

Computer Networks (Part-2)

सीबीएसई पाठ्यक्रम पर आधारित

Class XII

द्वारा:

संजीव भदौरिया, पीजीटी (संगणक विज्ञान)

केंद्रीय विद्यालय बाराबंकी, लखनऊ संभाग

Website: www.pythontrends.wordpress.com

Email: python.kvs@gmail.com

YouTube Channel: Python Trends

पिछले भाग में हमने निम्न टॉपिक पर ध्यान केन्द्रित किया था . . .

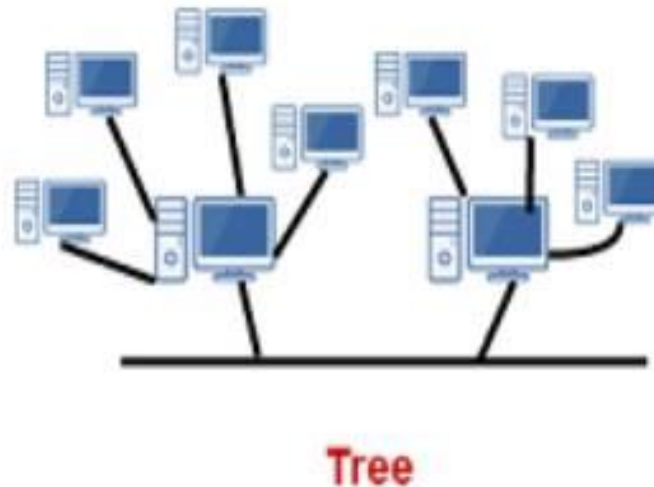
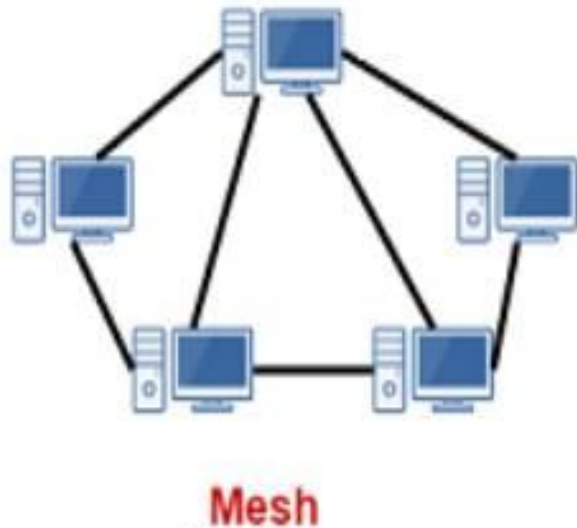
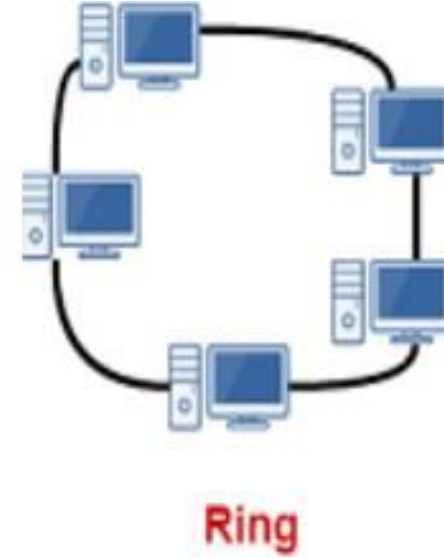
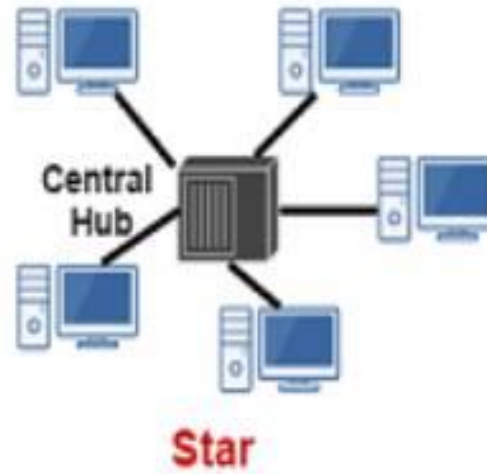
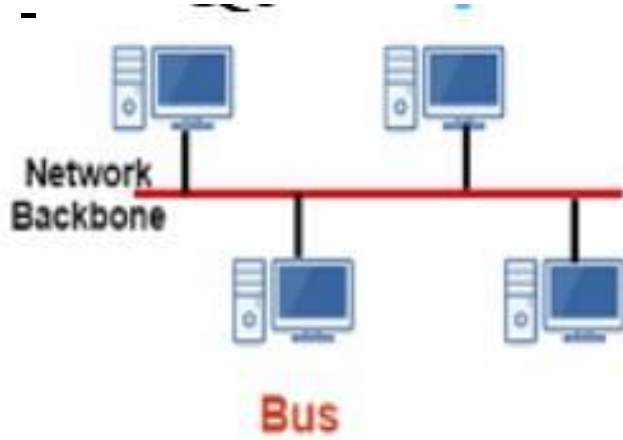
- Network
- Network के लाभ
- नेटवर्क की सामान्य शब्दावली
- नेटवर्क की बनावट
- नेटवर्क के प्रकार
- LAN, MAN, WAN, PAN
- इन्टरनेट
- Intranet
- Node
- Server
- NIU
- Interspace
- Channel
- Transmission Media
- Twisted Pair
- Co-axial Cable
- Fiber Optical Cable
- Wireless Media
- Microwaves
- Infrared Waves
- Satellite Link
- Client Server Architecture
- Cloud Computing
- IoT
- Network Devices
- HUB, Switch,
- Repeater, Router
- Gateway
- WAP
- Computer Network को सेट करना
- प्रश्नों को हल करने की टिप्स

Part – 2 में हम निम्न बिन्दुओं पर चर्चा करेंगे

1. Topology
2. Network stack
3. Modulation
4. Collision
5. Error Checking And correcting codes
6. MAC
7. Routing
8. Domain name Systems
9. URL Structure
10. Basic Networking tools
11. Protocols
- 12.HTTP
- 13.E-mail
- 14.HTTPS
- 15.Network applications
- 16.FTP
- 17.Telnet
- 18.SMTP
- 19.VoIP
- 20.POP

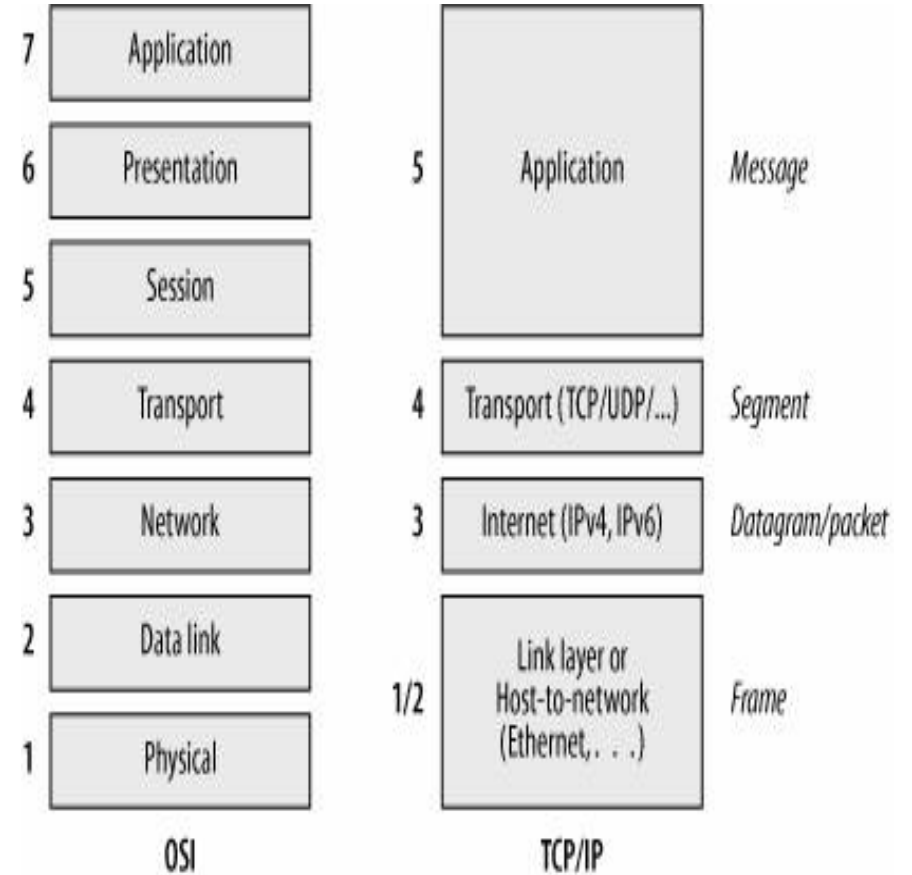
Topology

Topology किसी नेटवर्क में computers को जोड़ने का ढंग होता है |जैसा की निम्न चित्रों में दिखाया गया है | topology निम्न प्रकार की हो सकती है -



