

# 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 થચા 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: “કોણી 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
<b>Application</b>	User interface, network services	HTTP, FTP, SMTP
<b>Transport</b>	End-to-end communication	TCP, UDP
<b>Internet</b>	Routing, addressing	IP, ICMP
<b>Network Access</b>	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 દ્વારા 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
<b>Physical (1)</b>	Bit transmission	Cables, signals
<b>Data Link (2)</b>	Frame delivery	Ethernet, switches

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

## મેમરી ટ્રીક

“Physical Data Network Transport Session Presentation Application”

## પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

Subnetting ને ટ્રૈકમાં સમજાવો

### જવાબ

Subnetting મોડા 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 રારો 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]

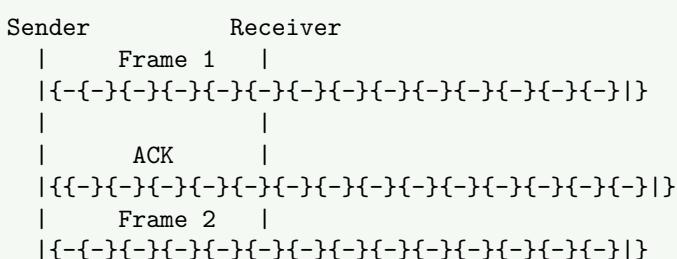
કેરા લીક લેયના Stop and wait ARQ પ્રોટોકોલને ઉદાહરણ આપી સમજાવો

### 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 જુઓ
- Timeout: ACK ન મળે તો retransmit કરે
- Next frame: ACK મળ્યા પછી next frame મોકલે



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

## મેમરી ટ્રીક

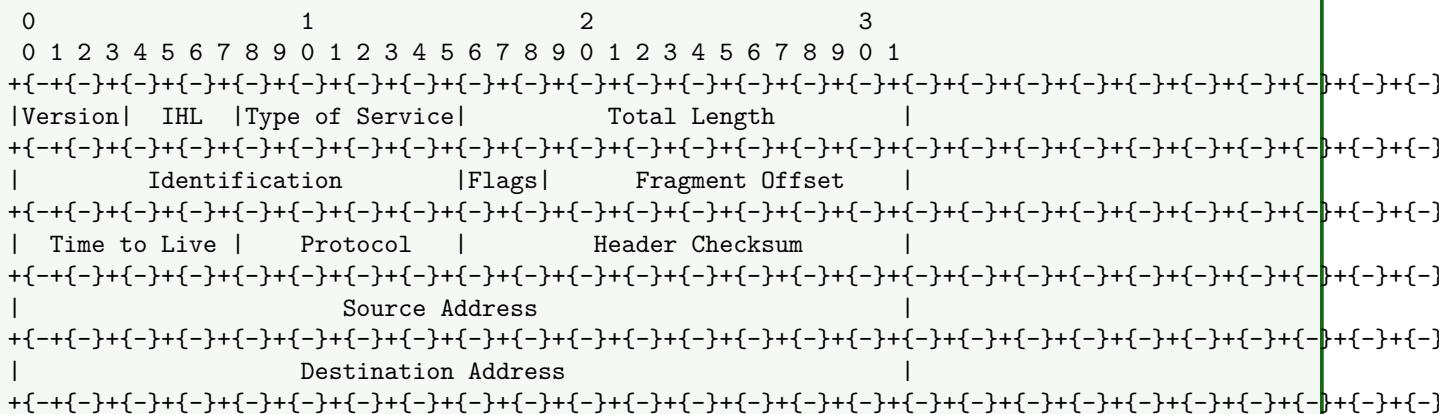
“Send Wait Timeout Next”

## 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.



### Field સમજાવટ:

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

### જવાબ

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

મુખ્ય વિશેષતાઓ:

- Encryption:** Data transit માટે 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

## પ્રશ્ન 2(બ) [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 રેઝ 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) [7 ગુણ]

