

Subject Name (Gujarati)

4351602 -- Winter 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

congestion control ના પ્રકારો જણાવો અને કોઈપણ એક સમજાવો

જવાબ

પ્રકાર

વર્ણન

Open-Loop

congestion થાય તે પહેલાં અટકાવે

Closed-Loop

congestion detect થયા પછી વ્યવસ્થાપન

Open-Loop Congestion Control સમજાવટ:

- અટકાવવાનો અભિગમ: congestion થાય તે પહેલાં action લે
- Traffic shaping: sender પર data rate control કરે
- Admission control: વધુ traffic દરમિયાન નવા connections limit કરે
- Load shedding: buffer full થાય ત્યારે packets drop કરે

મેમરી ટ્રીક

"Open Prevents Traffic Admission Load"

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

Address Resolution Protocol વિસ્તારપૂર્વક સમજાવો

જવાબ

ARP (Address Resolution Protocol) local networks માં IP addresses ને MAC addresses સાથે map કરે છે. કાર્ય પ્રક્રિયા:

- ARP Request: "કોની પાસે IP X છે?" broadcast message
- ARP Reply: target device પોતાનું MAC address આપે
- ARP Cache: ભવિષ્ય માટે IP-MAC mappings store કરે
- Dynamic mapping: entries automatically update કરે

Table 1: ARP Message Types

Type	Purpose	Broadcast
ARP Request	MAC address શોધવા માટે	Yes
ARP Reply	MAC address આપવા માટે	No

મેમરી ટ્રીક

"ARP Requests Broadcast, Replies Cache Dynamic"

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

TCP/IP મોડેલના દરેક layers ને તેમની કાર્યક્ષમતા સાથે સમજાવો

TCP/IP Model internet communication માટે four-layer network protocol stack છે.

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Application Layer] --{} B[Transport Layer]}
    B --{} C[Internet Layer] }
    C --{} D[Network Access Layer]}
{Highlighting}
{Shaded}
```

Layer Functions:

Layer	Function	Protocols
Application	User interface, network services	HTTP, FTP, SMTP
Transport	End-to-end communication	TCP, UDP
Internet	Routing, addressing	IP, ICMP
Network Access	Physical transmission	Ethernet, WiFi

- **Application Layer:** applications ને network services provide કરે
- **Transport Layer:** error control સાથે reliable data delivery ensure કરે
- **Internet Layer:** IP addressing વાપરીને networks વચ્ચે packets route કરે
- **Network Access Layer:** physical data transmission handle કરે

મેમરી ટ્રીક

“All Transport Internet Network”

પ્રશ્ન 1(ક OR) [7 ગુણ]

OSI model ને તેના દરેક લેયરની કાર્યક્ષમતા સાથે સમજાવો

OSI Model network communication માટે seven-layer reference model છે.

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Application Layer 7] --{} B[Presentation Layer 6]}
    B --{} C[Session Layer 5]}
    C --{} D[Transport Layer 4]}
    D --{} E[Network Layer 3]}
    E --{} F[Data Link Layer 2]}
    F --{} G[Physical Layer 1]}
{Highlighting}
{Shaded}
```

Layer Functionalities:

Layer	Function	Examples
Physical (1)	Bit transmission	Cables, signals
Data Link (2)	Frame delivery	Ethernet, switches

Network (3)	Routing packets	IP, routers
Transport (4)	End-to-end delivery	TCP, UDP
Session (5)	Dialog management	NetBIOS
Presentation (6)	Data formatting	SSL, compression
Application (7)	User interface	HTTP, email

મેમરી ટ્રીક

``Physical Data Network Transport Session Presentation Application``

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

Subnetting ને ટૂંકમાં સમજાવો

જવાબ

Subnetting મોટા network ને better management માટે નાના sub-networks માં વહેંચે છે.

