

## પ્રશ્ન 1(અ) [03 ગુણ]

ક્લાઇન્ટ સર્વર અને પીઅર ટૂ પીઅર નેટવર્કનો તફાવત લખો.

જવાબ:

| પેરામીટર     | Client-Server Network      | Peer-to-Peer Network             |
|--------------|----------------------------|----------------------------------|
| આર્કિટેક્ચર  | કેન્દ્રિય સર્વર સાથે       | વિકેન્દ્રિત, બધા નોડ્સ સમાન      |
| ખર્ચ         | સર્વર હાર્ડવેરને કારણે વધુ | ઓછો, હાલના કમ્પ્યુટર્સનો ઉપયોગ   |
| સિક્યોરિટી   | વધુ, કેન્દ્રિય નિયંત્રણ    | ઓછી, વિતરિત નિયંત્રણ             |
| સ્કેલેબિલિટી | સર્વરની ક્ષમતાથી મર્યાદિત  | વધુ સારી, નોડ્સ સાથે સંસાધનો વધે |

મેમરી ટ્રીક: "CSS-P: Client-Server = કેન્દ્રિય સિક્યોરિટી, P2P = પીઅર પાવર"

## પ્રશ્ન 1(બ) [04 ગુણ]

ARP પ્રોટોકોલ તેની વર્કિંગ સાથે સમજાવો.

જવાબ:

**ARP (Address Resolution Protocol)** લોકલ નેટવર્કમાં IP એડ્રેસને MAC એડ્રેસ સાથે જોડે છે.

વર્કિંગ પ્રોસેસ:

- **બ્રોડકાસ્ટ રિક્વેસ્ટ:** હોસ્ટ ટાર્ગેટ IP સાથે ARP રિક્વેસ્ટ બ્રોડકાસ્ટ કરે
- **કેશ ચેક:** રિસીવિંગ હોસ્ટ્સ તપાસે કે IP મેચ થાય છે કે નહીં
- **રિપ્લાય જનરેશન:** ટાર્ગેટ હોસ્ટ MAC એડ્રેસ સાથે ARP રિપ્લાય મોકલે
- **કેશ અપડેટ:** રિક્વેસ્ટિંગ હોસ્ટ ARP ટેબલ અપડેટ કરે

**ARP ટેબલ ઉદાહરણ:**

| IP Address  | MAC Address       | TTL  |
|-------------|-------------------|------|
| 192.168.1.1 | 00:1A:2B:3C:4D:5E | 300s |

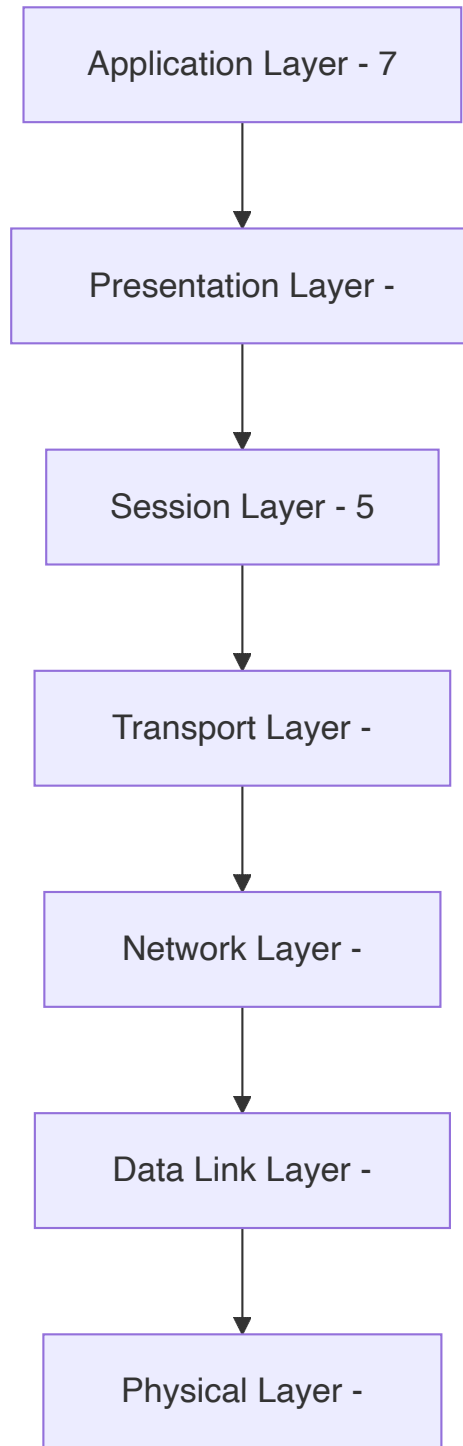
મેમરી ટ્રીક: "BCRU: બ્રોડકાસ્ટ, કેશ, રિપ્લાય, અપડેટ"