Classful IPv4 એડ્રેસ સ્કીમ સમજાવો

## જવાબ

Classful IPv4 Addressing first octets આધારે IP address space ને પંચ્ય 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

```

#### લાક્ષણીકતાઓ:

- **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:

Purpose	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

### પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 ગુણ]

મોબાઇલ કમ્પ્યુટિંગમાં સુરક્ષા ધોરણોની ચારી બનાવો

#### જવાબ

##### Mobile Computing Security Standards:

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

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

### 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
<b>Protocol Translation</b>	Protocols વચ્ચે convert કરે
<b>Data Format Conversion</b>	Data formats change કરે
<b>Routing</b>	Messages ને destinations પર direct કરે
<b>Security</b>	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) [૭ 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
<b>Message-Oriented</b>	Asynchronous communication	IBM MQ, RabbitMQ
<b>Remote Procedure Call</b>	Synchronous communication	gRPC, XML-RPC
<b>Object Request Broker</b>	Object communication	CORBA
<b>Database Middleware</b>	Database connectivity	ODBC, JDBC
<b>Transaction Processing</b>	Transaction management	Tuxedo
<b>Web Middleware</b>	Web services	Apache, IIS

#### ફાયદાઓ:

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

#### વિગતવાર સમજાવાટ:

##### 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 બધું 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

## પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

Mobile IP માટે હેન્ડઅલોવર 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 રાખે 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

## પડકારા:

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

## 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
<b>Encapsulation</b>	Original packet ને wrap કરે
<b>Tunnel Endpoint</b>	Home અને foreign agents
<b>Decapsulation</b>	Destination પર packet unwrap કરે
<b>Routing</b>	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 જપણ 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 કર્યો બિના lost packets retransmit કરે

#### મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

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

#### મેમરી ટ્રીક

``Snooping Monitors Local Cache Recovery''

#### પ્રશ્ન 4(બ OR) [4 ગુણ]

##### Mobile IP મા પેકેટ ડિલિવરી સમજાવો

## જવાબ

Mobile IP માં 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 આફ્ટિ દોરી સમજાવો

## જવાબ

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) [૩ 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 ની network coverage area
- **ESS (Extended Service Set):** Multiple interconnected BSSs
- **Distribution System:** Multiple APs ને connect કરતું backbone

##### લાક્ષણીકરણાઓ:

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

## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો:

## જવાબ

1) Ad hoc Network ના ઉપરોગોની યાદી આપો:

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

2) મોબાઇલ કમ્પ્યુટિંગની 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

## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

સ્વરચ્છ 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"
        subgraph AP1 [Access Point 1]
            A[Laptop] --- AP1
            B[Phone] --- AP1
            C[Tablet] --- AP1
        end

        subgraph AP2 [Access Point 2]
            D[Desktop] --- AP2
            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
<b>STA (Station)</b>	Wireless device	Point
<b>AP (Access Point)</b>	Network coordinator	BSS area
<b>BSS (Basic Service Set)</b>	Single AP coverage	~100m radius
<b>ESS (Extended Service Set)</b>	Multiple connected BSS	Large area
<b>DS (Distribution System)</b>	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
<b>Speed</b>	Up to 10 Gbps સુધી

<b>Latency</b>	< 1 millisecond
<b>Connectivity</b>	1 million devices/km <sup>2</sup>
<b>Reliability</b>	99.999% availability
<b>Bandwidth</b>	100x વધારો
<b>Energy</b>	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 આફ્ટિ 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
<b>Application</b>	User applications	Audio, File transfer
<b>Middleware</b>	Services	OBEX, SDP, TCS
<b>Transport</b>	Data delivery	RFCOMM
<b>Network</b>	Packet management	L2CAP
<b>Interface</b>	Host-Controller	HCI
<b>Management</b>	Link control	LMP
<b>Data Link</b>	Channel access	Baseband
<b>Physical</b>	Radio transmission	2.4 GHz ISM

### Layer કિંતુ:

#### 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”