મુખ્ય સિદ્ધાંતો:

- **Subnet mask:** network અને host portions define કરે
- **Network efficiency:** broadcast traffic ઘટાડે
- **Address conservation:** વધુ સારો IP utilization
- **Security:** network segments ને isolate કરે

Example: Network: 192.168.1.0/24 → *Subnets* : 192.168.1.0/26, 192.168.1.64/26

મેમરી ટ્રીક

``Subnet Network Efficiency Address Security``

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

ડેટા લીક લેયરના Stop and wait ARQ પ્રોટોકોલને ઉદાહરણ આપી સમજાવો

જવાબ

Stop and Wait ARQ reliable data transmission ensure કરવા માટેનો flow control protocol છે.

કાર્ય પ્રક્રિયા:

- **Send frame:** Transmitter એક frame મોકલે
- **Wait for ACK:** Sender acknowledgment માટે રાહ જુએ
- **Timeout:** ACK ન મળે તો retransmit કરે
- **Next frame:** ACK મળ્યા પછી next frame મોકલે

```

Sender          Receiver
|      Frame 1      |
|{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-}}}}}}}}}}|
|                    |
|      ACK          |
|{{{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-}}}}}}}}}}|
|      Frame 2      |
|{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-{-}}}}}}}}}}|

```

Example: File transfer માં દરેક packet confirmation માટે રાહ જુએ before sending next.

મેમરી ટ્રીક

``Send Wait Timeout Next``

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

IPv4 datagram Header ની આકૃતિ દોરો અને સમજાવો

જવાબ

IPv4 Header packet routing અને delivery માટે control information ધરાવે છે.

[illegible]

Field સમજાવટ:

Field	Size	Function
Version	4 bits	IP version (IPv4 and 6)
IHL	4 bits	Header length
Type of Service	8 bits	Quality of service
Total Length	16 bits	Packet size
TTL	8 bits	Hop limit
Protocol	8 bits	Next layer protocol
Source/Dest Address	32 bits each	IP addresses

મેમરી ટ્રીક

```

"Version IHL Service Total TTL Protocol Source Destination"

```

પ્રશ્ન 2(અ OR) [3 ગુણ]

HTTPS શું છે? HTTPSની મહત્વની વિશેષતાઓની યાદી લખો

જાદીબ

HTTPS (HTTP Secure) secure web communication માટે SSL/TLS વાપરીને encrypted HTTP છે.

મુખ્ય વિશેષતાઓ:

- **Encryption:** Data transit માં encrypted રહે
- **Authentication:** Server identity verify કરે
- **Data integrity:** Data tampering અટકાવે
- **Trust:** SSL certificates validation provide કરે

Security Benefits:

- Sensitive information protect કરે
- Man-in-the-middle attacks prevent કરે
- Search engine ranking boost આપે

મેમરી ટ્રીક

"HTTPS Encrypts Authentication Data Trust"

પ્રશ્ન 2(બ OR) [4 ગુણ]

કોઈપણ બેના જવાબ આપો:

જવાબ

1) Class B અને C દ્વારા કેટલા bits HOST ID નો ઉપયોગ થાય છે?

- Class B: HOST ID માટે 16 bits (65,534 hosts)
- Class C: HOST ID માટે 8 bits (254 hosts)

2) Class A અને D ની IP રેન્જ કેટલી છે?

- Class A: 1.0.0.0 to 126.255.255.255
- Class D: 224.0.0.0 to 239.255.255.255 (Multicast)

Class	Range	Host Bits
B	128.0.0.0 - 191.255.255.255	16 bits
C	192.0.0.0 - 223.255.255.255	8 bits
A	1.0.0.0 - 126.255.255.255	24 bits
D	224.0.0.0 - 239.255.255.255	Multicast

મેમરી ટ્રીક

"B=16,
C=8,
A=1-126,
D=224-239"

પ્રશ્ન 2(ક OR) [7 ગુણ]

Classful IPv4 એડ્રેસ સ્કીમ સમજાવો

જવાબ

Classful IPv4 Addressing first octets આધારે IP address space ને પાંચ classes માં વહેંચે છે.
Address Classes:

Class	Range	Network Bits	Host Bits	Usage
A	1-126	8	24	Large networks
B	128-191	16	16	Medium networks
C	192-223	24	8	Small networks
D	224-239	-	-	Multicast
E	240-255	-	-	Experimental

```
pie title IPv4 Address Classes
"Class A (50\%)" : 50
"Class B (25\%)" : 25
"Class C (12.5\%)" : 12.5
"Class D (6.25\%)" : 6.25
"Class E (6.25\%)" : 6.25
```

લાક્ષણિકતાઓ:

- **Class A:** network દીઠ 16.7 million hosts
- **Class B:** network દીઠ 65,534 hosts
- **Class C:** network દીઠ 254 hosts
- **મર્યાદાઓ:** Address wastage, inflexible allocation

મેમરી ટ્રીક

``A-Large, B-Medium, C-Small, D-Multicast, E-Experimental``

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

મોબાઇલ કમ્પ્યુટિંગનો ઉપયોગ કરતી એપ્લિકેશનોના પ્રકારોની યાદી બનાવો

જવાબ

Mobile Computing Applications:

પ્રકાર	Examples
Communication	WhatsApp, Email, Video calls
Navigation	GPS, Google Maps
E-commerce	Shopping apps, Mobile banking
Entertainment	Games, Streaming, Social media
Business	CRM, Sales tracking
Healthcare	Health monitoring, Telemedicine

- **Location-based services:** GPS navigation, location sharing
- **Mobile payments:** Digital wallets, UPI transactions
- **Social networking:** Facebook, Instagram, Twitter

મેમરી ટ્રીક

``Communication Navigation E-commerce Entertainment Business Healthcare``

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

Gateways નો ઉપયોગ સમજાવો અને Gateways ના પ્રકારોની યાદી આપો

જવાબ

Gateway અલગ અલગ protocols અને architectures વાળા networks ને connect કરે છે.

Gateways ના ઉપયોગ:

- **Protocol conversion:** વિવિધ protocols વચ્ચે translate કરે
- **Network bridging:** અસમાન networks ને connect કરે
- **Security:** Firewall અને access control
- **Data filtering:** Traffic flow manage કરે

Gateways ના પ્રકારો:

Type	Function
Network Gateway	Networks વચ્ચે route કરે
Internet Gateway	Internet સાથે connect કરે
Protocol Gateway	Protocol translation
Application Gateway	Application-level filtering

મેમરી ટ્રીક

“Gateways Convert Bridge Secure Filter”

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

Mobile Computing નું આર્કિટેક્ચર દોરો અને સમજાવો

જવાબ

Mobile Computing Architecture એકસાથે કામ કરતા ત્રણ મુખ્ય components ધરાવે છે.

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Mobile Device] --- B[Communication Network]
    B --- C[Fixed Infrastructure]

