

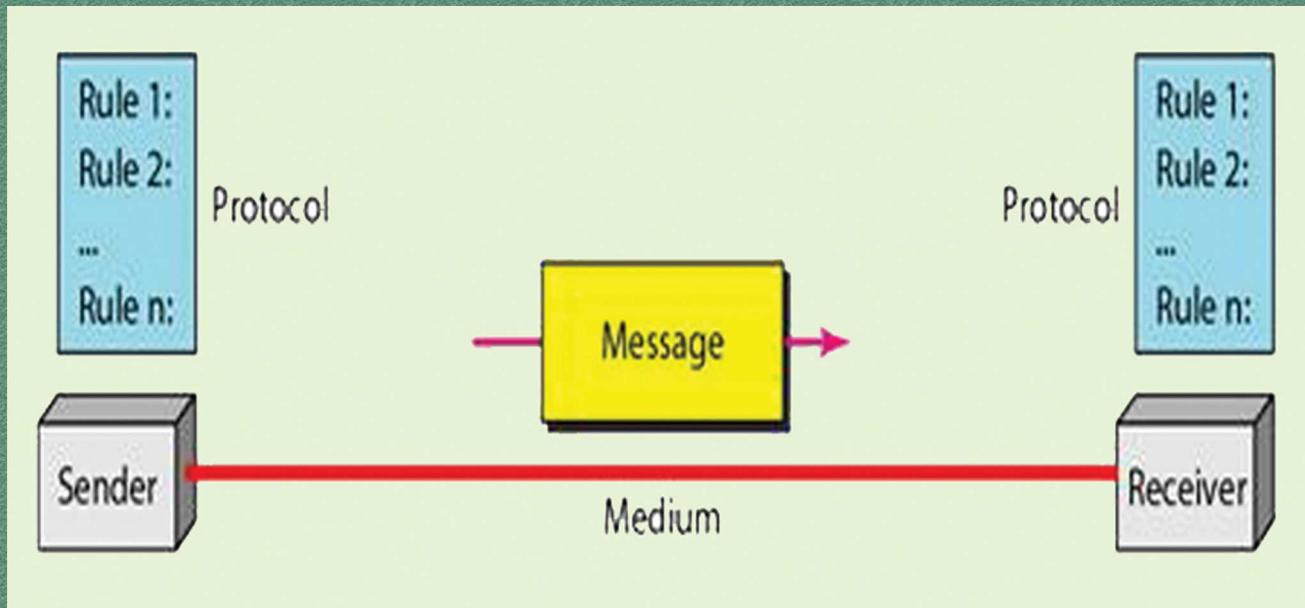
# इरिसेट



# IRISET

## टी.ए. 2

# डाटा कम्यूनिकेशन व नेटवर्किंग



भारतीय रेल सिग्नल इंजीनियरी और दूरसंचार संस्थान  
सिकंदराबाद-500017

## टी.ए. 2

# डाटा कम्यूनिकेशन व नेटवर्किंग

**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.ए. 2

# डाटा कम्यूनिकेशन व नेटवर्किंग

### विषय - सूची

अनु. क्र.	अध्याय का नाम	पृष्ठ संख्या
1.	परिचय	1
2.	फिजिकल मीडिया पर डाटा ट्रान्समिशन	24
3.	लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डाटा ट्रान्समिशन	52
4.	वैड एरिया नेटवर्क (डब्ल्यू.ए.एन) पर डाटा ट्रान्समिशन	87
5.	लम्बी दूरी के लिए डाटा ट्रान्समिशन	148
6.	वायरलेस एल.ए.एन	165

- पृष्ठों की संख्या - 91
- जारी करने की तारीख - जुलाई - 2015
- हिंदी और अंग्रेजी संस्करण में कोई विसंगति या विरोधाभास होने पर इस विषय का अंग्रेजी संस्करण ही मान्य होगा.

© IRISET

“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 ग्रॉफ, मेगेनेटिक, ॲप्टिकल 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

### परिचय

यह अध्याय डाटा कम्यूनिकेशन की बैसिक कानसेप्ट का परिचय देता है। डाटा कम्यूनिकेशन डिजिटल रूप में डाटा भेजने के सिस्टम को बताता है; इसके लिए जो आवश्यक शर्तें हैं तथा जो मूल कानसेप्ट हैं उसे इस अध्याय में बताया गया है ताकि पाठक को डाटा कम्यूनिकेशन की विस्तृत इनफरमेशन हो सके।

#### 1.0 डाटा कम्यूनिकेशन

डाटा कम्यूनिकेशन आधुनिक दुनिया का एक महत्वपूर्ण आसपेक्ट बन गया है। सरल रूप में, डाटा कम्यूनिकेशन दो कंप्यूटरों के बीच डाटा को आदान प्रदान करते हैं। कंप्यूटर 0 और 1 से मिलकर एक बैनरी भाषा के साथ काम करता है। कंप्यूटर जीरो और एक की स्ट्रीम को उत्पन्न करता है और यह दुसरे जुड़े कंप्यूटर को भेजता है। कनेक्शन के लिए एक सिंपुल तार हो सकता है या यह वायरलेस मीडिया के माध्यम से किया जा सकता है। डाटा कम्यूनिकेशन होने के लिए हार्डवेयर (फिजिकल डिवैज) और सॉफ्टवेयर (प्रोग्राम) के संयोजन से बने कम्यूनिकेशन सिस्टम होना चाहिए।

#### 1.1 डाटा रिप्रेजेशन

इनफरमेशन या डाटा, आजकल शब्द, संख्या, चित्र, ऑडियो और वीडियो जैसा अलग-अलग रूपों में आता है।

**क) शब्द:** डाटा कम्यूनिकेशन में, शब्द को बिट्स पैटर्न के रूप में प्रदर्शित किया जाता है। (0 या 1) विभिन्न बिट पैटर्न को डिजाईन किया गया है। टेक्स्ट सिंबल को दर्शाने के लिए हर सेट को कोड कहा जाता है, और इस प्रक्रिया को कोडिंग कहा जाता है। इससे पहले हम ए.एस.सि.ऐ.ऐ (अमेरिकन स्टंडार्ड कोड फर इनफरमेशन इंटरचेंज) कोडिंग सिस्टम का उपयोग कर रहे थे, लेकिन आज की प्रचलित कोडिंग सिस्टम में, किसी भी भाषा में इस्तेमाल एक प्रतीक या कारेक्टर को दर्शाने के लिए 32 बिट्स का उपयोग किया जाता है जिसे यूनिकोड कहा जाता है।

**ख) नंबर:** नंबर को भी बिट्स पैटर्न के जरिये प्रदर्शित किया जाता है। हालाकि, एक कोड जैसे ए.एस.सि.ऐ.ऐ को नहीं इस्तेमाल किया जाता है संख्या को दर्शाने के लिए संख्या को गणितीय कार्य को आसान बनाने के लिए सीधे एक बैनरी संख्या में बदल दिया जाता है।

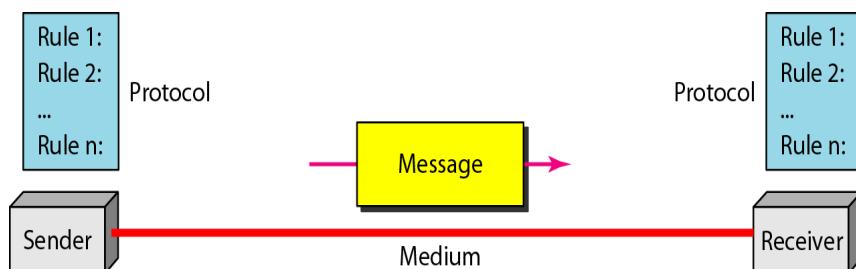
**ग) चित्र:** चित्रों को भी बिट्स पैटर्न के जरिये प्रदर्शित किया जाता है। इसके सिंपुलतम रूप में, एक चित्र हर पिक्सेल का एक छोटा सा बिंदु है जहाँ पिक्सल (चित्र इलिमेंट) एक मैट्रिक्स से बना होता है। पिक्सेल का आकार रेसोल्यूशन पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, एक चित्र को 1000 पिक्सल या 10,000 पिक्सल में विभाजित किया जा सकता है। दूसरे मामले में, वहाँ चित्र (बेहतर रेसोल्यूशन) को बेहतर तरीके से दर्शाया गया है, लेकिन इसके लिए और अधिक मेमोरी की जरूरत पड़ती है। एक चित्र को पिक्सेल में विभाजित करने के बाद हर पिक्सेल को एक बिट्स दिया जाता है।

**घ) ऑडियो:** ऑडियो ध्वनि की रिकॉर्डिंग या ध्वनि के ब्राइकास्ट या संगीत को दर्शाता है। ऑडियो, शब्द, संख्या या चित्रों से अलग प्रकृति का होता है। यह लगातर प्रसारण होता है ना की अलग-अलग।

ड) वीडियो: वीडियो की रिकॉर्डिंग या तस्वीर या फ़िल्म के ब्राडकास्ट को दर्शाता है। वीडियो या तो (जैसे एक टीवी कैमरे के द्वारा) एक कंटिन्युस एनटिटि के रूप में उत्पादन किया जा सकता है, या यह चिरों का एक संयोजन हो सकता है।

## 1.2 डाटा के कांपोनेट्स

एक डाटा कम्यूनिकेशन सिस्टम में पांच कांपोनेट्स होते हैं (चित्र 1.1 देखें)



चित्र 1.1 डाटा कम्यूनिकेशन सिस्टम

क) संदेश: संदेश एक इनफरमेशन (डाटा) है जिसे संट्रान्समिटेड किया जाना है। इनफरमेशन के लोकप्रिय रूप में शामिल हैं शब्द, संख्या, चित्र, ऑडियो और वीडियो हैं।

ख) सेंडर: सेंडर एक डिवैज है जो डाटा संदेश भेजता है। यह कंप्यूटर, वर्कस्टेशन, टेलीफोन हैंडसेट, वीडियो कैमरा हो सकता है।

ग) रिसीवर: रिसीवर एक डिवैज है जो डाटा रिसीव करता है। यह कंप्यूटर, वर्कस्टेशन, टेलीफोन हैंडसेट, टीवी हो सकता है।

घ) ट्रान्समिशन माध्यम: ट्रान्समिशन माध्यम फिजिकल पथ है जिसके जरिये डाटा सेंडर से रिसीवर तक यात्रा करता है। ट्रॅशमिशन मीडिया के कुछ उदाहरण ट्रिविस्टेड पेर वायर, कोएक्सल केबल, फाइबर ऑप्टिक केबल और रेडियो तरंगे शामिल हैं।

ड) प्रोटोकॉल: प्रोटोकॉल, नियमों का एक सेट है, जो एक नेटवर्क से दूसरे नेटवर्क के साथ संवाद करने के लिए कंप्यूटर का प्रयोग करता है। प्रोटोकॉल एक कन्वेंसन या स्टैण्डर्ड या सॉफ्टवेयर कंट्रोल या कंप्यूटिंग समापन के बीच संबंध, कम्यूनिकेशन और डाटा ट्रान्सफर को सक्षम बनाता है।

प्रोटोकॉल, एक या एक से अधिक, निम्नलिखित गुणों को दर्शाता है।

- वायर्ड या वायरलेस फिजिकल कनेक्शन या अन्य एंड पाइंट या नोड के अस्तित्व की जांच करना।
- हैण्ड शेकिंग
- विभिन्न कनेक्शन विशेषताओं की बातचीत
- कैसे सन्देश को शुरू और समाप्त करे
- सन्देश को निर्माण करने की प्रक्रिया
- एरर या अनुचित तरीके से स्वरूपित संदेश के साथ क्या करना है (एरर करेक्शन)
- कैसे कनेक्शन के अप्रत्याशित डिस-अडवान्टेज का पता लगाये और आगे क्या करना चाहिए
- सेशन या कनेक्शन की समाप्ति।

## परिचय

डाटा कम्यूनिकेशन में, डाटा भेजने और डाटा रिसीव करने के लिए व्यापक रूप से प्रोटोकॉल स्वीकार किया जाता हैं। सेंडर और रिसीवर दोनों को एक ही प्रोटोकॉल का उपयोग करना चाहिए।

प्रोटोकॉल मोटे तौर पर वर्गीकृत किया जा सकता है।

1. प्रोप्राइटरि प्रोटोकॉल (एक विशिष्ट ब्रांड या मॉडल डिवैस पर काम करता है)
2. ओपन सोर्स प्रोटोकॉल (किसी भी ब्रांड या मॉडल डिवैस पर काम करता है)

### 1.3 डाटा कम्यूनिकेशन की फन्डमेंटल कारेक्टरिस्टक्स

डाटा कम्यूनिकेशन सिस्टम की प्रभावशीलता चार फन्डमेंटल कारेक्टरिस्टक्स बेसिक विशेषताओं पर निर्भर करता है: डिलीवरी, शुद्धता, समय सीमा और जिटर।

क) **डिलीवरी:** सिस्टम सही डेस्टिनेशन तक डाटा को डिलीवर करना चाहिए। डाटा इच्छित डिवैस या यूजर द्वारा और केवल उस डिवैज या यूजर द्वारा रिसीव किया जाना चाहिए।

ख) **शुद्धता:** सिस्टम सही ढंग से डाटा देने चाहिए। ट्रांसमिशन के दौरान बदल देना और सही डाटा न होना डाटा व्यर्थ हैं।

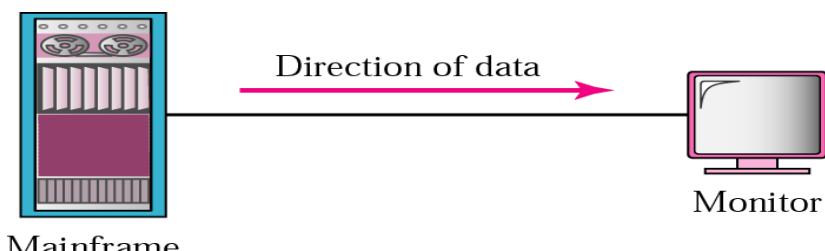
ग) **समय सीमा:** सिस्टम डाटा को समय पर डिलीवर करना चाहिए। देर से दिया डाटा बेकार हैं। वीडियो और ऑडियो के मामले में, डाटा समय पर पहुंचाना चाहिए। वितरण की इस तरह की सिस्टम को वास्तविक समय ट्रान्समिशन कहा जाता है।

घ) **जिटर:** जिटर पैकेट आगमन समय में परिवर्तन को दर्शाता है। ऑडियो या वीडियो के पैकेट के वितरण में असव्याल्यु देरी की वजह से क्वालिटि में गिरावट आ जाती है। इसलिए जिटर द्वारा दूर किया जाना आवश्यक है।

### 1.4 डाटा फलो

दो डिवैसेस के बीच कम्यूनिकेशन सिम्पलेक्स, हाफ डुप्लेक्स या फुल डुप्लेक्स हो सकता है, जैसा कि चित्र 1.2 में दिखाया गया है।

क) **सिम्पलेक्स:** सिम्पलेक्स मोड में, कम्यूनिकेशन एक ही दिशा में होता है, एक लिंक पर दो डिवैसेस में से केवल एक डिवैस सन्देश भेज सकता है और अन्य केवल रिसीव कर सकता है।



चित्र 1.2 क) सिम्पलेक्स मोड

किबोर्ड और पारंपरिक मॉनिटर सिम्पलेक्स डिवैसेस के उदाहरण हैं। किबोर्ड केवल इनपुट ले सकता है; मॉनिटर केवल आउटपुट को स्वीकार कर सकता है। सिंप्लेक्स मोड एक दिशा में डाटा भेजने के लिए चैनल की पूरी क्षमता का उपयोग करता है।

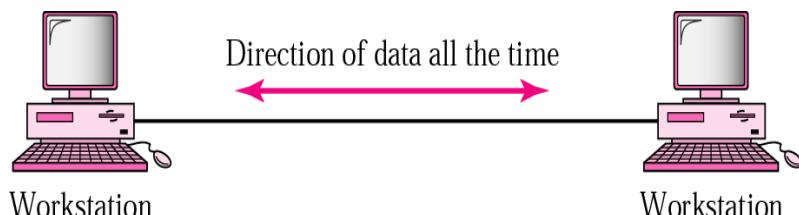
**ख) हाफ डुप्लेक्स:** हाफ डुप्लेक्स में, हर स्टेशन भेज सकते हैं और रिसीव कर सकते हैं लेकिन एक समय में नहीं। एक डिवैस भेज रहा है तो दूसरा रिसीव कर सकता है (चित्र 1.2ख) को देखें। हाफ डुप्लेक्स ट्रान्समिशन में, एक चैनल की पूरी क्षमता को दो डिवैसेस में से केवल एक ही इस्तेमाल कर सकता है।



चित्र 1.2 ख) हाफ डुप्लेक्स मोड

हाफ डुप्लेक्स में एक ही समय में दोनों दिशाओं में कम्यूनिकेशन के लिए कोई जरूरत नहीं है, वॉकी-टॉकी हाफ डुप्लेक्स सिस्टम का सबसे अच्छा उदाहरण है। चैनल की पूरी क्षमता को हर दिशा के लिए उपयोग किया जा सकता है।

**ग) फुल डुप्लेक्स:** फुल डुप्लेक्स में, दोनों स्टेशन एक साथ भेज सकते हैं और एक साथ रिसीव कर सकते हैं। (चित्र 1.2 ग) देखें)



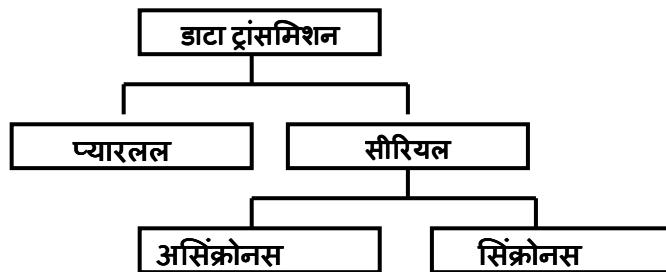
चित्र 1.2 ग) फुल डुप्लेक्स मोड

फुल डुप्लेक्स मोड में, एक दिशा में जा रही सिग्नल लिंक की क्षमता को दूसरी तरफ के सिग्नल से शेरार करती है। यह शेरिंग, दो तरह से हो सकता है: या तो लिंक फिजिकल रूप से दो अलग ट्रान्समिशन पथ हो सकते हैं या चैनल की क्षमता दोनों दिशाओं में यात्रा करने वाले सिग्नल के बीच विभाजित हो सकती है। फुल डुप्लेक्स कम्यूनिकेशन का एक सामान्य उदाहरण टेलीफोन नेटवर्क है। दो लोग एक टेलीफोन लाइन से संवाद स्थापित कर सकते हैं, दोनों एक साथ बात करते हैं और एक ही समय में सुन सकते हैं। दोनों दिशाओं में जब कम्यूनिकेशन की आवश्यकता होती है तब फुल डुप्लेक्स मोड का प्रयोग किया जाता है। चैनल की क्षमता को हालांकि दो दिशाओं के बीच विभाजित किया जाना चाहिए।

## 1.5 डाटा ट्रांसमिशन

बाइनरी डाटा का ट्रांसमिशन लिंक में प्यारलल या सीरियल मोड में किया जा सकता है। प्यारलल मोड में, कई बिट्स हर घड़ी टिक के साथ भेजा जाता है। सीरियल मोड में, एक बिट हर घड़ी टिक के साथ भेजा जाता है। प्यारलल डाटा में कोई सबवर्ग नहीं होता है, सीरियल ट्रान्समिशन के दो सबवर्ग हैं:

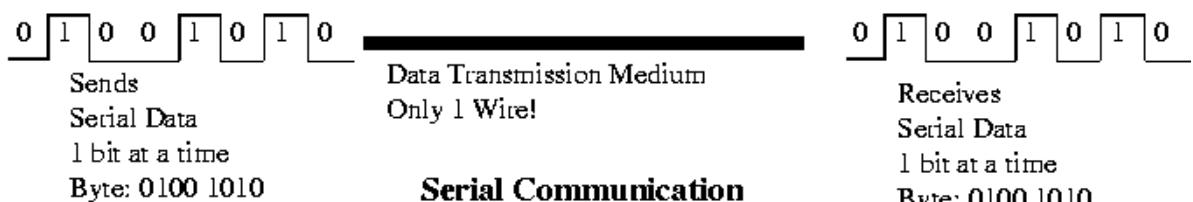
1. असिंक्रोनस
2. सिंक्रोनस



चित्र 1.3 क) डाटा ट्रान्समिशन के तरीके

### 1.5.1 सीरियल, प्यारलल कम्यूनिकेशन

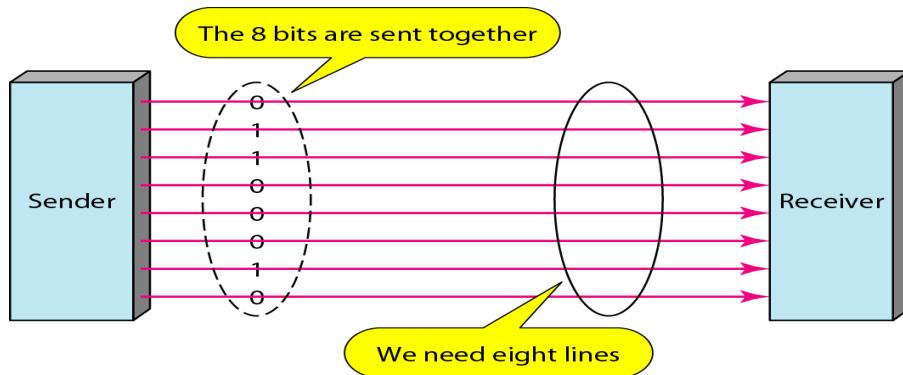
क) सीरियल डाटा कम्यूनिकेशन: एक समय में कितने बिट्स भेजे जा सकते हैं ये फिजिकल कनेक्शन के जरिये पता लगाया जा सकता है। यदि एक बार में केवल एक ही बिट भेज सकते हैं, तो यह एक सीरियल कम्यूनिकेशन माना जाता है।



चित्र 1.3 ख) सीरियल डाटा कम्यूनिकेशन

### ख) प्यारलल डाटा कम्यूनिकेशन

यदि एक बार में एक से अधिक बिट एक समय में डाटा ट्रान्समिशन माध्यम के द्वारा भेजा जा सकता है तो यह एक प्यारलल कम्यूनिकेशन माना जाता है।



चित्र 1.3 ग) प्यारलल डाटा कम्यूनिकेशन

कम्यूनिकेशन	फायदे	डिस-अडवान्टेज
प्यारलल	फास्ट ट्रान्सफर रेट	कम दूरी केबल
सीरियल	लम्बी दूरी	धीरे ट्रान्सफर रेट

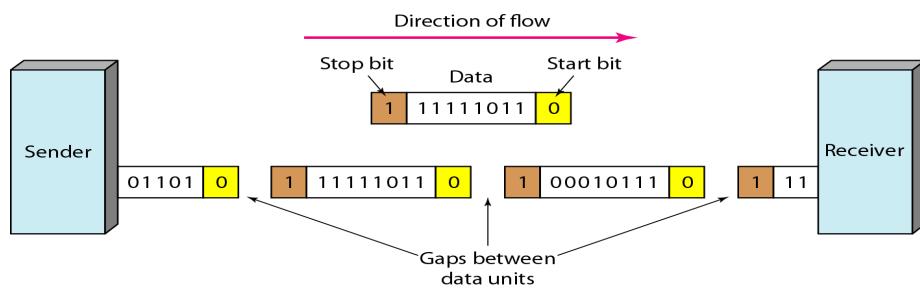
## परिचय

ट्रान्सफर रेट तुलना प्यारलल वर्सेस सीरियल के सापेक्ष है। डाटा मल्टिपाइंट तेज स्पीड से लम्बी दूरी में शिफ्टेड किया जा सकता है सीरियल के जरिये बजाये सामानांतर तरीके की अपेक्षा। कम दूरी पर, आम तौर पर कम से कम 15 फुट, प्यारलल डाटा ट्रान्सफर किया जाता है।

सीरियल डाटा कम्यूनिकेशन स्थानान्तरण एक समय में एक करता है और इसमें प्यारलल डाटा कम्यूनिकेशन की तरह कोई परेशानी नहीं आती।

### 1.5.2 असिंक्रोनस / सिंक्रोनस कम्यूनिकेशन

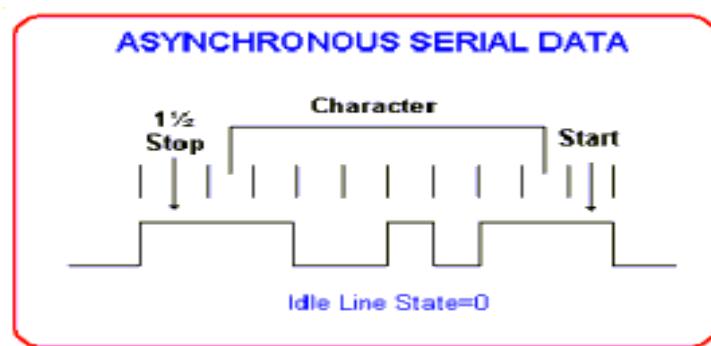
क) असिंक्रोनस ट्रान्समिशन: असिंक्रोनस ट्रान्समिशन में, हम हर बाइट के शुरुआत में बिट (0) और एक या एक से अधिक स्टॉप बिट्स (1) अंत में भेज सकते हैं। हर बाइट के बीच एक अंतर हो सकता है।



चित्र 1.4 क) असिंक्रोनस सिस्टम से डाटा भेजना

असिंक्रोनस प्रोटोकॉल दूर कम्यूनिकेशन के इतिहास में पहले विकसित हुआ। यह दुनिया भर में टेलीग्राम भेजने के लिए इस्तेमाल किया गया है कि यह जल्दी टेली-टाइपराइटरों के आविष्कार के साथ लोकप्रिय हो गया और इसे टेलीग्राम भेजने के लिए दुनिया भर में उपयोग होने लगा।

असिंक्रोनस सिस्टम डाटा बाइट्स को सेंडर और रिसीवर के बीच लिफाफे में पैक करके भेजता है। ट्रांसमीटर लिफाफा बनाता है, और रिसीवर डाटा निकालने के लिए लिफाफे का उपयोग करता है। हर कैरैक्टर (डाटा बाइट) सेंडर एक शुरुआत बिट के साथ पहले, और एक स्टॉप बिट के साथ भेजता है। इन अतिरिक्त बिट्स सेंडर के साथ रिसीवर सिंक्रोनाइज़ करने के लिए काम करते हैं।



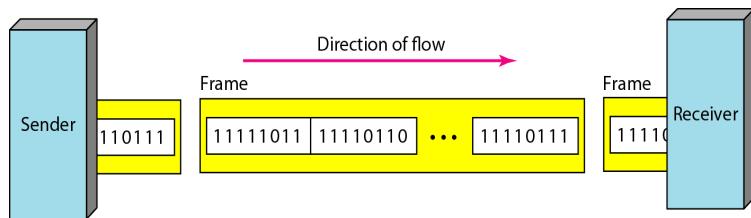
चित्र 1.4 ख) असिंक्रोनस सिस्टम से डाटा भेजना

यह मेथड प्रति सेकंड 32000 बिट्स से कम के लिए उपयुक्त है। इसके अलावा, ध्यान दें कि जो सिग्नल

भेजा जा रहा है उसमे कोई भी इनफार्मेशन नहीं होना चाहिए यदि मान्य करने के लिए इस्तेमाल किया गया हो यदि यह संशोधन के बिना रिसीव किया गया हो तो। इसका मतलब इस मेथड से एरर का पता लगाने के बारे में इनफरमेशन शामिल नहीं है, और एररयों की संभावना है।

चित्र 1.4 ख) में दिखाया गया है कि हर कारेक्टर के लिए, अतिरिक्त दो बिट्स भी भेजा जाता है। अगर 1000 कारेक्टर कि एक पाठ दस्तावेज़ को भेजना है तो कुल 10000 बिट्स होंगे। (8 बिट प्रति कारेक्टर के लिए इसके अतिरिक्त एक शुरुआत बिट एवं एक बंद बिट होता है)। ये 10,000 बिट्स वास्तव में 1250 कारेक्टर हैं। अतिरिक्त 250 कारेक्टर वोवर हेड के रूप में भेजा जाता है। यह स्पष्ट रूप से बताता है कि डाटा भेजने के लिए बड़ी मात्रा में वोवर हेड भेजना पड़ता है। यह मेथड, बड़ी मात्रा में डाटा भेजने के लिए असक्षम है।

**क) सिंक्रोनस कम्यूनिकेशन:** सिंक्रोनस कम्यूनिकेशन में, हम शुरू या अंतिम बिट्स के बिना बिट्स को एक के बाद एक भेजा जाता है। यह बिट्स समूह के लिए रिसीवर की जिम्मेदारी है। (चित्र 1.5 क) को देखें।

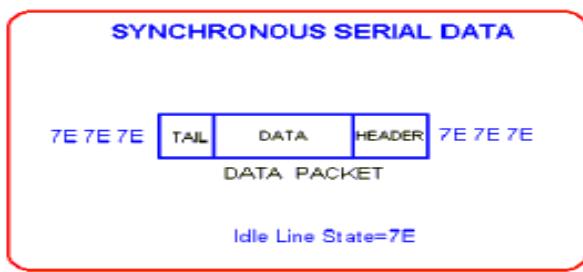


चित्र 1.5 क) सिंक्रोनस कम्यूनिकेशन

सिंक्रोनस कम्यूनिकेशन में, हर कारेक्टर बिट्स को एक साथ वर्णों का समूहीकरण, और शुरुआत बिट्स और अंतिम बिट्स के द्वारा अधिक से अधिक कुशलता हासिल किया जाता है। हम अभी भी पहले जैसे सव्याल्यु तरीके से इनफरमेशनओ को भेज रहे हैं, लेकिन इस तरीके में हम शुरू और अंत के बीच अधिक क्रम मे क्यारेक्टर भेजते हैं। इसके अलावा, शुरू और अंतिम बिट्स नए स्वरूप के साथ प्रतिस्थापित से अनुमति अधिक फ्लेक्सिबिलिटि होता हैं। एक अतिरिक्त समाप्त होने के सीक्वेन्स एरर जाँच प्रदर्शन करने के लिए जोड़ा जाता है।

असिंक्रोनस कम्यूनिकेशन में, अगर ट्रान्सफर करने के लिए कोई डाटा नहीं होता था तो, कुछ भी नहीं भेजता था। हमें डिवैज द्वारा रिसीव शुरू बिट पर निर्भर करके क्लॉक शुरू करते हैं और इस प्रकार इनकमिंग कारेक्टर को डिकोड करने के लिए तैयारी शुरू करते हैं। हालाकि, शुरू बिट हटा दिया गया है, क्योंकि रिसीवर को तैयारी की स्थिति में रखा जाता है। जब भेजने के लिए कोई डाटा नहीं होता है तब इसे ट्रांसमीटर द्वारा एक विशेष कोड भेजकर हासिल करता है।

बिट ओरियेटेड प्रोटोकॉल में, लाइन डिसेबुल कि अवस्था में सेंडर को रिसीवर में सिंक्रनाइज़ करके 7ई, में परिवर्तित किया जाता है। शुरू और अंतिम बिट्स हटा दिया जाता है, और हर कारेक्टर एक डाटा पैकेट में संयुक्त होता है। यूजर के डाटा में हेडर क्षेत्र लगा होता है, ट्रेलर क्षेत्र के साथ एक चेकसम मूल्य (भेजने के बाद एररयों जाँच करने के लिए रिसीवर के द्वारा प्रयोग किया जाता) शामिल किया जाता है। चित्र 1.5 ख) में दिखाया गया है।



### चित्र 1.5 ख) सिंक्रोनस सीरियल डाटा

हेडर क्षेत्र में एड्रेस की इनफरमेशन (सेंडर और रिसीवर), पैकेट के प्रकार और कंट्रोल डाटा ट्रान्समिट करने के लिए प्रयोग किया जाता है। डाटा क्षेत्र (यदि यह एक पैकेट में फिट नहीं होता है, तो कई पैकेट का उपयोग करके एवं उन्हें नंबर दिया जाता है।) में यूजरओं का डाटा शामिल है। आम तौर पर, यह एक निश्चित आकार का होता है। टेल फ़िल्ड में चेकसम इनफरमेशन होता है जिसे रिसीवर उपयोग करता है ये जांचने के लिए की ट्रॅशमिशन के दौरान कहीं पैकेट ख़राब तो नहीं हो गया।

### 1.6 नेटवर्क

एक नेटवर्क कम्यूनिकेशन लिंक से जुड़े डिवैसेस (अक्सर नोड्स के रूप में करने के लिए कहा गया है) का एक सेट है। एक नोड एक कंप्यूटर, प्रिंटर या अन्य डिवैस हो सकता है जो डाटा रिसीव और भेजने में सक्षम हो जिसे अन्य नोड के द्वारा उत्पन्न किया गया हो। नेटवर्क का मुख्य अडवान्टेज यह है कि संसाधनों को शेयर किया जा सकता है; संसाधन हार्डवेयर या सॉफ्टवेयर हो सकता है।

अधिकतर नेटवर्क डिस्ट्रिब्यूटेड प्रासेसिंग का प्रयोग करते हैं जिसमें एक कार्य कई कंप्यूटरों के बीच बांट दिया जाता है। एक अकेली बड़ी मशीन की बजाये अलग अलग कंप्यूटर का इस्तेमाल किया जाता है (आमतौर पर एक व्यक्तिगत कंप्यूटर या कार्य केंद्र)। डिस्ट्रिब्यूटेड प्रासेसिंग संसाधन का अडवान्टेज सेक्युरिटि, डाटाबेस का डिस्ट्रिब्यूशन, तेजी से समस्या को सुलझाना आदि है।

**नेटवर्क क्रैटीरिया:** एक नेटवर्क के लिए एक निश्चित क्रैटीरियोंको पूरा करने में सक्षम होना चाहिए। इनमें से सबसे महत्वफूर्ण परफॉरमेन्स, रिलयबुलिटि और सेक्युरिटि हैं।

**क) परफॉरमेन्स:** परफॉरमेन्स प्रदर्शन पारगमन समय और रेसपान्स समय सहित कई मायनों में मापा जा सकता है। ट्रांजिट समय एक डिवैज से दूसरे तक यात्रा करने के में जो समय लगता है। रेसपान्स समय एक जांच और एक रेसपान्स के बीच बीता समय है।

एक नेटवर्क की परफॉरमेन्स कई सारे पहलुओं पर निर्भर करती है इसमें शामिल है यूजर ऑं की संख्या, ट्रान्समिशन माध्यम के प्रकार, जुड़ा हार्डवेयर की क्षमताओं और सॉफ्टवेयर की दक्षता पर निर्भर करता है।

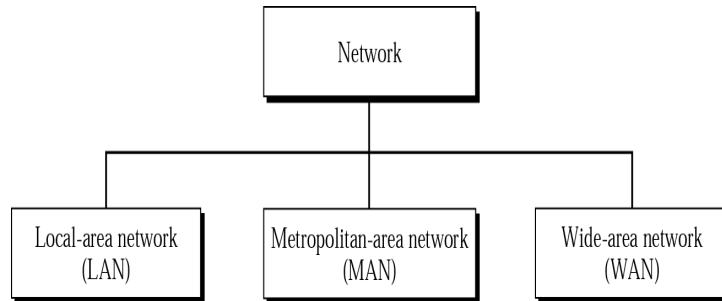
**ख) रिलयबुलिटि:** डिलीवरी की अक्कुरसी के अलावा, नेटवर्क रिलयबुलिटि, विफलता की फ्रीक्वेन्सि से मापा जाता है, लिंक को विफलता से उबरने में जितना समय लगता है।

**ग) सेक्युरिटि:** नेटवर्क सेक्युरिटि के मुद्दों, डाटा का अनाधिकृत उपयोग से बचाना, से डाटा को डिस-अडवान्टेज और विकसित करना, सेक्युरिटि करना, और नीतियों और प्रक्रियाओं को लागू करना ताकि डाटा को हानि होने से बचाया जा सके।

### 1.6.1 नेटवर्क की काटगिरीस

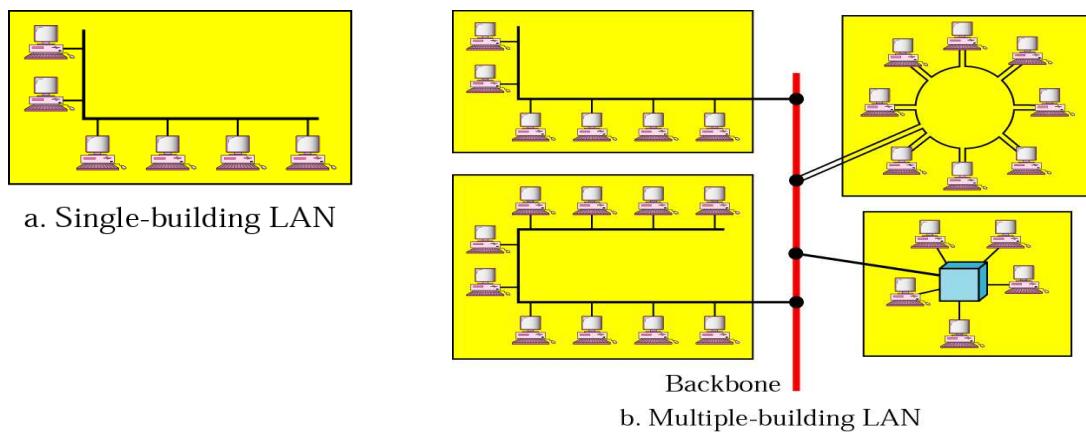
नेटवर्क को तीन अलग अलग श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है। (संबंधित चित्र संख्या 1.6)

- एल.ए.एन (लोकल एरिया नेटवर्क)
- एम.ए.एन (मेट्रोपोलिटन एरिया नेटवर्क)
- डब्लु.ए.एन (वैड एरिया नेटवर्क)



चित्र 1.6 नेटवर्क की काटगिरीस

लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) नेटवर्क है जो एक साथ कंप्यूटर और संसाधनों को कनेक्ट करता है एक बिल्डिंग या करीब की बिल्डिंग को। कंप्यूटर, जैसे हार्ड ड्राइव, प्रिंटर, डाटा, सी.पी.यू पावर, फैक्स/मोडेम, अप्लीकेशन आदि संसाधनों को शेयर करता है। उनके पास आम तौर पर प्रवर्शन वितरित होती है - नेटवर्क में कई डेस्कटॉप कंप्यूटर्स वितरित होते हैं और कोई केंद्रीय प्रोसेसर मशीन (मेनफ्रेम) नहीं होता है।

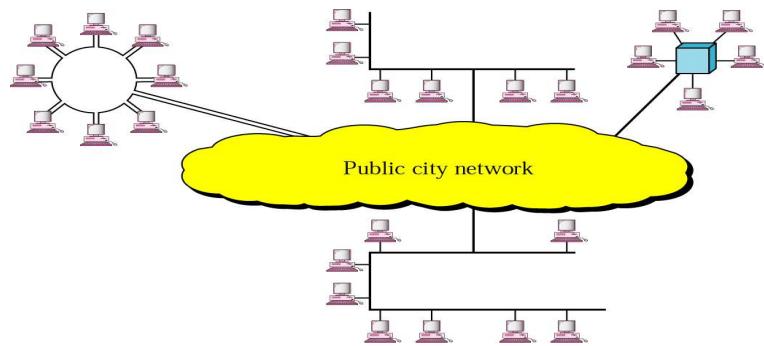


चित्र 1.7 लोकल एरिया नेट(एल.ए.एन)

**लोकेशन:** एक इमारत या अलग-अलग कमरे या भवनों के मंजिलों में या करीब की इमारतों को जोड़ना जैसे एक कॉलेज या विश्वविद्यालय का कैम्पस।

### 1.6.3 मेट्रोपोलिटन एरिया नेटवर्क (एम.ए.एन)

मेट्रोपोलिटन एरिया नेटवर्क (एम.ए.एन) नेटवर्क है जो कई सारे एल.ए.एन को आपस में जोड़ता है एक शहर के भीतर। चित्र 1.8 दर्शाता गया है। दूरकम्यूनिकेशन सेवाए नेटवर्क के बीच कनेक्शन प्रदान करती है। एक लोकल दूरकम्यूनिकेशन सेवा शहरों में नेटवर्क के लिए एक्स्टरनल कनेक्शन प्रदान करता है।



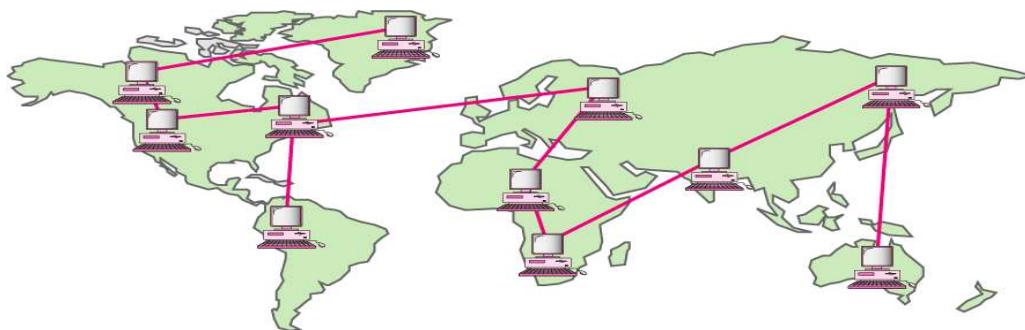
चित्र 1.8 मेट्रो एरिया नेटवर्क

**लोकेशन:** एक शहर भर में वितरित अलग-अलग भवनों में।

एम.ए.एन का उपयोग करने वाले कंपनियों के उदाहरण विश्वविद्यालयों, कॉलेजों, ग्रोसरी चेन, गैस स्टेशन, डिपार्टमेंट स्टोर और बैंक में।

#### 1.6.4 डब्लु.ए.एन (वैड एरिया नेटवर्क)

वैड एरिया नेटवर्क, शहरों, देशों और महाद्वीपों के बीच एल.ए.एन को जोड़ने के लिए एक कम्यूनिकेशन सिस्टम रहे हैं। चित्र 1.9 में दिखाई गई है। एम.ए.एन और डब्लु.ए.एन के बीच मुख्य अंतर यह है कि डब्लु.ए.एन लंबी दूरी की क्यारियर को प्रयोग करता है लोकल एक्सचेंज क्यारियर की बजाये। अन्यथा एक ही प्रोटोकॉल और डिवैज एम.ए.एन में उपयोग किया जाता है।



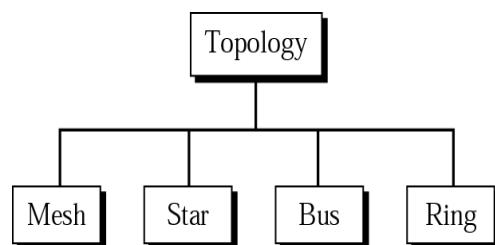
चित्र 1.9 वैड एरिया नेटवर्क

#### 1.7 टोपोलॉजी

नेटवर्क जिसमें टर्मिनल्स एक दूसरे से इंटरकनेक्टेड होते हैं ताकि नेटवर्क के भीतर और बाहर इंटरकम्यूनिकेशन कर सकें, उसे टोपोलॉजी कहा जाता है।

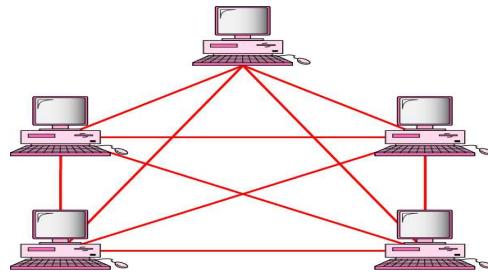
टोपोलॉजी को चार श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है। (संबंधित चित्र 1.10 क)

1. मेष टोपोलॉजी
2. स्टार टोपोलॉजी
3. बस टोपोलॉजी।
4. रिंग टोपोलॉजी



चित्र 1.10 क) टोपोलॉजी की काटगिरीस

### 1.7.1 मेष टोपोलॉजी



चित्र 1.10 ख) मेष टोपोलॉजी (पाँच डिवैस के लिए)

मेष टोपोलॉजी में हर डिवैस दूसरे डिवैस से बात करने के लिए एक डेडिकेटेड बिंदु होता है। हर डिवैस (एन-1) में ऐ/ओ पोर्ट होना आवश्यक है। सभी डब्लु.ए.एन मेष टोपोलॉजी हैं। (संबंधित चित्र 1.10 ख)

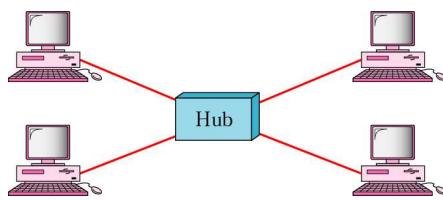
**अडवान्टेज :**

- यह मजबूत है।
- हर लिंक अपने स्वयं के डाटा लोड ले जा सकता है।
- इसमें गोपनीयता है।
- एरर पहचाना आसान है

मेष का डिस-अडवान्टेज यह है कि बड़ी संख्या में केबल्स और ऐ/ओ पोर्ट हर डिवैस के लिए आवश्यक हैं। इसके अलावा वायरों की संख्या उपलब्ध स्थान की तुलना में अधिक हो सकता है।

### 1.7.2 स्टार टोपोलॉजी

स्टार टोपोलॉजी में हर डिवैस में डेडिकेटेड नोड होता है जो केंद्रीय नियंत्रक से लिंक होता है, उसे हब कहते हैं। चित्र 1.10 ग) में दिखाई गई हैं। यदि एक डिवैस दूसरे डिवैस को डाटा भेजने के लिए चाहता है तो यह हब के माध्यम से भेजता है। आम तौर पर वायरलेस नेटवर्क में इस्तेमाल किया जाता है।



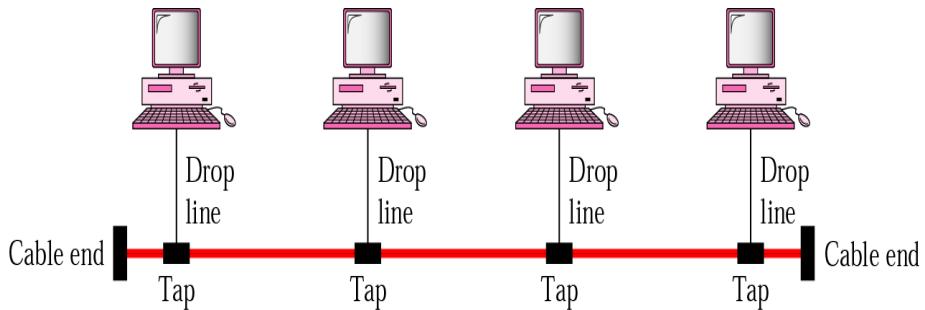
चित्र 1.10 ग) स्टार टोपोलॉजी

**अडवान्टेज :**

- यह स्थापित करना और रिकॉन्फिगर करने के लिए आसान है।
- हर डिवैस में केवल एक लिंक की जरूरत है। इसलिए यह कम खर्चिला है।
- यदि एक लिंग फेल होता है तो केवल उसी भाग को अटेंड करना होता है। अन्य सभी लिंक सक्रिय रहते हैं।
- यह एरर की पहचान करने के लिए आसान है।
- यह मजबूत भी है।

### 1.7.3 बस टोपोलॉजी

बस टोपोलॉजी मल्टी पॉइंट होता है। एक लंबी केबल नेटवर्क में सभी कनेक्टिंग डिवैसेस के लिए एक आधार के रूप में कार्य करता है। इसका अडवान्टेज यह है कि यह स्थापना के लिए आसान है। आम तौर पर एल.ए.एन नेटवर्क में इस्तेमाल किया जाता है। (संबंधित चित्र 1.10 घ)



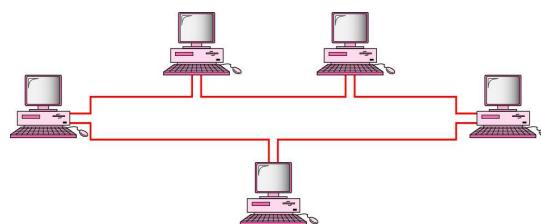
चित्र 1.10 घ) बस टोपोलॉजी

#### डिस-अडवान्टेज :

- फाल्ट अलग करने और पुनः कनेक्शन में मुश्किल।
- मुश्किल एक मौजूदा सिस्टम में डिवैज को जोड़ना।
- बस केबल में फाल्ट अथवा ब्रेक होने पर सब ट्रांसमिशन बंद हो जाता है।

### 1.7.4 रिंग टोपोलॉजी

रिंग टोपोलॉजी में, हर दोनों तरफ डिवैसेस के साथ डेडिकेटेड पॉइंट के जरिये कनेक्टेड रहता है। डाटा रिंग में एक दिशा में एक डिवैस से दुसरे डिवैस को पास होता है जब तक ये अपने डेस्टिनेशन नहीं पहुँच जाता है। हर डिवैस रिंग में रिपीटर की तरह कार्य करता है। आम तौर पर यह एल.ए.एन नेटवर्क में इस्तेमाल किया जाता है। (संबंधित चित्र 1.10 च)



चित्र 1.10 च) रिंग टोपोलॉजी

#### अडवान्टेज:

- यह स्थापित करना और कॉन्फिगर करना आसान है।
- एक डिवैस को जोड़ने या हटाने के लिए केवल दो कनेक्शन बदलने की आवश्यकता होती है।

#### डिस-अडवान्टेज:

- एक ही दिशा ट्राफिक और ब्रेक होने पर नेटवर्क को डिसेब्युल कर सकता है।

## 1.8 स्टैण्डर्ड आर्गनैजेशन्स

मान्युफाक्चररों की व्यापक संख्या की वजह से एक स्टैण्डर्ड आवश्यक है जो एक कंप्यूटर को भिन्न प्रकार के दुसरे कंप्यूटर से कनेक्ट कर सके। व्यापक रूप में गवर्निंग स्टैण्डर्ड को स्वीकार किये जाते हैं जो मान्यता रिसीव है की कैसे प्यारलल, असिंक्रोनस या सिंक्रोनस, प्रसारित किया जा सकता है। स्टैण्डर्ड डाटा के फॉर्मेट को गवर्न करता है और साथ में हार्डवेयर डिटेल जैसे वोल्टेज, बिट समय, स्पीड आदि. प्रमुख सगठन जो स्टैंडर्ड्स के लिए जिम्मेदार हैं।

### ऐ.एस.ओ (इंटरनेशनल आर्गनैजेशन फर स्टांडार्ड्स):

यह जेनेवा में स्थित एक गैर सरकारी आर्गनैजेशन है। ऐ.एस.ओ कंप्यूटर से संबंधित विषयों की एक विस्तृत रेंज के पारामीटर्स और क्वालिटी आशासन को बनाए रखता है। सबसे महत्वपूर्ण स्पीडमेथड ये हैं की ये ओपन सिस्टम में कार्य करता है प्रोटोकॉल को डिफैन करता है जिससे दो कंप्यूटर आपस में स्वमेकानिजम होकर कनेक्शन कर सकते हैं। <http://www.iso.org>

### ऐ.टी.यू.टी (इंटरनेशनल टेलिकम्यूनिकेशन यूनियन):

पूर्व में यह संयुक्त राष्ट्र की एक एजेन्सी है। सि.सि.ए.टि.टि के रूप में जाना जाता है, यह मोडेम के लिए स्टैण्डर्ड (फोन लाइन पर डाटा ट्रान्समिशन डिफैन करता है जो 'वि' सीरीज) और स्विचिंग नेटवर्क (डिजिटल नेटवर्क स्विचिंग पर डाटा ट्रान्समिशन डिफैन करता है जो 'एक्स' सीरीज) ऐ.टी.यू अंतर्राष्ट्रीय कम्यूनिकेशन और अनुशांसित स्टैण्डर्ड इंटरफेस और नीतियों की सलाह देते हैं। <http://www.itu.int>

### ऐ.एन.एस.ए (अमेरिकन नेशनल स्टांडार्ड इन्स्टिट्यट):

अमेरिका के स्टांडार्ड संगठनों की रिप्रजेटेशन करता है। यह एक प्रझेट एजेन्सी है, जो एफ.डि.डि.ऐ स्टैण्डर्ड को सेट अप करता है और ऐ.एस.सि.ए.ए। (जिसे कई कंप्यूटर के द्वारा इनफार्मेशन स्टोर करने के लिए प्रयोग होता है)। <http://www.ansi.org>

### ऐ.ई.ई.ई (इन्स्टिट्यट ऑफ इलेक्ट्रिकल एंड इलेक्ट्रॉनिक इंजीनिर्स):

इंजीनियरों का सबसे बड़ा व्यावसायिक आर्गनैजेशन, जो की लैन के लिए पारामीटर्स का निर्माण करता है ऐ.ई.ई.ई 802 के रूप में <http://www.ऐ.ई.ई.ई.org>

### ई.ऐ.ए / टी.ऐ.ए (इलेक्ट्रॉनिक इंडस्ट्रीज एसोसिएशन / टेलिकम्यूनिकेशन इंडस्ट्रीज एसोसिएशन):

फिजिकल कनेक्शन और डाटा कम्यूनिकेशन के लिए इलेक्ट्रॉनिक सिगनल विशिष्टाओं को डिफैन करता है। सबसे अच्छी तरह से आर.एस-232 स्टैण्डर्ड जाना जाता है (ई.ऐ.ए-232); ई.ऐ.ए-449 और ई.ऐ.ए-530 (यानी कंप्यूटर से मोडेम के बीच) दो डिजिटल डिवैसेस के बीच सीरियल ट्रान्समिशन को डिफैन करता है। <http://www.tiaonline.org>, <http://www.eciaonline.org>

### ऐ.ई.सी (इंटरनेशनल इलेक्ट्रो टेक्निकल कमीशन):

यह कार्यालय डिवैसेस में डाटा प्रोसेसिंग और सेक्युरिटि के लिए पारामीटर्स को तैयार करने के लिए एक गैर सरकारी एजेन्सी है। इसने जे.पि.इ.जि कम्प्रेशन चित्रयों के लिए स्टैण्डर्ड तैयार किया है। <http://www.iec.ch>

ऐ.एस.ओ.सी और ऐ.ई.टि.एफ (इंटरनेट सोसायटी और इंटरनेट इंजीनियरिंग टास्क फोर्स):

इंटरनेट सोसायटी ऐ.ई.टि.एफ तकनीकी इंटरनेट मुद्दों (हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर) पर ओरियंटेड है टी.सी.पी / ऐ.पी प्रोटोकॉल | ऐ.ई.टि.एफ के लिए वृद्धि सहित यूजर के मुद्दों पर ध्यान ओरियंटेड है ये एस.एन.एम.पि विकसित करता है (सिंपल नेटवर्क मेनेजमेंट प्रोटोकॉल) <http://www.ietf.org>, <http://www.isoc.org>

## 1.9 ओ.एस.ऐ मॉडल:

### ओ.एस.ऐ मॉडल - इतिहास, उत्पत्ति, प्रयोजन

1947 में स्थापित, अंतर्राष्ट्रीय स्टैण्डर्ड आर्गनेजेशन्स के अंतरराष्ट्रीय पारामीटर्स पर दुनिया भर में समझौता करने के लिए डेडिकेटेड एक मल्टिपार्ईट राष्ट्रीय निकाय है। ऐ.एस.ओ स्टैण्डर्ड जो नेटवर्क कम्यूनिकेशन के सभी पहलुओं को शामिल करता है, यह एक खुली सिस्टम इंटरकनेक्शन मॉडल है। यह पहली बार 1970 के दशक में शुरू की गई थी। खुली सिस्टम प्रोटोकॉल के एक सेट है जो किसी भी दो अलग अलग सिस्टम्स को आपस में कम्यूनिकेशन करने की अनुमति देती, उनके आर्किटेक्चर की परवाह किए बिना। ओ.एस.ऐ मॉडल का ऑब्जेक्टिव ये दिखाना था कि कैसे हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के लाजिक में परिवर्तन किये बिना विभिन्न सिस्टम के बीच कम्यूनिकेशन की सुविधा स्थापित करना। ओ.एस.ऐ मॉडल एक प्रोटोकॉल नहीं है; यह एक मॉडल है समझने के लिए और एक नेटवर्क का डिजाइन करना जो फ्लेक्सिबल, मजबूत और प्रचलित नजरबंद है। ओ.एस.ऐ एक सात लेयर फ्रेमवर्क है जो कंप्यूटर सिस्टम के सभी प्रकार के बीच कम्यूनिकेशन की अनुमति देता है।

#### 1.9.1 ओ.एस.ऐ (ओपन सिस्टम इंटरकनेक्शन) मॉडल

##### ओ.एस.ऐ मॉडल क्या है?

- ओ.एस.ऐ मॉडल एक सोचने का तरीका है जो ये बताता है कि नेटवर्क कैसे 'काम' करता है।
- ओ.एस.ऐ मॉडल एक सैद्धांतिक मॉडल है - यह एक तकनीक नहीं है, यह एक प्रोटोकॉल नहीं है, यह न ही एक प्रोग्राम या सॉफ्टवेयर है।
- ओ.एस.ऐ मॉडल लेयरों में नेटवर्क कम्यूनिकेशन का कार्य करता है
- ओ.एस.ऐ मॉडल एक लेयर इंटरनल रूप से कैसे काम करेगा यह निर्दिष्ट नहीं करता है - कि प्रोग्रामर के लिए छोड़ दिया गया है।
- ओ.एस.ऐ मॉडल एक-दूसरे से कैसे बात करनी चाहिए यह निर्दिष्ट करता है।
- ओ.एस.ऐ मॉडल में किसी भी लेवल की प्रक्रियाएं, ऊपर और नीचे की लेयर के लिए अदृश्य होना चाहिए यह निर्दिष्ट करता है।
- ओ.एस.ऐ मॉडल यह डिफैन करता है कि कैसे इनफरमेशन को नियंत्रित किया जाना चाहिए जब वो कम्यूनिकेशन करता है
- ओ.एस.ऐ मॉडल यह डिफैन करता है कि कैसे सॉफ्टवेयर नेटवर्क के साथ बातचीत करता है।

#### 1.9.2 क्यों हमे ओ.एस.ऐ मॉडल सीखना चाहिए?

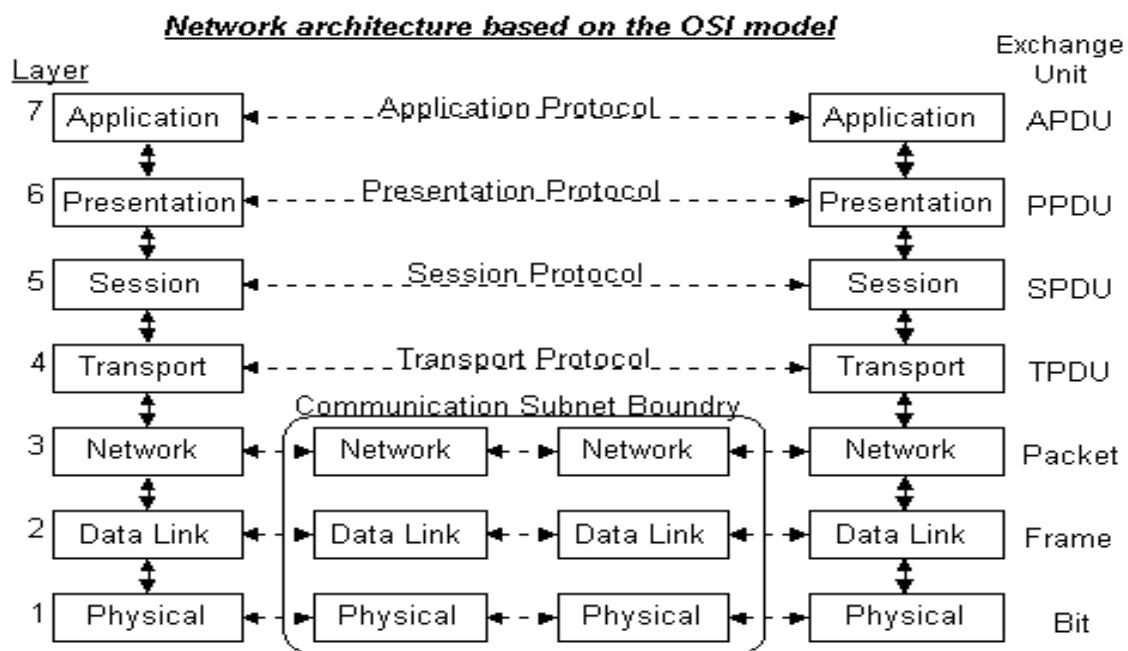
- ओ.एस.ऐ मॉडल सिखने से हमे कार्यों के फंक्शन्स को समझने में मदद करता है, जहां और जब
- ओ.एस.ऐ मॉडल कैसे एक वेब ब्राउज़र कैसे काम करता है हमे समझने के लिए मदद करता है
- ओ.एस.ऐ मॉडल इंटरनेट प्रोटोकॉल क्या करता है समझने के लिए हमें मदद करता है और यह कैसे काम करता है

## परिचय

- ओ.एस.ऐ मॉडल हमे ए.आर.पी की जरूरत क्यों है समझने के लिए हमें मदद करता है
- ओ.एस.ऐ मॉडल हमें एम.ए.सी एड्रेस क्या है समझने के लिए मदद करता है
- ओ.एस.ऐ मॉडल सीखने से इसे समझना आसान हो जाता है।
- ओ.एस.ऐ मॉडल सीखने से समस्या निवारण आसान हो जत है।
- ओ.एस.ऐ मॉडल सीखने से कंप्यूटर की समस्याओं सहित, समस्या का निवारण करने मे आसानी हो जाती है ।

### 1.9.3 ओ.एस.ऐ मॉडल

ओ.एस.ऐ मॉडल नेटवर्क आर्किटेक्चर पर बेस्ड है इसे चित्र मे दिखाया गया है और इसके फंक्शनस क ब्यौरा नीचे दिया गया है ।



चित्र 1.11 ओ.एस.ऐ मॉडल

### अप्लीकेशन लेयर (लेयर 7)

ओ.एस.ऐ मॉडल अप्लीकेशन लेयर को यूजर इंटरफ़ेस के रूप में डिफैन करता है। ओ.एस.ऐ अप्लीकेशन लेयर एक व्याल्युव-पहचानने योग्य प्रारूप में यूजर के लिए डाटा और चिजयों को प्रदर्शित करने के लिए और इसे नीचे प्रेजेंटेशन लेयर के साथ इंटरफ़ेस करने के लिए जिम्मेदार है। अप्लीकेशन लेयर जो नेटवर्क का उपयोग करते हैं उसके उदाहरण:

- टेलनेट
- एफ.टी.पी
- इनस्टैट मिसेज सॉफ्टवेयर
- माइक्रोसॉफ्ट विंडोज फ़ाइल शेर
- माइक्रोसॉफ्ट इंटरनेट एक्सप्लोरर (एक वेब ब्राउज़र)

## प्रेजेंटेशन लेयर (लेयर 6)

प्रेजेंटेशन लेयर एक सिस्टम के आधार पर या स्वमेकानिजम मंच प्रारूपों के बीच डाटा के रूपांतरण संभालती है जिसे लोकल मशीन द्वारा समझा जा सके। यह अनुमति देता है की डाटा डिवैसेस के बीच ले जाया जा सकता है और जिसे लोकल मशीन द्वारा समझा भी जा सके।

### प्रेजेंटेशन लेयर निम्नलिखित कार्य करता है:

- ऊपर की अप्लीकेशन लेयर के साथ कम्यूनिकेशन।
- लोकल मशीन द्वारा समझा जाने वाले प्रारूपों में डाटा का ट्रान्सलेशन।
- नीचे की कम्यूनिकेशन लेयर के साथ कम्यूनिकेशन।

### प्रेजेंटेशन लेयर के कार्यों के उदाहरण

- सन.रास को .जे पी जी ग्राफिक मे रूपांतरण।
- ऐ.बी.एम ई.बि.सि.डि.ऐ.सि के लिए ए.एस.सि.ऐ.ऐ का रूपांतरण
- .जे पि जि करने के लिए एम.ए.सी पर .पि ऐ सि टि का रूपांतरण
- .डब्लु ए वि का रूपांतरण एम.पी-3 के लिए

## सेशन लेयर (लेयर 5)

सेशन लेयर को ट्रैक करना चाहिए मल्टीप्ल फाइल्स जो डाउनलोड किये जा रहे हैं, पर्टिकुलर अप्लीकेशन की रिकवेस्ट पर या मल्टी टेलनेट कनेक्शन, सिंगल टर्मिनल क्लाइंट से, वेब पेज रिट्रीवल। टी.सी.पी / ऐ.पी के साथ यह फंक्शन अप्लीकेशन सॉफ्टवेर, दूरस्थ मशीन के लिए एक कनेक्शन को एड्रेस कर रहे हैं और हर कनेक्शन के लिए एक अलग लोकल पोर्ट नंबर का उपयोग करता है।

### सेशन लेयर निम्नलिखित कार्य करता है:

- ऊपर प्रस्तुति लेयर के साथ कम्यूनिकेशन।
- व्यवस्थित और होस्ट के बीच आवेदन के अनुसार एक या एक से अधिक कनेक्शन, मेनेजमेंट।
- नीचे की ट्रांसपोर्ट लेयर के साथ कम्यूनिकेशन।

### उदाहरण

सेशंस का उपयोग दूरस्थ सर्वर पर अलग-अलग कनेक्शन का ट्रैक रखने के लिए किया जाता है। वेब ब्राउज़र सेशन के उपयोग का एक उत्कृष्ट उदाहरण है।

वेब ब्राउज़र (एक अप्लीकेशन लेयर वस्तु) एक वेब पेज खोलता है। उस पृष्ठ मे टेक्स्ट, ग्राफिक्स, मक्रोमिडिया फ्लैश वस्तुओं और एक जावा एप्लेट में शामिल है। ये सभी वेब सर्वर पर अलग फाइलों के रूप में जमा होती हैं। उन तक पहुँचने के लिए, एक अलग डाउनलोड शुरू कर दिया जाना चाहिए। वेब ब्राउज़र व्यक्तिगत फाइल को डाउनलोड करने के लिए वेब सर्वर के लिए एक अलग सेशन खोलता है। अप्लीकेशन लेयर पैकेट और डाटा के लिए जो फाइल हैं और (वेब ब्राउज़र को, इस मामले में) वे कहाँ जाना है का ट्रैक रखता है।

सबसे आधुनिक इंटरनेट अप्लीकेशन में, सेशन, प्रेजेंटेशन और अप्लीकेशन लेयरों को आमतौर पर अप्लीकेशन ही इनसैड एक साथ डाल दिया जाता है, इस प्रकार वेब ब्राउज़र सेशन, प्रेजेंटेशन और अप्लीकेशन लेयरों के सभी कार्य करता है।

## ट्रांसपोर्ट लेयर (लेयर 4)

यदि सॉफ्टवेयर नेटवर्किंग रिलयबुल डाटा ट्रान्सफर का काम करता है, तो एररयों का पता लगाने और डाटा रीट्रांसमिशन करता है ताकि उन एररयों या खोए डाटा को ठीक किय जा सके। ट्रांसपोर्ट लेयर विभिन्न तकनीकों का उपयोग करता है जैसे सैक्लिक रिडनडेन्सि की जाँच, विन्डोइंग और स्वीकृतियां। डाटा खो जाता है या क्षतिग्रस्त हो जाता है तो इसे एरर से उबारने के लिए ट्रांसपोर्ट लेयर की जिम्मेदारी है।

### ट्रांसपोर्ट लेयर निम्नलिखित कार्य करता है:

- ऊपर के सेशन लेयर के साथ संवाद।
- रिअस्सेम्बल करना ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल डाटा को डाटा स्ट्रीम में।
- रिलाएबल प्रोटोकॉल इस लेयर पर कार्य करता है।
- एररयों और खोये हुये डाटा का पता लगाना।
- खोए डाटा को लाना।
- डाटा की दुबारा बेजने की व्यवस्था।
- डाटा स्ट्रीम का विभाजन ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल डाटा इकाइयों में।
- नीचे की नेटवर्क लेयर के साथ संवाद।

### ट्रांसपोर्ट लेयर प्रोटोकॉल के उदाहरण

- ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (रिलयबुल)
- यूजर डाटाग्राम प्रोटोकॉल (अनरिलयबुल)

### नेटवर्क लेयर (लेयर 3)

- यह नेटवर्क लेयर का कार्य है कि नेटवर्क टोपोलॉजी को सुलझाना, रौटिंग हैंडल करना और डाटा ट्रांसमिशन के लिए तैयार करना।

### नेटवर्क लेयर का निम्नलिखित प्रैमरि कार्यों के साथ संबंध है:

- ऊपर के ट्रांसपोर्ट लेयर के साथ कम्यूनिकेशन।
- ट्रांसपोर्ट डाटा को एनकप्सुलेशन करना नेटवर्क लेयर में।
- होस्ट या नेटवर्क के बीच कनेक्टिविटी और रूट का मेनेजमेंट।
- नीचे की डाटा लेयर के साथ कम्यूनिकेशन।

### नेटवर्क लेयर प्रोटोकॉल के उदाहरण

- इंटरनेट प्रोटोकॉल
- इंटरनेट कंट्रोल मैसेज प्रोटोकॉल (ऐ.सि.एम.पि या "पि.ए.एन.जि")
- इंटरनेट गेटवे मेनेजमेंट प्रोटोकॉल (ऐ.जि.एम.पि - इंटरनेट गेटवे मानेजमेंट प्रोटोकॉल)
- ऐ.पी.एक्स / एस.पी.एक्स

### डाटा लिंक लेयर (लेयर 2)

डाटा लिंक लेयर ओ.एस.ए मॉडल की दूसरी लेयर है। डाटा लिंक लेयर हार्डवेयर प्रोटोकॉल के आधार पर विभिन्न कार्य करता है, लेकिन चार प्रैमरि कार्य करता है

## परिचय

- ऊपर के नेटवर्क लेयर के साथ कम्यूनिकेशन।
- ऊपर की डाटा ग्राम(पैकेट) का विभाजन फ्रेम में इस आकार में की कम्यूनिकेशन हार्डवेयर द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है।
- बिट आर्डरिंग:** डाटा लिंक लेयर ब्राडकास्ट से पहले फ्रेम में डाटा बिट्स के पैटर्न का आयोजन करता है। स्टॉप और शुरू बिट्स, बिट आर्डर, पारिटि और अन्य कार्य यहाँ नियंत्रित किया जाता है। बिग एंडियन / लिटिल एंडियन मुद्दों का मेनेजमेंट भी इस लेयर में किया जाता है।
- नीचे की फिजिकल लेयर के साथ कम्यूनिकेशन

यह लेयर फिजिकल लिंक पर डाटा के रिलयबुल पारगमन को प्रदान करता है। डाटा लिंक लेयर सम्भवित रहता है, फिजिकल एड्रेसिंग से, नेटवर्क टोपोलॉजी से, फिजिकल लिंक मेनेजमेंट, एरर नोटिफिकेशनर, फ्रेमों का वितरण और कंट्रोल फ्लो।

यह सबसे आधुनिक नेटवर्क इंटरफेस एडेप्टर में, फिजिकल और डाटा लिंक कार्यों को नेटवर्क इंटरफेस द्वारा प्रदर्शन किया जाता है।

## फिजिकल लेयर (लेयर 1)

फिजिकल लेयर नेटवर्क डिवैसेस के बीच फिजिकल कनेक्शन प्रदान करता है। डाटा भेजना और रिसीव करना फिजिकल माध्यम से (कापर के तार, फाइबर, रेडियो फ्रीक्वेंसी, बारबेड वैर, स्ट्रिंग आदि) इस लेयर पर मैनेज किया जाता है।

फिजिकल लेयर डाटा लिंक लेयर से डाटा रिसीव करता है, और इसे तार में शिफ्टेड करता है। फिजिकल लेयर विद्युत और यांत्रिक कार्यों को नियंत्रित करता है यह कम्यूनिकेशन सिग्नल के भेजने और रिसीव करने से सम्भवित है। यह माइयुलेटेड सिग्नल की एन्कोडिंग और डिकोडिंग को मैनेज करता है।

दो डिवैसेस से संवाद करने के लिए, वे दो एक ही प्रकार के फिजिकल मध्यम (वायरों) जुड़ा होना चाहिए 802.3 ईथरनेट से 802.3 ईथरनेट, एफ.डी.डी.ए से एफ.डी.डी.ए, सीरियल से सीरियल आदि। दो अलग स्टेशन अलग प्रोटोकॉल, मल्टी प्रोटोकॉल या ब्रिज के जरिये कनेक्शन कर सकते हैं।

## फिजिकल लेयर निम्नलिखित कार्यों के लिए जिम्मेदार है:

- यह ऊपर की डाटा लिंक लेयर के साथ कम्यूनिकेशन करता है।
- फ्रेम में डाटा का विसेक्षन
- डाटा में फ्रेम की रि-असेब्लिंग डाटा लिंक प्रोटोकॉल इकाइयों।
- ट्रांसमिशन और डाटा का रिसीव करना।

यह ध्यान रहे की सबसे आधुनिक नेटवर्क इंटरफेस एडेप्टर में, फिजिकल और डाटा लिंक कार्य एडाप्टर के द्वारा किया जाता है।

## उदाहरण फिजिकल प्रोटोकॉल

- सी.एस.एम.ए / सी.डी
- सी.एस.एम.ए / सी.ए
- बि.8.जेड.एस
- 2.बि.1. क्यु
- पी.सी.एम
- क्यु.ए.एम

#### 1.9.4 ओ.एस.ऐ मॉडल - बेसिक आपरेशन

नेटवर्क-सक्षम अप्लीकेशन डाटा का उत्पादन करता है। ओ.एस.ऐ मॉडल में हर लेयर अपने स्वयं की इनफरमेशन को डाटा में जोड़ता है जो उसने उपर से रिसीव किया है। डाटा के सामने की इनफरमेशन को हेडर कहा जाता है और उस लेयर के परिचालन के संबंधित इनफरमेशन प्रोटोकॉल में शामिल है। हेडर जोड़ने की प्रक्रिया को एनकॉप्सुलेशन कहा जाता है। एनकॉप्सुलेटेड डाटा को प्रोटोकॉल डाटा इकाइयों (पीडियु) में भेजा जाता है। प्रेजेंटेशन पीडियु, सेशन पीडियु, ट्रांसपोर्ट पीडियु आदि। इस प्रकार, ऊपर की पीडियु को नीचे की लेयर के पीडियु के इनसैड समाहित हैं करते हैं। पीडियु को स्टैक की लेयरों से पास किया जाता आल्टरनेट रूप से एनकॉप्सुलेशन की प्रक्रिया को दोहरायाए जाता जब तक नीचे की फिजिकल लेयर तक नहीं पहुँच जाता है (कम करने के लिए 'स्टैक' कहा जाता है)। फिजिकल लेयर तार है जो नेटवर्क पर सभी कंप्यूटरों को जोड़ता है।

ओ.एस.ऐ सिस्टम ये निर्दिष्ट करता है की होस्ट #1 एक ही भाषा बोले जो की लेयर होस्ट #2 या किसी भी अन्य होस्ट बोलता है। इस प्रकार, सभी होस्ट फिजिकल लेयर के माध्यम से संवाद कर सकते हैं। लेयरों के बीच यह कम्यूनिकेशन को ऊपर चित्र में प्रतीकों के द्वारा दिखाया गया है। उदाहरण के लिए, ट्रांसपोर्ट लेयर होस्ट 1 वही भाषा में बात करनी चाहिए जैसे ट्रांसपोर्ट लेयर पर होस्ट 2 करता है। डाटा को ऊपर भेजने से पहले उसे अनेनकॉप्सुलेटेड किया जाता है आगे भेजने से पहले।

सभी जानकारिय को सभी लेयर के जरिये भेजा जाता है जबतक वो फिजिकल लेयर तक ना पहुँच जाये फिजिकल लेयर पीडियु को चोप्स करता है और पीडियु को फिजिकल कनेक्शन के जरिये भेजता है (कापर के तार, फाइबर ऑप्टिक केबल, रेडियो लिंक आदि)। फिजिकल लेयर होस्टों के बीच वास्तविक फिजिकल कनेक्टिविटी प्रदान करता है।

##### क) लेयर मॉडल की जरूरत

लेयरों का विभाजन कम्यूनिकेशन की स्थापना करना था तीन अलग सीमाओं को पार करके

- "हॉप से हॉप"
- "नेटवर्क वैड" और
- "अंत से अंत"

दो सबसे नीचे की लेयर आपस में फिजिकल लिंक के जरिये जुड़ी होती है और "हॉप से हॉप" काम करते हैं। प्रोटोकॉल कंट्रोल की इनफरमेशन हर (हर सिस्टम द्वारा अर्थात्) हॉप के बाद हटा दिया जाता है हर लिंक पर और एक उपयुक्त नया हेडर जोड़ कर उसे अगले हॉप के पास भेज दिया जाता है।

नेटवर्क लेयर (लेयर 3) "नेटवर्क वैड" चल रही है और सभी सिस्टम में मौजूद और कम्यूनिकेशन रूट के लिए सभी सिस्टम के समग्र समन्वय के लिए जिम्मेदार है।

लेयर 4-7 प्रोटोकॉल कंट्रोल इनफरमेशन ऐएस (इंटरमीडिएट सिस्टम) से चेंज होता नहि है और इसे एंड सिस्टम तक अपने मूल रूप में भेज दिया जाता है। लेयर अगर 4-7 मे सबस्थित है तो एंड सिस्टम कोई भूमिका नहीं निभाता है।

डाटा ऊपरी लेयर से नीचे की लेयर में मे पास किया जाता है और इसे पीडियु के पेलोड में डाल दिया जाता है। असली दुनिया में, एनकप्सुलेशन की प्रक्रिया (एक हेडर जोड़ने) हमेशा सभी लेयरों में नहीं होती है और कभी कभी चीजों को छोटे टुकड़ों में काट कर भेजते हैं ताकि आसानी से भेजा और रिसीव किया जा सके।

डाटा जब इंटरनेट के जरिये पास किया है तब पहला हेडर अप्लीकेशन से मिलता है फिर ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (टी.सी.पी) से, और फिर इंटरनेट प्रोटोकॉल (ए.पी) हेडर जोड़ता है और नीचे फिजिकल लेयर के पास भेज देता है। उसके बाद, हार्डवेयर (एल.ए.एन पर ईथरनेट) ए.पी डाटा को टुकड़ों में चोप करके अपने स्वयं के हेडर में जोड़ देता है। ईथरनेट और अन्य 802.एक्स प्रोटोकॉल भी सिआरसि फ्रेम अंत में जांच के लिए जोड़ देता है। हालांकि ए.पी ऊपर मॉडल के लिए बिल्कुल एनालॉग नहीं है, मॉडल अभी भी इंटरनेट आधारित नेटवर्क प्रौद्योगिकियों और प्रोटोकॉल पर चर्चा के लिए एक अच्छा संदर्भ है।

#### ख) ओ.एस.ए मॉडल के संचालन का एक उदाहरण

इस उदाहरण में यह माना है कि हम एक लोकल एरिया नेटवर्क पर कर रहे हैं कि और हम नेटवर्क के साथ बातचीत करने के लिए एक ईथरनेट कार्ड का उपयोग कर रहे हैं कि व्याल्यु लिया गया है। अगर हम डायल-अप मोडेम पर कर रहे हैं, यह थोड़ा अलग तरीके से काम करेगा डाटा लिंक से। मोडेम कम्यूनिकेशन थोड़ा अलग है।

लेयर	उदहरण	कार्य
अप्लीकेशन	वेब ब्राउज़र	इंटरनेट एक्सप्लोरर या नेटस्केप वेब ब्राउज़र के जरिया कंप्यूटर को वेब सर्वर से कनेक्शन करने में और एक वेब पेज के उत्पादन के लिए एक साथ कई फ़ाइलों को डाउनलोड करने के लिए साधन प्रदान करता है। हम एक वेब सइट को एड्रेस में टाइप करके या लिंक पर क्लिक करके किसी वेब पेज का रिक्वेस्ट कर सकते हैं। वेब ब्राउज़र एक अप्लीकेशन है। वेब ब्राउज़र अप्लीकेशन वेब सर्वर का चयन सर्वर से कनेक्शन और एक वेब पेज का रिक्वेस्ट करने के साधन देता है। वेब ब्राउज़र, वेब सर्वर को ढूँढने का कार्य करती है, इच्छित फ़ाइल का रिक्वेस्ट और वेब पेज में निहित सभी फ़ाइलों को प्रदर्शित करने की प्रक्रिया संभालती है।
प्रेजेंटेशन	एच.टी.टी.पी	वेब ब्राउज़र विभिन्न चिज़ फ़ाइल स्वरूपों, ऑडियो फ़ाइलों और एचटिएमएल सपोर्ट करता है। वेब ब्राउज़र कंप्यूटर पर वेब पेज की प्रस्तुति संभालती है यूजर के लिए, वेब सर्वर पर संग्रहित फ़ाइलों को परिवर्तित करके कंप्यूटर पर प्रदर्शित का कार्य करता है। डाटा को एक रूप से दूसरे में करने का कार्य प्रेजेंटेशन लेयर करता है। एक वेब ब्राउज़र फ़ाइल फॉर्मेट को लोकल फॉर्मेट में बदल देता है जिसे लोकल फॉर्मेट में चिज़यों ध्वनि और टेक्स्ट के रूप में प्रदर्शित किया जा सके अगर यह नहीं कर पाता है तो उस अप्लीकेशन को चालू करेगा जो ये फॉर्मेट चला सके। प्रेजेंटेशन लेयर के अधिकतर कार्य प्रोग्राम द्वारा संभाला जाता है।

सेशन		जब हम एक वेब पेज का रिक्वेस्ट करते हैं, तो वेब ब्राउज़र वेब सर्वर के लिए एक टी.सी.पी कनेक्शन खोलता है। वेब सर्वर वेब पेज वापस भेजता है और कनेक्शन बंद कर देता है। वेब ब्राउज़र तब वेब पेज खोलता है। वेब पेज के भीतर निर्देश जो एचटीएमएल टैग में लिखा जाता है ताकि अतिरिक्त फ़ाइलों को खोजे और वेब पेज के भीतर प्रदर्शित किया जा सके जैसे स्टाइल शीट, ध्वनि फ़ाइलें, चित्र, सिनेमा, फ्लैश फ़ाइलें और एप्लेट। वेब ब्राउज़र अपने आप अतिरिक्त टी.सी.पी कनेक्शन खोलता है वेब सर्वर के लिये। हर टी.सी.पी कनेक्शन एक सेशन है।
ट्रांसपोर्ट	टी.सी.पी	एक वेब सर्वर के साथ संवाद करने के लिए कंप्यूटर वेब सर्वर के लिए एक टी.सी.पी कनेक्शन खोले और एक वेब पेज का रिक्वेस्ट करना होगा। टी.सी.पी कनेक्शन वेब पेज को टुकड़ों में तोड़ता है लेबल करता है ताकि वे सही क्रम में रि असेंबल किया जा सकता है और टुकड़ों को सही सेशन में ट्रांसपोर्ट किया जा सके।

नेटवर्क	ऐ.पी ए.आर.पी	इंटरनेट प्रोटोकॉल (ऐ.पी) एक नेटवर्क लेयर प्रोटोकॉल है जो यूनिक एड्रेस उपयोग करता है वेब सर्वर और कंप्यूटर के लिए ऐपि जरिया देता है कंप्यूटर को ये जानने के लिए की वेब सर्वर एक लोकल कंप्यूटर या इंटरनेट पर कहीं स्थित है। इंटरनेट पर एक वेब सर्वर तक पहुँचने के लिए, ऐ.पी प्रोटोकॉल कंप्यूटर डिफ़ॉल्ट गेटवे के माध्यम से इंटरनेट वेब सर्वर तक पहुँचने के लिए अनुमति देता है। कंप्यूटर मेसेज एड्रेस क्रिएट करता है वेब सर्वर के लिए, कंप्यूटर की वापसी ऐपि के जरिये। कम्प्यूटर एआरपि एआरपि का प्रयोग करता है डिफ़ॉल्ट गेटवे का एम.ए.सि अड्रेस्स जानने के लिए और फिर डाटा को नेटवर्क लेयर में भेज दिया जाता है
डाटा लिंक	एल.एल.सी  ई.एम.ए.सी	एक बार वेब ब्राउज़र से रिक्वेस्ट बनाया जाता है तो उसे नेटवर्क कार्ड को भेज दिया जाता है। यह जैसे नेटवर्क कार्ड पहुँचता है इसे संदेश में परिवर्तित किया जाना चाहिए जो डिफ़ॉल्ट गेटवे से भेजा जाता है और इन्टरनेट को फॉरवर्ड कर दिया जाता है। डाटा लिंक लेयर में, वेब रिक्वेस्ट को नेटवर्क में डाला जाता है डिफ़ॉल्ट गेटवे के लिए।
फिजिकल	ट  सी.एस.एम.ए/सी.डी	फिजिकल लेयर वेब पेज को डिफ़ॉल्ट गेटवे तक पहुँचाने का काम करता है।

## समीक्षा प्रश्न:

### सब्जेक्टिव :

1. डाटा कम्यूनिकेशन को एफेक्टिव बनाने का कारक क्या है?
2. डाटा कम्यूनिकेशन के पांच (5) कांपोनेट्स क्या हैं?
3. सेंडर और रिसीवर के बीच डाटा फ्लो के मोड़ों का उल्लेख कर?
4. नेटवर्क को एफेक्टिव करने वाले क्रैटीरिय क्या हैं?
5. ओ.एस.ए मॉडल क्या है और क्यों यह सीखा जाना चाहिए?
6. ओ.एस.ए लेयरों, नेटवर्क कार्यों और डाटा कम्यूनिकेशन के लिए एसोसिएटेड प्रोटोकॉल के साथ रिलेन्स पर चर्चा करें?
7. डाटा ट्रांसमिशन मोड क्या हैं?
  - a. सीरियल/प्यारलल का डेस्क्रैब करें।
  - b. सिंक्रोनस/असिंक्रोनस डेस्क्रैब करें ?
8. टोपोलॉजी क्या है? नेटवर्किंग के विभिन्न टोपोलॉजी क्या हैं?
9. नेटवर्क की श्रेणियाँ क्या हैं? चर्चा करें?
10. प्रोटोकॉल क्या हैं? प्रोटोकॉल की स्थापना के लिए कौन-कौन सा कारक हैं? नेटवर्किंग में प्रोटोकॉल की प्रासंगिकता पर चर्चा करें?

