टिविटी का आरेख बनायें.
8. रेल-टेल एन.एल.डी. नेटवर्क में सम्मिलित मूलभूत घटक क्या हैं?
9. H.323 और एस.आइ.पी. पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें.
10. वी.ओ.आइ.पी. में QoS की क्या महत्ता है?

## संदर्भ

### पुस्तकें

1. 'एस्टरिस्क' 1.4 द प्रोफेशनल गाइड', कोलमन कारपेंटर और डेविड डफेट द्वारा लिखित, दिसंबर 2009 में पैक्ट प्रकाशन द्वारा प्रकाशित पहला संस्करण.
2. 'एस्टरिस्क' 1.6, डेविड मेरेल एवं बैरी डेम्पस्टर द्वारा लिखित, जनवरी 2010 में पैक्ट प्रकाशन द्वारा प्रकाशित पहला संस्करण.
3. 'ओपन सिप्स' (Open SIPs) 1.6, फ्लैवियो ई.गोन्काव्स द्वारा लिखित, मई 2010 में पैक्ट प्रकाशन द्वारा प्रकाशित पहला संस्करण.
4. 'द 3CX आइ.पी. पी.बी.एक्स. ट्यूटोरियल', मैथ्यू एम.लैंडिस एवं रॉबर्ट लॉयड द्वारा लिखित, अक्टूबर 2010 में पैक्ट प्रकाशन द्वारा प्रकाशित पहला संस्करण.

### वेब-साइटें

5. <http://www.asterisk.org>
6. <http://www.asteriskdocs.org>
7. <http://www.voip info.org>
8. <http://www.3cx.com>
9. <http://www.freeswitch.org>
10. <http://www.opensips.org>
11. <http://www.officesip.com>
12. <http://www.teksip.com>

**\* इस पुस्तक पर अपनी प्रतिक्रिया निम्नलिखित को दें :**

प्राध्यापक, दूर-संचार, email: [smhafeezali@gmail.com](mailto:smhafeezali@gmail.com)

अनुदेशक, दूर-संचार, email: [m.umapathy@yahoo.com](mailto:m.umapathy@yahoo.com)