    A1[Hardware] --- A
    A2[OS \& Apps] --- A
    A3[Data] --- A

    B1[Wireless Network] --- B
    B2[Protocols] --- B
    B3[Base Stations] --- B

    C1[Servers] --- C
    C2[Databases] --- C
    C3[Internet] --- C
{Highlighting}
{Shaded}
```

Architecture Components:

Component	Elements	Function
Mobile Unit	Devices, OS, Apps	User interface, processing
Communication Network	Wireless links, protocols	Data transmission
Fixed Infrastructure	Servers, databases	Backend services

મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

- **Mobility:** Users connectivity maintain કરીને move કરી શકે
- **Wireless communication:** Data transmission માટે radio waves
- **Distributed computing:** Multiple devices પર processing
- **Location independence:** કોઈપણ જગ્યાએથી services access

પડકારો:

- **Limited bandwidth:** Wireless networks માં capacity constraints
- **Battery life:** Mobile devices માં power limitations
- **Security:** Wireless transmission attacks માટે vulnerable

મેમરી ટ્રીક

“Mobile Communication Fixed - Mobility Wireless Distributed Location”

પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 ગુણ]

મોબાઇલ કમ્પ્યુટિંગમાં સુરક્ષા ધોરણોની યાદી બનાવો

જવાબ

Mobile Computing Security Standards:

Standard	Purpose
WPA3	WiFi security protocol
SSL/TLS	Secure data transmission
IPSec	IP layer security
EAP	Authentication framework
802.11i	Wireless LAN security
FIPS 140-2	Cryptographic module standards

- **Authentication protocols:** User identity verify કરે
- **Encryption standards:** Data confidentiality protect કરે
- **Access control:** Resource permissions manage કરે

મેમરી ટ્રીક

“WPA SSL IPSec EAP 802.11i FIPS”

પ્રશ્ન 3(બ OR) [4 ગુણ]

કોમ્યુનિકેશન Gateway ના મુખ્ય કાર્યો સમજાવો

જવાબ

Communication Gateway વિવિધ network systems વચ્ચે data exchange manage કરે છે.
મુખ્ય કાર્યો:

Function	Description
Protocol Translation	Protocols વચ્ચે convert કરે
Data Format Conversion	Data formats change કરે
Routing	Messages ને destinations પર direct કરે
Security	Access control અને filtering

વિગતવાર કાર્યો:

- **Message routing:** Data માટે optimal path determine કરે
- **Error handling:** Transmission errors અને recovery manage કરે
- **Traffic management:** Data flow અને congestion control કરે
- **Authentication:** Sender અને receiver identity verify કરે

ફાયદાઓ:

- વિવિધ systems વચ્ચે interoperability enable કરે
- Network management centralize કરે
- Security checkpoint provide કરે

પ્રશ્ન 3(ક OR) [7 ગુણ]

મિડલવેરનો ઉપયોગ અને મિડલવેરના લિસ્ટ પ્રકારો સમજાવો

જવાબ

Middleware distributed computing માટે applications અને operating system વચ્ચે software layer provide કરે છે.

Middleware ના ઉપયોગ:

- **Connectivity:** Distributed applications ને link કરે
- **Interoperability:** વિવિધ systems ને એકસાથે કામ કરવા enable કરે
- **Abstraction:** Underlying systems ની complexity hide કરે
- **Scalability:** System growth અને expansion support કરે

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Applications] --{} B[Middleware Layer]
    B --{} C[Operating System]
    B --{} D[Network Services]
    B --{} E[Database Services]
{Highlighting}
{Shaded}
```

Middleware ના પ્રકારો:

Type	Function	Examples
Message-Oriented Remote Procedure Call	Asynchronous communication Synchronous communication	IBM MQ, RabbitMQ gRPC, XML-RPC
Object Request Broker	Object communication	CORBA
Database Middleware Transaction Processing	Database connectivity Transaction management	ODBC, JDBC Tuxedo
Web Middleware	Web services	Apache, IIS

ફાયદાઓ:

- **Reduced complexity:** Application development simplify કરે
- **Reusability:** Multiple applications માટે common services
- **Maintainability:** Services ના centralized management
- **Platform independence:** વિવિધ systems પર કામ કરે

વિગતવાર સમજાવટ:

Message-Oriented Middleware:

- Asynchronous communication enable કરે
- Message queues દ્વારા data exchange
- Reliability અને fault tolerance provide કરે

RPC Middleware:

- Remote functions ને local calls જેવા લાગે
- Synchronous communication support કરે
- Network transparency provide કરે

Database Middleware:

- Multiple databases સાથે connectivity
- Data access layer abstraction
- Query optimization અને caching

Transaction Processing Middleware:

- ACID properties ensure કરે
- Distributed transactions manage કરે
- Concurrency control provide કરે

Web Middleware:

- HTTP requests handle કરે
- Load balancing અને caching
- Security features provide કરે

Challenges:

- **Performance overhead:** Additional layer adds latency
- **Complexity:** System architecture વધુ complex બને
- **Vendor dependency:** Specific middleware vendors પર dependency

Applications:

- **Enterprise systems:** Large-scale business applications
- **E-commerce:** Online shopping platforms
- **Banking systems:** Financial transaction processing
- **Telecommunication:** Network service management

મેમરી ટ્રીક

“Message RPC Object Database Transaction Web - Connectivity Interoperability Abstraction Scalability”

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

મોબાઇલ IP ના કાર્યકારી તબક્કાઓ સમજાવો

જવાબ

Mobile IP Working Phases networks પર seamless mobility enable કરે છે.