### ऑब्जेक्टिव

- 1) \_\_\_\_\_ एक फिजिकल पथ है जिस पर संदेश यात्रा करता है।  
क) प्रोटोकॉल                          ख) माध्यम                          ग) सिग्नल                          घ) सभी
- 2) नेटवर्क की विफालता की रेट और नेटवर्क रिकवरी समय विफलता के बाद किस रूप में मापा जाता है  
क) परफॉरमेन्स                          ख) रिलयबुलिटि                          ग) सेक्युरिटि                          ड) फीजबुलिटि
- 3) कौन सा टोपोलॉजी के लिए मल्टिपार्टिकनेक्शन की आवश्यकता होती है?  
क) मेष                                  ख) स्टार                                  ग) बस                                  घ) रिंग
- 4) \_\_\_\_\_ को दर्शाता है, स्ट्रक्चर और डाटा के फॉर्मेट को, जिस क्रम में डाटा की संरचना या स्वरूप को दर्शाता है।  
क) सिमानटिक्स                          ख) सिटैक्स                                  ग) समय                                  घ) सभी
- 5) दो डिवैसेस के बीच डाटा फ्लो एक \_\_\_\_\_ हो सकता है।  
क) सिंप्लेक्स                                  ख) हाफ डुप्लेक्स                                  ग) फुल डुप्लेक्स                          ड) सभी

## परिचय

- 6) \_\_\_\_\_ एक नेटवर्क के फिजिकल या लाजिकल व्यवस्था को दर्शाता है।  
क) डाटा फ्लो                  ख) आपरेशन मोड                  ग) टोपोलॉजी                  घ) कोई नहीं
- 7) \_\_\_\_\_ कई अलग नेटवर्क का एक संग्रह है।  
क) डब्लु.ए.एन                  ख) इंटरनेट                  ग) एल.ए.एन                  घ) कोई नहीं
- 8) पूरे संदेश को भेजने की जिम्मेदारी \_\_\_\_\_ लेयर की जिम्मेदारी है।  
क) नेटवर्क                  ख) ट्रांसपोर्ट                  ग) अप्लीकेशन                  घ) फिजिकल
- 9) इलेक्ट्रॉनिक मेल सेवा \_\_\_\_\_ लेयर के माध्यम से नेटवर्क यूजर ऑं के लिए उपलब्ध हैं।  
क) डाटा लिंक                  ख) फिजिकल                  ग) ट्रांसपोर्ट                  घ) अप्लीकेशन
- 10) डाटा पैकेट ऊपर की लेयरों से जब निचली लेयरों में जाता है तो हेडर को \_\_\_\_\_ है।  
क) जोड़ा गया                  ख) हटा दिया                  ग) पुनर्व्यवस्थित                  घ) संसोधित
- 11) जब होस्ट नेटवर्क ए होस्ट बि को सन्देश भेजता है तो किस एड्रेस को राउटर देखता है?  
क) पोर्ट                  ख) लाजिकल                  ग) फिजिकल                  घ) कोई नहीं
- 12) \_\_\_\_\_ लेयर एक हॉप से दुसरे हॉप तक फ्रेम्स को बढ़ाने के लिए जिम्मेदार होती है।  
क) फिजिकल                  ख) डाटा लिंक                  ग) ट्रांसपोर्ट                  घ) कोई नहीं

## अध्याय 2

### फिजिकल मीडिया पर डाटा ट्रान्समिशन

इस अध्याय में, "एक फिजिकल मीडिया पर डाटा ट्रान्समिशन" के लिए सबसे जरूरी क्या हैं, उन विषयों को शामिल किया गया हैं।

#### विषय

- डाटा और सिग्नल
- लाइन कोडिंग और ब्लॉक कोडिंग
- ट्रान्समिशन मीडिया
- केबल्स और कनेक्टर्स
- आर.एस-232 स्टैण्डर्ड

#### 2.0 डाटा और सिग्नल

डाटा एनालॉग या डिजिटल हो सकता है। एनालॉग डाटा कंटिन्यु रहता हैं और कंटिन्यु व्याल्यु लेते हैं। डिजिटल डाटा डिस्क्रिट स्टेट होते हैं और डिस्क्रिट व्याल्यु लेते हैं।

सिग्नल एनालॉग या डिजिटल हो सकता है। एनालॉग सिग्नल की एक सीमा में मूल्यों की एक अनंत संख्या हो सकती है; डिजिटल सिग्नल के मूल्यों केवल एक सीमित संख्या में हो सकता है।

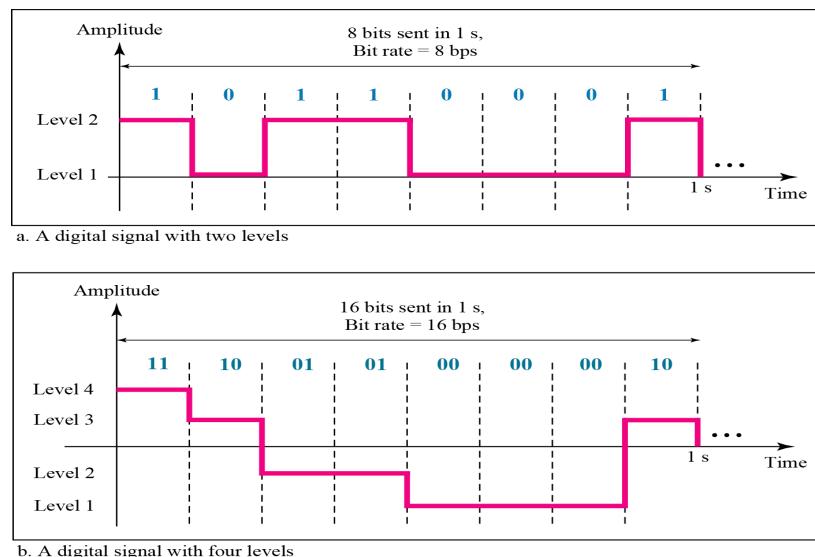
डाटा कम्यूनिकेशन में, हम आम तौर पर पीरियाडिक एनालॉग सिग्नल और अपीरियाडिक डिजिटल सिग्नल का उपयोग होता है।

पीरियाडिक एनालॉग के सिग्नल को साधारण या मिश्रित रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। एक साधारण पीरियाडिक एनालॉग सिग्नल को एक साइन वैब, के सिंपुल सिग्नल में डिकम्पोज नहीं किया जा सकता। एक समग्र पीरियाडिक एनालॉग सिग्नल मल्टिपुल साइन तरंगों से बना है।

एक मिश्रित सिग्नल की बैंडविड्थ उच्चतम और सबसे कम सिग्नल में निहित सबसे कम फ्रिक्वेन्सि के बीच का अंतर होती है। एक डिजिटल सिग्नल हर लेवल पर एक से अधिक बिट भेज सकते हैं।

डिजिटल सिग्नल हम हर लेवल के लिए अधिक से अधिक एक बिट भेज सकते हैं, अधिक से अधिक दो स्तरों हो सकता है। चित्र 2.1 दो सिग्नल को दो स्तरों के साथ एक और चार के साथ अन्य दिखाया गया है।

हम यह 1 बिट एक लेवल पर भेजेंगे जैसा पार्ट-ए में दिखाया गया और 2 बिट्स एक लेवल पर भेजेंगे जैसा पार्ट-बि में दिखाया गया। अगर एक सिग्नल का 'एल' लेवल्स होते हैं तो, हर लेवल पे  $\log_2$ एल बिट्स की जरूरत होते हैं।



## चित्र 2.1 एनकोडेड डिजिटल सिग्नल

### उदाहरण:

यदि डिजिटल आठ (8) लेवल की है, हमें तीन (3) बिट्स प्रति लेवल की जरूरत होगी।  
प्रति लेवल बिट्स की संख्या =  $\log_2 8 = 3$

डिजिटल सिग्नल (पीरियाडिक या अपीरियाडिक) जीरो और अनंत के बीच फ्रिक्वेन्सि के साथ एक समग्र एनालॉग सिग्नल है। डिजिटल सिग्नल बेसबैंड या ब्रॉडबैंड ट्रान्समिशन मेथड से भेजता है।

### बेसबैंड ट्रान्समिशन:

बेसबैंड में, डाटा मीडिया के पूरे बैंडविड्थ का उपयोग करता है। सिंगल चैनल के रूप में मीडिया के माध्यम से डिजिटल सिग्नल के रूप में भेजा जाता है। सिग्नल बिजली के पल्स या लैट का इस्तेमाल किया जाता है जो केबल के प्रकार पर निर्भर करता है। बेसबैंड कम्यूनिकेशन बैंडविड्थ का इस्तेमाल होते हैं जिसका मतलब एक ही चैनल सिग्नलों को भेजने के लिए और रिसीव करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। बेसबैंड में फ्रीक्वेंसी डिविजन मल्टीप्लेक्सिंग संभव नहीं है।

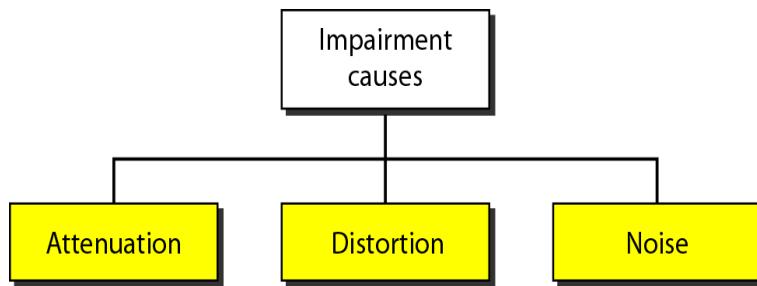
बेसबैंड ट्रान्समिशन में, आवश्यकता बैंडविड्थ, बिट रेट के आनुपातिक होते हैं। यदि हमें तेजी से बिट्स को भेजने की जरूरत है, तो हमें अधिक बैंडविड्थ की जरूरत है।

### ब्रॉडबैंड ट्रान्समिशन:

ब्रॉडबैंड में इलेक्ट्रो मार्गेटिक तरंगों या ऑप्टिकल तरंगों के रूप में बहती है जो एनालॉग सिग्नल के रूप में इनफरमेशन को भेजता है। हर ट्रान्समिशन बैंडविड्थ के एक भाग को सौंपता है; इसलिए कई ट्रान्समिशन एक ही समय में संभव होता हैं। ब्रॉडबैंड कम्यूनिकेशन यूनिडायरेक्शनल होता है, इसलिए भेजने और रिसीव करने के लिए, दो पथ की जरूरत होती हैं। यह भेजने के लिए एक फ्रीक्वेंसी और रिसीव करने के लिए अलग फ्रीक्वेंसी, एक केबुल का इस्तेमाल कर सकता है या दो केबल का इस्तेमाल कर सकता है। ब्रॉडबैंड में फ्रीक्वेंसी डिविजन मल्टीप्लेक्सिंग संभव है।

### ट्रांसमिशन इमपेरमेंट्स (ट्रांसमिशन हानि):

सिग्नल जब ट्रांसमिशन मीडिया के माध्यम से यात्रा करता है तो वो परफेक्ट नहीं होता है। दोष सिग्नल हानि का कारण बनता है। इसका मतलब है सिग्नल माध्यम की शुरुआत में और सिग्नल माध्यम के अंत में एक सा नहीं होते। जो भेजा जाता है वह रिसीव नहीं होता है। चित्र 2.2 में हानि के तीन कारणों अटेन्युएशन (क्षीणन), डिस्टारशन (विरूपण), और नाइज (नाइज) दिखाया हैं।



चित्र 2.2 ट्रांसमिशन इमपेरमेंट्स

### अटेन्युएशन (क्षीणन):

अटेन्युएशन मतलब ऊर्जा की कमी है। जब एक साधारण या मिश्रित सिग्नल एक माध्यम से यात्रा करता हैं, तो यह माध्यम के प्रतिरोध पर काबू पाने में अपनी ऊर्जा का कुछ भाग खो देता है। इस डिस-अडवान्टेज की भरपाई करने के लिए एम्पलीफायर का इस्तेमाल करते हैं।

डेसिबल (डीबि) दो सिग्नल को या दो विभिन्न बिंदुओं पर एक सिग्नल की मजबूती को मापते हैं यदि डेसिबल का व्याल्यु नेगेटिव है तो अटेन्युएशन (क्षीणन) होता है और यदि पाजिटिव होता हैं सिग्नल को एम्पलीफाई किया गया है।

$$\text{डीबी} = 10 \log_{10} \frac{\text{पी}2}{\text{पी}1}$$

**डिस्टारशन (विरूपण):** डिस्टारशन का मतलब है की सिग्नल के रूप या आकार को बदल देता है। डिस्टारशन विभिन्न फ्रिक्वेन्सि का बना एक मिश्रित सिग्नल हो सकता है। हर सिग्नल कांपोनेट्स का स्वयं का प्रसार की स्पीड होती है। डेस्ट्रेशन रिसीवर में देरी से पहुंचना फैंज अंतर के कारण होता है।

**नाइज (नाइज):** नाइज, सिग्नल के हानि का कारण बनता है। नाइज के कई प्रकार हैं जैसे थर्मल नाइज, इनडीयूस नाइज, क्रासटाक नाइज और इमप्लस नाइज सिग्नल को खराब करता है।

**सिग्नल टू नाइज रेश्यो (एस.एन.आर):** यह जो चाहिए (सिग्नल) और जो नहीं चाहिए (नाइज) का रेश्यो होता है। उच्च एस.एन.आर सिग्नल का मतलब है नाइज द्वारा सिग्नल कम खराब है और एक कम एस.एन.आर सिग्नल का मतलब हैं नाइज द्वारा सिग्नल अधिक खराब है।

$$\text{एस.एन.आर} = \frac{\text{एवरेज सिग्नल पावर}}{\text{एवरेज नाइज पावर}}$$

## फिजिकल मीडिया पर डेटा ट्रान्समिशन

क्योंकि एस.एन.आर पावरयों का अनुपात है, यह अक्सर डीबि यूनिट में दर्शाया जाता है इसे एस.एन.आर<sub>डीबि</sub> कहते हैं।

$$\text{एस.एन.आर}_\text{डीबि} = 10 \log_{10} \text{एस.एन.आर}$$

### डाटा रेट:

डाटा कम्यूनिकेशन में यह महत्पूर्ण है कि हम एक चैनल पर कितने तेजी से बिट्स प्रति सेकेंण्ड डाटा को भेज सकते हैं। यह डाटा रेट पर निर्भर करता है

1. बैंडविड्थ उपलब्ध
2. सिग्नल के लेवल
3. चैनल की क्वालिटि (नाइज का लेवल)

डाटा रेट दो तरीकों में गणना किया जाता है

1. निक्विस्ट बिट रेट (नाइज लेस चैनल)
2. शैनन क्षमता (नाइजि चैनल)

**निक्विस्ट बिट रेट (नाइज लेस चैनल):** नाइज लेस चैनल के लिए, निक्विस्ट बिट रेट सैद्धांतिक अधिकतम बिट रेट को डिफैन करता है।

$$\text{बिट रेट} = 2 \times \text{बैंडविड्थ} \times \log_2 \text{एल}$$

'बैंडविड्थ' चैनल की बैंडविड्थ है

'एल' डाटा का रिप्रोजेटेशन करने के लिए इस्तेमाल सिग्नल लेवल की संख्या है

एक दिए गए विशिष्ट बैंडविड्थ पर हम सिग्नल लेवल की संख्या में वृद्धि से बिट रेट में वृद्धि कर सकते हैं। लेकिन व्यावहारिक रूप से एक सीमा होती है, और यह रिसीवर पर बोझ होगा। इसलिए सिग्नल के लेवल में वृद्धि से सिस्टम की रिलयबुलिटिकम हो सकती है।

**शैनन केपासिटि (शैनन क्षमता) (नाइजि चैनल):** व्यावहारिक रूप से नाइज लेस चैनल नहीं हो सकता। इसलिए शैनन क्षमता के अनुसार नाइजि चैनल में सैद्धांतिक अधिकतम बिट रेट है।

$$\text{बिट रेट} = \text{बैंडविड्थ} \times \log_2 (1 + \text{एस.एन.आर})$$

'बैंडविड्थ' चैनल की बैंडविड्थ है।

'एस.एन.आर' सिग्नल और नाइज का अनुपात है।

सिग्नल लेवल कितने भी हो, हम चैनल की क्षमता की तुलना में डाटा रेट अधिक हासिल नहीं कर सकते हैं और यह चैनल की विशेषताओं को डिफैन करता है ना की ट्रांसमिशन की मेथड को।

**बैंडविड्थ:** नेटवर्किंग में, हम दो संदर्भों में शब्द बैंडविड्थ का उपयोग करते हैं।

- पहला हर्ट्ज, बैंडविड्थ में, फ्रिक्वेन्सि की रेंज में फ्रिक्वेन्सि की सीमा को दर्शाता है, एक मिश्रित सिग्नल या एक चैनल पारित कर सकते हैं।
- दूसरा बिट्स प्रति सेकंड, बैंडविड्थ, एक चैनल या लिंक में बिट ट्रान्समिशन की स्पीड को दर्शाता है।

हर्ट्ज में बैंडविड्थ वृद्धि का मतलब है बिट्स प्रति सेकंड बैंडविड्थ में वृद्धि। इसका संबंध चाहे बेसबैंड ट्रान्समिशन या ब्रॉडबैंड (मॉड्युलेशन) ट्रान्समिशन पर निर्भर करता है।

**बॉड रेट:** बॉड रेट सिग्नल रेट को दर्शाता है प्रति सेकंड कितने सिग्नल परिवर्तन हो रहे हैं। डाटा कम्यूनिकेशन का एक लक्ष्य सिग्नल रेट कम करना है, जबकि डाटा रेट को बढ़ाने के लिए है। ट्रान्समिशन की स्पीड बढ़ाने से डाटा रेट बढ़ जाती है; सिग्नल रेट में कम बैंडविड्थ की आवश्यकता कम हो जाती है।

बिट रेट बिट्स प्रति सेकंड की संख्या है। बॉड रेट प्रति सेकंड सिग्नल इलिमेंट की संख्या है। डिजिटल डाटा के एनालॉग ट्रान्समिशन में, बॉड रेट से भी कम या बिट रेट के बराबर है।

**बी.पी.एस = बॉड प्रति सेकेण्ड X प्रति बॉड पे बिट्स की संख्या**

डाटा रेट (बिट रेट) और सिग्नल रेट (बॉड रेट) के बीच संबंध

**एस = एन X 1 / आर बॉड**

जहाँ 'एस' बॉड रेट है, 'एन' बिट रेट और 'आर' एक सिग्नल इलिमेंट में किए गए डाटा इलिमेंट की संख्या का रेश्यो है।

**आर =  $\log_2$  एल**

'एल' सिग्नल के इलिमेंट है।

**थ्रूपुट:** यह एक माप है जो हमें वास्तविक नेटवर्क के माध्यम से डाटा कितनी तेजी से भेज सकते हैं थ्रूपुट बैंडविड्थ के रूप में दूसरा (बी.पी.एस) बिट्स प्रति सेकेण्ड के रूप में मापा जाता है। लेकिन दोनों बराबर नहीं हैं थ्रूपुट हमेशा बैंडविड्थ की तुलना में कम होता है। बैंडविड्थ लिंक का एक संभावित मेजरमेंट है; थ्रूपुट लिंक का एक वास्तविक मेजरमेंट है।

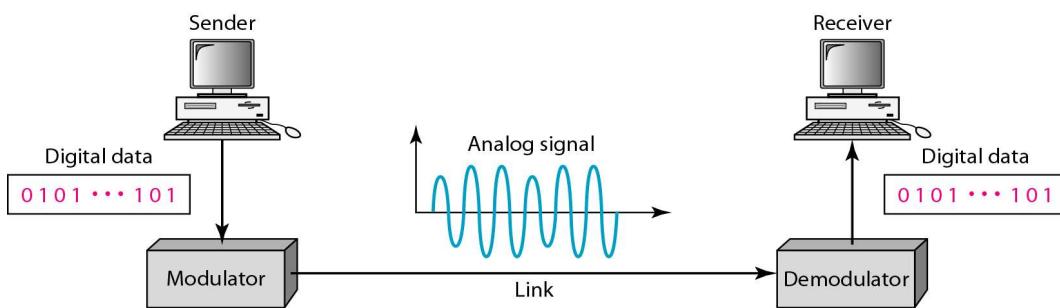
## 2.1 एन्कोडिंग

डाटा (या) सिग्नल एन्कोडिंग चार प्रकार के हो सकते हैं:

- डिजिटल से एनालॉग रूपांतरण
- एनालॉग से एनालॉग रूपांतरण
- एनालॉग से डिजिटल रूपांतरण
- डिजिटल से डिजिटल रूपांतरण

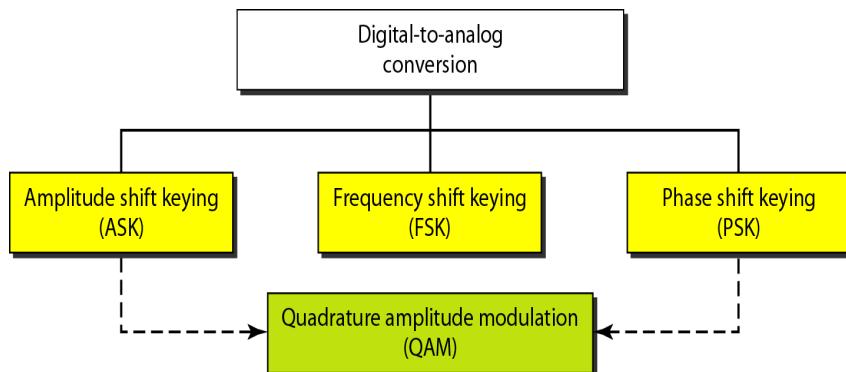
### 2.1.1 डिजिटल से एनालॉग रूपांतरण

डिजिटल से एनालॉग रूपांतरण एक प्रक्रिया है जो डिजिटल डाटा में इनफरमेशन के आधार पर एनालॉग सिग्नल में परिवर्तन करती है। (चित्र 2.3 देखें)



चित्र 2.3 डिजिटल से एनालॉग रूपांतरण

विभिन्न प्रकार के डिजिटल से एनालॉग रूपांतरण करने का तकनीक है। (चित्र देखें। 2.4)



चित्र 2.4 डिजिटल से एनालॉग रूपांतरण करने के तकनीक

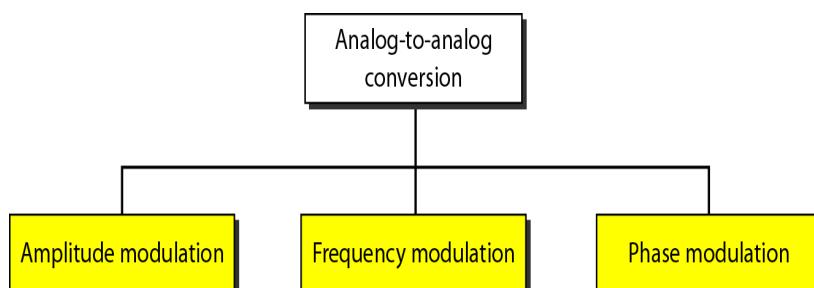
#### उदाहरण:

मोडेम एक ऐसा डिवैज है जो डिजिटल सोर्स को एनालॉग मीडिया के इंटरफेस में रूपांतरण की तकनीक है।

#### 2.1.2 एनालॉग से एनालॉग रूपांतरण

एनालॉग से एनालॉग रूपांतरण एनालॉग सिग्नल के जरिये एनालॉग इनफरमेशन को दर्शाती है। हमें एनालॉग सिग्नल में मोडुलेट की क्यों आवश्यकता पड़ती है ये कोई पूछ सकता है जबकि ये पहले से ही एनालॉग है। मोडुलेशन की जरूरत तब पड़ती है यदि मीडियम बैंड पास है या केवल बैंड पास चैनल ही उपलब्ध है।

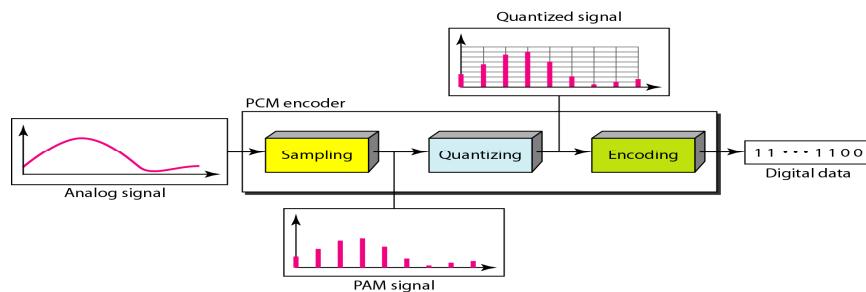
एनालॉग से एनालॉग रूपांतरण विभिन्न प्रकार से किया जा सकता है।



चित्र 2.5 एनालॉग से एनालॉग रूपांतरण के तकनीक

### 2.1.3 एनालॉग से डिजिटल रूपांतरण

डिजिटल सिग्नल से एनालॉग सिग्नल बेहतर है। प्रवृत्ति आज यह है कि ट्रान्समिशन से पहले डिजिटल डाटा को एनालॉग सिग्नल में बदल दिय जाये। ऐसी एक तकनीक पल्स कोड मॅट्युलेशन है, जैसा कि चित्र 2.6 में दिखाया गया है।

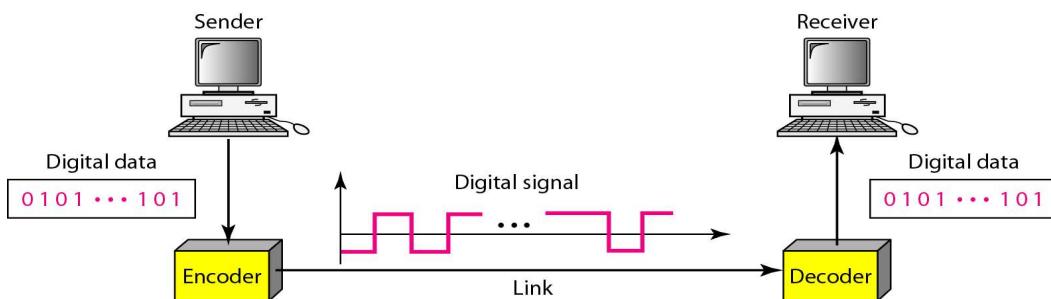


चित्र 2.6 एनालॉग से डिजिटल रूपांतरण

**उदाहरण:** ध्वनी, विडियो, टेलिमेट्री

### 2.1.4 डिजिटल से डिजिटल रूपांतरण

इस सेक्षन में लाइन कोडिंग, ब्लॉक कोडिंग, और स्क्राम्बलिंग तीन रूपांतरण तकनीक शामिल हैं। लाइन कोडिंग हमेशा की जरूरत है। ब्लॉक कोडिंग और स्क्राम्बलिंग की हमेशा जरूरत नहीं होती है।

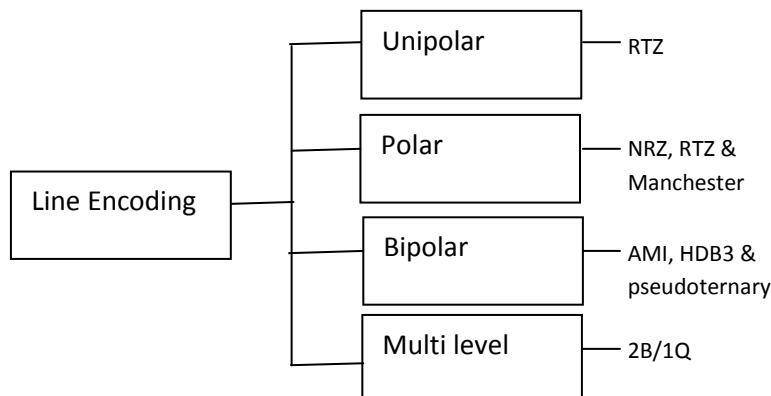


चित्र 2.7 डिजिटल से डिजिटल रूपांतरण

## 2.2 लाइन एन्कोडिंग और ब्लॉक कोडिंग

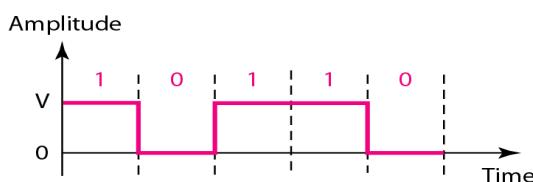
### 2.2.1 लाइन एन्कोडिंग

वोल्टेज या करंट की तरंग पैटर्न को एक ट्रान्समिशन लिंक पर एक डिजिटल सिग्नल की 1 और 0 की रिप्रजेटेशन करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है इसे लाइन एन्कोडिंग कहा जाता है। नीचे चित्र में 2.8 लाइन एन्कोडिंग तकनीक के सामान्य प्रकार यूनिपोलार, पोलार, बैपोलार और मल्टी लेवल को दिखाया गया है।



चित्र 2.8 लाइन एन्कोडिंग तकनीक

### क) यूनिपोलार एन्कोडिंग

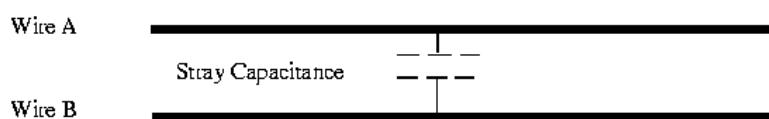


चित्र 2.9 क) यूनिपोलार एन्कोडिंग

यूनिपोलार एन्कोडिंग मे दो वोल्टेज स्टेट होते हैं एक स्टेट 0 होता है। यूनिपोलार लाइन एन्कोडिंग मे एक स्टेट 0 वोल्ट होता है इसलिए इसे रिटर्ण टु जीरो(आर टि जेड) कहा जाता है।

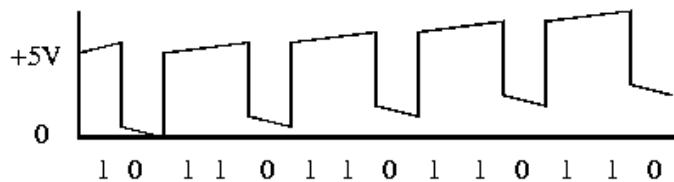
यूनिपोलार इनकोडिंग सिग्नल के एवरेज आप्लिट्युड नाम जीरो है। यह एक प्रत्यक्ष (डीसी) कांपोनेट्स (जीरो फ्रीक्वेन्सि के साथ एक कांपोनेट्स) बनाता है। एक सिग्नल मे जब डीसी कांपोनेट्स होता है, तब वह डीसी कांपोनेट्स को संभाल नहीं सकता हैं और मीडिया के माध्यम से यात्रा नहीं कर सकता हैं।

यूनिपोलार लाइन एन्कोडिंग मशीन के इनसैड मे अच्छी तरह से काम करता है, जहां सिग्नल पथ छोटा है लेकिन लम्बी दूरी के लिए अनुपयुक्त है क्यूंकि कम्यूनिकेशन माध्यम मे स्ट्रे केपासिटेन्स रहता है। लंबी ट्रान्समिशन पथ पर, कंटिन्यु लेवल 0 से 5 वोल्ट शिफ्ट हो जाता है जिसकी वजह से स्ट्रे केपासिटेन्स चार्ज हो जाता है (केपासिटेन्स चार्जिंग करेंट  $i = i_0 (1 - e^{-t/RC})$  दो कंडक्टर्स के बीच स्ट्रे केपासिटर रहेगा चित्र मे दर्शया गया है "एक दूसरे के करीब निकटता में हैं। उदाहरण के लिए प्यारलल रन्जिंग केबल या वायरों में स्ट्रे केपासिटेन्स होने की गुंजाइश मल्टिपाईट है।

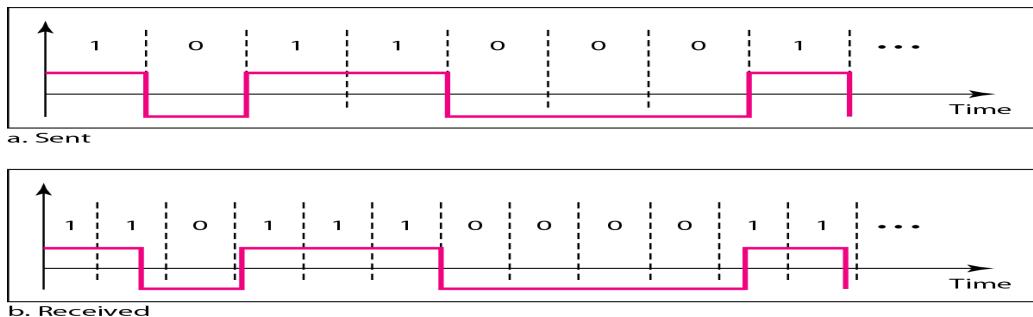


चित्र 2.9 ख) स्ट्रे केपासिटेन्स प्रभाव

अगर लाइन मे पर्यास केपासिटेन्स है तो (और  $1s$  की पर्यास स्ट्रीम) वहाँ एक डीसी वोल्टेज कांपोनेट्स डाटा करंट में जोड़ा जाएगा। 0 वोल्ट की ओर लौटने की बजाय, यह केवल 2 या 3 वोल्ट को वापस कर देगा। रिसीव स्टेशन डिजिटल लो वोल्टेज को नहीं पहचान पाता, बेस लाइन वैंडर की वजह से।



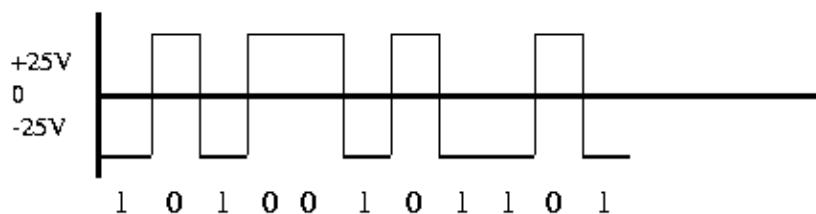
चित्र 2.9 ग) बेसलाइन वांडर



चित्र 2.9 घ) सिक्रोनाजेशन ड्रीफिटिंग

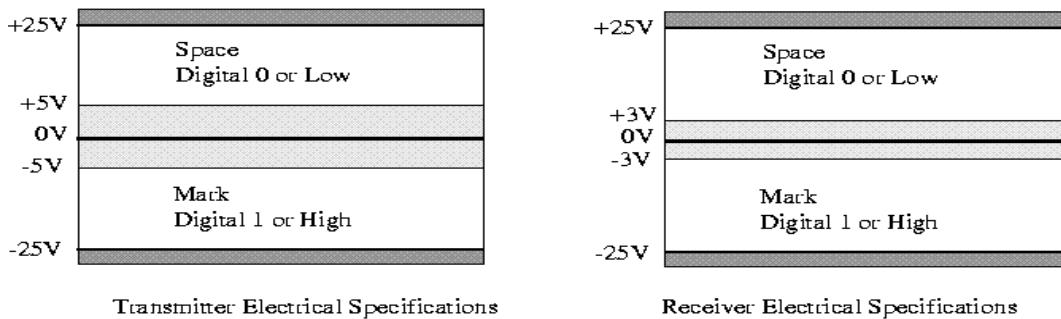
यूनिपोलार लाइन एन्कोडिंग में ट्रांसमीटर और रिसीवर की क्लॉक ऑसिलेटर के बीच सिक्रोनाजेशन समस्या हो सकती है। रिसीवर की क्लॉक ट्रान्सफर सिग्नल के लेवल परियों करने पर ऑसिलेटर लॉक की एक शिफ्ट में लाजिकल 1s या 0s की एक लंबी शृंखला है, अगर वहाँ (0-1 लॉजिक परिवर्तन) रिसीवर के ऑसिलेटर के लिए कोई लेवल पारी है तो। रिसीवर ऑसिलेटर को लॉक करने के लिए कोई लेवल शिफ्ट नहीं है। रिसीवर ऑसिलेटर की फ्रीक्वेन्सि ड्रिफ्ट हो सकती है और अनसिंक्रनाइज़्ड बन सकती हैं और यह रिसीवर ट्रान्समिटेड डाटा नमूना माना जाता है, जहाँ ट्रैक खो सकता है।

**ख) पोलार एन्कोडिंग:** जब डिजिटल एन्कोडिंग सिमेट्रिक होती है 0 के आसपास वोल्ट यह एक पोलार कोड कहा जाता है। चित्र 2.10 में दिखाया है उदाहरण के लिए, आर.एस-232डि इंटरफ़ेस पोलार लाइन एन्कोडिंग का उपयोग करता है। सिग्नल जीरो को वापस नहीं जाता है; यह एक +ve वोल्टेज या एक -ve वोल्टेज होता है। पोलार लाइन एन्कोडिंग को नॉन रिट्न टू जिरो (एन.आर.जेड) भी कहा जाता है।



चित्र 2.10 आर.एस-232डि पोलार एन्कोडिंग

पोलार एन्कोडिंग सबसे सिंपल पैटर्न है जो रेसिड्युल डीसी समस्या का सबसे समाप्त करता है। ट्रांसमीटर और रिसीवर के अंत में पोलार एन्कोडिंग के लिए वोल्टेज के लेवल का रूपांतर चित्र 2.11 में दिखाया गया है।



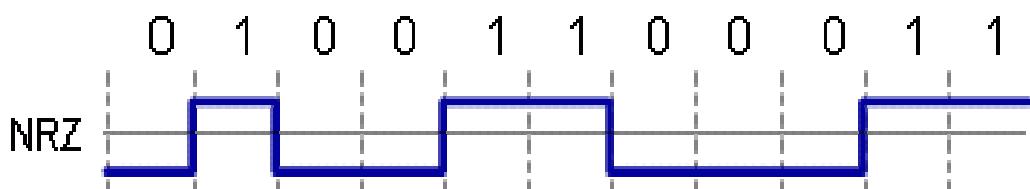
### चित्र 2.11 वोल्टेज के लेवल का रूपांतर

वहाँ एक छोटे से रेसिड्युल डीसी समस्या अभी भी है, लेकिन पोलार लाइन एन्कोडिंग, लाइन एन्कोडिंग पर एक महान करेक्षण है। पोलार एन्कोडिंग मे एक और फायेदा है की यह सिग्नल ट्रान्सफर करने के लिए आवश्यक पावर को आधे से कम कर देता है।

#### i. एन.आर.जेड नॉन रिट्न टू जिरो

- 1= सिग्नल चालू है
- 0 = सिग्नल बंद है (कोई सिग्नल नहीं)

एन.आर.जेड को कम स्पीड लिंक पर प्रयोग किया जाता है जैसे सीरियल पोर्ट। इसकी समस्या है की जीरो या एक बिट्स की लंबी स्ट्रिंग के दौरान क्लॉक रिकवरी की कमी और इसमें जीरो या एक बिट्स की लंबी तार के दौरान "आधारभूत वैडर" में जिसके परिणामस्वरूप डीसी कांपोनेट्स हैं।

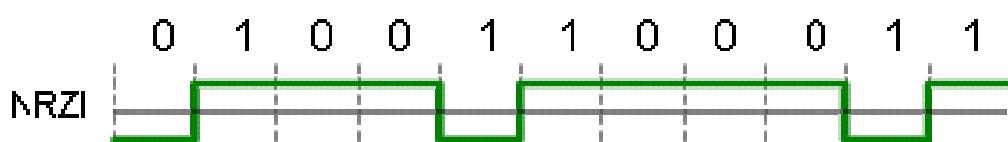


चित्र 2.12 एन.आर.जेड सिग्नल

#### ii. एन.आर.जेड.ए (जीरो उल्टा करने के लिए गैर रिट्न)

- 1= सिग्नल लेवल मे परिवर्तन (ऑन-ऑफ या ऑफ-ऑन)
- 0 = सिग्नल लेवल मे कोई परिवर्तन नहीं

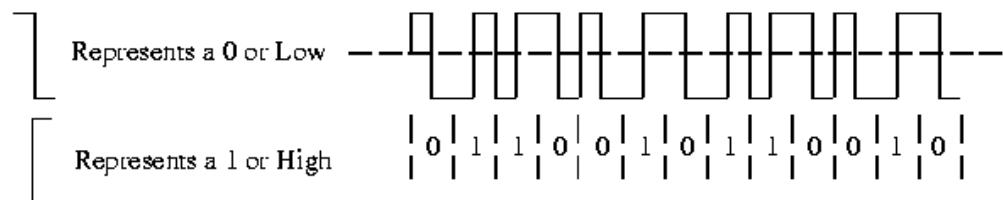
एन.आर.जेड.ए तेज ईथरनेट पर 4बी / 5बी में इस्तेमाल एक अलग तरह का एन्कोडिंग है। यह एक बिट की लंबी तार के दौरान क्लॉकिंग की समस्याओं को हल करता है। समस्या डीसी कांपोनेट्स और 0 बिट्स की लंबी स्ट्रिंग के दौरान घड़ी रिकवरी की कमी हैं।



चित्र 2.13 एन.आर.जेड.ए सिग्नल

### iii मानचेस्टर लाइन एन्कोडिंग

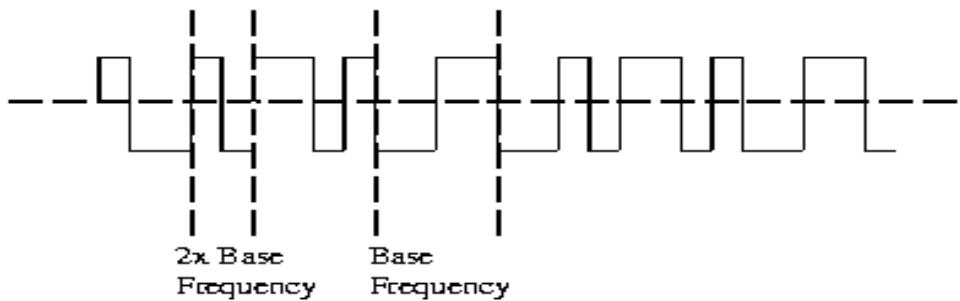
मानचेस्टर लाइन एन्कोडिंग में, हर बिट की अवधि के बीच में एक ट्रांजीशन रहता है। मध्य-बिट ट्रांजीशन, क्लॉकिंग मेकानिजम के रूप में (और भी डाटा के रूप में) में कार्य करता है: कम से उच्च ट्रांजीशन के लिए एक और उच्च से कम के लिए 0



चित्र 2.14 अ) मानचेस्टर लाइन एन्कोडेड सिग्नल

मानचेस्टर लाइन एन्कोडिंग में कोई डीसी कांपोनेट्स नहीं हैं और ट्रांजीशन उपलब्ध रहता है रिसीवर और ट्रांसमिट क्लॉक में सिक्रोनाईज़ेड रिसीव करने के लिए है। मानचेस्टर लाइन एन्कोडिंग भी स्वयं क्लाकिंग लाइन एन्कोडिंग कहा जाता है। यह दूसरी लाइन एन्कोडिंग की तुलना में बैंडविड्थ की आवश्यकता कम रहती है।

मानचेस्टर लाइन एन्कोडिंग में दो फ्रिक्वेन्सि आधार क्यारियर और  $2 \times$  क्यारियर फ्रीक्वेन्सि की आवश्यकता है। ओर दूसरा सभी को जीरो हर्ट्ज रेंज से अधिकतम ट्रान्सफर रेट के लिए की आवश्यकता होती है।

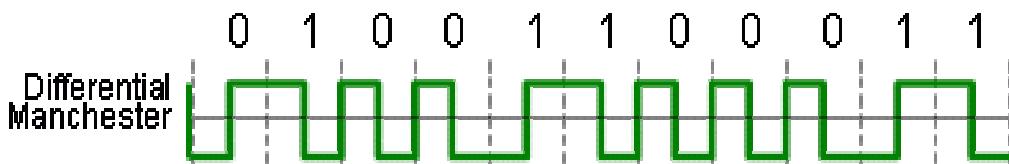


चित्र 2.14 आ) मानचेस्टर लाइन सिग्नल इनकोडिंग आधार फ्रीक्वेन्सि के साथ

मानचेस्टर लाइन एन्कोडिंग, ब्राडकास्ट के दौरान एररकों का पता लगा सकते हैं: हर बिट की ट्रांजीशन की उम्मीद रहती है। इसलिए, ट्रांजीशन के अभाव में एरर हालत का सिग्नल होगा।

### iv डिफरेंशियल मानचेस्टर एन्कोडिंग

मिड-बिट ट्रांजीशन केवल क्लाकिंग 0 के लिए प्रयोग होता है = ट्रांजीशन बिट पीरियड के शुरुवात में (कम-से-उच्च पिछले उत्पादन लेवल पर निर्भर करता है, या उच्च-से-कम) 1, = बिट अवधि के शुरुआत में कोई ट्रांजीशन नहीं होता है। यह कोडिंग, 4एम.बि.पि.एस और 16एम.बि.पि.एस पर ऐ.ई.ई.ई 802.5 (टोकन रिंग) में प्रयोग होता है। इसकी गुण मेनचेस्टर एन्कोडिंग की तरह ही है, लेकिन यह बेहतर सिग्नल डिटेक्शन और क्लाकिंग नाइज के प्रजेन्स में। फिर भी बैंडविड्थ का इन-एफिसिएंट प्रयोग है।



चित्र 2.15 डिफरेंशियल मानचेस्टर लाइन सिग्नल इनकोडिंग

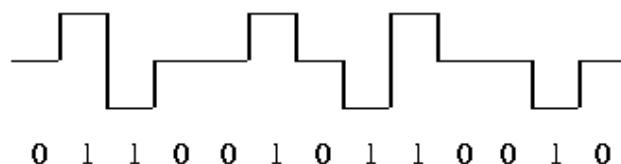
पोलार और यूनिपोलार शिफ्ट एन्कोडिंग दोनों एक ही सिंक्रोनैजेशन समस्या शेयर करते हैं :यदि 1s या 0s की एक लंबी लाजिकल स्ट्रिंग है तो, रिसीवर आसिलेटर ड्रिफ्ट कर सकता है और अनसिंक्रनाइज़ड बन जाता है।

#### ग) बैपोलार एल.ए.एन एन्कोडिंग

##### i. आल्टरनेट मार्क इनवर्शन (ए.एम.ए)

बैपोलार लाइन एन्कोडिंग के तीन वोल्टेज लेवल हैं। एक कम या जीरो को 0 वोल्ट से दिखाया जाता है और 1 को आल्टरनेट पोलारिटि पल्स का रिप्रजेंटेशन करता है। जैसे चित्र 2.16 में दिखाया गया, 1 की पोलारिटि को आल्टरनेट किया जाने से रेसिड्युल डीसी कांपोनेट्स रद्द हो जाता है।

बैपोलार लाइन एन्कोडिंग को आल्टरनेट मार्क इनवर्शन कहा जाता है।

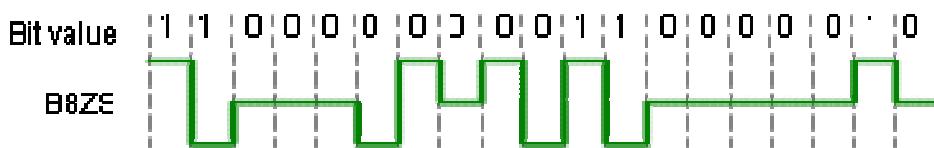


चित्र 2.16 बैपोलार आल्टरनेट मार्क (ए.एम.ए) इनवर्शन सिग्नल

##### ii) जीरो सबस्ट्रुशन के साथ बि.8.जेड.एस बैपोलार कोडिंग

इस प्रकार में, 8 जीरो की एक स्ट्रिंग का निम्नलिखित नियमों के अनुसार सबस्ट्रुशन होता है: अगर इमीडियेट प्रिसीडिंग पल्स का पोलारिटि (-) है तो 8 जीरो के हर समूह के रूप में कोड 0 0 0 - + 0 + - होता है।

अगर इमीडियेट प्रिसीडिंग पल्स का पोलारिटि (+) है तो 8 जीरो के हर समूह के रूप में कोड 0 0 0 - + 0 - + होता है।



चित्र 2.17 बि.8.जेड.एस सिग्नल

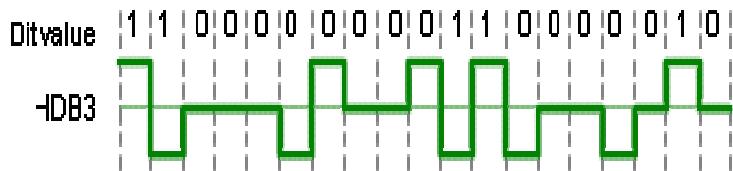
##### iii. एच.डि.बि.3 (है डेन्सिटि बैपोलार 3)

एक और एच.डि.बि.3 कोडिंग योजना, है डेन्सिटि बैपोलार-3, 2.048 मेगाहर्ट्स ( $\text{Hz}$ -1) क्यारियर के लिए यूरोप में मुख्य रूप से इस्तेमाल किया जाता है। इस कोड बि.8.जेड.एस जैसा है, यह 4 लगातार जीरो

## फिजिकल मीडिया पर डेटा ट्रान्समिशन

निम्नलिखित नियमों के अनुसार बैपोलार कोड से सबस्टुट करता है: अगर इमीडियेट प्रिसीडिंग पल्स की पोलारिटि (-) है और अगर लॉजिक 1 की संख्या ओड है पिछले सबस्टुशन के बाद, 4 लगातार जीरो के हर समूह के 000-(+00+) के रूप में कोडित है।

अगर इमीडियेट प्रिसीडिंग पल्स की पोलारिटि (+) है और पिछले सबस्टुशन के बाद से 1 पल्स की संख्या ओड है अपने आखरी परिवर्तन से, तो 4 लगातार जीरो के हर समूह के 000 + (-00-) के रूप में कोडित करते हैं।



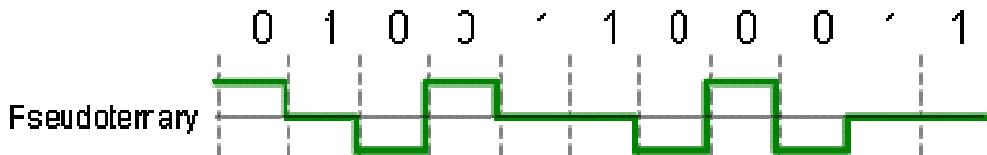
चित्र 2.18 एच.डि.बि.3 सिग्नल

### iv. सूडोटरनरी

सूडोटरनरी, सिग्नल रिवर्स को छोड़कर बैपोलार- ए.एम.ए के रूप में व्यवहार किया है,:-

1 = कोई सिग्नल नहीं (0 वोल्टेज)

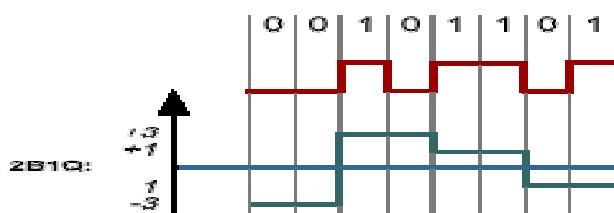
0 = आल्टरनेट +V और -V



चित्र 2.19 सूडोटरनरी सिग्नल

### घ) मल्टी लेवल लाइन एन्कोडिंग

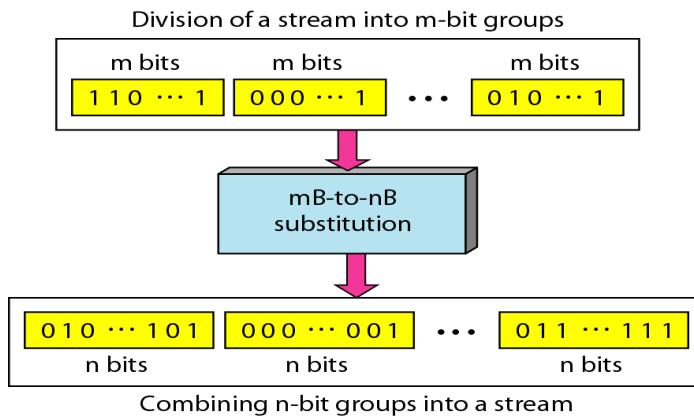
i. 2.बि.1.क्यु: 2.बि.1.क्यु (दो बैनरी, एक क्वाटरनरी) लाइन एन्कोडिंग योजना, ऐ.एस.डी.एन, डी.एस.एल और एस.डी.एस.एल अनुप्रयोगों द्वारा इस्तेमाल किया जाने का इरादा था। इस कोड को चित्र 2.20 के रूप में दिखाया गया है। दो बैनरी बिट्स (2 बी) एक क्वाटरनरी प्रतीक (1क्यु) का रिप्रेजेटेशन करते हैं, जिसमें एक चार स्तरीय लाइन कोड है। 2.बि.1.क्यु दो सिग्नल परिवर्तन बिट्स प्रति के बजाय परिवर्तन के प्रति सिर्फ एक इनकोडिंग 2.बि.1.क्यु लाइन कोडिंग, मूल टि-1 लाइन कोडिंग पर एक बड़ी वृद्धि के रूप में देखा गया था।



चित्र 2.20 2.बि.1.क्यु सिग्नल

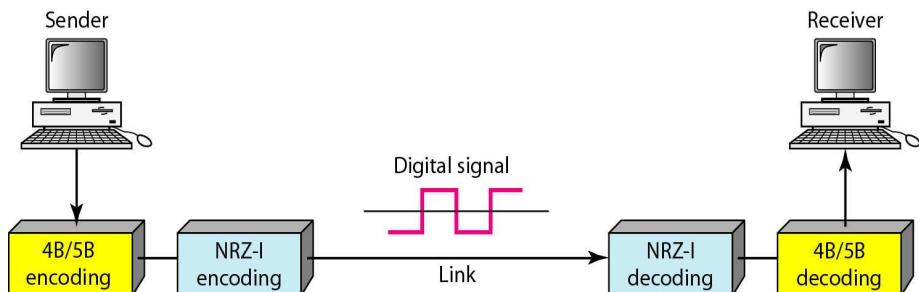
## 2.2.2 ब्लॉक कोडिंग

ब्लॉक कोडिंग सामान्य रूप से एमबि/एनबि कोडिंग के रूप में जाना जाता है; यह 'एम' समूह के साथ हर 'एन' समूह को बदल देता है। ब्लॉक कोडिंग अवधारणा नीचे दिखाया गया है (चित्र 2.21)



चित्र 2.21 ब्लॉक कोडिंग अवधारणा

i. 4.बि.5.बि (4 बिट / 5 बिट): 4.बि.5.बि हर चार डाटा बिट के लिए 5 बिट सिग्नल का उपयोग करता है। पाँच बिट के सीक्वेंस को चुना जाता है। ताकि कभी भी अवृट्पुट स्ट्रीममें 3 से अधिक लगातार जीरो ना हो। जब एन.आर.जेड.ए के साथ प्रयोग किया है, तो हर 5 बिट्स में कम से कम 2 सिग्नल बदलाव होगा। (चित्र 2.22 देखें।)



चित्र 2.22 4 बी / 5 बी कोडिंग

ii. 8.बि.10.बि (8 बिट / 10 बिट): 8.बि.10.बि कोडिंग पीसिए एक्सप्रेस, फाइबर चैनल और दूसरों के रूप में इंटरफेस में प्रयोग किया जाता है। इन अप्लीकेशन में 8.बि.10.बि ट्रान्समिशन कोड निम्नलिखित कार्य प्रदान करता है:

- ट्रान्समिशन विशेषताओं को करेक्षणना
- बिट लेवल ब्लॉक रिकवरी को सक्षम करता है
- एरर करेक्षण में प्रस्पीड
- कंट्रोल प्रतीकों से डाटा प्रतीकों अलग करना
- बिट और शब्द सिक्रोनार्डिजेशन लेता है

डाटा बाइट्स को 10 बिट डाटा अक्षरों में इनकोड किया गया है जिसके परिणामस्वरूप, 1024 क्यारेक्टर संभव है।  $2 \times 256 = 512$  डाटा बाइट स्थानान्तरण के लिए आवश्यित है। एक कारेक्टर प्रतिनिधि में 1 से अधिक 1 होते हैं। अन्य में अधिक जीरो हैं और मौजूदा डिसपारिटि (नीचे देखें) के अनुसार चयन

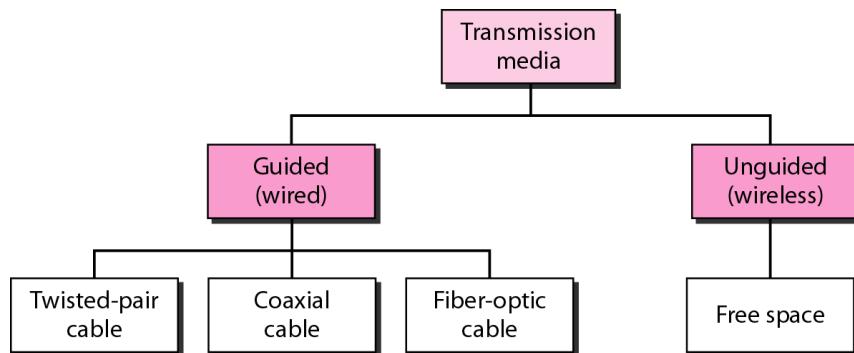
किया जाता है। 12 विशेष कारेक्टर विशेष सिग्नल के लिए डिफैन कर रहे हैं। 1024-512-12 के बाकी को ट्रान्समिशन के लिए अनुमति नहीं दी है और एक बार डेस्ट्रिनेशन पर रिसीव करने पर ट्रान्समिशन एरररयों या अनसिंक्रनाइज़्ड स्थिति दर्शाता है। आर्ड्र सेट जो फ्लेक्सिबुल बिल्डिंग ब्लॉकों है जिसे इन बैंड और आउट बैंड प्रोटोकॉल के लिए इस्तेमाल किया जाता है।

8.बि.10.बि कोड एक रन्निंग डिसपारिटि के विचार (1 और 0 बिट्स भेजने के बीच, अंतर) को पहचानता है। सेंडर रिसीवर इस नियम के अनुसार डाटा फ्लो की जांच करता है और इस तरह कुछ ट्रान्समिशन एरररयों का पता लगाने के लिए सक्षम है, जीरो के आसपास चल रहा डिसपारिटि रहती है। 64.बि.66.बि जैसे अन्य पड़ोसी कोडिंग योजनाओं उपलब्ध हैं और कुछ अनुप्रयोगों में इस्तेमाल किया जाता है।

### 2.3 ट्रान्समिशन मीडिया के काटगिरीस

ट्रान्समिशन मीडिया के दो बेसिक काटगिरीस हैं

1. अन-गाईडेड ट्रान्समिशन मीडिया
2. गाईडेड ट्रान्समिशन मीडिया



चित्र 2.23 ट्रान्समिशन मीडिया के काटगिरीस

#### 2.3.1 अन गाईडेड ट्रान्समिशन मीडिया

वायरलेस कम्यूनिकेशन अन गाईडेड मीडिया का आधार है। यह एक फिजिकल कंडक्टर का उपयोग किए बिना इलेक्ट्रो माग्नेटिकतरंगों को ट्रान्सपर्ट करता है। नेटवर्क पैकेट कम्यूनिकेशन के लिए उपलब्ध वायरलेस मीडिया तीन प्रकार के होते हैं

1. रेडियो तरंगें - वायरलेस एल.ए.एन के लिए इस्तेमाल होता है।
2. मैक्रोवेव तरंगें - सबग्रह कम्यूनिकेशन के लिए इस्तेमाल होता है।
3. इनफ्रारेड तरंगें - डिवैसेस को नियंत्रित करने के लिए इस्तेमाल होता है जैसे रिमोट कॉन्ट्रोलर।

#### 2.3.2 गाईडेड ट्रान्समिशन मीडिया

गाईडेड मीडिया के चार बेसिक प्रकार हैं

1. ओपेन वैर
2. कोयाक्सिल केबल
3. ऑप्टिकल फाइबर
4. ट्रिविस्टेड पेर केबल

## बैंडविड्थ वर्सस मीडिया

विभिन्न ट्रान्समिशन मीडिया के बीच प्रयोग करने योग्य बैंडविड्थ की तुलना तालिका 2.1 में दिखाया गया है।

केबल के प्रकार	बैंडविड्थ
ओपेन वैर	0 - 5 मेगाहर्ट्स
कोयाक्सिल केबल	0 - 600 मेगाहर्ट्स
ट्रिस्टेड पेर केबल	0 - 100 मेगाहर्ट्स
ऑप्टिकल फाइबर केबल	0 - 10 गेगाहर्ट्स

### तालिका 2.1 बैंडविड्थ की तुलना

क) **ओपेन वैर:** ओपेन वैर डाटा कम्यूनिकेशन में उपयोग नहीं किया जाता है।

ख) **कोयाक्सिल केबल:** दो प्रकार के कोयाक्सिल केबल डाटा कम्यूनिकेशन में उपयोग किया जाता है। थिक नेट (आर.जी 8 और आर.जी 11 कोयाक्सिल केबल) और थिन नेट (आर.जी 58 कोयाक्सिल केबल)। थिक एक भारी गेज कोयाक्सिल केबल है, काफी कड़ा होता है और विशेष डिवैसेस की आवश्यकता है। नेटवर्क बैकबोन से कंप्यूटर को कनेक्ट करने के लिए इस्तेमाल होता है। ये कोयाक्सिल केबल अब ज्यादा इस्तेमाल नहीं होता हैं।

ग) **ऑप्टिकल फाइबर केबल्स:** फाइबर ऑप्टिक केबल कापर के तार का एक उच्च स्पीड आल्टरनेट है और अक्सर बड़े कॉर्पोरेट नेटवर्क की व्याकबोन के रूप में कार्यरत है। हालांकि, फाइबर ऑप्टिक केबल की कीमत में गिरावट की वजह से एल.ए.एन में उपयोग करना संभव हो पाया। फाइबर ऑप्टिक केबल डाटा मूव करने के लिए ग्लास या प्लास्टिक फिलमेंट का उपयोग करता है और अधिक बैंडविड्थ के साथ, अधिक दूरी (नेटवर्क आर्किटेक्चर के आधार पर, 2 किलोमीटर की दूरी तक के लिए,) तक ले सकते हैं।

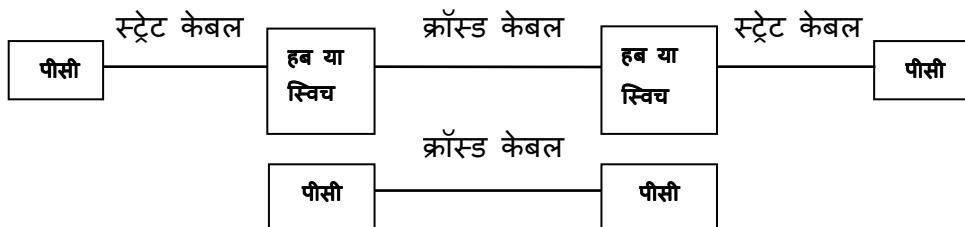
घ) **ट्रिस्टेड पेर केबल:** एल.ए.एन केबल को सामान्य रूप से ट्रिस्टेड पेर केबल कहा जाता है। ये दो (2) प्रकार के होते हैं। एक यू.टी.पी (अन-शील्डेड ट्रिस्टेड पेर) है और अन्य एस.टी.पी (शील्डेड ट्रिस्टेड पेर) है। यू.टी.पी मुख्य रूप से इनडोर के लिए और जबकि एस.टी.पी को आउटडोर क्षेत्रों के लिए और प्रयोग किया जाता है।

ये यू.टी.पी केबल एक वर्ग के हिसाब से पहचाने जाते हैं। यू.टी.पी के दो रूपों सालिड और स्ट्रानडेड में आता है। सालिड हर इंटरनल कंडक्टर का एक सिंगिल तार से बना है इसका मतलब है, स्ट्रानडेड हर कंडक्टर कई छोटे वायरों से बना है। (आम तौर पर अधिक महंगा होता है) स्ट्रानडेड केबल के उपयोग, स्पष्ट अडवान्टेज यह है कि एक छोटे 'बैंड-रेडियस' (केबल को अधिक मुड़ाव करने से भिन्न कम डिस-अडवान्टेज होता है) या जहां हम केबल को अक्सर प्लग और अन प्लग करते हैं। अन्य सभी चीजों में केबल के दोनों प्रकार सव्याल्यु है। सालिड ठोस केबल को बैकबोन वायरों के लिए और पीसि से दिवार प्लग के लिए उपयोग होता है।

**अधिकतम एल.ए.एन केबल रन 100 मीटर (300 फीट)**

**क्रॉस्ड और स्ट्रेट केबल - कब उन्हें उपयोग करने हैं।**

निम्न चित्र 2.24 क्रॉस्ड और स्ट्रेट केबलों के सामान्य उपयोग को दर्शाया गया है।



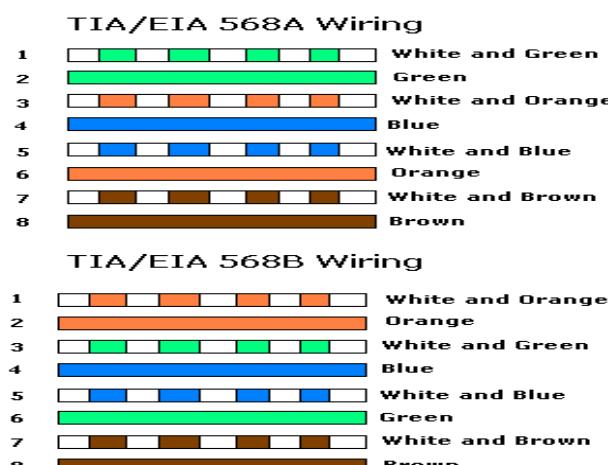
चित्र 2.24 क्रॉस्ड और स्ट्रेट केबलों के उपयोग

हम नीले रूप में स्ट्रेट केबल और लाल के रूप में क्रॉस केबल को दर्शाये हैं। ये सिर्फ हमारी सुविधा के लिए हैं वैसे केबल हैं किसी भी रंग का चुन सकते हैं या विक्रेता फैसला करता है।

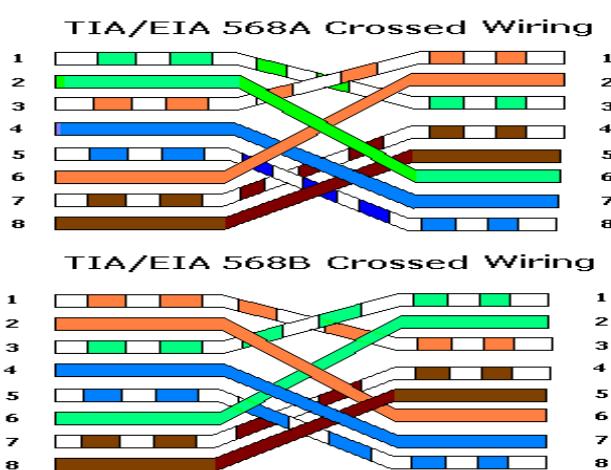
क्रॉस केबल की आवश्यकता ना हो उसके लिए कई विक्रेताओं हब या स्विच पर अपलिंक पोर्ट उपलब्ध करते हैं - इन्हें विशेष रूप से बैक-टू-बैक हब या स्विच को जोड़ने के लिए सीधे केबल का उपयोग करते हैं। ध्यान से मान्युफाक्चररों दस्तावेज़ पढ़ें।

### क्याटगिरि 5(ई) (यू.टी.पी) कलर कोडिंग

चित्र 2.25 दिखाया गया है सामान्य कलर कोडिंग क्याटगिरि 5 केबल के लिए (4 जोड़ी) टि.ए.ए/ई.ए.ए स्टैण्डर्ड सार्वथन करता है।



चित्र 2.25 टि.ए.ए/ई.ए.ए 568 वायरिंग स्टंडार्ड



चित्र 2.26 टि.ए.ए/ई.ए.ए 568 स्टंडार्ड

## फिजिकल मीडिया पर डेटा ट्रान्समिशन

निम्नलिखित विवरण से पता चलता है क्रॉस केबल के दोनों सिरों पर वायरिंग (मेल आर.जे-45 कनेक्टर्स) किया गया है। ध्यान दें: नीचे दिए गए चित्र 2.25 के सभी 4 जोड़े की क्रासिंग और क्याटगिरि 3/4 केबलों के उपयोग के लिए अनुमति देता है। जोड़े 4, 5 और 7, 8 100बेस-टि.एक्स वायरों में क्रॉस होने की जरूरत नहीं है। नीचे दिए गए नोट्स को देखें।

सभी क्रॉस्ड वायरिंग को 100 बेस-टि4 स्टैण्डर्ड के लिए किया जाता है आप 10बेस-टि नेटवर्क के साथ उपयोग कर सकते हैं लेकिन जरूरी नहीं कि दूसरी तरह किया जाये।

अधिकतर कमर्शियल केबल्स इन दिनों क्रॉस पेर 4,5 और 7,8 नहीं हैं अगर वहाँ क्याट 3/4 तार नहीं हैं तो केबलें पूरी तरह से स्वीकार्य हैं।

गिगाबिट ईथरनेट में सभी चार जोड़े का उपयोग होता है फुल 4 जोड़ी (8 कंडक्टर) (ऊपर दिखाया गया) कॉन्फिगरेशन की आवश्यकता है।

अगर आप पावर ऑवर ईथरनेट (802.3एफ) का प्रयोग कर रहे तो मोड 'ए' या आल्टरनेट 'ए' 1, 2 और 3, 6 का उपयोग करता है सिग्नल और पावर दोनों के लिए। मोड 'बी' या आल्टरनेट 'बी' बिजली ले जाने के लिए 4, 5 और 7, 8 का उपयोग करता है। सभी मामलों में स्टैण्डर्ड पोलारिटि के इनसेन्सिट्युव इप्लिमेंटेशन (एक डायोड ब्रिड्ज का उपयोग करता है) कहा जाता है और इसलिए क्रासिंग या नोट क्रासिंग पेर 4, 5 और 7,8 पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।

गिगाबिट ईथरनेट केबल के सभी चार जोड़े को आवश्य क्रॉस करना पड़ता है।

आर.जे-45 कनेक्टर्स (जैक, साकेट) और उनके पिन नंबर के विभिन्न प्रकार के नीचे चित्र 2.27 में दिखाया गया है।

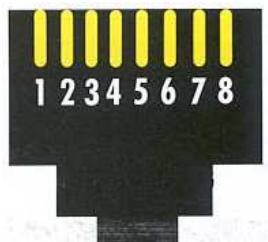


(क)

चित्र 2.27 आर.जे 45 कनेक्टर (क) जैक (ख) साकेट (ग) पिन नंबरिंग



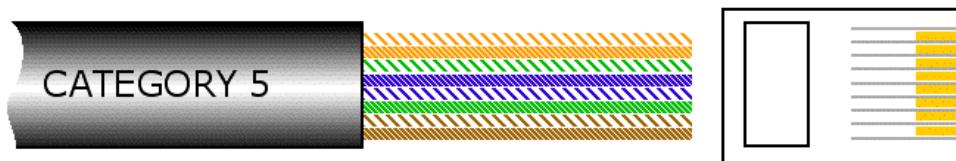
(ख)



(ग)

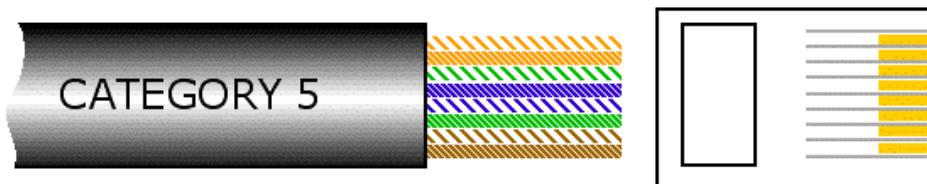
## आर.जे-45 कनेक्शनों एवं क्रिंपिंग

चरण 1: तार की एक्स्टरनल जैकेट को काटें लगभग 1.5 से 2 इंच तक अंत से जैसा की चित्र 2.28(क) में दिखाया गया है। ये आपको तार की पेर के साथ काम करने के लिए जगह देगा। तार को अलग करें और उन्हें अएल.ए.एनड करे जैसा की नीचे दिखाया गया है। "रिबन" की वायरों को सपाट करें ताकि ये आसानी से कनेक्टर में चला जाये और अलग अलग चैनल में।



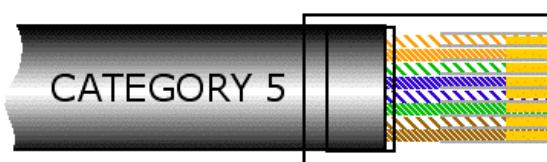
चित्र 2.28(क) आर.जे-45 कनेक्टर क्रिंपिंग (चरण 1)

**चरण 2:** एक बार जब सभी तार अएल.ए.एनड हो जाये और डालने के लिए तैयार हो जैसा कि चित्र 2.28(ख) में दिखाया गया है आधा इंच काटे ताकि छोटा सा अन-ट्रिविस्टेड कनेक्शन संभव हो सके क्याटगिरि 5 स्पेसिफिकेशन्स में प्रति इंच निश्चित संख्या में ट्रिविस्ट की जरूरत पड़ती है।



चित्र 2.28(ख) आर.जे 45 कनेक्टर क्रिंपिंग (चरण 2)

**चरण 3:** तार को कनेक्टर में डाले जैसा कि चित्र 2.28(ग) में दिखाया गया है यह सुनिचित करे की हर तार इसकी उचित "चैनल" में चला जाये और कनेक्टर्स क्रिम्पिंग, कनेक्टर के अंत तक चला जाये। कभी कभी आप कनेक्टर के अंत को देख सकते हैं यदि आपने सालिड कॉपर केबल का इस्तेमाल किया है तो। अगर तारे कनेक्टर के अंत तक नहीं जाती हैं तो क्रिम्प कनेक्शन नहीं कर सकता है।



चित्र 2.28(ग) आर.जे 45 कनेक्टर क्रिंपिंग (चरण 3)

**चरण 4:** केबल और जैकेट को मजबूती से दबाये ताकि वो जैकेट क्रिम्प हो जाये, प्लास्टिक वेड्ज, कनेक्टर के पीछे और क्रिम्पिंग टूल में डाले और केबल को क्रिम्प करे। केबल को दुबारा रिक्रिम्प करें ताकि वो केबल में घुस जायँ।

**चरण 5:** चरण 1 से 4 तक की प्रक्रिया को दोहराए केबल के दुसरे छोर पर। यह स्टैण्डर्ड ईथरनेट केबल के लिए।

## 2.4 कनेक्टर्स और इंटरफेस

कई तरह के कनेक्टर्स, इंटरफेस और पारामीटर्स को दूरकम्यूनिकेशन डिवैसेस से जोड़ने में किया जाता है, जैसे

- |                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. ई.ऐ.ए आर.एस232-सी स्टैण्डर्ड | 3. वि.35 इंटरफेस  |
| 2. एक्स.21 इंटरफेस              | 4. जि.703 इंटरफेस |

#### 2.4.1 ई.ए.ए आर.एस232-सी स्टैण्डर्ड

यह स्टैण्डर्ड एक पर्सनल कंप्यूटर के लिए मोडेम की तरह सीरियल डिवैसेस को कनेक्ट करने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह ग्रउण्ड, डाटा, और कंट्रोल और समय सर्किट के लिए लिखे पिन कनेक्टर के साथ, डाटा कम्यूनिकेशन नेटवर्क में स्टैण्डर्ड इंटरफ़ेस के रूप में एक 25 पिन कनेक्टर निर्दिष्ट करता है। तालिका 2.2(अ) मे दर्शाता है। सभी 25 पिन्स का डेजिग्नेशन और सिग्नल के फलो की दिशा को बताता है।

इंनटरचेज	सर्किट नं	पिन नं	विवरण	दिशा
एए	101	1	प्रोटोकिटव ग्रोन्ड	--
बिए	103	2	ट्रान्समिट डाटा	डि.टी.ई → डि.सी.ई
बिबि	104	3	रिसीव डाटा	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
सिए	105	4	रेक्वेस्ट टु सेंड	डि.टी.ई → डि.सी.ई
सिबि	106	5	क्लियर टु सेंड	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
सिसि	107	6	डाटा सेट रेडि	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
एबि	102	7	सिग्नल ग्रोन्ड	---
सिएफ	109	8	रिसीव एल.ए.एन, कारियर डिटेक्ट	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
--	--	9	रिजर्वड	+12V for test
--	--	10	रिजर्वड	-12v for test
--	--	11	अन-असइन्ड	---
एस.सिएफ	122	12	सेकंडरि आरएलएसडि	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
एस.सिबि	121	13	सेकंडरि सिटिएस	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
एसबिए	118	14	सेकंडरि टिडि	डि.टी.ई → डि.सी.ई
डि.बि	114	15	ट्रान्समिटर सिग्नल इलिमेंट टैमिंग	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
एसबिबि	119	16	सेकंडरि आरडि	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
डिडि	115	17	रिसीवर सिग्नल टैमिंग इलिमेंट	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
--	--	18	अन-असइन्ड	---
एस.सिए	120	19	सेकंडरि आरटिएस	डि.टी.ई → डि.सी.ई
सिडि	108.2	20	डाटा टर्मिनल रेडि	डि.टी.ई → डि.सी.ई
सिजि	110	21	सिग्नल क्वालिटि डिटेक्टर	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
सिई	125	22	रिंग इंडिकेटर	डि.टी.ई ← डि.सी.ई
सिएच/सिए	111/112	23	डाटा सिग्नल रेट सेलेक्टर	डि.टी.ई → डि.सी.ई
डिए	113	24	ट्रान्समिट सिग्नल इलिमेंट टैमिंग	डि.टी.ई → डि.सी.ई
--	--	25	अन-असइन्ड	---

तालिका 2.2(अ) आर.एस232सी स्टैण्डर्ड 25 पिन विवरण

### फिजिकल मीडिया पर डेटा ट्रान्समिशन

निम्न तालिका 2.2आ) मे दर्शाया गया है 9 पिन सीरियल कनेक्टर जो अधिकतर कंप्यूटर मे हम देखते हैं। इसमें पहले वाले 25 पिन कनेक्टर को बदल दिया है जो पुराने वाले पी.सी में होता था।

सिग्नल	पिन नं
कारियर डिटेक्ट	1
रिसीव डाटा	2
ट्रान्समिट डाटा	3
डाटा टर्मिनल रेडि	4
सिग्नल ग्रोन्ड	5
डाटा सेट रेडि	6
रेक्वेस्ट टु सेंड	7
क्लियर टु सेंड	8
रिंग इंडिकेटर	9

तालिका 2.2(आ) आर.एस232सि स्टैण्डर्ड 9 पिन विवरण

### ई.ऐ.ए आर.एस232-सी इलेक्ट्रीकल स्टैंडर्ड

सभी सर्किट बाइपोलर लो वोल्टेज सिग्नल केरी करते हैं कनेक्टर पर मेजर किया जाता है ग्राउंड सिग्नल की रेसेपेक्ट मे(एबि), और  $\pm 25$  वोल्ट से अधिक नहीं हो सकता। सिग्नल 25 वोल्ट वोल्ट से  $\pm 3$  वोल्ट में की सीमा मे मान्य हैं। सिग्नल -3 और +3 की सीमा मे अवैध माना जाता है।

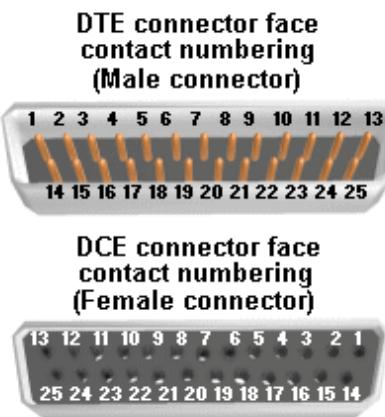
डाटा लाइन के लिए, बाइनरी 1 (एक उच्च) को - 3 वोल्ट से -25 वोल्ट तक दर्शाया जाता है जबकि 0 को +3 से +25 वोल्ट तक।

कण्ट्रोल लाइन के लिए बंद -3 से -25 वोल्ट के जरिये दर्शाया जाता है जबकि 0 को +3 से +25 वोल्ट।

### ई.ऐ.ए आर.एस232सि मैकेनिकल स्टैंडर्ड एंड कनेक्टर्स

फिमेल कनेक्टर डि.सी.ई से और डि.टी.ई मेल कनेक्टर से जुड़ा होता है। 15 मीटर से कम (50 फुट) की केबल की सिफारिश की जाती है। ऊपर विस्तृत पिन प्रयोग किया जाना चाहिए।

चित्र 2.29 को दिखाया गया है। डि.टी.ई इंटरफ़ेस के लिए 25 पिन कनेक्टर इस्तेमाल किया जाता है। यह 25 पिन, एक पुरुष कनेक्टर है। नीचे 25 पिन फिमेल कनेक्टर डि.सी.ई इंटरफ़ेस के लिए इस्तेमाल किया जाता है। ध्यान दे की कनेक्टर के ऊपरी तरफ लम्बी साइड होती है और छोटी नीचे की तरफ छोटी साइड होती हैं। यह इसलिए किया जाता है ताकि प्लग गलत कनेक्टर मे ना डाल दिया जाये।



चित्र 2.29 आर.एस 232 कनेक्टर्स

### आर.एस-232 सिग्नल कार्यात्मक विवरण

सामान्य: ई.ए.ए सिग्नल नाम का पहला क्यारेक्टर, सिग्नल को 5 समूह में विभाजित करता है, हर अलग सर्किट को दर्शाता है

- ए - ग्राउंड
- बि - डाटा
- सि - कंट्रोल
- डि - समय
- एस - सेकंडरी चैनल

### नाइज मार्जिन इशू

नोट करें कि टर्मिनेटर (रिसिविंग एंड मे) वोल्टेज, ड्राईवर के वोल्टेज के आवश्यकता अनुसार नहीं होती हैं। वोल्टेज के कमी केबल पर वोल्टेज के लेवल को कमपेनसेट करता हैं।

सिग्नल जब केबल से यात्रा करता है तो वह अट्युनेटेड और डिस्टारटेड होता हैं। केबल की लैंत के साथ अट्युनेशन बढ़ जाती है। इसका मुख्य कारण केबल बिजली की कैपसिटेंस वजह से है।

अधिकतम लोड कैपसिटेंस स्टैण्डर्ड द्वारा 2500पि.एफ (पिको फैराड) के रूप में निर्दिष्ट किया जाता है। केबल का एक मीटर की कैपसिटेंस इस प्रकार, आम तौर अधिकतम केबल पर 130पि.एफ के आसपास होती है। लैंत लगभग 17 मीटर की दूरी तक ही सीमित है। हालाकि, इस स्टैण्डर्ड द्वारा निश्चित एक नाममात्र की लैंत है, और इसे 30 मीटर तक की दूरी तक इस्तेमाल किया जा सकता है, कम कैपसिटेंस केबल के साथ, या धीमी स्पीड से डाटा रेट और एक उचित एरर करेक्शन मेकानिजम के साथ है।

### इंटरफ़ेस यांत्रिक विशेषताएँ

डि.सी.ई और डि.टी.ई कनेक्शन एक प्लगगेबुल कनेक्टर के द्वारा किया जाता है। फिमेल कनेक्टर डि.सी.ई के साथ संबद्ध किया जाना चाहिए। निम्न तालिका स्टैण्डर्ड द्वारा निश्चित पिन कार्य सूचि को दर्शाती है। प्रयोग की जाने वाली कनेक्टर के प्रकार स्टैण्डर्ड में वर्णित नहीं है, लेकिन डी.बि-25 (या ऐ.बी.एम पर है, पर एक न्यूनतम डी.बी -9) कनेक्टर्स हमेशा इस्तेमाल किया जाता है।

#### 2.4.2 एक्स.21 इंटरफ़ेस

एक्स.21 इंटरफ़ेस ऐ.टी.यू.टी से 1970 के मध्य में शुरू की अंतर कम्यूनिकेशन के लिए एक स्पेसिफिकेशन्स है। एक्स.21 पहले क्यारियर और ग्राहक के डिवैसेस के बीच दूरकम्यूनिकेशन के लिए एक डिजिटल सिग्नल इंटरफ़ेस प्रदान करने के लिए एक साधन के रूप में पेश किया गया था। इसमें स्पेसिफिकेशन शामिल है डि.टी.ई/डि.सी.ई फिजिकल इंटरफ़ेस एलिमेंट, कॉल कंट्रोल कारेक्टर और एरर चेकिंग के, फेज, सर्किट स्विचिंग सेवाओं के लिए कॉल कंट्रोल चरण के इलिमेंट, और परीक्षण छोरों के लिए विशिष्टताओं को भी शामिल किया है।

एक्स.21, वि.11 के साथ प्रयोग किया जाता है, यह 100 किलोबिट्स/सेकंड से 10 मेगाबिट्स/सेकंड से रेट पर सिंक्रोनस आंकड़ा ट्रान्समिशन प्रदान करता है। एक्स.21 का एक वर्शन भी है जिसे केवल चुनिंदा विरासत अनुप्रयोगों में सर्किट स्विचिंग एक्स.21 में प्रयोग किया जाता है, एक्स.21 सामान्य रूप से 15-पिन डी सब कनेक्टर पर पाया जाता है और फुल डुप्लेक्स डाटा ब्राडकास्ट चलाने में सक्षम है।

सिग्नल एलिमेंट समय, या क्लॉक, क्यारियर (अपने टेलीफोन कंपनी) द्वारा प्रदान की गई है, और डाटा की सही क्लॉकिंग के लिए जिम्मेदार है। एक्स.21 मुख्य रूप से यूरोप और जापान में प्रयोग किया जाता है।

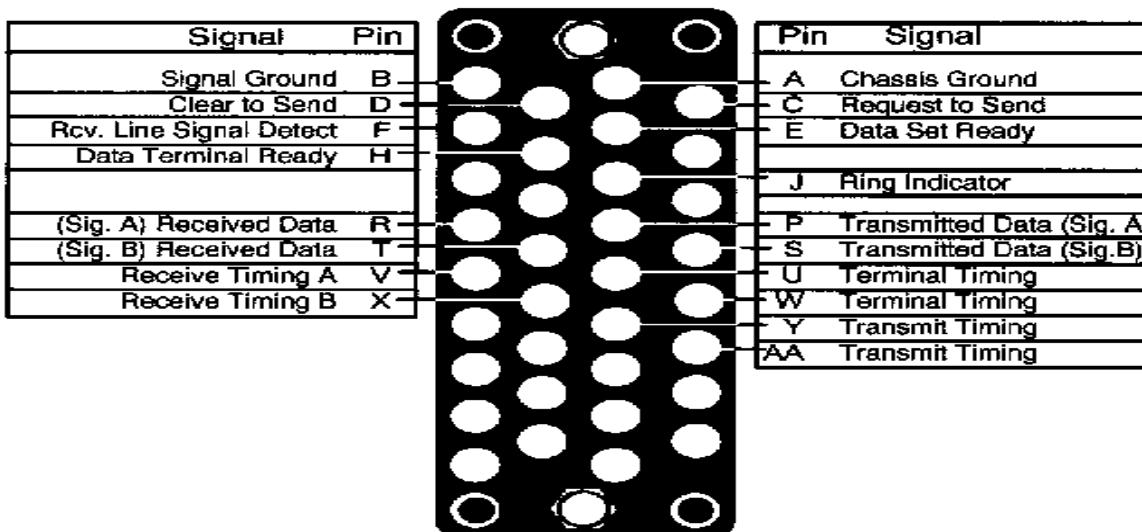
#### 2.4.3 वि.35 इंटरफ़ेस

असल में, वि.35 एक उच्च स्पीड सीरियल इंटरफ़ेस है इसे डि.टी.ई (डाटा टर्मिनल डिवैज) या डि.सी.ई (डाटा कम्यूनिकेशन डिवैज) के बीच उच्च डाटा रेट और कनेक्टिविटी के लिए डिजाइन किया जाता है, डिजिटल लाइन वि.35 इंटरफ़ेस के ऊपर, 34 पिन कनेक्टर से पहचाना की जाती है जिसमें केवल 18 पिन उपयोग किया जाता है पिन लेआउट और कनेक्टर चित्र 2.30 में दिखाया गया है।

वि.35 डि.टी.ई या डि.सी.ई और सि.एस.यु / डि.एस.यु (चैनल सर्विस यूनिट / डाटा सेवा यूनिट) के बीच उच्च स्पीड इंटरफ़ेस प्रदान करने के लिए कई टेलीफोन सर्किट के बैंडविड्थ को जोड़ती है। इस तरह के उच्च स्पीड और बड़ी दूरी को रिसीव करने के लिए, वि.35 इंटरफ़ेस पर बालेन्सड और अनबालेन्सड वोल्टेज सिग्नल दोनों को जोड़ती है। ट्रांसमिशन एक सिंक्रोनस प्रोटोकॉल का उपयोग किया जाता है। वि.35 सामान्यतः 48 से 64 के.बी.पी.एस के बीच इस्तेमाल किया जाता है, मल्टिपार्टिट उच्च रेट संभव हैं। वि.35 केबल दूरी, सैद्धांतिक रूप से 100 के.बी.पी.एस की स्पीड पर 4000 फीट (1200 मीटर) तक हो सकती है। वास्तविक दूरी अपने डिवैसेस और केबल की क्वालिटि पर निर्भर करेगा। एल.ए.एन रूट्स अक्सर एक वि.35 इलेक्ट्रीकल इंटरफ़ेस के साथ आता है।

ए - कामन चासिस ग्रोन्ड	वि - डि.सी.ई रिसिव टैमिंग ए बालेन्सड
बि - कामन सिग्नल ग्रोन्ड	डब्लु - डि.टी.ई टर्मिनल टैमिंग बि बालेन्सड
सि - डि.टी.ई रेक्वेस्ट टु सेंड	एक्स - डि.सी.ई रिसिव टैमिंग बि बालेन्सड
डि - डि.सी.ई क्लियर टु सेंड	वै - डि.सी.ई सेंड टैमिंग ए बालेन्सड
इ - डि.सी.ई डाटा सेट रेडि	जेड - अन-असइन्ड
एफ - डि.सी.ई डाटा कारियर डिटेक्ट	एए - डि.सी.ई सेंड टैमिंग बि बालेन्सड
एच - डि.टी.ई डाटा टर्मिनल रेडि	बिबि - अन-असइन्ड
जे - डि.सी.ई रिंग इंडिकेटर	सिसि - अन-असइन्ड
के - लोकल टेस्ट	डिडि - अन-असइन्ड

एल - अन-असइन्ड	ईई - अन-असइन्ड
एम - अन-असइन्ड	एफएफ - अन-असइन्ड
एन - अन-असइन्ड	एचएच - अन-असइन्ड
पि - डि.टी.ई सेंड डाटा ए बालेन्सड	जे.जे - अन-असइन्ड
आर - डि.सी.ई रिसीव डाटा ए बालेन्सड	केके - अन-असइन्ड
एस - डि.टी.ई सेंड डाटा बि बालेन्सड	एलएल - अन-असइन्ड
टि - डि.सी.ई रिसीव डाटा बि बालेन्सड	एमएम - अन-असइन्ड
यु - डि.टी.ई टर्मिनल टैमिंग ए बालेन्सड	एनएन - अन-असइन्ड



चित्र 2.30 वि.35 इंटरफेस पिन लेआउट

#### 2.4.4 जी.703 इंटरफेस

जी.703 टि1 और ई1 के रूप में डिजिटल क्यारियर पर आवाज या डाटा भेजने के लिए एक ऐ.टी.यू स्टैण्डर्ड है। जी.703 पल्स कोड मोड्युलेशन (पी.सी.एम) के लिए विशेषताओं को प्रदान करता है।

जी.703 आम तौर पर आर.जे-45 जैक में ट्रॉशर्पेटेड ऑवर बालेन्सड 120 ओम ट्रिविस्टेड पेर केबलों पर ले जाया जाता है। हालांकि, कुछ टेलीफोन कंपनियों द्वारा अनबालेन्सड (इयुयल 75 ओम कोयाक्सिल केबल) तार का उपयोग भी किया जाता है, जी.703 द्वारा अनुमति दी गयी है।

i. **इंटरफेस स्टैण्डर्ड:** जी.703 'ई1' (या सि.ई.पि.टि-ई1) यूरोप (और ई1 लाइनों का उपयोग कर नेटवर्क आपरेटिंग अन्य प्रदेशों) में प्रयोग किया जाता है प्रैमरि रेट ऐ.एस.डी.एन सहित सेवाओं के लिए प्रयोग किया जाता है और दूरकम्यूनिकेशन लाइनों के लिए इलेक्ट्रीकल के स्पेसिफिकेशन्स को निश्चित करता है।

ii. **ई1 इंटरफेस कारेक्टरिस्टिक्स:** 'ई1' एक डिफरेंशियल कम्यूनिकेशन इंटरफेस है जो दो जोड़ी इंटरफेस के द्वारा (टि.एक्स और आर.एक्स) सिंगिल आर.जे-48सि कनेक्टर के माध्यम से जुड़ा हुआ है या दो या तो दो कोयाक्सिल कनेक्शन (टि.एक्स और आर.एक्स), दो बिएनसि कनेक्टर के जरिये (यह भी अक्सर आर.जे48, आर.जे-48 या आर.जे48c के रूप में लिखा है और यह भी अक्सर गलत तरीके से बुलाया जाता है आर.जे-45 या आर.जे 45 - यह एक आर.जे कनेक्टर, 8 कानटाक्ट आर.जे-48C के अनुसार)।

ग्राहक परिसर और टेलीफोन एक्सचेंज के बीच केबल के हजारों मीटर से अधिक रिलयबुल ट्रान्समिशन और स्वागत सक्षम करने के लिए, डाटा आवश्यक विशेषताओं के साथ एक बैपोलार सिग्नल के उत्पादन के लिए एच.डि.बि.3 का उपयोग कर एन्कोडर है। ध्यान दे की (यानि बिट क्लॉक) समय की इनफरमेशन को सिग्नल के अन्दर एनकोड किया जाता है ताकि रिसीवर क्लॉक रिकवर कर सके और रिसीवर डाटा सही से डिकोड कर सकता है।

iii. **इंटरफेस अप्लीकेशन:** दूर कम्यूनिकेशन कंपनियों को उपलब्ध कराने ई1 या टि1 सेवाओं का समर्थन करना कई तरह की और संबद्ध प्रैस स्ट्रक्चरों के साथ अंत यूजर ऑं के लिए ई1 या टि1 सेवा (आमतौर पर ग्राहकों को व्यवसाय) चैनल कॉन्फिगरेशन की एक किस्म में समर्थन करते हैं। ई1 या टि1 सेवाओं का उपयोग किए गए डाटा के आर्गनैजेशन जी.704 स्टैण्डर्ड के भीतर निश्चित किया गया है।

ई1 और टि1 लाइनों आवाज, इंटरनेट का उपयोग, एक्स.25, मल्टिप्लेक्स डाटा, ऐ.एस.डी.एन सहित उपयोग करता है यह एक मल्टिपाईट व्यापक विविधता के लिए इस्तेमाल कर रहे हैं। दोनों ई1 और टि1 लाइनों अक्सर कम्यूनिकेशन डिवैसेस के लिए कनेक्शन से पहले नेटवर्क इंटरफेस कन्वरटर्स द्वारा एक्स.21 या वि.35 कनेक्शन से जुड़े हैं।

#### 2.4.5 डि.टी.ई - डि.सी.ई इंटरफेस

डाटा कम्यूनिकेशन डिवैज (डि.सी.ई): डि.सी.ई का एक उदाहरण मोडेम है।

डि.सी.ई एक 25 पिन महिला कनेक्टर के साथ फिट है।

डाटा टर्मिनल डिवैज (डि.टी.ई): डि.टी.ई का एक उदाहरण कंप्यूटर टर्मिनल है।

डि.टी.ई एक 25 पिन पुरुष कनेक्टर के साथ फिट है।

#### डि.सी.ई और डि.टी.ई के बीच इनफरमेशन का आदान प्रदान कैसे करते हैं

डि.टी.ई और एक डि.सी.ई के बीच शिफ्टेड तब होती है जब संकेतों के सीक्वेन्स को देखता है। सिग्नल का सही सीक्वेन्स किया जाता है उदाहरण के लिए, यदि मोडेम बंद कर दिया जाता है, तो डाटा शिफ्टेड नहीं किया जा सकता है। आर.एस - 232 इंटरफेस में (यानी, आवश्यक सिग्नल लाइन कथनों) ट्रान्सफर और रिसीव करने के लिए जो पात्रों शामिल हैं हर चरणों के माध्यम से चलते हैं।

डाटा कम्यूनिकेशन (डि.टी.ई से डि.सी.ई):

1. असर्ट डि.टि.आर और आर.टि.एस
2. डि.एस.आर के लिए रुको
3. सी.टी.एस के लिए रुको
4. डाटा ट्रान्सफर

चरण 1 और 2 मोडेम ऑन लाइन हैं और एक अन्य मोडेम से जुड़ा है यह सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक हैं। इस डिएसआर की जाँच के लिए प्रतीक्षा की जाती है मोडेम ऑन लाइन है।

डाटा रिसीव (डि.सी.ई से डि.टी.ई)

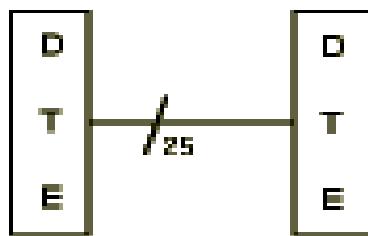
1. असर्ट डी.टी.आर
2. डि.एस.आर के लिए रुको
3. डाटा रिसीव करें

### एक साथ दो डि.टी.ई डिवैसेस को जोड़ना

अक्सर, दो डि.टी.ई डिवैसेस एक करंटवाहिक लिंक का उपयोग कर एक साथ जुड़े होने की जरूरत है। इसे फ़ाइल स्थानांतरण या प्रिंटर के लिए उपयोग किया जाता है। समस्या यह है कि डि.टी.ई डिवैसेस डीसीआई डिवैसेस, एक ही प्रकार के नहीं हैं और डिवैस सीधे बात नहीं करते हैं।

डि.टी.ई डिएसआर और सीटीएस की तरह सिग्नल को उत्पन्न नहीं कर सकते हैं इसलिए दो को आपस में कनेक्ट करने पर भ्रेजने की अनुमति नहीं होती है और व्याल्यु लेता है की, मोडेम बंद है (डिएसआर को रिसीव नहीं करके)

दो डि.टी.ई डिवैस को आपस में इंटरकनेक्शन के लिए अनुमति देना बिना डि.सी.ई को प्रयोग किये, एक खास तरह की केबल को उपयोग करना चाहिए। इसे नल मोडेम केबल कहते हैं, जो डि.टी.ई को मुख्य बनती है यह सोचकर की यह डि.सी.ई डिवैस से जुड़ा है। इस मामले में, मोडेम इस्तेमाल नहीं किया जाता है, जैसे की कनेक्शन लग रहा है।

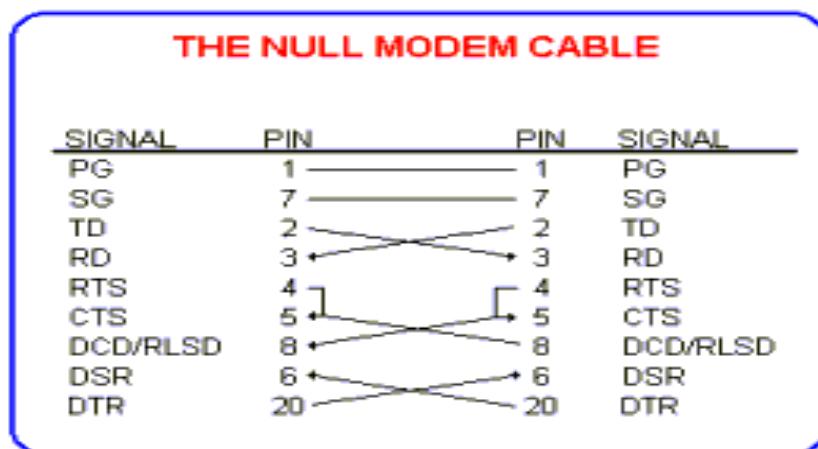


चित्र 2.31 दो डि.टी.ई को आपस में जोड़ना

### नल-मोडेम केबल डिजाइन

एक नल-मोडेम केबल को डिजाइन करने में, एक कंप्यूटर से डि.टी.ई सिग्नल अन्य डि.टी.ई पर डि.सी.ई की उम्मीद सिग्नल इनपुट के रूप में बदली हैं।

जैसा की हम चित्र 2.32 देख सकते हैं जब, एक साथ दो डि.टी.ई आपस में जुड़े होते हैं तो सिग्नल एक डि.टी.ई से दुसरे डि.टी.ई पर जाता है सोच में बेवकूफ बनाया, अन्य डि.टी.ई को शिफ्टेड किया।



चित्र 2.32 नल मोडेम केबल कनेक्शन

### डी.सी.ई / डी.टी.ई डिवैसेस के लिए घड़ी की स्थापना

एक सामान्य नियम है कि डी.सी.ई डिवैसेस घड़ी (इंटरनल क्लाकिंग) और डी.टी.ई डिवैस सिंक्रोनस प्रदान करते हैं घड़ी पर (एक्स्टरनल क्लाकिंग)। ताकि उन डिवैसेस के बीच एक सीधे केबल पर्याप्त है

तीन अलग-अलग विकल्पों हैं क्लाकिंग में एक्स्टरनल, इंटरनल और मिलना/रिसीव / लूप क्लाकिंग | वास्तविक अंतर, ट्रान्समिटेड घड़ी सिग्नल में है रिसीव किया। क्योंकि रिसीव घड़ी सिग्नल हमेशा आने वाले डाटा से ली गई है।

अवुटगोइंग घड़ी (ट्रान्समिटेड घड़ी) हमेशा एक इंटरनल आसिलेटर द्वारा उत्पन्न होता है; तीन विकल्पों के बीच फर्क सिर्फ इतना है कि चरण संदर्भ के रूप में इस्तेमाल किया जाता है।

जब इंटरनल क्लाकिंग टीएक्स घड़ी में इस्तेमाल किया जाता है तो इंटरनल आसिलेटर के लिए लॉक कर दिया जाता है।

रिसीव / रिकवरड / लूप क्लाकिंग (सभी उन शब्दों का इस्तेमाल किया जाता है और सभी एक ही मतलब है) के लिए टि.एक्स घड़ी के चरण आने वाले डाटा से ली गई घड़ी के लिए बंद कर दिया है।

एक्स्टरनल क्लाकिंग प्रयोग किया जाता है और जब टीएक्स घड़ी के चरण चरण आर.एक्स घड़ी के माध्यम से प्रदान की जाती है कि एक के लिए बंद कर दिया है।

### समीक्षा प्रश्न:

#### सब्जेक्टिव :

1. इनफरमेशन, डाटा एवं सिंगल क्या हैं? इनके बीच अंतर डिस्क्स करें।
2. सिग्नल को इनकोडिंग की क्या आवश्यकता है? विभिन्न तरीकों का डिस्क्स करें।
3. लाईन कोडिंग एवं ब्लॉक कोडिंग क्या समझते हैं? इसका संबंध किससे हैं विस्तारपूर्वक डिस्क्स करें।
4. दो महत्वपूर्ण क्याटगिरि के ट्रान्समिशन मीडिया का नाम बाताएं। ट्रिस्टेड पेर केबल को क्याटगिरि के अनुसार डेस्क्रैब करें।
5. आर.एस - 232 सीरियल स्टैण्डर्ड क्या हैं? डिस्क्स करें।
6. डि.टी.ई - डि.सी.ई इन्टरफ़ेस के विशेषता को बाताएं। डि.टी.ई - डि.सी.ई इन्टरफ़ेस में कन्ट्रोल लीड्स की आवश्यकताओं का उल्लेख करें।
7. ई.ए.ए / टि.ए.ए 568ए & 568बि स्टैण्डर्ड वयरिंग क्या है? किस मीडिया में इसका उपयोग होता है?