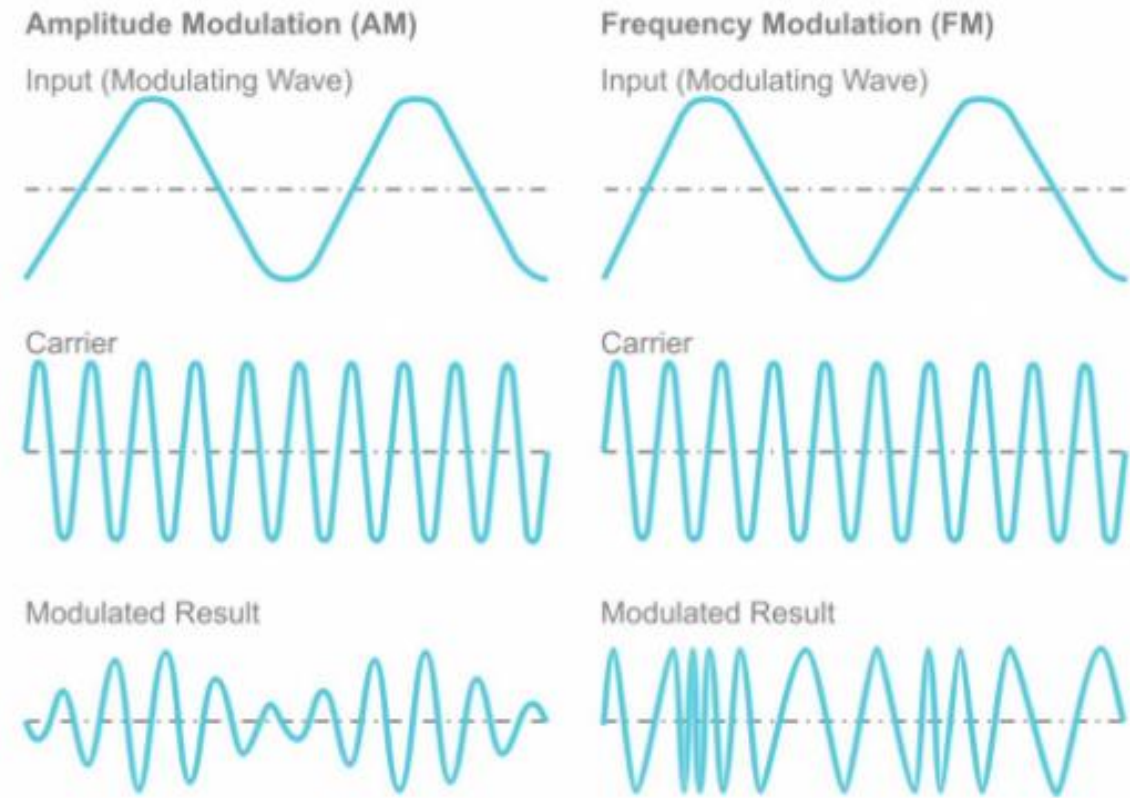
Network Stack

- प्रोटोकॉल स्टैक या नेटवर्क स्टैक एक कंप्यूटर नेटवर्किंग प्रोटोकॉल सूट या प्रोटोकॉल परिवार का implementation है।
- Suit संचार के protocols की परिभाषा है और stack उन suits को implement करने वाला एक software है |
- Suit के भीतर individual प्रोटोकॉल अक्सर एक ही उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए तैयार किए जाते हैं |
- यह संशोधन(modularization) डिजाइन और मूल्यांकन(evaluation) को सरल बनाता है।
- व्यावहारिक implementation में, प्रोटोकॉल स्टैक को अक्सर तीन प्रमुख वर्गों में विभाजित किया जाता है: मीडिया, transport and applications.
- एक विशेष ऑपरेटिंग सिस्टम या प्लेटफॉर्म में अक्सर दो अच्छी तरह से परिभाषित सॉफ्टवेयर interface होंगे: एक मीडिया और transport layers के बीच, और एक transport layers और applications के बीच।



Modulation

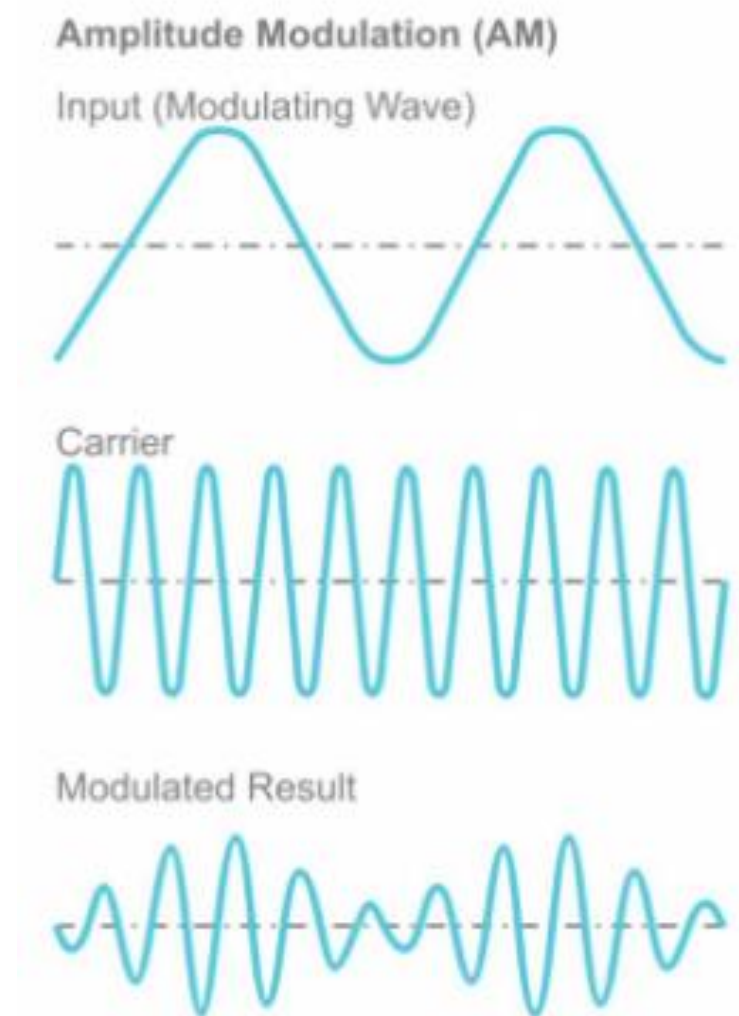
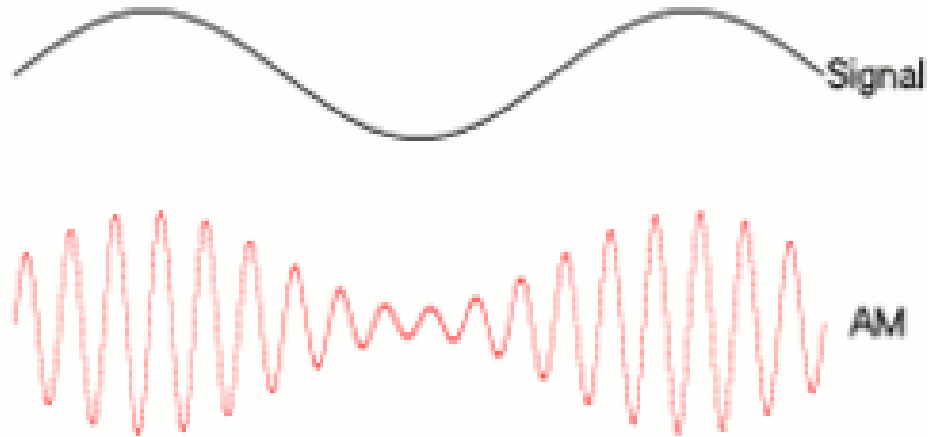
- मॉड्यूलेशन किसी इलेक्ट्रॉनिक या ऑप्टिकल वाहक सिग्नल(carrier signal) में सूचना जोड़कर डेटा को रेडियो तरंगों में परिवर्तित करने की प्रक्रिया है। स्थिर तरंग के साथ एक वाहक सिग्नल होता है जिसमें निश्चित ऊंचाई, या आयाम और आवृत्ति रहती है। ऑप्टिकल संकेतों के लिए इसकी आयाम, आवृत्ति, चरण, ध्रुवीकरण और स्पिन जैसी क्वांटम-स्तर की घटनाओं को अलग-अलग करके जानकारी को वाहक में जोड़ा जा सकता है।
- Modulation तीन प्रकार का हो सकता है
 - Amplitude Modulation (AM)
 - Frequency Modulation (FM)
 - Phase Modulation (PM)