## પ્રશ્ન 1(ક) [07 ગુણ]

OSI મોડેલ આકૃતિ સાથે સમજાવો.

જવાબ:

**OSI (Open Systems Interconnection)** મોડેલમાં નેટવર્ક કમ્યુનિકેશન માટે 7 લેયર્સ છે.



**લેયર ફંક્શન્સ:**

- **Physical:** ફિઝિકલ મીડિયમ પર બિટ ટ્રાન્સમિશન
- **Data Link:** ફ્રેમ ટ્રાન્સમિશન, એરર ડિટેક્શન
- **Network:** રાઉટિંગ, IP એડ્રેસિંગ
- **Transport:** એન્ડ-ટુ-એન્ડ ડિલિવરી, TCP/UDP
- **Session:** કનેક્શન મેનેજમેન્ટ
- **Presentation:** ડેટા એન્ક્રિપ્શન, કોમ્પ્રેશન
- **Application:** યુઝર ઇન્ટરફેસ, ઇમેઇલ, વેબ

મેમરી ટ્રીક: "All People Seem To Need Data Processing"

## પ્રશ્ન 1(ક OR) [07 ગુણ]

કન્જેશન શું છે? કન્જેશન કંટ્રોલ સમજાવો.

જવાબ:

કન્જેશન ત્યારે થાય છે જ્યારે નેટવર્ક ટ્રાફિક ઉપલબ્ધ બેન્ડવિડ્થ કરતાં વધી જાય, જેથી પેકેટ ડિલે અને લોસ થાય.

કન્જેશન કંટ્રોલના પ્રકારો:

| પ્રકાર      | મેથડ       | વર્ણન                         |
|-------------|------------|-------------------------------|
| Open-Loop   | પ્રિવેન્શન | કન્જેશન પહેલાં ટ્રાફિક શેપિંગ |
| Closed-Loop | રિએક્શન    | ફીડબેક આધારિત એડજસ્ટમેન્ટ     |

કન્જેશન કંટ્રોલ ટેકનિક્સ:

- ટ્રાફિક શેપિંગ: ડેટા ટ્રાન્સમિશન રેટ નિયંત્રિત કરો
- એડમિશન કંટ્રોલ: કન્જેશન દરમિયાન નવા કનેક્શન્સ મર્યાદિત કરો
- લોડ શેડિંગ: બર્સ ભરાઈ જાય ત્યારે પેકેટ્સ ડ્રોપ કરો
- બેકપ્રેશર: અપસ્ટ્રીમ કન્જેશન સિગ્નલ્સ મોકલો

મેમરી ટ્રીક: "TALB: ટ્રાફિક, એડમિશન, લોડ, બેકપ્રેશર"

## પ્રશ્ન 2(અ) [03 ગુણ]

એડહોક નેટવર્ક શું છે? તે સમજાવો.

જવાબ:

એડહોક નેટવર્ક એક વાયરલેસ નેટવર્ક છે જેમાં કોઈ નિશ્ચિત ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર વગર નોડ્સ સીધો કમ્યુનિકેટ કરે છે.