#### ऑब्जेक्टिव:

1. .....एक प्रकार का ट्रान्समिशन डिस-अडवान्टेज है जिससे सिग्नल की ताकत कम हो जाती है हर फ्रिक्वेंसी की प्रसारण स्पीड अलग-अलग होती है जो सिग्नल को बनाती है।  
क) अटेन्युएशन (क्षीणन)    ख) डिस्टारशन (विरूपण)    ग) नाइज (शोर)    घ) डेसीबल
2. एक..... सिग्नल एक मिश्रित एनालॉग सिग्नल होता हैं जो अनंत बैंडविड्थ के साथ होता हैं।  
क) डिजिटल        ख) एनालॉग        ग) दोनों (क) या (ख)        घ) कोई नहीं
3. कौन सा इनकोडिंग तकनीक में बारी-बारी से धनात्मक एवं ऋणात्मक व्याल्यु 1 होता हैं।  
a) एन.आर.जेड.ए        b) आर.जेड        c) मानचेस्टर        d) ए.एम.ए
4. ..... योजना में सभी सिग्नल लेवल समय अक्ष के दोनों तरफ ऊपर या नीचे होते हैं।  
क) पोलार        ख) बै-पोलार        ग) युनि-पोलार        घ) सभी
5. ..... योजना में दोनों तरफ समय अक्ष पर वोल्टेज लेवल 0 धनात्मक हो सकता है वोल्टेज लेवल 1 ऋणात्मक हो सकता है।  
क) पोलार        ख) बै-पोलार        ग) युनि-पोलार        घ) सभी
6. .....में वोल्टेज का लेवल बिट के व्याल्यु से जात किया जाता है।  
क) एन.आर.जेड-ए        ख) एन.आर.जेड-एल        ग) दोनों (क) एवं (ख)        घ) कोई नहीं
7. मानचेस्टर में एवं विभिन्न मानचेस्टर कोडिंग में माध्य बिट पर ट्रजिशन ..... के लिए प्रयोग होता है।  
क) बिट ट्रान्सफर        ख) बॉन्ड ट्रान्सफर        ग) सिक्रोनाईजेशन        घ) कोई नहीं
8. ..... इनकोडिंग में तीन स्तर: धनात्मक, शुन्य, एवं ऋणात्मक हम प्रयोग करते हैं।  
क) पोलार        ख) बै-पोलार        ग) युनि-पोलार        घ) कोई नहीं
9. .....आठ लगातर शुन्य को 000विबि0विबि के साथ विस्थापित किया जाता है।  
क) 4.बि.8.बि        ख) एच.डि.बि.3        ग) बि.8.जेड.एस        घ) कोई नहीं

## अध्याय 3

### लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डाटा ट्रान्समिशन

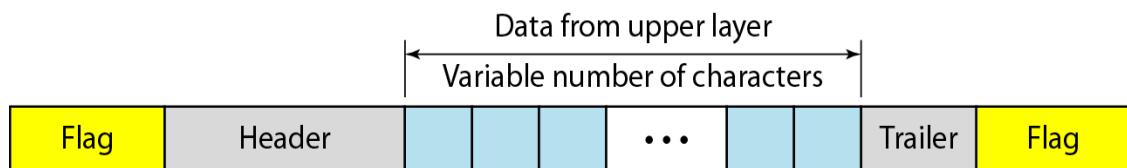
इस अध्याय में, "एल.ए.एन पर डाटा ट्रान्समिशन" के साथ जुड़े कार्यों चर्चा किया गया हैं।

निम्न विषय सम्मिलित हैं:

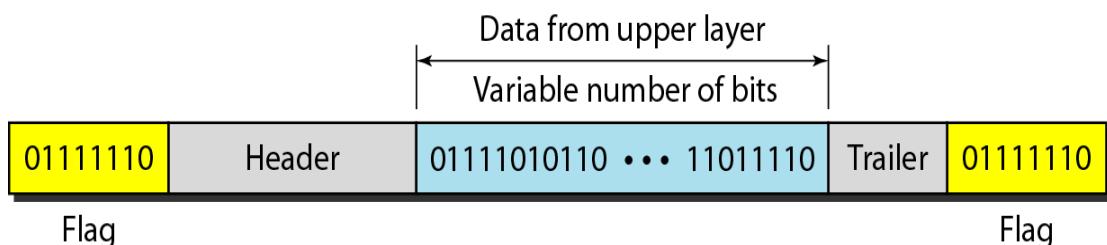
- डाटा लिंक कंट्रोल - एल.ए.एन डिसिप्लैन, फ्रेमिंग, फ्लो कंट्रोल और एरर कंट्रोल
- मीडिया एक्सेस कंट्रोल और ईथरनेट काटगिरीस
- डिवैसेस को जोड़ना

#### 3.1 डाटा लिंक कंट्रोल

**3.1.1 फ्रेमिंग:** डाटा लिंक लेयर को बिट्स फ्रेम में पैक करने की आवश्यकता होती है ताकि हर फ्रेम दूसरे से अलग पहचाना जा सके। वर्ण ओरियंटेड प्रोटोकॉल में एक फ्रेम को चित्र में 3.1(अ) में दिखाया गया है। चित्र 3.1(आ) में बिट ओरियंटेड प्रोटोकॉल में एक फ्रेम को दिखाया गया है।



चित्र 3.1(अ) वर्ण ओरियंटेड प्रोटोकॉल फ्रेम



चित्र 3.1(आ) बिट ओरियंटेड प्रोटोकॉल फ्रेम

डाटा लिंक लेयर का सबसे महत्वपूर्ण कार्य लाइन डिसिप्लैन, फ्लो कंट्रोल और एरर कंट्रोल है

**3.1.2 लाइन डिसिप्लैन:** कोई भी सिस्टम, इसमें कोई डिवैस को भेजने की अनुमति नहीं है जबतक डिवैस के पास सबूत हो कि डिवैस, प्राप्त करने के लिए सक्षम है। क्या प्राप्त डिवैस एक ट्रान्समिशन की उम्मीद नहीं करता है, व्यस्त है, या कमिशन से बाहर है? रिसीवर की स्थिति का निर्धारण करने के लिए कोई रास्ता नहीं है, संचारण डिवैस एक नान-फक्शनिंग रिसीवर के लिए डाटा भेजने के अपने समय बर्बाद कर सकता है या लिंक पर पहले से ही संकेतों के साथ हस्तक्षेप कर सकते हैं। डाटा लिंक लेयर की लाइन डिसिप्लैन कार्य एक निश्चित समय पर प्रसारित करने के लिए लिंक की स्थापना और एक विशेष डिवैज की सही देखरेख।

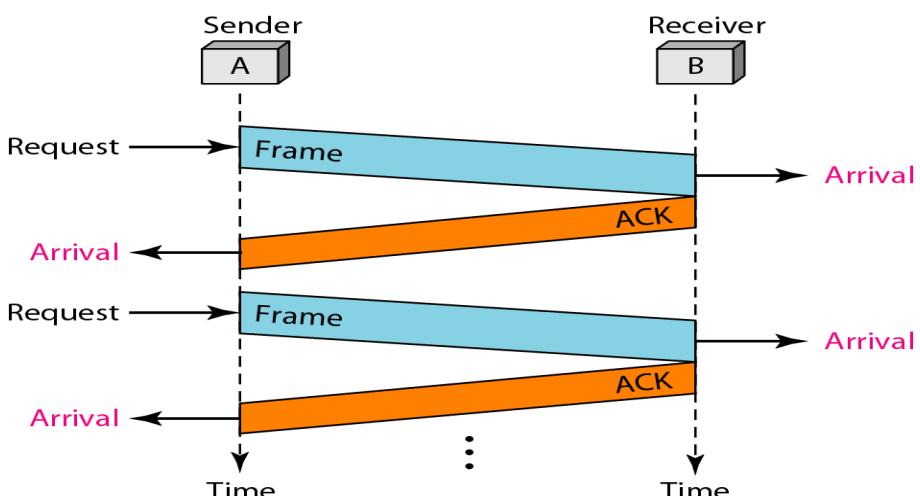
## लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

एल.ए.एन डिसिप्लैन दो तरीकों से किया जा सकता है: एनक्वैरि / अकनालेङ्जमेंट और पोल / सेलेक्ट के द्वारा पहली मेथड पीर से पीर संचार में इस्तेमाल किया जाता है; दूसरी मेथड प्रैमरि-सेकंडरि संचार में इस्तेमाल किया जाता है।

i. **एनक्वैरि / अकनालेङ्जमेंट:** इनिशिएटर पहले एक एनक्वैरि (ईएनक्यु) नामक एक फ्रेम भेजता है यह जानने के लिए की रिसीवर डाटा प्राप्त करने के लिए उपलब्ध है। रिसीवर को उत्तर या तो एसिके से या एनएके से देना चाहिए। जब जब जब नेगेटिव्यु ईएनक्यु/एसिके है तो रिसीवर वर्तमान में एक ट्रान्समिशन को स्वीकार करने में असमर्थ है, भले ही इस पूछताछ से पता होता है, की एनएके फ्रेम मिला हो लेकिन रिसीवर ने प्राप्त किय था। यदि एसिके और न ही एनएके एक निर्धारित समय सीमा के भीतर प्राप्त करता है तो यह मान लिया जाता है की इनिशिएटर ईएनक्यु डिस्कनेक्ट होने कि वजह से फ्रेम पारगमन के दौरान नष्ट हो गया है तो एक ओर प्रतिस्थापन भेजता है। शुरुआत सिस्टम में आमतौर पर लिंक स्थापित करने के लिए इस तरह के तीन प्रयास करती है।

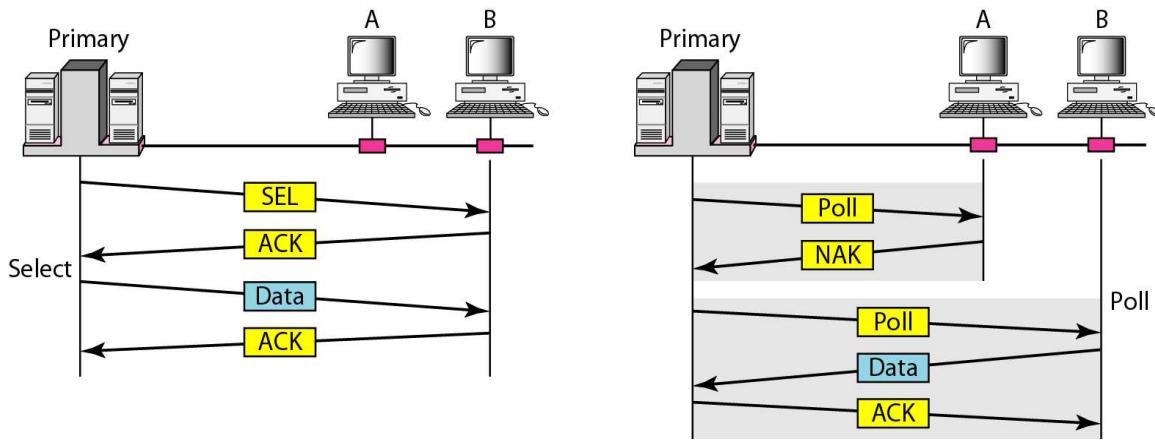
ईएनक्यु तीन प्रयास का जवाब नेगेटिव्यु है तो इनिशिएटर डिस्कनेक्ट करके पुनः दूसरे समय में फिर से प्रक्रिया शुरू होती है। रेसपान्स पाजिटिव्ह है, तो इनिशिएटर अपने डाटा भेजने के लिए स्वमेकानिजम है। एक बार में अपने सभी डाटा ट्रान्समिट करता है, भेजने सिस्टम ट्रान्समिशन (ईओटी) फ्रेम एक अंत के साथ समाप्त हो जाता है। यह प्रक्रिया चित्र 3.2 में सचित्र है।

सेंडर भी सीक्वेंस ऑफ फ्रेम भेजता है बिना रिसीवर के बारे में सोचे हुए। तीन फ्रेम भेजने के लिए, तीन ईवेंट्स सेंडर सेट और रिसीवर स्थल पर तीन ईवेंट्स में पाए जाते हैं। डाटा फ्रेम को झुका बक्से से दिखाया जाता है कि ध्यान दें। बॉक्स की ऊंचाई पहले थोड़ा और फ्रेम में पिछले बिट के बीच ट्रान्समिशन समय अंतर को डिफैन करता है।



चित्र 3.2 लाइन डिसिप्लैन

ii **पोल / सेलेक्ट:** एक डिवैज के रूप में प्रैमरि नेम्ड करने के लिए और अन्य डिवैसेस सेकंडरि हैं जहां लाइन डिसिप्लैन का पोल/सेलेक्ट मेथड टोपोलोजी के साथ काम करता है। मल्टिपार्आइट सिस्टम को कई नोड्स के साथ समन्वय स्थापित करती है, न सिर्फ दो से। सवाल इन मामलों में निर्धारित किया जाना है इसलिए बस से अधिक है, क्या तुम तैयार हो? यह कई नोड्स के चैनल का उपयोग करने का अधिकार है, जो भी है?



चित्र 3.3 पोल / सेलेक्ट प्रोटोकॉल

यह कैसे काम करता है:

एक मल्टिपार्आइट लिंक एक प्रैमरि डिवैस और एक सिंगिल ट्रान्समिशन लाइन का उपयोग कर मल्टिपुल सेकंडरी डिवैसेस के होते हैं जब भी, सभी एक्सचेंजों अंतिम डेस्टिनेशन एक सेकंडरी डिवैस है, तब भी जब प्रैमरि डिवैस के माध्यम से किया जाना चाहिए। (कान्सेप्ट: किसी भी मल्टिपार्आइट कॉन्फिगरेशन के लिए सेम हैं।) प्रैमरि डिवैस लिंक को नियंत्रित करता है; सेकंडरी एक निश्चित समय पर चैनल का उपयोग करने की अनुमति देता है। प्रैमरि, इसलिए, हमेशा एक सेशन के इन्शिएटर है। प्रैमरि डाटा प्राप्त करना चाहता है, तो यह सेकंडरी को पूछता है कि भेजने के लिए कुछ भी है क्या, ; इसे पोलिंग कहा जाता है। प्रैमरि डाटा भेजने चाहता है, सेकंडरी लक्ष्य प्राप्त करने के लिए तैयार हो जाओ यह करने के लिए कहता है; इसे पोलिंग कहा जाता है।

पोल/सेलेक्ट प्रोटोकॉल से समझ लेता है कि लिंक पर एक विशिष्ट डिवैज (चित्र देखें। 3.3) से या तो किया जा रहा है। हर सेकंडरी डिवैस दूसरों से अलग करता है एड्रेस के द्वारा। किसी भी ट्रान्समिशन में, उस एड्रेस प्रोटोकॉल के आधार पर एक एड्रेस क्षेत्र या हेडर हर फ्रेम के एक निर्धारित हिस्से में दिखाई देगा। ट्रान्समिशन प्रैमरि डिवैस से आता है, तो एड्रेस डाटा प्राप्तकर्ता से इंगित करता है। ट्रान्समिशन एक सेकंडरी डिवैस से आता है, तो एड्रेस डाटा के प्रवर्तक इंगित करता है।

डाटा लिंक लेयर का सबसे महत्वपूर्ण जिम्मेदारियों फ्लो कंट्रोल और एरर कंट्रोल हैं। सामूहिक रूप से, इन कार्यों को डाटा लिंक कंट्रोल के रूप में जाना जाता है।

**3.1.3 फ्लो कंट्रोल:** डाटा लिंक कंट्रोल का दूसरा पहलू है, लाइन डिसिप्लैन का पालन, फ्लो कंट्रोल है। प्रोटोकॉल फ्लो कंट्रोल प्रक्रियाओं का एक सेट है जो के सेंडर को बताता है कि कितना भेजना है यह भेजने से पहले रिसीवर से अकनालेड्जमेंट का इंतजार करता है। दो मुद्दों को दांव पर लगा रहे हैं:

- डाटा का फ्लो रिसीवर को ओवेरहॉल्म की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए। किसी भी प्राप्त डिवैस एक सीमित स्पीड है यह आने वाले डाटा और आने वाले डाटा स्टोर करने के लिए जो मेमोरी की एक सीमित मात्रा में, प्रक्रिया कर सकते हैं। प्राप्त डिवैस भेजने डिवैस को सूचित करने के लिए सक्षम होना चाहिए उन सीमाओं तक पहुँचने से पहले और संचारण डिवैस कम फ्रेम्स भेजे या अस्थायी रूप से रोकने का रिक्वेस्ट कर सकता है। आने वाले डाटा की जाँच की वे इस्तेमाल किया जा सकता से

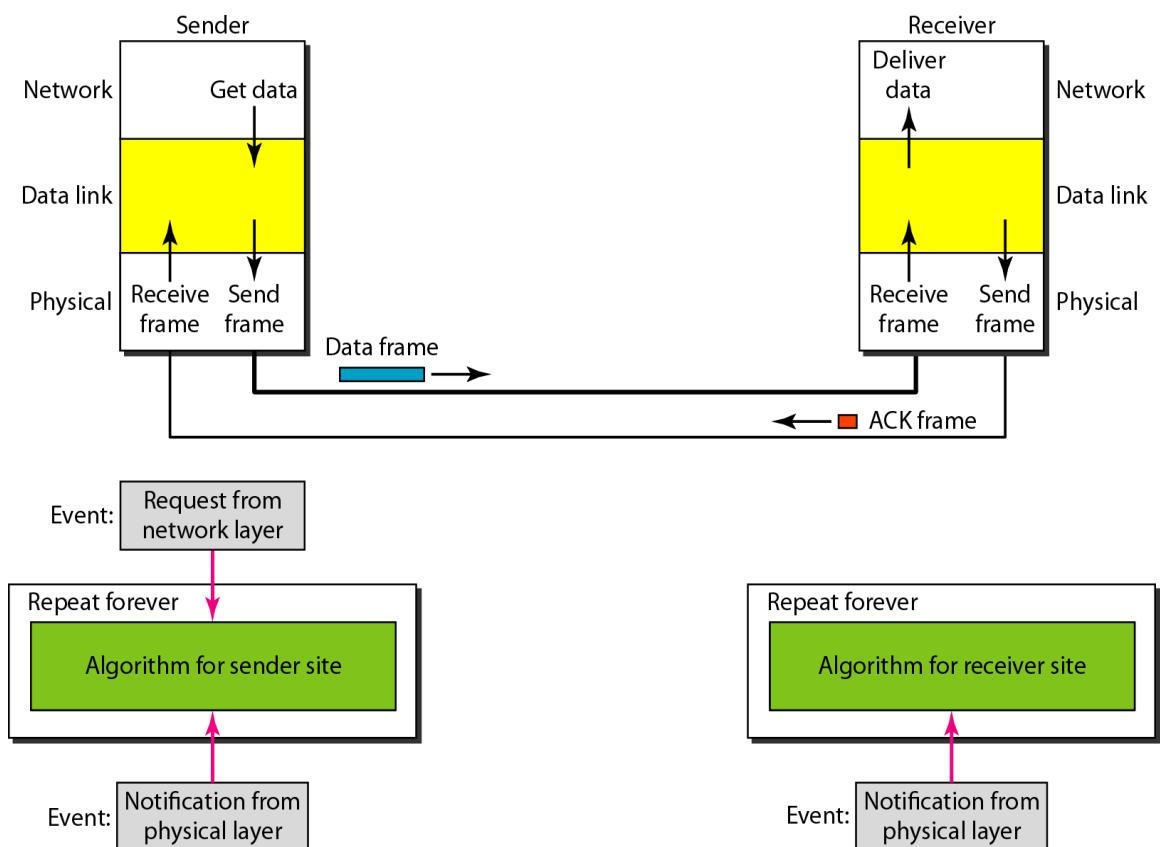
पहले संसाधित किया जाना चाहिए। इस तरह के प्रवर्शन की दर ट्रान्समिशन की दर की तुलना में अक्सर धीमी है। इस कारण से, हर प्राप्त डिवैस के पास ब्लाक मेमोरी होती है जिसे बफर कहते हैं, आने वाले डाटा को स्टोर करता है जब तक वो प्रोसेस नहीं होते। जब बफर भरना शुरू होता है, तो रिसीवर सेंडर को बताने के लिए सक्षम होना चाहिए जब तक ट्रान्समिशन को रोकने के लिए कहे यह एक बार फिर से प्राप्त कर सकता है।

- फ्रेम में आने के रूप में, वे या तो एक समय में एक फ्रेम या कई फ्रेम स्वीकार करते हैं। यदि एक फ्रेम क्षतिग्रस्त आता है, रिसीवर एक एरर संदेश (एक एनएके फ्रेम) को भेजता है। फ्लो कंट्रोल प्रक्रियाओं का एक सेट को दर्शाता है जिसे डाटा की मात्रा को सीमित करने के लिए प्रयोग किया जाता सेंडर अकनालेजमेंट के लिए इंतजार करने से पहले भेज सकते हैं।

दो तरीकों का संचार लिंक भर में डाटा के फ्लो को नियंत्रित करने के लिए विकसित किया गया है: स्टॉप एंड वेइट और स्लाइडिं विंडो।

- i. **स्टॉप एंड वेइट:** संचार इस प्रोटोकॉल का उपयोग करता है। यह अभी भी मल्टिपार्टिट सिंपुल है। सेंडर एक फ्रेम भेजता है और रिसीवर से रेसपान्स के लिए इंतजार करता है। जब ए.सी.के आता है, सेंडर अगले फ्रेम भेजता है। ध्यान दें प्रोटोकॉल में दो फ्रेम भेजने चार ईवेंट्स में सेंडर और दो ईवेंट्स में रिसीवर शामिल है।

फ्लो कंट्रोल के एक स्टॉप एंड वेइट मेथड में, सेंडर भेजता है हर फ्रेम के बाद एक अकनालेजमेंट के लिए इंतजार करता है (चित्र 3.4 देखें)।



चित्र 3.4 फ्लो कंट्रोल के लिए स्टॉप एंड वेइट की मेथड

जब अकनालेइजमेंट प्राप्त कर लिया जाता है तब अगला फ्रेम भेजा जाता है। यह प्रक्रिया बारी-बारी से भेजने और इंतजार करने को दोहराता है जब तक सेंडर एंड ऑफ ट्रांसमिशन नहीं भेजता है। स्टॉप एंड वेइट की तुलना एक कार्यकारी की डिक्टेशन की तुलना में किया जा सकता है: उसके सहायक कहते हैं, "ठीक है" तब वह अगला एक शब्द कहते हैं और यह प्रक्रिया चलती रहती है।

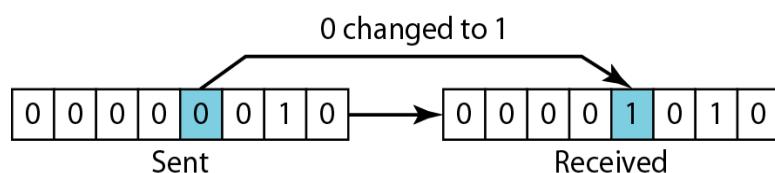
स्टॉप एंड वेइट का अडवान्टेज सिप्लिसिटि है: हर फ्रेम की जाँच और अगले फ्रेम भेजे जाने से पहले अकनालेइजमेंट कीया जाता है। डिस-अडवान्टेज यह है कि इनएफिसियन्स है; स्टॉप एंड वेइट धीमी है। हर फ्रेम सभी तरह से रिसीवर के लिए यात्रा करना चाहिए और अगले फ्रेम भेजा जा सकता से पहले एक अकनालेइजमेंट प्राप्त करना होता है। नेक्स्ट फ्रेम को भेजने से पहले। दूसरे शब्दों में, हर फ्रेम लाइन पर अकेली है। हर फ्रेम कड़ी पार करने के लिए आवश्यक पूरे समय का उपयोग करता है। अगर डिवैसेस के बीच दूरी लंबा है, तो हर फ्रेम के बीच का समय एसिकेट का इंतजार में जायेगा कुल ब्राडकास्ट समय के लिए काफी जोड़ सकते हैं।

ii. स्लाइडिं विडो: स्लाइडिं विडो कि फ्लो कंट्रोल मेथड में सेंडर अकनालेइजमेंट के पहले कई सारे फ्रेम भेज सकता है। फ्रेम्स एक के बाद दुसरे को भेज सकता है मतलब लिंक कई सारी फ्रेम को ले जा सकती है एक बार में और इसकी क्षमता कुशलता से इस्तेमाल किया जा सकता है। रिसीवर मल्टिपुल डाटा फ्रेम की प्राप्ति की पुष्टि के लिए एक सिंगिल ए.सी.के का उपयोग करता, कुछ फ्रेम के लिए।

**3.1.4 एरर डिटेक्शन और करेक्शन:** डाटा ट्रान्समिशन के दौरान खराब हो सकता है। कुछ अनुप्रयोगों का एररयों का एड्रेस लगाने और सुधाने के लिए आवश्यकता होती है।

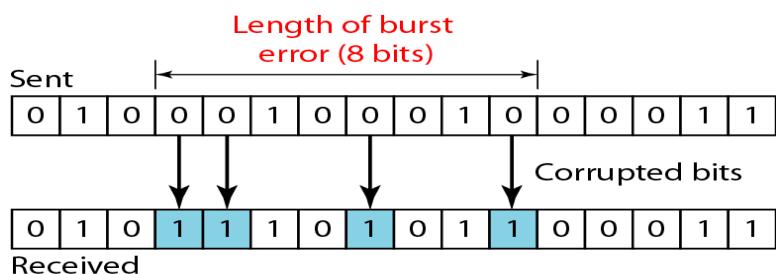
हमें सबसे पहले, प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से संबंधित कुछ मुद्दों पर चर्चा कर एड्रेस लगाने और करेक्शन एरर के लिए करते हैं।

- सिंगिल बिट एरर में, डाटा यूनिट में केवल एक बदल दिया गया है। (चित्र 3.5(अ) देखें)



चित्र 3.5(अ) सिंगिल बिट एरर

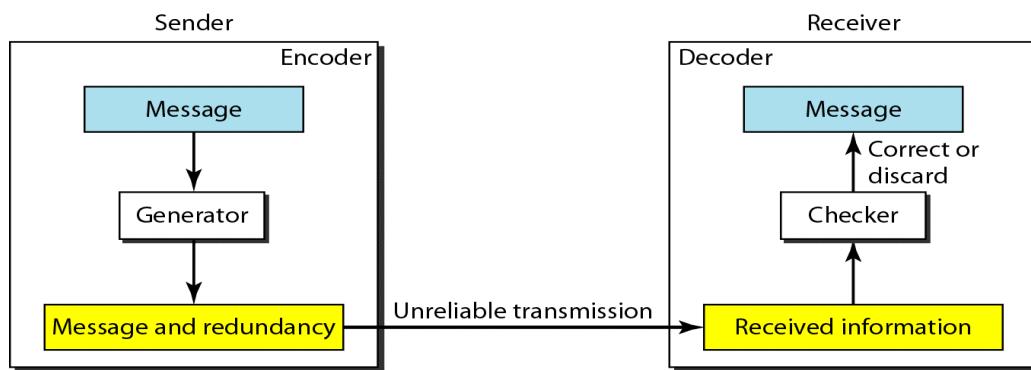
- एक बरस्ट एरर को डाटा यूनिट में दो या अधिक बिट्स बदल दिये गये हैं, चित्र 3.5(आ) में दिखाया गया है।



चित्र 3.5(आ) बरस्ट एरर

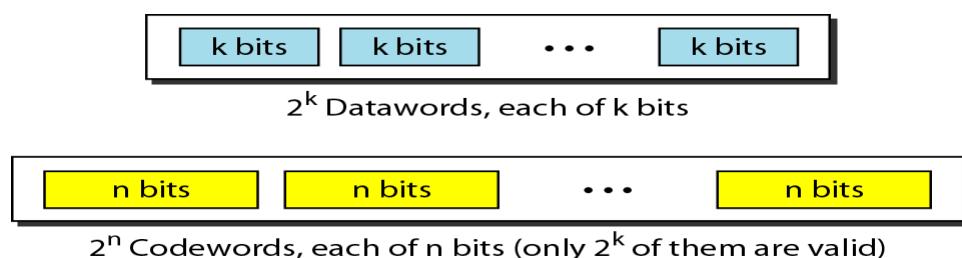
## लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

एरर का पता लगाने या एररयों को सही करने के लिए, हमें डाटा के साथ अतिरिक्त बिट्स भेजने की जरूरत है चित्र 3.6 देखें।



चित्र 3.6 डाटा के साथ अतिरिक्त बिट्स भेजना

ब्लॉक कोडिंग में, संदेश को ब्लॉक्स में विभाजित करते हैं, हर  $k$  बिट को डाटा शब्द कहते हैं। हम ' $r$ ' अतिरिक्त बिट को हर ब्लॉक में जोड़ते हैं ताकि लेत  $n = k + r$  हो जाये। जिसके परिणाम स्वरूप  $n$ -बिट ब्लॉक कोड शब्द कहा जाता है जैसा की चित्र 3.7 में दिखाया गया है।



चित्र 3.7 ब्लॉक कोडिंग (कोड शब्द)

4 बी / 5बी ब्लॉक कोडिंग चार कोडिंग इस प्रकार का एक अच्छा उदाहरण है। इस कोडिंग योजना में, के = 4 और एन = 5. जैसा की  $2^4 = 16$  डाटा शब्दों और  $2^5 = 32$  कोड वर्ड हैं। हम देखते हैं की 16, 32 कोड वर्ड का उपयोग सन्देश ट्रान्सफर के लिए और बाकि अन्य प्रयोजनों के लिए या अप्रयुक्त के लिए उपयोग किया जाता है।

मान लेते हैं की के=2 और एन=3 है। नीचे तालिका डाटा शब्दों और कोड शब्दों की सूची को दर्शाता है। बाद में, हम एक डाटा शब्द से एक कोड वर्ड को कैसे प्राप्त करते हैं देखेंगे।

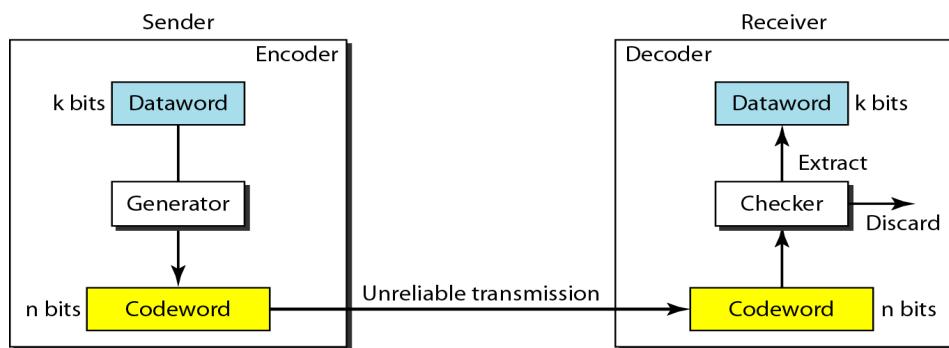
मान लीजिये की सेंडर 011 के रूप में डाटा शब्द 01 को एनकोड करता है और रिसीवर के लिए भेजता है। तालिका 3.1 में दिखाया गया के रूप में निम्नलिखित मामलों पर विचार करें।

1. रिसीवर 011 प्राप्त करता है यह एक वैध कोड वर्ड है। रिसीवर डाटा से शब्द 01 निकालता है।
2. कोड वर्ड ट्रान्समिशन के दौरान खराब हो गया है, और 111 प्राप्त होता है। यह एक मान्य कोड वर्ड नहीं है और खारिज कर देता है।
3. कोड वर्ड ट्रान्समिशन के दौरान खराब हो गया है, और 000 प्राप्त होता है। यह एक मान्य कोड वर्ड है। रिसीवर को गलत ढंग से 00 निकालता है। दो खराब बिट्स एरर को पता लगाने में असमर्थ बना देता है।

Datawords	Codewords
00	000
01	011
10	101
11	110

### तालिका 3.1 एरर का पता करने वाली कोडिंग

एरर का पता लगाने वाले कोड केवल एरर के प्रकार बताता हैं जिसके लिए तैयार किया गया है, एररयों के अन्य प्रकार का पता नहीं चल सकता। एक ब्लॉक चित्र (चित्र 3.8) नीचे दिखाया गया है।



चित्र 3.8 एरर का पता लगाने वाली कोडिंग

और ज्यादा अतिरिक्त बिट्स को ऊपर के उदाहरण में जोड़ते हैं ताकि ये देखने के लिए की रिसीवर क्या एरर को सही कर सकता है यह जानने बिना वास्तव में क्या भेजा गया था। हम 5-बिट कोड शब्द बनाने के लिए दो-बिट डाटा शब्द के लिए 3 अतिरिक्त बिट्स जोड़ते हैं। नीचे दी गई तालिका से डाटा शब्दों और कोड शब्दों का एड्रेस चलता है। मान ले कि डाटा वर्ड 01 है। सेंडर ने कोड वर्ड 01011 बनाया। कोड वर्ड ट्रान्समिशन के दौरान खराब हो जाता है और कोड वर्ड 01001 प्राप्त होता है। रिसीवर प्राप्त कोड वर्ड तालिका में नहीं है। इसका मतलब यहाँ एक एरर हो गई है। रिसीवर यह मानता है की सिर्फ एक बिट खराब हो गया है, निम्नलिखित रणनीति का उपयोग करता है सही डाटा शब्द एड्रेस लगाने के लिए जैसा कि, नीचे दी गई तालिका 3.2 में दिखाया गया है।

- प्राप्त कोड वर्ड को तालिका (00000 वर्सेस 01001) में पहली कोड वर्ड के साथ तुलना करके, रिसीवर यह डेसिशन्स करता है की जो भेजा गया पहले कोड वर्ड नहीं है, क्योंकि दो अलग बिट्स हैं।
- एक ही लाजिक है, मूल कोड वर्ड तालिका में तीसरे या चौथे एक नहीं हो सकता।
- वास्तविक कोड वर्ड तालिका में दूसरे नंबर पर एक होना चाहिए क्योंकि यही एक वो है जो रिसीवर कोड से 1 बिट से अलग है। रिसीवर 01001 को 01011 से बदलता है और तालिका से कंसल्ट करता है डाटा वर्ड 01 को देखने के लिए।

Dataword	Codeword
00	00000
01	01011
10	10101
11	11110

तालिका 3.2 एरर का पता करने वाली कोडिंग (अधिक अतिरिक्त बिट्स जोड़ने)

सैक्रिलक कोड एक विशेष प्रकार का लीनियर ब्लाक कोड है अतिरिक्त प्रापर्टि के साथ | अगर एक कोड वर्ड सैक्रिलकलिं (घुमाया) शिफ्ट कर दिया जाता है, तो एक सैक्रिलक कोड में, परिणाम एक और कोड वर्ड है।

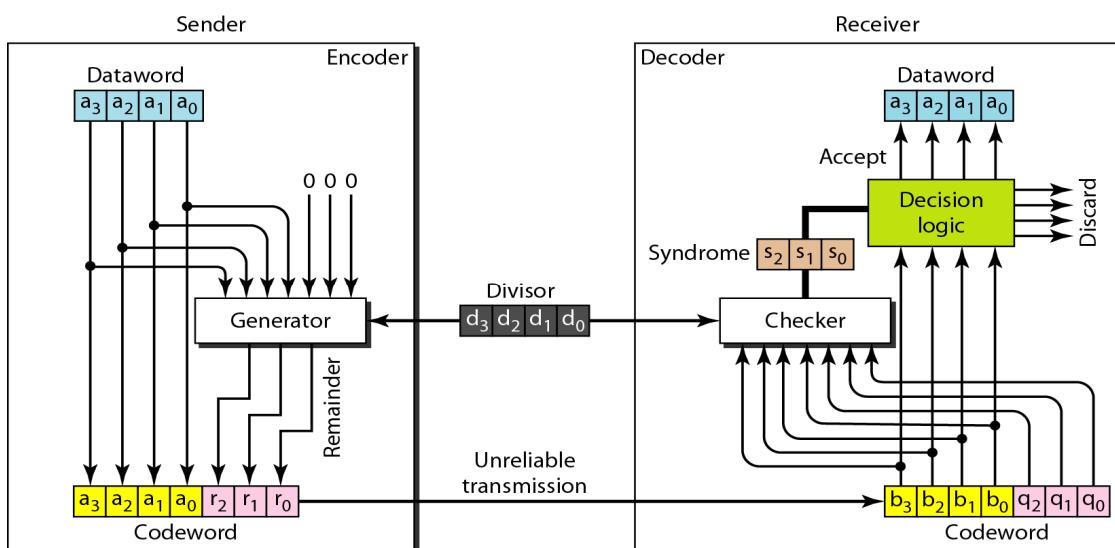
### 3.1.5 सैक्रिलक रिडनडेन्स चेक (सी.आर.सी)

सैक्रिलक कोड में भाजक सामान्य रूप से जनरेटर पोलिनामियल या जनरेटर कहा जाता है। तालिका 3.3 में दिखाया गया है।

Name	Polynomial	Application
CRC-8	$x^8 + x^2 + x + 1$	ATM header
CRC-10	$x^{10} + x^9 + x^5 + x^4 + x^2 + 1$	ATM AAL
CRC-16	$x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$	HDLC
CRC-32	$x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$	LANs

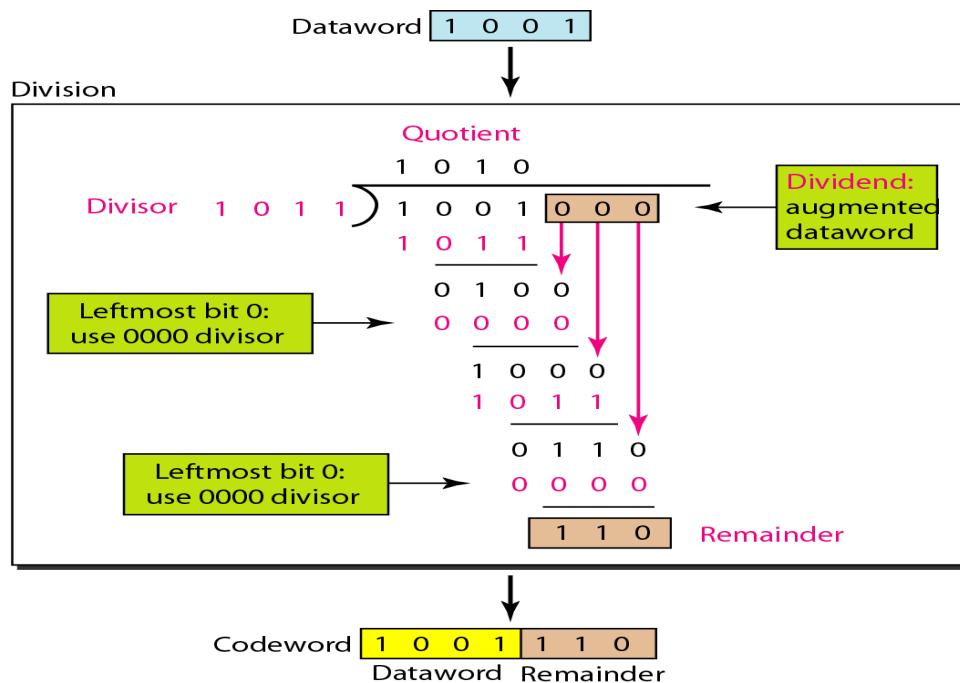
तालिका 3.3 सैक्रिलक रिडनडेन्स चेक (सी.आर.सी) / पोलिनामियल

सैक्रिलक अतिरिक्त बिट्स के लिए एनकोडर और डिकोडर ब्लॉक चित्र (चित्र 3.9) में दिखाया गया है।



चित्र (3.9) सैक्रिलक रिडनडेन्ट बिट के लिए एनकोडर और डिकोडर।

सी.आर.सी के उदाहरण चित्र 3.10 में दिखाया गया है, मान ले की चार बिट डाटा 1001 है | अगर डिवैजर 1011 (चार बिट) है, तो डाटा शब्द में तीन शून्य को बढ़ा देते हैं | हमें भागफल और शेष मिलता है। शेष को डाटा शब्द में जोड़ा कर कोड शब्द बनाने के लिए किया जाता है। यह मेथड और अधिक लोकप्रिय है।



चित्र 3.10 सैक्लिक रिडनडेन्सि चेक का उदाहरण

### 3.1.6 चेकसम

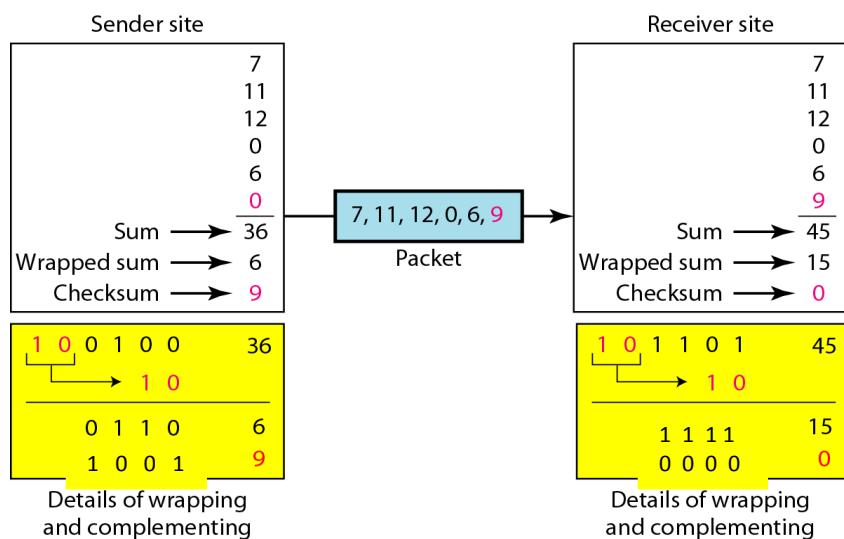
आखरी एरर का पता लगाने वाली मेथड जिससे हम चर्चा करने जा रहे हैं उसे चेकसम कहते हैं जैसा की चित्र में दिखाया गया है। चेकसम को इन्टरनेट में कई प्रोटोकॉल के द्वारा उपयोग किया जाता है पर डाटा लिंक लेयर पर नहीं किया जाता। फिर भी हम यहाँ संक्षेप में चर्चा करेंगे ताकि हमारी चर्चा पूरी हो सके। मान लिजिये की हमारा डाटा को पाँच 4-बिट संख्या की एक सूची है जिसे हम डेस्टिनेशन तक भेजना चाहते हैं। इसके अतिरिक्त हम संख्या का योग भेजेंगे। उदाहरण के लिए संख्याओं के सेट है, (7, 11, 12, 0, 6), हम मूल संख्याओं का योग 36 भेजेंगे (7, 11, 12, 0, 6, 36), जहाँ 36 वास्तविक संख्या का योग है। रिसीवर 5 संख्या को जोड़ेगा और परिणाम से तुलना करेगा। दोनों एक ही हैं, तो रिसीवर में कोई एरर नहीं है, और पाँचों संख्या को स्वीकार कर लेता है, और योग को छोड़ देता है। अगर कहीं एरर हो तो, डाटा को स्वीकार नहीं करेगा।

हम रिसीवर के काम को आसान कर सकते हैं अगर हम नेगेटिव्यु (पूरक) योग भेजते हैं इसे चेकसम कहते हैं। इस अवस्था में हम भेजते हैं (7, 11, 12, 0, 6, -36)। रिसीवर सभी प्राप्त नंबरों (चेकसम सहित) जोड़ सकता है। परिणाम शून्य है, तो यह मान लेता है कि कोई एरर नहीं है अन्यथा, वहाँ एक एरर है।

कैसे हम केवल चार बिट का उपयोग कर वन्स काप्लिमेंट गणित में संख्या 21 का प्रतिनिधित्व कर सकते हैं?

बैनरी में संख्या 21, 10101 है (यह पांच बिट्स की जरूरत है)। हम वाम-पंथी सा लपेट और चार दाएँ टुकड़े करने के लिए जोड़ सकते हैं। हम  $(0101 + 1) = 0110$  या 6 हैं।

कैसे हम संख्या -6 वन्स काप्लिमेंट गणित में केवल चार बिट्स के प्रयोग का प्रतिनिधित्व कर सकते हैं? वन्स काप्लिमेंट गणित में, नेगेटिव्यु या एक नंबर के काप्लिमेंट सभी बिट्स इनवर्टिंग से पाया जाता है। 6 का पाजिटिव् 0110 है; इस का नेगेटिव्यु 1001 है, ये दूसरे शब्दों में 9 है।



चित्र 3.11 चेकसम का उदाहरण

### सेंडर सेट:

- संदेश 16-बिट शब्दों में बांटा गया है।
- चेकसम शब्द का मान 0 पर सेट किया जाता है।
- चेकसम सहित सभी शब्द को इनवर्टिंग मेथड से जोड़ेंगे।
- राशि पूरित और चेकसम हो जाता है।
- चेकसम डाटा के साथ भेजा जाता है।

### रिसीवर सैट:

- (चेकसम सहित) संदेश 16-बिट शब्दों में बांटा गया है।
- सभी शब्द को इनवर्टिंग मेथड से जोड़ेंगे।
- राशि पूरित और नए चेकसम हो जाता है।
- चेकसम का मान 0 है, तो संदेश स्वीकार किया जाता है; अन्यथा, इसे अस्वीकार कर दिया है।

### 3.1.7 एरर कंट्रोल

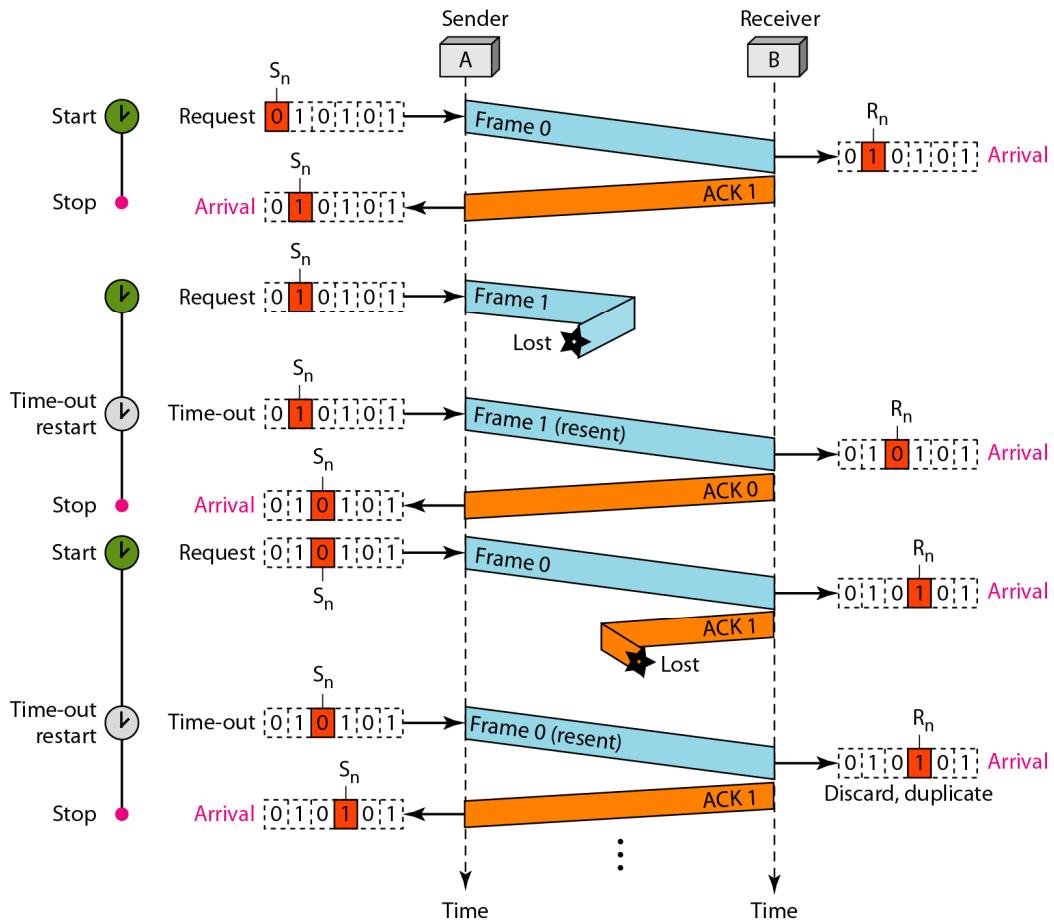
एरर कंट्रोल का उपयोग करें कि इस सेगमेंट में तीन प्रोटोकॉल रहे हैं। केवल पहले एक यहाँ पर चर्चा कर रहा है।

- स्टॉप एंड वेइट आटोमेटिक रिपीट रिक्वेस्ट
- गो-ब्याक-एन आटोमेटिक रिपीट रिक्वेस्ट
- चयनित रिपीट आटोमेटिक रिपीट रिक्वेस्ट

स्टॉप एंड वेइट ए.आर.क्यु भेजा फ्रेम की एक प्रतिलिपि रखने और टाइमर समाप्त हो रहा है जब फ्रेम के रिट्रॉन्समिटिंग द्वारा किया जाता है मैं एरर करेक्षण। मैं ए.आर.क्यु रोकने और रुको, हम फ्रेम नंबर करने के लिए सीक्वेन्स नंबरों का उपयोग सीक्वेन्स संख्या सापेक्ष-2 गणित पर आधारित हैं। ए.आर.क्यु रोकने और प्रतीक्षा में, अकनालेइजमेंट संख्या हमेशा सापेक्ष-2 गणित में होने की उम्मीद है अगले फ्रेम के सीक्वेन्स संख्या की घोषणा की।

## लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

का एक उदाहरण स्टॉप एंड वेइट का एक उदाहरण चित्र 3.12 में दिखाया गया ए.आर.क्यु। फ्रेम 0 भेज दिया है और स्वीकार किया है। 1 फ्रेम खो दिया है और समय-आउट के बाद क्रोध करना है। क्रोध फ्रेम 1 स्वीकार किया है और टाइमर बंद हो जाता है। फ्रेम 0 भेज दिया है और स्वीकार किया है, लेकिन रसीद खो दिया है। फ्रेम या रसीद खो दिया है अगर सेंडर कोई इनफरमेशन नहीं है।



चित्र 3.1 स्टॉप एंड वेइट आटोमेटिक रिपीट रिक्वेस्ट मेथड

### 3.1.8 एल.ए.एन प्रोटोकॉल:

एल.ए.एन पर डाटा ट्रान्समिशन के लिए, प्रोटोकॉल फ्रेम फार्म का उपयोग किया जाता है। असल में प्रोटोकॉल के दो प्रकार के होते उपयोग किया जाता है। वे

1. क्यारेक्टर ओरियंटेड प्रोटोकॉल
2. बिट ओरियंटेड प्रोटोकॉल

### क्यारेक्टर ओरियंटेड प्रोटोकॉल:

क्यारेक्टर ओरियंटेड प्रोटोकॉल में, ले जाने के लिए डाटा जैसे ए.एस.सि.ऐ.ऐ एक कोडिंग सिस्टम से 8 बिट क्यारेक्टर हैं। सामान्य रूप से एरर का पता लगाने या एरर करेक्शन निरर्थक बिट्स किया जाता है, जो सोर्स और डेस्टिनेशन पते और अन्य इनफरमेशन कंट्रोल और ट्रेलर किया जाता है, जो हेडर है, यह भी 8 बिट के गुणकों हैं। अगले से एक फ्रेम को अलग करने के लिए, एक 8 बिट फ्लाग फ्रेम की शुरुआत और अंत में जोड़ा जाता है।

## लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

क्यारेक्टर ओरियंटेड प्रोटोकॉल इन-एफीशियंट हैं। क्योंकि क्यारेक्टर को अर्थ ट्रान्समिट करने के लिए प्रयोग किया जाता है। जैसा जैसा अर्थ की संख्या में बुद्धि होति है, वैसा वैसा ओवर बढ़ जाता है।

### बिट ओरियंटेड प्रोटोकॉल

बिट ओरियंटेड प्रोटोकॉल में, हर बिट महत्व है। डाटा स्ट्रीम में हर बिट की स्थिति और मूल्य अपने कार्य को निर्धारित करता है। इस प्रकार, एक ही चरित्र एक सा ओरियंटेड प्रोटोकॉल में 256 अलग अर्थ पकड़ कर सकते हैं। यह इस प्रकार प्रोटोकॉल की क्षमता बढ़ती है, अतिरिक्त इनफरमेशन देने के लिए आवश्यक इनफरमेशन कम कर देता है।

प्रोटोकॉल के इन प्रकार के उदाहरण हैं

- एक्स.25 सि.सि.ऐ.टि.टि मानक पैकेट डाटा ट्रान्समिशन के लिए
- एच.डि.एल.सि के उच्च स्तर पर डाटा लिंक कंट्रोल (1970 में ऐ.एस.ओ द्वारा अपनाई)
- एस.डि.एल.सि सिंक्रोनस डाटा लिंक कंट्रोल (ऐ.बी.एम द्वारा विकसित)
- सेंडर और रिसीवर के बीच लिंक हाफ डुप्लेक्स, फुल डुप्लेक्स या दोनों हो सकता है। सूचना रिसीवर के लिए अलग-अलग रूट्स से यात्रा, या एक ही रूट (वर्घवल सर्किट) यात्रा, दो अलग अलग तरीकों से नेटवर्क के पार भेजा जा सकता है।

सूचना एक लिफाफे में पैक किया जाता है। इसे एक फ्रेम कहा जाता है। हर फ्रेम एक समान स्वरूप है।

- हेडर में युक्त रूट और कंट्रोल की इनफरमेशन रहता है।
- शरीर में वास्तविक डाटा डेस्टिनेशन के लिए ट्रान्समिट किया जायेगा।
- पूँछ में चेकसम डाटा रहेगा।

फ्रेम्स अगले बिट के लिए डाटा के ट्रान्सपोर्ट के लिए जिम्मेदार हैं। एक डेस्टिनेशन के लिए एक सोर्स से भेजा जा रहा है कि डाटा पर विचार करें। यह कई मध्यवर्ती बिट (बुलाया स्टेशनों) शामिल है। डाटा एक फ्रेम में रखा गया है और फ्रेम वैधता के लिए जाँच की और मान्य है, तो डाटा निकाला जाता है, जहां अगले स्टेशन के लिए भेजा जाता है। डाटा अब एक नया फ्रेम में शक्ल में नई पैकिंग और अगले स्टेशन के लिए है कि स्टेशन से भेजा है, और डाटा डेस्टिनेशन पर आता है जब तक प्रक्रिया को दोहराता है।

एक स्टेशन एक फ्रेम पहुंचाता है, यह सही ढंग से अगले स्टेशन द्वारा प्राप्त के रूप में फ्रेम तक फ्रेम सामग्री की एक प्रति स्वीकार किया है रहता है। एक स्टेशन एक फ्रेम प्राप्त करता है, यह अस्थायी रूप से एक बफर में संग्रहीत और एररयों के लिए जाँच की है। फ्रेम में एररयाँ हैं, तो स्टेशन फ्रेम को पुनः भेजने के लिए पिछले स्टेशन से पूछना होगा। एररयों के बिना प्राप्त कर रहे हैं कि फ्रेम भी जो बात भेजने स्टेशन फ्रेम की अपनी प्रतिलिपि को मिटा सकते हैं, स्वीकार कर रहे हैं।

प्राप्त स्टेशन आने वाली फ्रेम स्टोर करने के लिए सीमित मात्रा में बफर स्पेस है। अगर ये बफर स्पेस के बाहर चल जाता है, यह अन्य स्टेशनों का संकेत देता है कि वह ओर फ्रेम प्राप्त नहीं कर सकता है।

डाटा एक ट्रान्समिशन कड़ी में भेजने के लिए फ्रेम में रखा गया है। फ्रेम ट्रान्समिशन लिंक के बुद्धिमान कंट्रोल, साथ ही समर्थन कर कई स्टेशनों, एरर वसूली, बुद्धिमान (अडाप्टिव) रूट और अन्य महत्वपूर्ण कार्यों की अनुमति देता है।

## लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डाटा ट्रान्समिशन

एक लिंक पर डाटा भेजने के प्रयोजनों के लिए, स्टेशनों के दो प्रकार के होते हैं

- प्रैमरि स्टेशन (मुद्दों कमांड)
- सेकंडरि स्टेशन (आज्ञा का जवाब है)

### प्रैमरि स्टेशन

प्रैमरि स्टेशन, डाटा लिंक को नियंत्रित एवं वसूली प्रक्रिया की शुरुआत है, और करने के लिए और प्रैमरि से डाटा संचारित करने के फलों से निपटने के लिए जिम्मेदार है। एक बातचीत में, प्रैमरि एक और इसमें शामिल एक या एक से अधिक सेकंडरि स्टेशनों हैं।

### सेकंडरि स्टेशन

सेकंडरि स्टेशन के एक प्रैमरि स्टेशन से रिक्वेस्ट करने के लिए जवाब है, लेकिन आपरेशन के कुछ तरीके के मोड़, अपने स्वयं के ट्रान्समिशन आरंभ हो सकता है। यह प्रैमरि स्टेशन के लिए आर.एन.आर (रिसीवर के लिए तैयार नहीं) को भेजता है, जो बिंदु पर बफर स्पेस के बाहर चलाता है जब इस का एक उदाहरण है। बफर स्पेस को मंजूरी दे दी है, जब उसे यह अब फिर से फ्रेम प्राप्त करने के लिए तैयार है कि प्रैमरि बताए, प्रैमरि स्टेशन के लिए आर आर (रिसीवर तैयार) को भेजता है।

फ्रेम गिने जा रहे हैं क्योंकि एक प्रैमरि स्टेशन हर फ्रेम के लिए एक रसीद प्राप्त करने के बिना फ्रेम के एक नंबर ट्रान्समिट करने के लिए, यह संभव है। आने वाली फ्रेम की स्टोर और प्राप्त फ्रेम के एक समूह को स्वीकार करते हैं। कंट्रोल क्षेत्र सेट में क्रम संख्या बिट्स के साथ एक पर्यवेक्षी फ्रेम का सेकंडरि रिप्लै कर सकते हैं।

बफर के बाहर सेकंडरि रनों आने वाली इनफरमेशन फ्रेम स्टोर करने के लिए है, तो यह उसकी स्थिति की प्रैमरि स्टेशनों को बताए एक पर्यवेक्षी फ्रेम हस्तांतरित कर सकते हैं। प्रैमरि स्टेशनों इस प्रकार उनकी इनफरमेशन के फ्रेम रखने के लिए और सेकंडरि फिर सूचना फ्रेम की प्रक्रिया में सक्षम है जब तक इंतजार करेंगे।

एक सेकंडरि सूचना फ्रेम कार्रवाई नहीं कर सकता है, यह अभी भी आने वाली पर्यवेक्षी और (क्योंकि स्थिति अनुरोधों का) बेशुमार फ्रेम की प्रक्रिया में सक्षम होना चाहिए।

किसी भी एक समय में, सूचना फ्रेम के एक नंबर एक सेकंडरि स्टेशन द्वारा अस्वीकृत किया जा सकता है, और इस स्लाइडिंग खिड़की मूल्य, 2 करने के लिए जो चूक कहा जाता है, लेकिन एक फोन पहले की स्थापना की है जब बातचीत के जरिए किया जा सकता है।

### 3.1.9 हेच.डी.एल.सी

हेच.डी.एल.सी, ऐ.एस.ओ का डिजाइन है और बिट-ओरियंटेड प्रोटोकॉल का प्रयोग आज आधार बन गया है।

1975 में, ऐ.बी.एम सिंक्रोनस डाटा लिंक नियंत्रण (एस.डि.एल.सि) के साथ बिट-ओरियंटेड प्रोटोकॉल के विकास का बीड़ा उठाया और एस.डि.एल.सि के मानक बनाने के लिए ऐ.एस.ओ से पैरवी की।

## लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

1979 में, ऐ.एस.ओ एस.डि.एल.सि पर आधारित है, जो उच्च स्तरीय डाटा लिंक नियंत्रण (एच.डि.एल.सि) के साथ हल निकाला। ऐ.एस.ओ समितियों द्वारा एच.डि.एल.सि के ग्रहण कर अन्य संगठनों द्वारा इसे अपनाने और विस्तार करने के लिए नेतृत्व किया।

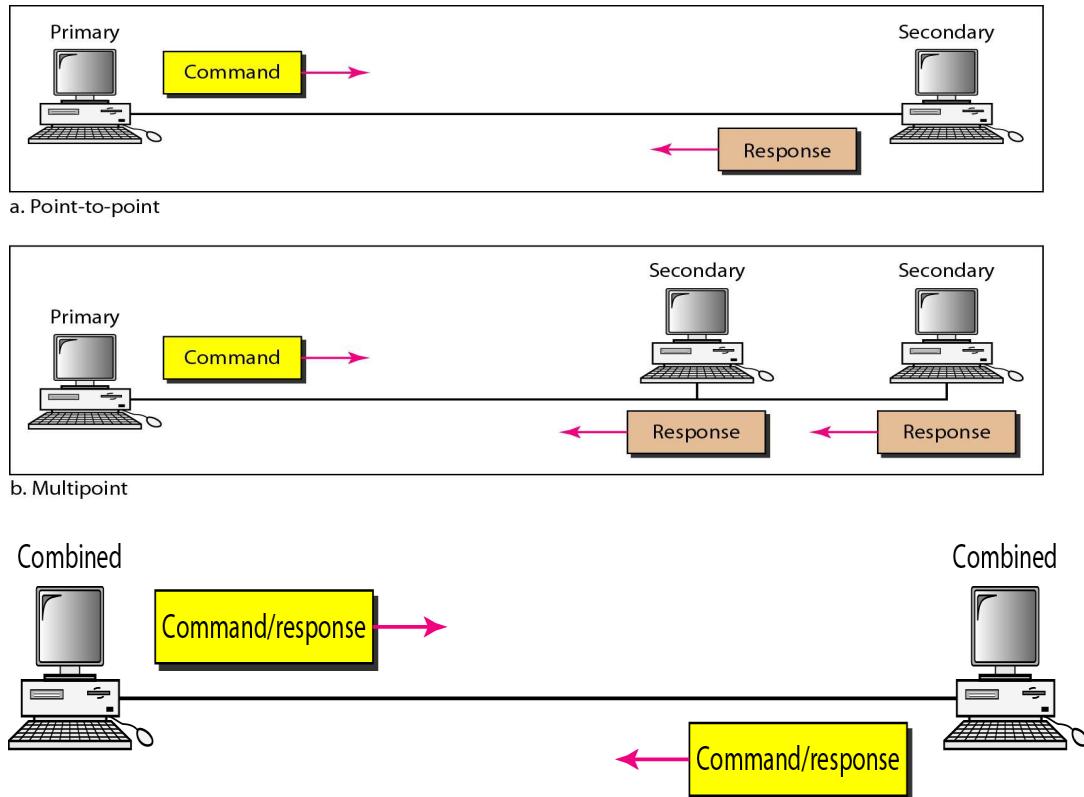
ऐ.टी.यू-टी समितियों द्वारा हेच.डी.एल.सी के ग्रहण और अन्य संगठनों द्वारा इसे अपनाने और विस्तार करने के लिए नेतृत्व किया। ऐ.टी.यू-टी हेच.डी.एल.सी को अपनाने के लिए पहली संगठनों में से एक था। 1981 के बाद से, (एलएपि, एलएपि बि, एलएपि डि, एलएपि एम, एलएपि एक्स, आदि ), प्रोटोकॉल की एक श्रृंखला विकसित किया है जो सभी हेच.डी.एल.सी पर आधितर था जिसे ऐ.टी.यू-टी लिंक एक्सेस प्रोटोकॉल कहा गया। अन्य प्रोटोकॉल (जैसे फ्रेम रिले, पीपीपी, आदि के रूप में) ऐ.टी.यू-टी और एनएसआई दोनों द्वारा विकसित किया गया अन्य प्रोटोकॉल भी, हेच.डी.एल.सी से निकाले गये जो एल.ए.एन एक्सेस नियंत्रण प्रोटोकॉल के रूप में किया गया।

संक्षेप में, सभी बिट-ओरियंटेड प्रोटोकॉल जो आज प्रयोग हो रहा है या तो दूसरे सोर्स से या हेच.डी.एल.सी सोर्स से बना हैं।

सभी बिट-ओरियंटेड प्रोटोकॉल उच्च स्तरीय डाटा लिंक नियंत्रण (हेच.डी.एल.सी) बिट-ओरियंटेड प्रोटोकॉल से संबंधित हैं जो ऐ.एस.ओ द्वारा प्रकाशित है।

## हेच.डी.एल.सी मोड आफ ट्रान्समिशन

हेच.डी.एल.सी हाफ-डुप्लेक्स और फुल-डुप्लेक्स मोड पाइंट-टू-पाइंट और मल्टीपाइंट कॉन्फिगरेशन (चित्र 3.13 को देखें ) दोनों का समर्थन करता है।

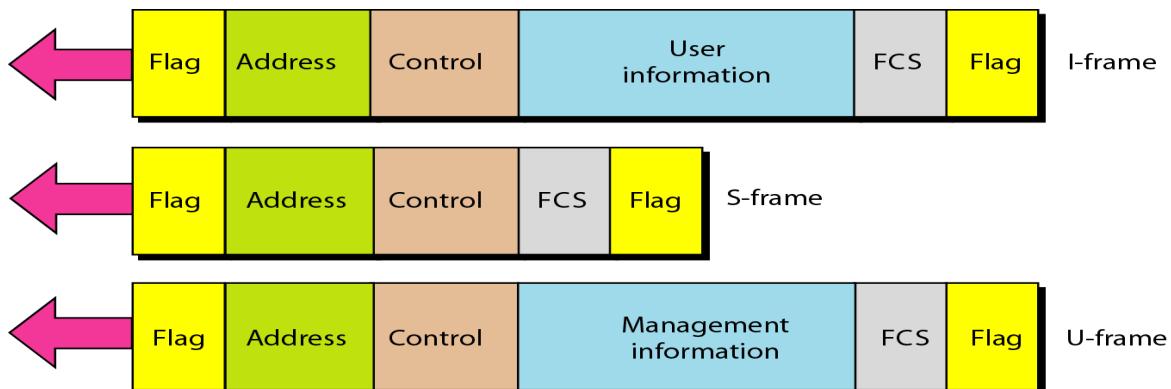


चित्र 3.13 हेच.डी.एल.सी मोड संचरण

### हेच.डी.एल.सी फ्रेम

हेच.डी.एल.सी फ्रेम तीन प्रकार के होते हैं

- सुचना फ्रेम, जो डाटा (सूचना क्षेत्र) होते हैं
- सुपरवाइजरी फ्रेम, आदेशों की प्रतिक्रियाएं और डाटा होते हैं
- असंख्या फ्रेम, सूचना फ्रेम, आदेश और प्रतिक्रियाओं कभी-कभी डाटा भी होते हैं



चित्र 3.14 अलग-अलग हेच.डी.एल.सी फ्रेम

#### सूचना फ्रेम (आई - फ्रेम)

- क्रमिक रूप से संखासंकित हैं
- कैरी डाटा, संदेश स्वीकृतियां, पोल और अंतिम बिट्स

#### सुपरवाइजरी फ्रेम (एस - फ्रेम)

- लिंक पर्यावरणी नियंत्रण सम्पन्न
- संदेश स्वीकृतियां
- दुबारा भेजने की अनुरोधों
- फ्रेम पर रसीद सिग्नल अस्थायी पकड़ (माध्यमिक व्यस्त है)

#### अन-नंबर्ड फ्रेम (यू-फ्रेम)

- अतिरिक्त लिंक पर नियंत्रण के लिए लचीला स्वरूप प्रदान
- अनुक्रम संख्या नहीं है

#### हेच.डी.एल.सी फ्रेम के फील्ड

डाटा को फ्रेम में पैक करके हेच.डी.एल.सी लिंक पर भेजा जाता है। फ्रेम्स एक ट्रान्सपोर्ट व्यवस्था हैं; उनका एकमात्र उद्देश्य एक कड़ी भर में डाटा ट्रान्सपोर्ट, ना की अंत से अंत। फ्रेम लिंक के दूसरे छोर पर आता है, यह एररयों के लिए जाँच कीया जाता है, और अगर यह ठीक है तो, डाटा को फ्रेम से निकल लेता है एक नया फ्रेम उत्पन्न होता है डाटा को एक नये फ्रेम में डाला जाता है और उसे अगले उसे अगली कड़ी में भेज दिया जाता है और जब तक डाटा डेस्टिनेशन तक नहीं पहुँच जाता है। एक फ्रेम के विभिन्न क्षेत्रों को तालिका 3.4 में दिखाया गया है

फ्लाग	एड्रेस	कंट्रोल	इनफरमेशन	एफसिएस	(आपशनल फ्लाग)
8 बिट्स	8 बिट्स	8 or 16 बिट्स	वेरियबुल लैंट, 0 या अधिक बिट्स 8 कि मल्टिपल मे	16 बिट्स	8 बिट्स

### तालिका 3.4 हेच.डी.एल.सी फ्रेम के फील्ड

**फ्लैग:** हर फ्रेम शुरू और अंत एक विशेष 8 बिट अनुक्रम के साथ होता है, 7E हेक्साडेसिमल (बाइनरी 01,111,110)। अंत फ्लाग भी अगले फ्रेम की शुरुआत फ्लैग हो सकता है।

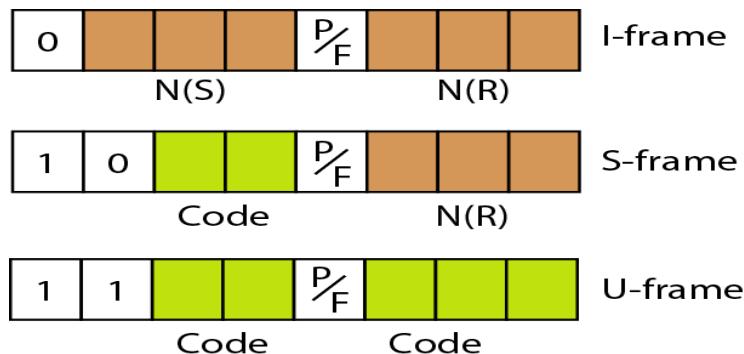
**फील्ड एड्रेस:** कमांड फ्रेम में, यह माध्यमिक (डेस्टिनेशन) स्टेशन के एड्रेस शामिल हैं। प्रतिक्रिया फ्रेम (एक प्राथमिक स्टेशन के लिए एक उत्तर) में, एड्रेस प्रतिक्रिया भेजने माध्यमिक स्टेशन निर्दिष्ट करता है।

**नियंत्रण क्षेत्र:** इस क्षेत्र आदेशों और प्रतिक्रियाओं रखती है। उदाहरण अनुक्रम संख्या (फ्रेम वितरण सुनिश्चित करने के लिए गिने जा रहे हैं), पोल (उत्तर होना चाहिए) और अंतिम (ये अंतिम फ्रेम है) बिट्स हैं।

**जानकारी क्षेत्र:** इस क्षेत्र मे डाटा शामिल हैं। यह बिट्स किसी भी क्रम में हो सकते हैं। यह सामान्य 8 बिट के मल्टीप्ल हैं।

**फ्रेम चेक सीक्वेन्स फील्ड:** इस क्षेत्र मे 32 बिट चक्रीय अतिरिक्त की जाँच (सी.आर.सी) शामिल हैं जो कवर करता है ए, सी और ए क्षेत्र।

**कंट्रोल फील्ड फार्माट आफ हेच.डी.एल.सी फ्रेम।**



चित्र 3.15 अलग-अलग हेच.डी.एल.सी के फ्रेम के क्षेत्र प्रारूप को नियंत्रित

### हेच.डी.एल.सी लिंक कॉन्फिगरेशन

लिंक कॉन्फिगरेशन को वर्गीकृत किया जा सकता है:

- एक प्राथमिक टर्मिनल, और एक या एक से अधिक माध्यमिक टर्मिनलों के होते हैं, जो की असंतुलित होते हैं।
- दो साथियों के टर्मिनलों के होते हैं, जो की संतुलित होते हैं।

### तीन लिंक कॉन्फिगरेशन इस प्रकार हैं :

**सामान्य प्रतिक्रिया मोड (एन.आर.एम)** केवल प्राथमिक टर्मिनल डाटा ट्रान्सफर आरंभ कर सकते हैं, जिसमें एक असंतुलित कॉन्फिगरेशन है। माध्यमिक टर्मिनल केवल प्राथमिक टर्मिनल से आदेश के जवाब में डाटा स्थानांतरित करता है। माध्यमिक टर्मिनल (ओं) को निर्धारित करने के लिए प्राथमिक टर्मिनल चुनावों वे संचारित करने के लिए डाटा है, और फिर एक संचारित करने के लिए चुनता है या नहीं।

**असिंक्रोनस प्रतिक्रिया मोड (ए.आर.एम)** माध्यमिक टर्मिनलों प्राथमिक टर्मिनल से अनुमति के बिना संचारित हो सकता है जिसमें एक असंतुलित कॉन्फिगरेशन है। हालांकि, प्राथमिक टर्मिनल अभी भी लाइन आरंभीकरण, एरर वसूली, और ताकिक काट के लिए जिम्मेदारी बरकरार रखती है।

**असिंक्रोनस ब्यालेन्सड मोड (ए.बि.एम)** जो स्टेशन ट्रान्समिशन आरंभ कर सकते हैं, जिसमें एक संतुलित कॉन्फिगरेशन है।

#### 3.1.10 एक्स.25

यह पैकेट सुइट वैड एरिया नेटवर्क (डब्ल्यू.ए.एन) के लिए एक ऐ.टी.यू आयकर मानक प्रोटोकॉल है संचार है। एक एक्स.25 डब्ल्यू.ए.एन पैकेट-स्विचिंग एक्सचेंज (सार्वजनिक सबक्रम) नेटवर्किंग हार्डवेयर के रूप में नोड्स, और पट्टे लाइनों, सादे पुराने टेलीफोन सेवा कनेक्शन या फिजिकल लिंक के रूप में ऐ.एस.डी.एन कनेक्शन होते हैं। एक्स.25 विशेष रूप से दूरसंचार कंपनियों द्वारा 1980 के दशक के दौरान इस तरह से स्वचालित टेलर मशीन के रूप में वित्तीय लेन-देन प्रणाली में इस्तेमाल किया गया था कि प्रोटोकॉल का एक परिवार है। एक्स.25 मूल ऐ.टी.यू आयकर द्वारा परिभाषित किया गया था।

कुछ टेलीफोन ऑपरेटरों ऐ.एस.डी.एन लाइनों की संकेतन (डी) चैनल के माध्यम से एक्स.25 आधारित संचार की पेशकश हालांकि एक्स.25 कम जटिल प्रोटोकॉल द्वारा प्रतिस्थापित एक बड़ी हद तक, विशेष रूप से इंटरनेट प्रोटोकॉल (ऐ.पी) है।

एक्स.25 उपलब्ध सबसे पुराना पैकेट बंद सेवाओं में से एक है। यह मॉडल पहले विकसित किया गया था। प्रोटोकॉल सुइट सात-लेयर ओ.एस.ऐ मॉडल की नीचे की तीन लेयरों को बारीकी अनुरूप जो तीन वैचारिक लेयरों के रूप में बनाया गया है। यह भी ओ.एस.ऐ नेटवर्क लेयर में नहीं मिला कार्यक्षमता का समर्थन करता है। यह भी कंप्यूटर के बीच संचार के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है, हालांकि एक्स.25, कंप्यूटर की मेजबानी करने को जोड़ने के लिए गूंगा टर्मिनलों के युग में विकसित किया गया था। मोडेम और फोन लाइन के लिए अपने स्वयं के पूल हैं करने के लिए मेजबान की आवश्यकता होती है, और लंबी दूरी की कॉल करने के लिए गैर-स्थानीय कॉल करने की आवश्यकता होगी जो - - इसके बजाय मेजबान कंप्यूटर "में" सीधे डायल की मेजबानी करने के लिए एक एक्स.25 कनेक्शन हो सकता था एक नेटवर्क सेवा प्रदाता। अब गूंगा टर्मिनल यूजर नेटवर्क के स्थानीय "पैड" में डायल कर सकता (पैकेट असेब्लि / डिस-असेब्लि फेस्लिटि) एक्स.29 और एक्स.3 मानकों के द्वारा परिभाषित के रूप में एक्स.25 लिंक करने के लिए मोडेम और धारावाहिक लाइनों को जोड़ने के लिए एक प्रवेश द्वार डिवैस।