ત્રણ મુખ્ય તબક્કાઓ:

Phase	Function
Agent Discovery	Home/foreign agents શોધવા
Registration	Foreign agent સાથે register
Tunneling	Mobile node પર packets forward

Phase વિગતો:

- **Agent Discovery:** Mobile node advertisements દ્વારા available agents detect કરે
- **Registration:** Mobile node current location home agent સાથે register કરે
- **Tunneling:** Home agent packets encapsulate કરીને foreign agent પર forward કરે

મેમરી ટ્રીક

“Agent Registration Tunneling”

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

Mobile IP માટે હેન્ડઓવર મેનેજમેન્ટ સમજાવો

જવાબ

Handover Management mobile node networks વચ્ચે move કરે ત્યારે connectivity maintain કરે છે.

Handover Process:

- **Movement detection:** Network attachment માં ફેરફાર identify કરે
- **New agent discovery:** નવા foreign agent શોધે
- **Registration update:** Home agent સાથે location update કરે
- **Data forwarding:** Traffic ને નવા location પર redirect કરે

Handover ના પ્રકારો:

Type	Description
Hard Handover	Break-before-make
Soft Handover	Make-before-break
Horizontal	Same technology
Vertical	Different technology

પડકારો:

- **Packet loss:** Handover transition દરમિયાન
- **Delay:** Registration અને tunneling setup time
- **Resource management:** Network resources નો efficient use

મેમરી ટ્રીક

“Movement Discovery Registration Forwarding”

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

Mobile IP માં Registration અને Tunneling સમજાવો

જવાબ

Registration અને Tunneling Mobile IP functionality enable કરવાના core mechanisms છે.

Registration Process:

sequenceDiagram

```
participant MN as Mobile Node
participant FA as Foreign Agent
participant HA as Home Agent
```

```
MN{-FA: Registration Request}
FA{-HA: Forward Request}
HA{-FA: Registration Reply}
FA{-MN: Forward Reply}
```

Registration Steps:

- **Request:** Mobile node foreign agent ને registration request મોકલે
- **Forward:** Foreign agent request ને home agent પર forward કરે
- **Authentication:** Home agent mobile node identity verify કરે

- **Reply:** Home agent registration confirm કરતો reply મોકલે
- Tunneling Mechanism:**

Component	Function
Encapsulation	Original packet ને wrap કરે
Tunnel Endpoint	Home અને foreign agents
Decapsulation	Destination પર packet unwrap કરે
Routing	Tunnel દ્વારા traffic direct કરે

Tunneling Process:

- **Packet arrival:** Mobile node માટે data home agent પર આવે
- **Encapsulation:** Home agent packet ને foreign agent address સાથે wrap કરે
- **Tunnel transmission:** Packet tunnel દ્વારા foreign agent પર જાય
- **Decapsulation:** Foreign agent unwrap કરીને mobile node ને deliver કરે

ફાયદાઓ:

- **Transparency:** Applications ને mobility ની જાણ નથી
- **Connectivity:** Movement દરમિયાન communication maintain કરે
- **Scalability:** Multiple mobile nodes support કરે

મેમરી ટ્રીક

“Registration Request Forward Authentication - Tunneling Encapsulation Transmission Decapsulation”

પ્રશ્ન 4(અ OR) [3 ગુણ]

Snooping TCP સમજાવો

જવાબ

Snooping TCP wireless networks પર wireless link errors handle કરીને TCP performance improve કરે છે.
કાર્ય પ્રક્રિયા:

- **Base station monitoring:** TCP packets observe કરે
- **Local retransmission:** Wireless link errors locally handle કરે
- **Cache management:** Transmitted packets ની copies store કરે
- **Error recovery:** Sender involve કર્યા વિના lost packets retransmit કરે

મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

Feature	Benefit
Transparent	TCP endpoints માં કોઈ changes નથી
Local recovery	Faster error correction
Reduced timeouts	Unnecessary retransmissions prevent કરે

મેમરી ટ્રીક

“Snooping Monitors Local Cache Recovery”

પ્રશ્ન 4(બ OR) [4 ગુણ]

Mobile IP માં પેકેટ ડિલિવરી સમજાવો

Mobile IP ની Packet Delivery location ને ધ્યાન આપ્યા વિના mobile nodes પર data પહોંચાડે છે.
Delivery Process:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Correspondent Node] --{} B[Home Network]
    B --{} C[Mobile Node Location?]
    C --{}|Home| D[Direct Delivery]
    C --{}|Away| E[Home Agent]
    E --{} F[Tunnel to Foreign Agent]
    F --{} G[Mobile Node]
{Highlighting}
{Shaded}
```

Delivery Scenarios:

Scenario	Path	Method
At Home	Direct	Normal IP routing
Away	Via HA/FA	Tunneling
Roaming	Triangle routing	Indirect path

Packet Flow Steps:

- **Address resolution:** Mobile node location determine કરે
- **Route selection:** Direct અથવા tunneled delivery choose કરે
- **Encapsulation:** Tunneling જરૂરી હોય તો packet wrap કરે
- **Forwarding:** Appropriate destination પર send કરે
- **Decapsulation:** Foreign agent પર packet unwrap કરે
- **Final delivery:** Mobile node ને deliver કરે

મેમરી ટ્રીક

“Address Route Encapsulation Forward Decapsulation Delivery”

પ્રશ્ન 4(ક OR) [7 ગુણ]

DHCP કેવી રીતે કાર્ય કરે છે એ આકૃતિ દોરી સમજાવો

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) devices ને automatically IP addresses અને network configuration assign કરે છે.

DHCP Working Process:

```
sequenceDiagram
    participant C as Client
    participant S as DHCP Server

    C->>S: 1. DHCP Discover (Broadcast)
    S->>C: 2. DHCP Offer
    C->>S: 3. DHCP Request
    S->>C: 4. DHCP ACK