इन बिन्दुओं को हम अपने पाठ्यक्रम के अनुसार ही समझेंगे क्योंकि इनकी जानकारी बहुत ही विस्तृत है।

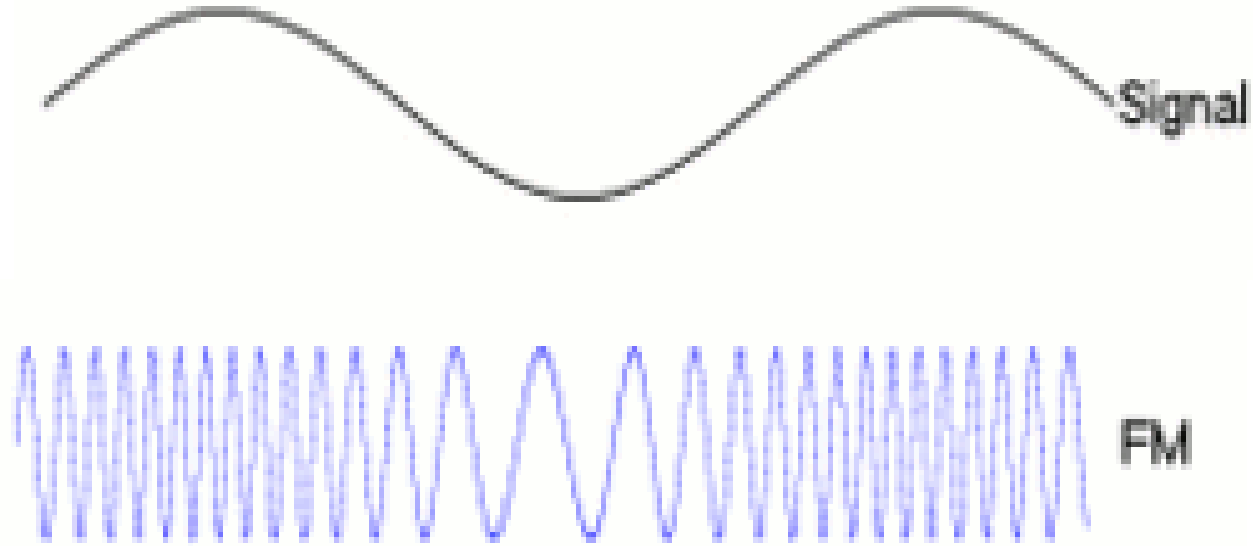
Amplitude Modulation (AM)

- जिसमें ऊँचाई - यानी, सिग्नल वाहक के सिग्नल की शक्ति या तीव्रता - को सिग्नल में जोड़े जा रहे डेटा का प्रतिनिधित्व करने के लिए बदला जाता है।



Frequency Modulation (FM)

- जिसमें वाहक तरंग की आवृत्ति को डेटा की आवृत्ति को दर्शाने के लिए बदला जाता है।

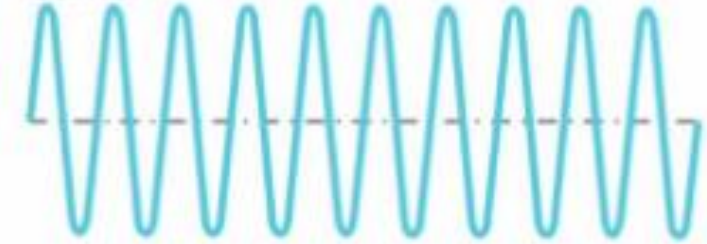


Frequency Modulation (FM)

Input (Modulating Wave)



Carrier

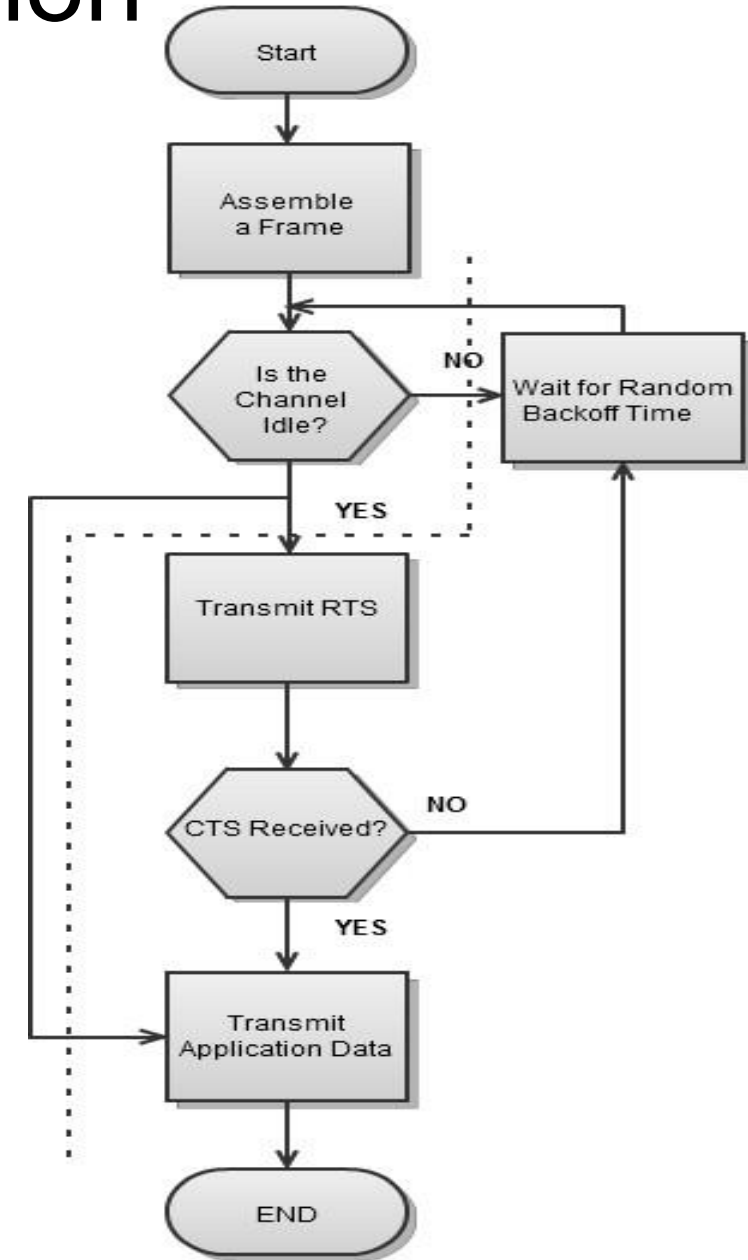


Modulated Result



Wireless network में Collision

- एक नेटवर्क में collision तब होता है जब दो या अधिक डिवाइस एक ही समय में एक नेटवर्क पर डेटा transmit करने का प्रयास करते हैं। और किसी ethernet network में यह एक सामान्य बात है।
- यदि ईथरनेट नेटवर्क पर दो कंप्यूटर एक ही समय में डेटा भेजते हैं, तो डेटा "टकराएगा" और transmission खत्म नहीं होगा।
- इस स्थिति को नज़रंदाज़ करने के लिए **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) को implement कर सकते हैं। इसमें जब कोई device डाटा को transmit करना चाहता है तो पहले वह carrier को sense करता है जिसके लिए वह carrier लाइन के सिग्नल को चेक करता है की कोई और तो इसको पहले से प्रयोग नहीं कर रहा है। यदि कोई और device पहले से इसको प्रयोग कर रही है तो भेजने वाली device अपनी बारी का इंतज़ार करती है और पुनः कोशिश करती है कुछ समय बाद device को वाहक खाली मिल जाता है और वह अपना डाटा ट्रांसमीट कर सकती है।