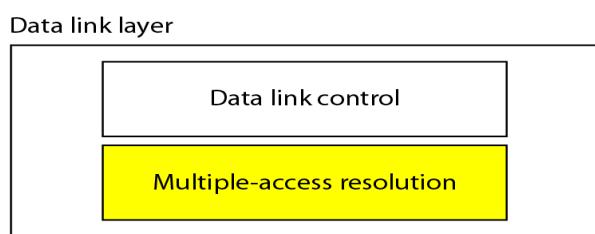
पैड से जुड़ा होने, गूंगा टर्मिनल यूजर (एक्स.121 एड्रेस प्रारूप में एक फोन नंबर की तरह एड्रेस देकर या सेवा प्रदाता के लिए अनुमति देता है, तो एक मेजबान के नाम देकर, कनेक्ट करने के लिए जो मेजबान पैड बताता है एक्स.121 एड्रेस को मैप कि नाम)। पैड तो एक वर्चवल कॉल की स्थापना, होस्ट करने के लिए एक एक्स.25 कॉल देता है। इसलिए एक सर्किट रास्ता टी.सी.पी के समान अंतर्निहित डाटा

पैकेट बंद है, भले ही कनेक्शन प्रदान करता है, आंतरिक रूप से बंद कर वास्तव में ही डाटा पैकेट है, भले ही नेटवर्क बंद कर प्रतीत होता है, कि एक्स.25 वर्चवल कॉल के लिए प्रदान करता है ध्यान दें। दो एक्स.25 मेजबानों सकता है, ज़ाहिर है, एक सीधे एक और फोन; कोई पैड इस मामले में शामिल है। सिद्धांत, कोई फर्क नहीं पड़ता है कि एक्स.25 कॉलर और एक्स.25 डेस्टिनेशन दोनों एक ही वाहक से जुड़े हैं, लेकिन व्यवहार में यह एक वाहक से दूसरे को कॉल करने के लिए हमेशा संभव नहीं था।

फलो कंट्रोलके उद्देश्य के लिए, एक स्लाइडिंग खिड़की प्रोटोकॉल को 2 की डिफ़ॉल्ट विंडो आकार के साथ प्रयोग किया जाता है। अकनालेड्जमेंट का महत्व शुरू या अंत हो सकता है। 'डी' बिट हर डाटा पैकेट में यह दर्शाता है कि अगर प्रेषक को अंत से अंत की जरूरत है। जब 'डी' = 1, इसका मतलब है कि अकनालेड्जमेंट का अंत से अंत का महत्व है और डि.टि.इ के अकनालेड्जमेंट के बाद रिसीप्ट को डाटा स्विकृती करते हैं। जब 'डी' = 0 है तो नेटवर्क को अनुमति है।

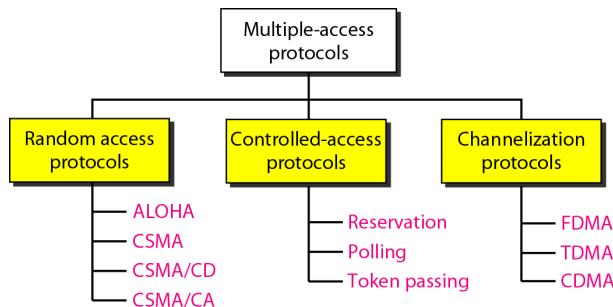
### 3.2 मीडिया का एक्सेस

डाटा लिंक लेयर दो कार्यक्षमता ओरियंटेड सब लेयरों में विभाजित (चित्र देखें। 3.16)



चित्र 3.16 डाटा लिंक लेयर के सब लेयर

मल्टिपुल -एक्सेस प्रोटोकॉल का वर्गीकरण चित्र मे 3.17 में दिखाया गया है



चित्र 3.17 मल्टिपुल -एक्सेस प्रोटोकॉल का वर्गीकरण

रेंडम एक्सेस तरीकों में, कोई स्टेशन अन्य स्टेशन से बेहतर नहीं है और किसी का भी एक दूसरे पर नियंत्रण सौंपा नहीं किया जाता है। किसी भी स्टेशन को परमिट, या परमिट नहीं दिया जाता है या, एक और स्टेशन भेजने के लिए अनुमति नहीं देता है। हर समय एक स्टेशन जिसके पास डाटा है भेजने के लिए प्रोटोकॉल के द्वारा परिभाषित एक प्रक्रिया का उपयोग करता है।

नियंत्रित पहुंच में, स्टेशनों को भेजने का अधिकार है, जो स्टेशन को खोजने के लिए एक दूसरे से परामर्श लेता। यह अन्य स्टेशनों द्वारा अधिकृत किया गया है, जब तक कि एक स्टेशन नहीं भेज सकते।

छन्नलैजेशन एक मल्टीप्ल एक्सेस विधि है जिसमे उपलब्ध बैंडविड्थ विभिन्न स्टेशनों के बीच, समय, आवृत्ति, या के माध्यम से कोड में साझा किया जाता है।

### 3.2.1 एम.ए.सी - मीडियम एक्सेस कंट्रोल

ऐ.ई.ई.ई 802.3 के मीडियम एक्सेस कंट्रोललेयर को चित्र 3.18 के रूप में दिखाया गया है। ये फिजिकल नेटवर्क इंटरफ़ेस कार्ड के फर्मवेयर (रोम रूप से) में स्थित हैं। यह डाटा लिंक लेयर और ओ.एस.ए मॉडल की फिजिकल लेयर के बीच की कड़ी है और तार्किक डाटा लिंक लेयर के निचले हिस्से में रहता है। 802.3, 802.3a, 802.3b, 802.3i, आदि:

ओ.एस.ए मॉडल	ऐ.ई.ई.ई				
डाटा लिंक लेयर	802.2 एल.एल.सि				
	802.3 एम.ए.सी - सि.एस.एम.ए/सि.डि				
फिजिकल लेयर	802.3 10 बेस 5 थिक कोयक्सिसयल	802.3a 10 बेस 2 थिन कोयक्सिसयल	802.3b 10 ब्राड 36 ब्राडब्यांड	802.3e 1 बेस 5 स्टार्ट एल.ए.एन	802.3i 10 बेस टि ट्रिविस्टेड पेर

चित्र 3.18 ऐ.ई.ई.ई 802.3 एम.ए.सी लेयर

सभी ऐ.ई.ई.ई 802.3 संस्करणों के लिए केवल एक एम.ए.सी लेयर है ऐ.ई.ई.ई 802.3 मीडियम एक्सेस कंट्रोलबस पंचाट निर्धारित करने के लिए (वाहक भावना मल्टीपल एक्सेस / टकराव का एड्रेस लगाने) सी.एस.एम.ए / सी.डी का उपयोग करता है। चित्र 3.19 के रूप में दिखाया एम.ए.सी लेयर बिट्स के आदेश और पैकेट / फ्रेम्स में नेटवर्क लेयर से डाटाग्रामपरिवर्तित करने के साथ संबंध हैं।

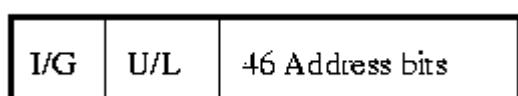
Preamble	Start Frame Delimiter	Destination Address	Source Address	Length	Information Field	Frame Check Sequence
----------	-----------------------	---------------------	----------------	--------	-------------------	----------------------

चित्र 3.19 एम.ए.सी लेयर की नमूना

**प्रियामबुल:** प्रियामबुल प्राप्त स्टेशन की घड़ी सिंक्रोनाइज़ करने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह 10101010 के 7 बाइट्स के होते हैं।

**स्टार्ट फ्रेम डेलिमिटर (एस.एफ.डि):** प्रारंभ फ्रेम डेलिमिटर फ्रेम के शुरू को इंगित करता है। यह आखरी बिट को छोड़कर प्रियामबुल के लिए एक समान बिट पैटर्न है 10101011 होता है।

**डेस्टिनेशन एड्रेस (डी.ए):** फ्रेम के डेस्टिनेशन (प्राप्त स्टेशन) को इंगित करता है। यह आमतौर पर छह ओक्टेट (2 ओक्टेट संस्करण एक्सएनएस से मूल ईथरनेट फ्रेम के साथ संगतता के लिए प्रयोग किया जाता है और अप्रचलित माना जाता है) है, लंबे समय से दो या 6 ओक्टेट (16 या 48 बिट्स) हो सकता है। डी.ए क्षेत्र के रूप में चित्र 3.20 में दिखाया गया है।



चित्र 3.20 डी.ए क्षेत्र

**व्यक्तिगत / समूह (ऐ / जि):** व्यक्तिगत / समूह है। यह इंगित करता है कि क्या यह एक डेस्टिनेशन के लिए है या एक मल्टीकास्ट ब्राडकास्ट के लिए है।

यह एक बिट लंबा है:

0 = व्यक्तिगत 1 = समूह

एक मल्टीकास्ट ब्राडकास्ट हर किसी के लिए या एक समूह के लिए किया जा सकता है। मल्टीकास्ट ब्राडकास्ट के लिए सभी स्टेशनों, डेस्टिनेशन एड्रेस = FFFFFFFFFFFFFFh (एच- हेक्साडेसिमल नोटेशन) के लिए। एक विशिष्ट समूह में मल्टीकास्ट में, नेटवर्क व्यवस्थापक हर स्टेशन के लिए यूनीख एड्रेस असाइन करना चाहिए।

**यूनिवर्सल / लोकल यू / एल:** यूनिवर्सल / लोकल है। यह यूनीख एड्रेस के लिए अनुमति देता है। इंगित करने के लिए प्रयोग किया जाता है की क्या एक स्थानीय नामकरण परंपरा का प्रयोग किया जाता है- नेटवर्क व्यवस्थापक द्वारा प्रशासित या बन्ट इन रॉम एड्रेस प्रयोग किया जाता है (अनुशांसित)।

**46 बिट एड्रेस:** 46 बिट एड्रेस यह दर्शाता है की डेस्टिनेशन एनरेसि कार्ड एड्रेस फर्मवेयर में बर्न हो गया है या अनूठा नाम कार्ड को दिया गया है कार्ड के नेटवर्क व्यवस्थापक द्वारा।

### सोर्स एड्रेस (एस.ए)

सोर्स एड्रेस फ्रेम के सोर्स या ब्राडकास्ट स्टेशन को इंगित करता है। यह डेस्टिनेशन एड्रेस करने के लिए प्रारूप में समान है, लेकिन हमेशा की तरह ऐ / जी बिट = 0 (व्यक्तिगत / समूह बिट = व्यक्तिगत)

### लैंट (एल)

लैंट क्षेत्र सूचना मैदान की लैंट इंगित करता है। यह वेरिएबल लैंट फ्रेम के लिए अनुमति देता है। न्यूनतम सूचना क्षेत्र आकार 46 ओक्टेट है और अधिकतम आकार 1500 ओक्टेट है। सूचना क्षेत्र आकार कम से कम 46 ओक्टेट है जब, पैड क्षेत्र प्रयोग किया जाता है। क्यूंकि एक की लैंट क्षेत्र में होने पर 802.3 एम.ए.सी फ्रेम करने के लिए, एम.ए.सी फ्रेम में कोई अंत डेलिमिटर है। क्षेत्र की लैंट में जाना जाता है और प्राप्त स्टेशन ओक्टेट की संख्या गिना जाता है।

### इनफरमेशन फ़िल्ड (डाटा)

तार्किक लिंक नियंत्रण लेयर: सूचना फ़िल्ड में अगले ऊपरी लेयर का डाटा शामिल हैं। यह आमतौर पर एल.एल.सी डाटा के रूप में जाना जाता है। न्यूनतम सूचना क्षेत्र आकार 46 ओक्टेट है और अधिकतम आकार 1500 ओक्टेट है।

### पैड

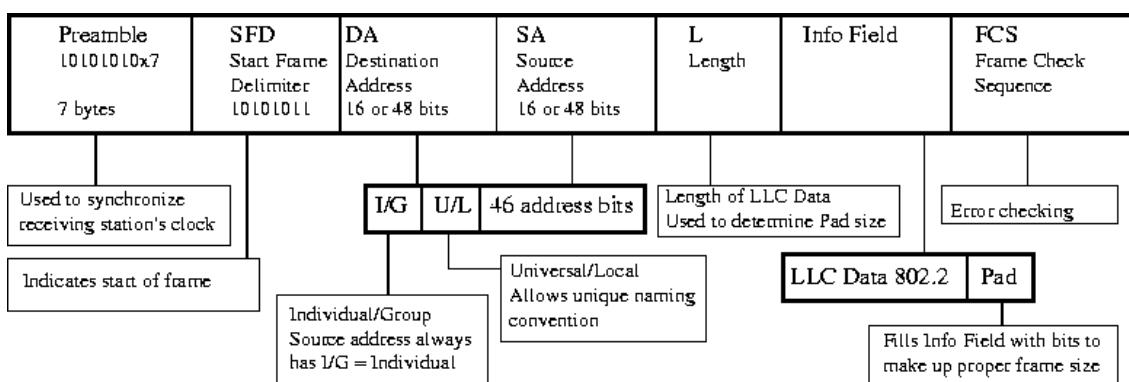
पैड को ओक्टेट जोड़ने के लिए प्रयोग किया जाता है जानकारी फ़िल्ड को न्यूनतम 46 ओक्टेट के आकार में अगर फ़िल्ड कम है तो।

### फ्रेम चेक सीक्वेन्स (एफ.सी.एस)

फ्रेम चेक सीक्वेन्स बिट स्तर पर एरर की जाँच के लिए प्रयोग किया जाता है। यह 32 बिट सी.आर.सी के आधार पर (चक्रीय अतिरिक्त जाँच हो रही है) और 4 ओक्टेट (4 एक्स 8 = 32 बिट्स) के होते हैं। एफ.सी.एस, डी.ए, एस.ए, एल, डाटा और पैड क्षेत्रों की सामग्री के अनुसार गणना की जाती है।

	मिनिमम सैज (आक्टेट्स )	माक्सिमम सैज (आक्टेट्स )
प्रियामबुल	7	7
स्टार्ट फ्रेम डेलिमिटर	1	1
डेस्टिनेशन एड्रेस	6	6
सोर्स एड्रेस	6	6
लैंट	2	2
इनफरमेशन फील्ड	46	1500
फ्रेम चेक सीक्वेन्स	4	4
<b>टोटल:</b>	<b>72</b>	<b>1526 आक्टेट्स</b>

तालिका 3.5 एम.ए.सी फ्रेम लैंट



चित्र 3.21 एम.ए.सी फ्रेम स्ट्रक्चर

### 3.2.2 सी.एस.एम.ए / सी.डी (कैरियर सेन्स मल्टीपल एक्सेस / कोलिजन डिटेक्शन)

बस मध्यस्थिता सी.एस.एम.ए / सी.डी (कैरियर सेन्स मल्टीपल एक्सेस / कोलिजन डिटेक्शन) प्रोटोकॉल का उपयोग इथरनेट के सभी संस्करणों पर किया जाता है। बस मध्यस्थिता (मध्यम) और जब बात करने के लिए अनुमति दी है, जो नियंत्रित करने के लिए कहने का एक और तरीका है। बस रखा, यह किसकी बारी को बात करने के लिए है निर्धारित करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

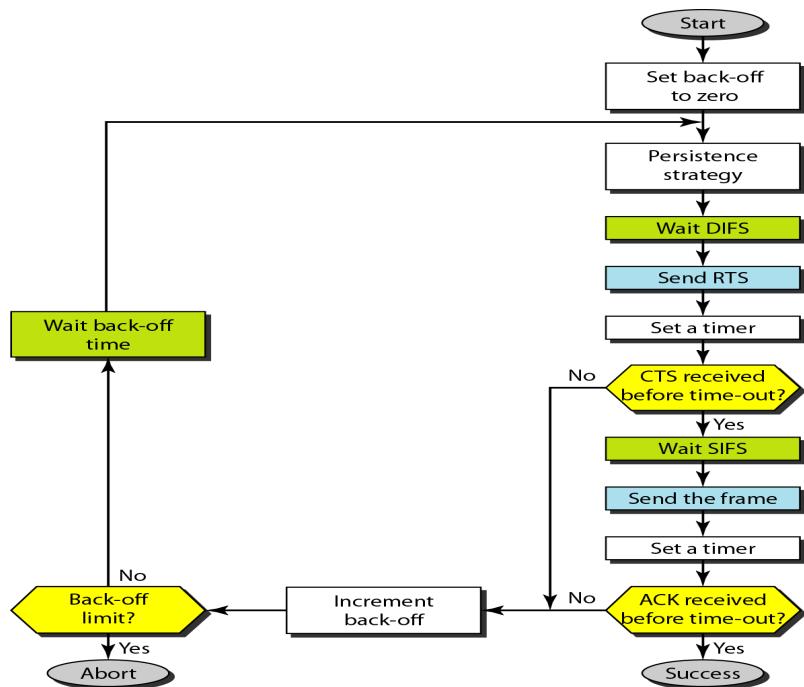
सी.एस.एम.ए / सी.डी, सभी स्टेशनों में वाहक संकेत के लिए एक ही केबल के सेगमेंट में। अगर वाहक को सेंस कर लिया है तो यह मान लिया जाता है कि संचार के लिए है केबल के सेगमेंट मुक्त नहीं है।

वाहक के अभाव में, यह मान लिया जाता है कि यह केबल के सेगमेंट संचार के लिए स्वतंत्र है। काम करने के इस सिद्धांत को सी.एस.एम.ए / सी.डी कहा जाता है। प्रेषक वाहक की सबस्थिति / अनुपस्थिति संवेदन के माध्यम से मीडिया का उपयोग करने की कोशिश करता है।

सभी स्टेशनों केबल के एक ही सेगमेंट का हिस्सा है और एक पार्टी लाइन के समान इस पर बात कर सकते हैं। यह सी.एस.एम.ए / सी.डी की मल्टीपल एक्सेस का भाग है।

दो स्टेशनों के एक ही समय में बात करने के लिए प्रयास करते हैं, एक कोलिजन का एड्रेस चलता है और दोनों स्टेशनों के समय की एक यादचिक राशि के लिए बंद वापस और फिर पुनः प्रयास करता है।

## सी.एस.एम.ए / सी.ए : कैरियर सेन्स मल्टीपल एक्सेस / कोलिजन अवाइडेन्स:



चित्र 3.22 सी.एस.एम.ए / सी.ए प्रवाह चार्ट

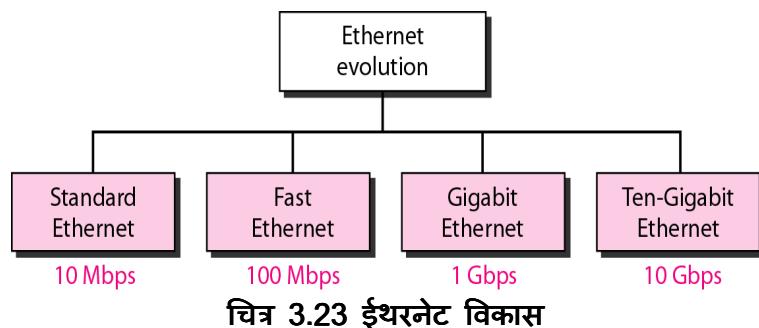
सी.एस.एम.ए / सी.ए प्रवाह चार्ट के अनुसार, एक स्टेशन जब कुछ भेजना चाहता है तो वह पहले चैनल को सुनता है कुछ टाइम के लिए चैनल पर किसी भी गतिविधि के लिए जाँच करने के लिए। अगर चैनल "निष्क्रिय" है तो स्टेशन संचारित करने के लिए अनुमति देता है। और अगर चैनल "व्यस्त" तो स्टेशन को ब्राडकास्ट स्थगित करना पड़ता है। यहीं सी.एस.एम.ए / सी.ए और सी.एस.एम.ए / सी.डी दोनों का सार है। सी.एस.एम.ए / सी.ए (लोकल टॉक) में, यदि चैनल क्लियर है तो एक स्टेशन संचारित करने के लिए सभी स्टेशनों को एक संकेत भेजता है की वो ट्रांसमिट ना करे और फिर पैकेट भेजता है।

कोलिजन परिहार चैनल पर कम "लालची" होने के लिए प्रयास से सी.एस.एम.ए के प्रदर्शन में सुधार करने के लिए प्रयोग किया जाता है। अगर चैनल ब्राडकास्ट से पहले व्यस्त लगा रहा है, तो ट्रांसमिशन एक "यादचिक" अंतराल के लिए टाल दिया जाता है। इस चैनल पर टकराव की संभावना को कम कर देता।

सी.एस.एम.ए / सी.ए इस्तेमाल किया जाता है जहा सी.एस.एम.ए / सी.डी लागू नहीं किया जा सकता, चैनल की प्रकृति की वजह से। सी.एस.एम.ए / सी.ए 802.11 आधारित वायरलेस एल.ए.एन में प्रयोग किया जाता है और इसे भेजने जबकि सुनने के लिए संभव नहीं है, इसलिए कोलिजन का एड्रेस लगाने के लिए संभव नहीं है।

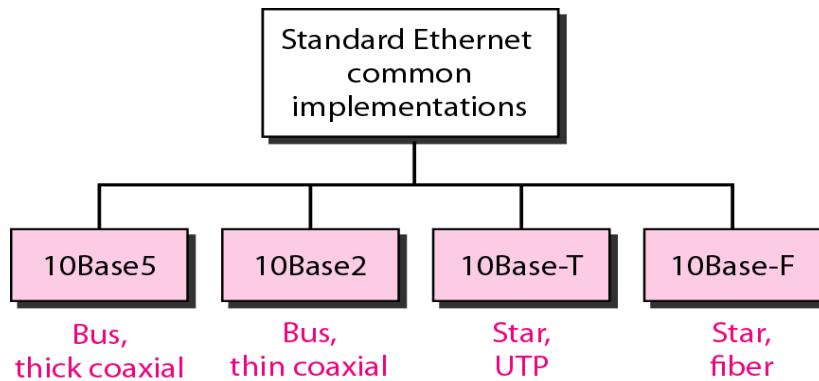
### 3.3 ईथरनेट

ऐ.ई.ई.ई 802.3 एक एल.ए.एन मानक मूल जेरोक्स द्वारा विकसित किया है और बाद में डिजिटल सबकरण निगम, इंटेल कॉर्पोरेशन और जेरोक्स के बीच एक संयुक्त उद्यम द्वारा विस्तारित समर्थन करता है। इसे ईथरनेट बुलाया गया था। ईथरनेट के विकास चित्र 3.23 में है।



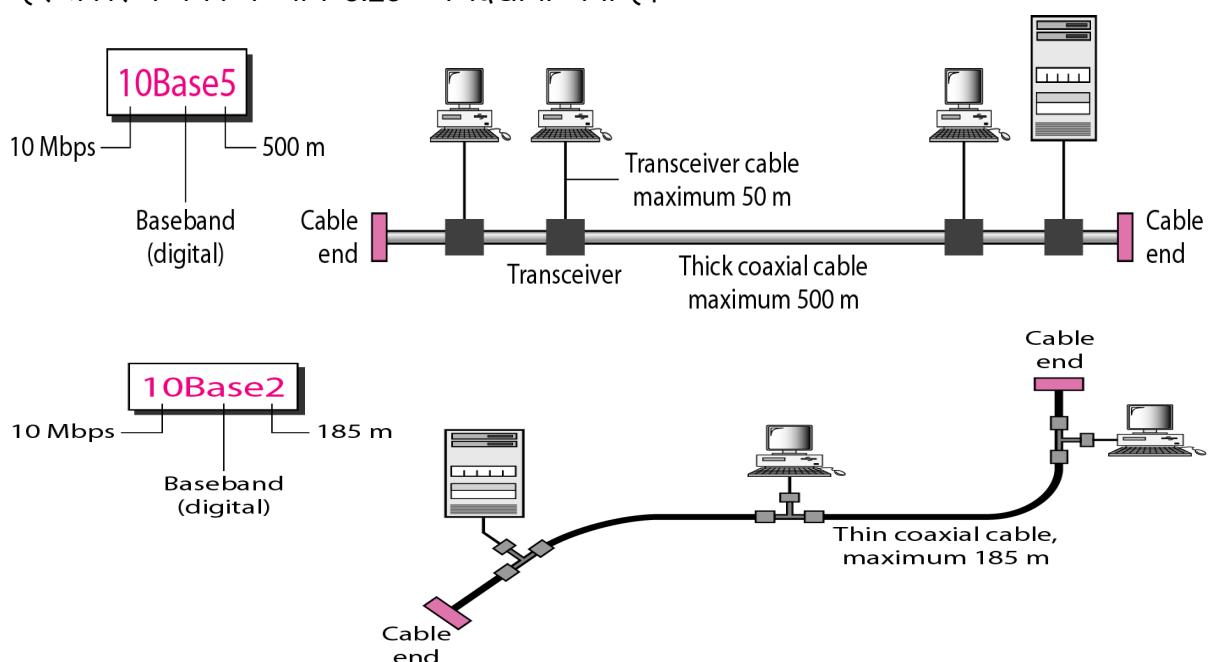
चित्र 3.23 ईथरनेट विकास

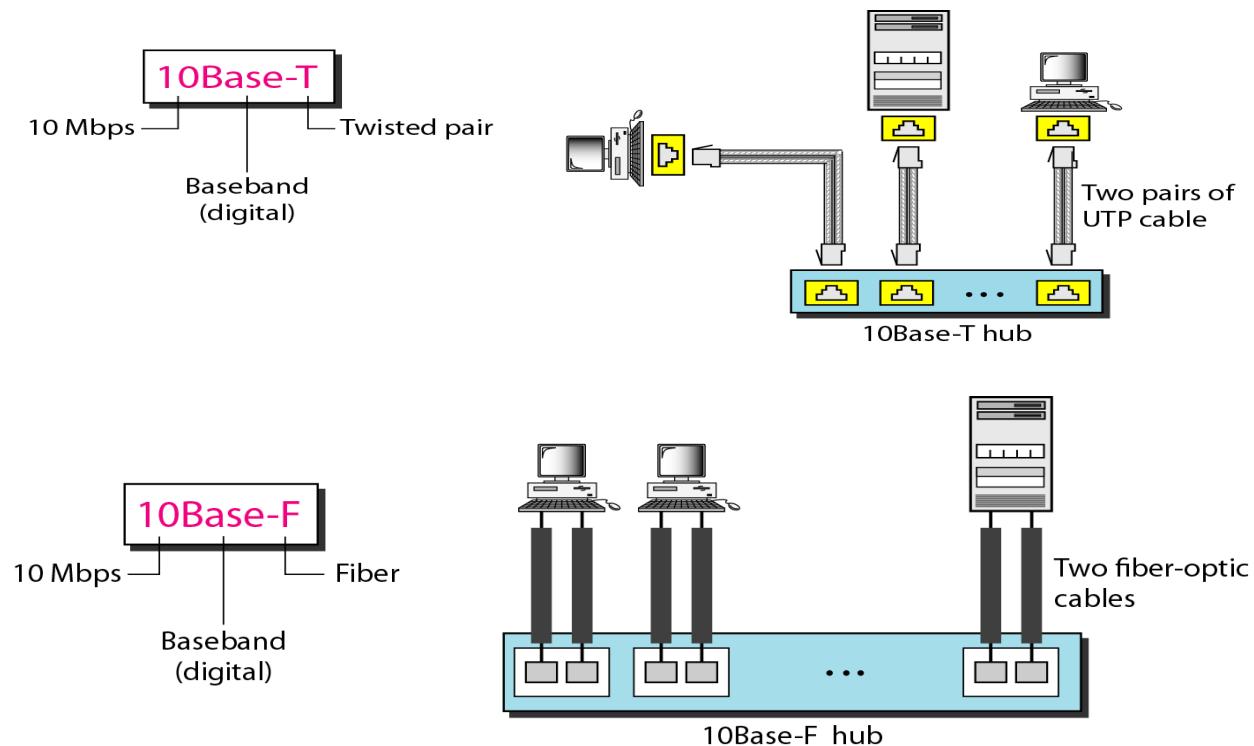
ऐ.ई.ई.ई मानक ईथरनेट को चार अलग अलग मानकों में 10बेस5, 10बेस2, 10बेस टी और 10बेस-एफ़ लागू किया है। चित्र पहले नंबर (10) एम.बी.पी.एस में डाटा दर इंगित करता है। पिछले संख्या या क्यारेक्टर (5, 2, टी और एफ) अधिकतम केबल लैंट या केबल के प्रकार को इंगित करता है। हालाकि, अधिकतम केबल लैंट प्रतिबंध ऐसे रिपीटर्स या पुलों के रूप में नेटवर्किंग डिवैसेस का उपयोग बदला जा सकता है।



चित्र 3.24 ईथरनेट कि लागू

वायर्ड ईथरनेट की रीढ़ क्रमशः 10बेस5, 10बेस टी, 10बेसएफ में कोयक्सिल, यूटि.पि है, फाइबर है। रीढ़ के हर प्रकार के चित्र के नीचे 3.25 में दिखाया गया है।





चित्र 3.25 ईथरनेट के अलग अलग ब्रांडकास्ट माध्यम

### ईथरनेट के लिए विद्युत विशेषता

**सिग्नलिंग:** बेसबैंड सिस्टम मानवेस्टर डिजिटल एन्कोडिंग का उपयोग करता है।

**डाटा रेट:** ईथरनेट एल.ए.एन के एक और 100 एम.बी.पी.एस के बीच डाटा रेट का समर्थन कर सकते हैं।

**फ्रेम फार्माट:** ऐ.ई.ई.ई 802.3 सात क्षेत्रों युक्त फ्रेम का एक प्रकार निर्दिष्ट करता है। जैसा कि पिडियु, 802.3 फ्रेम, और सी.आर.सी की प्रियामबुल, एस.एफ.डि, डी.ए, एस.ए, लम्बाई / प्रकार:ईथरनेट कोई तरीका नहीं बता है फ्रेम के स्विकृति के लिए इसलिए ये एक अविश्वसनीय माध्यम के रूप में जाना जाता है इसे बनाने के लिए किसी भी तंत्र प्रदान नहीं करता है। स्वीकृतियां उच्च लेयरों में लागू किया जाना चाहिए। सी.एस.एम.ए / सी.डी में एम.ए.सी फ्रेम का प्रारूप।

**प्रियामबुल:** 802.3 फ्रेम के पहले क्षेत्र में 7 बाइट बारी बारी से 0 और 1 है जो receive'डी' सिस्टम को आने वाले फ्रेम को प्राप्त करने के लिए सिस्टम अलर्ट करता है और अपने इनपुट समय को सिंक्रोनाइज करने के लिए करता है। पैटर्न 1010101 केवल एक चेतावनी है और एक समय पल्स प्रदान करता है; यह भी आसानी से डाटा प्रवाह की शुरुआत का संकेत में उपयोगी हो इसलिए एलियास किया जाता है। हेच.डी.एल.सी चेतावनी, समय संयुक्त और एक ही क्षेत्र में सिंक्रोनैजेशन शुरू; फलैग, ऐ.ई.ई.ई 802.3 प्रियामबुल और दूसरे क्षेत्र के बीच इन तीन कार्यों को बांटता है, शुरू फ्रेम सीमांकक (एस.एफ.डि)।

**स्टार्ट फ्रेम डेलिमिटर (एस.एफ.डि):** दूसरे क्षेत्र (एक बाइट 10101011) 802.3 फ्रेम के फ्रेम की शुरुआत का संकेत है। एस.एफ.डि रिसीवर को बताता है कि जो कुछ भी फॉलो हो रहा वो डाटा है एड्रेस के साथ शुरुवात होता है।

**डेस्टिनेशन एड्रेस (डी.ए):** डी.ए क्षेत्र छह बाइट्स अलाटेड और पैकेट के अगले डेस्टिनेशन के फिजिकल का एड्रेस होता है। एक सिस्टम के फिजिकल का एड्रेस अपने नेटवर्क इंटरफ़ेस कार्ड (एनआईसी) पर इनकोडिंग एक पैटर्न है। हर एनआईसी का एक विशिष्ट एड्रेस है किसी अन्य एनआईसी से अलग है। पैकेट अपने डेस्टिनेशन तक पहुँचने के लिए एक एल.ए.एन से पार करना होगा, वर्तमान एल.ए.एन को जोड़ने तो डी.ए क्षेत्र में अगले रूटर के फिजिकल एड्रेस शामिल हैं। पैकेट लक्ष्य नेटवर्क तक पहुँच जाता है, डी.ए क्षेत्र डेस्टिनेशन डिवैस के फिजिकल एड्रेस में शामिल हैं।

**सोर्स एड्रेस (एस.ए):** एस.ए क्षेत्र भी छह बाइट्स अलाटेड है। और पैकेट को आगे करने के लिए पिछले डिवैस के फिजिकल एड्रेस होता है। उस डिवैस को भेजने वाले स्टेशन या पैकेट प्राप्त करने और फार्वर्ड़ करने के लिए सबसे हाल ही में रूटर हो सकता है।

**पिडियु पिडियु की लैंट / प्रकार:** ये अगले दो बाइट्स से पिडियु में बाइट्स की संख्या से संकेत मिलता है। अगर पिडियु की लैंट तय हो गई है, तो यह क्षेत्र प्रकार इंगित करने के लिए प्रयोग किया जाता है, या अन्य प्रोटोकॉल के लिए एक आधार के रूप में किया जा सकता है। **उदाहरण:** नोवेल और इंटरनेट पिडियु उपयोग कर रहा है ताकि नेटवर्क लेयर प्रोटोकॉल की पहचान करने के लिए इसका इस्तेमाल करते हैं।

**802.3 फ्रेम पिडियु:** 802.3 फ्रेम के इस क्षेत्र में एक मॉड्युलर, हटाने योग्य इकाई के रूप में पूरे 802.3 फ्रेम शामिल हैं। पिडियु के फ्रेम के प्रकार और इनफरमेशन फिल्डकी लैंट पर निर्भर करता है, 46 से 1500 बाइट्स तक कहीं भी हो सकता है। पिडियु के ऊपरी (एल.एल.सि) के सब लेयर द्वारा उत्पन्न, और फिर 802.3 फ्रेम से जुड़ा हुआ है।

**सी.आर.सी:** 802.3 फ्रेम में पिछले क्षेत्र इस मामले में एक सी.आर.सी-32 में एरर का पता लगाने के बारे में जानकारी शामिल हैं।

### 3.3.1 ऐ.ई.ई.ई 802.3 ने ईथरनेट के 5 मीडिया प्रकार परिभाषित करता है:

ऐ.ई.ई.ई स्टान्डार्ड	नेम	केबुलिंग	ट्रान्सफर रेट	मेथडालोजि	डिस्टेन्स लिमिट
ऐ.ई.ई.ई 802.3	10बेस5	थिक कोयक्सियल	10 एम.बि.पि.एस	बेसब्यांड	500 मीटर्स
ऐ.ई.ई.ई 802.3ए	10बेस2	थिन कोयक्सियल	10 एम.बि.पि.एस	बेसब्यांड	185 मीटर्स
ऐ.ई.ई.ई 803बि	10ब्राड36	ब्राडब्यांड	10 एम.बि.पि.एस	ब्राडब्यांड	3600 मीटर्स
ऐ.ई.ई.ई 802.3ई	1बेस5	स्टार एल.ए.एन	1 एम.बि.पि.एस	बेसब्यांड	500 मीटर्स
ऐ.ई.ई.ई 802.3ऐ	10बेस टि	क्याट 5 ट्रिविस्टेड पेर	10 एम.बि.पि.एस	बेसब्यांड	100 मीटर्स
ऐ.ई.ई.ई 802.3यु	100बेस टि	क्याट 5 ट्रिविस्टेड पेर	100 एम.बि.पि.एस फुल डुप्लेक्स	बेसब्यांड	100 मीटर्स
ऐ.ई.ई.ई 802.3जेड	1जिबेस टि	क्याट 5e ट्रिविस्टेड पेर	जी.बि.पि.एस फुल डुप्लेक्स	बेसब्यांड	100 मीटर्स

तालिका 3.6 ईथरनेट के अलग अलग मीडिया

**बैसबैंड** - डाटा की केवल एक धाराओं को फैलाता है। उदाहरण: एक टेलिविजन स्टेशन केवल एक चानल को अपने ट्रान्समिटर से ब्राडकास्ट करती है।

**ब्रॉडबैंड** - डाटा की कई धाराओं को फैलाता है। उदाहरण: एक केबल कंपनी अपने केबल सिस्टम पर कई टेलीविजन चैनलों का ब्राडकास्ट करती है।

**ऐ.ई.ई.ई 802.3** - 10बेस5 (थक कोयक्सि कोयक्सि या थिक नेट) मूल ईथरनेट कॉन्फिगरेशन था। 1990 के दशक के बाद से इस्टेमाल नहीं किया गया। 10बेस5 पतला कोयक्सि द्वारा बदल दिया गया था।

**ऐ.ई.ई.ई 802.3ए** - 10बेस2 (थिन कोयक्सि या थिन नेट) आमतौर पर 1990 के दशक में नए प्रतिष्ठानों के लिए इस्टेमाल किया गया था और 1990 के दशक में 10बेसT द्वारा बदल दिया गया था।

**ऐ.ई.ई.ई 802.3बि** - 10ब्राड36 शायद ही कभी इस्टेमाल किया जाता है; यह एक साथ एनालॉग और डिजिटल संकेतों संयुक्त रूप से होता है। ब्रॉडबैंड संकेतों के एक मिश्रण को एक ही माध्यम पर भेजा जा सकता है कि इसका मतलब है। कभी नहीं देखा है या एक 10 ब्राड36 स्थापना की कभी नहीं सुना है।

**ऐ.ई.ई.ई 802.3इ** - स्टार एल.ए.एन 1980 के दशक में संक्षेप में इस्टेमाल किया गया था कि एक धीमी गति से 1 एम.बी.पी.एस मानक था।

**ऐ.ई.ई.ई 802.3ए** - 10बेस टि (सस्ता नेट) आमतौर पर जल्दी 2000 के दशक में जब तक 1990 के दशक में शुरू केन्द्रों नेटवर्क के लिए कार्यस्थानों कनेक्ट करने के लिए इस्टेमाल किया गया था। नेटवर्क अन्य केन्द्रों से कनेक्ट करने के क्याट5 केबल बिछाने (ट्रिविस्टेड) का उपयोग करता है।

**ऐ.ई.ई.ई 802.3यु** - 100बेस टि (फास्ट ईथरनेट) आमतौर केन्द्रों नेटवर्क के लिए कार्यस्थानों कनेक्ट करने के लिए इस्टेमाल किया और 2000 के दशक में आम हो गया है। नेटवर्क अन्य हब या स्विच करने के लिए कनेक्ट करने के लिए क्याट 5 केबल बिछाने (ट्रिविस्टेड) का उपयोग करता है।

**ऐ.ई.ई.ई 802.3जेड** - 1000बेस टि या 1जिबेस टि (गिगाबिट ईथरनेट) आमतौर पर क्याट 5e केबल (ट्रिविस्टेड) बिछाने के माध्यम से उच्च गति रीढ़ नेटवर्क के लिए सर्वर से कनेक्ट करने के लिए प्रयोग किया जाता है। मानक के बीच गति से ऑटो बातचीत को परिभाषित करता है 10, 100 और / 1000 एम.बी.पी.एस इतनी गति दोनों सिरों द्वारा समर्थित अधिकतम करने के लिए की जाएगी - मौजूदा प्रतिष्ठानों के साथ अंतर-काम यह सुनिश्चित करता है। गिगाबिट ईथरनेट सभी चार जोड़े (8 कंडक्टर) का उपयोग करता है। संचरण योजना बिल्कुल भिन्न है (पी.ए.एम-5 आम्लिट्यूट मॉड्युलेशन योजना प्रयोग किया जाता है) और हर कंडक्टर भेजने के लिए प्रयोग किया जाता है और प्राप्त कर रहा है।

### 3.3.2 पी.वो.ई (पवर ओवर ईथरनेट ):

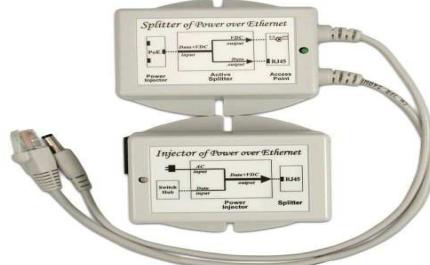
पवर ओवर ईथरनेट जो एक तकनीक है एक ही केबल डिवैसेस के लिए डाटा कनेक्शन और बिजली दोनों प्रदान करने के लिए अनुमति देता है। यह डाटा और बिजली आपूर्ति के लिए दो अलग-अलग लाइनों का उपयोग करने के लिए आवश्यक नहीं है। एक ईथरनेट लाइन के लिए पर्याप्त है। इस तकनीक का उपयोग अंक, रूटर, ऐ.पी कैमरा, मोडेम, स्विच, एम्बेडेड कंप्यूटर या अन्य नेटवर्क के उत्पादों के रूप में नेटवर्क के उत्पादों की विस्तृत श्रृंखला के लिए लागू है।

ईथरनेट पर पावर (एक ही समय में यह नया तैयार मानक ऐ.ई.ई.ई 802.3एटि / 25.5 डब्ल्यू द्वारा परिभाषित किया गया है) मानक ऐ.ई.ई.ई 802.3एएफ / 15.4 डब्ल्यू, द्वारा परिभाषित किया गया है। इन मानकों का प्रयोग ईथरनेट से अधिक उत्पादों की शक्ति में दो अलग-अलग सक्रिय टुकड़े इंजेक्टर और

## लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

स्प्लिटर होते हैं। हर सक्रिय टुकड़ा इस समाधान के समारोह को यह सुनिश्चित करता वह बिजली के सर्किट में शामिल हैं। इन मानकों में 100 मीटर / 328 फुट करने के लिए आपूर्ति की गारंटी है।

पवर ओवर ईथरनेट, एक ही समय में एक ही ईथरनेट केबल के साथ डाटा और बिजली की आपूर्ति के लिए स्थानांतरण करने के क्रम में केबल को जोड़ने का एक सरल तरीका है। ईथरनेट केबल 8 तारों में शामिल है। 4 तार (1, 2, 3, 6) डाटा ट्रान्समिशन और बाकि के लिए उपयोग किया जाता है (4, 5, 7, 8) आपूर्ति करने के लिए प्रयोग किया जाता है। चित्र 3.26 ईथरनेट पर पॉवर (PoE)



चित्र 3.26 पवर ओवर ईथरनेट (पी.वो.ई)

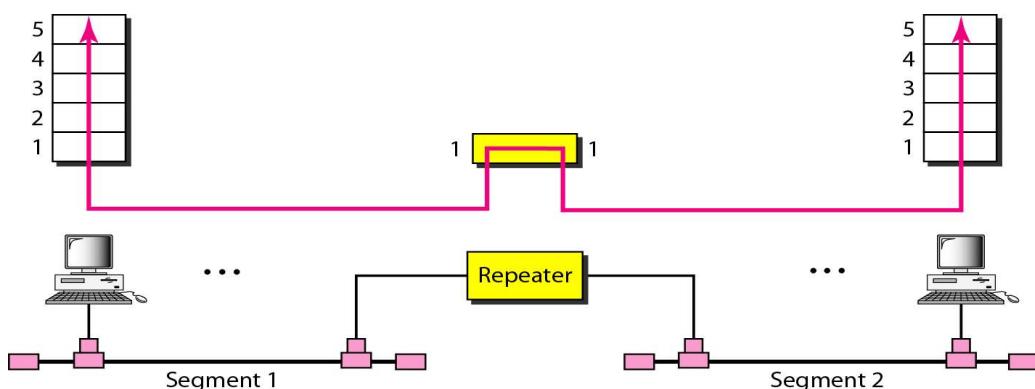
## 3.4 कनेक्टिंग डिवैसेस

कनेक्टिंग डिवैसेस के लिए मोटे तौर पर वे एक नेटवर्क में जो काम करता है उसे लेयर के आधार पर अलग-अलग श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है। वे रिपीटर, हब, ब्रिड्ज, स्विच, रूटर और गेटवे हैं।

### 3.4.1 रिपीटर्स

एक रिपीटर (या जनरेटर) ओ.एस.ए मॉडल की केवल फिजिकल लेयर पर चल रही है कि एक इलेक्ट्रॉनिक डिवैस है। संकेत जो जानकारी कैर्री करता है एक नेटवर्क में एक निश्चित दूरी तय करता है क्षीणन होने से पहले (घर्षण के कारण संकेत के कमजोर) या हस्तक्षेप यात्रा डाटा की असेगमेंटता को खतरे में कर सकते हैं। एक रिपीटर लिंक पर स्थापित होता है संकेत प्राप्त करता है यह कमजोर हो जाता है या खराब, मूल बिट पैटर्न पुनः बनाता है और लिंक पर वापस ताजा प्रतिलिपि डालता है। इसका असर की, करप्ट संकेत को हटाया जाता है, और डेस्टिनेशन के लिए करीब एक स्थान से एक दूसरी बार प्रसारित किया जाता है।

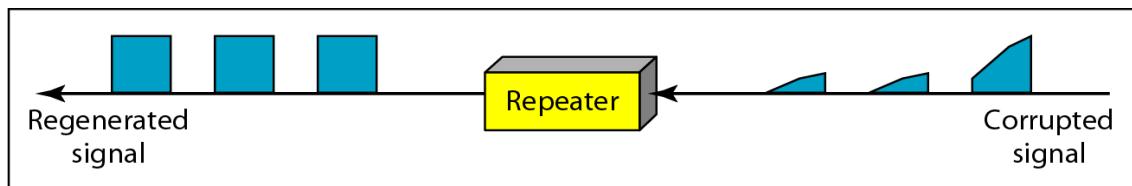
एक रिपीटर हमें एक नेटवर्क का केवल फिजिकल लैंट बढ़ाने के लिए अनुमति देता है। रिपीटर किसी भी तरह (चित्र 3.27(अ) देखें) में नेटवर्क की कार्यक्षमता नहीं बदलता है।



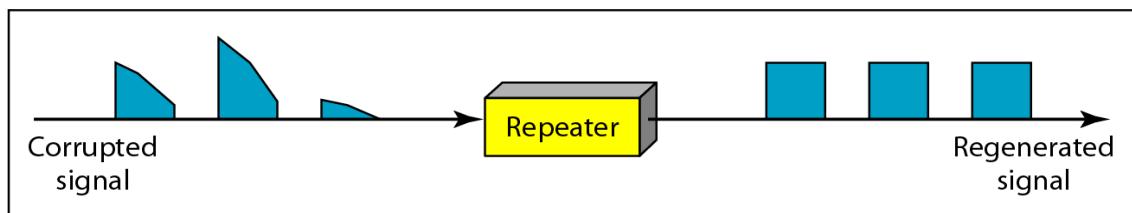
चित्र 3.27(अ) रिपीटर

## लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

एम्पलीफायर का रिपीटर से तुलना करने के लिए आकर्षक है, लेकिन तुलना गलत है। एक एम्पलीफायर इरादा संकेत और शोर के बीच भेदभाव नहीं कर सकते हैं; यह सभी को बराबर से एम्पलीफायर कर देता है। एक रिपीटर संकेत को एम्पलिफै नहीं करता है; चित्र 3.27(आ) रूप में दिखाया गया है, इसे पुनः बनाता है। यह एक कमजोर या खराब संकेत प्राप्त करता है, यह मूल ताकत पर, बिट के लिए एक प्रति बिट बनाता है।



a. Right-to-left transmission.



b. Left-to-right transmission.

### चित्र 3.27(आ) रिपीटर एक जनरेटर के रूप में

रिपीटर का एक लिंक पर स्थान महत्वपूर्ण है। एक रिपीटर को ऐसी जगह रखना चाहिए ताकि संकेत पहले पहुँच जाये और नॉइज़ किसी भी बिट का अर्थ ना बदल दे। एक रिपीटर एक एल.ए.एन के क्षेत्रों को जोड़ता है।

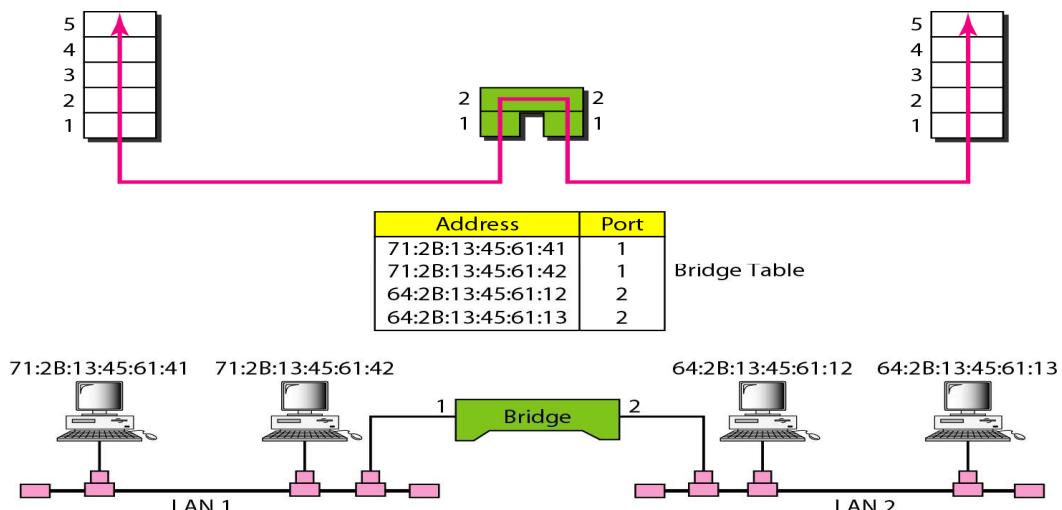
**3.4.2 हब:** हब सामान्य रूप में एल.ए.एन कनेक्टिंग डिवैसेस के लिए इस्तेमाल किया जाता है। वे एल.ए.एन के लिए केंद्रीय कनेक्शन अंक के रूप में सेवा करते हैं। हब ट्रिविस्टेट केबल को उपयोग करने वाले नेटवर्क पर इस्तेमाल किया जाता है। केंद्र पर उपलब्ध पोर्ट नेटवर्क पर डिवैसेस के लिए कनेक्शन अंक प्रदान करते हैं। हब यह ब्राडकास्ट का समर्थन करता है और इसलिए हमेशा बैंडविड्थ पोर्ट के बीच साझा किया जाता है। हब एक ब्राडकास्ट डोमेन और एक कोलिजन डोमेन में काम करता है।

**3.4.3 ब्रिड्ज:** ब्रिड्ज ओ.एस.ऐ मॉडल की फिजिकल और डाटा लिंक लेयरों दोनों में कार्य करते हैं। ब्रिज छोटे खंडों में एक बड़े नेटवर्क को विभाजित करते हैं। फ्रेम रिले कर सकते हैं वह भी एक प्रकार के दो मूल रूप से अलग अलग क्षेत्रों के बीच,। रिपीटर्स के विपरीत, तथापि ब्रिज उन्हें अलग हर सेगमेंट के लिए यातायात करने की अनुमति देता है। ब्रिज रिपीटर है जो इतने होशियार होते हैं की फ्रेम को उसी तरफ रखते जिसके लिए उसे भेजा गया हो। इस तरह, वे यातायात भीड़ को नियंत्रित करने और समस्या लिंक को अलग-थलग करने के लिए उन्हें उपयोगी बनाता है एक तथ्य है कि फिल्टर। ब्रिज भी यातायात के इस विभाजन के माध्यम से सेक्युरिटी प्रदान कर सकते हैं।

ब्रिज केवल एक ही प्रोटोकॉल का उपयोग करने वाले क्षेत्रों के बीच में इस्तेमाल किया जा सकता है इसलिए किसी भी तरह से एक पैकेट की संरचना या सामग्री को संशोधित और नहीं है। (चित्र 3.28(अ) में देखें) एक ब्रिज इससे जुड़े सभी स्टेशनों के फिजिकल एड्रेस के लिए इसे उपयोग करता है, डाटा लिंक लेयर पर चल रहा है।

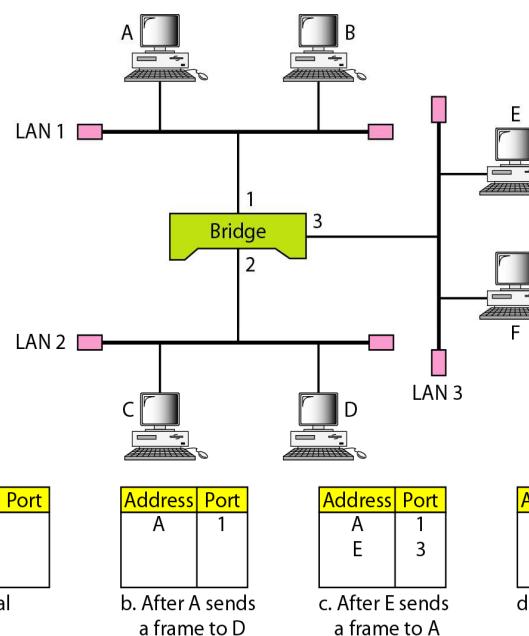
### लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

एक फ्रेम एक ब्रिज मे प्रवेश करता है, ब्रिज संकेत पुनः बनाता है, लेकिन डेस्टिनेशन के एड्रेस की जांच करता है और केवल जो एड्रेस उसके अंतर्गत आता है। एक ब्रिज को एक पैकेट का सामना करना पड़ता है, यह फ्रेम में निहित एड्रेस पढ़ता है और दोनों खंडों पर सभी स्टेशनों में से एक टेबल के साथ उस एड्रेस की तुलना करती है। अगर यह एक मैच पाता है तो यह स्टेशन खोज लेता है जो इसके अंतर्गत आता है और सिर्फ इतना ही नहीं किस क्षेत्र के लिए पैकेट रिले है उसका भी एड्रेस चलता है।



चित्र 3.28(अ) ब्रिडज

क्षेत्रों के बीच सेलेक्ट करने के लिए एक ब्रिज से जुड़ा हर स्टेशन फिजिकल एड्रेस जिसमें एक नज़र सारणी होना आवश्यक है। तालिका इंगित करता है हर स्टेशन जो क्षेत्र के अंतर्गत आता है। एकल पुल से जुड़े हुए हैं कैसे इस तालिका उत्पन्न होता है और कितने खंडों पुल के प्रकार और लागत का निर्धारण करता है। सरल, सीखने और मल्टिपोर्ट के तीन प्रकार के होते हैं।



चित्र 3.28(आ) सेगमेंट एक ब्रिज से जुड़े हुए

चित्र 3.28(आ) ब्रिज से दो खंडों जुड़े जा सकते हैं। 'ए' स्टेशन 'बी' स्टेशन पर आये पैकेट को एड्रेस करता है। स्टेशन 'ए' स्टेशन 'बी' के रूप में एक ही सेगमेंट पर है। इसलिए पैकेट निछे सेगमेंट में पार से अवरुद्ध है। इसके बजाय पैकेट पूरे ऊपरी सेगमेंट के लिए रिले किया जायेगा और स्टेशन बी से प्राप्त करता है।

**3.4.4 स्विच:** एक नेटवर्क स्विच नेटवर्क क्षेत्रों को जोड़ता है कि एक कंप्यूटर नेटवर्किंग सबकरण है। नेटवर्क स्विच सबसे ईथरनेट एल.ए.एन में एक अभिन्न भौमिका निभाता है।

स्विच फिजिकल, डाटा लिंक, नेटवर्क, या ट्रान्सपोर्ट सहित एक या एक से अधिक ओ.एस.ए लेयरों पर काम कर सकते हैं (यानी, अंत से अंत)। इन लेयरों पर एक से अधिक पर काम कर रहे इस डिवैस को मल्टिलेयर स्विच कहा जाता है।

स्विच कई अतिरिक्त सुविधाओं को प्रदान करते हैं जो पुराने डिवैसेस के द्वारा की पेशकश नहीं किया गया जैसे हब और ब्रिज। विशेष रूप से स्विच में निम्नलिखित लाभ प्रदान करते हैं।

- स्विच पोर्ट एक डिवैस के लिए समर्पित बैंडविड्थ उपलब्ध कराने, एक डिवैस सूक्ष्म सेगमेंट एल.ए.एन से जुड़े हैं।
- स्विच विभिन्न पोर्ट पर डिवैसेस के बीच एक साथ कई बातचीत की अनुमति देते हैं।
- स्विच पोर्ट सिंगल डिवैस से को फुल डुप्लेक्स सपोर्ट करता है डिवैस के लिए उपलब्ध बैंडविड्थ को दोगुना करता है।
- स्विच ईथरनेट गति का उपयोग करने वाले डिवैसेस के स्विच के माध्यम से संवाद कर सकते हैं।

जिसका अर्थ है कि समर्थन दर अनुकूल है स्विच के जरिये (हब नहीं कर सकता)।

स्विच लयर 2 लॉजिक क उपयोग करता है फ्रेम की प्रक्रिया को चयन करने के लिए ईथरनेट डाटा-लिंक हैडर की जांच करता है। विशेष रूप से स्विच निर्णय लेता है फ्रेम को फॉरवर्ड और फिल्टर करने के लिए, एम.ए.सी एड्रेस जानने के लिए, औरलूप से बचने के लिए एस.टी.पी (स्पनिंग ट्रि प्रोटोकॉल) का उपयोग करता है।

### डाटा फॉरवर्ड तरीके

#### चरण 1:

स्विच डेस्टिनेशन एड्रेस के आधार पर फ्रेम फॉरवर्ड करता है:

- डेस्टिनेशन एड्रेस अगर ब्राडकास्ट, मल्टिकास्ट या अनजान यूनिकास्ट एड्रेस हो, स्विच फ्रेम को फ्लड करता है।
- डेस्टिनेशन एड्रेस अगर एक जात यूनिकास्ट एड्रेस (एम.ए.सी तालिका में पाया हुआ यूनिकास्ट एड्रेस) है:
  - एम.ए.सी एड्रेस तालिका में सूचीबद्ध निवर्तमान इंटरफेस फ्रेम प्राप्त किया गया था, जिसमें इंटरफेस से अभिन्न है, तो मुझे लगता है), स्विच निवर्तमान इंटरफेस करने के लिए फ्रेम फार्वर्डः करता है।
  - निवर्तमान इंटरफेस फ्रेम प्राप्त किया गया था, जिसमें इंटरफेस के रूप में ही है, तो द्वितीय), स्विच स्विच बस फ्रेम पर ध्यान नहीं देता है और इसे आगे नहीं करता है जिसका अर्थ है कि फ्रेम फिल्टर।

## चरण 2:

स्विच एम.ए.सी एड्रेस तालिका प्रविष्टियों जानने के लिए निम्न तर्क का उपयोग करें:

- क) हर प्रास फ्रेम के लिए, सोर्स एम.ए.सी एड्रेस की जांच करने और ध्यान दें फ्रेम प्राप्त किया गया था, जिसमें से इंटर चेहरा। वे तालिका में पहले से ही नहीं कर रहे हैं
- ख) स्थापना, एड्रेस और इंटरफेस जोड़ने 0 करने के लिए गतिविधि टाइमर में। यह तालिका में पहले से ही है, तो
- ग) 0 में प्रवेश के लिए निष्क्रियता टाइमर रीसेट।

## चरण 3:

स्विच वे भेजने के लिए या फ्रेम प्राप्त नहीं हैं जिसका अर्थ है कि कुछ इंटरफेस को ब्लॉक करने के कारण द्वारा छोरों को रोकने के लिए एस.टी.पी का उपयोग करें।

इस प्रकार के रूप में एक कोलिजन डोमेन और एक ब्राडकास्ट डोमेन के लिए जनरल परिभाषाएँ हैं:

- एक कोलिजन डोमेन एक एनआईसी द्वारा भेजे गए एक फ्रेम में एक ही कोलिजन डोमेन में किसी भी अन्य एनआईसी द्वारा भेजे गए एक फ्रेम के साथ एक कोलिजन में हो सकता है, जिसके लिए नेटवर्क इंटरफेस कार्ड (एनआईसी) का एक सेट है।
- एक ब्राडकास्ट डोमेन एक एनआईसी द्वारा भेजे गए एक ब्राडकास्ट फ्रेम एक ही ब्राडकास्ट डोमेन में अन्य सभी एनआईसी द्वारा प्राप्त होता है, जिसके लिए एनआईसी का एक सेट है।

मानक 10/100 ईथरनेट स्विच के संदर्भ में, एक स्विच पोर्ट प्रति एक अलग कोलिजन डोमेन बनाने के लिए ओ.एस.ऐ मॉडल के डाटा-लिंक लेयर पर चल रही है। अगर चार कंप्यूटर पैर 4 स्विच पोर्ट हैं ए/बी/सी/डी हैं, तो ए और बी एक ही समय में उन दोनों के बीच डाटा के रूप में अच्छी तरह से सी और डी के ट्रान्सफर कर सकते हैं, और वे एक दूसरे की बातचीत के साथ हस्तक्षेप कर कभी नहीं होगा। एक "हब" के मामले में तो वे सब हाफ डुप्लेक्स में चलाने बैंडविड्थ, साझा करने के लिए होता है और टकराव और रि-ट्रान्समिशन होगा। एक स्विच का उपयोग सूक्ष्म विभाजन कहा जाता है। यह आपको हर कंप्यूटर के साथ कनेक्शन बिंदु बिंदु पर समर्पित बैंडविड्थ है और इसलिए कोई टक्करों के साथ फुल डुप्लेक्समें चलाने के लिए अनुमति देता है।

वाणिज्यिक उपयोग के लिए इरादा स्विच में, निर्मित या मॉड्युलर इंटरफेस यह संभव ईथरनेट, फाइबर चैनल, ए.टी.एम और 802.11 सहित नेटवर्क के विभिन्न प्रकार, कनेक्ट करने के लिए बनाते हैं। इस कनेक्टिविटी उल्लेख लेयरों में से किसी में हो सकता है। लेयर 2 कार्यक्षमता ऐसे ईथरनेट और टोकन अंगूठी के रूप में गति बदलने वाले परस्पर, एक प्रौद्योगिकी के भीतर प्रौद्योगिकियों के लिए पर्याप्त है जबकि 3 लेयर पर आसान कर रहे हैं।

सर्वांगीन से हाफ डुप्लेक्स हैं कि डिवैसेस के साथ अंतर के लिए एक आवश्यकता है, जब तक स्विच पोर्ट लगभग हमेशा, फुल डुप्लेक्स आपरेशन करने के लिए डिफॉल्ट। स्विच ईथरनेट से जुड़े डिवैसेस के बीच टक्करों को रोकने के लिए सूक्ष्म विभाजन और फुल डुप्लेक्स उपयोग करने के लिए जाती थी।

स्विच एक स्पनिंग ट्रि प्रोटोकॉल के माध्यम से टोपोलॉजी सीखता है एक बार, यह एक लेयर 2 अग्रेषण विधि का उपयोग कर डाटा लिंक लेयर फ्रेम फार्वार्डः करता है। एक स्विच का उपयोग कर सकते हैं चार अग्रेषण तरीके हैं।

- स्टोर और फार्वर्ड:** स्विच बफर्स और, आम तौर पर, इस पर फार्वर्ड करने से पहले हर फ्रेम पर एक चेकसम करता है।
- कट त्रु:** स्विच यह फार्वर्ड करने के लिए शुरू करने से पहले ही फ्रेम के हार्डवेयर एड्रेस अप करने के लिए पढ़ता है। इस विधि के साथ की जाँच में कोई एरर नहीं है।
- फ्रागमेंट फ्रि:** दोनों के लाभों को बनाए रखने "स्टोर और फार्वर्ड" और "के माध्यम से कट" करने का प्रयास करता है कि एक विधि। फ्रागमेंट फ्रि चेकों को एड्रेस जानकारी संग्रहीत किया जाता है, जहां फ्रेम, के पहले 64 बाइट्स। क्योंकि एक टकराव की एरर में है कि फ्रेम फार्वर्ड: नहीं की जाएगी ताकि ईथरनेट विनिर्देशों के अनुसार, टक्करों, फ्रेम के पहले 64 बाइट्स के दौरान एड्रेस लगाया जाना चाहिए। इस तरह से फ्रेम हमेशा अपने डेस्टिनेशन तक पहुंच जाएगा। पैकेट में वास्तविक डाटा की एरर की जाँच लेयर 3 या लेयर 4 (ओ.एस.ऐ), आम तौर पर एक रूटर में अंत डिवैस के लिए छोड़ दिया है।
- अडाप्टिव स्विचिंग:** स्वचालित रूप से अन्य तीन मोड के बीच स्विच करने की एक विधि।

### अन-म्यानेजुड स्विच

इन स्विच नहीं कॉन्फिगरेशन इंटरफेस या विकल्प हैं। वे प्लग और प्ले हैं। वे आम तौर पर कम से कम महंगी स्विच कर रहे हैं।

### म्यानेजुड स्विच

इन स्विच के संचालन को संशोधित करने के लिए एक या एक से अधिक तरीके हैं। आम प्रबंधन के तरीकों में शामिल हैं: एक सीरियल कंसोल या कमांड लाइन इंटरफेस टेलनेट के माध्यम से पहुँचा या खोल, एक रिमोट सांत्वना या प्रबंधन स्टेशन, या एक वेब ब्राउज़र से प्रबंधन के लिए एक वेब इंटरफेस से एक एम्बेडेड सरल नेटवर्क प्रबंधन प्रोटोकॉल (एस.एन.एम.पि) एजेंट की अनुमति के प्रबंधन को सुरक्षित करो। एक एक म्यानेजुड स्विच से कर सकते हैं कि कॉन्फिगरेशन बदलाव के उदाहरण में शामिल हैं: म्यानेजुड स्विच के दो सब-वर्गों आज विपणन कर रहे हैं वर्चुअल एल.ए.एन (वी.एल.ए.एन), आदि, इस तरह सेट पोर्ट गति, के रूप में सुविधाओं को सक्षम बनाने या संशोधित:

- स्मार्ट स्विच** - इन प्रबंधन सुविधाओं की एक सीमित सेट के साथ स्विच में म्यानेजुड रहे हैं। इसी तरह वे एक वेब इंटरफेस (और आमतौर पर कोई सी.एल.ऐ एक्सेस) प्रदान करते हैं और इस तरह के वी.एल.ए.एन, पोर्ट गति और द्वैध के रूप में बुनियादी सेटिंग्स, के कॉन्फिगरेशन की अनुमति "वेब म्यानेजुड रहे।"
- एंटरप्राइज म्यानेजुड स्विच** - ये कमांड लाइन इंटरफेस, एस.एन.एम.पि एजेंट, और वेब इंटरफेस सहित प्रबंधन सुविधाओं, का एक पूरा सेट है। वे इस तरह के प्रदर्शन, संशोधित करने, बैकअप और कॉन्फिगरेशन बहाल करने की क्षमता के रूप में कॉन्फिगरेशन, हेरफेर करने के लिए अतिरिक्त सुविधाओं हो सकता है। स्मार्ट स्विच के साथ तुलना में, उधम स्विच अनुकूलित या अनुकूलित किया है, और आम तौर पर 'स्मार्ट' स्विच से ज्यादा महंगे हैं कि हो सकता है और अधिक विशेषताएं हैं। एंटरप्राइज स्विच आम तौर पर स्विच और कनेक्शन की बड़ी संख्या के साथ नेटवर्क में पाए जाते हैं।

### 3.4.5 वी.एल.ए.एन (वर्चुअल एल.ए.एन)

आमतौर पर वी.एल.ए.एन को वर्चुअल एल.ए.एन के रूप में जाना जाता है जो समान्य आवश्यकताओं का सेट के साथ होस्ट का एक समूह है यदि वे एक ही ब्राडकास्ट डोमेन से जुड़े होते हैं। एक वर्चवल एल.ए.एन, भले ही उनके फिजिकल स्थान के कारण, वे एक ही ब्राडकास्ट डोमेन से जुड़े थे के रूप में अगर संवाद है कि आवश्यकताओं की एक आम सेट के साथ होस्ट का एक समूह है। एक वी.एल.ए.एन एक फिजिकल एल.ए.एन के रूप में एक ही गुण है, लेकिन अंत स्टेशनों वे एक ही नेटवर्क स्विच पर स्थित नहीं हैं, भले ही एक साथ बांटा जा करने के लिए यह अनुमति देता है। नेटवर्क पुनर्विन्यासन फिजिकल रूप से स्थानांतरित करने की बजाय सॉफ्टवेयर के माध्यम से किया जा सकता है।

**ऐ.ई.ई.ई 802.1क्यु** एक ईथरनेट नेटवर्क पर वर्चुअल एल.ए.एन का समर्थन करता है कि नेटवर्किंग मानक (वी.एल.ए.एन) के हैं। मानक वी.एल.ए.एन के इस तरह के फ्रेम से निपटने में स्विच द्वारा प्रयोग की जाने वाली ईथरनेट फ्रेम और साथ प्रक्रियाओं के लिए टैगिंग की एक प्रणाली को परिभाषित करता है।

वी.एल.ए.एन के बारे में पता है (यानी, ऐ.ई.ई.ई 802.1क्यु कनफरमेंट) वी.एल.ए.एन के टैग को शामिल कर सकते हैं, जो नेटवर्क के अंश। पर आवागमन एक वी.एल.ए.एन-अनजान (यानी, ऐ.ई.ई.ई 802.1डि कनफरमेंट) नेटवर्क का भाग वी.एल.ए.एन के टैग को शामिल नहीं किया जाएगा। एक फ्रेम नेटवर्क के वी.एल.ए.एन के जागरूक भाग में प्रवेश करती है, एक टैग पोर्ट के आधार पर या पोर्ट और प्रोटोकॉल आधारित वी.एल.ए.एन वर्गीकरण है के आधार पर, फ्रेम के पोर्ट या पोर्ट / प्रोटोकॉल संयोजन के वी.एल.ए.एन सदस्यता प्रतिनिधित्व करने के लिए जोड़ा जाता है इस्तेमाल किया जा रहा है। हर फ्रेम ठीक एक वी.एल.ए.एन के भीतर होने के रूप में अलग पहचाना होना चाहिए। एक वी.एल.ए.एन टैग को शामिल नहीं करता है कि नेटवर्क के वी.एल.ए.एन के जागरूक हिस्से में एक फ्रेम देशी (या डिफॉल्ट) वी.एल.ए.एन पर बह माना जाता है।

वी.एल.ए.एन को पारंपरिक रूप से एल.ए.एन कॉन्फिगरेशन में राउटर्स द्वारा प्रदान की विभाजन सेवाएं प्रदान करने के लिए बनाई गई हैं। वी.एल.ए.एन के ऐसे स्केलबुलिटि, सेक्युरिटि, और नेटवर्क प्रबंधन के रूप में मुद्दों का समाधान। वी.एल.ए.एन के टोपोलॉजी में राउटर्स ब्राडकास्ट छानने, सेक्युरिटि, एड्रेस संक्षिप्तीकरण, और यातायात प्रवाह के प्रबंधन प्रदान करते हैं। यह वी.एल.ए.एन के ब्राडकास्ट डोमेन की असेगमेंटता का उल्लंघन होगा के रूप परिभाषा के अनुसार, स्विच वी.एल.ए.एन के बीच ऐ.पी यातायात पुल नहीं हो सकता है।

किसी को एक ही लेयर 2 स्विच पर कई लेयर 3 नेटवर्क बनाना चाहता है, तो यह भी उपयोगी है। एक डि.एच.सि.पि सर्वर (अपनी सबस्थिति का ब्राडकास्ट करेगा) एक स्विच में खामियों को दूर किया गया था, तो उदाहरण के लिए, यह सर्वर का उपयोग करने के लिए कॉन्फिगर किया गया था कि उस स्विच पर किसी भी मेजबान की सेवा करेंगे। वी.एल.ए.एन का उपयोग कर आप आसानी से ऐसा कुछ सर्वर है कि मेजबान का उपयोग नहीं होगा और लिंक स्थानीय एड्रेस प्राप्त करेंगे नेटवर्क विभाजित कर सकते हैं। वर्चुअल एल.ए.एन अनिवार्य रूप से लेयर 3 निर्माणों हैं जो ऐ.पी सबनेट के साथ तुलना में, दो निर्माणों लेयर हैं। यह एक वी.एल.ए.एन पर अधिक सबनेट है या एकाधिक वी.एल.ए.एन भर में एक सबनेट प्रसार के लिए संभव है, हालांकि वी.एल.ए.एन को रोजगार के लिए एक वातावरण में, एक एक-से-एक रिश्ता

## **लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन**

अक्सर वी.एल.ए.एन और ऐपि सबनेट के बीच मौजूद है। वर्चुअल एल.ए.एन और ऐपि सबनेट एक दूसरे को मैप कि स्वतंत्र लेयर 2 और 3 लेयर निर्माणों प्रदान करते हैं और इस पत्राचार नेटवर्क के डिजाइन की प्रक्रिया के दौरान उपयोगी है।

वी.एल.ए.एन का उपयोग करके, एक यातायात पैटर्न नियंत्रित कर सकते हैं और relocations के लिए जल्दी से प्रतिक्रिया। वी.एल.ए.एन नेटवर्क आवश्यकताओं में बदलाव के लिए अनुकूल और सरलीकृत प्रशासन के लिए अनुमति देने के लिए लचीलापन प्रदान करते हैं।

डिफॉल्ट रूप से एक स्विच के सभी बंदरगाहों इसलिए वीएल.ए.एन1 प्रशासनिक वी.एल.ए.एन के (या) प्रबंधन वी.एल.ए.एन के रूप में जाना जाता है, वीएल.ए.एन1 में हैं। वी.एल.ए.एन के चित्र 3.8 स्विच नंबर 1 और नंबर 2 में दो वी.एल.ए.एन (i.e वी.एल.ए.एन 2 और वी.एल.ए.एन 3) ट्रंक पोर्ट का उपयोग कर रहे हैं जुड़ा से एड्रेस चलता है 1001 के लिए 2 से बनाया जा सकता है।

## समीक्षा प्रश्न:

### सब्जेक्टिव:

1. डाटा लिंक नियंत्रण में विभिन्न कदम क्या हैं? फ्लो कंट्रोल का वर्णन करें?
2. सी.आर.सी और चेकसम की चर्चा करें? इन के लिए क्या किया जाता है?
3. आटोमेटिक रिपीट रिक्वेस्ट (ए.आर.आर) एरर नियंत्रण विधि क्या है? इसके प्रोटोकॉल क्या हैं?
4. हेच.डी.एल.सी क्या है? फ्रेम स्ट्रक्चर को ड्रा करे एवं उसके प्रकार का वर्णन करें? यह किस प्रकार का प्रोटोकॉल है, उल्लेख करें?
5. ईथरनेट क्या है? ईथरनेट के समतुल्य मानकों का उल्लेख करें? फ्रेम स्ट्रक्चर को ड्रा करें?
6. हेच.डी.एल.सी के फ्रेम स्ट्रक्चर, ईथरनेट से अलग है कैसे? उल्लेख करें।
7. ईथरनेट को क्यो स्केलबुल कहा जाता है? कैसे यह सबसे उपयुक्त एन.ए.एन टेक्नोलॉजी है?
8. मल्टीपल एक्सेस डाटा लिंक लेयर पर मिडिया कैसा सुलझाता है? सी.एस.एम.ए/सी.डी और सी.एस.एम.ए/सी.ए को वर्णन करें?

### ऑब्जेक्टिव:

1. हेच.डी.एल.सी विस्तार है \_\_\_\_\_।  
 क) हाई-डुप्लेक्स लाईन कम्यूनिकेशन                          ख) हाप-डुप्लेक्स डिजिटल लिंक कम्बिनेशन  
 ग) हाई-लेबल डाटा लिंक कंट्रोल                          घ) हेस्ट डबल-लेबल सर्किट
2. फ्लो नियंत्रण \_\_\_\_\_ को रोकने की जरूरत है।  
 क) प्रेषक बफर का ओवर फ्लो                          ख) रिसीवर बफर का ओवर फ्लो  
 ग) बिट एरर    घ) प्रेषक और रिसीवर के बीच कुलिजन
3. जब डाटा और अकनालेइजमेंट एक ही फ्रेम पर भेजा जाता है, इस \_\_\_\_\_ कहा जाता है।  
 क) बेक पैकिंग    ख) पिगि पैकिंग    ग) पिगि बेकिंग    घ) सेन्डर एवं रिसिवर के बीच कोलिजन
4. हेच.डी.एल.सी प्रोटोकॉल में लघुतम फ्रेम आमतौर पर \_\_\_\_\_ फ्रेम है।  
 क) सूचना    ख) प्रबंधन    ग) सुपरवाइजरी    घ) सबरोक में से कोई नहीं
5. कौन सी एरर का डिटेक्सन विधि गणित के पूरक में उपयोग होता है?  
 क) सिम्पल पार्टी चेकिंग    ख) चेकसम ग) दो डायमेंशन चेक    घ) सी.आर.सी
6. कौन सी एरर का डिटेक्सन विधि में एक अतिरिक्त बिट्स डाटा प्रति यूनिट होते हैं?  
 क) दो डायमेंशन चेक    ख) सी.आर.सी    ग) सिम्पल पार्टी चेकिंग    घ) चेकसम
7. कौन सी एरर का पता लगाने के लिए पालिनामियल का इस्तेमाल करते हैं?  
 क) सी.आर.सी    ख) सिम्पल पार्टी चेक    ग) दो डायमेंशन चेक    घ) चेकसम
8. हैमिंग कोड \_\_\_\_\_ की एक विधि है।  
 क) एरर पता करने में    ख) एरर सुधार करने में  
 ग) एरर एनक्याप्सुलेशन करने में    घ) (क) और (ख)
9. 4 बी / 5 बी ब्लॉक एन्कोडिंग की दक्षता में क्या है?  
 क) 60 प्रतिशत    ख) 80 प्रतिशत    ग) 20 प्रतिशत    घ) 40 प्रतिशत
10. अगर एक ईथरनेट का एड्रेस 07-01-02-03-04-05 है तो, यह एक \_\_\_\_\_ एड्रेस है।  
 क) युनिकास्ट    ख) ब्राडकास्ट    ग) मल्टीकास्ट    घ) इनमें से कोई एक

## अध्याय 4

### वैड एरिया नेटवर्क (डब्लु.ए.एन) पर डाटा ट्रान्समिशन

#### परिचय

पहले अध्याय में, एक फिजिकल मीडिया पर और एक एल.ए.एन पर डाटा ट्रान्समिशन के लिए अनिवार्य चीजों की चर्चा की गई है। डाटा कम्यूनिकेशन नेटवर्क को एक इमारत के भीतर से दुनिया भर में फैलाने के लिए एक डब्लु.ए.एन (वैड एरिया नेटवर्क) की ज़रूरत है।

डब्लु.ए.एन प्राइवेइट नेटवर्क (इंट्रानेट) या पब्लिक नेटवर्क (इंटरनेट) के रूप में हो सकता है।

ओ.एस.ए लेयर 3 (नेटवर्क लेयर) और लेयर 4 (ट्रांसपोर्ट लेयर) द्वारा इस अध्याय में संक्षिप्त में कवर किया गया है।

डब्लु.ए.एन राउटर्स और लंबी दूरी की कम्यूनिकेशन लिंक और उपयुक्त नेटवर्क लेयर प्रोटोकॉल की मदद से स्थापित किया जाता है (उदाहरण: ए.पी)

डब्लु.ए.एन में पैकेट रूप में जबकि एल.ए.एन में फ्रेम रूप में डाटा क्यारि होति है।

मेजार्ट अप्लिकेशन्स में इंटरनेट प्रोटोकॉल (ए.पी) और ट्रान्समिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (टी.सी.पी) का उपयोग एक साथ, एक डब्लु.ए.एन पर डाटा ट्रान्समिशन के लिए उपयोग किया जाता है। इसलिए राउटर्स और टी.सी.पी/ए.पी प्रोटोकॉल समूह की चर्चा की गई है।

डब्लु.ए.एन (वैड एरिया नेटवर्क)

एम.पी.एल.एस (मल्टी प्रोटोकॉल लेबल स्विचिंग)

वी.ओ.ए.पी (वॉयस ओवर ए.पी)

#### 4.0 टी.सी.पी / ए.पी प्रोटोकॉल

इंटरनेट प्रोटोकॉल (ए.पी) क्या है?

इंटरनेट प्रोटोकॉल (ए.पी) ओ.एस.ए मॉडल के नेटवर्क लेयर पर चल रही सॉफ्टवेयर का एक टुकड़ा है।

ए.पी निम्नलिखित प्रदान करता है:

- यूनिख एड्रेस
- कनेक्शन लेस कम्यूनिकेशन
- रूटिंग
- ए.पी पर डाटा ट्रान्समिशन

##### 4.0.1 यूनिख एड्रेस

इंटरनेट से जुड़े सभी के पास यूनिख संख्यात्मक एड्रेस होना चाहिए। जिस तरह एक घर का एक विशिष्ट एड्रेस होता है, उसी तरह इंटरनेट से जुड़े हर कंप्यूटर का एक विशिष्ट एड्रेस होता है। इन एड्रेस को तय नहीं किया जाता और आवश्यकता अनुसार बदला जा सकता है। इन एड्रेस का रिप्रजेंटेशन 'डॉटेड-डेसिमल सिग्नल' में किया जाता है जिसका अर्थ है कि इसमें संख्याओं के बीच में डॉट्स हैं, जैसे: 204.25.183.4

हमेशा याद रखें कंप्यूटर इन बिंदीदार-डेसिमल 'ऐ.पी एड्रेस' का इस्तेमाल करते हैं, नामों और अक्षरों का इस्तेमाल कभी नहीं करते।

#### 4.0.2 कनेक्शन लेस कम्यूनिकेशन

ऐ.पी कम्यूनिकेशन कनेक्शन लेस है, और कम्यूनिकेशन के लिए डेडिकेटेड अंत से अंत तक कनेक्शन स्थापित नहीं करता है। कनेक्शन की स्थापना, खोये हुए डाटा और अन्य एररों की प्राप्ति के मेनेजमेंट के लिए सबरी लेयर प्रोटोकॉल जैसे टी.सी.पी का उपयोग किया जाता है। ये प्रोटोकॉल ओ.एस.ऐ मॉडल के ट्रांसपोर्ट लेयर या उसके ऊपर वाली लेयरों पर कार्य करते हैं।

#### 4.0.3 रूटिंग

ऐ.पी को पता होता है कि एक कंप्यूटर का एड्रेस लोकल समूह का हिस्सा है या बाहर का। रूटिंग, ऐ.पी का वो हिस्सा है जो इंटिलेजंट और विशेष रूटिंग डिवैसेस को यह पहचानने की क्षमता देते हैं कि कोई इनफरमेशन मशीनों के लोकल समूह का हिस्सा नहीं है, और उसे डेस्टिनेशन के लिए भेजने की जरूरत है। ये डिवैज इतने काबिल होते हैं कि उन स्थलों तक पहुँचने का रास्ता खोज सकते हैं जो इससे सीधे जुड़े नहीं हैं। इनफरमेशन फार्वार्डिंग करने की प्रक्रिया को रूटिंग कहा जाता है। रूटिंग दूसरे सेक्षन में विस्तार से समझाया गया है।

#### 4.0.4 इंटरनेट प्रोटोकॉल पर डाटा ट्रान्समिशन

1. युनिकास्ट
2. ब्राडकास्ट
3. मल्टीकास्ट

**युनिकास्ट:** यूनीकास्ट पैकेट को होस्ट से होस्ट को भेजा जाता है। कम्यूनिकेशन एक होस्ट और एक अन्य होस्ट के बीच होता है। संदेश भेजने के लिए एक ही ट्रांसमीटर का प्रयोग किया जाता है जो उसे एक रिसीवर को भेजता है।

**ब्राडकास्ट:** जब एक डिवैस दिए गए एड्रेस के रेज में अन्य सभी डिवैसेस के लिए एक संदेश कम्यूनिकेशन करता है तब उसे ब्रॉडकास्ट कहते हैं। यह ब्राडकास्ट एक सबनेट के सभी होस्ट सभी सबनेट या सभी सबनेट के सभी होस्ट तक पहुँच सकता है। ब्राडकास्ट पैकेट के एड्रेस में होस्ट (और / या सबनेट) भाग को 1 लिया जाता है। योजनानुसार, ज्यादातर आधुनिक राऊटर ऐ.पी ब्राडकास्ट ट्रान्सपोर्ट रोकेंगे और लोकल सबनेट में इसे सीमित रखेंगे।

**मल्टीकास्ट:** मल्टीकास्ट ऐ.पी के साथ प्रयोग के लिए एक विशेष प्रोटोकॉल है। मल्टीकास्ट एक डिवैज को एक विशिष्ट होस्ट समूह के साथ बातचीत करने के लिए सक्षम बनाता है जो किसी भी स्टैण्डर्ड ऐ.पी एड्रेस और मास्क संयोजन से डिफैन नहीं हैं। यह एक सम्मेलन बुलाने जैसा होता है। कहीं से भी किसी को भी सम्मेलन में शामिल कर सकते हैं, और सम्मेलन में सभी वक्ता को सुन सकते हैं। वक्ता के संदेश को सम्मेलन में प्रस्तुत लोगों को ही प्रसारित किया जाता है। एड्रेस की एक विशेष सेट मल्टीकास्ट कम्यूनिकेशन के लिए प्रयोग किया जाता है।

#### 4.1 ऐ.पी एड्रेस (इंटरनेट प्रोटोकॉल एड्रेस)

इंटरनेट का उपयोग करते हैं, तो मनुष्य डब्लुडब्लुडब्लु.गूगूल.काम या डब्लुडब्लुडब्लु.ईबे.काम जैसे नाम का उपयोग करते हैं। हम इन्हें "वेब एड्रेस" या "यूआरएल कहते हैं, लेकिन ये केवल नाम हैं। वे वास्तव में एड्रेस नहीं हैं; वे आसानी से मनुष्यों द्वारा याद किया जा सकता है। इंटरनेट अपने स्वयं के एड्रेस का समूह का उपयोग करता है क्योंकि कंप्यूटर इंटरनेट चलाते हैं और कंप्यूटर नंबरों का उपयोग करते हैं।

कंप्यूटर संख्यात्मक एड्रेस का इस्तेमाल करके नेटवर्क और इन्टरनेट पर काम करते हैं। दोनों तरफ के कंप्यूटर में आई.पी एड्रेस कॉन्फिगरेशन किए जाते हैं (उद्हारण के लिए एक कंप्यूटर और गूगूल.काम का सर्वर)। कम्यूनिकेशन करने के लिए, ऐ.पी एड्रेस का उपयोग करके सोर्स और डेस्टिनेशन एड्रेस द्वारा एक कनेक्शन एक कंप्यूटर से दुसरे कंप्यूटर के लिए खोला जाता है के रूप में।

कंप्यूटर दो तरीकों से एक एड्रेस रिसीव कर सकता है, या तो नेटवर्क अडमिनिस्ट्रेटर इसे खुद कंप्यूटर में प्रवेश करती है, या डी.एच.सी.पी नामक एक प्रोटोकॉल का उपयोग कर कंप्यूटर डैनमिकता से सीख लेता है। जो ऐ.पी एड्रेस मैन्युअल रूप से नेटवर्क अडमिनिस्ट्रेटर द्वारा अलाट किया जाता है, यह एक 'फिक्सड' या 'स्टाटिक' ऐ.पी एड्रेस कहलाया जाता है। यदि कंप्यूटर चालू होते ही (डी.हेच.सी.पी के माध्यम से) स्वचालित रूप से एक ऐ.पी एड्रेस को कंप्यूटर पाते हैं, यह 'डैनमिक' ऐ.पी कहा जाता है। डी.हेच.सी.पी की स्थापना बेशक करने कि ज़रूरत है जिससे कंप्यूटर एक ऐ.पी एड्रेस पाते हैं।

**ऐ.पी एड्रेस दो प्रकार के होते हैं:**

1. ऐ.पी.वी 4 (ऐ.पी वर्शन 4)
2. ऐ.पी.वी 6 (ऐ.पी वर्शन 6)

फ़िलहाल केवल ऐ.पी.वी 4 एड्रेस इस्तेमाल किया जा रहा है। लेकिन ऐ.पी.वी 4 एड्रेस की कमी की वजह से दुनिया ऐ.पी.वी 6 की ओर बढ़ रहा है। ऐ.पी.वी 6 का परिचय इस अध्याय के अंत में दिया गया है।

##### 4.1.1 ऐ.पी.वी 4 एड्रेस

एक फिजिकल नेटवर्क में एक कंप्यूटर के लाजिकल कनेक्शन की पहचान करने के लिए इस्तेमाल किए गए संख्या को ऐ.पी एड्रेस कहते हैं। यह चार, आठ बिट संख्या से बना एक 32-बिट बैनरी एड्रेस है। ऐ.पी एड्रेस डॉट्स द्वारा अलग किए गए 0 और 255 के बीच चार डेसिमल संख्या के रूप में प्रस्तुत किया जाता है; (जैसे 199.232.66.20) इस रूप को बिंदीदार-डेसिमल अप्रोच कहा जाता है। एक ऐ.पी नेटवर्क से जुड़ी किसी को भी एक ऐ.पी एड्रेस अलाट किया जा सकता है। एड्रेस हमेशा यूनिख हैं। क्योंकि ऐ.पी एड्रेस सॉफ्टवेयर कॉन्फिगर किया गया है, केवल ऐ.पी एड्रेस या नेटवर्क मास्क बदलकर होस्ट को एक नेटवर्क से दूसरे में शिफ्टेड करना आसान है। इस प्रक्रिया को रिन्बरिंग कहा जाता है।

###### i. ऐ.पी एड्रेस का नेटवर्क और होस्ट भाग

ऐ.पी एड्रेस में, सबसे बाएं वाला हिस्सा नेटवर्क की पहचान करता है जिसके अंतर्गत मशीन (होस्ट) आता है। सबसे दाएं वाला भाग खुद होस्ट के एड्रेस के रूप में प्रयोग किया जाता है। ज्यादातर एड्रेस (लेकिन सब नहीं) तालिका 4.1 में दिखाए गए रूप में दिखते हैं।

मूल्य	नेटवर्क			होस्ट(होस्ट)
डेसिमल में	199	232	66	20
बैनरि में	11000111	11101000	01000010	00010100

#### तालिका 4.1 ऐ.पी एड्रेस का नेटवर्क और होस्ट

ऊपर तालिका 4.1 में दिखाए गए उदाहरण में, पूरा ऐ.पी एड्रेस 199.232.66.20 है। एड्रेस का नेटवर्क भाग 199.232.66 है और होस्ट भाग .20 है। एक ही लोकल नेटवर्क पर सभी कंप्यूटरों के एड्रेस में एक ही नेटवर्क संख्या होगा। इस प्रकार, एक ही नेटवर्क पर दो कंप्यूटर के एड्रेस 199.232.66.20 और 199.232.66.41 हो सकते हैं।

जब ऐ.पी एड्रेस के साथ दो होस्ट कम्यूनिकेशन करते हैं, वे ऐ.पी डाटाग्राम भेजते हैं। ऐ.पी डाटाग्राम में कम्यूनिकेशन स्थापित करने वाले होस्ट के सोर्स और डेस्टिनेशन एड्रेस होते हैं। केवल एड्रेस को पैकेट में दर्ज किया जाता है। नेटवर्क हिस्सा और होस्ट वाला हिस्सा बताने के लिए पैकेट में कोई इनफरमेशन नहीं होती है। अगर यह सच है, तो हम कैसे एड्रेस लगायें कि आई पी एड्रेस में नेटवर्क भाग कौनसा है, और होस्ट भाग कौनसा है ?