    Note over C,S: Lease Time
```

C{-S: 5. DHCP Renewal Request}

S{-C: 6. DHCP ACK}

ચાર-પગલાની પ્રક્રિયા:

Step	Message	Function
1	DISCOVER	Client IP માટે broadcast request કરે
2	OFFER	Server available IP address offer કરે
3	REQUEST	Client specific IP address request કરે
4	ACK	Server IP assignment confirm કરે

DHCP Components:

- **DHCP Server:** IP address pool અને assignments manage કરે
- **DHCP Client:** Assigned configuration request કરે અને વાપરે
- **DHCP Relay:** Subnets પર DHCP messages forward કરે
- **Address Pool:** Available IP addresses નો range

Configuration Information Provided:

- **IP Address:** Unique network identifier
- **Subnet Mask:** Network boundary definition
- **Default Gateway:** Other networks નો route
- **DNS Servers:** Domain name resolution
- **Lease Time:** IP assignment નો duration

ફાયદાઓ:

- **Automatic configuration:** Manual IP assignment ની જરૂર નથી
- **Centralized management:** Network configuration માટે single point
- **Efficient utilization:** Dynamic allocation waste prevent કરે
- **Reduced errors:** Manual configuration mistakes eliminate કરે

મેમરી ટ્રીક

“Discover Offer Request ACK - Server Client Relay Pool”

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

WLAN ના પ્રકાર જણાવો અને કોઈપણ એક સમજાવો

જવાબ

WLAN પ્રકારો:

Type	Standard	Frequency
Infrastructure	802.11	2.4/5 GHz
Ad-hoc	IBSS	2.4/5 GHz
Mesh	802.11s	Multiple

Infrastructure WLAN સમજાવટ:

- **Access Point (AP):** બધા communications માટે central coordinator
- **BSS (Basic Service Set):** Single AP નો network coverage area
- **ESS (Extended Service Set):** Multiple interconnected BSSs
- **Distribution System:** Multiple APs ને connect કરતું backbone

લાક્ષણિકતાઓ:

- બધા communication access point દ્વારા જાય છે
- Centralized network management
- વધુ સારું security અને performance control

મેમરી ટ્રીક

“Infrastructure Ad-hoc Mesh - AP BSS ESS Distribution”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો:

જવાબ

1) Ad hoc Network ના ઉપયોગોની યાદી આપો:

Use Case	Application
Emergency	Disaster recovery, rescue operations
Military	Battlefield communications
Conferences	Temporary meeting networks
Home	Device-to-device communication
Vehicular	Car-to-car networks

2) મોબાઇલ કમ્યુનિકેશનની Entities અને Terminology ની યાદી લખો:

Entities:

- **Mobile Node (MN):** Moving device
- **Home Agent (HA):** Permanent network representative
- **Foreign Agent (FA):** Temporary network coordinator
- **Correspondent Node (CN):** Communication partner

Terminology:

- **Handover:** Network switching process
- **Roaming:** Moving between networks
- **Care-of Address:** Temporary IP address

મેમરી ટ્રીક

“Emergency Military Conference Home Vehicular - MN HA FA CN”

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે WLAN ના આર્કિટેક્ચરને સમજાવો

જવાબ

WLAN Architecture access points દ્વારા communicate કરતા wireless stations ધરાવે છે.

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    subgraph "BSS 1"
        A[Laptop] --{} AP1[Access Point 1]
        B[Phone] --{} AP1
        C[Tablet] --{} AP1
    end

    subgraph "BSS 2"
        D[Desktop] --{} AP2[Access Point 2]
        E[Printer] --{} AP2
    end
```

```

end

AP1 {-}{-}{ } DS[Distribution System]}
AP2 {-}{-}{ } DS}
DS {-}{-}{ } F[Wired Network/Internet]}

subgraph "Ad{-hoc Network}"
    G[Device A] {-}{-}{ } H[Device B]}
    H {-}{-}{ } I[Device C]}
end
{Highlighting}
{Shaded}

```

Architecture Components:

Component	Function	Coverage
STA (Station)	Wireless device	Point
AP (Access Point)	Network coordinator	BSS area
BSS (Basic Service Set)	Single AP coverage	~100m radius
ESS (Extended Service Set)	Multiple connected BSS	Large area
DS (Distribution System)	AP interconnection	Building/campus

WLAN Architecture ના પ્રકારો:

1. Infrastructure Mode:

- **Centralized:** બધા traffic access points દ્વારા
- **Managed:** Network administration અને security
- **Scalable:** Coverage area expand કરવામાં easy

2. Ad-hoc Mode (IBSS):

- **Peer-to-peer:** Direct device communication
- **Decentralized:** કોઈ central coordinator નથી
- **Temporary:** Specific needs માટે quick setup

મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

- **Mobility:** Users coverage area માં move કરી શકે
- **Wireless medium:** Communication માટે radio waves
- **Shared bandwidth:** Multiple users channel capacity share કરે
- **Security:** Protection માટે WPA/WPA2/WPA3 protocols

Standards અને Frequencies:

- **802.11a:** 5 GHz, up to 54 Mbps
- **802.11b:** 2.4 GHz, up to 11 Mbps
- **802.11g:** 2.4 GHz, up to 54 Mbps
- **802.11n:** 2.4/5 GHz, up to 600 Mbps
- **802.11ac:** 5 GHz, up to 6.93 Gbps

મેમરી ટ્રીક

“STA AP BSS ESS DS - Infrastructure Ad-hoc”

પ્રશ્ન 5(અ OR) [3 ગુણ]

5G ની લાક્ષણિકતાઓ લખો

જવાબ

5G મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

Feature	Specification
Speed	Up to 10 Gbps સુધી

Latency	< 1 millisecond
Connectivity	1 million devices/km ²
Reliability	99.999% availability
Bandwidth	100x વધારો
Energy	90% ઘટાડો