Error Checking और correction

- Error वह स्थिति है जब output इनफार्मेशन, input की गयी इनफार्मेशन से मेल नहीं खाती है।
- ट्रांसमिशन के दौरान digital signal किसी भी noise से प्रभावित हो सकते हैं एक सिस्टम से दूसरे सिस्टम में जाते समय डाटा की binary बिट में error आ सकती है। अर्थात किसी भी 0 के 1 अथवा 1 के 0 में बदलने पर पूरा डाटा बदल जायेगा।
- Error detection वह तकनीक है जिसके द्वारा ट्रांसमिशन के समय noise अथवा डाटा में हुए बदलावों पर नज़र रखी जाती है।
- Error detection यह सुनिश्चित करता है की नेटवर्क में कहीं भी डाटा का delivery reliable हो।
- Error detection किसी भी incorrect frame के गुजरने की प्रायिकता (probability) को कम करता है।
- **Error Detecting Codes**: जब भी कोई सन्देश transmit होता है तो noise अथवा डाटा के कारण सन्देश खराब हो सकता है, जिसे दूर करने के लिए डिजिटल सन्देश में कुछ अतिरिक्त डाटा जोड़ दिया जाता है जिन्हें error detecting codes कहते हैं। इन codes के द्वारा उन error का पता लगाया जा सकता है जो सन्देश के ट्रांसमिशन के समय आती हैं। इसका सबसे आसान उदाहरण है **parity check**।
- **Error-Correcting Codes**: इसमें error-detecting कोड के साथ, हम प्राप्त किये संदेश से, उस मूल संदेश को निकालने के लिए कुछ डेटा पास कर सकते हैं। इस प्रकार का कोड error-correcting कोड कहलाता है।
- Error correcting codes में parity check के पास error को डिटेक्ट करने का एक बहुत आसान रास्ता होता है जिसमे यह खराब हुई bit को पता कर सकती है और जैसे ही ये bit पता चल जाती है तो उस bit को 0 से 1 अथवा 1 से 0 करके सन्देश को सही कर लिया जाता है।

Media Access Control (MAC)

- एक Media Access Control (MAC) address 48 bit का address होता है जिसका प्रयोग किसी ethernet नेटवर्क में दो host के मध्य संचार स्थापित करने के लिए किया जाता है |
- यह hardware का address होता है जो हर network interface card (NIC) को बनाते समय fix कर दिया जाता है और इसे बाद में बदला नहीं जा सकता है |
- एक MAC address को पूरी दुनिया में unique होना चाहिए | इसे hardware address अथवा physical address भी कहा जाता है |
- MAC address बनाने के लिए 6 द्विअंकीय hexadecimal नंबर की आवश्यकता होती है |

```
C:\>ipconfig/all
Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : ku
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

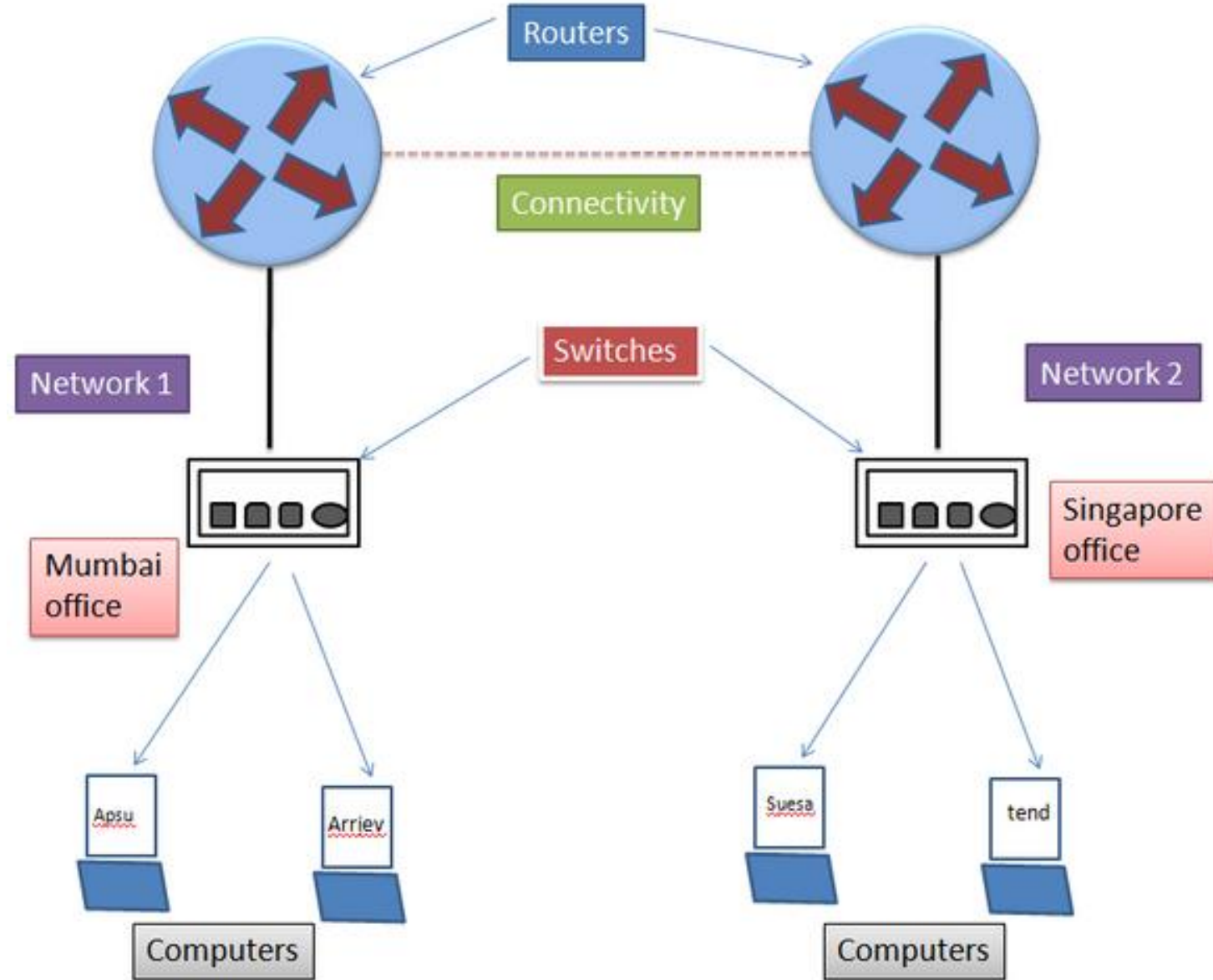
Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix . . :
Description . . . . . : Realtek Network Gigabit Ethernet Plus
Physical Address. . . . . : C4-24-6B-7B-27-59
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
```

DOS prompt पर यह कमांड चलाकर आप अपने कंप्यूटर का MAC address और IP address पता कर सकते हैं |