सबसे पहले, हमें याद रखना चाहिए कि एक ही नेटवर्क पर सभी होस्ट का एक ही नेटवर्क एड्रेस होता है(नेटवर्क भाग सभी होस्ट के लिए ही एक ही होगा)। केवल होस्ट भाग नेटवर्क पर हर एक होस्ट के लिए अलग और यूनिक हो जाएगा।

अलग-अलग नेटवर्क के अलग नेटवर्क एड्रेस हैं। नेटवर्क 'अ' एड्रेस नेटवर्क 'आ' से अलग है। सही नेटवर्क चुनने के नज़रिए से, व्यक्तिगत होस्ट एड्रेस कि ज़रूरत नहीं है। हमें पहले सही नेटवर्क का एड्रेस लगाना है, उसके बाद ही हमें होस्ट को ढूँढने के लिए होस्ट एड्रेस की आवश्यकता होगी।

एक विशेष होस्ट को खोजने के लिए हम पहले उस नेटवर्क का पता लगाते हैं जिसका वो हिस्सा है और उसके बाद होस्ट को खोजने के लिए है उस नेटवर्क से पूछते हैं। इस होस्ट और नेटवर्क एड्रेस से निपटने के लिए दो समाधान हैं, दोनों एक जैसा हैं लेकिन प्रकार अलग: क्लासफुल और क्लासलेस ।

क्लासफुल योजना सबसे पहले विकसित की गयी थी। यह ऐ.पी समूह का मेनेजमेंट, और नेटवर्क और होस्ट का आर्गनैजेशन बनाने में मददगार है। लेकिन यह इंटरनेट की बढ़ती जटिलता का समर्थन नहीं कर सकता है, और एड्रेस के समूह में काफी एड्रेस वेस्ट किया हैं। तो एक नई योजना विकसित किया गया जिसे क्लासलेस कहते हैं।

**सोर्स एड्रेस:** होस्ट का ऐ.पी एड्रेस जिसने डाटाग्राम भेजा है। (सेंडर)

**डेस्टिनेशन एड्रेस:** होस्ट का ऐ.पी एड्रेस जिसे डाटाग्राम भेजा जा रहा है। (रिसीवर)

**मास्क:** मास्क एक संख्या है जो ऐ.पी एड्रेस के साथ एक कंप्यूटर के कॉन्फिगरेशन में संग्रहीत किया जाता है। मास्क एक कंप्यूटर को ये बताता है कि कोई अन्य कंप्यूटर का ऐ.पी एड्रेस एक ही लोकल नेटवर्क में है या नहीं। मास्क की इस परिभाषा के लिए, 'एक लोकल नेटवर्क' को एक सीमित रेंज में ऐ.पी एड्रेस के साथ कंप्यूटरों के एक समूह के रूप में डिफैन किया गया है।

**सबनेट मास्क:** लोकल होस्ट पर संग्रहीत इनफरमेशन का एक टुकड़ा जो यह निर्धारित करने के लिए अनुमति देता है कि एक रिमोट होस्ट लोकल नेटवर्क का हिस्सा है, या एक अलग बाहर नेटवर्क का हिस्सा है।

एक ऐ.पी डाटाग्रम डेलिवरी की प्रक्रिया (रूटिंग) के दौरान ही डेस्टिनेशन ऐ.पी एड्रेस महत्वपूर्ण है। क्लासफूल में होस्ट के स्थान और उसके नेटवर्क कि इनफरमेशन डाटाग्रम के भीतर ऐ.पी एड्रेस में एनकोडेड किया गया है। डाटाग्रम में ऐ.पी एड्रेस का नेटवर्क हिस्सा और होस्ट हिस्सा की इनफरमेशन देने के लिए क्षेत्र नहीं हैं।

#### 4.1.2 क्लास क्या है ?

क्लासफूल एड्रेस पूरे ऐ.पी एड्रेस के सामूह (0.0.0.0 - 255.255.255.255) को अलग अलग क्लासेस (जिसमें पहली और आखिरी एड्रेस के बीच में कोई एड्रेस मिस्सिंग नहीं है) में डिवैड किया गया है। क्लासफूल एड्रेस में ऐ.पी एड्रेस के पहली आकटेट के पहले चार बिट्स को देखकर ऐ.पी एड्रेस के नेटवर्क भाग का एड्रेस लगाया जा सकता है। पहले चार बिट्स पहली आकटेट के 'सबसे महत्वपूर्ण बिट' के रूप में भेजा जाता है और इससे ऐ.पी एड्रेस का वर्ग निर्धारित किया जाता है। पहले चार बिट्स के मूल्य उस वर्ग में ऐ.पी एड्रेस की पहली आकटेट की वास्तविक संख्यात्मक मूल्य की सीमा निर्धारित करता है। इस इनफरमेशन से एक रिसीवर्कर्ता ये एड्रेस लगा सकता है की ऐ.पी एड्रेस का कौनसा भाग नेटवर्क का एड्रेस बताता है जिसमें अंतर्गत होस्ट आता है और कौनसा भाग होस्ट का एड्रेस बताता है।

ऐ.पी एड्रेस को अलग-अलग आकार के विभिन्न वर्गों (क्लास ए, क्लास 'बी' , क्लास सी, क्लास डी और क्लास ई) में बांटा गया जिससे किसी क्लास के नेटवर्क में उस क्लास के अनुसार उतने होस्ट आ सकें। नीचे तालिका 4.2 में दिखाया गया है कि कैसे क्लासफूल सिस्टम ऐ.पी एड्रेस के समूह को बांटता है।

पहली आकटेट		ऐ.पी एड्रेस के कारेक्टरिस्टिक्स				
मोस्ट महत्वपूर्ण बीआईटीएस	मूल्य सीमाओं	एड्रेस क्लास	नेटवर्क(न) वर्सेस होस्ट(ह)	# नेटवर्क	# होस्ट	
0000	0-126	ए	न.ह.ह.ह	256	16,777,214	
-	127	-	-	विशेष - लोकल लूपबैक		
1000	128-191	बी	न.न.ह.ह	65,536	65,534	
1100	192-223	सी	न.न.न.ह	16,777,216	254	
1110	224-239	डी	स्पेशल	अनुपलब्ध	अनुपलब्ध	
1111	240 +	इ	स्पेशल	अनुपलब्ध	अनुपलब्ध	

तालिका 4.2 क्लासफूल ऐ.पी एड्रेस

ऐ.पी समूह को अगर हम आकटेट सीमा (ऐ.पी एड्रेस के डेसिमल रूप में संख्या के बीच बिन्दुएं) से विभाजित टुकड़ों में बांटते हैं तो मल्टिप्लिकेशन सारे एड्रेस बेकार जा सकते हैं। ज्यादातर, 256 होस्ट से कम की आवश्यकता के लिए क्लास 'सि' एड्रेस दिया जाता था। लेकिन नेटवर्क में जब होस्ट्स कि संख्या 256 से ज्यादा हो गई, तो उन्हें क्लास 'बी' के एड्रेस दिए गए। लेकिन अगर किसी नेटवर्क में केवल 500 होस्ट्स हैं तो इस स्थिति में क्लास 'बी' एड्रेस की 65034 एड्रेस बेकार जाएंगे। ये ऐ.पी एड्रेस के समूह का बेहद इन-एफिशियंट प्रयोग है।

## वैड एरिया नेटवर्क (डब्ल्यू.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

एक तरीका जिससे ऐपी एड्रेस का प्रयोग कम किया जा सकता था, वो था “नेटवर्क एड्रेस ट्रान्सलेशन”। इसमें प्राइवेइट आई पी एड्रेस का प्रयोग होता है और एक डिवैज होता है जो इन प्राइवेइट ऐपी एड्रेस को पब्लिक एड्रेस में बदलता है।

जैसे-जैसे ऐपी एड्रेस की कमी होती गई, ज्यादा ऐपी एड्रेस के समूह के लिए ऐपी.वि 6 के विकास की और कोशिशें चल रही हैं।

### i. क्लासफुल एड्रेस

इंटरनेट प्रोटोकॉल (ऐपी) का उपयोग करके कम्यूनिकेशन करने वाले कंप्यूटर डाटाग्राम भेजते हैं। ऐपी डाटाग्राममें एक सोर्स ऐपी एड्रेस, और एक डेस्टिनेशन ऐपी एड्रेस शामिल हैं। हालांकि, एक ऐपी डाटाग्राम में नेटवर्क सबनेट मास्क की इनफरमेशन शामिल नहीं होती जिससे यह जानना मुश्किल है कि कौनसे कंप्यूटर (होस्ट) के समूहों ने एक नेटवर्क का गठन किया है।

### ii. क्लासलेस एड्रेस

सभी ऐपी एड्रेस में एक नेटवर्क का हिस्सा और एक होस्ट का हिस्सा होता है। क्लासफुल एड्रेस में नेटवर्क भाग ऐपी एड्रेस के कोई भी एक बिंदु (आकटेट सीमा) पे समाप्त होता है। तालिका 4.3 में दिखाया गया है क्लासलेस एड्रेस में बिट्स की अस्थायी संख्या का उपयोग होता है एड्रेस के नेटवर्क और होस्ट भाग के।

डेसिमल	192	160	20	48		
बैनरि	11000000	10100000	00010100	0011	0000	
	<----- 28 बिट नेटवर्क ----->					4 बिट होस्ट

तालिका 4.3 क्लासलेस ऐपी एड्रेस

क्लासफुल एड्रेस में आकटेट सीमाओं पर एक ऐपी एड्रेस को नेटवर्क और होस्ट भागों में बांटा जाता है। क्लासलेस एड्रेस ऐपी एड्रेस को 32 बिट करंट के रूप में देखता है जहाँ नेटवर्क और होस्ट भागों के बीच की सीमा बिट 0 और बिट 31 में कहीं भी आ सकता है। एक ऐपी एड्रेस का नेटवर्क भाग इस बात से निर्धारित किया जा सकता है कि सबनेट मास्क में कितने “1” हैं।

यह बिट्स की संख्या अस्थायी हो सकता है, और यह एक आकटेट सीमा पर गिर सकता है, हालांकि यह जरूरी नहीं है। एक सबनेट मास्क एक नेटवर्क से जुड़े हर होस्ट पर लोकल रूप से प्रयोग किया जाता है, और यह मास्क ऐपी.वि 4 डाटाग्राम में कभी नहीं दिया जाता है। एक ही नेटवर्क पर सभी होस्ट एक ही मास्क के साथ कान्फिगर, और नेटवर्क बिट्स की एक ही पैटर्न का हिस्सा हैं। हर होस्ट के ऐपी एड्रेस के होस्ट भाग यूनिख होगा।

#### 4.1.3 सबनेटिंग और सूपरनेटिंग

इंटरनेट के विस्फोटक वृद्धि अंततः उपलब्ध ऐ.पी एड्रेस समूह के अधिक कुशल उपयोग की आवश्यकता है। मूल रूप से ऐ.पी एड्रेस की पूरी रेज, छोटे, मध्यम और बड़ी टुकड़ों में बांटा था। नेटवर्किंग डिवैज एड्रेस के पहले 4 बिट्स को देखकर यह पता लगते हैं कि वे कौनसे क्लास का हिस्सा हैं। एड्रेस की पांच क्लासों में इस्तेमाल की गयी हैं। अतिरिक्त सब-नेटवर्क की पहचान करने के लिए एक एड्रेस के होस्ट भाग से बिट्स उधार लेने की प्रक्रिया को सबनेटिंग कहते हैं। सबनेटिंग दो तरह से कर सकते हैं,

1. फिक्सड लैंट सब्नेट मास्किंग (एफ.एल.एस.एम)
2. वेरियबुल लैन्ट सब्नेट मास्किंग (वि.एल.एस.एम)

#### फिक्सड लैंट सब्नेट मास्किंग (एफ.एल.एस.एम)

फिक्सड लैंट सब्नेट मास्किंग में हर एक सब्नेट में उसका सब्नेट मास्क सेम होते हैं, जिसकि वजे से सभी सब्नेट में समान रूप से होस्ट होते हैं। इस फिक्सड लैंट सब्नेट मास्किंग से कुछ हद तक ऐ.पी एड्रेस का वेस्ट होते हैं।

#### वेरियबुल लैन्ट सब्नेट मास्किंग (वि.एल.एस.एम)

वेरियबुल लैन्ट सब्नेट मास्किंग ऐ.पी एड्रेस की अधिक कुशलता से निर्धारित करने के लिए एक तकनीक है। मूल रूप से इंटरनेट में ऐ.पी एड्रेस का पहला आकटेट में पहले चार बिट्स के मूल्यों पर आधारित एड्रेस की छोटे, मध्यम और बड़े आकार के ब्लॉक में बाटे हुए थे। ये अक्सर क्लासफुल एड्रेस के रूप में होते था। क्लासफुल एड्रेस ब्लॉक में से छोटे क्लासलेस ब्लॉकों निकालके हम कम एड्रेस को बर्बाद कर पाएंगे। बड़ा ब्लॉक से छोटे ब्लॉकों बनाने की प्रक्रिया सबनेटिंग कहते हैं।

उदाहरण के लिए, एक वर्ग 'सी' ब्लॉक में 256 संभव एड्रेस हो सकते हैं। इस ब्लॉक वर्ग 'सी' एड्रेस के होस्ट भाग से 2 बिट उधार लेकर 4 क्लासलेस ब्लॉकों में विभाजित किया जा सकता है। हर क्लासलेस ब्लॉक में 64 एड्रेस हो सकते हैं।

**टिप्पणी:** 2 बिट्स होस्ट भाग से नेटवर्क भाग की तरफ उधार लेने के बाद भी केवल 'दो' सब्नेट (सब-नेटवर्क) बनाये जा सकते हैं क्योंकि सब्नेट के एड्रेस में सभी बिट्स का 0 या 1 होना निषेध है।

स्टैण्डर्ड वर्ग 'सी' नेटवर्क				
	नेटवर्क	नेटवर्क	नेटवर्क	होस्ट
वर्ग 'सी' एड्रेस	192	64	123	0
मास्कया मास्क (डेसिमल)	255	255	255	0
मास्क(बैनरि)	11111111	11111111	11111111	00000000

#### तालिका 4.4(अ)

ऊपर तालिका 4.4(अ) में दिखाया गए मास्क(मास्क) और एड्रेस मिलकर एड्रेस की एक क्याटगिरि 192.64.123.1 से 192.64.123.254 प्रदान करते हैं।

सबनेट#1					
	नेटवर्क	नेटवर्क	नेटवर्क	सबनेट	होस्ट
वर्ग 'सी' एड्रेस	192	64	123		64
मास्क (डेसिमल)	255	255	255		192
मास्क(बैनरि)	11111111	11111111	11111111	11	0000000

#### तालिका 4.4(आ)

ऊपर तालिका 4.4(आ) में दिखाया गए मास्क(मास्क) और एड्रेस मिलकर एड्रेस की एक क्याटिगिरि 192.64.123.65 से 192.64.123.126 प्रदान करते हैं।

सबनेट #2					
	नेटवर्क	नेटवर्क	नेटवर्क	सबनेट	होस्ट
वर्ग 'सी' एड्रेस	192	64	123		128
मास्क (डेसिमल)	255	255	255		192
मास्क	11111111	11111111	11111111	11	0000000

#### तालिका 4.4(इ)

ऊपर तालिका 4.4(इ) में दिखाया गए मास्क और एड्रेस मिलकर एड्रेस की एक रेज 192.64.123.129 से 192.64.123.190 प्रदान करते हैं।

#### ii. सूपरनेटिंग

सूपरनेटिंग में ऐ.पी एड्रेस (नेटवर्क) के कई छोटे सन्निहित ब्लॉकों को विलीन करके एड्रेस की एक बड़ा ब्लॉक बनाई जाती है। सूपरनेटिंग में कई छोटे नेटवर्क का गठबंधन करके एक बड़ा नेटवर्क बनाने के लिए नेटवर्क बिट्स उधार लिया जाता है।

कई आर्गनैजेशन्स के नेटवर्क छोटे से शुरू हुए और क्लास 'सी' के एड्रेस को उन्हें सौंपा गया। एक क्लास 'सी' एड्रेस समूह में 256 एड्रेस शामिल हैं। जल्द ही, ये आर्गनैजेशन्स बढ़ी हो गई हैं और इसलिए उनके नेटवर्क भी बढ़ते गए। जिन नेटवर्क के लिए क्लास 'सी' सीमा से विस्तार करने की जरूरत पड़ी उनके लिए सूपरनेटिंग नामक एक तकनीक का इस्तेमाल किया गया जिससे दो ऐ.पी एड्रेस के ब्लॉक को एक नेटवर्क में डाला जा सकता है।

#### 4.1.4 स्पेशल ऐ.पी एड्रेस

कई ऐ.पी एड्रेस कई तरह से स्पेशल होते हैं। इन एड्रेस को विशेष उपयोग के लिए रखा गया है।

- हर ऐ.पी सबनेट के लिए महत्वपूर्ण एड्रेस
  - नेटवर्क एड्रेस
  - ब्राडकास्ट एड्रेस
- व्यक्तिगत होस्ट के लिए महत्वपूर्ण पतो
  - लूपबैक एड्रेस
  - मल्टीकास्ट एड्रेस
  - प्रइवेइट एड्रेस
  - आरक्षित एड्रेस

## नेटवर्क एड्रेस

जब एक ऐपी एड्रेस के सभी होस्ट बिट्स को जीरो (0) करते हैं, तब हमें नेटवर्क एड्रेस रिसीव होता है। हर सबनेट में एक नेटवर्क एड्रेस होता है। इस क्याटगिरि में यह पहला और सबसे कम संख्या का एड्रेस होता है। एड्रेस के होस्ट भाग को जीरो करके नेटवर्क एड्रेस मिलता है और इसे नेटवर्क डिवैज से कम्यूनिकेशन करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

## ब्राडकास्ट एड्रेस

जब एक ऐपी एड्रेस के सभी होस्ट बिट्स को एक(1) करते हैं, तब हमें ब्राडकास्ट एड्रेस रिसीव होता है। इस क्याटगिरि में यह आखिरी एड्रेस होता है। यह वो एड्रेस है जिसमें होस्ट भाग में सब 1 हैं। ब्राडकास्ट एड्रेस पर भेजे गए सन्देश को सभी होस्ट द्वारा स्वीकार और रेसपान्स करना अनिवार्य है। इससे विशेष सेवायें संभव हैं।

## लूपबैक एड्रेस

127.0.0.0 क्लास 'ए' सबनेट केवल एक ही एड्रेस के लिए प्रयोग किया जाता है: लूपबैक एड्रेस 127.0.0.1 यह एड्रेस लोकल नेटवर्क इंटरफेस डिवैस की कार्यक्षमता का परीक्षण करने के लिए प्रयोग किया जाता है। सभी नेटवर्क इंटरफेस डिवैसेस को इस एड्रेस पर जवाब देना चाहिए। अगर हम 127.0.0.1 पिंग करें, तो इसका आश्वासन दिया जा सकता है कि नेटवर्क हार्डवेयर कार्य कर रहा है और नेटवर्क सॉफ्टवेयर भी कार्य कर रहा है।

## प्रइवेइट एड्रेस

आर.एफ.सी 1918 ने ऐपी ब्लॉक के एक संख्या को डिफैन करता है जो इन्टरनेट संख्या की अमेरिकी रजिस्ट्री (एरिन) द्वारा अलग से रखे गए हैं, प्रइवेइट एड्रेस के रूप में इस्तेमाल करने के लिए प्रइवेइट नेटवर्क पर जो सीधे इंटरनेट से जुड़े नहीं कर रहे हैं। प्रइवेइट एड्रेस तालिका 4.5 में दिखाए गए हैं।

क्लास	शुरू	अंत
ए	10.0.0.0	10.255.255.255
बी	172.16.0.0	172.31.255.255
सी	192.168.0.0	192.168.255.255

तालिका 4.5: प्रइवेइट ऐपी एड्रेस

## मल्टीकास्ट एड्रेस

तालिका 4.6 में दिखाया गया मल्टीकास्ट (क्लास 'डी') ऐपी एड्रेस रूटिंग आल्गारिथम (जैसे ओ.एस.पि.एफ मल्टीकास्ट रूट विज्ञापन के लिए एड्रेस का उपयोग करता है) और वीडियो सम्मेलनों आदि जैसे विशेष क्षेत्रों में उपयोग किया जाता है और इंटरनेट पर इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है।

क्लास	शुरू	अंत
डी	224.0.0.0	239.255.255.255

तालिका 4.6: मल्टीकास्ट ऐपी एड्रेस

## आरक्षित एड्रेस

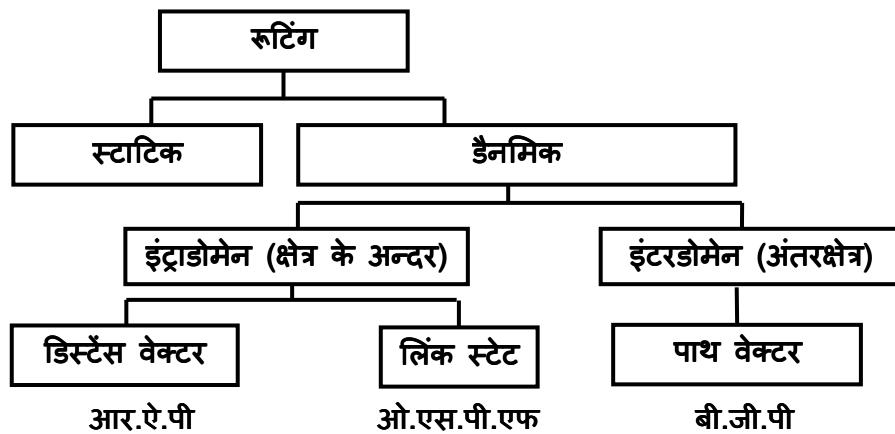
सेक्युर और क्लास 'ई' ऐ.पी एड्रेस की तरह भविष्य के लिए अलग रखा गया हैं। कुछ विशेष एड्रेस तालिका 4.7 में दिखाए जाते हैं

एड्रेस ब्लॉक	सी.ए.डी.आर मास्क	प्रयोग	रेफरेन्स
0.0.0.0	/8	"इस" नेटवर्क के साथ कम्यूनिकेशन करने के लिए	आर.एफ.सी 1700, पी.4
10.0.0.0	/8	प्रइवेइट उपयोग में नेटवर्क	आर.एफ.सी 1918
14.0.0.0	/8	पब्लिक-डाटा नेटवर्क	आर.एफ.सी 1700, पी.181
24.0.0.0	/8	केबल टीवी नेटवर्क	-
39.0.0.0	/8	पहले से आरक्षित   क्षेत्रीय अलाटमेंट के लिए सबलब्ध	आर.एफ.सी 1797
127.0.0.1	/8	लूपबैक एड्रेस	आर.एफ.सी 1700, पी.5
128.0.0.0	/16	पहले से आरक्षित क्षेत्रीय अलाटमेंट के लिए सबलब्ध	--
169.254.0.0	/16	लिंक लोकल (जैसे माइक्रोसॉफ्ट एक्स्प्रेस सिस्टम स्वचालित प्रइवेइट ऐ.पी एड्रेस का उपयोग करता है जो इस रेंज में एड्रेस का चयन करता है।	

## तालिका 4.7 स्पेशल ऐ.पी एड्रेस

### 4.2 ऐ.पी रूटिंग

जब एक नेटवर्क से दुसरे नेटवर्क की तरफ गेटवे द्वारा पैकेट का फर्वार्डिंग करके डाटा को भेजा जाता है तो इस प्रक्रिया को रूटिंग कहते हैं। ऐ.पी पे आधारित नेटवर्क में रूट डेसिशन्स ऐ.पी पैकेट के हेडर में डेस्टिनेशन एड्रेस के आधार पर किया जाता है। चित्र 4.1 में दिखाये गए रूप में रूटिंग वर्गीकृत किया जा सकता है।



चित्र 4.1 रूटिंग

#### 4.2.1 स्टाटिक रूटिंग

स्टाटिक रूटिंग रूट स्थापित करने के लिए इस्तेमाल किया मैनुअल मेथड को कहते हैं। कोई अडमिनिस्ट्रेटर कॉन्फिगरेशन आदेशों का उपयोग करके रूटर में रूट्स को प्रवेश करती है। इस मेथड पूर्वानुमेय है, और स्थापित करने के लिए सिंपुल होता है। यह छोटे नेटवर्क में मेनेजमेंट करने के लिए आसान है, लेकिन अच्छी तरह बड़े पैमाने पर इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है।

##### अडवान्टेज:

- कॉन्फिगरेशन करने में सिंपुल
- पूर्वानुमेय और समझने में आसान

##### डिस-अडवान्टेज:

- व्यापक योजना की आवश्यकता है और एक उच्च मेनेजमेंट ओवरहेड है
- डैनमिक रूप टोपोलॉजी परिवर्तन या डिवैज विफलताओं नेटवर्क के लिए अनुकूल नहीं हैं।
- बड़े नेटवर्क में अच्छी तरह पैमाने पर नहीं हैं।

#### स्टाटिक रूट कॉन्फिगरेशन (सिस्को)

- डिफॉल्ट रूट
- स्टाटिक नल रूट
- प्रिफर्ड रूट
- बैकअप रूट्स
- स्टाटिक लोड बालेन्सिंग

##### डिफॉल्ट रूट

एक डिफॉल्ट रूट अक्सर 'अंतिम उपाय के रूट' कहा जाता है। अन्य सभी रूट्स के असफल होने पर रूट के लिए कोशिश की जाती है क्योंकि इसमें म्याचिंग नेटवर्क बिट्स की संख्या सबसे कम है और इसलिए यह कम विशिष्ट है। एक डिफॉल्ट रूट निम्न कमांड के साथ एक सिस्को रूटर पर कॉन्फिगर किया जाता है:

ऐपि रूट 0.0.0.0 0.0.0.0 <नेक्ट हाप ऐपि एड्रेस> या < एक्सिट इंटरफ़ेस टैप><नंबर>

##### स्टाटिक नल रूट

नल रूट, एक नान-एक्सिस्टेन्स इंटरफ़ेस की तरफ ट्राफ़िक भेजता है जिसे अक्सर एक 'बिट बाल्टी' कहा जाता है। इस ट्राफ़िक को प्रभावी ढंग से गिरा दिया जाता है जैसे ही यह रिसीव होता है। एक नल रूट नेटवर्क से बाहर या अपने डेस्टिनेशन तक नहीं पहुँचने वाले पैकेट को हटाने के लिए उपयोगी होता है, और बिना कार्यात्मक डेस्टिनेशन वाले पैकेट की वजह से भीड़-भाड़ को कम करता है। सेवा से इनकार स्थिति के हमले के दौरान, एक नल रूट अस्थायी रूप से हमले से उत्पन्न सभी ट्राफ़िक गिराने के लिए डेस्टिनेशन के पास इस्तेमाल किया जा सकता है।

सिस्को 'नल रूट' कमांड.

ऐपि रूट <नेटवर्क> <मास्क> नल 0

### प्रिफर्ड रूट

जिस रूट के नेटवर्क बिट्स डेस्टिनेशन एड्रेस से सबसे बड़ी संख्या में म्याचिंग होते हैं, उसे प्रिफर्ड रूट है। यह 'सबसे लंबे प्रिफिक्स म्याच' के रूप में जाना जाता है।

ऐपि रूट 202.148.224.0 255.255.255.252 इ0

ऐपि रूट 202.148.224.128 255.255.255.128 इ1

### बैकअप रूट

जहां रिडनडेन्सी आवश्यक है, एक दूसरे रूट को एक दुसरे फिजिकल पथ पर रखा जा सकता है ताकि अगर पहला रूट विफल रहता है, कम प्रिफर्ड पथ की जगह इस दूसरा रूट का उपयोग किया जा सकता है। रूट्स की एक दूसरी जोड़ी का उपयोग करके, इस मेथड से नेटवर्क विफलताओं के लिए कमपेनसेट कर सकते हैं।

**सिस्को रूटर कमांड्स:** विशिष्ट रूट (प्रयोग किया जायेगा अगर बंद न हो तो)

ऐपि रूट 202.148.224.0 255.255.255.128 इ0

ऐपि रूट 202.148.224.128 255.255.255.128 इ1

बैकअप रूट (प्रयोग किया जाता है जब कोई एक विशिष्ट रूट बंद हो तो)

ऐपि रूट 202.148.224.0 255.255.255.0 इ0

ऐपि रूट 202.148.224.0 255.255.255.0 इ1

### स्टाटिक लोड बालेन्सिंग

हम एक डैनमिक रूट प्रोटोकॉल का उपयोग किए बिना लोड बालेन्सिंग बना सकते हैं। ज्यादातर रूट्स स्वतः लोड बालेन्सिंग करता है यदि एक डेस्टिनेशन के लिए कई बराबर कास्ट वाले रास्ते कई इंटरफेस पर मौजूद हैं। स्टाटिक रूटिंग द्वारा कान्फिगर करने के लिए, हमें एक से अधिक इंटरफेस के लिए कई स्टाटिक रूट्स को बनाने की जरूरत है। एक से अधिक बराबर कास्ट वाले पथ बनाने से यह लोड बालेन्सिंग होगा।

**सिस्को रूटर कमांड्स:**

ऐपि रूट 202.148.224.0 255.255.255.0 इ0

ऐपि रूट 202.148.224.0 255.255.255.0 इ1

### 4.2.2 डैनमिक रूटिंग

- इंटीरियर (क्षेत्र के अन्दर)

आर.ए.पी - रूटिंग इनफार्मेशन प्रोटोकॉल

ओ.एस.पी.एफ - ओपन शोर्ट्स पथ फर्स्ट

ऐ.एस-ऐ.एस - इंटरमीडिएट सिस्टम तो इंटरमीडिएट सिस्टम

ऐ.जि.आर.पी - इंटीरियर गेटवे रूटिंग प्रोटोकॉल

ई.ऐ.जि.आर.पी - एनहांस्ड आय जी आर पि

- एक्सटीरियर (अंतरक्षेत्र)

बी.जी.पी - बॉर्डर गेटवे प्रोटोकॉल

### i. आर.ए.पी (रूटिंग इनफरमेशन प्रोटोकॉल)

रूटिंग इनफरमेशन प्रोटोकॉल (आर.ए.पी) लोकल और वैड एरिया नेटवर्क में इस्तेमाल एक डैनमिक रूटिंग प्रोटोकॉल है। ऐसे में यह एक इंटरनल गेटवे प्रोटोकॉल (ए.जी.पी) के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। यह दूरी वेक्टर रूट आल्गारि�थम मेथड का उपयोग करता है। आर.ए.पी में बेल्लमन-फोर्ड आल्गारिथम मेथड इस्तेमाल किया जाता है।

आर.ए.पी एक दूरी वेक्टर रूट प्रोटोकॉल है जो हॉप (कूद) कौट को रूटिंग मेट्रिक माना जाता है। होल्ड डाउन समय 180 सेकंड है। आर.ए.पी एक सोर्स से डेस्टिनेशन के पथ में हॉप्स की संख्या पर सीमा लागू करके रूटिंग लूप्स को रोकता है। हॉप की अधिकतम सीमा 15 है। यह सीमा, नेटवर्क के आकार को भी सीमित करता है। 16 की हॉप कौट को एक अनंत दूरी माना जाता है और ये इन-यक्सेसबुल, इन-आपरेबुल या अवांछनीय रूट्स को चयन प्रक्रिया से हटाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

आज के नेटवर्किंग वातावरण में, ई.ए.जि.आर.पी, ओ.एस.पी.एफ की तुलना में आर.ए.पी का कनवर्ज़ समय और पूर स्केलबुलिटि कि वजे से यह रूटिंग के लिए प्रिफर्ड आल्टरनेट नहीं है। आर.ए.पी कान्फिगर करने के लिए आसान है क्योंकि, अन्य प्रोटोकॉल के विपरीत, इसमें एक रूटर पर कोई पारामीटर्स की आवश्यकता नहीं है।

आर.ए.पी वर्षन-2 क्लासलेस अंतर डोमेन रूटिंग (सि.ए.डि.आर) का समर्थन है, सबनेट इनफरमेशन ले जाने की क्षमता भी शामिल है। ब्याकवाड़ कमप्याटबुलिटि बनाए रखने के लिए, 15 के हॉप कौट सीमा बनी रही। आर.ए.पी वर्षन-2 पूरी तरह से पहले के वर्शन्स के साथ काम कर सकता है।

### ii. ओ.एस.पी.एफ (वोपेन शार्ट्स्ट पात फस्ट)

ओ.एस.पी.एफ एक इंटरनल रूट प्रोटोकॉल है। (मुख्य रूप से एक कंपनी के इनसैड इस्तेमाल किया जाने वाला, यह कई जगह पर फैल सकता है।) यह एक खुला स्टैण्डर्ड प्रोटोकॉल है। अन्य डैनमिक रूट प्रोटोकॉल की तरह, ओ.एस.पी.एफ अन्य रूटर्स को उनके उपलब्ध रूट्स का खुलासा करने के लिए सक्षम बनाता है।

ओ.एस.पी.एफ एक पथ-दशा (लिंक-स्टेट) प्रोटोकॉल है जो अन्य नेटवर्क के लिए सबसे छोटा रास्ता की गणना करने के लिए डिजिक्स्ट्रा आल्गारिथम चलाता है। नेटवर्क पथ की क्षमता (बैंडविड्थ) को ध्यान में रखते हुए, यह कास्ट को मेट्रिक के रूप में उपयोग करता है। ओ.एस.पी.एफ अपने पड़ोसियों के साथ रिश्ते बनाकर, समय-समय पर हैलो पैकेट भेजकर, किसी लिंक की स्थिति में परिवर्तन होने पर इनफरमेशन देता है।

ओ.एस.पी.एफ सभी सैजेस के नेटवर्क के लिए एक उत्कृष्ट रूट प्रोटोकॉल है। इसकी कमजोरियों में से एक यह है कि ये कान्फिगर करने के लिए काफी जटिल हो सकता है। दूसरी ओर, यह आर.ए.पीके जैसे सिंपुल प्रोटोकॉल से अधिक सुविधाएँ प्रदान करता है।

यहाँ ओ.एस.पी.एफ की स्ट्रेट में से कुछ हैं:

- यह एक दूरी वेक्टर प्रोटोकॉल की तुलना में जल्दी से एकाग्र होता है
- रूटिंग अपडेट पैकेट छोटे हैं क्योंकि यह पूरा रूटिंग टेबुल नहीं भेजता है।
- इसे रूटिंग लूप्स से खतरा नहीं है।
- यह बड़े नेटवर्क के लिए अच्छी तरह से स्केलबुल है
- यह एक लिंक के बैंडविड्थ को पहचानता है और लिंक सेलेक्ट करते समय उसे ध्यान में रखता है
- यह वि.एल.एस.एम् या सी.ऐ.डी.आर का समर्थन करता है
- यह कई आल्टरनेट फीचर्स को समर्थन करता है जो दूसरे नहीं करते

### iii. बी.जी.पी (बॉर्डर गेटवे प्रोटोकॉल)

बॉर्डर गेटवे प्रोटोकॉल (बी.जी.पी) इंटरनेट का मुख्य रूट प्रोटोकॉल है। यह आटोमस सिस्टम (ए.एस) के बीच नेटवर्क गम्यता नेम्ड करने के लिए ऐ.पी नेटवर्क या 'प्रिफिक्सेस' की एक टेबुल रखता है। यह एक पथ वेक्टर प्रोटोकॉल के रूप में वर्णित किया गया है। बी.जी.पी पारंपरिक इंटरनल गेटवे प्रोटोकॉल (ऐ.जी.पी) मेट्रिक का उपयोग नहीं करता बल्कि पथ, नेटवर्क नीतियों और/या नियमों पर आधारित रूटिंग डेसिशन्स करता।

बी.जी.पी एकस्टरनल गेटवे प्रोटोकॉल (इ.जि.पि) रूटिंग प्रोटोकॉल की जगह इस्तेमाल के लिए बनाया है जिससे विकेन्द्रीकृत अनुमार्गण किया जा सकता है और एनएसएफ नेट इंटरनेट ब्याकबोन नेटवर्क को हटाया जा सकता है। इससे इंटरनेट वास्तव में एक विकेन्द्रीकृत सिस्टम बन गया है। अब बी.जी.पी के वर्षन-4 इंटरनेट पर उपयोग में है। सभी पिछले वर्षन्स अब पुराने पड़ चुके हैं।

वर्षन-4 में प्रमुख वृद्धि है-रूटिंग टेबुल के आकार को कम करने के लिए रूट अग्रिगेशन का उपयोग और क्लासलेस इंटर-डोमेन रूटिंग का समर्थन।

ज्यादातर इंटरनेट यूजर बी.जी.पी का सीधा इस्तेमाल नहीं करते। हालाकि, यह इंटरनेट का सबसे महत्वपूर्ण प्रोटोकॉल में से एक है क्योंकि ज्यादातर इंटरनेट सेवा प्रोवाइडरों को एक दूसरे (खासकर अगर वे बहुत नेटवर्क से जुड़े हैं (मल्टी-होमिंग)) के बीच रूट की स्थापना के लिए बी.जी.पी का उपयोग करना पड़ता है।

बड़े प्रइवेइट ऐ.पी नेटवर्क हालाकि, इंटरनल बी.जी.पी का उपयोग करते हैं। उदाहरण के लिए, वोपेन शार्ट्स्ट पात फस्ट (ओ.एस.पी.एफ) नेटवर्क को आपस में जोड़ने के लिए ओ.एस.पी.एफ बड़े पैमाने पर नहीं बढ़ सकता। बी.जी.पी से उपयोग करने के लिए एक अन्य कारण है- मल्टी-होमिंग, रिडनडेन्सी के लिए एक नेटवर्क जिससे एक ऐ.एस.पी या मल्टिपुल ऐ.एस.पी के कई एक्सेस पॉइंट तक पहुंचा जा सकता है।

रूटर के बीच मैनुअल कॉन्फिगरेशन द्वारा बी.जी.पी के पड़ोसियों या साथियों को स्थापित किया जाता है जिससे पोर्ट 179 पर टी.सी.पी का सेशन बनाया जा सके। एक बी.जी.पी वक्ता समय समय (डिफॉल्ट रूप से हर 60 सेकंड) पर कनेक्शन बनाए रखने के लिए 19-बाइट "जिन्दा-रखें" संदेश भेजता रहता है। सभी रूटिंग प्रोटोकॉल में, बी.जी.पी एक ऐसा है जो टी.सी.पी को अपने ट्रान्सपोर्ट प्रोटोकॉल के रूप में उपयोग करने में यूनिख है।

जब बी.जी.पी एक आटोमस सिस्टम (ए.एस) के इनसैड चलता है, यह इंटरनल बी.जी.पी (ऐ.बि.जी.पी या इंटरनल बॉर्डर गेटवे प्रोटोकॉल) के रूप में जाना जाता है। जब यह आटोमस सिस्टम के बीच चलता है, तब इसे एक्स्टरनल बी.जी.पी (ई.बी.जी.पी या एक्स्टरनल बॉर्डर गेटवे प्रोटोकॉल) कहा जाता है। अलग-अलग आटोमस सिस्टम (ए.एस) के सीमा पर लगे रूटर जो इन सिस्टम के बीच इनफरमेशन आदान प्रदान करते हैं, उन्हें सीमा या एड्ज रूटर्स कहा जाता है।

## 4.2 ऐ.पी कम्यूनिकेशन

### 4.2.1 ऐ.पी डाटाग्रम स्ट्रक्चर

'डाटाग्रम' या 'पैकेट', ऐ.पी डाटा का एक हिस्सा को कहा जाता है। हर हर ऐ.पी डाटाग्रम एक विशेष क्रम में क्षेत्र की एक विशिष्ट समूह होता है जिससे पाठक रिसीव डाटा की करंट की व्याख्या और उसे पढ़ सकता है। इस पुस्तिका में दिए गए ऐ.पी डाटाग्रम फार्माट का काफी प्रयोजनों के लिए उपयुक्त है। एक ऐ.पी डाटाग्रम चित्र 4.2 में सचित्र है और उसके क्षेत्र तालिका 4.8 में वर्णित हैं।

0....	.....7	8 .....	15	16 ....	....23	24...	31					
वर्शन	ऐ.एच.एल	टी.ओ.एस		कुल लैंट								
पहचान					फ्लाग्स	टुकड़ा आफसेट						
टी.टी.एल	प्रोटोकॉल		हेडर चेकसम									
सोर्स ऐ.पी एड्रेस												
डेस्टिनेशन ऐ.पी एड्रेस												
आल्टरनेट												
नीतभार (टी.सी.पी/यू.डी.पी/आईसी.एमपी, आदि.)												

Fig 4.2 ऐ.पी डाटाग्रम

वर्शन (4 बिट्स)	वर्शन क्षेत्र को बैनरी में '0100' और डेसिमल में '4' लिया जाता है। यह ऐ.पी (4 या 6, वर्शन-५ नहीं है) के वर्शन इंगित करता है।
ऐ.एच.एल (4 बिट्स)	इंटरनेट हेडर(हेडर) लैंट (IHL) यह बताता है कि 32-बिट शब्दों में हेडर कितना बड़ा है। उदाहरण के लिए, न्यूनतम मूल्य 5 है, जिससे ऐ.पी हेडर का न्यूनतम आकार, सब सही क्षेत्रों के साथ, 160 बिट या 20 बाइट्स है। इससे रिसीवर्कर्टा सही-सही एड्रेस लगा सकता है की नीतभर कहाँ से शुरू होता है।
टी.ओ.एस (8 बिट)	यह सेवा का प्रकार बताता है जिससे मध्यवर्ती रिसीव स्टेशनों (रूटर) को सेवा की क्वालिटि की धारणा का एड्रेस चलती है। इससे नेटवर्क को देरी, फ्लो क्षमता के, या रिलयबुलिटिके लिए रूपांतरण बनाने के मदद करता है।
कुल लैंट (16 बिट)	यह डाटाग्रमके रिसीवर्कर्टा को यह बताता है कि डाटाग्रममें डाटा का अंत कहाँ है। इस हेडर सहित पूरे डाटाग्रमकी लैंट आकटेट में बताता है। एक ऐ.पी डाटाग्रम 65,535 बाइट्स तक लम्बा हो सकता है क्योंकि यही इस 16-बिट क्षेत्र के अधिकतम मूल्य है।
पहचान (16 बिट)	कभी-कभी, नेटवर्क पथ के बीच में एक डिवैज मूल रूप से ट्रान्समिटेड किया

	गया डाटाग्रामके आकार को नहीं संभाल सकता है, और इसे टुकड़ों में तोड़ने की ज़रूरत पड़ती है। यदि एक मध्यवर्ती सिस्टम डाटाग्रामको तोड़ता है, तो इन टुकड़ों की पहचानने में सहायता करने के लिए इस क्षेत्र का उपयोग करता है।
फ्लाग्स (3 बिट्स)	इस एक बिट फ्लाग्स क्षेत्र से यह एड्रेस चलता है कि डाटाग्रामएक टुकड़ा है, या उसे टुकड़े करने की अनुमति है, और क्या वो डाटाग्रामसबसे आखिरी टुकड़ा है, या और भी टुकड़े हैं। इस क्षेत्र में पहली बिट हमेशा जीरो है।
टुकड़ा आफसेट (ऑफसेट) (13 बिट)	एक डाटाग्रामखंडित है,उसे सही क्रम में टुकड़े पुनः जोड़ने की आवश्यकता है। टुकड़ा ऑफसेट टुकड़ों को इस तरह से अंकित करता है कि सही ढंग से फिर से जोड़े जा सके ।
रहने की समयावधि (8 बिट)	यह क्षेत्र निर्धारित करता है कि एक डाटाग्रामकब तक मौजूद रह सकता है। एक नेटवर्क रूट के हर हॉप पर, डाटाग्रामको खोला जाता है और इस क्षेत्र की संख्या को एक (या कुछ मामलों में एक से ज्यादा) से घटाया जाता है। “जीने के लिए समय” क्षेत्र जब जीरो तक पहुँच जाता है, डाटाग्राम की समसी हो जाती है और उसे खारिज कर दिया जाता है। जब एक डाटाग्रामअपने डेस्टिनेशन के लिए फार्वार्डः नहीं किया जा सकता तब उससे पैदा होने वाले नेटवर्क पर भीड़ को यह रोकता है। अधिकांश प्रयोग डिफॉल्ट रूप से 30 या 32 को “जीने के लिए” समय क्षेत्र निर्धारित किया है।
प्रोटोकॉल (8 बिट)	यह ऐ.पी डाटाग्राम भीतर एनक्याप्सुलेटेड प्रोटोकॉल के बारे में बताता है। डेसिमल में आम मूल्य इस प्रकार हैं- आईजीएमपी के लिए 2, टी.सी.पी के लिए 6 और यू.डी.पी के लिए 17
हेडर चेकसम (16 बिट)	आर.एफ.सी 791 के अनुसार, हेडर चेकसम का सूत्र है: "हेडर में सभी 16-बिट शब्दों के वन्स-कॉम्प्लीमेंट योग का 16-बिट वन्स कॉम्प्लीमेंट।" चेकसम ऐ.पी को भृष्ट हेडर वाले डाटाग्राम (डाटाग्राम) को एड्रेस लगाने और उन्हें त्यागने के लिए मदद करता है। क्योंकि हर हॉप में “रहने के लिए समय” क्षेत्र में परिवर्तन होता है, इसीलिए चेकसम की हर हॉप पर फिर से गणना की जाती है। कुछ मामलों में, यह एक सैक्लिक रिडनडेन्सि (साइक्लिक रेडंडनसी) आल्गारि�थम के साथ बदल दिया जाता है।
सोर्स एड्रेस (32 बिट)	यह ऐ.पी डाटाग्रामके सेंडर का ऐ.पी एड्रेस है।
डेस्टिनेशन एड्रेस (32 बिट)	इस डाटाग्राम का इरादा रिसीवर का ऐ.पी एड्रेस है। इस एड्रेस के होस्ट भाग सब 1 सेट कर दिया जाता है, तो डाटाग्राम एक 'सभी होस्ट' है ब्राडकास्ट बन जाता है।
आल्टरनेट और पैडिंग (चर)	विभिन्न विकल्पों को हेडर में एक विशेष विक्रेता द्वारा ऐ.पी के इप्लिमेंटेशन में शामिल किया जा सकता है। अगर विकल्पों को शामिल किए गए हैं, तो हेडर के साथ शून्यों को डालकर अप्रयुक्त आकटेट भरा जाता हैं जिससे हेडर 32 बिट का गुणाकार बन जाता है, और इंटरनेट हेडर लैट (ऐ.एच.एल) क्षेत्र में बाइट्स की गणना से मेल खाता है।

तालिका 4.8: ऐ.पी डाटाग्रामके विवरण

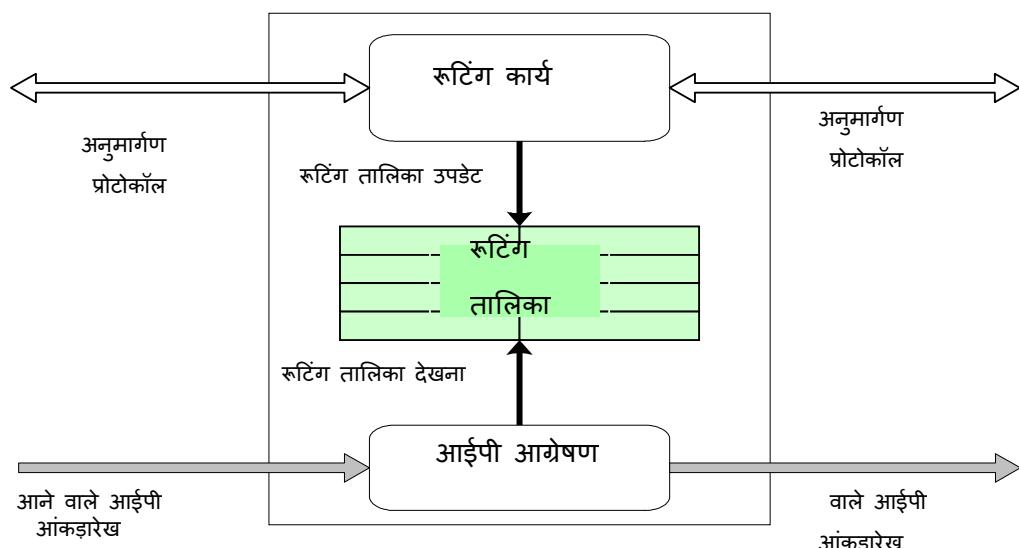
### 4.3 डब्लु.ए.एन डिवैसेस

#### 4.3.1 रूटर

चित्र 4.3 में जैसा वर्णित किया गया रूटर एक स्पेशलैजेड कप्यूटर है। तालिका 4.9 में दिखाए गए रूटिंग टेबुलों के आधार पर एक दूसरे जुड़े हुए नेटवर्क से डाटा मूव करने के लिए विशेष रूप से इस्तेमाल करेंगे, जिसमें एक सॉफ्टवर चलता है और यह एक से अधिक नेटवर्क से जुड़े होते हैं

मास्क ( / एन )	नेटवर्क एड्रेस	अगला हॉप एड्रेस	इंटरफ़ेस
/ 24	201.4.22.0	180.170.65.200	एस1/0
/16	140.24.0.0	156.24.32.43	एस2/0

तालिका 4.8: प्ररूपी रूटिंग तालिका



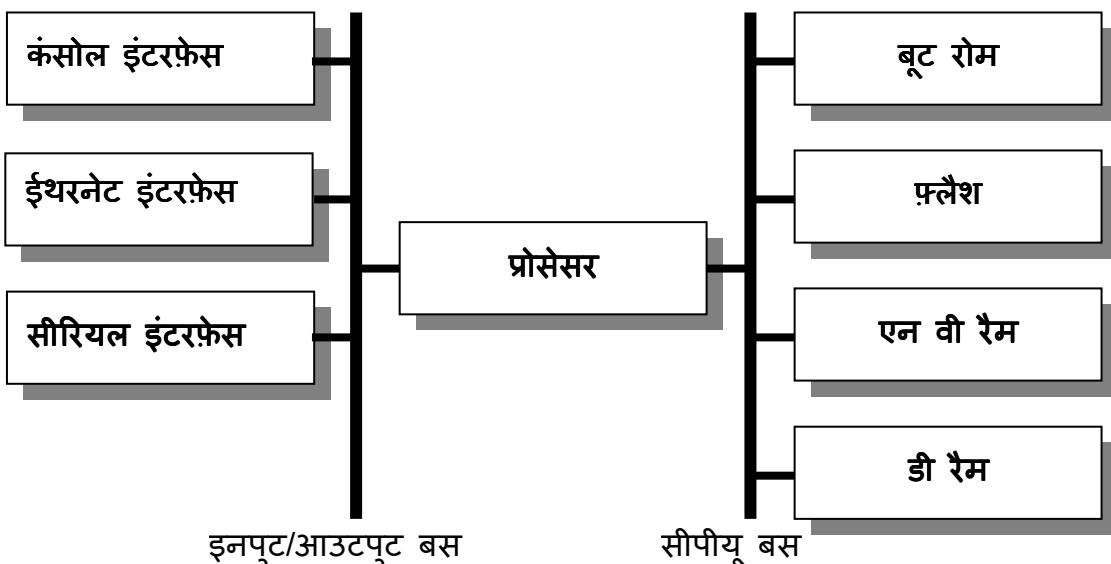
चित्र 4.3 रूटिंग कार्य

राउटर्स नेटवर्क लेयर (ओ.एस.ए लेयर 3) पर कार्य करते हैं। एक रूटर का प्रैमरि कार्य एक साथ सभी नेटवर्क को जोड़ना और कुछ प्रकार के ब्राडकास्ट ट्रान्सपोर्ट कंट्रोल में रखना है। सिस्को, जुनिपर, नार्टल, रेडबैक, लुसेंट, 3कोम, और एचपी जैसे कंपनियां रूटर्स बनाती करना हैं। राउटर्स ओ.एस.ए मॉडल के फिजिकल लेयर, डाटा लिंक लेयर और नेटवर्क लेयर में काम करते हैं।

चित्र 4.4 में रूटर का हार्डवेयर व्यवस्था और हर डिवैज का फक्षन्स बताया गया है

**प्रोसेसर:** रूटर की कार्यक्षमता को पूरा करने के लिए आवश्यक बेसिक कार्रवाई करने के लिए ऑपरेटिंग सिस्टम (ऐ.ओ.एस) में डाले गए निर्देश निष्पादित करता है। (उदाहरण के सभी रूट कार्यों, नेटवर्क मॉड्युल उच्च लेवल पर कंट्रोल और सिस्टम आरंभीकरण)। आम तौर पर इस्तेमाल किये जाने प्रोसेसर हैं - एम.पी.सी 860 या अधिक।

**बूट रोम:** मिटाया नहीं जा सकता है और यह स्थायी रूप से शुरुवाती नैदानिक कोड (रोम मॉनिटर) के भंडारण के लिए प्रयोग किया जाता है। बूट रोम का मुख्य कार्य रूटर के बूट अप (पी.ओ.एस.टी - शुरुवाती आत्मपरीक्षण) के दौरान कुछ हार्डवेयर निदान करना और ऐ.ओ.एस सॉफ्टवेयर को फ्लैश से मेमोरी में डालना है।



चित्र 4.4: रूटर हार्डवेयर व्यवस्था

**डी.रैम:** (डैनमिक रैम) लाजिकल तौर से दो भागों में विभाजित किया गया है - मुख्य प्रोसेसर मेमोरी और साझा इनपुट / आउटपुट (आई/ओ) मेमोरी।

- मुख्य प्रोसेसर मेमोरी में रूटिंग तालिका, तेज स्विचन द्रुतिका, चालू कॉन्फिगरेशन, और आदि, रखने हैं प्रयोग किया जाता है। यदि आवश्यक हो तो यह अप्रयुक्त साझा इनपुट/आउटपुट मेमोरी ले सकता है।
- साझा इनपुट/आउटपुट मेमोरी को अस्थायी रूप से पैकेट का भण्डारण स्विचन के दौरान सिस्टम बफर्स में और तेज स्विचन के दौरान इंटरफ़ेस बफर्स में करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

**फ्लैश** स्थायी रूप से एक पूरी ऐ.ओ.एस सॉफ्टवेयर की चित्र, बैकअप कॉन्फिगरेशन, या किसी भी अन्य फाइलों को भण्डारण और शिफ्टेड करने के लिए एकमात्र उपाय है।

**एन.वी.रैम** स्टार्टअप कॉन्फिगरेशन की स्थायी भंडारण के लिए प्रयोग किया जाता है और यह लेखनीय है। यह एल.ए.एन इंटरफ़ेस के लिए हार्डवेयर पुनरीक्षण और पहचान की इनफरमेशन, और मीडिया एक्सेस कंट्रोल (एम.ए.सी) एड्रेस की स्थायी भंडारण के लिए भी प्रयोग किया जाता है। यह बैटरी समर्थित स्टाटिक रैम (एस.रैम) एक है।

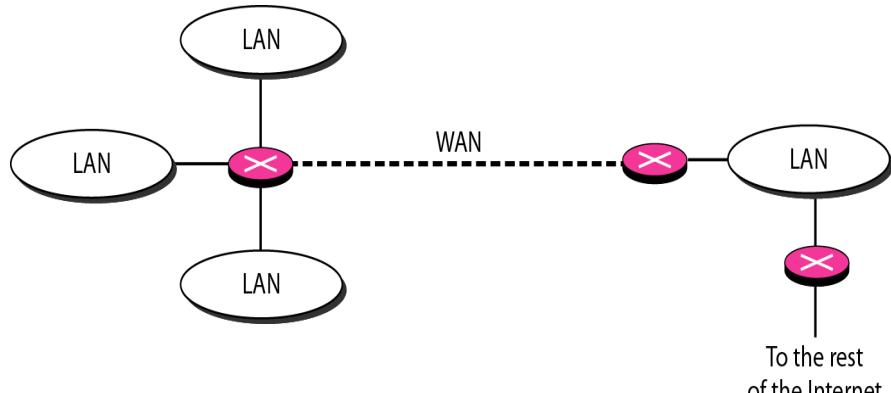
**कंसोल इंटरफ़ेस** अनुकरण सॉफ्टवेयर का उपयोग कर रूटर की प्रारंभिक कॉन्फिगरेशन के लिए प्रयोग किया जाता है, जैसे हाइपर टर्मिनल।

**ईथरनेट इंटरफ़ेस** ईथरनेट, तेज ईथरनेट और गीगाबिट ईथरनेट आदि प्रकार के लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) को जोड़ने के लिए प्रयोग किया जाता है।

**सीरियल इंटरफ़ेस** सिंक्रोनस सीरियल, असिंक्रोनस सीरियल और स्मार्ट सीरियल आदि प्रकार के वैड एरिया नेटवर्क (डब्ल्यु.ए.एन) को जोड़ने के लिए प्रयोग किया जाता है।

**सी.पी.यू. बस** को रूटर के विभिन्न कांपोनेंट्स तक पहुँचने या विशिष्ट मेमोरी एड्रेस से निर्देश और डाटा शिफ्टेड करने के लिए सी.पी.यू. द्वारा प्रयोग किया जाता है।

ऐ / ओ बस - यह सी.पी.यू बस और सिस्टम बस (नेटवर्क मॉड्युल और अन्य इंटरफ़ेस बोर्डों जुड़े हैं) के बीच ब्रिड्ज इंटरफ़ेस हैं।



चित्र 4.5 लेन और वेन को जोड़े हुए रूटर

जैसे चित्र 4.5 में दिखाया गया है, लेन और वेन की तरह कई परस्पर नेटवर्क के बीच राउटर्स पैकेट को आगे भेजते हैं। वे एक नेटवर्क से इंटरनेट पर किसी भी संभावित डेस्टिनेशन नेटवर्क तक पैकेट का रूटिंग करते हैं। जब एक नेटवर्क के एक स्टेशन से पैकेट भेजा जाता है एक पड़ोसी नेटवर्क के एक स्टेशन के लिए, तो वह पहले संयुक्त रूप से जुड़े हुए रूटर से होकर जाता है जो उसे डेस्टिनेशन नेटवर्क के लिए भेजता है। यदि भेजने वाले और रिसीव करने वाले नेटवर्क को जोड़ने वाला कोई भी रूटर नहीं है तो भेजने वाला रूटर पैकेट को अंतिम डेस्टिनेशन की दिशा में अगले रूटर से जुड़े किसी भी एक नेटवर्क में भेजता है। वो रूटर फिर पैकेट को पथ पर अगले रूटर की ओर भेजता है। यह प्रक्रिया तब तक चलेगा जब तक पैकेट डेस्टिनेशन तक नहीं पहुँच जाता है।

राउटर्स एक नेटवर्क पर स्टेशनों की तरह काम करते हैं। लेकिन सब स्टेशनों के विपरीत जो केवल एक नेटवर्क के सदस्य हैं, रूटर का एक ही समय पर दो या दो से अधिक नेटवर्क पर ऐ.पी एड्रेस होता और उनसे जुड़ा होता है। उनका मूल कार्य है - एक नेटवर्क से पैकेट रिसीव करना और एक दूसरे जुड़ा हुआ नेटवर्क को भेजना। यदि एक रिसीव पैकेट का डेस्टिनेशन ऐसे नेटवर्क में है जिसका रूटर सदस्य नहीं है, तो रूटर के पास इतनी क्षमता है कि वह एड्रेस लगा सकता है कि उस पैकेट के लिए अगला सबसे अच्छा रिले बिंदु क्या होना चाहिए। जब रूटर यात्रा करने के लिए एक पैकेट के लिए सबसे अच्छा रूट की पहचान कर लेता है, यह उपयुक्त नेटवर्क के साथ पैकेट को दुसरे रूटर की तरफ भेजता है। वह रूट, डेस्टिनेशन एड्रेस की जाँच करता है, पैकेट के लिए सबसे अच्छे रास्ते का एड्रेस लगाता है और यदि डेस्टिनेशन नेटवर्क पड़ोसी है, तो पैकेट को वहां भेजता है, नहीं तो चुने हुए पथ पर पड़ोसी नेटवर्क के अगले रूटर पर भेजता है।

#### राउटर्स नियन्त्रित कार्यों करते हैं:

- लोकल एल.ए.एन में नेटवर्क ब्राडकास्ट को सीमित करें।
- प्रोटोकॉल ब्रिजिंग
- डिफ़ॉल्ट गेटवे का कार्य।
- सब-नेटवर्क के बीच लूपुड रास्तों को जानना और अड्वैटेज करना।

### i. लोकल एल.ए.एन में ब्राडकास्ट को सीमित करना

नेटवर्क ठीक से कार्य करने के लिए (ए.आर.पी, आर.ए.आर.पि, डि.एच.सि.पि, ऐ.पि.एक्स-एस.ए.पी ब्राडकास्ट आदि) कुछ इनफरमेशन का कम्यूनिकेशन करता है जो ब्राडकास्ट (नेटवर्क पर सभी होस्ट के लिए भेजा गया डाटा) द्वारा होता है। नेटवर्क पर होस्ट की संख्या बढ़ने से "ब्राडकास्ट" ट्रान्सपोर्ट भी बढ़ जाता है। अगर ब्राडकास्ट ट्रान्सपोर्ट नेटवर्क पर काफी मौजूद है, तो नेटवर्क पर साधारण कम्यूनिकेशन मुश्किल हो जाता है।

ब्राडकास्ट को कम करने के लिए, एक ज्यादा होस्ट वाले नेटवर्क को नेटवर्क अडमिनिस्ट्रेटर दो छोटे नेटवर्क में तोड़ सकते हैं। ब्राडकास्ट फिर हर नेटवर्क तक सीमित हो जायेगा, और अन्य नेटवर्कों के होस्ट तक पहुँचने के लिए रूटर डिफॉल्ट गेटवे की तरह काम करेगा।

### ii. प्रोटोकॉल ब्रिड्जिंग

एक रूटर, एक ईथरनेट फ्रेम को ले सकता है, उसमें से ईथरनेट डाटा निकालकर और टोकन रिंग, डी.एस1 / टि1 है, सोनेट या एफ.डी.डी.ए जैसे अन्य प्रकार के एक फ्रेम में उस ऐ.पी डाटा को छोड़ सकते हैं। एक रूटर 'प्रोटोकॉल रूपांतरण' का कार्य भी कर सकते हैं, ऐसा करने के लिए उपयुक्त हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर होना चाहिए। प्रोटोकॉल के बीच परिवर्तित करते हैं, तो नए प्रोटोकॉल में निकटतम बराबर कार्य चुना जाता है जो पुराना प्रोटोकॉल का दर्पण करता है। विचार यह है कि जिस इंटरफ़ेस पर डाटा रिसीव हुआ है वहां से एक और इंटरफ़ेस पर डाटा फार्वार्ड़: करना जो उस डाटा को पुनः ट्रान्सफर करता है एक और इंटरफ़ेस पर, जो एक अलग प्रोटोकॉल का उपयोग करता है किसी अन्य नेटवर्क की सेवा के लिए।

### iii. डिफॉल्ट गेटवे के रूप में कार्य

विशेष रूप से आज के नेटवर्क में, लोग इंटरनेट से जुड़ रहे हैं। जब एक पी.सी दूसरे नेटवर्क पर एक पी.सी से बात करना चाहता है, तो यह ऐसा करता है डिफॉल्ट गेटवे (रूटर) को डाटा भेजकर। रूटर डाटाग्रम रिसीव करता है और उस दूरदराज पी.सी का रिमोट एड्रेस लगाकर एक रूट डेसिशन्स करता है। रूटर उस दूरदराज पी.सी के करीब एक अलग इंटरफ़ेस से बाहर हमारा डाटा फार्वार्ड़: करता है। प्रारंभिक पी.सी और दूरस्थ पी.सी के बीच कई रूटर्स हो सकते हैं, जो डाटाग्रम को संभालने में भाग ले सकते हैं।

इससे विभिन्न संगठनों द्वारा म्यानेज़र दो नेटवर्क के बीच डाटा का आदान-प्रदान किया जा सकता है। वह अपने बीच में एक नेटवर्क बनाते हैं और इस नेटवर्क पर राऊटर के बीच डाटा का आदान-प्रदान करते हैं। क्योंकि एक रूटर अपने से जुड़ी हुई कोई भी प्रकार के नेटवर्क की ट्रान्सपोर्ट स्वीकार करते हैं, और किसी भी अन्य नेटवर्क के लिए यह फार्वार्ड़: कर सकते हैं, यह ऐसे नेटवर्क के बीच डाटा आदान-प्रदान करने में मदद करता है जो सामान्य रूप एक दूसरे के साथ संवाद नहीं कर सकते हैं। तकनीकी शब्दों में, एक टोकन रिंग नेटवर्क और एक ईथरनेट नेटवर्क एक सीरियल नेटवर्क पर बातचीत कर सकते हैं। राउटर्स यह सब संभव बनाते हैं।

### iv. सब-नेटवर्क के बीच लूप फ्री पात को जानना और अड्वैटेज करना।

समय के साथ, नेटवर्क के आकार में वृद्धि हुई। उन दोनों के बीच कनेक्शन अडमिनिस्ट्रेटर की क्षमता से ज्यादा बढ़ते गए। जीवन को सिंपुल बनाने के लिए, रूटिंग प्रोटोकॉल (आर.ए.पी, ओ.एस.पी.एफ, ऐ.एस-एस, ऐजिआरपि, ईएजिआरपि, बी.जी.पी) बनाये गए जिस से सब-नेटवर्क वाले बड़े-बड़े नेटवर्क सिस्टम स्वचालित रूप से यह जान सकते हैं कि हर नेटवर्क कहाँ स्थित है और स्वचालित रूप से उस

इनफरमेशन को अन्य रुटर को अड्वॉटेज कर सकते हैं। इससे यह संभव है कि नेटवर्क स्वचालित रूप से यह जान सकते हैं कि उनके निर्माण कैसे हो रहे हैं, एक जगह से दूसरे जगह के लिए सबसे अच्छा रूट्स को ढूँढ़ना और इन रूट्स पर कुशलता से सभी डाटा मूव कर सकते हैं। इस तरह डाटा इंटरनेट से आरपार होता है।

#### 4.4.2 गेटवे (द्वार)

यदि दो नेटवर्क अलग नेटवर्क प्रोटोकॉल के अनुसार काम करते हैं, तो एक गेटवे को उन्हें जोड़ने के लिए प्रयोग किया जाता है। गेटवे आमतौर पर ओ.एस.ऐ लेयर 4 या उच्च पर काम करते हैं, और मूल रूप से प्रोटोकॉल ट्रान्सलेशन करते हैं जिससे दो भिन्न नेटवर्क के टर्मिनलों के बीच कम्यूनिकेशन हो सके। कुछ गेटवे डाटा कोड भी ट्रान्सलेशन करते हैं, यानी ए.एस.सि.ऐ.ऐ से ईबिसिडीआईसी करने के लिए। यह क्षमता एक एल.ए.एन पर उपयोगी होगा जब कम्यूनिकेशन सर्वर ट्रान्सपोर्ट को ए.एस.सि.ऐ.ऐ का उपयोग करने वाले पी.सी आधारित नेटवर्क से ईबिसिडीआईसी कोड का उपयोग करने वाले एक ऐ.बी.एम मुख्य फ्रेम को भेजता है।

गेटवे हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर का संयोजन हो सकते हैं। वे एक स्टैण्डर्ड पी.सी में विशेष सॉफ्टवेयर का उपयोग करके एक विशेष रूप से बनाये गए सर्किट कार्ड पर लागू किया जा सकता है। इंटरनेट सेवा प्रोवाइडर, जो एक घर में यूजर ऑं को इंटरनेट से जोड़ता है, एक गेटवे है। एक आर्गनैजेशन में वो कम्प्यूटर जो ट्रान्सपोर्ट का अनुमर्गण करता है आलग-अलग वर्क स्टेशन से एक बहरी नेटवर्क के वेब सर्वर की तरफ, उसे गेटवे कह सकते हैं।

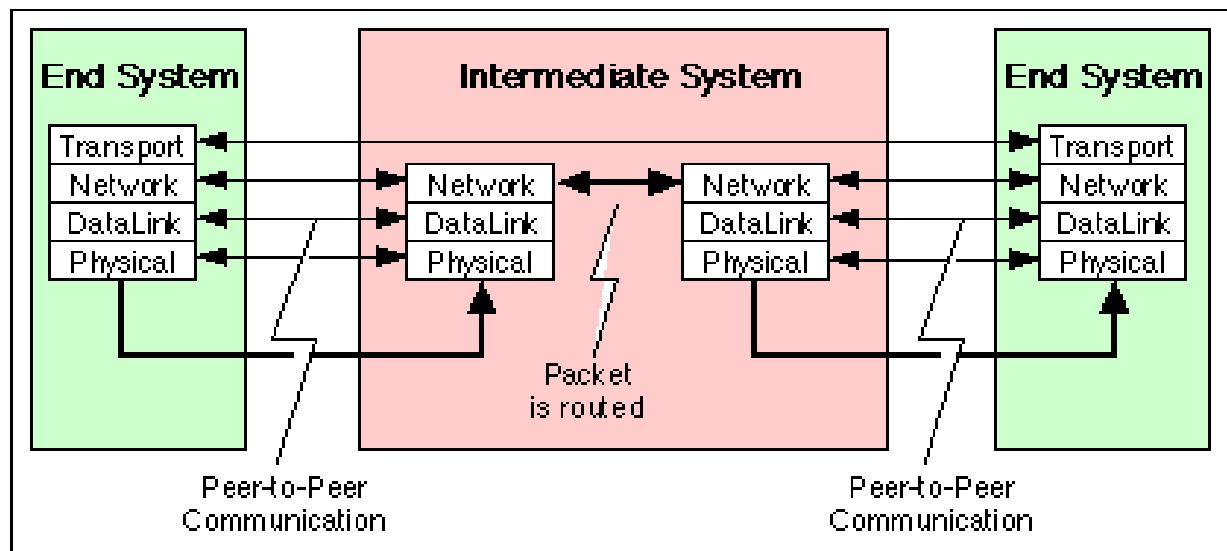
जब एक गेटवे की स्थापना पर विचार किया जाता है, तो उसके प्रदर्शन को ध्यान में रखना चाहिए और उसका परीक्षण करना चाहिए, क्योंकि प्रोटोकॉल के ट्रान्सलेशन से उसका प्रदर्शन धीमी हो सकती है। एक उचित स्पीड वाला एक डेडिकेटेड कंप्यूटर, जब गेटवे की तरह काम करे, तो आमतौर पर किसी भी प्रदर्शन की समस्याओं का सफाया हो सकता है।

गेटवे एक आर्गनैजेशन के विभिन्न प्रकार के लेन आपस में जोड़ने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जिससे यूजर के लिए यैं एक यूनिट के रूप में प्रकट होता है। “गेटवे” शब्द को कई संदर्भों में इस्तेमाल किया जाता है, लेकिन सामान्य तौर पर यह एक सॉफ्टवेयर या हार्डवेयर इंटरफेस है जो दो विभिन्न प्रकार के नेटवर्क सिस्टम या सॉफ्टवेयर के बीच कम्यूनिकेशन करने के लिए सक्षम बनाता है। उदाहरण के लिए हम गेटवे का उपयोग निम्नलिखित के लिए कर सकते हैं:

- आमतौर पर इस्तेमाल किये प्रोटोकॉल (टी.सी.पी/ए.पी) को एक विशेष प्रोटोकॉल में रूपांतरण
- विभिन्न एड्रेस योजनाओं के बीच ट्रान्सलेशन
- सही नेटवर्क डेस्टिनेशन के लिए प्रत्यक्ष इलेक्ट्रॉनिक डाक
- विभिन्न आर्किटेक्चर वाले नेटवर्क को जोड़ना।

#### 4.5 ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (टी.सी.पी)

जैसे चित्र 4.6 में दिखाया गया है, ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (टी.सी.पी) सेगमेंटों को शुरू से अंत तक रिलयबुल डेलिवरी के लिए जिम्मेदार है। जो डाटा ओ.एस.ऐ मॉडल के ट्रान्सपोर्ट लेयर पर ट्रान्समिटेड और रिसीव होता है, उस डाटा का डेस्क्रैब करने के लिए सेगमेंट शब्द का प्रयोग किया जाता है। टी.सी.पी जाने-माने पोर्ट्स पर डाटा रिडैरेक्ट भी करता है।



चित्र 4.6 : शुरू से अंत तक सेगमेंट्स का डेलिवरी

#### 4.5.1 कनेक्शन ओरियंटेड सर्विस

डेस्टिनेशन जब सेगमेंटों (सेगमेंट) को रिसीव करता है तो सोर्स को इनफरमेशन दी जाती है। एक फिसलती खिड़की को प्रयोग किया जाता है अनुत्तरित सेगमेंटों को "तार" पर सक्षम करने के लिए जिससे ट्रान्समिशन रेट में तेजी आ सके।

#### 4.5.2 सीक्वेनसिंग आफ सेगमेंट्स

डाटा को ट्रान्समिटेड करते समय सीक्वेन्स किये गए सेगमेंटों में तोड़ा जाता है। डेस्टिनेशन टी.सी.पी लेयर रिसीव सेगमेंटों पर नज़र रखता है और सही क्रम में उन्हें रखता है (पुनः सीक्वेन्स)।

#### 4.5.3 रेक्वेस्टिंग रि-ट्रान्समोशन आफ लास्ट डाटा

एक सेक्षन ट्रान्समिशन में खो जाता है (क्रम संख्या मिस्सिंग) तो डेस्टिनेशन मध्यांतर में जाता है और खोए हुए सेक्षन से शुरू सभी खंडों के पुनःकम्युनिकेशन का रिक्वेस्ट करता है।

#### 4.5.4 एरर चेकिंग

एक 32 बिट सी.आर.सी की इस्तेमाल करके रिसीव किये गए सेगमेंट की डाटा इंटेग्रिटी की जाँच की जाती हैं। ऊपरी लेवल की सेवा करने के लिए डाटा की पुर्णनिर्देशन सोर्स और डेस्टिनेशन पोर्ट नंबर का उपयोग करके पूरा किया जाता है। एक ही सेवा के लिए मल्टिपुल कनेक्शन की अनुमति दी गई है। उदाहरण के लिए, एक वेब सर्वर (एच.टी.टी.पी सामान्य रूप से पोर्ट 80 है) से कई यूजर ऑफ़ (ग्राहकों) को जोड़ा जा सकता है। हर ग्राहक (आम तौर पर 8000 से ऊपर) को एक यूनिक पोर्ट संख्या सौंपा जाता है, लेकिन वेब सर्वर केवल 80 पोर्ट का उपयोग करेगा।

#### 4.5.5 टी.सी.पी हेडर

कम्युनिकेशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (टी.सी.पी) हेडर चित्र 4.7 में दिखाया गया है और इसके क्षेत्रों को तालिका 4.10 में वर्णित किया गया हैं।

0 1 2 3 4 5	8 9 10 11 12 13	16 17 18 19 20 21	24 25 26 27 28 29		
6 7	14 15	22 23	30 31		
सोर्स पोर्ट (16 बिट)		डेस्टिनेशन पोर्ट (16 बिट)			
सीक्वेन्स नंबर(32 बिट)					
अकनालेइजमेंट नंबर (32 बिट)					
ओफ्सेट (पहले 4 बिट)	यूज में नहीं (6 बिट)	फ्लाग (आखिरी 6 बिट)	विंडो		
चेकसम		अर्जेट पॉइंटर			
आप्शन्स+पैडिंग					
डाटा					

#### चित्र 4.7 टी.सी.पी हेडर

सोर्स पोर्ट	सोर्स पोर्ट 16 बिट संख्या है जो सोर्स द्वारा ट्रान्सफर ऊपरी लेवल सेवा को इंगित करता है
डेस्टिनेशन पोर्ट	डेस्टिनेशन पोर्ट एक 16 बिट संख्या है जो डेस्टिनेशन के ऊपरी लेवल सेवा को इंगित करता है जिससे सोर्स संवाद करना चाहता है।
सीक्वेन्स नंबर	सीक्वेन्स संख्या डाटा क्षेत्र 32 बिट संख्या है जो डाटा क्षेत्र की इनफरमेशन की पहली आक्टेट को इंगित करता है। यह हर ट्रान्समिटेड टी.सी.पी सेगमेंट को संख्या देने के लिए प्रयोग किया जाता है जिससे सेगमेंट की सीक्वेन्स और खोए सेगमेंटों की एरर चेकिंग के लिए उन पर नज़र रख सके। सोर्स संख्या ट्रान्समिटेड सेगमेंटों के सीक्वेन्स को नंबर देता है।
अकनालेइजमेंट नंबर	अकनालेइजमेंट संख्या 32 बिट संख्या है जो डेस्टिनेशन से सेगमेंटों की प्राप्ति स्वीकार करने के लिए प्रयोग किया जाता है। अकनालेइजमेंट उम्मीद किया गया अगला क्रम संख्या है। यदि सेंडर को ट्रान्समिटेड एक सेक्षन के लिए अकनालेइजमेंट रिसीव नहीं होता है, सेंडर टाइम-आउट हो जाता है और पुनः कम्यूनिकेशन करता है।
ऑफ्सेट (4 बिट्स)	ऑफ्सेट क्षेत्र में पहली बाइट के पहले 4 बिट्स (xxxx0000) होते हैं। आखिरी 4 बिट्स भविष्य में उपयोग के लिए आरक्षित हैं और शुन्य लिया जाता है। टी.सी.पी हेडर में जहां से डाटा क्षेत्र शुरू होता है, वहां से ऑफ्सेट 32 बिट (4 बाइट) शब्दों की संख्या गिनता है। यह आवश्यक है क्योंकि टी.सी.पी हेडर एक चर लेंत है। टी.सी.पी हेडर का न्यूनतम लेंत 20 बाइट्स है जिसका ऑफ्सेट मूल्य 5 निकलता है।
फ्लाग्स (आखिरी 6 बिट)	फ्लाग्स क्षेत्र में दूसरे बाइट के पिछले 6 बिट्स (00xxxxxx) के साथ भविष्य में उपयोग के लिए आरक्षित पहले 2 बिट्स होते हैं (जिनको शुन्य लिया गया है)। फ्लाग्स क्षेत्र में निम्नलिखित फ्लाग् बिट्स होते हैं:

	<p><b>यू.आर.जी (अर्जेट फ्लाग):</b> इसके सेट होने का मतलब है कि अर्जेट सूचक क्षेत्र इस्तेमाल किया जा रहा है।</p> <p><b>ए.सी.के (अकनालेइजमेंट फ्लाग)</b> इसके सेट होने का मतलब है कि अकनालेइजमेंट संख्या इस्तेमाल किया जा रहा है।</p> <p><b>पी.एस.एच (पुश फ्लाग)</b> एक ऊपरी लेवल प्रोटोकॉल को अर्जेट डाटा वितरण की आवश्यकता है और कतारबद्ध डाटा को तुरंत डेस्टिनेशन के लिए आगे भेजने के लिए पुश फ्लाग का प्रयोग करेगा।</p> <p><b>आर.एस.टी (रीसेट फ्लाग)</b> अगर सेट पर कनेक्शन रीसेट होता है। यह आम तौर पर प्रयोग किया जाता है जब सोर्स एक रसीद के लिए इंतजार करते-करते समय समाप्त हो जाता है और एक क्रम संख्या के शुरू से पुनः कम्युनिकेशन का रिक्वेस्ट करता है।</p> <p><b>एस.वै.एन (सिंक्रनाइज फ्लाग)</b> सेट करने पर यह बताता है कि सीक्वेन्स में पहले सेक्षन यह है। सौंपे गए पहले क्रम संख्या को प्रारंभिक सीक्वेन्स संख्या (ऐएस.एन) कहा जाता है।</p> <p><b>एफ.ऐ.एन (फिनिष फ्लाग)</b> सेट करने पर बताता है कि यह सेंडर से आखिरी डाटा है।</p>
विंडोज (16 बिट)	इसमें अन-अकनालेइजड सेगमेंटों की संख्या शामिल हैं जो किसी एक समय में नेटवर्क पर मौजूद हो सकते हैं। यह सोर्स और डेस्टिनेशन टी.सी.पी लेयरों के बातचीत से तय होता है।
चेकसम	चेकसम क्षेत्र 16 बिट लंबा है और टी.सी.पी हेडर, डाटा क्षेत्र और टी.सी.पी सूडो हेडर के आधार पर एक चेकसम की गणना करता है। टी.सी.पी सूडो हेडर में सोर्स ऐ.पी एड्रेस, डेस्टिनेशन ऐ.पी एड्रेस, जीरो, ऐ.पी प्रोटोकॉल क्षेत्र और टी.सी.पी की लैंट शामिल होते हैं। ऐ.पी प्रोटोकॉल क्षेत्र मूल्य टी.सी.पी के लिए 6 है।
अर्जेट पॉइंटर	यह क्षेत्र अर्जेट सिग्नलक का मौजूदा मूल्य को पाजिटिव ऑफसेट के रूप में सेक्षन में क्रम संख्या से कम्यूनिकेशन करता है। अर्जेट सिग्नलक अर्जेट डाटा के बाद वाले आक्टेट के सीक्वेन्स संख्या की तरफ इशारा करता है। यह क्षेत्र केवल यू.आर.जी कंट्रोल बिट सेट के साथ वाले सेगमेंटों में इंटरप्ट की जाती है।

आप्शन्स	आप्शन्स, टी.सी.पी हेडर के अंत में स्पेस पर कब्जा कर सकते हैं और लैंट में 8 बिट्स का मल्टिपुल हो सकते हैं। अनुमति दिए गए आप्शन्स ये हैं: <ul style="list-style-type: none"> <li>• तरह 0 - आप्शन्स लिस्ट का अंत।</li> <li>• तरह 1 - कोई क्रिया नहीं।</li> <li>• तरह 2 - अधिकतम सेगमेंट सैज का लैंट 4 है। यह अधिकतम सेगमेंट आकार इंगित करने के लिए प्रयोग किया जाता है।</li> </ul>
पैडिंग	टी.सी.पी हेडर पैडिंग यह सुनिश्चित करने के लिए प्रयोग किया जाता है कि एक 32 बिट सीमा पर टी.सी.पी हेडर समाप्त होती है और डाटा शुरू होता है। पैडिंग जीरो से बना है।
डाटा	ऊपरी लेयरों से आने वाले डाटा की शुद्ध रूप (बिट्स के संयोजन)

तालिका 4.10 : टी.सी.पी हेडर क्षेत्र के डेस्क्रैब

#### 4.6 यूजर डाटाग्राम प्रोटोकॉल (यू.डी.पी)

यूजर डाटाग्राम प्रोटोकॉल (यू.डी.पी) एक कनेक्शन लेस होस्ट-से-होस्ट सेवा है जो ओ.एस.ए मॉडल के ट्रान्सपोर्ट लेयर पर चलती है। यू.डी.पी एरर करेक्शन और रिलयबुल सेवा के लिए ऊपरी लेयर प्रोटोकॉल पर निर्भर करता है। प्रोटोकॉल ट्रानजाक्शन ओरियंटेड है; इसके वितरण और डुप्लिकेट सेक्युरिटी की गारंटी हैं। इस प्रोटोकॉल के प्रमुख उपयोग डी.एन.एस और टीएफटीपी हैं।

यू.डी.पी का एक हेडर छोटी होती है और सभी इंटेन्सिव प्रयोजनों के लिए पोर्ट एड्रेस को ऐ.पी हेडर में शामिल करता है। ऐ.पी हेडर डाटाग्रामको नेटवर्क पर सही होस्ट के पास भेजती है और यू.डी.पी डाटाग्रामपर सही अप्लिकेशन्स के पास भेजती है।

#### यू.डी.पी हेडर

यूजर डाटाग्राम प्रोटोकॉल (यू.डी.पी) हेडर चित्र 4.8 और उसके क्षेत्रों को तालिका 4.11 में वर्णित में दिखाया गया है।

0 1 2 3 4 5 6 7	8 9 10 11 12 13   16 17 18 19 20 21   24 25 26 27 28 29 14 15   22 23   30 31
सोर्स पोर्ट (16 बिट)	डेस्टिनेशन पोर्ट(16 बिट)
लैंट (16 बिट)	चेकसम (16 बिट)
डाटा	

चित्र 4.8 यू.डी.पी हेडर

<b>सोर्स पोर्ट</b>	सोर्स पोर्ट 16 बिट संख्या है जो सोर्स द्वारा ट्रान्सफर ऊपरी लेवल सेवा को इंगित करता है। अपेनडिक्स-1 में जाने-माने पोर्ट्स की एक पूरी सूची है। यूडिपि पोर्ट संख्या 0 से 65,535 के रेंज में हो सकती है। सोर्स पोर्ट आप्शन है और यदि उपयोग नहीं किया जाता है तो शुन्य से भर दिया जाता है। ग्राहक के पास सर्वर द्वारा उन्हें सौंपा गया एक यूनिख पोर्ट नंबर होगा। आमतौर पर यह संख्या 8000 से ऊपर होगा।
<b>डेस्टिनेशन पोर्ट</b>	डेस्टिनेशन पोर्ट एक 16 बिट संख्या है जो डेस्टिनेशन के उस ऊपरी लेवल सेवा को इंगित करता है जिससे सोर्स संवाद करना चाहता है।
<b>लेंट</b>	लेंट क्षेत्र में 16 बिट होते हैं और यू.डी.पी डाटाग्रामकी लेंट इंगित करता है और अधिकतम मूल्य 65,535 बाइट्स और न्यूनतम मूल्य 8 बाइट्स हैं।
<b>चेकसम</b>	चेकसम क्षेत्र 16 बिट लंबा है और यू.डी.पी हेडर, डाटा क्षेत्र और यू.डी.पी सूडो हेडर के आधार पर एक चेकसम की गणना करता है। यू.डी.पी सूडो हेडर में सोर्स ए.पी एड्रेस, डेस्टिनेशन ए.पी एड्रेस, जीरो, ए.पी प्रोटोकॉल क्षेत्र और यू.डी.पी की लेंट शामिल होते हैं। ए.पी प्रोटोकॉल क्षेत्र मूल्य यू.डी.पी के लिए 17 है।
<b>डाटा</b>	डाटा क्षेत्र में ए.पी हेडर और डाटा शामिल हैं। डाटा क्षेत्र को दो आकटेट के मल्टिपुल बनाने के लिए उसके अंत (यदि आवश्यक हो) में जीरो आकटेट के साथ पैडिंग किया जा सकता है।