Advanced Capabilities:

- **Enhanced Mobile Broadband (eMBB):** Ultra-fast data speeds
- **Ultra-Reliable Low Latency (URLLC):** Mission-critical applications
- **Massive Machine Type Communication (mMTC):** IoT connectivity

મેમરી ટ્રીક

“Speed Latency Connectivity Reliability Bandwidth Energy”

પ્રશ્ન 5(બ OR) [4 ગુણ]

નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો:

જવાબ

1) communication middleware ની પ્રકારોની યાદી લખો:

Type	Function
Message-Oriented	Asynchronous messaging
RPC-based	Remote procedure calls
Object-Oriented	Distributed objects
Service-Oriented	Web services
Database	Data access layer

2) Mobile IP ના સંદર્ભમાં “Home Agent” ની વ્યાખ્યા આપો:

Home Agent (HA) mobile node ના home network પરનો router છે જે:

- **Registration maintain કરે:** Mobile node નું current location track કરે
- **Packets tunnel કરે:** Mobile node ના foreign location પર data forward કરે
- **Address management:** Mobile node નું permanent IP address manage કરે
- **Authentication:** Registration દરમિયાન mobile node identity verify કરે

Functions:

- Mobile node home થી દૂર હોય ત્યારે proxy તરીકે કામ કરે
- Mobile node માટે destined packets intercept કરે
- Foreign agents સાથે tunnels create કરે

મેમરી ટ્રીક

“Message RPC Object Service Database - HA Maintains Tunnels Address Authentication”

પ્રશ્ન 5(ક OR) [7 ગુણ]

Bluetooth protocol stack આકૃતિ સાથે સમજાવો

જવાબ

Bluetooth Protocol Stack short-range wireless communication માટે layered architecture provide કરે છે.

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Applications] --{} B[Application Layer]
    B --{} C[OBEX/SDP/TCS]
    C --{} D[RFCOMM]
    D --{} E[L2CAP]
    E --{} F[HCI {} Host Controller Interface]
    F --{} G[Link Manager Protocol {} LMP]
    G --{} H[Baseband]
    H --{} I[Radio Layer]
{Highlighting}
{Shaded}

```

Protocol Stack Layers:

Layer	Function	Protocols
Application	User applications	Audio, File transfer
Middleware	Services	OBEX, SDP, TCS
Transport	Data delivery	RFCOMM
Network	Packet management	L2CAP
Interface	Host-Controller	HCI
Management	Link control	LMP
Data Link	Channel access	Baseband
Physical	Radio transmission	2.4 GHz ISM

Layer વિગતો:

Upper Layers:

- **OBEX:** File transfers માટે Object Exchange Protocol
- **SDP:** Available services શોધવા માટે Service Discovery Protocol
- **TCS:** Voice calls માટે Telephony Control Specification
- **RFCOMM:** Bluetooth પર serial port emulation

Lower Layers:

- **L2CAP:** Multiple connections manage કરે છે Logical Link Control
- **HCI:** Communication standardize કરે છે Host Controller Interface
- **LMP:** Connection setup handle કરે છે Link Manager Protocol
- **Baseband:** Time slots અને frequency hopping manage કરે

મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

- **Frequency Hopping:** 79 channels પર 1600 hops/second
- **Piconet:** 8 devices સુધીનું network
- **Scatternet:** Multiple overlapping piconets
- **Power Classes:** Class 1 (100m), Class 2 (10m), Class 3 (1m)

ફાયદાઓ:

- **Low power consumption:** Battery devices માટે suitable
- **Automatic pairing:** Easy device connection
- **Interference resistance:** Frequency hopping spread spectrum
- **Cost effective:** Low implementation cost

Applications:

- **Audio streaming:** Headphones, speakers
- **Data transfer:** Devices વચ્ચે file sharing
- **Input devices:** Keyboards, mice
- **IoT devices:** Sensors, smart home devices

મેમરી ટ્રીક

“Application Middleware Transport Network Interface Management DataLink Physical”