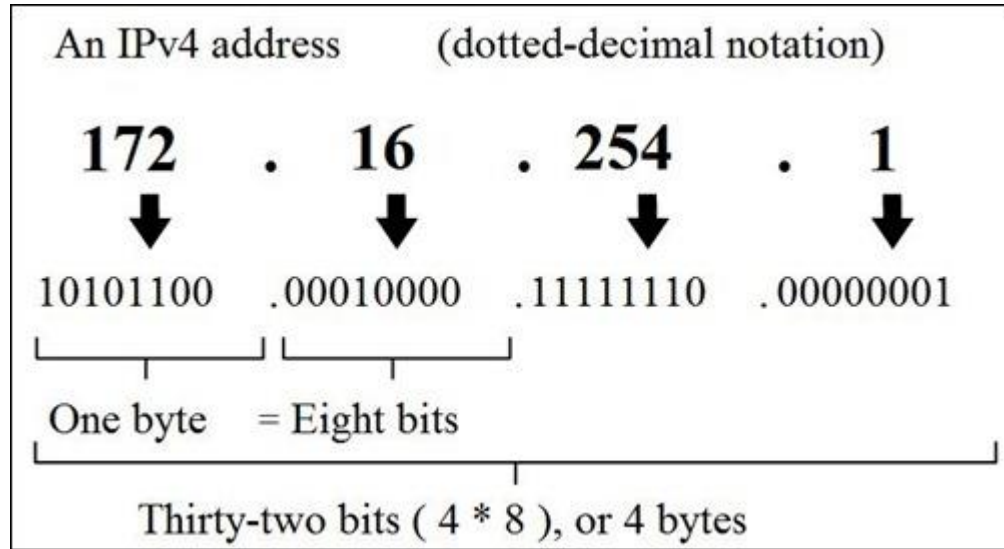
ROUTING

- नेटवर्क के मध्य traffic की routing के लिए router ज़िम्मेदार होता है ।
- रूटिंग विभिन्न नेटवर्क के बीच डेटा पैकेट को स्थानांतरित करने की प्रक्रिया है। (Routing is the process of moving data packets between different networks.)
- दो विभिन्न नेटवर्क आपस में संचार स्थापित नहीं कर सकते । ऐसा करने के लिए बीच में एक माध्यम की आवश्यकता होती है जो उनके मध्य packets को switch कर सके, और यह कार्य router करता है ।
- Router दो विभिन्न नेटवर्क के मध्य interface का कार्य करता है । router में एक routing टेबल होती है ।



IP Addresses (V4 और V6)

- कंप्यूटर नेटवर्क में प्रत्येक कंप्यूटर का एक विशेष पता (address) होता है जिसे IP address कहते हैं इसी के द्वारा इन्टरनेट पर किसी कंप्यूटर की स्थिति का पता लगाया जा सकता है | एक IP address, network layer का address होता है |
- कंप्यूटर के दुबारा स्टार्ट होने के समय इसमें बदलाव आ सकता है | किसी एक कंप्यूटर का एक ही समय में सिर्फ एक IP address हो सकता है |
- एक IP address एक 4 अंकों का hexadecimal नंबर होता है जो किसी नेटवर्क में किसी node को assign किया जाता है | किसी भी node की IP address की सेटिंग को यूजर के द्वारा बदला जा सकता है |



Internet Address (IP)

Google IP4 Address

216.58.216.164

Google IP6 Address

2607:f8b0:4005:805::200e

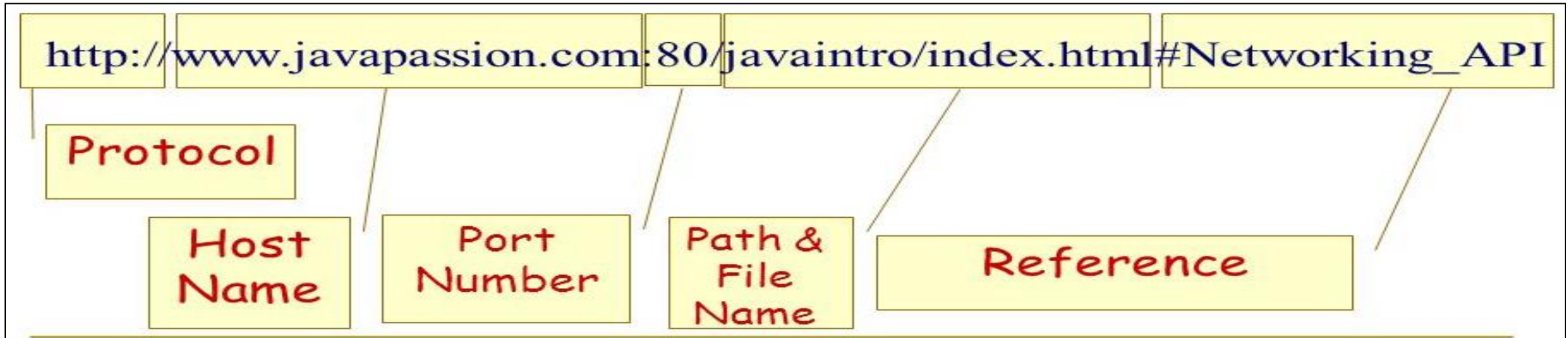
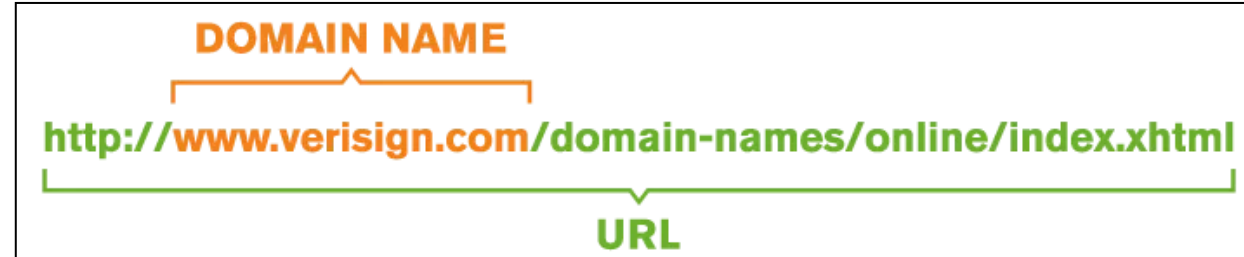
IPV4	IPV6
IPv4 has 32-bit address length	IPv6 has 128-bit address length
It Supports Manual and DHCP address configuration	It supports Auto and renumbering address configuration
In IPv4 end to end connection integrity is Unachievable	In IPv6 end to end connection integrity is Achievable
It can generate 4.29×10^9 address space	Address space of IPv6 is quite large it can produce 3.4×10^{38} address space
Security feature is dependent on application	IPSEC is inbuilt security feature in the IPv6 protocol
Address representation of IPv4 in decimal	Address Representation of IPv6 is in hexadecimal
Fragmentation performed by Sender and forwarding routers	In IPv6 fragmentation performed only by sender
In IPv4 Packet flow identification is not available	In IPv6 packet flow identification are Available and uses flow label field in the header
In IPv4 checksum field is available	In IPv6 checksum field is not available
It has broadcast Message Transmission Scheme	In IPv6 multicast and any cast message transmission scheme is available
In IPv4 Encryption and Authentication facility not provided	In IPv6 Encryption and Authentication are provided
IPv4 has header of 20-60 bytes.	IPv6 has header of 40 bytes fixed

Domain Name System (DNS)

- Domain name system (DNS) एक नामकरण डेटाबेस है जिसमें इंटरनेट डोमेन नाम ip address में स्थित और अनुवादित होते हैं। Domain Name system उन लोगों के नाम को मैप करती है जो किसी वेबसाइट के ip address का पता लगाने के लिए उपयोग करते हैं अथवा जो कंप्यूटर किसी वेबसाइट का पता लगाने के लिए उपयोग करता है।
- Domain Name ने IP addresses को नामों में बदलने को आसन कर दिया है | domain name को किसी URL में web सर्वर का पता लगाने में किया जाता है | अर्थात Domain Name एक web सर्वर का पता होता है | जैसे : `http://cbse.nic.in/index.html` में `index.html` फाइल है और यह फाइल जिस web सर्वर पर रखी है सर्वर का name है `cbse.nic.in` जो कि एक domain name है | इसे नेटवर्क पर हमेशा उलटी तरफ से देखा जाता है -
- एक domain name के दो हिस्से होते हैं –
 - Top-level domain name (ऊपर वाले उदाहरण में `.in` primary domain name है |)
 - Sub-domain name (ऊपर वाले उदाहरण में `.nic` sub domain name है तथा `cbse` भी sub domain name है)
- कुछ domain name के उदाहरण निम्न हैं - `.com`, `.edu`, `.gov`, `.mil`, `.net`, `.org` etc
- कुछ देशों के अनुसार domain name : `.in`, `.au`, `.nz`, `.jp`, `.us` etc