#### तालिका 4.11 यू.डी.पी हेडर का डेस्क्रैप्टर

#### 4.7 ऐ.पी.वी 6 एड्रेस

इंटरनेट प्रोटोकॉल वर्जन-6 (ऐ.पी.वी 6), इंटरनेट प्रोटोकॉल (ऐ.पी) का नवीनतम संशोधन, वो कम्यूनिकेशन प्रोटोकॉल जो इंटरनेट के आर-पार ट्रान्सपोर्ट का रूटिंग करता है।

यह ऐ.पी.वी 4 की जगह लेने के लिए बना है जो अभी भी इंटरनेट के मेजार्टि ट्राफिक को क्यारि करती है। ऐ.पी.वी 6 इंटरनेट इंजीनियरिंग टास्क फोर्स (ऐ.ई.टी.एफ) द्वारा विकसित किया गया था ऐ.पी.वी 4 एड्रेस समाप्ति की लंबे समय से प्रत्याशित समस्या से निपटने के लिए।

इंटरनेट पर हर डिवैज को अन्य डिवैसेस के साथ संवाद करने के लिए पहचान और लोकल एड्रेस के लिए एक ऐ.पी एड्रेस अलाट किया जाता है। मोबाइल फोन, स्मार्ट फोन, डोमेस्टिक और इंडस्ट्रियल डिवैसेस, एकीकृत टेलीफोनी, सेंसर नेटवर्क, डिस्ट्रिब्युटेड कम्प्युटिंग, गेमिंग और आदि आन-लाइन व्यापार पर जैसे नए डिवैसेस की तेजी से बढ़ती संख्या इंटरनेट के द्वारा संचालित किया जा रहा है। नेटवर्क सेक्युरिटि और क्यूओ.एस आदि, ऐ.पी.वी 4 से ऐ.पी.वी 6 को बदलना आवश्यक है।

ऐ.पी.वी 6, 128-बिट एड्रेस उपयोग करता है जिससे लगभग 340000000000000 एड्रेस बन सकते हैं जबकि ऐ.पी.वी 4 (32-बिट एड्रेस) में लगभग 4.3 बिलियन एड्रेस के लिए अनुमति है।

## वैड एरिया नेटवर्क (डब्ल्यु.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

ऐपी.वी 6 नेटवर्क एड्रेस ट्रांसलेशन (न्याट) की आवश्यकता को समाप्त कर सकता है; ऐपी.वी 6 आर्किटेक्चर में ऐपी सेक्युरिटि प्रोटोकॉल समूह (ऐपी.सेक) बनाया गया है जिससे ऐपी.वी 6 के इप्लिमेंटेशन के साथ एक इंटरनल सेक्युरिटि मेकानिजम के लिए रास्ता बने।

एक ऐपी.वी 6 एड्रेस में 16-बिट मूल्यों के आठ समूहों होते हैं, हर समूह को चार हेक्साडेसिमल बिट से रिप्रजेटेशन किया जाता है और कोलन (:) द्वारा अलग कर दिया जाता है। इसे हेक्स कॉलन नोटेशन कहते हैं।

**उदाहरण:** 2001:0db8:0000:0000:0000:ff00:0042:8329

एक ऐपी.वी 6 एड्रेस निम्नलिखित नियमों में से एक या एक से अधिक का उपयोग करके संक्षिप्त किया जा सकता है:

1) हेक्साडेसिमल बिट में से एक या एक से अधिक समूहों से एक या एक से अधिक अग्रणी शून्यों को निकालें; यह आमतौर पर या तो सभी या प्रमुख शून्यों का कोई भी किया जाता है। (उदाहरण के लिए, 42 को समूह 0042 में कन्वर्ट)

2) एक या एक से अधिक लगातार शून्यों के वर्गों को छोड़े। छोड़े गए वर्गों को निरूपित करने के लिए एक डबल कॉलन (::) का प्रयोग करें। (डबल कॉलन किसी भी दिए गए एड्रेस में एक बार इस्तेमाल किया जा सकता है। यदि डबल कॉलन कई बार इस्तेमाल किया गया था, तो एड्रेस अनिश्चित हो जाएगा। (उदाहरण के लिए, 2001:db8::1:2 मान्य है, लेकिन 2001:db8::1:: 2 की अनुमति नहीं है।)

नीचे इन नियमों का एक उदाहरण है:

**प्रारंभिक एड्रेस:** 2001:0db8:0000:0000:0000:ff00:0042:8329

सभी प्रमुख शून्यों को हटाने के बाद: 2001:db8:0:0:0:ff00:42:8329

दोनों करने के बाद: 2001:db8::ff00:42:8329

एक अन्य उदाहरण लूपबैक एड्रेस है जिसे ऊपर दोनों नियमों का उपयोग करके संक्षिप्त में ::1 किया जा सकता है,

**प्रारंभिक एड्रेस:** 0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001

सभी प्रमुख शून्यों को हटाने के बाद: 0:0:0:0:0:0:1

दोनों करने के बाद ::1

3) ऐपी.वी 4 से ऐपी.वी 6 के इंटरनेट के ट्रान्सलेशन के दौरान यह मिश्रित एड्रेस के वातावरण में संचालित करना विशिष्ट है, और इस ऑब्जेक्टिव के लिए एक विशेष रूप बनाया गया है जिसमें एक एड्रेस की अंतिम 32 बिट को परिचित ऐपी.वी 4 डाटेड-क्वाड के रूप में लिख कर ऐपी.वी 4 कंपाटबुल ऐपी.वी 6 एड्रेस व्यक्त किया गया है। उदाहरण के लिए, ऐपी.वी 4 से मैप किये गए ऐपी.वी 6 एड्रेस ::ffff:c000:0280, आमतौर पर:: ffff:192.0.2.128 के रूप में लिख सकते हैं। इस प्रकार स्पष्ट रूप से एड्रेस चलता है कि मूल ऐपी.वी 4 एड्रेस क्या था जो ऐपी.वी 6 में मैप किया गया था।

## ऐपि.वी 6 एड्रेस टैप्स:

ऐपि.वी 6 एड्रेस को यूनिकास्ट एड्रेस, एनीकास्ट एड्रेस और मल्टीकास्ट एड्रेस में वर्गीकृत किया जाता है।

एक युनिकास्ट एड्रेस में एक ही नेटवर्क इंटरफेस को पहचानती है। इंटरनेट प्रोटोकॉल एक युनिकास्ट एड्रेस पर भेजे गए पैकेट उस विशिष्ट इंटरफेस पर ही पहुंचाता है।

एक एनीकास्ट एड्रेस आमतौर पर अलग-अलग नोडों से संबंधित इंटरफेस का एक समूह को सौंपा जाता है। एक एनीकास्ट एड्रेस पर भेजा गया एक पैकेट रूट प्रोटोकॉल में दूरी की परिभाषा के अनुसार, किसी भी एक सदस्य इंटरफेस को पहुंचाया जाता है, जो आम तौर पर निकटतम होस्ट होता है। एनीकास्ट एड्रेस आसानी से पहचाना नहीं जा सकता है, उनका स्वरूप यूनिकास्ट एड्रेस के रूप जैसा है, और नेटवर्क के अलग-अलग जगहों पर उनकी मौजूदगी से ही वे भिन्न हैं। लगभग किसी भी यूनिकास्ट एड्रेस एक एनीकास्ट एड्रेस के रूप में नियोजित किया जा सकता है।

एक मल्टीकास्ट एड्रेस मल्टिपुल होस्ट द्वारा प्रयोग किया जाता है, जो मल्टीकास्ट वितरण के लिए डेस्टिनेशन का अधिग्रहण करते हैं नेटवर्क रूटर के बीच मल्टीकास्ट वितरण प्रोटोकॉल में भाग लेकर। जब एक पैकेट एक मल्टीकास्ट एड्रेस पर भेज दिया जाता है तो इस मल्टीकास्ट समूह में शामिल सभी इंटरफेस के लिए पहुंचाया जाता है।

ऐपि.वी 6 को ब्राडकास्ट एड्रेस को लागू नहीं करता है। ब्राडकास्ट की पारंपरिक भूमिका सभी-आसंधि कड़ी-लोकल(लिंक-लोकल) मल्टीकास्ट समूह ff02::1 के लिए मल्टीकास्ट एड्रेसएक से सम्मिलित किया गया है। हालांकि, सभी-आसंधि समूह के उपयोग की सिफारिश नहीं है, और ज्यादातर ऐपि.वी 6 प्रोटोकॉल नेटवर्क में हर इंटरफेस को परेशान करने से बचने के लिए एक डेफिकेटेड लिंक-लोकल मल्टीकास्ट समूह का उपयोग करते हैं।

## एड्रेस स्वरूप

युनिकास्ट और एनिकस्ट एड्रेस आम तौर पर दो लाजिकल भागों से बने हैं-- एक 64-बिट नेटवर्क प्रिफिक्सेस अनुमार्गण के लिए प्रयोग किया जाता है, और एक 64-बिट इंटरफेस पहचानकर्ता: जो एक होस्ट के नेटवर्क इंटरफेस की पहचान करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है।

## सामान्य यूनिकास्ट एड्रेस प्रारूप (रूट प्रिफिक्सेस आकार बदलता है)

बिट	48 (या ज्यादा)	16(या कम)	64
फील्ड	रूटिंग प्रिफिक्सेस	सबनेट ऐ.डी	इंटरफेस पहचानकर्ता

## नेटवर्क इंटरफेज

नेटवर्क प्रिफिक्सेस (सबनेट ऐ.डी के साथ संयुक्त रूट प्रिफिक्सेस ) एड्रेस के सबसे महत्वपूर्ण 64 बिट्स में निहित हैं। रूट प्रिफिक्सेस का आकार अलग-अलग हो सकता है; एक बड़ा प्रिफिक्सेस आकार का मतलब है एक छोटे सबनेट ऐ.डी | सबनेट पहचानकर्ता क्षेत्र के बिट्स एक दिए गए नेटवर्क के भीतर सबनेट डिफैन करने के लिए नेटवर्क अडिमिनिस्ट्रेटर के लिए उपलब्ध हैं।

## बैट एरिया नेटवर्क (डब्ल्यु.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

64-बिट इंटरफ़ेस पहचानकर्ता स्वचालित रूप से इंटरफ़ेस के एम.ए.सी एड्रेस से उत्पन्न होता है, डिचसिपि वी 6 सर्वर से रिसीव संशोधित ईयुआइ-64 प्रारूप का उपयोग करके, जो स्वचालित रूप से बेतरतीब ढंग से स्थापित है, या मैन्युअल नियुक्त किया गया है।

एक लिंक-लोकल एड्रेस भी इंटरफ़ेस पहचानकर्ता पर आधारित है, लेकिन नेटवर्क प्रिफिक्सेस के लिए एक अलग प्रारूप का उपयोग करता है।

### लिंक-लोकल एड्रेस प्रारूप

बिट	10	54	64
फील्ड	प्रिफिक्सेस	शुन्य	इंटरफ़ेस पहचानकर्ता

प्रिफिक्सेस फील्ड का बैनरी मूल्य 1111111010 होता है। उसके बाद के 64 शुन्य सभी लिंक-लोकल एड्रेस के लिए कुल नेटवर्क प्रिफिक्सेस एक ही रखता है, और उन्हें गैर-रूटिंग योग्य बनाता है।

### ऐ.पी.वी 6 नेटवर्क्स:

एक ऐ.पी.वी 6 नेटवर्क एक एड्रेस ब्लॉक का इस्तेमाल करता है जो ऐ.पी.वी 6 एड्रेस का सन्निहित समूह है जिसका सैज पावर आफ 2 है। इन एड्रेस के अगणी बिट नेटवर्क में सभी होस्ट के लिए एक हैं और उसे नेटवर्क एड्रेस या रूटिंग प्रिफिक्सेस कहते हैं।

नेटवर्क एड्रेस को सीआइडीआर स्वरूप में लिखा जाता है। नेटवर्क को व्यक्त किया जाता है ब्लॉक के पहले एड्रेस (शून्यों से खत्म होने वाला) से, एक स्लाश (/) से, और एक डेसिमल संख्या जो बिट में प्रिफिक्सेस का आकार है। उदहारण के लिए, नेटवर्क 2001:db8:1234::/48 शुरू होता है एड्रेस 2001:db8:1234:0000:0000:0000:0000 से और खत्म होता है

2001:db8:1234:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff पर।

एक इंटरफ़ेस एड्रेस का रूटिंग प्रिफिक्सेस सीधे-सीधे उस एड्रेस के साथ दिखाया जा सकता है सीआइडीआर स्वरूप में। उदहारण के लिए, एक इंटरफ़ेस जिसका एड्रेस है 2001:db8:a::123 और सबनेट 2001:db8:a::/64, उसे 2001:db8:a::123/64 के रूप में लिखा जा सकता है।

### ऐ.पी.वी 6 एड्रेस समूह:

ऐ.पी.वी 6 एड्रेस अलाटमेंट की प्रक्रिया का मेनेजमेंट इंटरनेट आर्किटेक्चर बोर्ड और इंटरनेट इंजीनियरिंग स्टीयरिंग ग्रुप द्वारा इंटरनेट निरूपित नंबर प्राधिकरण (ऐ.ए.एन.ए) को सौंप दिया गया है। इसका मुख्य कार्य है क्षेत्रीय इंटरनेट रजिस्ट्री (आर.ए.आर), के लिए बड़े एड्रेस ब्लॉकों का अलाटमेंट, जिन्हें नेटवर्क सेवा प्रोवाइडरों और अन्य लोकल रजिस्ट्रियों के लिए अलाटमेंट का कार्य सौंपा गया है।। ऐ.ए.एन.ए ने दिसंबर 1995 के बाद से ऐ.पी.वी 6 एड्रेस समूह के अलाटमेंट की आधिकारिक सूची को बनाए रखा है।

कुल एड्रेस समूह का केवल एक आठवां हिस्सा फिल्हाल इंटरनेट पर इस्तेमाल के लिए अलाट किया गया है, 2000:: / 3, ताकि कुशल रूट अग्रिंगेशन में मदद मिले जिससे इंटरनेट रूटिंग तालिका के आकार को कम कर सकें; ऐ.पी.वी 6 एड्रेस समूह के बाकी एड्रेस भविष्य में उपयोग के लिए या विशेष प्रयोजनों के लिए आरक्षित हैं। एड्रेस समूह को / 23 से / 12 तक के बड़े-बड़े ब्लॉक में आर.ए.आर को सौंपा गया है।

आर.ए.आर लोकल इंटरनेट रजिस्ट्रियों के लिए छोटे ब्लॉकों अलाट करता है जो उन्हें यूजर ऑं को वितरित करता है। इन / 19 से / 32 तक के आकार में आम तौर पर होते हैं। एड्रेस आम तौर पर अंत उपयोग कर्ताओं के लिए / 48 से 56 / तक आकार के ब्लॉक में वितरित किये जाते हैं।

हर आर.ए.आर आम तौर पर हर एक /23 ब्लॉक को 512 /32 ब्लॉकों में विभाजित करती है, हर ऐ.एस.पी के लिए एक ब्लॉक होता है; एक ऐ.एस.पी /32 ब्लॉक को विभाजित करता है 65536 /48 ब्लॉकों में, जिसमें हर ग्राहक के लिए आम तौर पर एक ब्लॉक होता है; ग्राहक उन्हें सौंपे गए / 48 ब्लॉक से 65536 /64 नेटवर्क बना सकते हैं, हर एक नेटवर्क में  $2^{64}$  एड्रेस हैं। इसके विपरीत, पूरे ऐ.पी.वी 4 एड्रेस केवल  $2^{32}$  (लगभग  $4.3 \times 10^9$ ) एड्रेस हैं।

डिजाइन के अनुसार, एड्रेस समूह का केवल एक छोटा सा अंश वास्तव में इस्तेमाल किया जाएगा। बड़ी एड्रेस समूह सुनिश्चित करता है कि एड्रेस लगभग हमेशा उपलब्ध हैं, जिससे नेटवर्क एड्रेस ट्रान्सलेशन (न्याय) का उपयोग रिडिक्लेन्सी हो जाता है एड्रेस के संरक्षण के प्रयोजनों के लिए।

### विशेष अलाटमेंट:

बिना रेनम्बरिंग के प्रोवडर परिवर्तन के लिए अनुमति देने के लिए, प्रोवडर-स्वमेकानिजम एड्रेस समूह, जो आर.ए.आर से अंत यूजर के लिए सीधे सौंपा जाता है, खास रेंज 2001:678::/29 से लिया जाता है। इन्टरनेट एक्सचेंज पॉइंट्स (ऐ.एक्स.पि) को 2001:7f8::/29 रेंज से खास एड्रेस अलाट किये जाते हैं जुड़े हुए ऐ.एस.पी से कम्यूनिकेशन के लिए, रूट नाम सर्वर को इसी रेंज से एड्रेस अलाट किये गए हैं।

### आरक्षित एनिकास्ट एड्रेस

हर सबनेट प्रिफिक्सेस (इंटरफ़ेस पहचानकर्ता को शुन्य करके) के अन्दर सबसे न्यूनतम एड्रेस को “सबनेट-रूटर” एनिकास्ट एड्रेस के लिए आरक्षित किया गया है। अप्लिकेशन्स इस एड्रेस को इस्तेमाल कर सकते हैं जब वे किसी एक उपलब्ध रूटर से बात कर रहे हों, क्योंकि इस एड्रेस पर भेजे गए पैकेट एक ही रूटर को पहुंचाए जाते हैं।

हर /64 सबनेट प्रिफिक्सेस के अंतर्गत 128 उच्चतम एड्रेस को एनिकास्ट एड्रेस के लिए आरक्षित किया गया है। इन एड्रेस में इंटरफ़ेस पहचानकर्ता में पहले 57 बिट को 1 लिया जाता है, और उसके बाद 7-बिट एनिकास्ट ऐ.डी। नेटवर्क के प्रिफिक्सेस, सबनेट को मिलाकर 64-बिट लम्बा होना चाहिए, जिस स्थिति में सार्वभौमिक/लोकल बिट को 0 लेना चाहिए जिससे यह बता सके कि यह एड्रेस विश्व लेवल पर यूनिख नहीं है। एक एड्रेस जिसके 7 लीस्ट सिग्निफिकेंट बिट्स में 0x7e हैं, उसे मोबाइल ऐ.पी.वी 6 होम एजेंट्स एनिकास्ट एड्रेस कहते हैं। एक एड्रेस जिसका मूल्य 0x7f (सभी बिट्स 1) आरक्षित है और उपयोग नहीं किया जा सकता। इस रेंज से कोई एड्रेस कि नियुक्ति नहीं की जा सकती, इसीलिए 0x00 से 0x7d तक मूल्य भी आरक्षित हैं।

वैड एरिया नेटवर्क (डब्ल्यू.ए.एन) पर डेटा द्रान्समिशन

विशेष एड्रेस: ऐ.पी.वी 6 में मल्टिपार्टिट सारे एड्रेस हैं जिनके खास मतलब हैं:

### युनिकास्ट एड्रेस:

#### अन-स्पेसिफैड एड्रेस:

::/128 – एड्रेस जिसमें सभी बिट जीरो हैं, उसे अन-स्पेसिफैड एड्रेस कहते हैं (ऐ.पी.वी 4 में 0.0.0.0/32 के जैसा)

यह एड्रेस कभी भी एक इंटरफ़ेस को नियुक्त नहीं किया जाना चाहिए और इसे सॉफ्टवेर में इस्तेमाल करना चाहिए इससे पहले कि अप्लिकेशन्स को उसके होस्ट का सोर्स एड्रेस मिले जो एक अधूरे कनेक्शन के लिए उचित है। रूटर को अन-स्पेसिफैड एड्रेस वाले पैकेट नहीं भेजने चाहिए। अप्लिकेशन्स एक या एक से ज्यादा विशेष इंटरफ़ेस पर आने वाले संपर्कों के लिए सुन सकते हैं, जो एक विशिष्ट ऐ.पी एड्रेस (और एक पोर्ट नंबर, कोलन(:) से अलग किया हुआ) द्वारा याकिटव इन्टरनेट कनेक्शन्स को लिस्ट में दिखाए जाते हैं। जब अन-स्पेसिफैड एड्रेस दिखाया जाता है, उसका मतलब है कि अप्लिकेशन्स आने वाले संपर्कों को सुन रहा है सभी उपलब्ध इंटरफ़ेस पर।

#### डिफॉल्ट रूट:

::/0 – डिफॉल्ट युनिकास्ट रूट एड्रेस (ऐ.पी.वी 4 में 0.0.0.0/0 जैसा)।

#### लोकल एड्रेस:

::1/128 – लूपबैक एड्रेस एक युनिकास्ट लोकल होस्ट एड्रेस होता है। यदि होस्ट का एक अप्लिकेशन्स इस एड्रेस पे पैकेट भेजता है, तो ऐ.पी.वी 6 का स्टैक इन पैकेट को उसी वर्चवल इंटरफ़ेस (ऐ.पी.वी 4 में 127.0.0.0/8 जैसा) पर भेजता है।

fe80::/10 – लिंक-लोकल प्रिफिक्सेस में एड्रेस एक सिंगल लिंक के लिए वालिड और यूनिख हैं। इस प्रिफिक्सेस के अंतर्गत सिर्फ एक सबनेट (54 जीरो बिट) नियुक्त किया जाता है, जिसे प्रभावी स्वरूप fe80::/64 हो जाता है। सबसे कम महत्वफूर्ण 64 बिट को इंटरफ़ेस हार्डवेयर एड्रेस चुना जाता है जो ई.यु.ए-64 स्वरूप में होता है। हर ऐ.पी.वी 6 एनेबुल्ड डिवैस पर एक लिंक-लोकल एड्रेस कि ज़रूरत होती है- दुसरे शब्दों में, ऐ.पी.वी 6 रूटिंग के अभाव में भी अप्लिकेशन्स लिंक-लोकल एड्रेस कि सबस्थिति पर निर्भर करता है। इन एड्रेस कि तुलना ऐ.पी.वी 4 के स्व-कॉन्फिगरेशन एड्रेस (अ.पि.ए.पि.ए) 169.254.0.0/16 से की जा सकती है।

#### यूनिख लोकल एड्रेस:

fc00::/7 – यूनिख लोकल एड्रेस लोकल कम्यूनिकेशन के लिए है। इन्हें सहयोगी साइट्स (ऐ.पी.वी 4 में प्रइवेइट एड्रेस रेज 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, और 192.168.0.0/16 जैसा) के एक समूह के अंतर्गत ही रूटिंग किया जा सकता है। एड्रेस में 40-बिट का सूडो-रैंडम नंबर होता है रूटिंग प्रिफिक्सेस में, जो ठकराव के खतरे को कम करता है यदि साइट्स में विलय हो जाये या पैकेट का गलत रूटिंग इन्टरनेट पर होता है।

### ऐपी.वी 6 मैग्रेशन:

ऐपी.वी 4 और ऐपी.वी 6 का अस्तित्व कुछ सालों तक साथ में रहेगा। डिजिटल अर्थव्यवस्था और अगली-पीड़ी के सेवाओं की असली प्रबलता का एहसास तभी हो सकता है जब ऑपरेटर अपना ऐपी.वी 6 मैग्रेशन की योजना करेंगे। और यह अतिआवश्यक है कि मैग्रेशन शुरू करने से पहले सभी सॉफ्टवर और हार्डवेयर पहलुओं को साफ-साफ जांचा जाये क्योंकि कोई भी कमी काफी महत्वपूर्ण सेवाओं कि सबलब्धि पर सीधा असर कर सकती हैं।

ऐपी.वी 6 मैग्रेशन के लिए कई तकनीक उपलब्ध हैं। ये हैं:

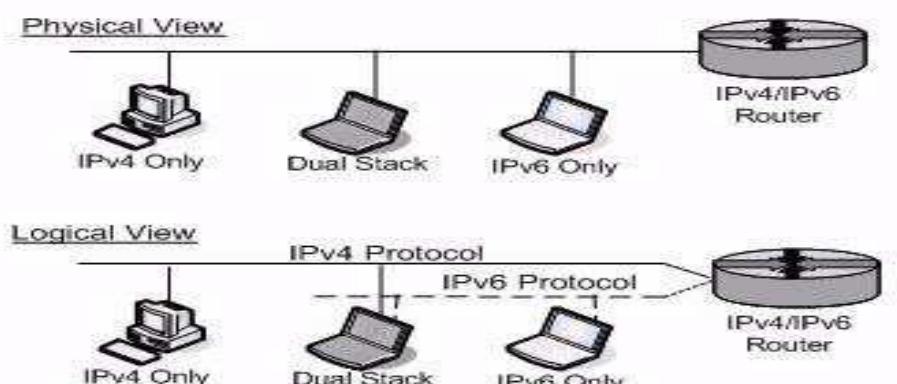
1. इयुयल स्टैक - ऐपी.वी 4 और ऐपी.वी 6 डिवैस दोनों के लिए समर्थन करता है।
2. टन्नेलिंग: ऐपी.वी 4 नेटवर्क पर कम्यूनिकेशन के लिए ऐपी.वी 4 के अन्दर ऐपी.वी 6 पैकेट को डालना।
3. ट्रांसलेशन: एड्रेस को एड्रेस या पोर्ट ट्रान्सलेशन करना, जैसे एक गेटवे द्वारा या होस्ट या रूटर के टी.सी.पी/ऐपी कोड में ट्रांसलेशन कोड द्वारा।

### इयुयल-स्टैक अप्रोच:

इयुयल-स्टैक अप्रोच में जिन डिवैस को दोनों नेटवर्क-लेयर तकनीक पर एक्सेस चाहिए, उन पर दोनों ऐपी.वी 4 और ऐपी.वी 6 प्रोटोकॉल स्टैक को अमल करेंगे, जैसे रूटर, दुसरे बेसिक डिवैस और अंत-यूजर डिवैस। इन डिवैस को दोनों ऐपी.वी 4 और ऐपी.वी 6 एड्रेस का कॉन्फिगरेशन करना पड़ता है।

### इयुयल स्टैक डिप्लायमेंट:

एक ही नेटवर्क इंटरफ़ेस को इस्तेमाल करने वाले इयुयल स्टैक डिवैस का डिप्लायमेंट का तात्पर्य है दोनों ऐपी.वी 4 और ऐपी.वी 6 का एक ही फिजिकल लिंक पर एक साथ संचालन। इयुयल स्टैक वाले रूटर दोनों ऐपी.वी 4 और ऐपी.वी 6 का समर्थन करते हैं, और ऐपी.वी 4 पैकेट्स का रूटिंग मूल ऐपी.वी 4 होस्ट में करता है और ऐपी.वी 6 पैकेट्स का रूटिंग ऐपी.वी 6 सक्षम होस्ट में करता है।



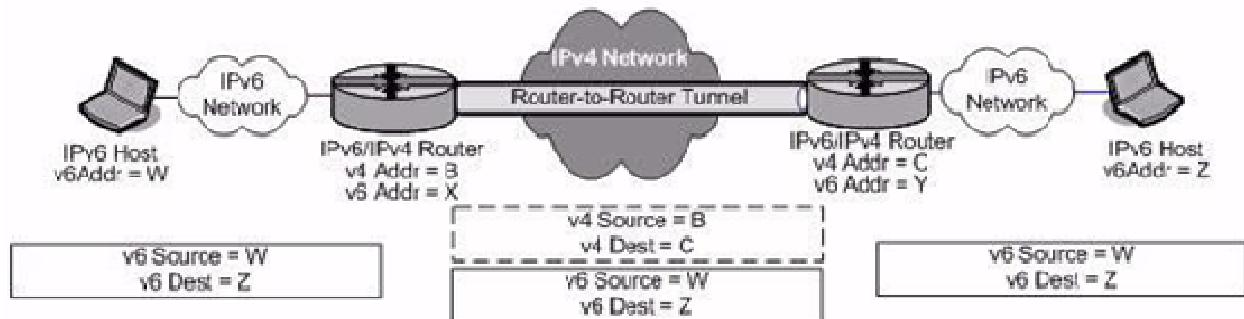
चित्र 4: इयुयल-स्टैक नेटवर्क दृष्टिकोण

### टन्नेलिंग अप्रोच:

विभिन्न प्रकार के टन्नेलिंग तकनीकों को विकसित किया है ऐपी.वी 6 पर ऐपी.वी 4 और ऐपी.वी 4 पर ऐपी.वी 6 टन्नेलिंग के लिए इन तकनीकों का वर्गीकरण किया जाता है - कान्फिगर या स्वचलित कान्फिगर टन्नेल पूर्वडिफैन होते हैं, जबकि स्वचलित टन्नेल को कभी भी बनाया या विनाश किया जा सकता है।

### टन्नेल के प्रकार:

टन्नेलिंग कि प्रक्रिया सभी प्रकार के लिए एक ही है, संभवतः आम तौर पर इस्तेमाल किये जाने वाला कॉन्फिगरेशन रूटर-से-रूटर टन्नेल है, जो कान्फिगर टन्नेल के लिए प्रस्तुती अप्रोच है, जो कभी भी बनाये या विनाश किये जा सकते हैं।

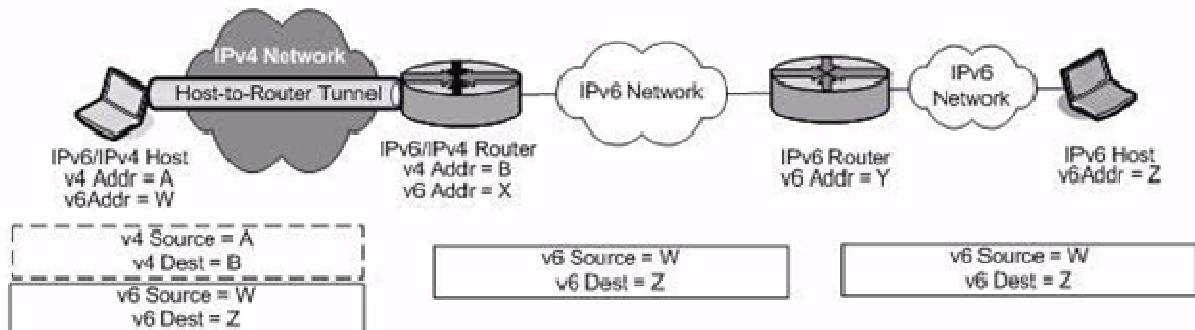


चित्र 4.10: रूटर-से-रूटर टन्नेल

ऊपर दिए गए चित्र में, बाएं तरफ सोर्स ऐ.पी.वी 6 होस्ट के पास ऐ.पी.वी 6 एड्रेस है - 'डब्ल्यु'।

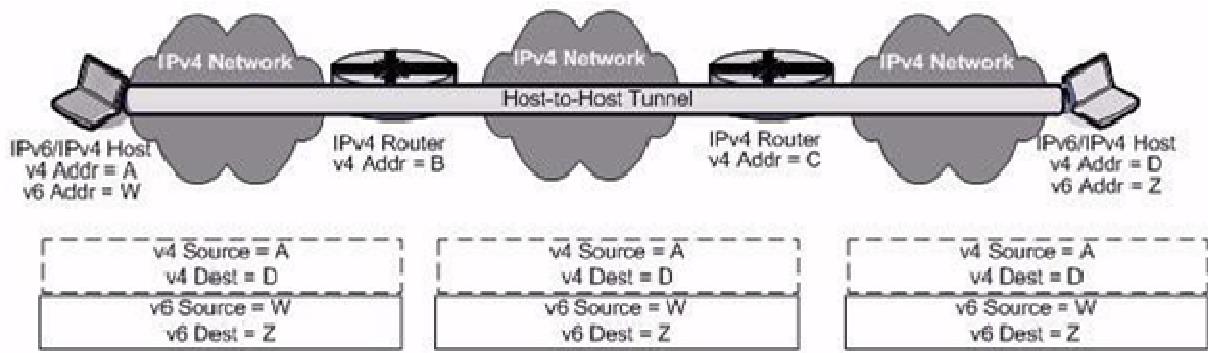
एक पैकेट जिसका डेस्टिनेशन है चित्र के दायें तरफ दिखाया गया होस्ट जिसका ऐ.पी.वी 6 एड्रेस है - 'जेड', उसे सबनेट कि सेवा करने वाले एक रूटर को भेजा जाता है। यह रूटर (जिसका ऐ.पी.वी 4 एड्रेस - 'बि' है और ऐ.पी.वी 6 एड्रेस - 'एक्स' है) इस ऐ.पी.वी 6 पैकेट को रिसीव करता है। यह रूटर, जो कान्फिगर किया गया है होस्ट 'जेड' के रिसैड-नेटवर्क को भेजे जाने वाले पैकेट को टन्नेल करने के लिए, ऐ.पी.वी 6 पैकेट को ऐ.पी.वी 4 हेडर के साथ संपुटित करता है। रूटर अपने ऐ.पी.वी 4 एड्रेस 'बि' को सोर्स ऐ.पी.वी 4 एड्रेस की तरह इस्तेमाल करता है और टन्नेल समापन-बिंदु रूटर (जिसका ऐ.पी.वी 4 एड्रेस 'सि' है) को डेस्टिनेशन एड्रेस लेता है, जो नीचे दिए हुए चित्र के मध्य में दिखाया गया है ऐ.पी.वी 4 नेटवर्क के अन्दर। समापन-बिंदु रूटर

पैकेट से ऐ.पी.वी 4 हेडर को अलग करता है और असली ऐ.पी.वी 6 पैकेट को उसके डेस्टिनेशन ('जेड') तक पहुंचता है।



चित्र 4.11: होस्ट से रूटर टन्नेलिंग कॉन्फिगरेशन

एक और टन्नेलिंग स्थिति में एक आइपीवी 4/ऐ.पी.वी 6 होस्ट जो दोनों ऐ.पी.वी 4 और ऐ.पी.वी 6 प्रोटोकॉल का समर्थन करते हैं, पैकेट को रूटर कि तरफ टन्नेल करता है और पैकेट को डी-कैप्सुलेट करता है और मूल तौर पर ऐ.पी.वी 6 द्वारा रूटिंग करता है। यह टन्नेलिंग का यंत्र-रचना रूटर-से-रूटर वाले जैसा ही है, लेकिन टन्नेलिंग समापन-बिंदु अलग हैं।



चित्र 4.12: होस्ट-से-होस्ट टन्नेल कॉन्फिगरेशन

अंतिम टन्नेलिंग कॉन्फिगरेशन वह है जो कोने-कोने पे फैला हुआ है, एक होस्ट से दुसरे होस्ट तक। यदि रूटिंग बेसिक तौर पर ऐ.पी.वी 6 का समर्थन करने के लिए अपग्रेड नहीं किया गया है, यह टन्नेलिंग कॉन्फिगरेशन दो ऐ.पी.वी 6/ऐ.पी.वी 4 होस्ट को कम्यूनिकेशन करने के लिए सक्षम बनाता है।

**स्वचलित टन्नेल द्वारा ऐ.पी.वी 6 पैकेट ऐ.पी.वी 4 नेटवर्क पर।**

टन्नेल या तो कान्फिगर या स्वचलित होते हैं। कान्फिगर टन्नेल कम्यूनिकेशन के पहले ही डिफैन किये जाते हैं नेटवर्क अडमिनिस्ट्रेटर द्वारा, जिस तरह स्थायी रूट को पहले कॉन्फिगरेशन करते हैं।

एक स्वचलित टन्नेल को पहले से कॉन्फिगरेशन करने की आवश्यकता नहीं है। टन्नेल ऐ.पी.वी 6 पैकेट में छिपे इनफरमेशन के आधार पर बनाये जाते हैं, जैसे सोर्स या डेस्टिनेशन ऐ.पी एड्रेस। निम्नलिखित स्वचलित टन्नेलिंग तकनीक का आगे विवरण किया गया है:

- ❖ 6 से 4 स्वचलित रूटर-से-रूटर टन्नेलिंग जो एक सार्वत्रिक एड्रेस प्रिफिक्सेस और एम्बेडेड ऐ.पी.वी 4 एड्रेस पे आधारित है।
- ❖ ऐ.एस.ए.टी.ए.पी - स्वचलित होस्ट-से-रूटर, रूटर-से-होस्ट या होस्ट-से-होस्ट टन्नेलिंग जो आधारित है एक ऐ.पी.वी 6 एड्रेस स्वरूप, एम्बेडेड ऐ.पी.वी 4 एड्रेस के साथ।
- ❖ 4 पर 6: स्वचलित होस्ट-से-होस्ट टन्नेलिंग, ऐ.पी.वी 4 मल्टीकास्टिंग का प्रयोग करके।
- ❖ टन्नेल ब्रोकर -सर्वर द्वारा स्वचलित टन्नेल व्यवस्था जो एक टन्नेल ब्रोकर जैसा काम करता है और टन्नेलिंग चाहने वाले होस्ट के तरफ से टन्नेल गेटवे साधन को अलाट करते हैं।
- ❖ टेरेडो : स्वचलित टन्नेलिंग न्याट फ़ायरवॉल के पार ऐ.पी.वी 4 नेटवर्क पर
- ❖ इयुयल-स्टैक ट्रान्सिशन मेकानिजम्म - ऐ.पी.वी 6 नेटवर्क पर ऐ.पी.वी 4 पैकेट के स्वचलित टन्नेलिंग को सक्षम बनाता है।

### ट्रान्सलेशन अप्रोच:

ट्रान्सलेशन टेक्निक ऐ.पी.वी 4 से ऐ.पी.वी 6 ट्रान्सलेशन (और इसका उल्टा) करते हैं प्रोटोकॉल के कोई एक लेयर पर करता है, नेटवर्क लेयर, ट्रांसपोट लेयर या अप्लीकेशन लेयर। टन्नेलिंग के विपरीत, जिसमे टन्नेल किये गए डाटा पैकेट को बदलाव नहीं किया जाता, ट्रान्सलेशन टेक्निक ऐ.पी पैकेट में बदलाव या ट्रान्सलेशन करते हैं डैनमिक से ऐ.पी.वी 4 और ऐ.पी.वी 6 के बीच। ट्रान्सलेशन अप्रोच को ऐसे वातावरण में अपनाया जाता है जहाँ ऐ.पी.वी 6 - नोड कम्यूनिकेशन करते हैं ऐ.पी.वी 4 - नोड से।

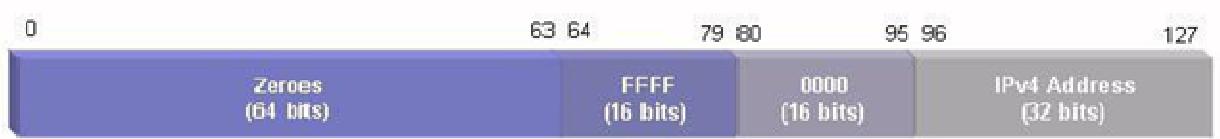
### स्टेटलेस ऐ.पी / ऐ.सी.एम.पी ट्रान्सलेशन (एस.ए.ए.टी) आल्गारिथम:

एस.ए.ए.टी, ऐ.पी.वी 4 और ऐ.पी.वी 6 के बीच ऐ.पी पैकेट हेडर के ट्रान्सलेशन प्रदान करता है। एस.ए.ए.टी एक ऐ.पी.वी 6 होस्ट में निवास करता है और बाहर जाने वाले ऐ.पी.वी 6 पैकेट हेडर को ऐ.पी.वी 4 हेडर में बदलता है, और आने वाले ऐ.पी.वी 4 हेडर को ऐ.पी.वी 6 में बदलता है। इस कार्य को करने के लिए, ऐ.पी.वी 6 होस्ट को एक ऐ.पी.वी 4 एड्रेस नियुक्त किया जाता है, जो होस्ट पर कान्फिगर किया जाता है या नेटवर्क सेवा के द्वारा रिसीव किया जाता है। जब ऐ.पी.वी 6 होस्ट को ऐ.पी.वी 4 से कम्यूनिकेशन करने कि इच्छा होती है, एस.ए.ए.टी आल्गारिथम ऐ.पी.वी 6 पैकेट हेडर को ऐ.पी.वी 4 स्वरूप को बदलता है, एक ऐ.पी.वी 4 एड्रेस के लिए डी.एन.एस रेसोल्युशन पर आधारित। एस.ए.ए.टी आल्गारिथम ऐसे स्थिति को पहचानता है जब एक ऐ.पी.वी 6 एड्रेस एक ऐ.पी.वी 4 - मैपड एड्रेस होता है। रेसोल्व किये गए ऐ.पी.वी 4 को ऐ.पी.वी 4 - मैपड एड्रेस में बदलने के लिए मेकानिजम स्टैक-मैं-बंप(बि.ऐ.एस) या ए.पि.ऐ-मैं-बंप(बि.ऐ.ए) तकनीक द्वारा प्रदान किया गया है।



चित्र 4.13: ऐ.पी.वी 4 मैपड एड्रेस स्वरूप

डेस्टिनेशन ऐ.पी एड्रेस में ऐ.पी.वी 4 - मैपड एड्रेस स्वरूप की सबस्थिति के आधार पर एस.ए.ए.टी आल्गारिथम हेडर का ट्रान्सलेशन करता है ऐ.पी.वी 4 पैकेट बनाने के लिए जो डाटा लिंक और फिजिकल लेयर पर ट्रान्सफर किया जा सके। सोर्स ऐ.पी एक अलग स्वरूप इस्तेमाल करता है, ऐ.पी.वी 4 - ट्रान्सलेट स्वरूप का। ऐ.पी.वी 4 मैपड एड्रेस स्वरूप इनवालिड है सोर्स आइपी के रूप में टन्नेलिंग के लिए। इसीलिए उसका सोर्स ऐ.पी के रूप में इस्तेमाल दखल देने वाले टन्नेल के पार कम्यूनिकेशन को अयोग्य बनाता है। ऐ.पी.वी 4 - ट्रान्सलेट स्वरूप का इस्तेमाल इस संभावित प्रतिबंध से बचाता है।



चित्र 4.14 एस.ए.ए.टी में ऐ.पी.वी 4 - ट्रान्सलेट एड्रेस स्वरूप

### 4.8 एम.पी.एल.एस आर्किटेक्चर

एम.पी.एल.एस उच्च-प्रदर्शन दूर कम्यूनिकेशन नेटवर्क में एक मेकानिजम है जो डाटा को एक नेटवर्क नोड से अगले तक लेबल कि मदद से निर्देशित व लेके जाता है।

एम.पी.एल.एस दूर नोड के बीच “वर्चवल लिंक” बनाना आसान करता है। यह विभिन्न नेटवर्क प्रोटोकॉल के पैकेट को एन्कैप्सुलेट कर सकता है। एम.पी.एल.एस एक स्केलबुल, प्रोटोकॉल अज्ञेयवादी, डाटा को क्यारिङ्ग मेकानिजम है।

एम.पी.एल.एस नेटवर्क में डाटा पैकेट को लेबल नियुक्त किये जाते हैं। पैकेट का निरिक्षण किये बिना पैकेट-फार्वार्डिंग का डेसिशन्स केवल इस लेबल के कन्टेंट आधार पर ही लिए जाते हैं। इससे किसी भी प्रकार के ट्रान्सपोर्ट माध्यम के आर-पार दो बिन्दुओं के बीच सर्किट बनाये जा सकते हैं।

इसका मूल फायदा यह है कि किसी भी प्रकार के डाटा लिंक लेयर तकनीक, जैसे ए.टी.एम, फ्रेम रिले, सोनेट या ईथरनेट पर निर्भर नहीं रहता और अलग-अलग प्रकार के ट्रान्सपोर्ट के लिए अनेक लेयर-2 नेटवर्क की आवश्यकता नहीं पड़ती। एम.पी.एल.एस पैकेट-स्विच नेटवर्क के परिवार से है।

#### 4.8.1 एम.पी.एल.एस कैसे काम करता है ?

एम.पी.एल.एस काम करता है पैकेट के आगे एक एम.पी.एल.एस हेडर जोड़कर, जिसमें एक या अनेक “लेबल” होते हैं। इसे लेबल स्टैक कहा जाता है जिसे चित्र 4.9 में दिखाया गया है।

एमपीएलएस							
लेयर 7 - 5	लेयर 4	लेयर 3	टी.टी.एल 8	एस 1	ईएक्सपी 3	लेबल 20	लेयर 2

चित्र 4.15: एम.पी.एल.एस लेबल स्टैक

हर एक लेबल स्टैक प्रवेश में 4 फील्ड्स होते हैं:

- 20- बिट लेबल मूल्य
- 3- बिट फील्ड क्यूओ०.एस प्रैयारिटि (प्रयोगात्मक)
- 1-बिट स्टैक-फ्लैग का निचला भाग। यदि यह 1 है, तो इसका मतलब है कि अभी जो लेबल है वह स्टैक का आखिरी है।
- 8-बिट टी.टी.एल (जीने के लिए समय) फील्ड

एम.पी.एल.एस से लेबल किये गए पैकेट एक लेबल लुकप के बाद स्विच होता है। ऐ.पी तालिका में एक खोज की बजाय। लेबल लुक अप और लेबल स्विचिंग सामान्य आर.आई.बी देखने की तुलना में तेजी से हो सकता है क्योंकि यह स्विचिंग फैब्रिक में सीधे होता है और सी.पी.यू में नहीं।

केवल लेबल स्विचिंग पर आधारित रूटिंग करने वाले राउटर्स लेबल स्विच रूटर (एल.एस.आर) कहलाते हैं और जो राउटर्स एक एम.पी.एल.एस नेटवर्क के निकास बिंदुओं पर हैं उन्हें लेबल एज रूटर (एल.इ.आर) कहा जाता है। यदि रखें एक एल.इ.आर आमतौर पर लेबल निकालने के लिए नहीं है। अधिक इनफरमेशन के पेनाल्टिमेट हॉप पारिंग देखिये।

प्रवेश और / या निकास रूटर के रूप में कार्य करने वाले डिवैसेस को अक्सर पी.ई (प्रोवइडर एडज) रूटर्स कहा जाता है। इसी तरह, ट्रान्सिट रूटर के रूप में ही कार्य करने वाले डिवैज को ‘पी’ (प्रोवइडर) रूटर्स कहा जाता है। एक ‘पी’ रूटर का काम एक पी.ई रूटर की तुलना में काफी आसान है, इसलिए वे कम जटिल हो सकते हैं और इस वजह से अधिक डिपैडबुल हो सकता है।

जब एक गैर-लेबल वाले पैकेट प्रवेश रूटर में प्रवेश करती है और एक एम.पी.एल.एस टन्नेल पर पारित करने की जरूरत होती है, तब रूटर पहले फार्वार्डिंग ईक्वलेन्स क्लास निर्धारित करता है जिसमें पैकेट को होना चाहिए, और उसके बाद पैकेट के नव निर्मित एम.पी.एल.एस हेडर में एक या एक से अधिक लेबल सम्मिलित करता है। पैकेट फिर इस टन्नेल पर अगले हॉप रूटर के लिए पारित किया जाता है।

जब एक लेबल वाला पैकेट एक एम.पी.एल.एस रूटर द्वारा रिसीव होता है, सर्वोच्च लेबल की जांच की जाती है। लेबल की सामग्री के आधार पर, एक स्वैप, पुश (इमपोज) या पॉप (डिसपोज) कार्य पैकेट के लेबल स्टाक पर प्रदर्शन किया जा सकता है। राउटर्स में पहले से बनी हुई लुकप के लिए टेबुल हो सकती है जो आने वाली पैकेट की सर्वोच्च लेबल के आधार पर रूटर को यह बताता कि कौनसा आपरेशन करना ठीक होगा जिससे वे जल्दी पैकेट पर किये जाने वाले प्रक्रिया कर सकें। एक स्वैप आपरेशन में लेबल एक नया लेबल के साथ बदलता है, और पैकेट नए लेबल के साथ जुड़े रूट पर भेजा जाता है।

एक पुश आपरेशन में एक नया लेबल को मौजूदा लेबल के ऊपर धकेल दिया जाता है, जिससे पैकेट प्रभावी ढंग से एम.पी.एल.एस की एक दुसरे लेयर में चला जाता है। इससे एम.पी.एल.एस पैकेट की हैराचिकल रूटिंग होता है। विशेष रूप से, इससे एम.पी.एल.एस, वी.पी.एन द्वारा प्रयोग किया जाता है।

एक पॉप आपरेशन में पैकेट से लेबल को निकाल दिया जाता है जिससे नीचे एक इंटरनल लेबल प्रकट हो सकता है। इस प्रक्रिया को "डी क्याप्सुलेशन" कहा जाता है। यदि निकाले गए लेबल स्टैक पर पिछले था, पैकेट एम.पी.एल.एस टन्नेल से निकल जाता है। यह आम तौर पर एग्रेस रूटर द्वारा किया जाता है।

इन आपरेशनों के दौरान, एम.पी.एल.एस लेबल स्टैक के नीचे पैकेट की कन्टेंट की जांच नहीं किया जाता है। ट्रान्सिट रूटर्स को आमतौर पर स्टैक पर सर्वोच्च लेबल की जांच करने की जरूरत पड़ती है। पैकेट के फार्वर्डिंग लेबल की कन्टेंट के आधार पर किया जाता है जो "प्रोटोकॉल इंडिपेंडेंट पैकेट फर्वर्डिंग" की अनुमति देता है जिससे प्रोटोकॉल पर निर्भर रूटिंग तालिका में देखने की जरूरत नहीं पड़ती है और हर हॉप पर महंगी, ऐ.पी, सबसे लंबे प्रिफिक्सेस मैच से बचा जा सकता है।

निकास रूटर में, जब पिछले लेबल को निकाला जाता है, तब केवल पेलोड (आफसेट) बचता है। यह एक ऐ.पी पैकेट हो सकता है, या पेलोड पैकेट के अन्य प्रकार में कोई भी एक हो सकता है। इसलिए, निकास रूटर के पास पैकेट के पेलोड के लिए रूटिंग इनफरमेशन होनी चाहिए क्योंकि उसे लेबल तालिका देखे बिना इन्हें फार्वार्ड करना है। एक एम.पी.एल.एस ट्रान्सिट रूटर ऐसी कोई आवश्यकता है।

कुछ विशेष मामलों में, आखिरी लेबल पेनालिटमेट हॉप (निकास रूटर से पहले वाला हॉप) में भी निकाला जा सकता है। इसे पेनालिटमेट हॉप पापिंग (पी.एच.पी) कहा जाता है। यह कुछ मामलों में दिलचस्प हो सकता है जहाँ निकास रूटर के पास एम.पी.एल.एस टन्नेल छोड़ने वाले पैकेट सारे हैं और इस तरह इस पर सी.पी.यू समय की अत्यधिक मात्रा खर्च करता है। पी.एच.पी का प्रयोग करके, इस निकास रूटर से सीधे जुड़े एग्रेस रूटर्स को प्रभावी ढंग से आखिरी लेबल खुद निकालकर यह बोझ उतार देते हैं।

एम.पी.एल.एस मौजूदा ए.टी.एम नेटवर्क के बेसिक ढांचे का उपयोग कर सकते हैं क्योंकि उसके लेबल वाले फ्लो को ए.टी.एम वर्चवल सर्किट और पहचानकर्ता से मैप किया जा सकता है, और विपरीत भी किया जा सकता है।

#### 4.8.2 एम.पी.एल.एस पथ का स्थापन और निवारण

एम.पी.एल.एस पथ के मेनेजमेंट के लिए दो स्टान्डरैजड प्रोटोकॉल रहे हैं: सी.आर-एल.डी.पी (बाधा-आधारित रूटिंग लेबल वितरण प्रोटोकॉल) और आर.एस.वी.पी-टी.ई, ट्राफिक इंजीनियरिंग के लिए आर.एस.वी.पी प्रोटोकॉल का एक विस्तार।

एक एम.पी.एल.एस हेडर एम.पी.एल.एस पथ के इनसैड क्यारि करने वाले डाटा के प्रकार की पहचान नहीं करता है। यदि दो प्रकार के ट्राफिक को वही दो मूल रूटर के बीच ले जाना है, हर प्रकार के लिए रूटर कि तरफ से अलग-अलग ट्रीटमेंट के साथ, तो ट्राफिक के हर प्रकार के लिए एक अलग-अलग एम.पी.एल.एस पथ स्थापित करना होगा।

#### 4.8.3 एम.पी.एल.एस और ऐ.पी कि तुलना

एम.पी.एल.एस की तुलना ऐ.पी से नहीं की जा सकती क्योंकि यह ऐ.पी और ऐ.पी के ऐ.जी.पी रूटिंग प्रोटोकॉल के साथ संयोजन में काम करता है। एम.पी.एल.एस ऐ.पी नेटवर्क को प्रदान करता है सिंपुल ट्राफिक इंजीनियरिंग, ट्रान्सपोर्ट लेयर-3 (ऐ.पी) वी.पी.एन को ढोने के क्षमता देता है और लेयर-2 वर्चवल तार के लिए समर्थन है। प्रोग्राम-करने लायक सी.पी.यू वाले और बिना टीसी.एएम/ सी.एएम या कोई और तेज़ी से ढूँढ़ने के तरीका वाले रूटर में प्रदर्शन में सीमित बढ़ोतरी देखा जा सकता है।

एम.पी.एल.एस अपने लेबल फर्वार्डिंग तालिका का निर्माण करने के लिए ऐ.जी.पी रूटिंग प्रोटोकॉल पर निर्भर करता है, और किसी भी ऐ.जी.पी का दायरा आमतौर पर स्टाटिकता और नीति कारणों से एक सिंगिल क्यारियर तक प्रतिबंधित है। क्योंकि अभी भी क्यारियर-से-क्यारियर एम.पी.एल.एस के लिए कोई स्टैण्डर्ड नहीं है, एक ही एम.पी.एल.एस सर्विस (लेयर-2 या लेयर-3 वी.पी.एन) को एक से अधिक ऑपरेटर तक फैलाना संभव नहीं है।

#### 4.8.4 एम.पी.एल.एस लोकल संरक्षण

एक नेटवर्क एलिमेंट की विफलता की स्थिति में रिकवरी मेकानिजम ऐ.पी लेयर पर लागू किया जाता है, रिकवरी में कई सेकंड लग सकते हैं जो वास्तविक समय अनुप्रयोगों (जैसे वी.ओ.ऐ.पी) के लिए अ-स्वीकार है। इसके विपरीत, एम.पी.एल.एस लोकल संरक्षण (50 मिलिसेकंड तक) रिकवरी समय से वास्तविक समय अनुप्रयोगों की आवश्यकताओं को पूरा करती है जिसकी तुलना एस.ओ.एन.ई.टि रिंग से की जा सकती है।

#### 4.8.5 एम.पी.एल.एस और ए.टी.एम कि तुलना

एम.पी.एल.एस और ए.टी.एम कंप्यूटर नेटवर्क डाटा के ट्रान्सपोर्ट के लिए एक कनेक्शन-ओरियंटेड सेवा प्रदान करते हैं, हालाँकि दोनों के अंतर्निहित प्रोटोकॉल और प्रौद्योगिकियों अलग हैं। दोनों प्रौद्योगिकियों में एंड पाइंट के बीच कम्यूनिकेशन का सिग्नल होते हैं, कम्यूनिकेशन कि स्थिति को पथ के हर नोड पर बनाये रखा जाता है और एन्कैप्सुलेशन तकनीक को कनेक्शन में डाटा ले जाने के लिए उपयोग किया जाता है। सिग्नल प्रोटोकॉल (आर.एस.वि.पी/ ए.टी.एम के लिए एम.पी.एल.एस और पी.एन.एन.ऐ के लिए एल.डी.पी) में मतभेदों को छोड़कर अभी भी प्रौद्योगिकियों के व्यवहार में महत्वपूर्ण मतभेद बने हुए हैं।

सबसे महत्वपूर्ण अंतर ट्रान्सपोर्ट और एन्कैप्सुलेशन के तरीकों में है। एम.पी.एल.एस वेरियबुल लेंत के पैकेट के साथ काम करने में सक्षम है जबकि ए.टी.एम फिक्सड-लेंत (53 बाइट) सेल को ट्रान्सपोर्ट करता है। एक ए.टी.एम नेटवर्क पर पैकेट का सेगमेंट, ट्रान्सपोर्ट और पुनःएकत्र करना पड़ता है एक रूपांतरण लेयर का उपयोग करते हुए, जिससे डाटा स्ट्रीम में काफी जटिलता और भार आ जाता है। एम.पी.एल.एस, दूसरी ओर, बस एक पैकेट के सिर पर एक लेबल डालता है और उसे नेटवर्क पर ट्रान्समिट करता है।

कनेक्शन की प्रकृति में भी मतभेद मौजूद हैं। एक एम.पी.एल.एस कनेक्शन (एल.एस.पी) एक-तरफ होता है - जिससे डाटा दो एंड पाइंट के बीच केवल एक ही दिशा में फलो कर सकता है। एंड पाइंट के बीच दो-तरफ कम्यूनिकेशन की स्थापना करने के लिए एल.एस.पी की एक जोड़ी की आवश्यकता है। क्योंकि दो एल.एस.पी कनेक्टिविटी के लिए आवश्यक हैं, इसीलिए आगे की दिशा में बह रही डाटा विपरीत दिशा में बह रही डाटा से एक अलग पथ का उपयोग कर सकते हैं। ए.टी.एम पाइंट-टु-पाइंट कनेक्शन (वर्चवल सर्किट), दूसरी ओर, दो तरफ होते हैं, जिससे डाटा एक ही पथ पर दोनों दिशाओं में बह सकता है

(बै-डैरेक्शनल केवल ए.टी.एम कनेक्शन एस.वी.सी होते हैं, पी.वी.सी ए.टी.एम कनेक्शन एक-तरफ होता हैं)।

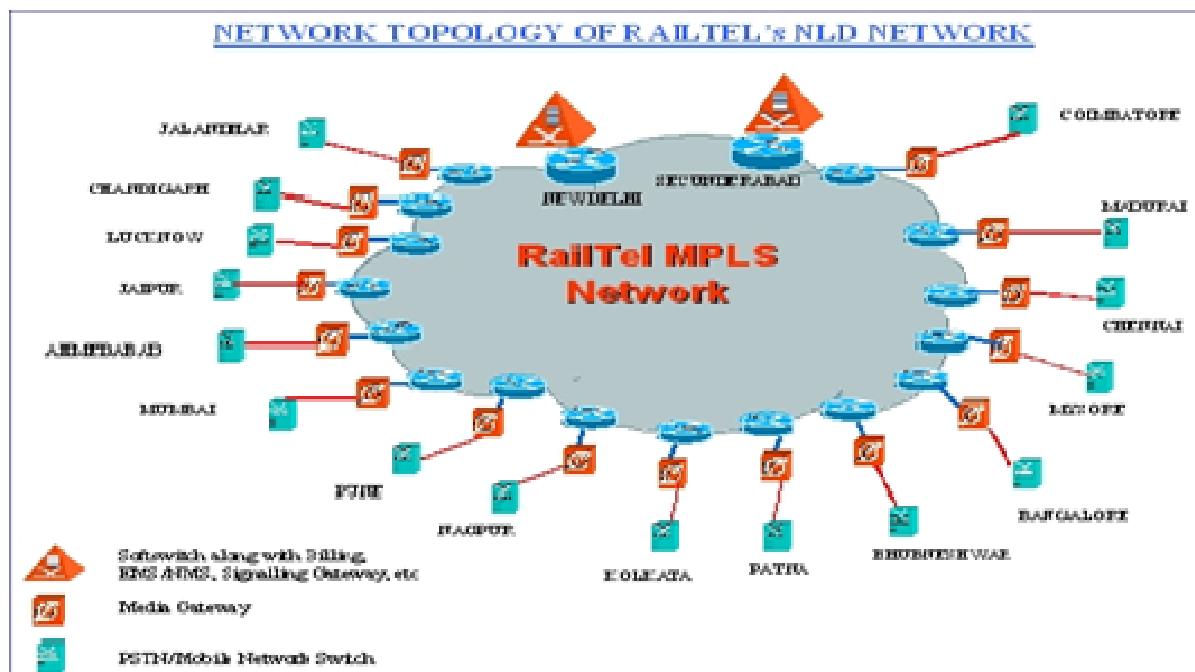
दोनों ए.टी.एम और एम.पी.एल.एस कनेक्शन इनसैड टननेलिंग कनेक्शनों का समर्थन करते हैं। एम.पी.एल.एस यह पूरा करने के लिए लेबल स्टैकिंग का उपयोग करता है जबकि ए.टी.एम वर्चवल पथ का उपयोग करता है, एम.पी.एल.एस टननेलिंग के भीतर टननेलिंग बनाने के लिए कई लेबल का स्टाक बना सकता है। ए.टी.एम वर्चवल पथ इंडिकेटर (वी.पी.ए) और वर्चवल सर्किट इंडिकेटर (वी.सी.ए) दोनों सेल हेडर में एक साथ ढोया जाता है जिससे ए.टी.एम एक लेवल के टननेलिंग तक सीमित है।

ए.टी.एम पर एम.पी.एल.एस का सबसे बड़ी सिंगिल अडवान्टेज यह है कि यह ऐ.पी के साथ काम्प्लमेंट होने के लिए शुरू से तैयार किया गया था। आधुनिक रूटर्स एम.पी.एल.एस और ऐ.पी दोनों का समर्थन एक ही इंटरफेस के आर-पार मूल रूप से करने में सक्षम हैं जिससे नेटवर्क ऑपरेटरों के नेटवर्क के डिजाइन और कार्य-सिस्टम में काफी फ्लेक्सिबिलिटि आता है। ए.टी.एम की ऐ.पी से इन-कम्पाटबुलिटि की वजह से जटिल अनुकूलन की आवश्यकता है, जिससे यह काफी हद तक आज के मुख्य ऐ.पी नेटवर्क के लिए अनुपयुक्त है।

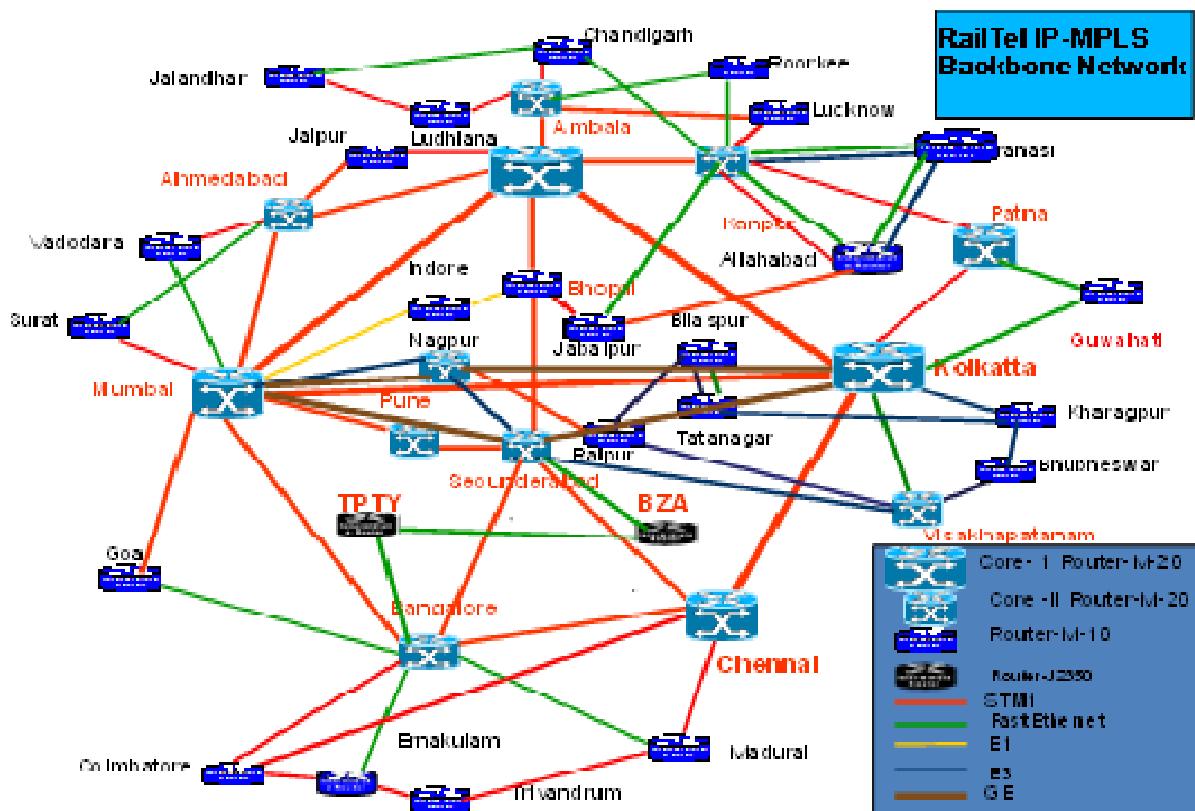
#### 4.8.6 एम.पी.एल.एस डिप्लायमेंट

एम.पी.एल.एस केवल बड़े - ऐ.पी नेटवर्क में उपयोग किया जा रहा है, और आर.एफ.सी 3031 में ऐ.इ.टि.एफ द्वारा स्टानडार्ड किया गया है। एम.पी.एल.एस मुख्य रूप से ऐ.पी डाटाग्राम और ईथरनेट ट्राफिक फार्वरड करने के लिए प्रयोग किया जाता है। एम.पी.एल.एस के प्रमुख अनुप्रयोगों में दूर कम्यूनिकेशन ट्रान्सपोर्ट इंजीनियरिंग और एम.पी.एल.एस, वी.पी.एन हैं।

### रेलटेल एम.पी.एल.एस नेटवर्क कनेक्टिविटि



### रेलटेल एम.पी.एल.एस ब्याकबोन कनेक्टिविटि



#### 4.9.1 वर्चवल प्रइवेइट नेटवर्क (वी.पी.एन)

एक वर्चवल प्रइवेइट नेटवर्क (वी.पी.एन) एक प्रइवेइट नेटवर्क और नेटवर्क में समाहित संसाधनों को इंटरनेट जैसे पब्लिक नेटवर्क के आर-पार बढ़ाता है। यह एक होस्ट कंप्यूटर को एक प्रइवेइट नेटवर्क के सभी कार्यक्षमता, सेक्युरिटि और मेनेजमेंट की नीतियों के साथ एक पब्लिक नेटवर्क से डाटा भेजने और रिसीव करने के लिए सक्षम बनाता है, जैसे कि वह एक प्रइवेइट नेटवर्क हो। यह किया जाता है एक वर्चवल पाइंट टु पाइंट कनेक्शन की स्थापना के द्वारा जिसमें डेडिकेटेड कनेक्शन, एन्क्रिप्शन, या दोनों के संयोजन का उपयोग किया जाता है।

इंटरनेट के पार वी.पी.एन कनेक्शन तकनीकी रूप से साइटों के बीच एक वैड एरिया नेटवर्क (डब्ल्यु.ए.एन) की लिंक है, लेकिन यूजर के लिए यह एक प्रइवेइट नेटवर्क लिंक के रूप में प्रकट होता है, इसलिए इसका नाम "वर्चवल प्रइवेइट नेटवर्क" है।

#### सेक्युरिटि मेकानिजम:

वी.पी.एन टन्नेलन प्रोटोकॉल और सेक्युरिटि प्रक्रिया (जैसे एन्क्रिप्शन) के माध्यम से सेक्युरिटि प्रदान करते हैं। उनकी सेक्युरिटि मॉडल प्रदान करता है:

- कान्फिडेन्सियालिटि - जिससे यदि ट्रान्सपोर्ट को सूँधा भी जाता है, तो हमलावर केवल एन्क्रिप्टेड डाटा ही देख सकते हैं जो वे नहीं समझ सकते हैं।
- सेंडर आर्थेटिकेशन - अनाधिकृत यूजर ओं को वी.पी.एन तक पहुँचने से रोकने के लिए
- संदेश इंटेग्रिटि - ट्रान्समिटेड संदेश के साथ छेड़छाड़ कि घटना का एड्रेस लगाने के लिए

#### सेक्युर वी.पी.एन प्रोटोकॉल में निम्नलिखित होती हैं:

वी.पी.एन(वर्चवल प्रइवेइट नेटवर्क) पब्लिक ऐ.पी इनफ्रास्ट्रक्चर पर सेक्युर कड़ियों (लिंक) का नेटवर्क है। पी.पी.टी.पी(पॉइंट-से-पॉइंट टन्नेलिंग प्रोटोकॉल), एल.2.टी.पी (लेयर-2 टन्नेलिंग प्रोटोकॉल) और ऐ.पी.सेका

- ऐ.पी.सेक (इंटरनेट प्रोटोकॉल सेक्युरिटि) इंटरनेट इंजीनियरिंग टास्क फोर्स (ऐ.ई.टी.एफ) द्वारा विकसित किया गया था, और शुरू में यह ऐ.पी.वी 6 के लिए विकसित किया गया था, जिसके लिए यह आवश्यकता है। यह पारामीटर्स पर आधारित सेक्युरिटि प्रोटोकॉल व्यापक रूप से ऐ.पी.वी 4 के साथ भी प्रयोग किया जाता है। लेयर 2 टन्नेलिंग प्रोटोकॉल अक्सर ऐ.पी.सेक पर चलता है। इसकी डिजाइन लगभग सभी सेक्युरिटि के लक्ष्यों को पूरा करती है- आर्थेटिकेशन, इंटेग्रिटि और गोपनीयता। एक ऐ.पी पैकेट को एन्क्रिप्ट करके और उसे एक ऐ.पी.सेक पैकेट के इनसैड एन्कैप्सुलेट करके ऐ.पी.सेक अपना कार्य करता है। डी- एन्कैप्सुलेशन टन्नेल के अंत में होता है, जहाँ मूल ऐ.पी पैकेट डिक्रिप्ट किया जाता है और अपने डेस्टिनेशन के लिए भेजा जाता है।
- ट्रांसपोर्ट लेयर सेक्युरिटि (एस.एस.एल / टी.एल.एस) एक पूरे नेटवर्क के ट्रान्सपोर्ट का टन्नेलिंग कर सकते हैं, जैसे यह ओपन वी.पी.एन परियोजना में करता है, या एक सेक्युर व्यक्तिगत कनेक्शन में। काफी विक्रेता एस.एस.एल (सेक्युर सॉकेट लेयर) के माध्यम से रिमोट एक्सेस वी.पी.एन क्षमताओं को प्रदान करते हैं। एक एस.एस.एल, वी.पी.एन ऐसे स्थानों से जुड़ सकते हैं जहाँ ऐ.पी.सेक को नेटवर्क एड्रेस ट्रान्सलेशन और फ़ायरवॉल नियमों के साथ मुख्यालय होता है।
- डाटाग्रम ट्रांसपोर्ट लेयर सेक्युरिटि (डी.टी.एल.एस) को सिस्को एनी-कनेक्ट वी.पी.एन में प्रयोग किया जाता है, यू.डी.पी पर टन्नेलिंग के साथ एस.एस.एल / टी.एल.एस के मुद्दों को हल करने के लिए

- माइक्रोसॉफ्ट पाइंट-टू-पाइंट एन्क्रिप्शन (एम.पी.पी.ई) बिंदु-से-बिंदु टनेलिंग प्रोटोकॉल के साथ और अन्य मंचों पर कई संगत इप्लिमेंटेशन में काम करता है।
- माइक्रोसॉफ्ट का सेक्युर सॉकेट टनेलिंग प्रोटोकॉल (एस.एस.टी.पी) विंडोज सर्वर 2008 में और विंडोज विस्टा सर्विस पैक में पेश किया गया था। एस.एस.टी.पी पाइंट-टू-पाइंट प्रोटोकॉल (पीपीपी) या लेयर 2 टनेलिंग प्रोटोकॉल ट्रान्सपोर्ट को एक एस.एस.एल 3.0 चैनल के माध्यम से टनेलन करता है।
- सेक्युर शैल (एस.एस.एच) वी.पी.एन - ओपन-एस.एस.एच एक नेटवर्क या अंतर-नेटवर्क लिंक के लिए सेक्युर दूरदराज कनेक्शन के लिए वी.पी.एन टनेलन (पोर्ट फर्वार्डिंग से अलग) प्रदान करता है। ओपन एस.एस.एच सर्वर कान्करेट टनेल की एक सीमित संख्या प्रदान करता है और वी.पी.एन खुद व्यक्तिगत आर्थेटिकेशन का समर्थन नहीं करता।

### आर्थेटिकेशन:

सेक्युर वी.पी.एन टनेल स्थापित करने से पहले टनेल समापन-बिंदु को प्रमाणित करना होगा। यूजर-निर्मित रिमोट एक्सेस वी.पी.एन में पासवर्ड, बॉयोमेट्रिक्स, दो-कारक आर्थेटिकेशन या अन्य क्रिप्टोग्राफिक मेथडों का उपयोग हो सकता है।

नेटवर्क-से-नेटवर्क टनेल अक्सर पासवर्ड या डिजिटल सर्टिफिकेट का उपयोग करते हैं क्योंकि वे स्थायी रूप से 'की' का स्टोर करते हैं जिससे टनेल स्वचालित रूप से और यूजर के हस्तक्षेप के बिना स्थापित हो सकता है।

### वी.पी.एन के टैप्स:

वी.पी.एन या तो रिमोट एक्सेस (एक नेटवर्क के लिए एक व्यक्ति को कंप्यूटर से जोड़ने) या सैट-से-सैट (एक साथ दो नेटवर्क को जोड़ने) किया जा सकता है। एक कंपनी व्यवस्था में, रिमोट एक्सेस वी.पी.एन कर्मचारियों को घर से या कार्यालय के बाहर यात्रा करते समय उनकी कंपनी के इंट्रानेट का उपयोग करने की अनुमति देते हैं, और सैट-से-सैट वी.पी.एन में भौगोलिक दृष्टि से अलग कार्यालयों में कर्मचारी एक जोड़नेवाला वर्चवल नेटवर्क बांटते हैं। एक वी.पी.एन दो सिमिलर नेटवर्क आपस में एक भिन्न मध्य नेटवर्क के आर-पार जोड़ने में इस्तेमाल किया जा सकता है; उदाहरण के लिए, दो ऐ.पी.वी 6 नेटवर्क जुड़े हैं एक ऐ.पी.वी 4 नेटवर्क के साथ।

वी.पी.एन टोपोलॉजी में "पैकेटीएक्स" स्थापित कर सकते हैं। यह तीन प्रकार में विभाजित किया जा सकता है:

1. पी.सी से पी.सी वी.पी.एन,
2. रिमोट एक्सेस ,
3. एल.ए.एन-से-एल.ए.एन वी.पी.एन

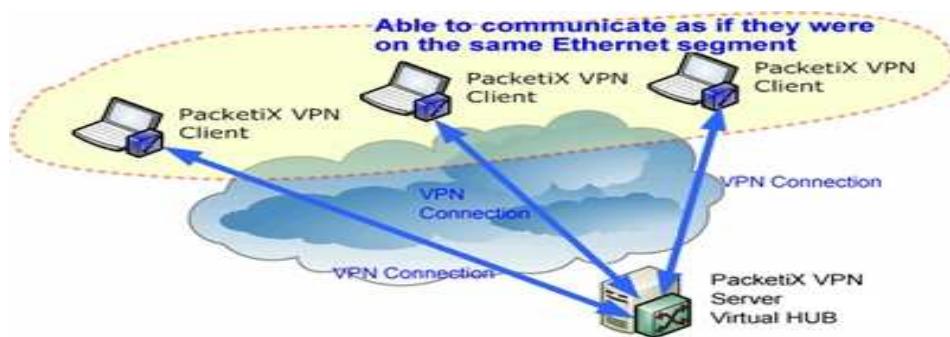
### पी.सी से पी.सी वी.पी.एन:

इस पैकेटीएक्स वी.पी.एन का उपयोग कर निर्माण करने के लिए सबसे सिंपुल नेटवर्क टोपोलॉजी है। एक पी.सी से पी.सी वी.पी.एन निम्न शर्तों के तहत सबसे अधिक उपयोगी हैं:

- केवल एक, कुछ दर्जन कंप्यूटर वी.पी.एन से कनेक्ट करेंगे।
- वी.पी.एन क्लाइंट को हर क्लाइंट(ग्राहक) कंप्यूटरों पर स्थापित किया जा सकता है।
- वी.पी.एन नेटवर्क को एक फिजिकल एल.ए.एन से जुड़े होने की जरूरत नहीं है। (यदि आप चाहते हैं कि जब पूरे नेटवर्क केवल वी.पी.एन हो।)

इस अप्रोच का उपयोग वी.पी.एन से जुड़ने के लिए, हर ग्राहक कंप्यूटर पर वी.पी.एन ग्राहक स्थापित करना होगा। वी.पी.एन ग्राहक फिर सीधे एक वी.पी.एन सर्वर पर वर्चवल हब के द्वारा बनाई गई लेयर 2 नेटवर्क से जुड़ेगा जो इंटरनेट से जुड़ा है।

इस मेथड का उपयोग करके एक ऐसा वी.पी.एन की व्यवस्ता कर सकते हैं जो केवल उन कंप्यूटरों को एक दूसरे के साथ संवाद करने की अनुमति देगा जो इंटरनेट जैसे एक फिजिकल नेटवर्क के माध्यम से वर्चवल हब से जुड़े हैं। इसलिए, जब तक इस तरह के एक क्लाइंट कंप्यूटर पर लोकल सेतु या रूटिंग जैसा कोई कार्य नहीं किया जाता है, फिजिकल नेटवर्क का वी.पी.एन पर और इसके प्रतिकूल कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।



चित्र 4.16: पी.सी-से- पी.सी वी.पी.एन

इसके अलावा, वी.पी.एन ग्राहक को स्थापित करने के बाद एक निर्दिष्ट वी.पी.एन सर्वर की वर्चवल हब से जुड़े रह सकते हैं जब भी कंप्यूटर चालू हो। एक सर्वर कंप्यूटर पर वी.पी.एन ग्राहक स्थापित कर और उसे हर समय एक निर्दिष्ट वी.पी.एन से जुड़े रखने से, आप एक सर्वर स्थापित कर सकते हैं जो केवल इस वी.पी.एन से जुड़े कंप्यूटरों से पहुँचा जा सकता है।

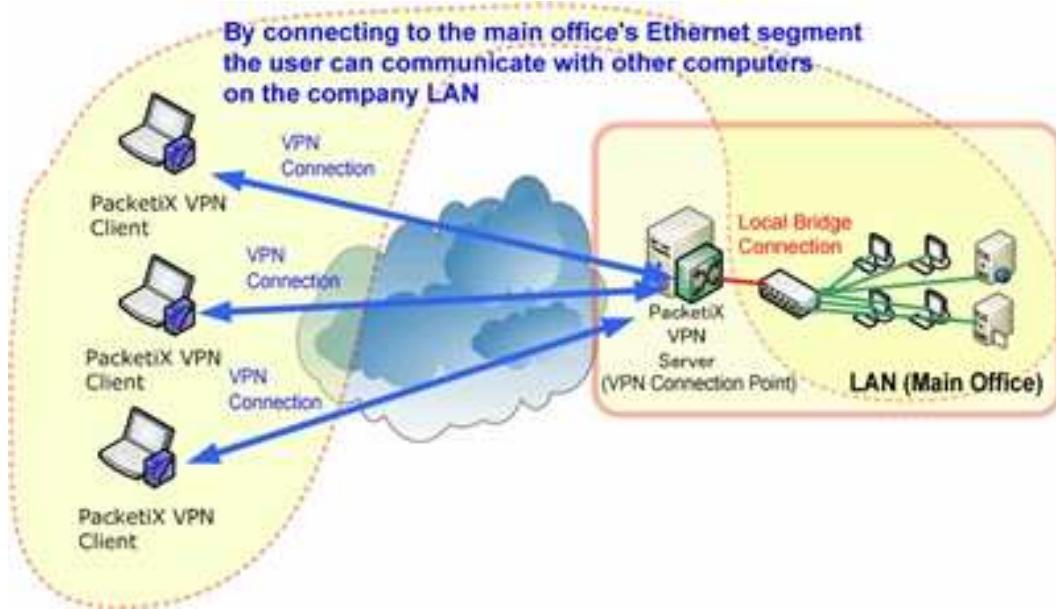
#### रिमोट एक्सेस वी.पी.एन:

रिमोट एक्सेस वी.पी.एन एक एक्स्टरनल स्थान से एक फिजिकल लेयर 2 नेटवर्क के लिए दूरदराज-एक्सेस की अनुमति देने के लिए प्रयोग किया जाता है।

इस प्रकार के वी.पी.एन का प्रयोग करके कार्यालय के बाहर होकर एक कंपनी एल.ए.एन से जुड़ना संभव है (एक कर्मचारी के घर से या एक व्यापार यात्रा पर या एक होटल से, उदाहरण के लिए) जैसे कि वे एक मल्टिपार्टिट लंबे समय ईथरनेट केबल से जुड़े हैं।

एक रिमोट एक्सेस वी.पी.एन का उपयोग करने के लिए आपको वी.पी.एन सर्वर की वर्चवल हब और एल.ए.एन से जुड़े नेटवर्क एडाप्टर के बीच एक संबंध बनाना होगा। यह हासिल होगा

एक लोकल ब्रिड्ज के माध्यम से | फलस्वरूप, उचित वर्चवल हब से जुड़ा एक वी.पी.एन क्लाइंट आटोमेटिक लोकल ब्रिड्ज से जुड़े एल.ए.एन से जोड़ा जाएगा और वी.पी.एन के माध्यम से संचालन करने में सक्षम हो जाएगा जैसे कि वह कार्यालय के इनसैड ही हो।



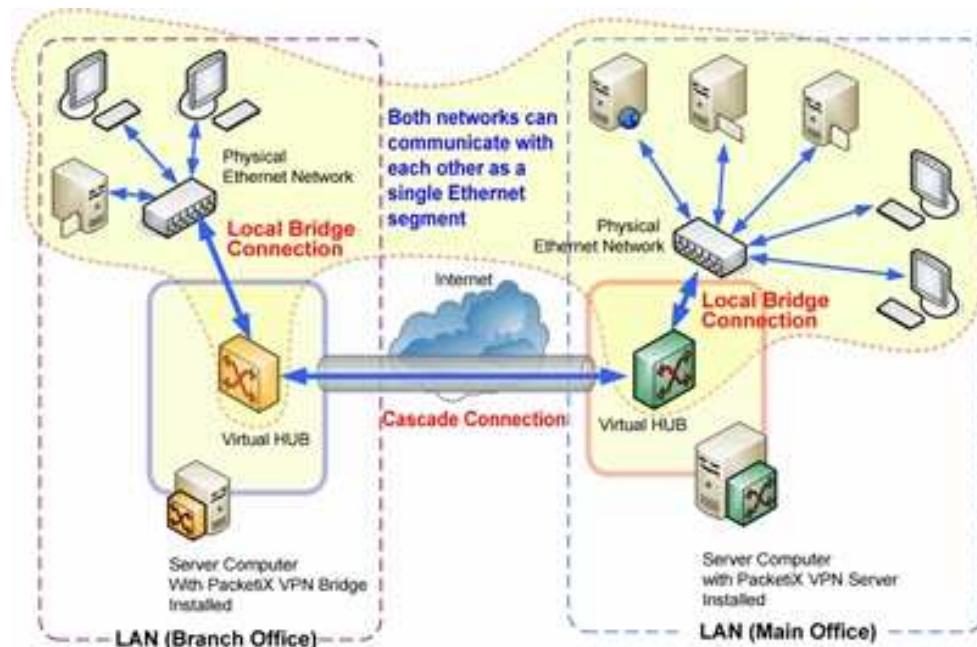
चित्र 4.17: रिमोट एक्सेस वी.पी.एन

#### एल.ए.एन-से-एल.ए.एन वी.पी.एन:

एक एल.ए.एन-से-एल.ए.एन वी.पी.एन अलग-अलग स्थलों पर मौजूदा फिजिकल लेयर-2 नेटवर्क को एक ही नेटवर्क में जोड़ता है।

पैकेटीएक्स वी.पी.एन का उपयोग कर वर्तव्याल्यु लेयर-3 पर आधारित एल.ए.एन-से-एल.ए.एन संबंध जैसे प्रइवेइट नेटवर्क सेवा, फ्रेम रिले सेवा, या पुराने वी.पी.एन प्रोटोकॉल जैसे एल.2.टी.पी / ऐ.पी.सेक और लेयर-2 पर आधारित वैड एरिया ईथरनेट (डब्ल्यु.ए.एन) की तुलना में एक तेज, अधिक फ्लेक्सिबुल और अधिक स्टाटिक एल.ए.एन-से-एल.ए.एन नेटवर्क बना सकते हैं।

दो एल.ए.एन से अधिक को एक साथ जोड़ने के लिए आप को एक एल.ए.एन (जैसे कि आपकी कंपनी के मुख्य कार्यालय में) पर वी.पी.एन सर्वर और सभी दूसरों पर वी.पी.एन ब्रिज स्थापित करना होगा। अब आपके पास दो आल्टरनेट हैं। हर एल.ए.एन पर, एक लोकल ब्रिड्ज कनेक्शन के माध्यम से फिजिकल नेटवर्क एडाप्टर को वर्चवल हब से जोड़िये या वी.पी.एन ब्रिज से वी.पी.एन सर्वर के लिए एक झारना संबंध बनाये। यह अलग स्थलों पर लेयर-2 के सेगमेंटों को एक सिंगिल सेक्षन के रूप में कार्य करने की अनुमति देगा।



चित्र 4.18: एल.ए.एन-से-एल.ए.एन वी.पी.एन

#### 4.9.2 ऐ पी सेक्युरिटि:

इंटरनेट आर्किटेक्चर बोर्ड (ऐ.ए.बी) "इंटरनेट आर्किटेक्चर में सेक्युरिटि" हेडर से एक रिपोर्ट जारी की। रिपोर्ट में आम सहमति जताई गई है कि इंटरनेट को और भी अधिक और बेहतर सेक्युरिटि की ज़रूरत है और सेक्युरिटि मेकानिजम के लिए प्रमुख क्षेत्रों की पहचान की गई थी। इनमें हैं नेटवर्क के बेसिक ढांचे को सेक्युर करना अनधिकृत निगरानी से, और नेटवर्क ट्रान्सपोर्ट का कंट्रोल, और आर्थिकेशन और एन्क्रिप्शन मेकानिजम का उपयोग करते हुए अंत-यूजर से अंत यूजर के बीच ट्रान्सपोर्ट सेक्युर करने की आवश्यकता।

हमले के सबसे गंभीर प्रकार हैं ऐ.पी स्पूफिंग, जिसमें घुसबैठी, झूठी ऐ.पी एड्रेस के साथ पैकेट बना सकते हैं और ऐ.पी एड्रेस के आधार पर प्रमाणन का उपयोग करने वाले अनुप्रयोगों का फायदा उठा सकते हैं; और विभिन्न रूप के ईव्सड्रोपिंग (छिप कर बातें सुनना) और पैकेट स्निफ्पिंग, जिसमें हमलावर लॉगऑन इनफरमेशन और डाटाबेस सामग्री सहित ट्रान्समिटेड इनफरमेशन पढ़ सकता है।

इन मुद्दों के जवाब में, ऐ.ए.बी ने आवश्यक सेक्युरिटि सुविधाओं के रूप में आर्थिकेशन और एन्क्रिप्शन को शामिल किया है अगली पीढ़ी के ऐ.पी में, जो ऐ.पी.वी 6 के रूप में जारी किया गया है। सौभाग्य से, इन सेक्युरिटि क्षमताओं को ऐ.पी.वी 4 और ऐ.पी.वी 6 दोनों के साथ प्रयोग करने योग्य होने के लिए डिजाइन किए गया था, मतलब

विक्रेताओं अब इन सुविधाओं को प्रदान करना शुरू कर सकते हैं, और अब कई विक्रेताओं के उत्पादों में कुछ ऐ.पी सेक्युरिटि प्रोटोकॉल (ऐ.पी.सेक) की क्षमता है।

#### ऐ.पी.सेक के अप्लिकेशन्स

इंटरनेट समुदाय कई क्षेत्रों में अप्लिकेशन्स-विशेष सेक्युरिटि मेकानिजम विकसित की है जैसे इलेक्ट्रॉनिक डाक (प्रैवसि एनहान्सड-डाक, प्रेष्टि गुड प्रैवसि [पी.जी.पी]), नेटवर्क मेनेजमेंट (सिंपुल नेटवर्क मेनेजमेंट प्रोटोकॉल वर्शन 3 [एस.एन.एम.पि विः3]), वेब याक्सेस (सेक्युर एच.टि.टि.पि, सेक्युर सॉकेट लेयर [एस.एस.एल]), और आदि।

## वैड एरिया नेटवर्क (डब्लु.ए.एन) पर डेटा ट्रान्समिशन

ऐपी.सेक, प्रइवेइट और पब्लिक डब्लु.ए.एन में, एल.ए.एन में, और इंटरनेट के पार कम्यूनिकेशन को सेक्युर करने की क्षमता प्रदान करता है।