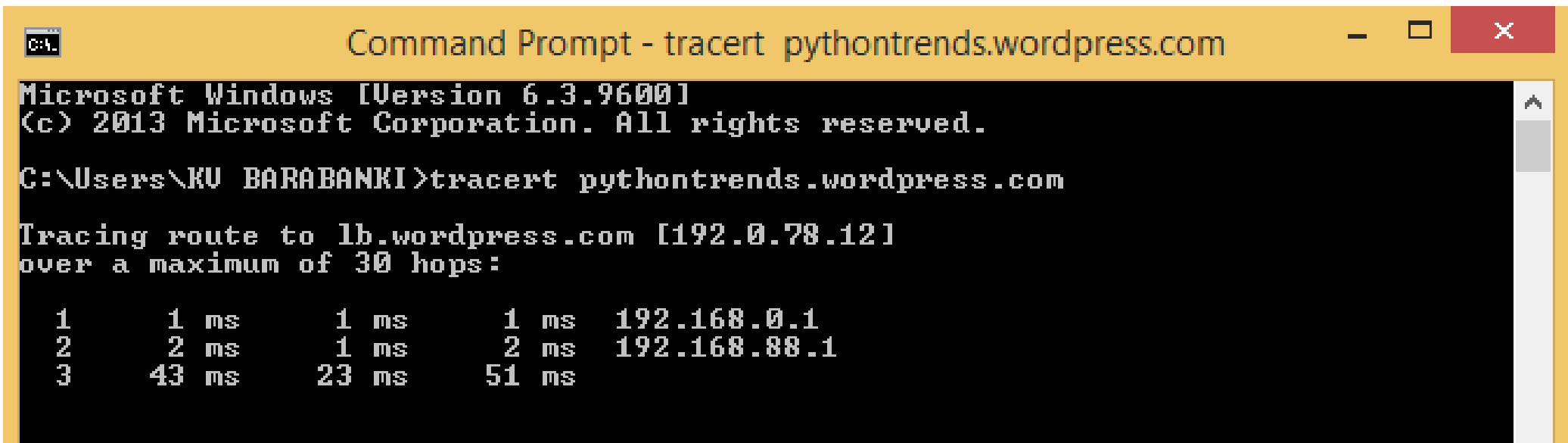
URL(Uniform Resource Locator) Structure

- URL किसी website अथवा webpage का पता लगाने के लिए किया जाता है | दुनिया भर में distributed documents तक पहुंच को आसान बनाने के लिए, HTTP locators का उपयोग करता है।
- इंटरनेट पर किसी भी प्रकार की जानकारी specify करने के लिए URL काम करता है |
- URL के स्ट्रक्चर में चार घटक होते हैं -
 - Protocol → जैसे http: , ftp:, https: etc.
 - Host computer → जैसे cbse.nic.in
 - Port → यह एक वैकल्पिक व्यवस्था होती है जैसे किसी पोर्ट का नंबर 8080 और इसे host और path के मध्य रखा जाता है।
 - Path → यह उस स्थान अथवा path का name है जहाँ इनफार्मेशन या फाइल स्टोर की गयी है |



Basic Networking tools

- सामान्यतया network tools अथवा commands का प्रयोग निम्न कार्यों के लिए किया जाता है -
 - Network configuration के लिए
 - Network Troubleshooting के लिए
 - Network status को पता करने के लिए
 - User की पहचान करने के लिए
- यहाँ हम कुछ tools अथवा commands का अध्ययन करेंगे –
- Traceroute – यह एक नेटवर्क diagnostic टूल होता है अलग अलग OS पर अलग अलग name से जैसे यहाँ कमांड का name है “tracert” जिसके बाद domain name देना होता है |



```
Command Prompt - tracert pythonrends.wordpress.com
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\KU BARABANKI>tracert pythonrends.wordpress.com

Tracing route to lb.wordpress.com [192.0.78.12]
over a maximum of 30 hops:

  1      1 ms      1 ms      1 ms      192.168.0.1
  2      2 ms      1 ms      2 ms      192.168.88.1
  3     43 ms     23 ms     51 ms
```

Basic Networking tools

- Ping – यह एक नेटवर्क diagnostic टूल होता है इसमें ip address अथवा domain name देना होता है | यह बताता है की सर्वर से हमारा कनेक्शन है अथवा नहीं |

```
C:\Users\KV BARABANKI>ping facebook.com

Pinging facebook.com [157.240.198.35] with 32 bytes of data:
Reply from 157.240.198.35: bytes=32 time=33ms TTL=54
Reply from 157.240.198.35: bytes=32 time=20ms TTL=54
Reply from 157.240.198.35: bytes=32 time=40ms TTL=54
Reply from 157.240.198.35: bytes=32 time=37ms TTL=54

Ping statistics for 157.240.198.35:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 20ms, Maximum = 40ms, Average = 32ms
```

Basic Networking tools

- Ipconfig – यह एक नेटवर्क troubleshooting टूल होता है इसके द्वारा हम नेटवर्क की बेसिक जानकारी हांसिल कर सकते हैं जैसे MAC address, ip address, subnetmask etc.

```
C:\Users\KU BARABANKI>ipconfig
```

```
Windows IP Configuration
```

```
Ethernet adapter Ethernet:
```

```
Connection-specific DNS Suffix . :  
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::ece6:c2a5:f5a:d316%3  
IPv4 Address. . . . . : 192.168.0.6  
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0  
Default Gateway . . . . . : fe80::5ad5:6eff:fed1:7228%3  
192.168.0.1
```

```
Tunnel adapter isatap.<D41AA3EE-38F8-42CF-989D-7696FFB0216E>:
```

```
Media State . . . . . : Media disconnected  
Connection-specific DNS Suffix . :
```


Basic Networking tools

- netstat – इसका प्रयोग नेटवर्क statistics पता करने के लिए करते हैं।

```
Command Prompt - netstat

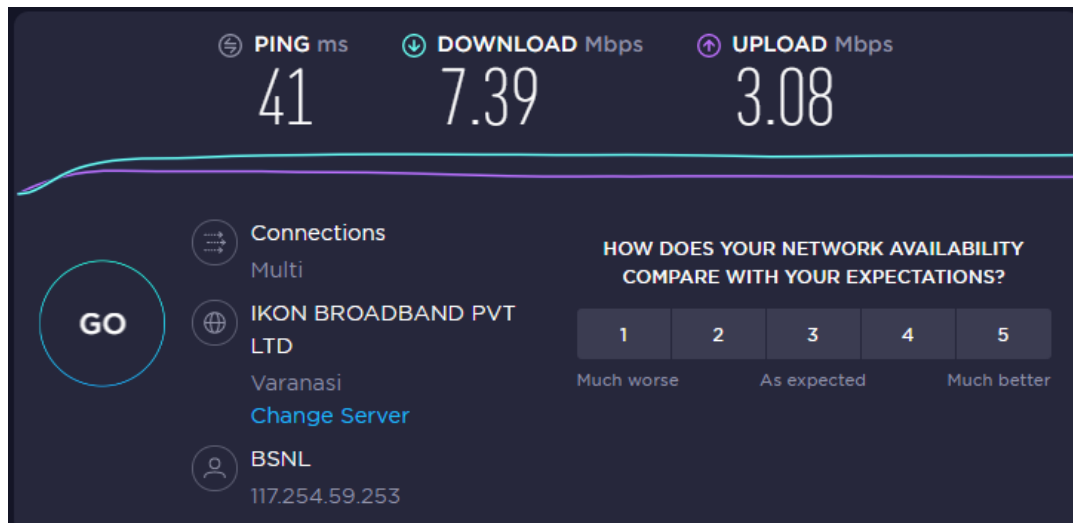
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\KV BARABANKI>netstat

Active Connections

Proto Local Address Foreign Address State
TCP 192.168.0.6:49435 sb-in-f188:5228 ESTABLISHED
TCP 192.168.0.6:50227 104.26.6.27:https ESTABLISHED
TCP 192.168.0.6:50228 i1:https TIME_WAIT
TCP 192.168.0.6:50229 23.111.9.35:https TIME_WAIT
```