इन विभिन्न अनुप्रयोगों का समर्थन करने के लिए सक्षम बनाने वाला ऐपी.सेक की प्रमुख विशेषता यह है कि वह ऐपी लेवल पर सभी ट्रान्सपोर्ट को एन्क्रिप्ट (या) प्रमाणित कर सकते हैं। इस प्रकार, दूरस्थ लॉगऑन, क्लाइंट / सर्वर, ई-मेल, फ़ाइल स्थानांतरण, वेब का उपयोग, और अन्य सभी वितरित अनुप्रयोगों को सेक्युर किया जा सकता है।

एक आर्गनैजेशन डिसपर्सड एल.ए.एन रखता है। हर एल.ए.एन पर ट्राफिक को किसी विशेष सेक्युरिटि की जरूरत नहीं है, लेकिन एल.ए.एन पर डिवैसेस को फायरवॉल के साथ अन-रिलयबुल नेटवर्क से संरक्षित किया जा सकता है।

यूजर वर्क-स्टेशन बाद के सभी सत्रों की रक्षा करने के लिए नेटवर्क डिवैसेस के साथ एक ऐपी.सेक टन्नेल स्थापित कर सकते हैं। इस टन्नेल की स्थापना के बाद वर्क-स्टेशन इन ऐपी.सेक के प्रवेश द्वार के पीछे डिवैसेस के साथ कई अलग अलग सेशन में हो सकता है। इंटरनेट के पार पैकेट ऐपी.सेक के द्वारा संरक्षित किया जाएगा, लेकिन हर एल.ए.एन पर एक सामान्य ऐपी पैकेट के रूप में वितरित किया जाएगा।

## ऐपी.सेक के अडवान्टेज:

- जब ऐपी.सेक को एक फ़ायरवॉल या रूटर में कार्यान्वित किया जाता है, यह मजबूत सेक्युरिटि प्रदान करता है जो परिधि को पार करने वाले सभी ट्रान्सपोर्ट के लिए लागू कर सकता है। एक कंपनी या कार्यसमूह के भीतर ट्रान्सपोर्ट सेक्युरिटि से संबंधित प्रवर्शन का भार उठाता नहीं है।
- ऐपी.सेक ट्रान्सपोर्ट लेयर (टी.सी.पी, यू.डी.पी) के नीचे है, इसलिए अप्लिकेशन्स के लिए पारदर्शी है। ऐपी.सेक को फ़ायरवॉल या रूटर में कार्यान्वित करने से एक यूजर या सर्वर सिस्टम पर सॉफ्टवेयर को बदलने की कोई जरूरत नहीं है। यदि ऐपी.सेक को अंत सिस्टम में लागू किया जाता है तो अनुप्रयोगों सहित ऊपरी लेयर सॉफ्टवेयर प्रभावित नहीं होते हैं।
- ऐपी.सेक के अंत-यूजर ऑं के लिए पारदर्शी हो सकता है। सेक्युरिटि मेकानिजम पर यूजर ऑं को प्रशिक्षित करने की, प्रति-यूजर के आधार पर कीइंग मेट्रिरियल प्रदान करने की, या यूजर ऑं को आर्गनैजेशन छोड़ पर सामग्री कीइंग रद्द करने की जरूरत नहीं है।
- ऐपी.सेक के व्यक्तिगत यूजर ऑं के लिए सेक्युरिटि प्रदान कर सकते हैं अगर जरूरत हो तो। यह सुविधा ऑफसैट श्रमिकों के लिए और संवेदनशील अनुप्रयोगों के लिए एक आर्गनैजेशन के भीतर एक सेक्युर वर्चवल सबनेटवर्क की स्थापना के लिए उपयोगी है।

## ऐपी.सेक का स्कोप

ऐपी.सेक के तीन मुख्य सुविधाएं प्रदान करता है: एक आर्थिकेशन कार्य, जिसे आर्थिकेशन हेडर (ए.एच) कहा जाता है, एक संयुक्त आर्थिकेशन / एन्क्रिप्शन कार्य जिसे एनक्यप्सुलेटिंग सेक्युरिटि पेलोड (ई.एस.पी) कहा जाता है, और एक 'की एकसैज फंक्शन'

वर्चवल प्रइवेइट नेटवर्क के लिए दोनों आर्थेटिकेशन और एन्क्रिप्शन आम तौर पर डिजैर्ड हैं क्योंकि ये ज़रूरी हैं (1) अस्स्युर्ड करने के लिए कि अनाधिकृत यूजर वर्चवल प्रइवेइट नेटवर्क में घुस ना पाए और (2) अस्स्युर करने के लिए कि इंटरनेट पर ईव्सडापर (छिपकर पढ़ने वाले) वर्चवल प्रइवेइट नेटवर्क पर भेजे गए संदेश नहीं पढ़ सकते हैं। दोनों सुविधाओं आम तौर पर डिजैर्ड होते हैं, क्योंकि ज्यादातर इप्लिमेंटेशन में ए.एच के बजाय ई.एस.पी का उपयोग करने की संभावना है। की एक्सचेंज कार्य मैन्युअल रूप से या एक स्वचालित योजना से चाबियों की एक्सचेंज के लिए अनुमति देता है।

## सेक्युरिटि असोसियेशन

एक महत्वफूर्ण अवधारणा ऐपि के दोनों मेकानिजम आर्थेटिकेशन और गोपनीयता में प्रकट होता है वो है सेक्युरिटि एसोसिएशन (एस.ए)। एसोसिएशन सेंडर और रिसीवर कर्ता के बीच एक-तरफा रिश्ता है जो उस पर किए गए ट्रान्सपोर्ट के लिए सेक्युरिटि सेवाओं देता है। यदि एक सहकर्मी रिश्ते की जरूरत है, दो-तरफा सेक्युर आदान प्रदान के लिए, तो दो सेक्युरिटि एसोसिएशन की आवश्यकता हैं। सेक्युरिटि सेवाओं एस.ए को प्रदान की जा सकती है ए.एच या ई.एस.पी के उपयोग के लिए, लेकिन दोनों को नहीं। एक सेक्युरिटि एसोसिएशन विशिष्टता से तीन पारामीटर्स द्वारा पहचाना जाता है:

इसलिए, किसी भी ऐ.पी पैकेट में, सेक्युरिटि एसोसिएशन ऐ.पि.वी 4 या ऐ.पी.वी 6 हेडर में डेस्टिनेशन एड्रेस और एस.पि.ए (ए.एच या ई.एस.पी) द्वारा की विशिष्टता से पहचान की जा सकती है।

एक ऐ.पि.सेक इप्लिमेंटेशन में एक सेक्युरिटि एसोसिएशन डाटाबेस शामिल हैं जो हर एस.ए के साथ जुड़े पारामीटर्स को डिफैन करता है।

चाबियाँ डिस्ट्रिब्युट करने के लिए प्रयोग किया जाने वाला की मेनेजमेंट मेकानिजम केवल सेक्युरिटि पारामीटर्स सूचकांक के माध्यम से आर्थेटिकेशन और गोपनीयता मेकानिजम के लिए युग्मित है। इसलिए, आर्थेटिकेशन और गोपनीयता किसी भी विशिष्ट की मेनेजमेंट मेकानिजम से स्वमेकानिजम निर्दिष्ट किया गया है।

## एस.ए सेलक्टर्स

ऐ.पि.सेक सेवाएँ जिस तरह से ऐ.पी ट्रान्सपोर्ट के लिए लागू होते हैं, उस हिसाब से ऐ.पी.सेक यूजर को काफी फलेक्सिसबुलिटि प्रदान करता है। ऐ.पि.सेक विघटन की एक उच्च क्षमता प्रदान करता है यह भेदभाव करने में कि कौनसे ट्रान्सपोर्ट में ऐ.पी.सेक की सेक्युरिटि दी गयी है और कौनसे ट्रान्सपोर्ट को ऐ.पी.सेक से बचने कि अनुमति है। पूर्व मामला विशिष्ट एस.ए.एस के लिए ऐ.पी ट्रान्सपोर्ट से संबंधित है।

सेक्युरिटि पालसी डाटाबेस (एस.पी.डी) के द्वारा ऐ.पी ट्राफक स्पसिफिक एस.ए (या कोई एस.ए नहीं यदि ऐ.पि.सेक द्वारा अनुमति दी गई है ट्रान्सपोर्ट को) से संबंधित होते हैं। इसके सिंपुलतम रूप में, एक एस.पी.डी में एनट्रीस शामिल हैं, जिनमें से हर ऐ.पी ट्रान्सपोर्ट के सबसेट को डिफैन करता है और उस ट्रान्सपोर्ट के एस.ए की ओर इशारा करता है। ज्यादा जटिल वातावरण में, संभवतः कई एनट्रीस हो सकती हैं जो एक या अनेक एस.ए से संबंधित हो सकते हैं जो एक ही एस.पी.डी प्रविष्टि के साथ जुड़ा हो सकता है।

## एन्क्रिप्शन और आर्थेटिकेशन आल्गारि�थम

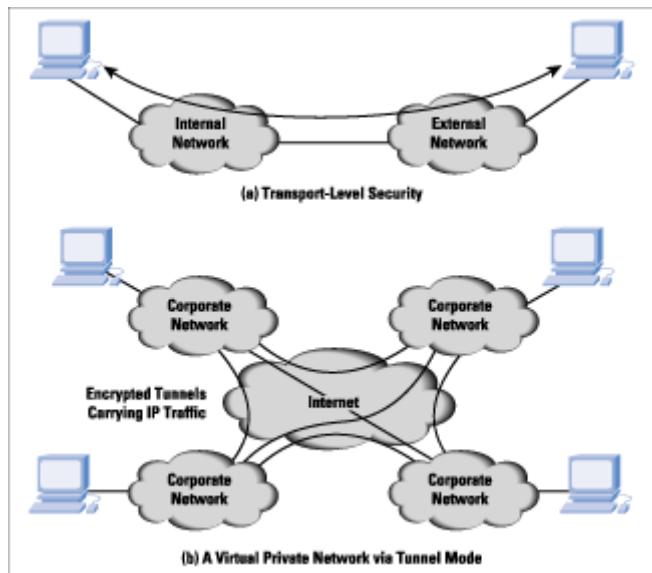
पेलोड डाटा, पैडिंग, पैड की लैंट, और अगला हेडर क्षेत्रों का एनक्रिप्शन ई.एस.पी सेवा द्वारा होता है। पेलोड एनक्रिप्ट करने के लिए जो आल्गारिथम इस्तेमाल किया जाता है, यदि उसे क्रिप्टोग्राफिक सिंक्रोनैजेशन कि ज़रूरत है, जैसे इनिशिलोजेशन वेक्टर(ऐवि), तो फिर इस डाटा को पेलोड डाटा क्षेत्र की शुरुआत में स्पष्ट रूप से लेकर जा सकते हैं। यदि शामिल है तो ऐवि अक्सर एनक्रिप्टेड नहीं होता है, हालांकि इसे आम तौर पर सैफर लिपि का अंश कहा जाता है। कई आल्गारिथम को एक नंबर पहचानकर्ता अलाट किया गया है और इसलिए, एन्क्रिप्शन के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है; इन में शामिल हैं:

- तीन-की ट्रिपल डि.इ.एस
- आर.सि.5
- इंटरनेशनल डाटा एन्क्रिप्शन आल्गारिथम (ऐ.डि.ई.ए )
- तीन-की ट्रिपल ऐ.डि.ई.ए
- सि.ए.एस.टि
- ब्लोफिश

अब यह अच्छी तरह डि.इ.एस सेक्युर एन्क्रिप्शन के लिए अपर्याप्त है, तो कई भविष्य इप्लिमेंटेशन के ट्रिपल डेस का उपयोग करने की संभावना है और अंत में अडवान्सड एन्क्रिप्शन स्टैंडर्ड (ए.ई.एस) की। जैसे ए.एच में होता है, एच.एम.ए.सि का उपयोग करते हुए ई.एस.पी एम.ए.सी के उपयोग का समर्थन करता है।

## रियल नेटवर्क में ऐ.पि.सेक के सामान्य उपयोग:

चित्र 4.19 दो तरीके दिखाता है जिससे ऐ.पि.सेक के ई.एस.पी सेवा का इस्तेमाल किया जा सकता है। चित्र के ऊपरी भाग में, एन्क्रिप्शन (और आल्टरनेट आर्थेटिकेशन) दो होस्ट के बीच सीधे प्रदान की जाती है। टन्नेल प्रकार आपरेशन एक वर्चवल प्रइवेइट नेटवर्क (वी.पी.एन) स्थापित करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। इस उदाहरण में, एक आर्गनैजेशन इंटरनेट के पार जुड़े चार प्रइवेइट नेटवर्क हैं। इंटरनल नेटवर्क पर होस्ट डाटा के ट्रान्सपोर्ट के लिए इंटरनेट का उपयोग करते हैं, लेकिन अन्य इंटरनेट आधारित होस्ट के साथ बातचीत नहीं करते। हर इंटरनल नेटवर्क के लिए सेक्युरिटि की आवश्यकता हटाने के लिए, यह कॉन्फिगरेशन प्रवेश द्वारा पर टन्नलों को समाप्त करता है। पहले वाला तकनीक एक ट्रान्सपोर्ट मोड एस.ए का उपयोग करता है, जबकि दूसरा वाला तकनीक एक टन्नेल मोड एस.ए का उपयोग करता है।



चित्र 4.19: ट्रांसपोर्ट- प्रकार वर्सेस टन्जेल प्रकार एन्क्रिप्शन

### 'की' मेनेजमेंट

ऐपीसेक के प्रमुख मेनेजमेंट भाग में गुप्त चाबियों का फ्रेमिंग और वितरण शामिल है। ऐपीसेक आर्किटेक्चर दस्तावेज़ जनादेश 'की' मेनेजमेंट के दो प्रकार के लिए समर्थन करते हैं:

- मैन्युअल:** एक सिस्टम प्रशासक मैन्युअल रूप से अपनी ही 'की' के साथ और अन्य कम्यूनिकेशन करने वाले सिस्टम 'की' के साथ हर सिस्टम कान्फिगर करता है। यह छोटा सा, अपेक्षाकृत स्टाटिक वातावरण के लिए व्यावहारिक है।
- आटोमेटेड:** एक स्वचालित सिस्टम सेक्युरिटि असोसिएशन्स के लिए चाबी की मांग पर निर्माण में सक्षम बनाता है और एक उभरती कॉन्फिगरेशन के साथ एक बड़े वितरित सिस्टम में चाबियों का उपयोग की सुविधा देती है। एक स्वचालित सिस्टम सबसे अधिक लचीली है लेकिन कान्फिगर करने के लिए अधिक प्रयास और अधिक सॉफ्टवेयर की आवश्यकता है इसीलिए छोटे प्रतिष्ठानों के लिए मैन्युअल की मेनेजमेंट चुनने की संभावना है।

ऐपीसेक के लिए डिफॉल्ट स्वचालित की मेनेजमेंट प्रोटोकॉल इंटरनेट 'की' एक्सचेंज (ऐ.के.इ) के रूप में जाना जाता है। ऐ.के.इ डैनमिक ऐपीसेक के साथियों के नेगोशियेटेड सेक्युरिटि सेवाओं, बातचीत, और साझा चाबियाँ पैदा करने के लिए एक तरीका प्रदान करता है।। ऐ.के.इ कई अलग-अलग प्रोटोकॉल से विकसित किया गया है और दो अलग-अलग के रूप में सोचा जा सकता है। इन में से एक इंटरनेट सेक्युरिटि एसोसिएशन और 'की' मेनेजमेंट प्रोटोकॉल (ऐ.एस.ए.के.एम.पि) पर आधारित है। ऐ.एस.ए.के.एम.पि इंटरनेट की मेनेजमेंट के लिए एक रूप एल.ए.एन प्रदान करता है और सहित विशिष्ट प्रोटोकॉल का समर्थन करता है जिसमें सेक्युरिटि विशेषताओं में बातचीत के लिए स्वरूप भी शामिल हैं। ऐ.एस.ए.के.एम.पि स्वयं के द्वारा एक विशेष की विनिमय आल्गारि�थम हुक्म नहीं करता है; बल्कि, ऐ.एस.ए.के.एम.पि में संदेश प्रकार का एक समूह होते हैं जो की विनिमय आल्गारिथम के प्रकार के उपयोग को सक्षम करते हैं। ऐ.के.इ में वास्तविक की विनिमय मेकानिजम ओक्ले से लिया गया है और कई अन्य प्रमुख विनिमय प्रोटोकॉल ऐपीसेक के लिए प्रस्तावित किये गए हैं। मुख्य एक्सचेंज डिफ़ि हेलएम.ए.एन आल्गारिथम के उपयोग पर आधारित है, लेकिन अधिक सेक्युरिटि प्रदान करता है। विशेष

रूप से, डिफ़फी-हेलमन अकेले, चाबी का आदान प्रदान करने वाले दो यूजर ऑं को प्रमाणित नहीं करता है जिससे यह प्रोटोकॉल प्रतिरूपण की चपेट में बना रहता है। ऐ.के.इ में यूजर ऑं को प्रमाणित करने के लिए मेकानिजम शामिल हैं।

### पब्लिक 'की' सर्टिफिकेट

ऐ.पि.सेक के प्रमुख मेनेजमेंट का एक महत्वफूर्ण एलिमेंट पब्लिक 'की' सर्टिफिकेट का उपयोग है। संक्षेप में, एक पब्लिक 'की' सर्टिफिकेट एक यूजर की पब्लिक 'की' को सर्टिफैड करने के लिए एक रिलयबुल 'सर्टिफिकेट अथारिटि' (सिए) द्वारा प्रदान की जाती है। आवश्यक इलिमेंट में शामिल हैं:

- क्लाइंट सॉफ्टवेयर चाबियाँ की एक जोड़ी बनाता है, एक पब्लिक और एक प्रइवेइट। ग्राहक एक अहस्ताक्षरित सर्टिफिकेट तैयार करता है जिसमें एक यूजर ऐ.डी और यूजर की पब्लिक 'की' भी शामिल है। ग्राहक फिर एक सेक्युर तरीके से एक सी.ए को अहस्ताक्षरित सर्टिफिकेट भेजता है।
- एक सी.ए अहस्ताक्षरित सर्टिफिकेट के हैश कोड की गणना करके और सी.ए के प्रइवेइट 'की' के साथ हैश कोड एनक्रिप्ट करके एक हस्ताक्षर बनाता है; एन्क्रिप्टेड हैश कोड ही हस्ताक्षर है। सी.ए अहस्ताक्षरित सर्टिफिकेट के लिए हस्ताक्षर देता है और ग्राहक के लिए अब हस्ताक्षरित सर्टिफिकेट देता है।
- ग्राहक किसी अन्य यूजर को अपने हस्ताक्षरित सर्टिफिकेट भेज सकते हैं। वह यूजर प्रमाणपत्र की मान्यता जाँचता है सर्टिफिकेट (हस्ताक्षर शामिल नहीं) के हैश कोड की गणना करके, सी.ए के पब्लिक 'की' का उपयोग कर हस्ताक्षर डिक्रिप्ट करके, और डि-कोडित हस्ताक्षर को हैश-कोड से तुलना द्वारा सत्यापित कर सकते हैं।

यदि सभी यूजर ऑं को एक ही सी.ए की सदस्यता दी गयी, तो वह सी.ए का एक आम विश्वास होगा। सभी यूजर सर्टिफिकेट सभी यूजर ऑं द्वारा उपयोग के लिए डैरेक्टरी में रखा जा सकता है। इसके अलावा, एक यूजर अन्य यूजर ऑं को सीधे अपने या अपने सर्टिफिकेट ट्रान्समिटेड कर सकते हैं। किसी भी हालत में यदि 'ए' के सर्टिफिकेट के कब्जे में 'बि' है, तो 'बि' को यह विश्वास होगा कि 'ए' की पब्लिक की के साथ एनक्रिप्ट किये गए संदेश सेक्युर रहेंगे और 'ए' के प्रइवेइट की के साथ हस्ताक्षरित संदेशों को जाली नकल नहीं बनाया जा सकता है।

यदि यूजर ऑं का एक बड़ा समुदाय है, तो सभी यूजर ऑं को एक ही सी.ए की सदस्यता देना व्यावहारिक नहीं हो सकता। क्योंकि सर्टिफिकेट पर हस्ताक्षर करने वाला सी.ए है, इसीलिए हर भाग लेने यूजर के पास हस्ताक्षर सत्यापित करने के लिए सी.ए की खुद की पब्लिक 'की' एक प्रति होनी चाहिए। यूजर को जुड़े सर्टिफिकेट पर भरोसा हो इसीलिए पब्लिक 'की' को एक (इंटेग्रिटि और प्रामाणिकता के संबंध में) पूरी तरह से सेक्युर तरीके से हर यूजर के लिए प्रदान किया जाना चाहिए। इस प्रकार, कई यूजर ऑं के साथ, यह ज्यादा व्यावहारिक होगा कि कई सी.ए हो, जिनमें से हर सेक्युर रूप से यूजर ऑं के कुछ अंश को अपने पब्लिक 'की' प्रदान करता है। अभ्यास में, एक सिंगल सी.ए नहीं बल्कि सी.ए के कई पदानुक्रम होते हैं। इससे 'की' वितरण की और विश्वास की समस्याओं कम्लिकेट होता है, लेकिन बेसिक सिद्धांतों वही हैं।

### क्यू.ओ.एस (क्वालिटि आफ सर्विस):

टेलीफोनी क्षेत्र में, सेवा की क्वालिटि एक सेवा है जो दूरकम्यूनिकेशन सेवा के उपयोग में आवश्यकता के सभी पहलुओं को शामिल करता है। ये आवश्यकताएं हैं सेवा रेसपोन्स समय, लास, सिग्नल और नाइज रेशो (सिग्नल-टु-नाइस रेशो), इको, रुकावट, फ्रीक्वेन्स रेसपोन्स, लौडनेस का लेवल, और आदि। कंप्यूटर नेटवर्किंग के क्षेत्र में, क्यू.ओ.एस को एक आशासन सेवा के लेवल पर एक सेवा प्रदान करने के लिए नेटवर्क की क्षमता के रूप में डिफैन किया गया है।

इंटरनेट में, क्यू.ओ.एस एक तकनीक है जो डाटा स्थानांतरण और समस्याओं जैसे लेटेन्सि, करप्टेड फ़ाइलें, खोए कनेक्शन, जिव्हर, अव्यवस्थित डेलिवरि, डाटा लास या अपर्यास बान्डविड्ट का सबसे बढ़िया समाधान के लिए सर्वोत्तम-सेवा देने में मदद करता है।

क्यू.ओ.एस सबसे महत्वपूर्ण डाटा मंजिल तक पहुंचाने के लिए लोड सेवा आवश्यकताओं, डाटा फ्लो और नेटवर्क शर्तों के आधार पर विभिन्न अनुप्रयोगों, यूजर ऑं को प्रैमरिता प्रदान करता है।

सेवा का एक निर्धारित क्वालिटि उदाहरण के लिए, डिजैर्ड या नेटवर्क ट्रान्सपोर्ट के कुछ प्रकार के लिए आवश्यक हो सकता है:

- स्ट्रीमिंग मीडिया विशेष रूप से
  - ऐ.पी टेलीफोनी या ऐ.पी पर आवाज़ (वी.ओ.ऐ.पी)
  - विडियो-कॉर्फ़ेसिंग
  - सर्किट अनुकरण सेवा
- 
- सेक्युरिटि महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों में जैसे दूरदराज सर्जरी जहाँ ऐसे सबलब्धता मुद्दों खतरनाक हो सकता है
  - नेटवर्क संचालन समर्थन सिस्टम या तो खुद नेटवर्क के लिए, या 'ग्राहकों के व्यापार-महत्वपूर्ण जरूरतों के लिए
  - ऑनलाइन खेल जहाँ रियल टैम लाग में एक कारक हो सकता है।
  - औद्योगिक कंट्रोल सिस्टम प्रोटोकॉल जैसे ईथरनेट / ऐ.पी जो मशीनरी के वास्तविक समय कंट्रोल के लिए उपयोग किया जाता है।

सेवा की इन प्रकार इनएलास्टिक कहा जाता है मतलब कि इन्हें एक न्यूनतम लेवल के बैंडविड्थ और एक अधिकतम विलंबता की आवश्यकता होती है। इसके विपरीत, एलास्टिक अनुप्रयोगों अडवान्टेज ले सकते हैं जो भी थोड़ी बैंडविड्थ उपलब्ध है। बल्क फ़ाइल स्थानांतरण अप्लिकेशन्स जो टी.सी.पी पर निर्भर करते हैं आम तौर पर एलास्टिक हैं।

सर्किट-स्विच नेटवर्क, खासकर ऐसे ध्वनि ट्रान्समिशन के लिए हैं जैसे असिंक्रोनस ट्रान्सफर मोड (ए.टी.एम) या जीएस.एम, के कोर प्रोटोकॉल में क्यू.ओ.एस है और इसे हासिल करने के लिए अतिरिक्त प्रक्रियाओं की जरूरत नहीं है। छोटा डाटा इकाइयां और क्यू.ओ.एस का होना वीडियो आन डिमांड जैसे अप्लिकेशन्स के लिए ए.टी.एम की यूनिख बिक्री बिट में से कुछ थे।

### अंत-से-अंत सेवा की क्वालिटि

अंत-से-अंत सेवा की क्वालिटि के लिए एक आटोमेटेड सिस्टम और एक अन्य के बीच संसाधनों के अलाटमेंट का समन्वय करने की एक मेथड की आवश्यकता होती है।

इंटरनेट इंजीनियरिंग टास्क फोर्स (ऐ.इ.टि.एफ) ने बैंडविड्थ आरक्षण के लिए रिसोर्स रिजर्वेशन प्रोटोकॉल (आर.एस.वि.पि) में डिफैन किया। आर.एस.वि.पि एक अंत-से-अंत बैंडविड्थ आरक्षण प्रोटोकॉल है। ट्रान्सपोर्ट इंजीनियरिंग वर्शन, आर.एस.वि.पि-टि.ई, ट्रान्सपोर्ट-इंजनीरिंग मल्टिप्रोटोकाल लेबल स्विच (एम.पी.एल.एस) रास्तों स्विचिंग की स्थापना के लिए कई नेटवर्क में प्रयोग किया जाता है। ऐ.इ.टि.एफ ने भी एक लक्ष्य के रूप में क्यू.ओ.एस सिग्नल के साथ अगले चरण में सिग्नल (एन.एस.ऐ.एस) को डिफैन किया। एन.एस.ऐ.एस एक विकास और आर.एस.वि.पि का सरलीकरण है।

### नेटवर्क एड्रेस ट्रांसलेशन (न्याट)

नेटवर्क एड्रेस ट्रांसलेशन (न्याट) प्रक्रिया है जहाँ एक नेटवर्क डिवैज, आम तौर पर एक फ़ायरवॉल, एक प्रइवेइट नेटवर्क के इनसैड एक कंप्यूटर (या कंप्यूटर के समूह) को एक पब्लिक एड्रेस प्रदान करती है। न्याट का मुख्य उपयोग अर्थव्यवस्था और सेक्युरिटि उद्देश्यों के लिए आर्गनेजेशन या कंपनी द्वारा उपयोग किये जाने वाले पब्लिक ऐ.पी एड्रेस की संख्या सीमित करना है।

नेटवर्क ट्रान्सलेशन का सबसे सामान्य रूप में एक प्रइवेइट रेंज में एड्रेस(10.0.0.0 से 10.255.255.255, 172.16.0.0 से 172.31.255.255 तक, या 192.168.0 0 से 192.168.255.255 तक) का उपयोग करने वाले एक बड़े प्रइवेइट नेटवर्क शामिल है। प्रइवेइट एड्रेस योजना उन्हीं कंप्यूटर के लिए काम करता है जिनको नेटवर्क के इनसैड संसाधनों तक पहुँच है, जैसे कार्यस्थानों जिन्हें फ़ाइल सर्वर और प्रिंटर की आवश्यकता होगी। बिना परेशानी के साथ प्रइवेइट नेटवर्क के अन्दर रूटर प्रइवेइट एड्रेस के बीच रूट ट्रान्सपोर्ट कर सकते हैं। इंटरनेट की तरह, नेटवर्क के बाहर के संसाधनों का उपयोग करने के लिए इन कंप्यूटरों के पास एक पब्लिक एड्रेस होना चाहिए जिससे उन्हें उनके रिक्वेस्ट का जवाब मिल सके। यही पर न्याट काम में आता है।

एक नेटवर्क के इनसैड एक कार्यकेंद्र के लिए इंटरनेट पर एक कंप्यूटर से रिक्वेस्ट करता है। नेटवर्क के भीतर वाले राउटर्स पहचान लेते हैं कि यह रिक्वेस्ट नेटवर्क के इनसैड के संसाधन के लिए नहीं है, इसलिए वे फ़ायरवॉल के लिए रिक्वेस्ट भेजते हैं। फ़ायरवॉल इंटरनल ऐ.पी के साथ कंप्यूटर के रिक्वेस्ट को देखता है। यह फिर अपनी ही पब्लिक एड्रेस का उपयोग कर इंटरनेट के लिए एक ही रिक्वेस्ट करता है, और प्रइवेइट नेटवर्क के इनसैड कंप्यूटर को इंटरनेट संसाधन से रेसपान्स देता है। इंटरनेट पर संसाधन के दृष्टिकोण से, यह फ़ायरवॉल के एड्रेस पर इनफरमेशन भेज रहा है। कार्य केंद्र के नजरिए से यह प्रतीत होता है कि कम्यूनिकेशन इंटरनेट पर सैट के साथ सीधे हैं। जब न्याट को इस तरह से इस्तेमाल किया जाता है, प्रइवेइट नेटवर्क के इनसैड सभी यूजर ऑं का एक ही पब्लिक ऐ.पी एड्रेस है जब वे इंटरनेट का उपयोग करते हैं। इसका मतलब है कि सैकड़ों या हजारों यूजर ऑं के लिए केवल एक ही पब्लिक एड्रेस आवश्यक है।

इंटरनल ऐ.पी एड्रेस वाले कार्यस्थानों को इंटरनेट का उपयोग करने कि अनुमति देने के अलावा नेटवर्क एड्रेस ट्रांसलेशन (न्याट) के लिए अन्य उपयोग हैं। बड़े नेटवर्क में, कुछ सर्वर वेब सर्वर के रूप में कार्य करते हैं और उन्हें इंटरनेट से उपयोग की आवश्यकता हो सकती है। इन सर्वर को फ़ायरवॉल पर पब्लिक ऐ.पी एड्रेस अलाट कर दिया जाता है जिससे इस एड्रेस के माध्यम से पब्लिक सर्वर का उपयोग कर सके। हालांकि, सेक्युरिटी के एक अतिरिक्त लेयर के रूप में, फ़ायरवॉल बाहर की दुनिया और संरक्षित इंटरनल नेटवर्क के बीच मध्यस्थ के रूप में कार्य करता है। अतिरिक्त नियम डाले जा सकते हैं, जैसे कौनसे पोर्ट उस ऐ.पी एड्रेस पर पहुँचा जा सकता है। इस तरह से न्याट का प्रयोग अनुमति देता है नेटवर्क इंजीनियरों को और अधिक कुशलता से इंटरनल नेटवर्क एक ही संसाधनों के लिए ट्रान्सपोर्ट अनुरूपन करने का, और फ़ायरवॉल पर पहुँच सीमित रखना, जबकि अधिक पोर्ट के लिए उपयोग की अनुमति देना। यह भी नेटवर्क और एक्स्टरनल दुनिया के बीच कम्यूनिकेशन के प्रवेश विस्तृत के लिए अनुमति देता है।

इसके अलावा, न्याट को नेटवर्क के बाहर के लिए चुनिंदा उपयोग की अनुमति के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। नेटवर्क के बाहर विशेष उपयोग की आवश्यकता के लिए वर्कस्टेशन्स या अन्य कंप्यूटरों को विशिष्ट एक्स्टरनल ऐ.पी सौंपा जा सकता है जिससे वे ऐसे कंप्यूटर या अनुप्रयोगों के साथ संवाद कर सकते हैं जिन्हें एक यूनिख पब्लिक ऐ.पी एड्रेस की आवश्यकता होती है। फिर, फ़ायरवॉल मध्यस्थ के रूप में कार्य करता है, और पोर्ट का उपयोग और प्रोटोकॉल सीमित करते हुए दोनों दिशाओं में सेशन को नियंत्रित कर सकते हैं।

न्याट फ़ायरवॉल सेक्युरिटी का एक महत्वफूर्ण आसपेक्ट है। यह एक आर्गनेजेशन के भीतर इस्तेमाल पब्लिक एड्रेस की संख्या का संरक्षण, और यह फ़ायरवॉल के दोनों किनारों पर संसाधनों के उपयोग के सालिड कंट्रोल के लिए अनुमति देता है।

### याक्सेस कंट्रोल लिस्ट(ए.सी.एल):

ए.सी.एल मूल रूप से आदेशों का एक समूह हैं जो एक नंबर या नाम से एक साथ समूहीकृत किये गए हैं जो इंटरफ़ेस को प्रवेश या छोड़ने वाले ट्रान्सपोर्ट को फ़िल्टर करने में प्रयोग किया जाता है।

जब एक इंटरफ़ेस पर एक ए.सी.एल को याकिटवेइट करते हैं, तो यह बताना होगा कि ट्राफ़िक को किस दिशा में फ़िल्टर करना है:

- इनबाउंड (ट्रान्सपोर्ट एक इंटरफ़ेस में आता है के रूप में)
- आउटबाउंड (ट्रान्सपोर्ट एक इंटरफ़ेस बाहर निकालता से पहले)

### इनबाउंड ए.सी.एल :

आने वाले पैकेट को बाहर जाने वाले इंटरफ़ेस पर अनुरूपन करने से पहले प्रवर्शन किया जाता है। एक इनबाउंड ए.सी.एल ज्यादा कुशल है क्योंकि वह रूटिंग लुकप कि प्रक्रिया से बचाता है जब फ़िल्टर के दौरान पैकेट को ठुकरा दिया जाता है। यदि पैकेट को अनुमति दी जाती है, उसे अनुरूपन के लिए याकिटवेइट किया जाता है।

### बाहर जाने वाले ए.सी.एल:

आने वाली पैकेट को आउटबाउंड इंटरफ़ेस के लिए रूटिंग किया जाता है और फिर आउटबाउंड ए.सी.एल के माध्यम से प्राप्तेस करते हैं।

याक्सेस कंट्रोल लिस्टके बारे में यिनिवर्सल फ्याक्ट:

1. ए.सी.एल दो किस्मों में आते हैं: नम्बर्ड और नेम्ड
2. हर प्रकार दो प्रकार के फ़िल्टर का समर्थन करता है: स्टैण्डर्ड और बढ़ाया(एक्सटेंडेड) |
3. स्टैंडर्ड ऐ.पी, ए.सी.एल केवल एक पैकेट के इनसेड सोर्स ऐ.पी एड्रेस पर फ़िल्टर कर सकते हैं।
4. जबकि एक एक्स्टेंडेड ऐ.पी, ए.सी.एल पैकेट में सोर्स और डेस्टिनेशन ऐ.पी एड्रेस पर फ़िल्टर कर सकते हैं।
5. एक ए.सी.एल दो कार्यवाही कर सकता है: अनुमति देना या मना करना।
6. वक्तव्य ऊपर से नीचे कार्रवाई किये जाते हैं।
7. जब एक म्याच पाया जाता है, तो आगे कोई वक्तव्य का प्रासेस नहीं किया जाता इसीलिए क्रम महत्वफूर्ण है।
8. यदि म्याच नहीं पाया जाता है तो इमाजनरी इम्लिसिट डिनै ब्यान ए.सी.एल के अंत में पैकेट को छोड़ देता है।
9. एक ए.सी.एल में कम से कम एक पर्मिटा ब्यान होना चाहिए; अन्यथा, सभी ट्रान्सपोर्ट गिरा दिया जाएगा क्योंकि हर ए.सी.एल के अंत में हिडेन इम्लिसिट डिनै ब्यान हैं।

ए.सी.एल जिस प्रकार का भी इस्तेमाल हो, हर दिशा, हर इंटरफेस, हर प्रोटोकॉल में केवल एक ए.सी.एल हो सकता है। उदाहरण के लिए, एक इंटरफेस पर एक इनबाउंड ऐ.पी, ए.सी.एल हो सकता है और एक इंटरफेस पर ऐ.पी, ए.सी.एल आउटबाउंड हो सकता है, लेकिन आप एक ही इंटरफेस पर दो इनबाउंड ऐ.पी, ए.सी.एल नहीं हो सकता।

टैप	रेज
ऐ.पी स्टैण्डर्ड	1-99
ऐ.पी एक्स्टेंडेड	100-199
ऐ.पी स्टैण्डर्ड एक्सप्यांडेड रेज	1300-1999
ऐ.पी एक्स्टेंडेड एक्सप्यांडेड रेज	2000-2699

### स्टैण्डर्ड ए.सी.एल:

एक स्टैण्डर्ड ऐ.पी, ए.सी.एल सिंपुल होता है; यह सोर्स एड्रेस के आधार पर फ़िल्टर करता है। आप एक सोर्स नेटवर्क या एक सोर्स होस्ट फ़िल्टर कर सकते हैं, लेकिन आप एक पैकेट के डेस्टिनेशन के आधार पर, ट्रान्समिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (टी.सी.पी) या यूजर डाटाग्राम प्रोटोकॉल (यू.डी.पी) पर या पोर्ट के आधार फ़िल्टर नहीं कर सकते। सिर्फ़ सोर्स ट्रान्सपोर्ट को अनुमति या इनकार कर सकते हैं।

### एक्स्टेंडेड (विस्तृत) ए.सी.एल:

एक एक्स्टेंडेड ए.सी.एल एक स्टैण्डर्ड ए.सी.एल की तुलना में अधिक पावर देता है। एक्स्टेंडेड ऐ.पी ए.सी.एल सोर्स और डेस्टिनेशन के पैकेट एड्रेस दोनों की जाँच करता है। यह प्रशासकों और अधिक फ्लेक्सिबुलिटि और कंट्रोल की अनुमति है, जो विशिष्ट प्रोटोकॉल, पोर्ट नंबर, और अन्य पारामीटर्स के लिए जाँच कर सकते हैं।

## नेम्ड ए.सी.एल:

ऐपी स्टैण्डर्ड और ऐपी एक्स्टेंडेड ए.सी.एल प्रयोग के डिस-अडवान्टेज हैं कि आप संख्या द्वारा संदर्भ कर सकते हैं, जो इसके उपयोग का डेसक्रिप्ट्यव नहीं है। एक नेम्ड ए.सी.एल के साथ, यह नहीं संभव है क्योंकि आपको एक डेसक्रिप्ट्यव नाम के साथ अपने ए.सी.एल नाम कर सकते हैं। एक ए.सी.एल जिसका नाम है “डेनीमाइक” एक संख्यात्मक ए.सी.एल से ज्यादा सार्थक होता है। नेम्ड ए.सी.एल दोनों ऐपी स्टैण्डर्ड और ऐपी एक्स्टेंडेड हैं। नेम्ड ए.सी.एल के लिए एक और अडवान्टेज यह है कि वे तुम्हें एक ए.सी.एल से अलग-अलग लाइनों को हटाने के लिए अनुमति देते हैं। नम्बर्ड ए.सी.एल के साथ, आप अलग-अलग बयानों को नष्ट नहीं कर सकते हैं। इसके बजाय, आप अपने मौजूदा उपयोग की सूची से हटाने के लिए पूरी सूची नष्ट कर फिर से बनाने की आवश्यकता होगी।

## कॉन्फिगरेशन गैडलैन्स

- बयानों का क्रम महत्वफूर्ण है: सूची में सबसे ऊपर अधिक प्रतिबंधात्मक और नीचे कम से कम प्रतिबंधक बयानों को डाल दिया जाता है।
- जब तक ए.सी.एल के बयानों का म्याच नहीं पाया जाता, तब तक ऊपर से नीचे कार्रवाई किया जाता है, और तब सूची में कोई अधिक बयानों की कार्रवाई नहीं होती है।
- जब कोई म्याच नहीं पाया जाता ए.सी.एल में, तो पैकेट (अंतर्निहित से इनकार) गिरा दिया है।
- हर ए.सी.एल को एक यूनिख संख्या या एक यूनिख नाम की जरूरत है।
- रूटर अपने से ही निकले हुए ट्रान्सपोर्ट को फिल्टर नहीं कर सकता।
- केवल एक ऐपी, ए.सी.एल हर दिशा में एक इंटरफेस के लिए लागू हो सकता है (इनबाउंड और आउटबाउंड) - एक ही इंटरफेस के लिए दो या दो से अधिक भीतर या बाहर जाने वाली ए.सी.एल नहीं हो सकता। (वास्तव में, आप हर दिशा में एक इंटरफेस के लिए लागू हर प्रोटोकॉल, के लिए एक ए.सी.एल हो सकता है जैसे ऐपी और आइपीएक्स ।)
- डिफॉल्ट रूप से एक इंटरफेस के लिए एक खाली ए.सी.एल सभी ट्रान्सपोर्ट आवेदन परमिट करता है: एक ए.सी.एल के लिए एक अंतर्निहित से इनकार बयान के लिए है, कम से कम एक वास्तविक परमिट या इनकार बयान कि ज़रूरत है।
- ए.सी.एल स्टैण्डर्ड 1-99 और 1300-1999 का उपयोग करते हैं। ए.सी.एल विस्तृत 100-199 और 2000-2699 का उपयोग कर सकते हैं।
- वाइल्डकार्ड मास्क एक सबनेट मास्क नहीं है। एक ऐपी एड्रेस या सबनेट मास्क की तरह, एक वाइल्डकार्ड मास्क 32 बिट्स से बना है जब रूपांतरण के समय; 255 से सबनेट मास्क में हर बाइट घटाना पड़ता है।

## वाइल्डकार्ड मास्क की दो विशेष प्रकार के होते हैं:

0.0.0.0 और 255.255.255.255

0.0.0.0 वाइल्डकार्ड मास्क एक होस्ट मास्क कहा जाता है

255.255.255.255: आप इसे डालते हैं, रूटर एड्रेस को कवर करता है

## ए.सी.एल की नियुक्ति:

स्टैण्डर्ड ए.सी.एल संभव डेस्टिनेशन डिवैसेस के करीब रखा जाना चाहिए।

एक्स्टेंडेड ए.सी.एल सोर्स डिवैसेस के करीब रखा जाना चाहिए।

क्योंकि एक स्टैण्डर्ड एक्सेस सूची सोर्स ट्रान्सपोर्ट के आधार पर ही ट्रान्सपोर्ट फिल्टर करता है, होस्ट या सबनेट का ऐ.पी एड्रेस चाहिए जिसे अनुमति या इनकार करना चाहते हैं। ए.सी.एल ग्लोबल कॉन्फिगरेशन मोड में बनाया जाता है और फिर एक इंटरफेस पर लागू किया जाता है। एक स्टैण्डर्ड ए.सी.एल बनाने के लिए सिटैक्स हैं।

#### 4.9.6 वॉयस ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल (वी.ओ.ए.पी)

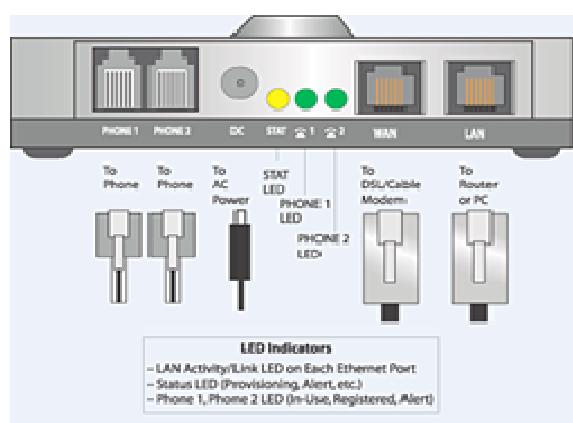
वॉयस ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल (वी.ओ.ए.पी) ऐ.पी नेटवर्क पर आवाज कम्यूनिकेशन के वितरण के लिए ब्राडकास्ट प्रौद्योगिकियों के एक परिवार के लिए एक सामान्य शब्द है जैसे इंटरनेट या अन्य पैकेट-स्विच नेटवर्क के रूप में।

वी.ओ.ए.पी में शामिल बेसिक कदम एनालॉग आवाज सिग्नल को डिजिटल स्वरूप में रूपांतरण और सिग्नल का इंटरनेट प्रोटोकॉल (ऐ.पी) के पैकेट में कम्प्रेशन / ट्रान्सलेशन इंटरनेट पर ब्राडकास्ट के लिए होते हैं; प्रक्रिया रिसीव अंत में उलट है।

वी.ओ.ए.पी सिस्टम सेशन कंट्रोल करता है स्थापना और कटाव कॉल के और ऑडियो कोडेक के, जो आवाज़ एनकोड करते हैं जिससे ऐ.पी नेटवर्क पर ट्रान्समिशन डिजिटल ऑडियो एक ऑडियो स्ट्रीम द्वारा होता है। कोडेक उपयोग वी.ओ.ए.पी के विभिन्न इप्लिमेंटेशन के बीच विविध है (और अक्सर कोडेक की एक रेज में इस्तेमाल किया जाता है); दूसरों उच्च निष्ठा स्टीरियो कोडेक का समर्थन करते हुए कुछ इप्लिमेंटेशन, नैरोबैंड और संकुचित भाषण पर निर्भर करते हैं।

वी.ओ.ए.पी प्रोप्रैटरि और वोपेन प्रोटोकॉल और पारामीटर्स दोनों का उपयोग कर विभिन्न तरीकों से लागू कर दिया गया है। वॉयस ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल को लागू करने के लिए इस्तेमाल टक्णोलोज के उदाहरण में शामिल हैं:

- एच.323
- ऐ.एम.एस
- एस.ए.पी
- आर.टी.पी



चित्र 4.20: वी.ओ.ए.पी कनेक्शन

वी.ओ.ए.पी सेवा प्रोवइडर से जुड़ने के 3 आम तरीके हैं जैसे ऊपर चित्र में दिखाया गया है:

- एक एनालॉग टेलीफोन एडाप्टर (ए.टी.ए) निवास में अन्य सभी टेलीफोन जैक पर पी.एस.टी.एन प्रोवइडरओं से लगभग इन-डिस्टिनगुशबुल सेवा प्रदान करने के लिए (जैसे एक ब्रॉडबैंड कनेक्शन के रूप में) एक ऐ.पी नेटवर्क और एक मौजूदा टेलीफोन जैक के बीच जोड़ा जा सकता है। सेवा के इस प्रकार में, जो एक स्थान से निश्चित है, आम तौर पर केबल कंपनियों और टेलीफोन कंपनियों जैसी ब्रॉडबैंड इंटरनेट प्रोवइडरओं द्वारा पेशकश की जाती है सस्ते रेट वाले पारंपरिक फोन सेवा के रूप में हैं।
- डेडिकेटेड वी.ओ.ए.पी फोन एक कंप्यूटर के उपयोग के बिना वी.ओ.ए.पी कॉल की अनुमति है इसके बजाय वे ऐ.पी नेटवर्क के लिए सीधे कनेक्ट होते हैं (जैसे कि वाई-फाई या ईथरन्याट के रूप में प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुए)। उन्हें आम तौर पर एक वी.ओ.ए.पी सेवा प्रोवइडर से सेवा की आवश्यकता पड़ती है पी.एस.टी.एन से कनेक्ट करने के लिए; ज्यादातर लोगों को इसलिए एक भुगतान सेवा योजना के साथ संयोजन के रूप में उन्हें इस्तेमाल करना पड़ता है।
- एक साफ्ट फोन (यह एक इंटरनेट फोन या डिजिटल फोन के रूप में भी जाना जाता है) एक कंप्यूटर पर स्थापित किया जा सकने वाला सॉफ्टवेयर का एक टुकड़ा है जो डेडिकेटेड हार्डवेयर के बिना वी.ओ.ए.पी फोन करने की अनुमति देता है।

### पी.एस.टी.एन और मोबाइल नेटवर्क प्रोवइडर

यह तेजी से आम होता जा रहा है कि दूरकम्यूनिकेशन प्रोवइडर वी.ओ.ए.पी टेलीफोनी का उपयोग डेडिकेटेड और पब्लिक ऐ.पी नेटवर्क पर कर रहे हैं स्विचिंग स्टेशनों जोड़ने के लिए और अन्य टेलीफोन नेटवर्क प्रोवइडरओं के साथ आपस में जुड़ने के लिए; इसे "ऐ.पी ब्याकहाल" के रूप में जाना जाता है।

कई दूरकम्यूनिकेशन कंपनियों ऐ.पी मल्टीमीडिया सबसिस्टम (ऐ.एम.एस) में देख रहे हैं जो एक शुद्ध वी.ओ.ए.पी बेसिक सुविधाओं का उपयोग करते हुए, मोबाइल की दुनिया के साथ इंटरनेट प्रौद्योगिकी विलय करेगी। यह वेब, ईमेल, त्वरित संदेश, सबस्थिति, और वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के रूप में इंटरनेट प्रौद्योगिकी का समर्थन लेते हुए उनके मौजूदा सिस्टम का अपग्रेड करने में उन्हें सक्षम बनाता है। यह मौजूदा वी.ओ.ए.पी सिस्टम को पारंपरिक पी.एस.टी.एन और मोबाइल फोन के नेटवर्क के साथ इंटरफेस के लिए अनुमति देगा।

एक सेलुलर नेटवर्क और एक वाई-फाई नेटवर्क के बीच सहज बदली के लिए अनुमति देने वाले "इयुयल मोड" टेलीफोन सेट वी.ओ.ए.पी को और अधिक लोकप्रिय बनाने में मदद कर सकते हैं।

### 4.9.7 अडवान्टेजेस और बेनिफिट्स

क्योंकि वी.ओ.ए.पी प्रौद्योगिकी वी.ओ.ए.पी बैंडविड्थ दक्षता और कम कास्ट प्रदान कर सकते हैं, कारोबार धीरे-धीरे उनकी मासिक फोन कास्ट को कम करने के लिए वी.ओ.ए.पी सिस्टम के लिए परंपरागत कापर के तार टेलीफोन सिस्टम से विस्थापित करने की शुरुआत कर रहे हैं।

व्यवसायों के ऑफिसिट एवं वी.ओ.ए.पी समाधान "एकीकृत कम्यूनिकेशन" के रूप में विकसित किया है जो सभी कम्यूनिकेशन-फोन, फैक्स, वॉइस मेल, ई-मेल, वेब सम्मेलनों को असतत इकाइयों के रूप में सभी को किसी भी तरह के माध्यम से और किसी भी हैंडसेट के लिए पहुँचाया जा सकता है जैसे, सेल फोन। प्रतियोगियों के दो प्रकार इस क्षेत्र में प्रतिस्पर्धा कर रहे हैं: एक सेट बड़े एंटरप्रैजे के लिए माध्यम

के लिए वी.ओ.ए.पी पर ध्यान ओरियंटेड कर रहा है, एक और छोटी से मध्यम व्यवसाय (एस.एम.बी) बाजार को लक्षित कर रहा है। वी.ओ.ए.पी काफी बेसिक ढांचे की कास्ट को कम कर सकते हैं, क्योंकि यह एक ही नेटवर्क पर दोनों आवाज और डाटा कम्यूनिकेशन चलाता है।

वी.ओ.ए.पी पर एक्सटेंशन की कीमतों पीबिएक्स और महत्वफूर्ण सिस्टम की तुलना में कम हैं। वी.ओ.ए.पी स्विच पी.सी या लिनक्स सिस्टम जैसे वस्तु हार्डवेयर पर चलते हैं, ताकि वे कॉन्फिगर और निवारण करने के लिए आसान रहे। बंद आर्किटेक्चर सके बजाय, ये डिवैज स्टैण्डर्ड इंटरफेस पर निर्भर करते हैं।

वी.ओ.ए.पी डिवैस में सिंपुल, सहज यूजर इंटरफेस है ताकि यूजर ऑं अक्सर सिंपुल सिस्टम कॉन्फिगरेशन परिवर्तन कर सकते हैं। दोहरे मोड सेल फोन बाहर एक सेलुलर सेवा और एक इंटरनल वै-फै नेटवर्क के बीच ले जाने के दौरान उनकी बातचीत जारी रखने के लिए उपयोग कर्ताओं को सक्षम बनाता है जिससे एक डेस्कटॉप फोन और एक सेल फोन दोनों ले जाने के लिए जरूरी नहीं रह जाता है। देख रेख करने के लिए कम डिवैसेस के रूप में वहाँ सिंपुल हो जाता है।

#### 4.9.8 आपरेशनल कास्ट

वी.ओ.ए.पी कम्यूनिकेशन और इनफ्रास्ट्रक्चरल कास्ट को कम करने के लिए अडवान्टेज दायक हो सकता है। उदाहरणों में शामिल हैं:

- मौजूदा डाटा नेटवर्क पर फोन कॉल का रूटिंग करने के लिए आवाज और डाटा के लिए अलग-अलग नेटवर्क की जरूरत से बचाव।
- सम्मेलन कॉल, ऐ.वी.आर, कॉल फर्वार्डिंग, आटोमेटिक रीडायल, और कॉलर ऐ.डी सुविधाएं जो पारंपरिक दूरकम्यूनिकेशन कंपनियों (टेल्को) आम तौर पर अतिरिक्त शुल्क पर उपलब्ध करते हैं, वो ओपन सोर्स वी.ओ.ए.पी इप्लिमेंटेशन जैसे 'एस्टरिस्क' या 'फ्री स्विच' से निशुल्क उपलब्ध हैं।
- कास्ट कम है, जिसका मुख्य कारण है तरीका जिससे इंटरनेट का उपयोग बिल किया जाता है नियमित रूप से टेलीफोन कॉल की तुलना में। नियमित रूप से टेलीफोन कॉल मिनट या सेकंड द्वारा बिल होते हैं, वी.ओ.ए.पी फोन मेगाबाइट (एम.बी) के अनुसार की जाती है। दूसरे शब्दों में, वी.ओ.ए.पी फोन टेलीफोन नेटवर्क से जुड़े समय के अनुसार इंटरनेट पर भेजी गई इनफरमेशन (डाटा) की राशि हर बिल भेजा और नहीं कर रहे हैं। अभ्यास में एक दिया अवधि में शिफ्टेड डाटा के लिए चार्ज, एक नियमित रूप से टेलीफोन लाइन पर जुड़े हुए समय की तुलना में कहीं कम है।

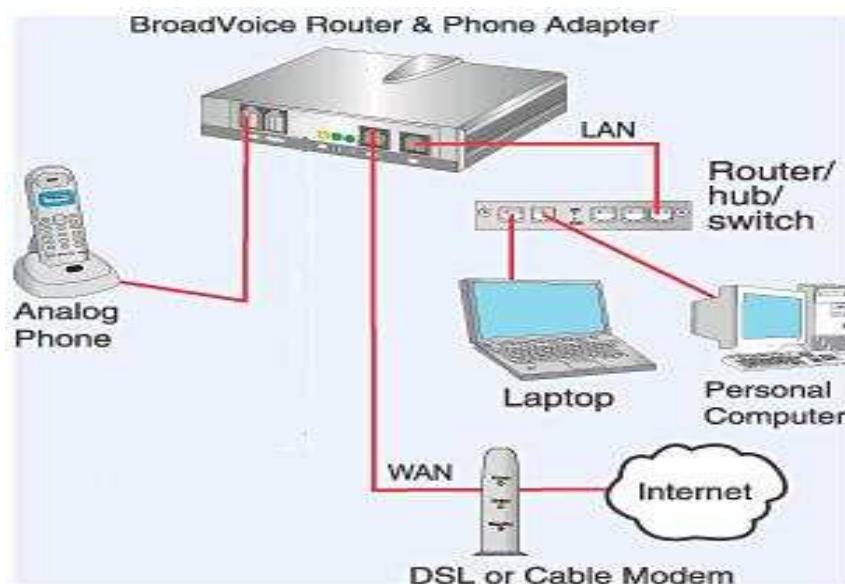
#### फ्लेक्सिबुलिटि

वी.ओ.ए.पी कार्यों को सुविधाजनक बनाता है, चित्र 4.11 में दिखाये गए सेवाएं वी.ओ.ए.पी प्रदान कर सकते हैं, और ये पी.एस.टी.एन पर लागू करने के लिए और अधिक कठिन हो सकता है। उदाहरणों में शामिल हैं:

- अतिरिक्त लाइनें जोड़ने की जरूरत के बिना एक ही ब्रॉडबैंड कनेक्शन पर एक से अधिक टेलीफोन कॉल ट्रान्सफर करने की क्षमता।
- स्टान्डरेजड प्रोटोकॉल का उपयोग सेक्युर कॉल (जैसे सेक्युर वास्तविक समय ट्रान्सपोर्ट प्रोटोकॉल के

रूप में)। पारंपरिक फोन लाइन, पर एक सेक्युर टेलीफोन कनेक्शन बनाने की कठिनाइयों जैसे डिजिटैजिंग और डिजिटल ब्राडकास्ट, इनके समाधान पहले से ही वी.ओ.ए.पी में हैं। केवल मौजूदा डाटा स्ट्रीम को एन्क्रिप्ट और प्रमाणित करने के लिए आवश्यक है।

- लोकेशन इंडिपेन्डेंस। केवल एक पर्यास तेजी से और स्टाटिक इंटरनेट कनेक्शन एक वी.ओ.ए.पी प्रोवाइडर को कहीं से भी एक कनेक्शन रिसीव करने के लिए आवश्यक है।
- वीडियो बातचीत, बातचीत के दौरान संदेश या डाटा फ़ाइल का आदान-प्रदान, ऑडियो कॉन्फ्रेंसिंग, एड्रेस बुक संभालना, इनफरमेशन इंटरनेट पर उपलब्ध अन्य सेवाओं के साथ एकीकरण।



चित्र 4.21: वी.ओ.ए.पी सेवाएं

## समीक्षा प्रश्न:

### सब्जेक्टिव:

1. इंटरनेट प्रोटोकॉल (ए.पी) क्या है? यह कैसे नेटवर्क के कामकाज से संबंधित है?
2. विस्तार से ए.पी एड्रेस योजना की चर्चा कीजिये?
3. क्यों नेटवर्क में सबनेट आवश्यक है? उसी के लिए तरीकों का उल्लेख?
4. रूटिंग क्या है? कैसे रूटिंग नेटवर्क में पूरा हो रहा है? रूटिंग के विभिन्न तरीकों का उल्लेख?
5. ए.पी डाटाग्रम स्ट्रक्चर बनाये और समझाएं?
6. व्याख्या दीजिये कि रूटर एक डब्ल्यु.ए.एन डिवैस कैसे है? नेटवर्क में क्या कार्य करता है?
7. राउटर्स कैसे इंटिलिजेंट होते हैं? पैकेट की मूवमेंट के लिए रूट तय करने के लिए रूटर जो इलिमेंट को बनाते हैं उसका उल्लेख दीजिये?
8. एम.पी.एल.एस क्या है? संक्षिप्त व्याख्या दीजिये?

### ऑब्जेक्टिव:

1. ए.पी एड्रेस 191.1.2.3 के वर्ग की पहचानें।  
क) क्लास 'ए' ख) क्लास 'बी' सी) क्लास 'सी' डी) क्लास 'डी'
2. क्लास 'बी' में एक सबनेट मास्क उन्नीस 1s है। यह कितने सबनेट को डिफैन करता है?  
क) 128 बी) 8 ग) 32 डी) 64
3. ए.पी एड्रेस 18.250.31.14 और सबनेट मास्क 255.255.0.0 को देखते हुए, सबनेट एड्रेस क्या है?  
क) 18.9.0.14 ख) 18.0.0.14 ग) 18.31.0.14 डी) 18.250.0.0
4. \_\_\_\_\_ एक क्लाइंट-सर्वर कार्यक्रम है जो एक कंप्यूटर के लिए एक नाम सर्वर का ए.पी एड्रेस, सबनेट मास्क, एक रूटर के ए.पी एड्रेस, और ए.पी एड्रेस प्रदान करता है।  
क) न्याट ख) डि.एच.सि.पि ग) सी.ए.डी.आर डी) ए.एस.पी
5. \_\_\_\_\_ में, एक संदेश के हर पैकेट रिसीवर के लिए सेंडर से एक ही रूट का अनुसरण की जरूरत नहीं है।  
क) पैकेट स्विचिंग के लिए वर्चवल दृष्टिकोण ख) पैकेट स्विचिंग के लिए डाटाग्रम दृष्टिकोण  
ग) संदेश स्विचिंग घ) कोई भी नहीं
6. \_\_\_\_\_ रूटिंग में, मास्क और डेस्टिनेशन एड्रेस रूटिंग तालिका में दोनों 0.0.0.0 हैं।  
क) स्वतः ख) अगले हॉप ग) नेटवर्क-विशिष्ट डी) होस्ट-विशिष्ट
7. स्विचिंग की किस प्रकार में एक संदेश के सभी पैकेट एक पथ का वही चैनलों का पालन करते हैं?  
क) वर्चवल सर्किट पैकेट स्विचिंग ख) संदेश स्विचन  
ग) डाटाग्रम पैकेट स्विचन घ) कोई नहीं

8. एक रूटिंग तालिका में \_\_\_\_\_ शामिल हैं।  
क) डेस्टिनेशन नेटवर्क ऐ.डी ख) हॉप नेटवर्क तक पहुंचने के लिए हॉप कौट  
ग) अगले हॉप के रूटर ऐ.डी घ) सभी
9. एक क्षेत्र बॉर्डर रूटर \_\_\_\_\_ से जोड़ा जा सकता है  
ए) केवल एक और रूटर ख) केवल दूसरे नेटवर्क  
ग) केवल एक अन्य क्षेत्र बॉर्डर रूटर घ) एक और रूटर या किसी अन्य नेटवर्क
10. ओ.एस.पी.एफ प्रोटोकॉल का उपयोग करने वाले किस प्रकार के नेटवर्क से पांच रूटर्स जुड़ी हो सकती है?  
क) ट्रॅन्सियंट ख) स्टब सी) पाइंट-टू-पाइंट डी) सभी
11. जो लेयर ओ.एस.पी.एफ संदेश पैदा करता है?  
क) डाटा लिंक ख) ट्रान्सपोर्ट ग) अप्लिकेशन घ) नेटवर्क
12. ओ.एस.पी.एफ \_\_\_\_\_ पर आधारित है।  
क) दूरी वेक्टर रूट ख) पथ वेक्टर रूट  
ग) लिंक स्टेट रूट डी) (क) और (ख)
13. \_\_\_\_\_ एक मल्टीकास्टिंग अप्लिकेशन्स है।  
क) टेलीकांफ्रैंसिंग ख) दूरस्थ शिक्षा  
ग) इनफरमेशन का प्रसार घ) सर्वयुक्त सभी
14. डिजिक्स्ट्रा आल्गारि�थम \_\_\_\_\_ करने के लिए प्रयोग किया जाता है।  
क) एल.एस.ए बनाएँ ख) इनफरमेशन के साथ एक इंटरनेट बाढ़  
ग) एक लिंक राज्य डाटाबेस बनाएँ घ) रूटिंग टेबल की गणना
15. आर.ऐ.पी \_\_\_\_\_ पर आधारित है।  
क) लिंक स्थिति रूटिंग ख) डिजिक्स्ट्रा आल्गारिथम  
ग) पथ वेक्टर रूटिंग घ) दूरी वेक्टर रूटिंग

## अध्याय 5

### लम्बी दूरी के लिए डाटा ट्रान्समिशन

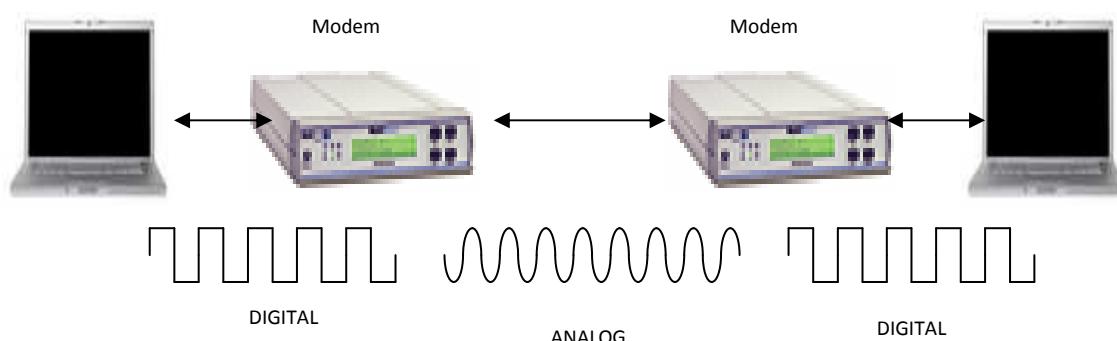
इस अध्याय में निम्नलिखित विषयों जैसा रेलवे के प्रोप्रेटरि वाले नेटवर्क (पी.आर.एस, एफ.ओ.ऐ.एस, यू.टी.एस, आदि), डिजिटल सबस्क्रैबर लूप पर इंटरनेट/रेलनेट कनेक्टिविटी और ऐ.एस.डी.एन का एक्स्टेंड करने के बारे में विस्तृत चर्चा की है।

#### 5.0 मोडेम

मोडेम एक कंप्यूटर के लिए निर्धारित एक टेलीफोन की तरह है। मोडेम डिजिटल डिवैसेस जैसे कंप्यूटर को एक दूसरे साधारण एनालॉग टेलीफोन सिस्टम पर बात करने के लिए सक्षम बनाते हैं।

##### 5.0.1 मोडेम वर्किंग

पारंपरिक साधारण पुराना टेलीफोन सिस्टम (पी.ओ.टी.एस) अब से 100 साल अधिक पुराना है। पी.ओ.टी.एस के लिए और एक आम शब्द पी.एस.टी.एन है (पब्लिक स्विचड टेलीफोन नेटवर्क)। इलेक्ट्रॉनिक कंप्यूटर पी.एस.टी.एन के मूल डिजाइन के साथ मौजूद नहीं था, इसीलिए पी.एस.टी.एन डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक कंप्यूटर सिग्नल के ब्राडकास्ट के लिए तैयार नहीं था। पी.एस.टी.एन मूल एनालॉग आवाज फ्रीक्वेन्सि सिग्नल को भेजने के लिए ही डिजाइन किया गया था; इसलिए यह केवल प्रति सेकंड 300-से-4000 सैकिल्स की सीमा में कम फ्रीक्वेन्सि एनालॉग सिग्नल को पारित कर सकते हैं।



चित्र 5.1: एनालॉग मीडिया पर डाटा कम्यूनिकेशन के लिए मॉडम का प्रयोग

इसलिए, मोडेम का आविष्कार पी.एस.टी.एन उपयोग करके डिजिटल डाटा भेजने के लिए किया गया था। जैसे चित्र 5.1 में दिखाया गया है। मोडेम डिजिटल डाटा को इलेक्ट्रॉनिक एनालॉग सिग्नल में परिवर्तन या मोड्युलेशन करता है, जो टेलीफोन नेटवर्क में ले जा सकते हैं।

कनेक्शन के दूसरे छोर पर, एक और मोडेम डीमोड्युलेशन या टेलीफोन सिग्नल की व्याख्या करता है और उन्हें वापस डिजिटल कंप्यूटर डाटा सिग्नल में परिवर्तित करता है। "मोडेम" दो शब्दों का संयोजन है - "मोड्युलेट" और "डीमोड्युलेट"।

#### क) साधारण टेलीफोन लाइनों पर डाटा भेजना

मूलरूप में, जिस तरह टेलीग्राफ सिस्टम में डॉट्स और डैश (मोर्स कोड) के रूप में सिग्नल भेजा जाता था इनफरमेशन को दर्शाने करने के लिए, उसी तरह मोडेम टेलीफोन लाइनों पर एनालॉग डाटा बिट्स भेजते हैं। मोर्स कोड कारेक्टरमाला, विराम चिह्न और अंकों के सभी अक्षरों का रिप्रजेंटेशन करनेवाला एक बैनरी कोडिंग सिस्टम है। टेलीग्राफ सिस्टम में मोर्स कोड की तरह, मोडेम भी (अमेरिकी स्टैण्डर्ड कंप्यूटर इनफरमेशन इंटरचेंज) कोड "ए.एस.सि.ए.ए" नामक एक डब्लु.ए.एनरी कोडिंग सिस्टम का उपयोग करता है। ए.एस.सि.ए.ए कोड सात एक या जीरो की एक अनूठी शृंखला के सभी संयोजनों में साथ कारेक्टरमाला, विराम चिह्न और अंकों का दर्शाने करने के लिए प्रयोग किया जाता है जिससे 128 अलग अलग अक्षरों को भेजने की संभावना है। उच्च स्पीड मोडेम प्रति सेकंड 300 से 56,000 बिट्स (बी.पी.एस) रेट पर पी.एस.टी.एन पर डाटा भेज सकते हैं।

#### ख) मोडेम स्पीड

सिग्नलन स्टैण्डर्ड मोडेम की स्पीड का फ्रेमिंग करते हैं। मोडेम स्पीड बिट्स प्रति सेकंड (बी.पी.एस) में मापा जाता है। बी.पी.एस दर्शाता है एक सेकंड में एक मोडेम के कितने बिट्स टेलीफोन लाइन पर भेज सकते हैं और रिसीव कर सकते हैं। उदाहरण के लिए '56के' का मतलब 56,000 बिट्स प्रति सेकंड है। '56के' ए.टी.यू वि.90 स्टैण्डर्ड के तहत डिफैन किया गया है। ए.टी.यू वि.34 स्टैण्डर्ड 33,600 बी.पी.एस या '33.6के' बी.पी.एस की एक ऊपरी सीमा डाटा स्पीड को डिफैन करता है। ए.टी.यू द्वारा डिफैन कई अन्य कम स्पीड स्टैण्डर्ड भी हैं।

#### 5.0.2 मोडेम के क्लासिफिकेशन

##### क) रेंज के अनुसार मोडेम क्लासिफिकेशन

###### शार्ट-हाल

शार्ट-हाल मोडेम लघु(15 किमी तक के लिए) रेंज के सिस्टम के लिए सस्ती समाधान है, जो प्रइवेट लाइनों का उपयोग करते हैं और एक पब्लिक सिस्टम का हिस्सा नहीं हैं। लाइन के दोनों सिरों के बीच सीधा दूरी 15 किमी से ज्यादा होने पर भी शार्ट-हाल मोडेम इस्तेमाल किया जा सकता है जब दोनों सिरे टेलीफोन सिस्टम के एक ही केंद्रीय कार्यालय से सेवा ले रहे हैं। इन लाइनों को "लोकल छोर" (लोकल लूप) कहा जाता है। शार्ट-हाल मोडेम, दूरी के प्रति संवेदनशील हैं क्योंकि सिग्नल लाइन के माध्यम से यात्रा करते समय सिग्नल का क्षीणन (अट्युनेशन) होती है। ट्रान्समिशन रेट को अब कम करना चाहिए ताकि लम्बी दूरी पर सुसंगत और एरर फ्री ट्रान्समिशन सुनिश्चित हो सके।

शार्ट हाल मोडेम दो कारणों के लिए अन्य मोडेम की तुलना में सस्ता हो जाते हैं:

1. डीमोड्युलेटर की क्यारियर फ्रीक्वेन्सि और मोड्युलेटर की फ्रीक्वेन्सि के बीच मतभेद को सही करने के लिए उनमें कोई सर्किट शामिल नहीं है।
2. आम तौर पर लंबी दूरी पर नाइज अस्वीकृति (नाइस रिजेक्शन) को सही / कम करने के लिए कोई सर्किट शामिल नहीं किया गया। कम दूरी पर यह समस्या कम है।

## शार्ट-हाल मोडेम के दो मुख्य प्रकार हैं:

### एनालॉग मोडेम

ईरर कंट्रोल या ईक्वलैजर्स के लिए अत्याधुनिक डिवैसेस के बिना, एक सिंपुल माइयुलेशन मेथड का उपयोग करते हुए, ये मोडेम आमतौर पर 9600 बी.पी.एस की अधिकतम रेट पर काम करते हैं, लेकिन कुछ मोडेम उच्च रेट का समर्थन करते हैं (64,000 बी.पी.एस तक के लिए)।

### लाइन ड्राइवर्स

ये डिजिटल सिग्नल को बढ़ाते हैं, कम्यूनिकेशन चैनल प्रसारित करते हैं और क्यारियर सिग्नल ट्रान्सफर नहीं है जैसे पारंपरिक मोडेम में। लाइन ड्राइवर सस्ते और छोटे हैं और टर्मिनल के आर.एस- 232 कनेक्टर से जुड़ते हैं (क्योंकि इनमें पॉवर सप्लाई नहीं होता, इसलिए वे डीसी बिजली के लिए डीटीई-डीसीई इंटरफ़ेस का सिग्नल वोल्टेज का उपयोग करते हैं)।

### वॉयस ग्रेड (वी.जी)

वॉयस-ग्रेड मोडेम मध्यम से उच्च डाटा रेट का उपयोग कर, असीमित डेस्टिनेशन के लिए उपयोग किया जाता है। ये मोडेम महंगे हैं और उनके मेन्टेनेन्स और ट्यूनिंग सोफिस्टिकेटेड हैं। कम्यूनिकेशन चैनलों में किराय वाले लाइन और डायल-अप लाइन हैं।

वॉयस-बैंड टेलीफोन नेटवर्क डाटा ट्रान्समिशन के लिए प्रयोग किया जाता है। एक उपयोगकर्ता-से-उपयोगकर्ता कनेक्शन डेडिकेटेड या डयल की जा सकता है। कनेक्शन में लिंक दो मामलों में वही रहेंगे, और उपयोगकर्ता के लिए फर्क सिर्फ इतना होगा कि कुछ हानि (विशेष रूप से क्षीणन और देरी विरूपण) के लिए एक डेडिकेटेड (प्रइवेट या किराय पर) लाइन कुछ स्पेसिफिकेशन्स को पूरा करने की गारंटी देता है जबकि डयल कनेक्शन सिर्फ ऑकड़ों में वर्णित किया जा सकता है।

### वाइडबैंड

वाइडबैंड मोडेम बड़ी मात्रा टेलीफोन लाइन मल्टिफ्लेक्सिंग, डेडिकेटेड कंप्यूटर-से-कंप्यूटर लिंक में उपयोग किया जाता है। ये मोडेम उच्च डाटा रेट से अधिक पर कार्य करते हैं।

### ख) मोडेम क्लासिफिकेशन का आधार: लाइन प्रकार

#### डायल अप

डायल-अप मैनुअल या स्वचालित डायल या जवाब देने के किसी भी संयोजन से पी.एस.टी.एन पर पाइंट टु पाइंट कनेक्शन स्थापित कर सकते हैं। सर्किट की क्वालिटि की गारंटी नहीं है, लेकिन सभी फोन कंपनियां उद्देश्यों की स्थापना करते हैं। 4-तार डायलिंग थकाऊ और महंगा है इसीलिए लिंक की स्थापना लगभग हमेशा 2-तार पर करते हैं।

#### लीजिड

लीजिड - लाइन (आमतौर पर 4-तार) केवल “लीजिड -लाइन” मोडेम के अनन्य उपयोग के लिए हैं - या तो जोड़ी में (एक साधारण पाइंट टु पाइंट कनेक्शन में) या कई (पोलिंग या एक कंटेन्शन सिस्टम के लिए एक मल्टिड्राप नेटवर्क पर) यदि मध्यम टेलीफोन नेटवर्क है, तो उनके ट्रान्समिशन विशेषताओं आमतौर पर कुछ स्पेसिफिकेशन्स को पूरा करने के लिए तय हैं, लेकिन यदि लिंक में कहीं रेडियो ब्राडकास्ट भी शामिल है, तो उसकी क्वालिटि एक स्विच (या गैर-डेडिकेटेड) लाइन जैसे चर हो सकता है।

### ग) मोडेम का क्लासिफिकेशन का आधार: आपरेशन मोड

#### हाफ डुप्लेक्स

हाफ डुप्लेक्स का मतलब सिग्नल को कोई भी दिशा में पारित किया जा सकता है, लेकिन दोनों दिशा में एक साथ नहीं।

#### फुल डुप्लेक्स

फुल डुप्लेक्स में सिग्नल को किसी भी दिशा में एक साथ पारित किया जा सकता है। एक दो तार लाइन पर फुल डुप्लेक्स संचालन में संचरित सिग्नल के प्रतिबिंब से रिसीवुड सिग्नल अलग करने की क्षमता की आवश्यकता है। यह एफ.डी.एम (फ्रीक्वेन्सि विभाजन मल्टिप्लेक्सिंग) द्वारा पूरा किया जा सकता है जिसमें दो दिशाओं में सिग्नल अलग फ्रीक्वेन्सि बैंड पर होते हैं, और इको रद्द (ईसी) द्वारा छान कर अलग हो रहे हैं,

आम तौर पर फुल डुप्लेक्स के निहितार्थ है कि मोडेम पूरी स्पीड से एक साथ ट्रान्सफर और रिसीवुड कर सकते हैं।

#### सिम्प्लेक्स

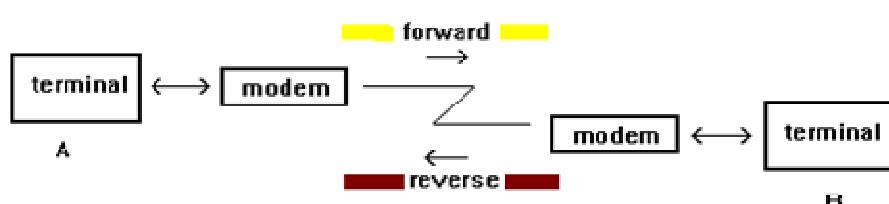
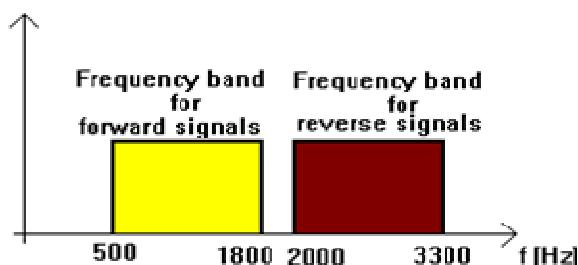
सिम्प्लेक्स सिग्नल को केवल एक ही दिशा में पारित किया जा सकता है। एक दूरमापी सिस्टम के लिए एक रिमोट मोडेम सिम्प्लेक्स हो सकता है और एक आम एक-तरफा एम्प्लीफायर के साथ एक 2-तार लाइन सिम्प्लेक्स है।

### घ) मोडेम क्लासिफिकेशन आधार: सिंक्रोनैजेशन

#### असिंक्रोनस मोडेम

अधिकांश मोडेम जो धीमी और मध्यम रेट, 1800 बी.पी.एस तक, संचालित होते हैं, वे (असिंक्रोनस डाटा का उपयोग करने वाले) असिंक्रोनस हैं। असिंक्रोनस मोडेम एफ.एस.के मोड्युलेशन में काम करते हैं और ट्रान्समिशन के लिए फ्रिक्वेन्सि और रिसीवुड करने के लिए और दो फ्रिक्वेन्सि का उपयोग करते हैं।

2-तार लाइन में, फुल डुप्लेक्स संचालन दो-सब चैनलों में चैनल के बंटवारा द्वारा रिसीवुड किया जा सकता है, जैसे चित्र 5.2 में दिखाया गया है।



चित्र 5.2: असिंक्रोनस मोडेम का संचलन 2-तार लाइन में

## लम्बी दूरी के लिए डेटा ट्रान्समिशन

असिंक्रोनस डाटा किसी भी घड़ी के साथ नहीं होता, और कम्युनिकेशन और रिसीवड मोडेम को केवल नाममात्र का डाटा रेट पता है। मोडेम 'घड़ियों के सापेक्ष डाटा के फिसल को रोकने के लिए, डाटा को हमेशा छोटे ब्लॉक (क्यारेंक्टर) में बांटा जाता है फ्रेमिंग बिट्स (शुरू और अंत बिट्स) के साथ। इस के लिए सबसे आम उपयोग कोड ईवन-पारिटि के साथ सात-बिट एएस.सिएए कोड है।

## सिंक्रोनस मोडेम

सिंक्रोनस मोडेम (सिंक्रोनस डाटा का उपयोग) टेलीफोन सिस्टम में इस्तेमाल किया आँडियो लाइनों में 28,800 बी.पी.एस तक रेट पर, आँडियो डोमेन में कार्य करते हैं। सामान्य मॉड्युलेशन तरीकों में फेज मोड्युलेशन और इंटिग्रेटेड फेज और आम्लिट्युड हैं (4800 बी.पी.एस से अधिक रेट पर)।

सिंक्रोनस मोडेम में ईक्वलैजर्स को टेलीफोन लाइनों के अनुप्युक्ति कि भरपाई करने में उपयोग किया जाता है। ये ईक्वलैजर्स कभी कभी पहले से ही टेलीफोन लाइनों में मौजूद ईक्वलैजर्स के अलावा डाला जाता है।

ये ईक्वलैजर्स तीन मुख्य समूहों में क्लासिफिकेशन किया जा सकता है:

### फिक्सड / स्टाटिस्टिकल ईक्वलैजर्स

इन ईक्वलैजर्स के प्रत्येक फ्रीक्वेन्सि में जाने गए क्षीणन के एवरेज के हिसाब से सिग्नल की भरपाई करते हैं। बराबरी (ट्यूनिंग) कभी कभी कारखाने में किया जाता है और तय रहता है; वे आमतौर पर एक डायल अप लाइन में, कम रेट पर संचालित करने के लिए उपयोग किया जाता है।

### मैन्युअल अडजेस्टड ईक्वलैजर्

ईक्वलैजर्स को दिए गए लाइन के लिए अनुकूलतम प्रदर्शन के लिए ट्यून किया जा सकता है। जो लाइन समय-समय पर बदल दिया जाता है तब ये ईक्वलैजर्स फिर से ट्यून करना चाहिए। विशेष रूप से, एक कम क्वालिटि की लाइन है और उसके पारामिटर्स अक्सर बदलते हैं और ईक्वलैजर् को अक्सर ट्यून करना चाहिए। ट्यूनिंग मोडेम के इनसैड (या एक्स्टरनल बोर्ड पर) एक बटन का उपयोग से किया जाता है।

### अटोमेटिक ईक्वलैजर्

कनेक्शन की स्थापना करने पर ये ईक्वलैजर्स स्वचालित रूप से ट्यून हो जाते हैं। एक विशिष्ट क्षण में लाइन क्वालिटि के आधार पर, 15 मिलिसेकंड से 25 मिलिसेकंड की प्रक्रिया, पहले ट्यूनिंग के बाद, ईक्वलैजर् लगातार लाइन के नमूने लेता है और बदली हुई परिस्थितियों के लिए खुद को समायोजित कर देता है, जिससे मोडेम इष्टतम शर्तों के तहत प्रत्येक क्षण में चल रही है। फिटनेस प्रक्रिया 2400 गुना की रेट पर, कुछ मोडेम में चलती है।

सिंक्रोनस मोडेम उसी तरीके से कार्य करते हैं जैसे असिंक्रोनस मोडेम कार्य करते हैं। हालांकि, सिंक्रोनस मोडेम उच्च रेट पर काम करते हैं और इन रेट पर ट्रान्समिट करने के आवश्यकता बढ़ रही है, नवाचारों में सबसे ज्यादा सिंक्रोनस मोडेम लागू किया जाता है।

सिंक्रोनस मोडेम में चैनल विभिन्न स्पीड पर कई सबभोक्ताओं के लिए विभाजित किया जा सकता है। इस क्षमता वाले मोडेम को एस.एस.एम कहा जाता है - विभाजित सिस्टम मोडेम। ये मोडेम एक साधारण विभाजन या मल्टिपाईट कनेक्शन का उपयोग कर एक विभाजन का उपयोग कर सकते हैं।

## लम्बी दूरी के लिए डेटा ट्रान्समिशन

सिंक्रोनस डाटा एक घड़ी सिग्नल के साथ होता है। सिंक्रोनस डाटा लगभग हमेशा ब्लॉकों में बांटा जाता है, और फ्रेमिंग कोड और एरर पता करने (एरर डिटेक्शन) और / या कई अलग अलग प्रोटोकॉल में से एक (बैसिक, एस.डि.एल.सि, हेच.डी.एल.सी ) के अनुसार सही करने के लिए आवश्यक कोई अतिरिक्त बिट्स तैयार करने के साथ उन ब्लॉकों इकट्ठा करने की जिम्मेदारी डाटा सोर्स की है। डाटा सोर्स और डेस्टिनेशन मोडेम डाटा के इस प्रकार के पारदर्शी होने की उम्मीद करते हैं; इसके विपरीत, मोडेम डाटा के अवरुद्ध अनदेखा कर सकते हैं।

### च) मोडेम के क्लासिफिकेशन का आधार: मोड्युलेशन

टेलीफोन लाइनों जैसे कम्यूनिकेशन चैनल आमतौर पर एनालॉग मीडिया होते हैं। एनालॉग मीडिया एक बैंडविड्थ सीमित चैनल है। टेलीफोन लाइनों के मामले में प्रयोग करने योग्य बैंडविड्थ फ्रिक्वेन्सि 300 हेट्ज -3300 हेट्ज की रेंज में है।

डाटा कम्यूनिकेशन का मतलब है कम्यूनिकेशन चैनलों के माध्यम से एक जगह से डिजिटल इनफरमेशन को दूसरी जगह भेजना। इन डिजिटल इनफरमेशन सिग्नल के चौकोर आकार के लहर होते हैं जिसका "जीरो" और "एक" का अर्थ है।

इस तरह के डिजिटल सिग्नलों एनालॉग मीडिया पर ट्रान्समिटेड करते हैं, तो डिजिटल सिग्नल के चौकोर तरंगों को एनालॉग मीडिया द्वारा विकृत किया जाएगा। इन विकृत सिग्नल को जो रिसीवर रिसीवुड करता है, वो सही आने वाले सिग्नल की व्याख्या करने में असमर्थ हो जाएगा। इन डिजिटल सिग्नल एनालॉग सिग्नल में परिवर्तित किया जाना चाहिए ताकि कम्यूनिकेशन चैनल एक जगह से दूसरी ओर इनफरमेशन ले जा सके। इस रूपांतरण को सक्षम बनाने वाले तकनीक को मोड्युलेशन कहते हैं जैसे क्यु.ए.एम , क्यु.पि.एस.के।

### डाटा रेट

सिग्नल परिवर्तन की संख्या जो समय की प्रति यूनिट संचरित कि जाती है उसे मोडेम के डाटा रेट कहा जाता है। यह रेट आम तौर पर एक बॉड की एक यूनिट के रूप में व्यक्त किया जाता है। बॉड वो संख्या है जितनी बार लाइन कि स्थिति "1" से "0" स्विच कर सकती है प्रति सेकंड में। डाटा रेट और ट्रान्समिशन की स्पीड, जो बिट्स प्रति सेकंड में व्यक्त किया जाता है, आम तौर पर, एक ही नहीं होते हैं, क्योंकि कई बिट्स प्रत्येक सिग्नल परिवर्तन में मोडेम (कुछ टुकड़े एक सिंबल के रूप में ट्रान्समिटेड किया जा सकता है) से चैनल के माध्यम से ट्रान्समिटेड किया जा सकता है।

सि = डब्ल्यू \* log (1 + एस/एन) / log (2) क्लॉड शैनन ने 1948 में दिखाया था कि सिमित सिग्नल-नाइज अनुपात (एस.एन.आर) के साथ एक बैंडविड्थ सीमित ट्रान्समिशन लाइन की अधिकतम क्षमता (बिट रेट) है कि:

सि = अधिकतम क्षमता

डब्ल्यू = सीमित बैंडविड्थ और

एस/एन = नाइज अनुपात करने के लिए सिग्नल की पावर है।

सि =  $3000 \log_2 (1+ 1000) = 3000 \log_2 (1024) = 3000 \times 10 = 30$  के.बि.पि.एस लगभग

## लम्बी दूरी के लिए डेटा ट्रान्समिशन

एक टेलीफोन लाइन, उदाहरण के लिए, एक 3000 हर्ट्ज की बैंडविड्थ और 1000 की अधिकतम एस/एन (30 डि.बि) है। इस प्रकार सैद्धांतिक रूप से रिसीव किये जाने वाला अधिकतम डाटा रेट 30 किलो बिट्स प्रति सेकंड है। टेलीफोन लाइनों के माध्यम से काम करने वाले सबसे पहले मोडेम 1.2 के.बी.पी.एस के थे। आज की मोडेम 28.8 के.बी.पी.एस का डाटा रेट तक पहुँचते हैं।

### मोडेम डियाग्नोस्टिक्स:

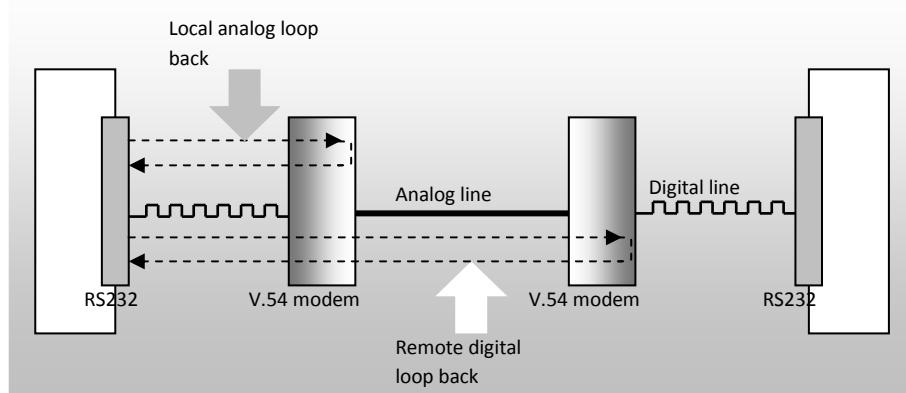
बेसबैंड मोडेम लीज्ड लाइन कनेक्टिविटी की इंटेग्रिटि की जाँच करने के लिए निर्मित लूपड निदान (वि.54 प्रोटोकॉल ऐ.टी.यू-टि स्टैण्डर्ड) के साथ प्रदान की जाती हैं।

वि.54 विभिन्न लूप-बैक परीक्षण के लिए एक ऐ.टी.यू स्टैण्डर्ड है, इसे मोडेम में शामिल किया जा सकता है ट्रान्समिशन समस्याओं अलग-थलग करने के लिए और टेलीफोन सर्किट परीक्षण के लिए।

संचलन प्रकार में लोकल व दूरदराज लूप-बैक डिजिटल और एनालॉग परिक्षण के साथ शामिल हैं।

1. **लोकल एनालॉग लूपड़:** (लूप 3 के रूप में वि.54 प्रोटोकॉल में डिफैन) सीरियल कनेक्टर के तार, मोडेम से तार को जोड़ने के बल, और लोकल मोडेम की इंटेग्रिटि को जांचता है।
2. **रिमोट डिजिटल लूपड़:** (लूप 2 के रूप में वि.54 प्रोटोकॉल में डिफैन) सीरियल कनेक्टर के तार को मोडेम से जोड़ने वाले केबल, लोकल मोडेम, क्यारियर कनेक्शन, और दूरस्त मोडेम की इंटेग्रिटि को जांचता है।  
निर्मित बि.इ.आर.टि, यदि सक्रीय है (मोडेम स्टैण्डर्ड 511-बिट का सूडो-रैंडम पैटर्न को उत्पन्न और जांचता है) दूरस्त डिजिटल लूप परीक्षण मोड में, कम्यूनिकेशन लिंक पर तुरंत खराबी का पता लगाने के लिए दूरस्त जगह पर।
3. **लोकल डिजिटल लूपड़:** दूरस्थ तरफ कम्यूनिकेशन लिंक पर गलती अलगाव के लिए लोकल मोडेम से डिजिटल लूपड़ का विस्तार करने के लिए।

बिट एरर रेट परीक्षण (बि.इ.आर टेस्टिंग) और लूपब्याक को क्यारियर और ऐ.एस.पि द्वारा इस्तेमाल किया जाता है संकल्प समस्याओं के टि1 / ई1 लिंक की क्वालिटि परीक्षण में मदद करने में। खराब क्वालिटि वाले लिंक और त्वरित समस्या अलगाव का जल्दी पता लगाने के द्वारा सेवा के नेटवर्क की क्वालिटि में करेक्शन करने के लिए।



## 5.1 टर्मिनल सर्वर

टर्मिनल सर्वर एक डिवैज है जो एक सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट से कई संभवतः दूरस्थ, इनपुट / अउटपुट डिवाइस को जोड़ता है।

### 5.1.1 इतिहास

ऐतिहासिक रूप से, एक टर्मिनल सर्वर सीरियल आर.एस- 232 डिवैसेस, जैसे कि हरी स्क्रीन के 'वीटी' टर्मिनल या सीरियल प्रिंटर से जुड़ता है और टी.सी.पी / ऐ.पी टेलनेट, एसएसएच या अन्य विक्रेता विशेष प्रोटोकॉल (एल.ए.टि) के माध्यम से इस ट्रान्सपोर्ट लेकर जाता है।

मूल रूप से, पहले टर्मिनल सर्वर एक ईथरनेट कनेक्शन के माध्यम से एक तथाकथित "हरी स्क्रीन" डंब टर्मिनल और एक होस्ट कंप्यूटर के बीच एक कनेक्शन उपलब्ध कराने वाले डिवैज थे। 24 लाइनों के पार 80 कॉलम तक प्रदर्शित करने के कारण इन टर्मिनलों को भी 80x24 के रूप में जाना जाता था। डिजिटल डिवैज निगम के डिईसि सर्वर 100 (1985), 200 (1986) और 300 (1991) इस टेक्नोलॉजी के प्रारंभिक उदाहरण हैं। (डि.ई.सि.एस.ए टर्मिनल सर्वर इस उत्पाद का एक पुराना वर्णन है, जो वास्तव में एक परीक्षण बिलेवल या सबूत की अवधारणा वाणिज्यिक उत्पादन नेटवर्क में प्रोप्रैटरि लोकल एरिया ट्रान्सपोर्ट (एल.ए.टि) प्रोटोकॉल का उपयोग करने के लिए था। सस्ती फ्लैश मेमोरी कॉम्पोनेंट की शुरुआत के साथ, डिजिटल का डेक सर्वर 700 (1991) और 900 (1995) को अब डिजिटल प्रोप्रैटरि एम.ओ.पी प्रोटोकॉल का उपयोग कर एक 'लोड होस्ट' (आम तौर पर एक डिजिटल वि.ए.एक्स या अल्फा) से उनके सॉफ्टवेयर डाउनलोड नहीं करना होगा जैसे उसके पहले वाली इकाइयों करती थी। वास्तव में, इन के बाद टर्मिनल सर्वर उत्पादों में अब बड़ा फ्लैश मेमोरी और टी.सी.पी / ऐ.पी प्रोटोकॉल समूह के टेलनेट भाग के लिए फुल समर्थन भी शामिल है।

मध्य 1990 में अमेरिका रोबोटिक जैसे कई मान्युफाक्चररों ने "मोडेम टर्मिनल सर्वर" का उत्पादन करना शुरू किया। आर.एस-232 पोर्ट्स होने के बजाये, इनमें सीधे एक एनालॉग मोडेम शामिल होता था। ये डिवैज आमतौर पर सबभोका डायल-अप की अनुमति देने के लिए इंटरनेट सेवा प्रोवाइडरों द्वारा प्रयोग किया जाता था। आधुनिक वर्णन के बजाय एनालॉग मोडेम पोर्ट होने के एक ऐ.एस.डी.एन, पी.आर.ए के लिए इंटरफ़ेस।

2006 में सीरियल टर्मिनल सर्वर अक्सर यूनिक्स सर्वर के कंसोल पोर्ट्स के कनेक्शन के लिए उपयोग किया जाता है। यह तो सिस्टम प्रशासक नेटवर्क पर सर्वर से कनेक्ट करने की अनुमति देता है। इस सिस्टम को रिबूट करने के लिए और ऑपरेटिंग सिस्टम सही ढंग से बूट नहीं करेगा, जहां हार्डवेयर डीबिगिंग, के लिए महत्वफुल है।

### 5.1.2 आधुनिक उपयोग

बाद में 'टर्मिनल सर्वर' एक नेटवर्क यक्सेस सर्वर हो सकते हैं या विंडोज या लैनेक्स डेस्कटाप की ग्राफिकल यूजर इंटरफ़ेस (जियुए) प्रदान करने वाले सर्वर आपरेटिंग सिस्टम को चलाने वाले उपयोगकर्ता टर्मिनलों को कहा जा सकता है जिनमें खुद से ये सक्षमता नहीं है। आल्टरनेट रूप से, डेस्कटॉप टेलिकाम को सक्षम करने के लिए एक दूरदराज के कंप्यूटर के लिए प्रदान की जाती है।

## लम्बी दूरी के लिए डेटा ट्रान्समिशन

टर्मिनल सर्वर ग्राहक एक पतली ग्राहक के रूप में जाना जाता है। क्लाइंट और सर्वर उपयोग एक दूसरे के साथ संवाद करने के लिए प्रोटोकॉल है कि दूरस्थ डेस्कटॉप प्रोटोकॉल सिट्रिक्स ऐ.सी.ए और एन.एक्स टेक्नोलोजी रहे हैं।

टर्मिनल सर्वर के लिए कनेक्शन, केवल क्या वास्तव में स्क्रीन पर प्रदर्शित होता है इंटरनेट / डब्लु.ए.एन में भेजा जाना चाहिए क्योंकि किसी टर्मिनल सर्वर वातावरण में, तेजी बनी हुई है, और माउस और कीबोर्ड आदेशों सर्वर को वापस भेजे जाने की ज़रूरत है कि केवल बातें कर रहे हैं।

प्रासेसिंग और स्टोरेज सभी सर्वर पर होता है, ग्राहक डिवैसेस के लिए आवश्यकताओं को कम कर रहे हैं। क्लाइंट डिवाइस एक पूरी तरह कान्फिगर पर्सनल कंप्यूटर (मोटी ग्राहक) के लिए एक पतली ग्राहक (नेटवर्क कंप्यूटर) से कुछ भी हो सकता है। यह इस प्रक्रिया में काम कर रही है, क्योंकि ग्राहक कंप्यूटर की स्पीड और पावर कम मायने रखती है।

### 5.1.3 आधुनिक टर्मिनल सर्वर

आधुनिक टर्मिनल सर्वर कई अलग अलग तरीकों से प्रयोग किया जाता है। वे आम तौर पर एक टर्मिनल सर्वर पर लागू किया जाता है जो 40 या 50 मशीनों का अनुकरण कर सकते हैं। अंतिम-उपयोगकर्ता टर्मिनल सर्वर से कनेक्ट करने के लिए एक कार्य केंद्र (आमतौर पर एक सस्ती कंप्यूटर) का उपयोग करता है। ऐसा लगता है कि वर्कस्टेशन पर लिनक्स या विंडोज की एक फुल वर्शन चल रहा है (टर्मिनल सेवा का उपयोग करके)। यह कई कारणों के लिए फायदेमंद है:

सैकड़ों महंगी मशीनों के बजाय एक सिंगिल महंगा टर्मिनल सर्वर खरीद करने के लिए की ज़रूरत है। टर्मिनल सर्वर पर किसी भी एक पल में इस्तेमाल किया नहीं जा रहे संसाधनों तक पहुंचा जा सकता है। अंत उपयोगकर्ता की ज़रूरत है केवल संसाधन गहन कार्य करने के लिए, वहां इस सेटअप की स्थिति आदर्श है, लेकिन केवल बीच-बीच में। टर्मिनल सर्वर प्रभावशाली स्पेसिफिकेशन्स पड़ सकता है, इसलिए सब को मौका ऐसे काम को करने के लिए जो एक पावरशाली कंप्यूटर का उपयोग से कर सकते हैं।

उपयोगकर्ता के कंप्यूटर स्थिति टर्मिनल सर्वर पर सेव किया गया है। अंतिम-उपयोगकर्ता (उदाहरण के लिए रिमोट डेस्कटॉप कनेक्शन का उपयोग करके,) इंटरनेट का उपयोग करके किसी भी स्थान से उनके कार्य केंद्र के लिए प्रवेश कर सकते हैं और इतने सारे सिस्टम स्थापित कर रहे हैं।

अंत में, यह एक केंद्रीकृत स्थान प्रदान करता है जहां प्रशासकों बैकअप कर सकते हैं एक टर्मिनल सर्वर में अलग-अलग मशीनों के सैकड़ों की तुलना में।

## 5.2 डिजिटल सबस्क्रैबर लाइन और एक्स.डि.एस.एल मोडेम

टेलीफोन कंपनी इंटरनेट के लिए उच्च स्पीड का उपयोग प्रदान करने के लिए, डी.एस.एल टेक्नोलोजी विकसित की है। डी.एस.एल टेक्नोलोजी उच्च स्पीड डिजिटल कम्यूनिकेशन का समर्थन करता है।

मौजूदा लोकल लूप पर डी.एस.एल टेक्नोलोजी एक सेट आफ टेक्नोलोजिस है, पहले क्यारेंक्टर (ए.डी.एस.एल, वि.डी.एस.एल, एच.डी.एस.एल और एस.डी.एस.एल) में भिन्न प्रत्येक। यह सेट अक्सर एक्सडी.एस.एल, के रूप में जाना जाता है जहाँ एक्स ए, वी, एच, या एस द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है।

### 5.2.1 ए.डी.एस.एल

सेट में पहली टेक्नोलोजी असिमेट्रिक डी.एस.एल (ए.डी.एस.एल) है। ए.डी.एस.एल, एक '56के' मोडेम की तरह, डाउनस्ट्रीम(इंटरनेट से निवासी तक) की दिशा में अपस्ट्रीम (निवासी से इंटरनेट तक) दिशा की तुलना में उच्च स्पीड बिट रेट प्रदान करता है। यही कारण है कि यह असिमेट्रिक कहा जाता है। ए.डी.एस.एल के डिजाइनरों ने विशेष रूप से आवासीय ग्राहकों के लिए उपलब्ध लोकल लूप बैंडविड्थ को अन ईवन विभाजित किया है। यह सेवा दोनों दिशाओं में एक बड़ी बैंडविड्थ चाहने वाले व्यवसाय ग्राहकों के लिए उपयुक्त नहीं है।

### मौजूदा लोकल लूप का उपयोग

ए.डी.एस.एल मौजूदा लोकल लूप का उपयोग करता है। लेकिन रेट कैसे ए.डी.एस.एल ने हासिल किया गया था जो पारंपरिक मोडेम के साथ कभी नहीं मिला? जवाब: ट्रिस्टेड -पेयर लोकल लूप 1.1 मेगाहर्ट्ज तक करने के लिए बैंडविड्थ को संभालने की वास्तव में सक्षम है, लेकिन टेलीफोन कंपनी के अंत कार्यालय में स्थापित फिल्टर 4 किलोहर्ट्ज (आवाज कम्यूनिकेशन के लिए पर्याप्त) के लिए बैंडविड्थ सिमित करते हैं। फिल्टर हटा दिया जाता है, हालांकि, पूरे 1.1 मेगाहर्ट्ज डाटा और आवाज कम्यूनिकेशन के लिए उपलब्ध है।

### अडाप्टिव टेक्नोलोजी

दुर्भाग्य से, 1.1 मेगाहर्ट्ज लोकल लूप की सिर्फ सैद्धांतिक बैंडविड्थ है। निवास और स्विचिंग कार्यालय के बीच की दूरी, केबल के सैज, सिग्नलिंग का प्रयोग ये सब कारक बैंडविड्थ को प्रभावित करते हैं। ए.डी.एस.एल टेक्नोलोजी के डिजाइनरों को इस समस्या के बारे में जानते थे और वे डाटा रेट को सेट करने से पहले लाइन की हालत और बैंडविड्थ की उपलब्ध की परीक्षण करके एक अडाप्टिव तकनीक का इस्तेमाल किया। ए.डी.एस.एल के डाटा रेट तय नहीं है; यह हालत और लोकल लूप केबल के आधार पर बदलता है।

### डिस्क्रीट मल्टी टोन तकनीक

ए.डी.एस.एल डिस्क्रीट मल्टि टेक्निक (डि.एम.टि) को यूज करते हैं, जो क्यु.ए.एम और एफडिएम को जोड़ती है। एक सिस्टम की बैंडविड्थ विभाजित किया गया है जिसका कोई फ्रेमिंग नहीं है। प्रत्येक सिस्टम अपने बैंडविड्थ विभाजन के बारे में फैसला कर सकते हैं। आमतौर पर, 1.104 मेगाहर्ट्ज के एक बैंडविड्थ उपलब्ध 256 चैनलों में विभाजित है। हर चैनल 4.312 किलोहर्ट्ज, का बैंडविड्थ को इस्तेमाल करता है और ये मौजूदा बैंडविड्थ को चित्र 5.3 में दिखाया गया जैसा डिवैड करता है।

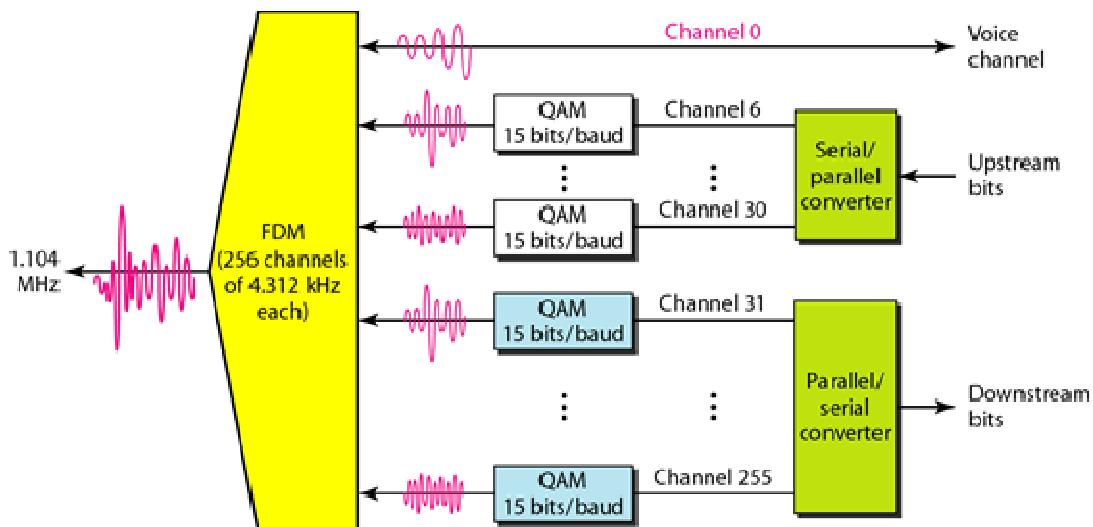
### ए.डी.एस.एल में बैंडविड्थ विभाजन

- वाइस:** चैनल 0 आवाज कम्यूनिकेशन के लिए आरक्षित है
- ऐडिल:** 1-5 चैनलों का इस्तेमाल नहीं किया जाता और ये आवाज और डाटा कम्यूनिकेशन के बीच एक अंतर प्रदान करता है।
- अपस्ट्रीम डाटा और कंट्रोल:** चैनल 6 से 30 (25 चैनलों) के लिए अपस्ट्रीम डाटा हस्तांतरण और कंट्रोल के लिए उपयोग किया जाता है। एक चैनल कंट्रोल के लिए है और 24 चैनलों डाटा ट्रान्सफर के लिए हैं। यदि 24 चैनलों, हर 4 किलोहर्ट्ज (4.312 किलोहर्ट्ज से) का उपयोग करते हुए क्यएएम मोड्युलेशन के साथ, हम  $24 \times 15 \times 4000$ , या एक 1.44 एम.बी.पी.एस बैंडविड्थ है अपस्ट्रीम में।

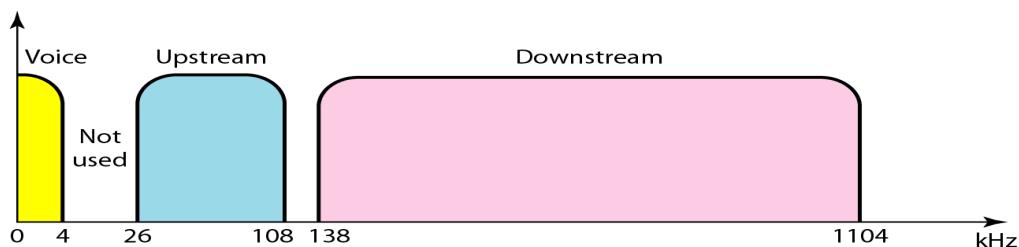
## लम्बी दूरी के लिए डेटा ट्रान्समिशन

वाहकों के कुछ नाइज लेवल बड़ी है जहां फ्रिक्वेन्सि पर नष्ट हो जाती हैं हालांकि, डाटा रेट सामान्य रूप से 500 के.बी.पी.एस से नीचे है। दूसरे शब्दों में, चैनलों के कुछ अप्रयुक्त हो सकता है।

- **डाउनस्ट्रीम डाटा और कंट्रोल:** चैनल 31 से 255 (225 चैनल) डाउनस्ट्रीम डाटा हस्तांतरण और कंट्रोल के लिए उपयोग किया जाता है। एक चैनल कंट्रोल के लिए है और 224 चैनलों डाटा के लिए हैं। 224 चैनल हैं, तो हम 13.4 एम.बी.पी.एस के लिए,  $224 \times 15 \times 4000$  तक हासिल कर सकते हैं। वाहकों के कुछ नाइज लेवल बड़ी है जहां फ्रिक्वेन्सि पर नष्ट हो जाती हैं हालांकि, डाटा रेट सामान्य रूप से 8 एम.बी.पी.एस नीचे है। दूसरे शब्दों में, चैनलों के कुछ अप्रयुक्त हो सकता है।



चित्र 5.3 डिस्क्रीट मल्टी टोन तकनीक

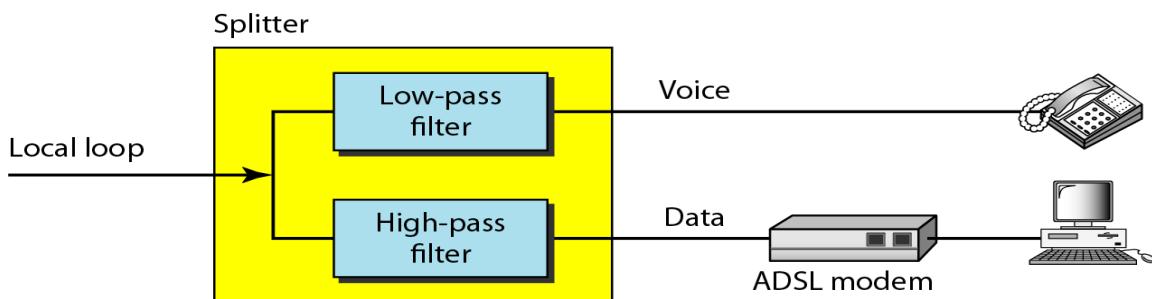


चित्र 5.4 ए.डी.एस.एल में बैंडविड्थ विभाजन

## ग्राहक स्थल: ए.डी.एस.एल मोडेम

चित्र 5.5 में एक ग्राहक की साइट पर स्थापित एक ए.डी.एस.एल मोडेम दिखाता है। लोकल लूप से एक स्पिलटर जुड़ता है जो आवाज और डाटा कम्यूनिकेशन अलग करती है। ए.डी.एस.एल मॉडम माड्युलेट और डिमाड्युलेट करता है, डि.एम.टि (डिस्क्रीट मल्टी टोन तकनीक) का उपयोग करते हुए, और अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम चैनलों को बनाता है।

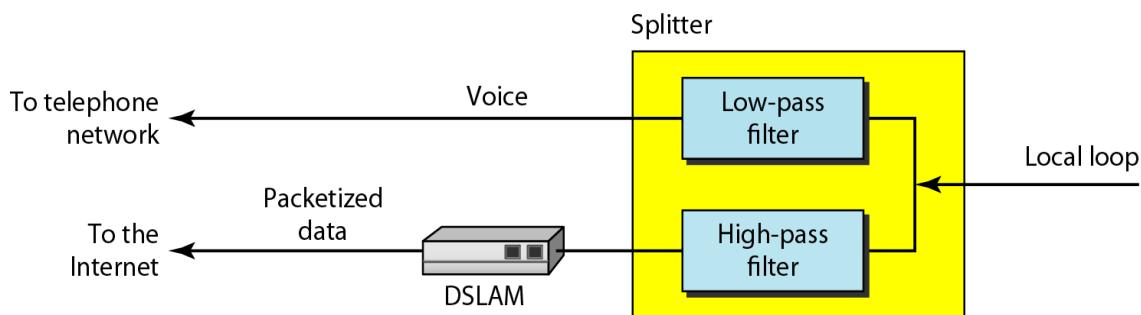
ध्यान दें कि स्पिलटर सामान्य रूप से टेलीफोन कंपनी से एक तकनीशियन द्वारा, ग्राहक के परिसर में स्थापित किया जाता है। आवाज लाइन घर में मौजूदा टेलीफोन के वायरों का उपयोग कर सकते हैं, लेकिन डाटा लाइन एक प्रोफेशनल द्वारा स्थापित करने की जरूरत है। यह सब से ए.डी.एस.एल लाइन महंगा पड़ता है। यूनिवर्सल ए.डी.एस.एल या (ए.डी.एस.एल लाइट) - एक आल्टरनेट तकनीक है



चित्र 5.5 ग्राहक स्थल: ए.डी.एस.एल मोडेम

#### टेलीफोन कंपनी स्थल: (डी.एस.एल.ए.एम)

टेलीफोन कंपनी की साइट पर, स्थिति अलग है। ए.डी.एस.एल मॉडम के बजाय, एक डिवाइस जिसे डिजिटल सबस्क्रैबर लाइनएक्सेस मल्टिप्लेक्सर (डी.एस.एल.ए.एम) कहते हैं, स्थापित किया गया है जो उसी तरह काम करता है। इसके अलावा, यह इंटरनेट (ए.एस.पी सर्वर) के लिए भेजे जाने वाले डाटा के पैकेट बनाता है। चित्र 5.6 ये कॉन्फिगरेशन को दर्शाता है।



चित्र 5.6 टेलीफोन कंपनी स्थल: (डी.एस.एल.ए.एम)

#### 5.2.2 एच.डी.एस.एल

उच्च बिट रेट डिजिटल सबस्क्रैबर लाइन (एच.डी.एस.एल) टी -1 लाइन (1.544 एम.बी.पी.एस) के लिए एक आल्टरनेट के रूप में तैयार किया गया था। टी-1 लाइन में आल्टरनेट मार्क उलटा (ए.एम.ऐ) एन्कोडिंग का उपयोग किया जाता है जिसमें उच्च फ्रिक्वेन्सी पर क्षीणन करने के लिए संभावना है। यह 3200 फीट (1 किमी) के लिए एक टी-1 लाइन की लेंत सीमित करता है। अब दूरी के लिए, एक रिपीटर की आवश्यक है जिससे कास्ट बढ़ती है।

एच.डी.एस.एल क्षीणन कम करने के लिए अतिसंवेदनशील 2बिट्क्यु एन्कोडिंग का उपयोग करता है। 1.544 एम.बी.पी.एस की रेट (कभी कभी 2 एम.बी.पी.एस तक) 12,000 फीट (3.86 किमि) की दूरी तक रिपीटर्स के बिना हासिल किया जा सकता है। एच.डी.एस.एल दो ट्रिविस्टेड पेर (प्रत्येक दिशा के लिए एक जोड़ी) फुल डुप्लेक्स ट्रान्समिशन रिसीवर करने के लिए उपयोग करता है।

#### 5.2.3 एस.डी.एस.एल

सिमेट्रिक डिजिटल सबस्क्रैबर लूप (एस.डी.एस.एल) एच.डी.एस.एल के एक ट्रिविस्टेड - जोड़ी वर्शन है। यह प्रत्येक दिशा में 768 के.बी.पी.एस पाने के लिए फुल डुप्लेक्स सिमेट्रिक कम्यूनिकेशन प्रदान करता है। एस.डी.एस.एल सिमेट्रिक कम्यूनिकेशन प्रदान करता है जो ए.डी.एस.एल के लिए एक आल्टरनेट के तौर

## लम्बी दूरी के लिए डेटा ट्रान्समिशन

पर विचार किया जा सकता है। ए.डी.एस.एल असिमेट्रिक कम्यूनिकेशन प्रदान करता है, जिसका डाउनस्ट्रीम बिट रेट की अपस्ट्रीम बिट रेट की तुलना में अधिक है। यह सुविधा सभी आवासीय ग्राहकों की जरूरतों को पूरा करती है, लेकिन दोनों दिशाओं में बड़ी मात्रा में डाटा को भेजने वाले व्यापार के लिए उपयुक्त नहीं है।

### 5.2.4 वि.डी.एस.एल

उच्च-डिजिटल सबस्क्रैबर लाइन (वि.डी.एस.एल), ए.डी.एस.एल के लिए आल्टरनेट दृष्टिकोण, छोटी दूरी के लिए कोयक्सियल, फाइबर ऑप्टिक, या ट्रिविस्टेड पेर केबल का उपयोग करता है। माइयुलेटिंग तकनीक डि.एम.टि है। यह 3000 से 10,000 फुट की दूरी तक अपस्ट्रीम कम्यूनिकेशन के लिए बिट रेट (25-55 एम.बी.पी.एस) तक प्रदान करता है। डाउनस्ट्रीम रेट आम तौर पर 3.2 एम.बी.पी.एस है।

### 5.2.5 कॉन्फिगरेशन

एक्स.डि.एस.एल दोनों सिमेट्रिक और असिमेट्रिक कॉन्फिगरेशन प्रदान करता है:

असिमेट्रिक	सिमेट्रिक
बैंडविड्थ एक दिशा में ज्यादा है	बैंडविड्थ दोनों दिशा में एक ही है
वेब ब्रवजिंग के लिए उपयुक्त	विडियो-कान्फरेन्स के लिए उपयुक्त

तालिका 5.1

### 5.2.6 वेरियेशन्स:

एक्स.डि.एस.एल में फिलहाल 6 विविध प्रकार हैं:

एक्स.डि.एस.एल तकनीक	अर्थ	रेट
डी.एस.एल	डिजिटल सबस्क्रैबर एल.ए.एन	2 x 64 के.बी.पी.एस सर्किट-स्विच 1 x 16 के.बी.पी.एस पैकेट-स्विच (ऐ.एस.डि.एन-बि.आर.ऐ) की तरह)
एच.डी.एस.एल	हैं-बिट-रेट डि.एस.एल	2.048 एम.बी.पी.एस दो जोड़ी पर 4.2 केम तक
एस-एच.डी.एस.एल/ एस.डी.एस.एल	सिंगल पेर सिमेट्रिक हैं-बिट-रेट डि.एस.एल	768 के.बी.पी.एस एक जोड़ी पर
ए.डी.एस.एल	असमेट्रिक डि.एस.एल	6 एम.बी.पी.एस तक एक दिशा में
आर.डी.एस.एल	रेट अडाप्टिव डि.एस.एल	ए.डी.एस.एल का विस्तार विभिन्न डाटा रेट का समर्थन करता है लोकल-लूप की क्वालिटि के आधार पर
वि.डी.एस.एल	वेरि हैं-बिट-रेट असमेट्रिक डि.एस.एल	52 एम.बी.पी.एस तक एक दिशा में और 2 एम.बी.पी.एस दूसरी दिशा में है

तालिका 5.2

### 5.3 ऐ.एस.डी.एन (इंटिग्रेटेड सरविसेस डिजिटल नेटवर्क)

एकीकृत सेवा डिजिटल नेटवर्क (ऐ.एस.डी.एन) क्षेत्रीय टेलीफोन क्यारियर द्वारा पेश की गई डिजिटल टेलीफोनी और डाटा-ट्रान्सपोर्ट सेवायें हैं। ऐ.एस.डी.एन मौजूदा टेलीफोन के वायरों पर आवाज, डाटा, पाठ, ग्राफिक्स, संगीत, वीडियो, और अन्य सोर्स सामग्री प्रसारित करने के लिए टेलीफोन नेटवर्क के डिजिटैजेशन शामिल हैं। ऐ.एस.डी.एन ग्राहक सेवाओं, उपयोगकर्ता / नेटवर्क इंटरफ़ेस और नेटवर्क और इंटरनेट काम क्षमताओं का व्याल्युकीकरण करने के प्रयास का रिप्रजेटेशन करता है। ऐ.एस.डी.एन अप्लिकेशन्स में उच्च स्पीड फाइल हस्तांतरण, और वीडियो कांफ्रैंसिंग सेवा करने के लिए घरों में (जैसे ग्रुप-4 प्रतिकृति) उच्च स्पीड चित्र अप्लिकेशन्स, कम्युनिकेशन उद्योग के लिए अतिरिक्त टेलीफोन लाइनें शामिल हैं। वॉयस सेवा भी ऐ.एस.डी.एन के लिए एक अप्लिकेशन्स है। यह अध्याय ऐ.एस.डी.एन के साथ जुड़े अंतर्निहित टेक्नोलोजी और सेवाओं का सार बताता है। ऐ.एस.डी.एन सेवाओं, प्रोटोकॉल, फ्रेम प्रारूपों को टि.सि.एस-4 (ऐ.एस.डी.एन एक्सचेंज) नोट्स में समझाया गया है।

### 5.4 एल.ए.एन एक्स्टेंडर:

एल.ए.एन बढ़ाने वाला (नेटवर्क बढ़ाने वाला या ईथरनेट बढ़ाने वाला) एक युक्ति है जो अपने निहित दूरी सीमा (लगभग 100 मीटर (330 फीट)) से ऊपर एक ईथरनेट या नेटवर्क सेक्षन का विस्तार करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है ईथरनेट के सबसे आम रूपों के लिए है।

उच्च नेटवर्क लेयर प्रोटोकॉल के लिए पारदर्शी एल.ए.एन के बीच ट्राफिक को भेजने के लिए एल.ए.एन एक्स्टेंडर एक स्टैण्डर्ड ईथरनेट की सीमा से कई ज्यादा दूर भेज सकता है।

कापर के तार का उपयोग करने वाले एक्स्टेंडर में शामिल हैं 2-तार और 4-तार वाले प्रकार जो एल.ए.एन के विस्तार करने के लिए स्वाभाविक कापर के वायरों (लोड काइल के बिना) का उपयोग किया जाता है। नेटवर्क एक्स्टेंडर इनफरमेशन ट्रान्सफर करने के लिए टीसी-पीएम, 2बि1क्यु या डि.एम.टि के रूप में विभिन्न तरीकों (लाइन एनकोडिंग), का उपयोग करते हैं।

एल.ए.एन एक्स्टेंडर जोड़े में प्रयोग किया जाता है।

एल.ए.एन एक्स्टेंडर की विभिन्न प्रकार:

- **2.बि.ए.एस.ई-टि.एल** - आवाज ग्रेड कापर के वायरों पर फुल डुप्लेक्स लंबी दूरी पहुंच पॉइंट-टू-पॉइंट लिंक, 2.बि.ए.एस.ई-टि.एल पि.एच.वै 2700 मीटर (9000 फीट) की दूरी तक सिंगिल कापर जोड़ी पर 2 एम.बी.पी.एस न्यूनतम और 5.69 एम.बी.पी.एस अधिकतम वितरित कर सकते हैं ऐ.टी.यू-टी जि.991.2 (जि.एस.एच.डि.एस.एल.बिस) टेक्नोलोजी का उपयोग करके।
- **10.पि.ए.एस.एस-टि.एस** - आवाज ग्रेड कापर के वायरों के ऊपर फुल डुप्लेक्स कम दूरी पहुंच पॉइंट-टू-पॉइंट लिंक। 10.पि.ए.एस.एस-टि.एस पि.एच.वै एक सिंगिल कापर जोड़ी पर ऐ.टी.यू आयकर जि.993.1(वि.डी.एस.एल ) तकनीक का उपयोग करते हुए, 750 मिटर (2460 फीट) की दूरी तक पर 10 एम.बी.पी.एस एक न्यूनतम वितरित कर सकते हैं।



चित्र 5.7 एल.ए.एन एक्स्टेंडर

### 5.5 मीडिया कन्वरटर्स:

मीडिया कन्वरटर्स (या ईथरनेट फाइबर कन्वरटर्स) फाइबर के अडवान्टेज का उठाने के लिए फाइबर ऑप्टिक लिंक पर यूटि.पि कापर आधारित ईथरनेट डिवैसेस के कनेक्शन सक्षम बनता है;

- फाइबर ऑप्टिक केबल का उपयोग कर अधिक से अधिक दूरी पर लिंक का विस्तार
- नाइज और हस्तक्षेप से डाटा की सुरक्षा
- अतिरिक्त बैंडविड्थ की क्षमता के साथ अपने नेटवर्क का भविष्य संभालना

अन शील्डेड ट्रिविस्टेड पेर (यूटि.पि) केबल का उपयोग करते समय कापर आधारित ईथरनेट कनेक्शन केवल 100 मीटर की दूरी तक ही डाटा ट्रान्समिशन सीमित हैं। एक ईथरनेट से फाइबर का रूपांतरण का उपयोग करके, फाइबर ऑप्टिक केबल बिछाने अब एक अधिक से अधिक दूरी पर विस्तार करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

एक ईथरनेट से फाइबर मीडिया कनवर्टर ऐसे क्षेत्रों में इस्तेमाल किया जा सकता है जहाँ इलेक्ट्रो माग्नेटिक हस्तक्षेप या ई.एम.ए का उच्च लेवल है जो औद्योगिक संयंत्रों में एक आम घटना है। इस हस्तक्षेप कापर आधारित ईथरनेट लिंक पर डाटा के भ्रष्टाचार के कारण हो सकता है। फाइबर ऑप्टिक केबल पर प्रसारित डाटा हालाकि नाइज के इस प्रकार के लिए पूरी तरह से प्रतिरक्षा है। एक ईथरनेट से फाइबर ऑप्टिक कनवर्टर, फाइबर और कापर ईथरनेट के डिवैज के बीच डाटा ट्रान्समिशन सुनिश्चित के लिए सक्षम बनाता है।

ईथरनेट फाइबर कनवर्टर में इस्तेमाल किया गया कापर ट्रान्सीवर एक यूटि.पि / आर.जे-45 ईथरनेट लिंक से सिग्नल लेकर बदल देती है एक फाइबर ऑप्टिक ट्रान्सीवर द्वारा इस्तेमाल किया जा सकता है। मीडिया कन्वरटर्स ऐसे मल्टि मोड, सिंगिल मोड या एक सिंगिल स्ट्रांड फाइबर केबल जैसे विभिन्न ऑप्टिकल फाइबर केबल से कनेक्ट कर सकते हैं। कई दूरी फाइबर अप्लिकेशन्स करने के लिए एक विशेष ईथरनेट की आवश्यकताओं के एनालॉग करने के लिए आल्टरनेट मौजूद हैं। और फाइबर इंटरफ़ेस कनेक्टर्स इयुयल एस.टि, इयुयल एस.सि, इयुयल एल.सि या सिंगिल एल.सि प्रकार का किया जा सकता है।



चित्र 5.8 मीडिया कन्वरटर

**समीक्षा प्रश्न:**

**सब्जेक्टिव:**

1. मोडेम क्या है? लंबी दूरी की डाटा ट्रान्समिशन में उसकी आवश्यकता क्या है?
2. डिजिटल सबस्क्रेबर लाइन (डी.एस.एल) क्या है? एक उपयुक्त चित्र के साथ डी.एस.एल मोडेम की कार्यसिस्टम के बारे में बताएं?

**आब्जेक्टिव:**

1. डायल-अप मोडेम हैं  
क) सिंक्रोनस      ख) सिम्पलेक्स      ग) असिंक्रोनस      घ) कोई नहीं
2. मोडेम जोड़ी जो किराये लाइनों कर पर डब्ल्यू.ए.एन कनेक्टिविटी के लिए आवश्यक  
क) असिंक्रोनस वि.35 + जि.703      ख) सिंक्रोनस वि.35 + जि.703  
ग) सिंक्रोनस वि.35 + वि.35      घ) कोई नहीं
3. ए.डी.एस.एल मॉडम किस मोड्युलेशन मेथड का उपयोग करता है  
क) क्यु.ए.एम + एफ.डि.एम      ख) टीडीएम + एफ.एस.के  
ग) एफ.डि.एम + एफ.एस.के      डी) सभी
4. एच.डी.एस.एल मोडेम लाइन कोडिंग तकनीक का उपयोग करता है  
क) एच.डी.बी.3      ख) 2.बी.1.क्यू      ग) मैनचेस्टर      डी) ए.एम.ए
5. मॉड्युलेशन तकनीक जो डी.एस.एल मोडेम के लिए अपनाया है  
क) फ्रीक्वेंसी पारी कीयन (एफ.एस.के)      ख) डिस्क्रीट मल्टिपार्स्ट स्वर(डि.एम.टि )  
ग) क्यू.पी.एस.के      घ) कोई नहीं
6. डी.एस.एल.ए.एम का फुल रूप -----
7. ए.डी.एस.एल एक व्यापक रूप से स्वीकृत ----- तकनीक है

## अध्याय 6

### वायरलेस एल.ए.एन

"वायरलेस एल.ए.एन" के लिए जरूरी विषयों को यहाँ शामिल किया गया है। विषय हैं:

- डब्लू.एल.ए.एन
- वाई-फाई
- एक्सेस पॉइंट
- डब्लू.ए.पी
- डब्लू.एल.ए.एन के आर्किटेक्चर
- ऐ.ई.ई.ई 802.11 प्रोटोकॉल लेयर
- ऐ.ई.ई.ई डब्लू.एल.ए.एन के स्टैणडर्ड
- वाई-मैक्स
- ब्लूटूथ

#### 6.0 डब्लू.एल.ए.एन

परंपरागत केबल नेटवर्क के बजाय कम दूरी के लिए वायरलेस नेटवर्क कम्यूनिकेशन प्रदान किया जाता है जिसमें रेडियो या इन्फ्रा-रेड सिग्नल का उपयोग किया जाता है।

#### 6.1 वाई-फाई (वायरलेस फिडेलिटी)

वाई-फाई, वायरलेस लोकल एरिया नेटवर्क (डब्लू.एल.ए.एन) डिवैसेस के अंतर्गत आता है। वाई-फाई अक्सर ऐ.ई.ई.ई 802.11 टेक्नोलॉजी के सिनोनिम प्रयोग किया जाता है एवं इसे ऐ.पी रेडियो भी कहा जाता है। एक वाई-फाई सक्षम यंत्र जैसे एक पर्सनल कंप्यूटर, वीडियो गेम, कंसोल, मोबाइल फोन, एम.पी-3 प्लेयर या व्यक्तिगत डिजिटल सहायक आदि, इंटरनेट से जुड़े एक वायरलेस नेटवर्क की सीमा के भीतर इंटरनेट से कनेक्ट कर सकते हैं।

वाई-फाई सिंगल क्यारियर प्रत्यक्ष-सीक्वेन्स फैल स्पेक्ट्रम (सिंगल-क्यारियर ड्यरेक्ट-सेक्वेन्स स्प्रेड स्प्रेक्ट्रम) रेडियो टेक्नोलॉजी (स्प्रेड स्पेक्ट्रम सिस्टम के बड़े परिवार का हिस्सा) और मल्टिपाईट क्यारियर ऑर्थाग्नेल फ्रिक्वेन्सि विभाजन मल्टिप्लेक्सिंग (ओ.एफ.डि.एम) रेडियो टेक्नोलॉजी दोनों का उपयोग करता है। बिना लाइसेंस वाली स्प्रेड स्पेक्ट्रम के लिए रेडियो-फ्रिक्वेन्सि के तैनाती की ढील ने वाई-फाई के उत्पादों के विकास को सक्षम किया है।

#### 6.2 एक्सेस पॉइंट (ए.पी )

एक्सेस पॉइंट वायरलेस लोकल एरिया नेटवर्क (डब्लू.एल.ए.एन) में विशेष रूप से नोड को कॉन्फिगर किया जाता है। एक्सेस पॉइंट डब्लू.एल.ए.एन के रेडियो सिग्नल के लिए केंद्रीय ट्रांसमीटर और रिसीवर के रूप में काम करता है। घरेलू या छोटे व्यापार नेटवर्क में उपयोग होने वाले एक्सेस पॉइंट आम तौर पर छोटे होते हैं, जो विशेष डेडिकेटेड हार्डवेयर डिवैज होते हैं जिसमें एक नेटवर्क एडाप्टर, एंटीना और रेडियो ट्रांसमीटर निर्मित हैं। एक्सेस पॉइंट वाई-फाई बेहतर कम्यूनिकेशन पारामीटर्स का समर्थन करता है।

### 6.3 वायरलेस अप्लिकेशन प्रोटोकॉल (डब्लू.ए.पी )

डब्लू.ए.पी वायरलेस नेटवर्क पर सामाग्री वितरण के लिए नेटवर्क कम्यूनिकेशन को डिफैन करता है। एच.टी.टी.पी., टी.सी.पी, एस.एस.एल, एवं डब्लू.ए.पी जैसे प्रसिद्ध वेब प्रोटोकॉल के सिनोनिम कार्य करने वाले कई नई नेटवर्किंग प्रोटोकॉल को लागू करता है। डब्लू.ए.पी प्रोटोकॉल समूह अलग-अलग वायरलेस टेक्नोलोजी के बीच वैश्विक बेहतर कम्यूनिकेशन सक्षम करता है।

**उदाहरण:** जी.एस.एम, जी.पी.आर.एस, यू.एम.टी.एस और 3 जी।

### 6.4 डब्लू.एल.ए.एन की आर्किटेक्चर

डब्लू.एल.ए.एन के स्टेशनों (एस.टी.ए) और एक्सेस पॉइंट (ए.पी) इसके मुख्य ब्लॉक हैं।

- डब्लू.एल.ए.एन के स्टेशनों (एस.टी.ए)
  - नेटवर्क संसाधनों तक पहुँचने के लिए एक्सेस पॉइंट को ढूढ़ते और जोड़ते हैं।
  - ऐ.ई.ई.ई 48-बिट डाटा लिंक कंट्रोल एड्रेस द्वारा पहचाने जाते हैं।
- एक्सेस पॉइंट (ए.पी)
  - तार-युक्त या "वितरण" नेटवर्क से डब्लू.एल.ए.एन के स्टेशनों को जोड़ता है
  - डब्लू.एल.ए.एन और वितरण नेटवर्क के बीच फ्रेम के लिए ब्रिड्ज बनाता है
  - 48-बिट डाटा लिंक कंट्रोल एड्रेस से पहचाना जाता है
  - सीमा जहाँ तक स्टेशनों ए.पी के साथ बातचीत कर सकते हैं, वह बेसिक सेवा क्षेत्र है

एक विशिष्ट लोकल या एंटरप्रैज 802.11 वायरलेस एल.ए.एन के साथ जुड़े सभी डिवैसेस को सेवा सेट कहते हैं।

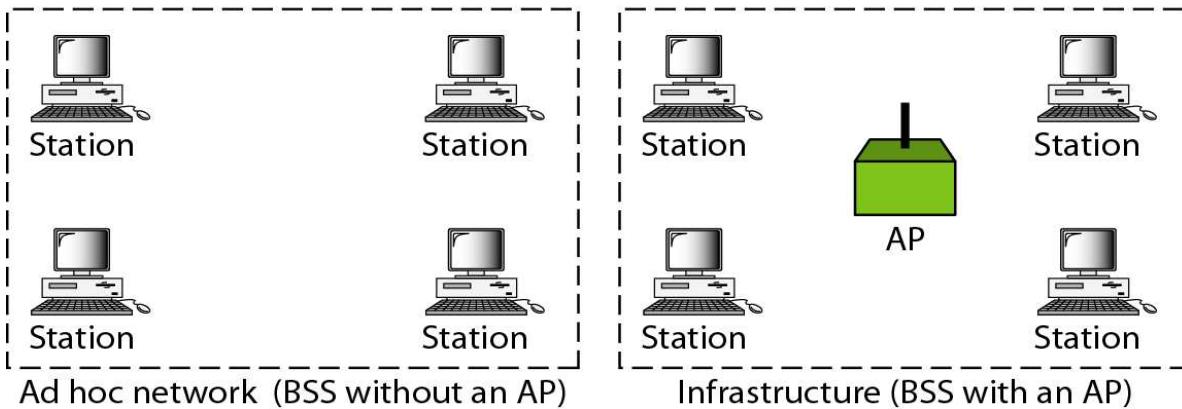
#### 6.4.1 इंडिपेंडेन्ट बेसिक सेवा सेट (ऐ.बि.एस.एस) / अड-हाक नेटवर्क

एक बि.एस.एस को एक अड-हाक नेटवर्क के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है, 802.11 के साथ एक नियंत्रित एक्सेस पॉइंट के बिना ग्राहक डिवैसेस की एक अड-हाक नेटवर्क बनाना संभव है। (चित्र 6.1) जिसे इंडिपेंडेन्ट बेसिक सेवा सेट (ऐ.बि.एस.एस) कहा जाता है। इस तरह के मामले में एस.एस.ए.डी का चुनाव नेटवर्क शुरू करने वाले ग्राहक यंत्र करता है, और एस.एस.ए.डी का ब्राडकास्ट नेटवर्क के सभी सदस्य डिवैसेस के द्वारा एक सूड़ो रांडम क्रम में किया जाता है। एक अड-हाक नेटवर्क आम तौर पर अस्थायी होता है। वे झट से कभी भी बनाये जा सकते हैं एवं सीमित समय के बाद बंद किया जा सकता है।

#### 6.4.2 बेसिक सर्विस सेट (बि.एस.एस) :

यह ऐ.ई.ई.ई 802.11 आर्किटेक्चर के मूल निर्माण सेक्षन है। नीचे चित्र 6.1 रूप में दिखाया गया एक बि.एस.एस स्टेशनों के एक समूह के रूप में निर्धारित किया गया है मध्यम एक्सेस कंट्रोल के तहत माध्यम उपयोग करने के समन्वय करते हैं।

बि.एस.एस द्वारा लिए गए भौगोलिक क्षेत्र बेसिक सेवा क्षेत्र (बीएसए) के रूप में जाना जाता है। एक बीएसए के दस मीटर के व्यास के साथ एक क्षेत्र में विस्तार कर सकते हैं। धारणा से एक बि.एस.एस में सभी स्टेशनों एक बि.एस.एस में अन्य सभी स्टेशनों के साथ सीधे संवाद कर सकते हैं।

**BSS:** Basic service set**AP:** Access point

चित्र 6.1 ऐ.बि.एस.एस एवं बि.एस.एस सेटअप का नमूना

इसमें बि.एस.एस मास्टर व बि.एस.एस क्लाइंट होते हैं।

### बि.एस.एस मास्टर

- एक तार युक्त एल.ए.एन से जुड़े एक्सेस पॉइंट
- 802.11 कार्यक्षमता एक्सेस पॉइंट द्वारा प्रदान किया जाता है।
- वायरलेस ग्राहकों और तार युक्त नेटवर्क के बीच एक प्रवेश द्वार के रूप में
- डब्लू.एल.ए.एन पर ग्राहकों का एक्सेस पॉइंट के माध्यम से एक-दूसरे साथ संवाद
- बि.एस.एस सेवा सेट पहचान (एस.एस.ए.डी) द्वारा पहचान की जाती है
  - अक्षरांकीय, 2-32 क्यारेक्टर, बड़े-छोटे(केस सेन्सिटिव्य)
  - एस.एस.ए.डी बेकान, जांच के अनुरोध और जांच रेसपान्सों में प्रकट होता है।

### बि.एस.एस ग्राहकों (बि.एस.एस क्लाइंट)

- वायरलेस स्टेशनों
- बि.एस.एस से कनेक्ट करने के लिए वही एस.एस.ए.डी का प्रयोग करें

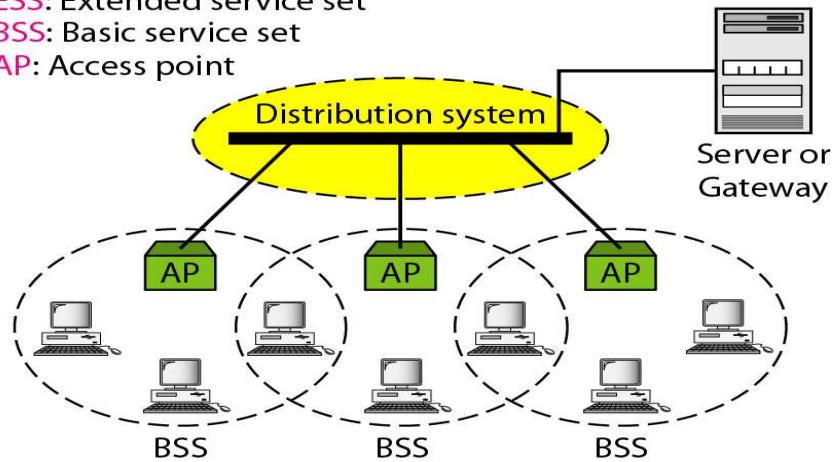
#### 6.4.3 एक्स्टेंडेड सर्विस सेट :

एक एक्स्टेंडेड सेवा सेट एक सेट है जो एक या एक से अधिक परस्पर बि.एस.एस और उसके नीचे एकीकृत लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) जो उन बि.एस.एस में से किसी एक के साथ जुड़े किसी भी स्टेशन पर लाजिकल लिंक कंट्रोल लेयर के लिए एक सिंगल बि.एस.एस के रूप में प्रकट है। जुड़े हुए बि.एस.एस का सेट का एक कॉमन सर्विस सेट पहचानकर्ता (एस.एस.ए.डी) होना आवश्यक है। वे एक ही चैनल पर काम करते हैं, या कुल फ्लो क्षमता को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न चैनलों पर काम कर सकते हैं। इसे ब्रिड्जिंग मोड भी कहते हैं।

ESS: Extended service set

BSS: Basic service set

AP: Access point



चित्र 6.2 ईएसएस सेटअप का नमूना

## 6.5 ऐ.ई.ई.ई 802.11 प्रोटोकॉल के लेयर

802.11 स्टैण्डर्ड नीछे दी गई सेवाओं के रूप में लागू करने के लिए स्तरित प्रोटोकॉल संरचना को निर्धारित करता है।

- असोसियेशन:** एक स्टेशन और एक एक्सेस पॉइंट के बीच एक प्रारंभिक एसोसिएशन स्थापित करता है।
- रि-असोसियेशन:** एक स्थापित एसोसिएशन एक एक्सेस पॉइंट से दूसरे एक्सेस पॉइंट पर शिफ्टेड करने के लिए सक्षम बनाता है जिससे मोबाइल स्टेशन घूम सके।
- डिस-असोसियेशन:** एक मौजूदा एसोसिएशन समाप्त होने पर एक स्टेशन या एक एक्सेस पॉइंट से नोटिफिकेशन
- अर्थेटिकेशन:** एक दूसरे से स्टेशन की पहचान स्थापित करने के लिए प्रयुक्त
- प्रैवसि:** इच्छित रिसीवुडकर्ता के अलावा अन्य द्वारा संदेश की सामग्री को पढ़ने से रोकने के लिए प्रयोग किया जाता है। स्टैण्डर्ड गोपनीयता आश्वस्त करने के लिए एन्क्रिप्शन के आल्टरनेट उपयोग के लिए प्रदान करता है।

डब्लू.एल.ए.एन नेटवर्क के लिए एक महत्वफुल मुद्दा बनी हुई है। अर्थेटिकेशन निम्नलिखित पहचानकर्ता द्वारा किया जाता है।

### 6.5.1 सर्विस सेट पहचानकर्ता (एस.एस.ऐ.डी.):

यह एक विशेष 802.11 वायरलेस एल.ए.एन को पहचानने के लिए एक नाम है। एक ग्राहक डिवाइस एक सीमा के भीतर एस.एस.ऐ.डी. को विज्ञापन कर रही सभी एक्सेस पॉइंट से प्रसारित संदेश रिसीवुड करता है। ग्राहक डिवाइस या तो स्वयं या स्वचालित रूप से - कॉन्फिगरेशन के आधार पर नेटवर्क का चयन कर सकता है जिसके साथ वह जुड़ना चाहता है। एस.एस.ऐ.डी. के लेंत 32 क्यारेक्टर हो सकता है। एस.एस.ऐ.डी. उपयोगकर्ताओं के लिए प्रदर्शित होता है, इसीलिए यह सामान्य रूप से पठनीय क्यारेक्टर होते हैं। हालांकि, स्टैण्डर्ड में इसकी आवश्यकता नहीं है। एस.एस.ऐ.डी. कोई भी मूल्य ले सकता है, जिनमें से प्रत्येक 1-32 आक्टेट के एक सीक्वेन्स के रूप में डिफैन किया गया है। वे एक एक्स्टेंडेड सेवा सेट के हिस्से के रूप में एक ही नेटवर्क के लिए पहुँच प्रदान अगर मल्टीपल एक्सेस बिट वही एस.एस.ऐ.डी. साझा करने के लिए यह वैध है।

### 6.5.2 बेसिक सेवा सेट पहचानकर्ता (बिएस.एस.ऐ.डी)

एक संबंधित क्षेत्र बिएस.एस.ऐ.डी है या विशिष्ट प्रत्येक बि.एस.एस को दिखाता है जो बेसिक सर्विस सेट पहचानकर्ता, (हालांकि एस.एस.ऐ.डी है, कई, संभवतः अतिव्यापी, बि.एस.एस में इस्तेमाल किया जा सकता है)। एक बेसिक सुविधाओं बि.एस.एस में, बि.एस.ऐ.डी वायरलेस एक्सेस पॉइंट (डब्लू.ए.पी) के एम.ए.सी एड्रेस होता है। एक बि.एस.एस में, बि.एस.ऐ.डी एक 48-बिट रैम संख्या से उत्पन्न एक लोकल रूप से प्रशासित एम.ए.सी एड्रेस है। एड्रेस की व्यक्तिगत / समूह बिट को 0 और एड्रेस के सार्वभौमिक / लोकल को 1 निर्धारित किया जाता है।

सभी 1s के एक मूल्य के साथ एक बि.एस.एस.ऐ.डी ब्राडकास्ट बि.एस.ऐ.डी इंगित करने के लिए प्रयोग किया जाता है। एक ब्राडकास्ट बि.एस.ऐ.डी केवल जांच के अनुरोधों के दौरान इस्तेमाल किया जा सकता है।

### 6.6 ऐ.ई.ई.ई डब्लू.एल.ए.एन के पारामीटर्स

ऐ.ई.ई.ई वायरलेस एल.ए.एन पारामीटर्स और उनके फ्रिक्वेन्सि, बैंडविड्थ और प्रदर्शन तालिका 6.1 में दिखाए जाते हैं।

स्टैण्डर्ड	रेडियो फ्रिक्वेन्सि	बैंडविड्थ	प्रदर्शन
802.11	2.4 गेगाहृत्स	2 एम.बी.पी.एस	काफी धीरे, अभी प्रयोग में नहीं
802.11बि	2.4 गेगाहृत्स	11 एम.बी.पी.एस	कम कास्ट, प्रयोग में
802.11ए	5.0 गेगाहृत्स	54 एम.बी.पी.एस	ज्यादा कास्ट, कम रेंज और आसानी से रोका जा सकता है
802.11जि	2.4 गेगाहृत्स	54 एम.बी.पी.एस	काफी प्रयोग में है, सभी स्टैण्डर्ड का संयोग लेकिन महंगा है
802.11एन	2.4 गेगाहृत्स	108 एम.बी.पी.एस	स्टैण्डर्ड अभी फैनलैज नहीं
802.11 एच & जे (ब्लूटूथ )	2.4 गेगाहृत्स	1-3 एम.बी.पी.एस	काफी कम दूरी (करीब 10 मीटर), हांड हेल्ड प्रयोग के लिए उपयुक्त
802.1डि	2.4 गेगाहृत्स	10 एम.बी.पी.एस	लम्बी दूरी (किलो मीटर में), फिक्स्ड वैमक्स भी कहा जाता है
802.16ई	2.4 गेगाहृत्स	10 एम.बी.पी.एस	लम्बी दूरी (किलो मीटर में), मोबाइल वैमक्स भी कहा जाता है

तालिका 6.1 ऐ.ई.ई.ई डब्लू.एल.ए.एन के पारामीटर्स

### 6.7 वायरलेस एल.ए.एन (डब्लू.एल.ए.एन) सुरक्षा:

वायरलेस एल.ए.एन में सुरक्षा एक बड़ी चिंता का विषय है, दुसरे वायरलेस नेटवर्क और अन्य तार-कम डिवैसेस और नेटवर्क से हस्तक्षेप की वजह से यह कम स्टाटिक हैं। वायर्ड एल.ए.एन में जबकि केवल अधिकृत सिस्टम को नेटवर्क के लिए पहुँच रिसीवुड करने के लिए एक डेडिकेटेड फिजिकल केबल का विस्तार से जुड़े हुए हैं।

वायरलेस नेटवर्क में, एक्सेस पॉइंट (ए.पी.) हॉटस्पॉट क्षेत्र (वायरलेस क्वरेज क्षेत्र) बनाते हैं। और फिजिकल कनेक्शन की कोई जरूरत नहीं है, हॉट स्पॉट क्षेत्र में उचित वायरलेस अडाप्टर्स वाले सिस्टम, उन नेटवर्क सेवाओं को रिसीवुड कर सकते हैं। इस वायरलेस नेटवर्क में फिजिकल कनेक्शन न रहना एक गंभीर सुरक्षा समस्या है।

वायरलेस नेटवर्क के अडमिनिस्ट्रेटर और उपयोगकर्ताओं को वायरलेस नेटवर्क को अनधिकृत पहुँच पाने की इस गंभीर समस्या को रोकने के लिए सावधानी रहना होगा, अन्यथा उनके डाटा सुरक्षा के लिए गंभीर खतरा है।

इसलिए, अडमिनिस्ट्रेटर और उपयोगकर्ताओं को अपने वायरलेस नेटवर्क को अग्रिम सुरक्षा सावधानियों से इस्तेमाल करना होगा।

वहाँ चुनिंदा अजनबियों से अपने नेटवर्क को छुपाने के लिए कोई रास्ता नहीं है, लेकिन आप इसे अनधिकृत लोगों को कनेक्ट होने से रोका जा सकता है और आप प्रइंग ऑँखों से नेटवर्क पर डाटा की रक्षा कर सकते हैं। एक वायरलेस नेटवर्क के एन्क्रिप्शन सुविधा चालू करने से, आप डाटा को स्कम्बुल और नेटवर्क तक पहुँचने को नियंत्रित कर सकते हैं।

वायरलेस नेटवर्क हार्डवेयर कई स्टैण्डर्ड एन्क्रिप्शन योजनाओं का समर्थन करता है, लेकिन सबसे आम वायर्ड समतुल्य गोपनीयता (डब्लू.ई.पि), वाई-फाई संरक्षित एक्सेस (डब्लू.पी.ए), और वाई-फाई संरक्षित एक्सेस 2 (डब्लू.पी.ए 2) है।

#### डब्लू.ई.पि:

यह ऐ-ई-ई-ई 802.11 वायरलेस नेटवर्क के लिए एक सुरक्षा एल्गोरिद्म है; यह एक पारंपरिक वायर्ड नेटवर्क के बराबर डाटा गोपनीयता प्रदान करना है। इसके नाम का तात्पर्य है कि यह एक वायर्ड कनेक्शन जैसे सेक्युर है कि हालाकि, डब्लू.ई.पि में कई खामियां हैं और यह सबसे पुराना और कम से कम सेक्युर तरीका है और नहीं इस्तेमाल किया जाना चाहिए। डब्लू.पी.ए और डब्लू.पी.ए 2 अच्छा आल्टरनेट हैं, लेकिन आप (एन्क्रिप्शन का एक ही तरीका का उपयोग करना चाहिए और एक ही पासवर्ड के साथ एक वायरलेस नेटवर्क में सभी डिवैसेस को चलाना चाहिए) अब और अधिक जटिल पासवर्ड का उपयोग करते समय बेहतर सुरक्षा प्रदान करते हैं।

वाई-फाई प्रोटोकोल एक्सेस (डब्लू.पी.ए) और डब्लू.पी.ए 2 वायरलेस कंप्यूटर नेटवर्क को सेक्युर करने के लिए दो सुरक्षा प्रोटोकॉल हैं और वाई-फाई अलियन्स के द्वारा बनाये गए सेक्युरिटी सर्टिफिकेट प्रोग्राम्स वायरलेस कंप्यूटर नेटवर्क को संरक्षित करते हैं।

**डब्लू.पी.ए:**

डब्लू.पी.ए प्रोटोकॉल ऐ-ई-ई-ई 802.11i स्टैण्डर्ड को लागू करता है। विशेष रूप से, टेम्पोरल “की” इंटेरियिटि प्रोटोकॉल (टि.के.ए.पि) डब्लू.पी.ए के लिए अपनाया गया था। डब्लु.ई.पि 40-बिट या 104 बिट एन्क्रिप्शन “की” का इस्तेमाल किया जिसे मैन्युअल रूप से वायरलेस का उपयोग वायरलेस एपि और डिवैसेस पर दर्ज किया जाना चाहिए और इसमें बदलाव नहीं होता है। टि.के.ए.पि प्रत्येक पैकेट के लिए एक नया 128 बिट “की” उत्पन्न करता है और इस प्रकार डब्लु.ई.पि सीमाओंको को पार किया जाता है जिस वजह से इसपर हमले होते रहे हैं।

**डब्लू.पी.ए 2:**

डब्लू.पी.ए 2 डब्लू.पी.ए की जगह लेलि है। वाई-फाई एलायंस द्वारा परीक्षण और अर्थेटिकेशन की आवश्यकता है जो डब्लू.पी.ए 2, ऐ-ई-ई-ई 802.11i का अनिवार्य एलिमेंट लागू करता है। विशेष रूप से, यह सिसिएमपि, मजबूत सुरक्षा के साथ एक नया एईएस आधारित एन्क्रिप्शन मोड का परिचय।

और जोखिम पर अपने व्यावसायिक डाटा या अपने स्वयं के व्यक्तिगत डाटा डाल - - आप अपने वायरलेस नेटवर्क के लिए पब्लिक पहुँच प्रदान करने का इरादा रखते हैं जब तक आप एन्क्रिप्शन अनिवार्य करने पर विचार करना चाहिए।

**सेक्युरिंग एक्सेस पॉइंट (ए.पी ) : (अडमिनिस्ट्रेटिव प्रासपेक्टिव)**

वायरलेस (वाई-फाई) अडमिनिस्ट्रेटर, एक्सेस पॉइंट (ए.पी ) पर निम्नलिखित, कानिफगर करना चाहिये।

- ❖ **एस.एस.ए.डी (सेवा सेट पहचानकर्ता):** ए.पी वायरलेस ग्राहकों के लिए खुद को विजापित करने के लिए उनकी एस.एस.ए.डी को ब्राडकास्ट और ग्राहक सभी उपलब्ध ए.पी की एक सूची देख सकते हैं और शामिल होने के लिए एक तय कर सकते हैं। एस.एस.ए.डी ब्राडकास्ट को (अदृश्य मोड) की पहचान करने के लिए कठिन ए.पी बनाता है। इस उपाय से पहले और एक वायरलेस नेटवर्क को सेक्युर करने की ओर सबसे आसान कदम है।
- ❖ **ए.पी के डिफॉल्ट ए.पी, उपयोगकर्ता नाम और पासवर्ड:** ए.पी , डिफॉल्ट ए.पी जैसे 192.168.0.1 या 192.168.1.1, डिफॉल्ट यूजर नेम जैसा अडमिन या यूजर, डिफॉल्ट पासवर्ड जैसा अडमिन या यूजर या कभी कभी बिना पासवर्ड के साथ आता है। संभव होतो हर महीने डिफॉल्ट यूजर नेम और पासवर्ड को बदल दीजिये। पासवर्ड मे संख्यात्मक और विशेष कारेक्टर के साथ सबसे लंबे समय तक संभव पासवर्ड होना चाहिये।
- ❖ **डि.एच.सि.पि सेवा:** डिफॉल्ट डि.एच.सि.पि सेवा के द्वारा ए.पी के आसपास के क्षेत्र में आने वाले किसी भी अनाधिकृत उपयोगकर्ता एक वैध ए.पी एड्रेस मिल जाएगा और सेवाओं का उपयोग कर सकते हैं। अनाधिकृत उपयोग रोकने के लिए यह डि.एच.सि.पि सेवा को डिसेबुल करने की सलाह दी है।
- ❖ **एम.ए.सी को छानने (एम.ए.सी फिल्टरिंग):** एम.ए.सी आमतौर पर एन.ए.सी पर एम्बेडेड 48 बिट के यूनिख हार्डवेयर एड्रेस है। यह एड्रेस नेटवर्क में से एक-दूसरे से संवाद करने के लिए सिस्टम के द्वारा किया जाता है। सभी अधिकृत वायरलेस सिस्टम के एम.ए.सी एड्रेस की सूची लीजिए और एम.ए.सी को छानने (सफेद तालिका) को कानिफगर जिससे अनाधिकृत पहुँच को रोकने के।

- ❖ **एन्क्रिप्शन प्रोटोकॉल (डब्लु.ई.पि, डब्लू.पी.ए):** वायर्ड समतुल्य गोपनीयता प्रोटोकॉल (डब्लु.ई.पि) और वाई-फाई की तरह अधिक अग्रिम सुरक्षा एन्क्रिप्शन प्रोटोकॉल के लिए संरक्षित एक्सेस (डब्लू.पी.ए) प्रोटोकॉल कान्फिगर किया गया है। इन प्रोटोकॉल अनधिकृत पहुँच को रोकने के द्वारा वहाँ एन्क्रिप्टेड रूप में डाटा के आदान प्रदान करता है।
- ❖ **फ़ायरवॉल:** ए.पी में निर्मित फ़ायरवॉल सुविधा को सक्षम करने से इंटरनेट पर मौजूद हैकर्स से लोकल सेवाओं को उपयोग करने से बचाता है।

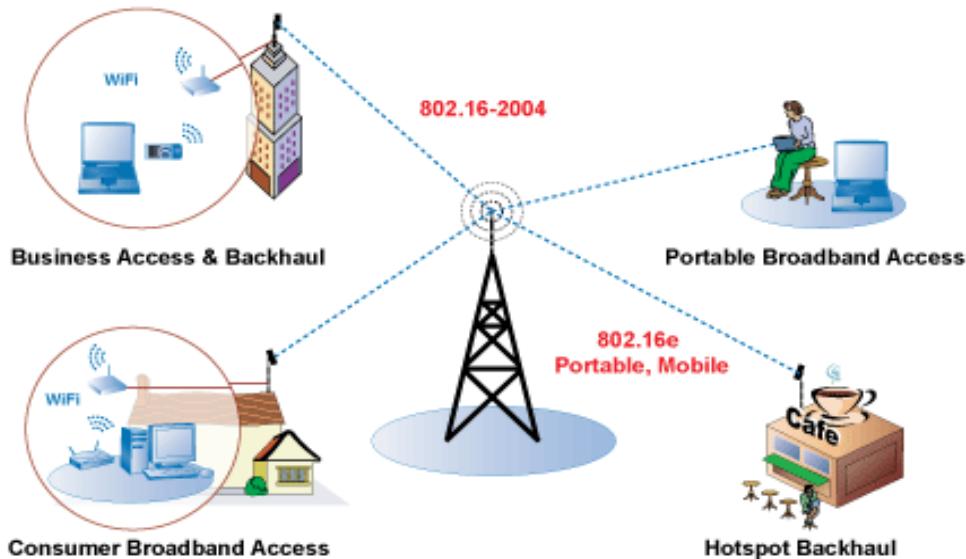
### सिस्टम की सुरक्षा: (यूजर प्रासपेक्टिव)

- सेवाओं का उपयोग करते हुए एक वायरलेस (वाई-फाई) उपयोगकर्ता, निम्न लिखित सुरक्षा उपायों को अपनाके डाटा को सुरक्षा करना चाहिये।
- लोक आकर्षण के केंद्र आम तौर पर किसी भी एन्क्रिप्शन प्रोटोकॉल या किसी भी अन्य सुरक्षा उपायों का प्रयोग नहीं करते; इसलिए उपयोगकर्ताओं को महत्वफुल डाटा लेनदेन करने की सलाह नहीं दी जाती।
- इसे अन्यथा, उपयोगकर्ता प्रयोक्ताओं की इनफरमेशन और अन्य मूल्यवान डाटा प्रवेश पर कब्जा कर सकते हैं (एस.एस.ए.डी) "हवाई अड्डे", जैसे नकली जनता के आकर्षण के केंद्र से फंस जा सकता है एक वैध हॉटस्पॉट है सुनिश्चित करें।
- पी.सी सॉफ्टवेयर फ़ायरवॉल चालू है, और 'विंडोज फ़ाइल साझा सुविधा' को बंद कर रहा है सत्यापित करें।
- आप ये सुनिश्चित करें कि आप एक सेक्युर नेटवर्क पर हैं, अगर आप को सुनिश्चित नहीं होतो महत्वफुल बैंक लेनदेन, क्रेडिट कार्ड लेन-देन, गोपनीय ई-मेल का उपयोग करना या किसी भी अन्य संवेदनशील डाटा लेनदेन वायरलेस नेटवर्क में नहीं करना हि बेहतर है।
- उपयोग में नहीं है, अन्यथा हैकर पीर टु पीर वाई-फाई कनेक्शन बनाने के लिए इसका इस्तेमाल कर सकते हैं जब हमेशा अपने सिस्टम पर वाई-फाई सेवा बंद कर देते हैं।

### 6.8 वाई मैक्स (वरल्ड वैड इंटर आपरेबुलिटि फर मैक्रोवेव यक्सिस)

यह पूरी तरह से पोर्टबल है और बात करने वाली मल्टिपाईट लिंक से डाटा के बेहतर ट्रान्समिशन प्रदान करता है कि एक दूरकम्यूनिकेशन टेक्नोलोजी, लंबी दूरी की नेटवर्किंग के लिए डिज़ाइन किया गया ट्रान्समिशन मोड की एक किस्म का उपयोग, लोकल क्षेत्र वायरलेस नेटवर्क के लिए विरोध के रूप में (मील या किलोमीटर में फैले) है, चित्र 6.3 में दिखाया गया के रूप में मोबाइल इंटरनेट का उपयोग। टेक्नोलोजी केबल के लिए आवश्यकता के बिना 10 एम.बी.पी.एस ब्रॉडबैंड स्पीड अप करने के लिए प्रदान करता है। टेक्नोलोजी (ब्रॉडबैंड वायरलेस एक्सेस कहा जाता है) ऐ.ई.ई.ई 802.16 स्टैण्डर्ड पर आधारित है।

नाम "वाईमैक्स" स्टैण्डर्ड के एनालॉग और अंतर को बढ़ावा देने के लिए जून 2001 में गठन किया गया था, जो वाईमैक्स फोरम द्वारा बनाया गया था। फोरम "केबल और डि.एस.एल के लिए एक आल्टरनेट के रूप में लास्ट मैल वायरलेस ब्रॉडबैंड का उपयोग का वितरण सक्षम एक पारामीटर्स पर आधारित "टेक्नोलोजी" के रूप में वाईमैक्स का डेस्क्रैब है।



चित्र 6.3 वाई-मैक्स सेटप का नमूना

#### 6.8.1 वाई-मैक्स स्टैण्डर्ड और अनुप्रयोगों:

- 802.16-2004 को 802.16डि से जाना जाता है। इस को कभी-कभी "फिक्स्ड वाईमैक्स" के रूप में जाना जाता है। ओर ये मोबिलिटि को कोई समर्थन नहीं करता है।
- 802.16इ-2005, अक्सर 802.16इ से जाना जाता है ओर ये 802.16-2,004 का संशोधन है। यह अन्य बातों के अलावा, मोबिलिटि के लिए समर्थन शुरू की है और इसलिए भी "मोबाइल वाईमैक्स" के रूप में जाना जाता है।

**बैंडविड्थ और वाई-मैक्स की क्याटगिरि में निम्नलिखित संभावित अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त बनाने:**

- इंटरनेट के लिए वाई-फाई के आकर्षण के केंद्र कनेक्ट कर रहा है।
- "लास्ट मैल" ब्रॉडबैंड का उपयोग के लिए केबल और डि.एस.एल के लिए एक वायरलेस आल्टरनेट प्रदान करना।
- डाटा, दूरकम्यूनिकेशन और ऐ.पीटीवी सेवाएं प्रदान करना।
- एक बिजिनेस कंटिन्युटि योजना के भाग के रूप में इंटरनेट कनेक्टिविटी का एक सोर्स प्रदान करना। एक व्यापार एक निश्चित और एक वायरलेस इंटरनेट कनेक्शन दोनों हैं तो यह स्थिति विशेष रूप से असंबंधित प्रोवाइडरों से, वे एक ही सेवा आउटेज से प्रभावित होने की संभावना नहीं है।
- पोर्टेबल कनेक्टिविटी प्रदान करना।
- वाईमैक्स इंटरनेट के लिए एक पाइंट टु पाइंट कनेक्शन देने के लिए लाइसेंस या बिना लाइसेंस स्पेक्ट्रम का उपयोग करता है कि कई किलोमीटर की दूरी को कवर, एक लंबी दूरी की सिस्टम है।
- विभिन्न 802.16 पारामीटर्स को तय करने के लिए (एक तार रहित फोन करने के लिए) विभिन्न पहुँच के प्रकार, पोर्टेबल से प्रदान करते हैं (अंत उपयोगकर्ता के वायरलेस समासि बिंदु स्थान में तय हो गई है, जहां वायर्ड का उपयोग, के लिए एक आल्टरनेट।)
- वाई-फाई नेटवर्क से पहुँच प्रदान करने के लिए बिना लाइसेंस स्पेक्ट्रम का उपयोग करता है।
- वाई-फाई अंत उपयोगकर्ता डिवैसेस में अधिक लोकप्रिय है।

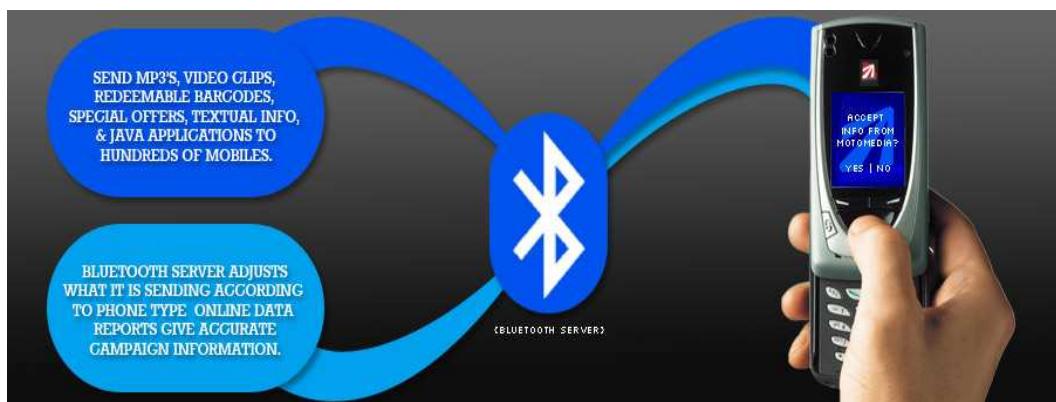
- वाइमैक्स और वाई-फाई सेवा (क्यू.ओ.एस) मेकानिजम की काफी अलग क्वालिटि की है:
  - वाई-मैक्स बेस स्टेशन और उपयोगकर्ता डिवाइस के बीच कनेक्शन के आधार पर एक क्यू.ओ.एस मेकानिजम का उपयोग करता है। हर कनेक्शन विशिष्ट समयबद्धन एल्गोरिदम पर आधारित है।
  - वाई-फाई के पैकेट उनके टैग के आधार पर अलग अलग प्रैमरिताओं रिसीवु कर सकते हैं जहां फिक्सड ईथरनेट, करने के लिए इसी तरह की एक क्यू.ओ.एस मेकानिजम है। उदाहरण वी.ओ.ऐ.पी ट्रान्सपोर्ट के लिए वेब ब्राउज़िंग पर प्रैमरिता दी जा सकती है।
- वाइमैक्स एक कनेक्शन ओरियंटेड एम.ए.सी चलाता है, जबकि वाई-फाई कनेक्शन लेस आधारित संयोजन और विवाद है जो मीडिया एक्सेस कंट्रोल के सी.एस.एम.ए / सी.ए प्रोटोकॉल, पर चलाता है।
- दोनों 802.11 और 802.16 पीर टु पीर एक अंत उपयोगकर्ता अपनी पहुँच बिंदु या बेस स्टेशन का उपयोग करते हुए एक और लोकल एरिया नेटवर्क (एल.ए.एन) पर उपयोगकर्ताओं या सर्वर करने वालों में जहां (पी.2.पी) और अड हाक नेटवर्क, डिफैन करते हैं।

## 6.9 ब्लूटूथ

ब्लूटूथ, फिक्स्ड और मोबाइल डिवैसेस से (कम लैंट रेडियो तरंगों का प्रयोग करके) कम दूरी पर डाटा का आदान प्रदान के प्रइवेट क्षेत्र नेटवर्क (पी.ए.एन) बनाने के लिए एक खुला वायरलेस प्रोटोकॉल है। यह मूल रूप से आर.एस-232 डाटा केबल के लिए एक वायरलेस आल्टरनेट के रूप में कल्पना की थी। यह सिंक्रोनैजेशन की समस्याओं पर काबू पाने, कई डिवैसेस कनेक्ट कर सकते हैं।

यह 802.11 परिवार से एक अलग विकास रूट का पालन किया है कि एक आल्टरनेट वायरलेस नेटवर्क तकनीक है। चित्र 6.4 के रूप में दिखाया ब्लूटूथ एक कम विस्तार (लगभग 10 मीटर) और हस्तचलित की तरह कम बिजली नेटवर्क डिवैसेस के लिए डिज़ाइन अपेक्षाकृत कम बैंडविड्थ (व्यवहार में 1-3 एम.बी.पी.एस) का समर्थन करता है, लेकिन यह शायद ही कभी के कारण सामान्य प्रयोजन डब्लु.ए.एन नेटवर्किंग के लिए प्रयोग किया जाता है सीमा और स्पीड विचार करने के लिए।

ब्लूटूथ फ्रीक्वेन्सि हापिंग स्प्रेड स्पेक्ट्रम टेक्नोलोजि का उपयोग करता है। ये चोप्स करके डाटा को 2402-2480 मेगाहर्ट्ज की रेंज में एक मेगाहर्ट्ज चौड़ाई के ऊपर 79 बैंड भेजते हैं। यह विश्व लेवल पर बिना लाइसेंस औद्योगिक, वैज्ञानिक और चिकित्सा (ऐ.एस.एम) 2.4 गीगाहर्ट्ज कम दूरी के रेडियो फ्रीक्वेंसी बैंड में है।



चित्र 6.4 ब्लूटूथ सेटअप का नमूना

इसकी मूल रेट (बी.आर) मोड में, मॉड्युलेशन गासियन फ्रीक्वेन्सि शिफ्ट कीयिंग (जि.एफ.एस.के) है। यह एक एम.बी.पी.एस डाटा रेट हासिल कर सकते हैं। एकस्टैंडेड डाटा रेट (ई.डि.आर) में 2, और 3 एम.बी.पी.एस दे रही है  $\pi/4$ -डि.क्यु.पि.एस.के और 8-डि.पि.एस.के इस्तेमाल कर रहे हैं। ब्लूथूथ एक सेक्युर कनेक्ट करने के लिए जिस तरह से मोबाइल फोन, टेलीफोन, लैपटॉप, पर्सनल कंप्यूटर, प्रिंटर के रूप में डिवैसेस के बीच विनिमय इनफरमेशन प्रदान करता है, ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जी.पी.एस) रिसीवर, डिजिटल कैमरा, और वीडियो गेम आदि।

### 6.10 रेडियो ओवर ऐ.पी (आर.ओ.ऐ.पी)

रेडियो ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल (आर.ओ.ऐ.पी) रेडियो ब्राडकास्ट और रिसीवु करने का एक तरीका है इंटरनेट प्रोटोकॉल (ऐ.पी) द्वारा इंटरनेट के साथ ही घर एवं व्यापरिक कंप्यूटर नेटवर्क का इस्तेमाल को प्रेरित करने के लिए एक डाटा कम्यूनिकेशन का स्टैण्डर्ड माध्यम है।

आर.ओ.ऐ.पी, वी.ओ.ऐ.पी की तरह है, स्टैण्डर्ड वी.ओ.ऐ.पी तकनीक का उपयोग किया जाता है, फ्रीक्वेन्सि परिवर्तन, आदि यह फोन लाइनों की उच्च कास्ट के दूरदराज के पहले से ही साइटों पर स्थित स्टैण्डर्ड इंटरनेट कनेक्शन का उपयोग करके बेस स्टेशनों नियंत्रित करने के लिए निकालता है बात करते हैं। यह बेसिक रेडियो कार्यों को नियंत्रित करने के लिए एक जोड़ा आदेश लेयर के साथ, डिजिटल इंटरनेट (या एल.ए.एन) से अधिक है, भूमि मोबाइल रेडियो सिस्टम के द्वारा प्रयुक्त एनालॉग ऑडियो, शिफ्टेड करने के लिए।

यह किसी भी अन्य रेडियो नेटवर्क की तरह लागू किया जा सकता है। आर.ओ.ऐ.पी के साथ, एक नेटवर्क के कम से कम एक नोड रेडियो नेटवर्क में अन्य नोड्स के लिए ऐ.पी के माध्यम से जुड़ा एक रेडियो (या एक ऐ.पी इंटरफ़ेस डिवाइस के साथ एक रेडियो) है, अन्य नोड्स दो तरह रेडियो किया जा सकता है।

आर.ओ.ऐ.पी प्रइवेट नेटवर्क और पब्लिक इंटरनेट पर तैनात किया जा सकता है। यह पब्लिक सुरक्षा विभागों और व्यापक भौगोलिक क्षेत्र में फैले भूमि मोबाइल रेडियो सिस्टम में उपयोगी है। ऐसे ट्रंक रेडियो सिस्टम के रूप में अन्य केंद्रीकृत रेडियो सिस्टम की तरह, केंद्रीकृत बेसिक ढांचे पर देरी या विलंबता और रिलायंस के मुद्दों पर पब्लिक सुरक्षा एजेंसियों द्वारा इस्तेमाल कर सकता है।

### आर.ओ.ऐ.पी का प्रयोग

इसकी सबसे बेसिक रूप में, आर.ओ.ऐ.पी टेक्नोलॉजि मे दो या दो से अधिक रेडियो या एक एल.ए.एन / डब्लु.ए.एन या इंटरनेट कनेक्शन का उपयोग कर रिपीटर्स जोड़ने का एक तरीका प्रदान करता है। इस साइट को जोड़ने या पॉइंट-टू-पॉइंट को जोड़ने के रूप में जाना जाता है।

एक अन्य आम अप्लिकेशन्स ऐ.पी डिस्पैच या दूरदराज के बेस स्टेशन है। यह उपयोगकर्ताओं को दूर से ट्रांसरिसिवर का काम करने की क्षमता की अनुमति देता है, लेकिन दूरी के बल लेंत तक सीमित नहीं है। सेंडर आम तौर पर विंडोज ऑपरेटिंग सिस्टम पर चलता है, या कुछ मामलों लिनक्स में जो एक सॉफ्टवेयर आधारित ऐ.पी कंसोल का उपयोग करता है।

रेडियो ओवरर ऐ.पी एक आम डाटा कनेक्शन साझा, अन्यथा असंगत रेडियो सिस्टम को मूल संवाद करने की अनुमति, अंतर का एक प्रमुख टेक्नोलॉजि बन गया है।

पुष्टु टू टाक करने वाली मोबाइल फोन एवं पी.डी.ए, पी.2.टी के रूप में जाना जाता है जिसे आर.ओ.ए.पी नेटवर्क के साथ संयोजन के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। इस स्मार्ट फोन रेडियो उपयोगकर्ताओं और सेंडर के साथ सीधे संवाद करने की अनुमति देता है।



चित्र 6.5 आर.ओ.ए.पी व्यवस्था का नमूना

### समीक्षा प्रश्न:

#### सब्जेक्टिव:

1. डब्लू.एल.ए.एन के आर्किटेक्चर और स्टैण्डर्ड का डेस्क्रैप्शन करें?
2. वाई-फाई और वाई मैक्स तकनीकों के बारे में संक्षेप में समझाओ?
3. ब्लूटूथ पर लघु नोट लिखें ?

#### आब्जेक्टिव:

1. डब्लू.एल.ए.एन के लिए ऐ.ई.ई.ई स्टैण्डर्ड ये है  
क) 802.11    ख) 802.2  
ग) 802.3    घ) 802.10
2. डब्लू.एल.ए.एन के लिए एक्सेस प्रोटोकॉल ये है  
क) सी.एस.एम.ए    ख) सी.एस.एम.ए / सी.डी  
ग) सी.एस.एम.ए / सी.ए    घ) इनमें से कोई नहीं
3. बी.एस.एस.ऐ.डी का एक्सेस पॉइंट है:  
क) 48 बिट ऐ.पी एड्रेस    ख) 32 बिट एम.ए.सी एड्रेस  
ग) 48 बिट एम.ए.सी एड्रेस    घ) कोई नहीं
4. आर.एफ बैंड जो डब्लू.एल.ए.एन के लिए प्रयोग किया जाता है:  
क) 0.4 गीगाहर्ट्ज    ख) 2.4 गीगाहर्ट्ज  
ग) 1.2 गीगाहर्ट्ज    घ) कोई नहीं
5. 802.11ए डब्लू.एल.ए.एन में बैंडविड्थ उपलब्ध है  
क) 2 एम.बी.पी.एस    ख) 54 एम.बी.पी.एस  
ग) 11 एम.बी.पी.एस    घ) 108 एम.बी.पी.एस