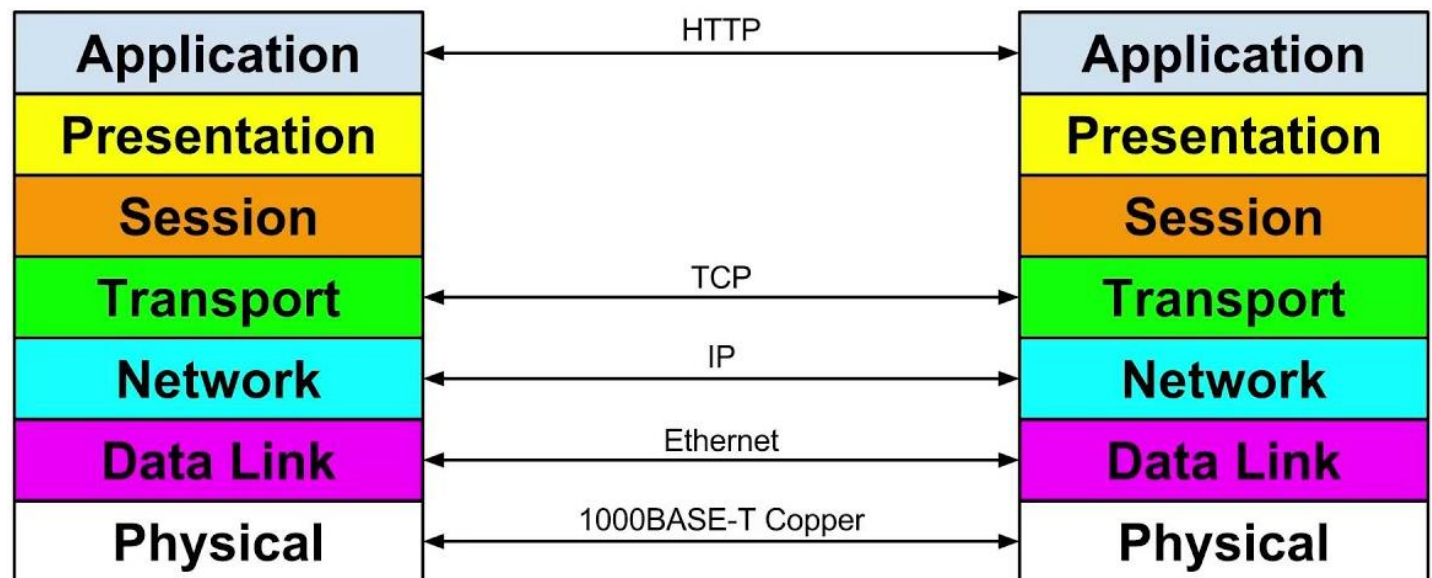
- Speedtest – नेटवर्क की स्पीड टेस्ट करने के लिए हम कई web सर्विसेज का प्रयोग कर सकते हैं जैसे ookla.



Protocols

- Network में डाटा के आदान प्रदान के लिए कुछ नियमों के समूह होते हैं जिन्हें AIEEE संस्था द्वारा बनाया जाता है | साधारण शब्दों में कहें तो sender से reciever तक डाटा को आने जाने में जिन नियमों का पालन इया जाता है उन नियमों को प्रोटोकॉल कहते हैं | (Protocols are the set of rules to transmit the data over the network.)
- जैसे हम सड़क पर जब चलते हैं तो सड़क पर चलने के नियमों का पालन करते हैं ताकि सुरक्षित अपने गंतव्य तक पहुँच सकें | ठीक वैसे ही जब डाटा किसी नेटवर्क में किसी माध्यम के ऊपर एक जगह से दूसरी जगह जाता है तो उसे भी नियम का पालन करना होता है तो उन्हीं नियमों को हम protocol कहते हैं |
- इन्टरनेट अथवा नेटवर्क पर प्रयुक्त होने वाले कुछ protocol निम्न हैं -

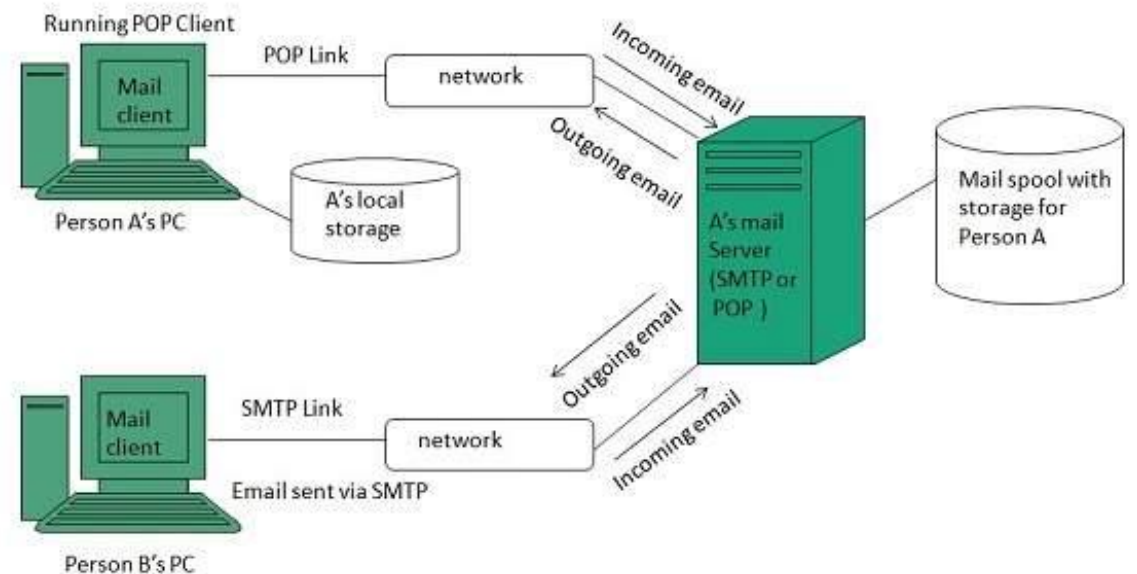
- TCP/IP
- http:
- https:
- FTP
- Telnet
- POP
- SMTP



E-mail

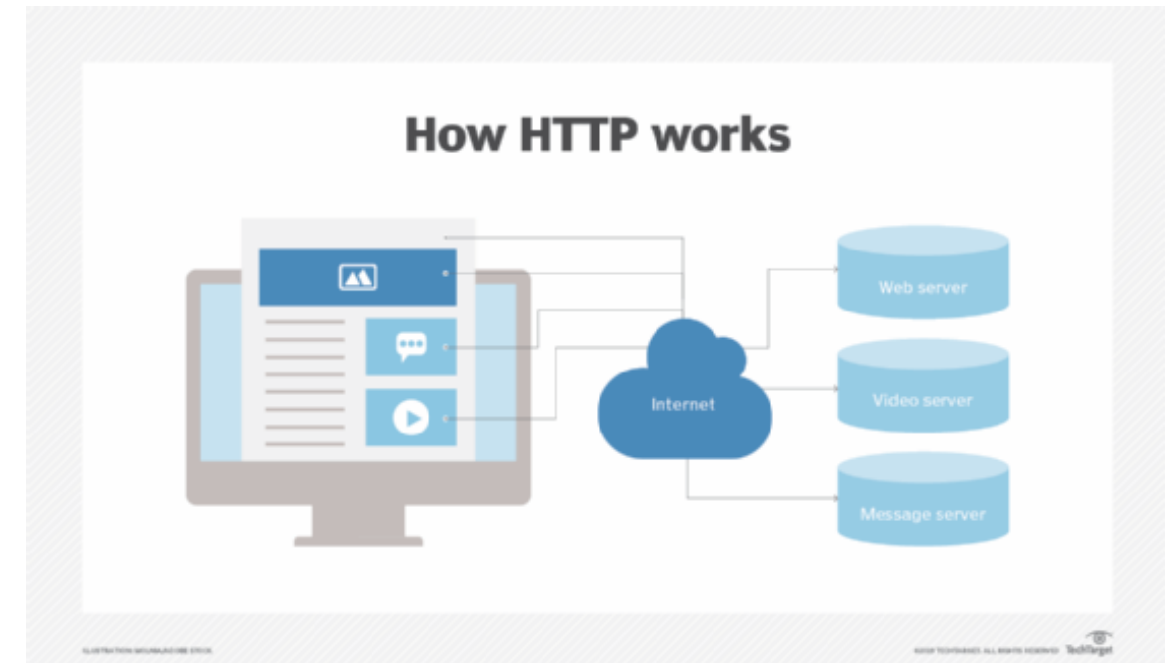
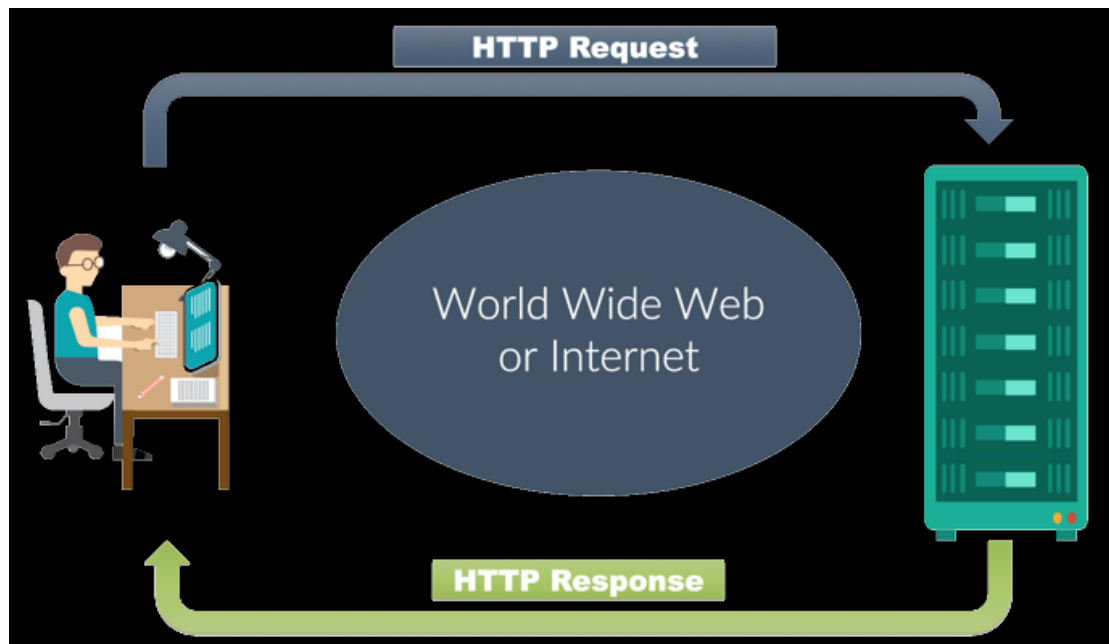
- Internet की सर्वाधिक प्रचलित सेवा है e-mail. जिसमे हम सन्देश को इन्टरनेट के माध्यम से एक user से दूसरे user को भेजते हैं |
- इसके लिए एक e-mail address का होना आवश्यक है जैसे xyz@gmail.com जहाँ xyz किसी user का unique id है और gmail.com उसका e-mail सर्विस प्रोवाइडर है |
- सर्विस प्रोवाइडर के पास एक mail server होता है जहाँ पर समस्त mail सुरक्षित रहती हैं और user अपने लॉग इन से उन mails को access कर सकता है | अतः यह भी client-server तकनीकी पर आधारित होता है | इसमें 2 protocol एक साथ काम करते हैं mail भेजते समय SMTP और mail ग्रहण करते समय POP. ईमेल भेजने के चरण निम्न हैं –

- Composition → mail तैयार करना
- Transfer → mail एक कंप्यूटर से mail सर्वर पर भेजना
- Reporting → भेजने वाले को सूचित करना की mail का क्या हुआ तथा deliver हुआ या नहीं |
- Displaying → user का mail पढना
- Dispositon → पढने के बाद क्या करना ये user को निश्चय करना होता है |



HTTP

- Hyper Text Transfer Protocol इन्टरनेट अथवा world wide web पर डाटा को access करने के लिए एक protocol होता है |
- यह FTP और SMTP protocol के मिश्रण के तौर पर काम करता है |
- यह client-server तकनीकी के आधार पर कार्य करता है |
- इसमें client एक request भेजता है सर्वर के पास और server उस किये गए request को respond करता है | जिसके अंतर्गत http एक webpage का कोड भेजता है |



HTTPS

- Hyper Text Transfer Protocol Secure इन्टरनेट अथवा world wide web पर डाटा को access करने के लिए एक सुरक्षित protocol होता है ।
- यह भी HTTP का एक version होता है जिसमे s का मतलब secure होता है । जिसके कारण आपके web-browser और सर्वर के मध्य संचार encrypted होता है अर्थात गुप्त सन्देश के रूप में ।
- इसका प्रयोग अधिकतर बहुत सुरक्षा वाले कार्यों जैसे online banking अथवा transaction इत्यादि कार्यों में किया जाता है ।



Network Applications

- Remote Desktop → किसी दूर रखे desktop को अपने desktop से हैंडल करने के लिए ।
- Remote Login → दूर रखे सिस्टम में user name और पासवर्ड के साथ दाखिल होने के लिए ।
- Telnet → यह भी रिमोट लॉग इन करने के लिए प्रयोग किया जाता है जिसमे 1 सर्वर से कई user जुड़ सकते हैं ।
- FTP → यह नेटवर्क में फाइल्स को एक कंप्यूटर से दूसरे कंप्यूटर में भेजने के लिए एक protocol होता है ।
- SMTP → यह e-mail के लिए प्रयुक्त होने वाले एक protocol होता है जिसका पूरा नाम Simple Mail Transfer Protocol है ।
- VoIP → इसका मतलब Voice over Internet Protocol होता है जिसके द्वारा आवाज़ को इन्टरनेट पर एक जगह से दूसरी जगह ले जाया जा सकता है ।
- POP → यह Post Office Protocol का प्रयोग सर्वर से mail के वितरण में किया जाता है ।

Some Protocols

- 1 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) suite
- 2 ARP (Address Resolution Protocol)
- 3 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
- 4 DNS (Domain Name System)
- 5 FTP (File Transfer Protocol)
- 6 HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)
- 7 HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure)
- 8 ICMP (Internet Control Message Protocol)
- 9 IGMP (Internet Group Management Protocol)
- 10 IMAP4 (Internet Message Access Protocol version 4)
- 11 NTP (Network Time Protocol)
- 12 POP3 (Post Office Protocol version 3)

धन्यवाद

और अधिक पाठ्य-सामग्री हेतु निम्न लिंक पर क्लिक करें -

www.pythontrends.wordpress.com



एक शुरुआत pythontrends

पाइथन सीखें और सिखाएं

मुख्य पृष्ठ/Home

संपर्क/Contact

लेख/Articles

छायाचित्र/Images

कक्षा-11 कंप्यूटर साइंस/Class - XI Computer Science

कक्षा-11 आई० पी० /Class -XI IP

आदर्श प्रश्नपत्र/Sample Papers

उपयोगी लिंक्स / Useful Links

नमस्ते दोस्तों ! /Hello Friends!



python

यह ब्लॉग उन बच्चों की मदद के लिए बनाया गया है जो python में प्रोग्रामिंग सीख रहे हैं | यह ब्लॉग द्विभाषीय होगा जिससे सीबीएसई बोर्ड के वे बच्चे जिन्हें अंग्रेजी भाषा में समस्या होती है उन्हें सही मार्गदर्शन करेगा तथा प्रोग्रामिंग में उनकी सहायता करेगा | जैसा की हम जानते हैं की हमारे देश में कई क्षेत्र और कई लोग ऐसे हैं जिनकी अंग्रेजी उतनी मज़बूत नहीं है क्यों कि ये हमारी मातृभाषा नहीं है | तो हमें कभी कभी अंग्रेजी के कठिन शब्दों को

Customize

ENG 12:31 AM 10/30/2018