લક્ષણો:

- સ્વ-આયોજિત: ઓટોમેટિક નેટવર્ક ફોર્મેશન
- ડાયનેમિક ટોપોલોજી: નોડ્સ મુક્તપણે જોડાઈ/છૂટી શકે
- મલ્ટિ-હોપ રાઉટિંગ: મેસેજ્સ મધ્યવર્તી નોડ્સ દ્વારા રિલે થાય
- વિતરિત નિયંત્રણ: કોઈ કેન્દ્રિય સત્તા નહીં

એપ્લિકેશન્સ:

- ઇમર્જન્સી રિસ્પોન્સ, મિલિટરી ઓપરેશન્સ, સેન્સર નેટવર્ક્સ

મેમરી ટ્રીક: "SDMD: સ્વ-આયોજિત, ડાયનેમિક, મલ્ટિ-હોપ, વિતરિત"

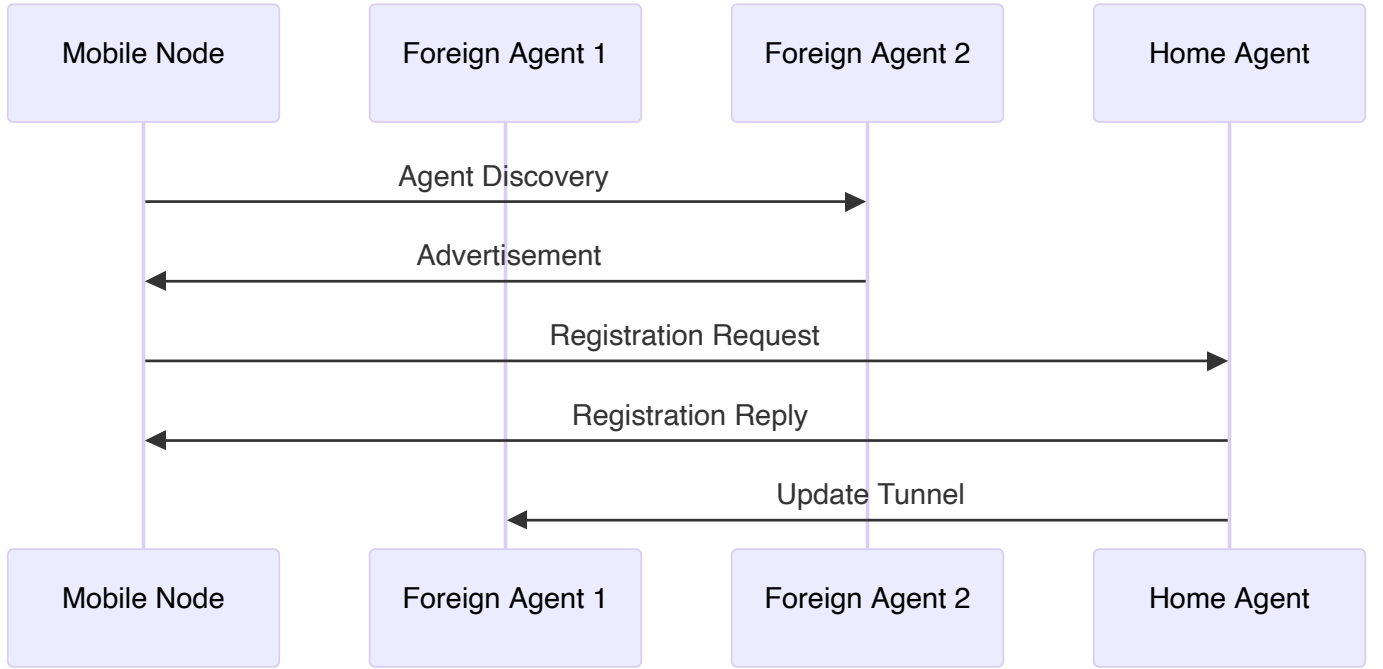
## પ્રશ્ન 2(બ) [04 ગુણ]

મોબાઇલ IP માં હેન્ડઓવર મેનેજમેન્ટ સમજાવો.

**જવાબ:**

**હેન્ડઓવર** એ પ્રક્રિયા છે જ્યારે મોબાઇલ નોડ નેટવર્ક્સ વચ્ચે ખસે ત્યારે કનેક્ટિવિટી જાળવી રાખવાની.

**હેન્ડઓવર પ્રક્રિયા:**



**પ્રકારો:**

- હાર્ડ હેન્ડઓવર: બ્રેક-બિફોર-મેક કનેક્શન
- સોફ્ટ હેન્ડઓવર: મેક-બિફોર-બ્રેક કનેક્શન

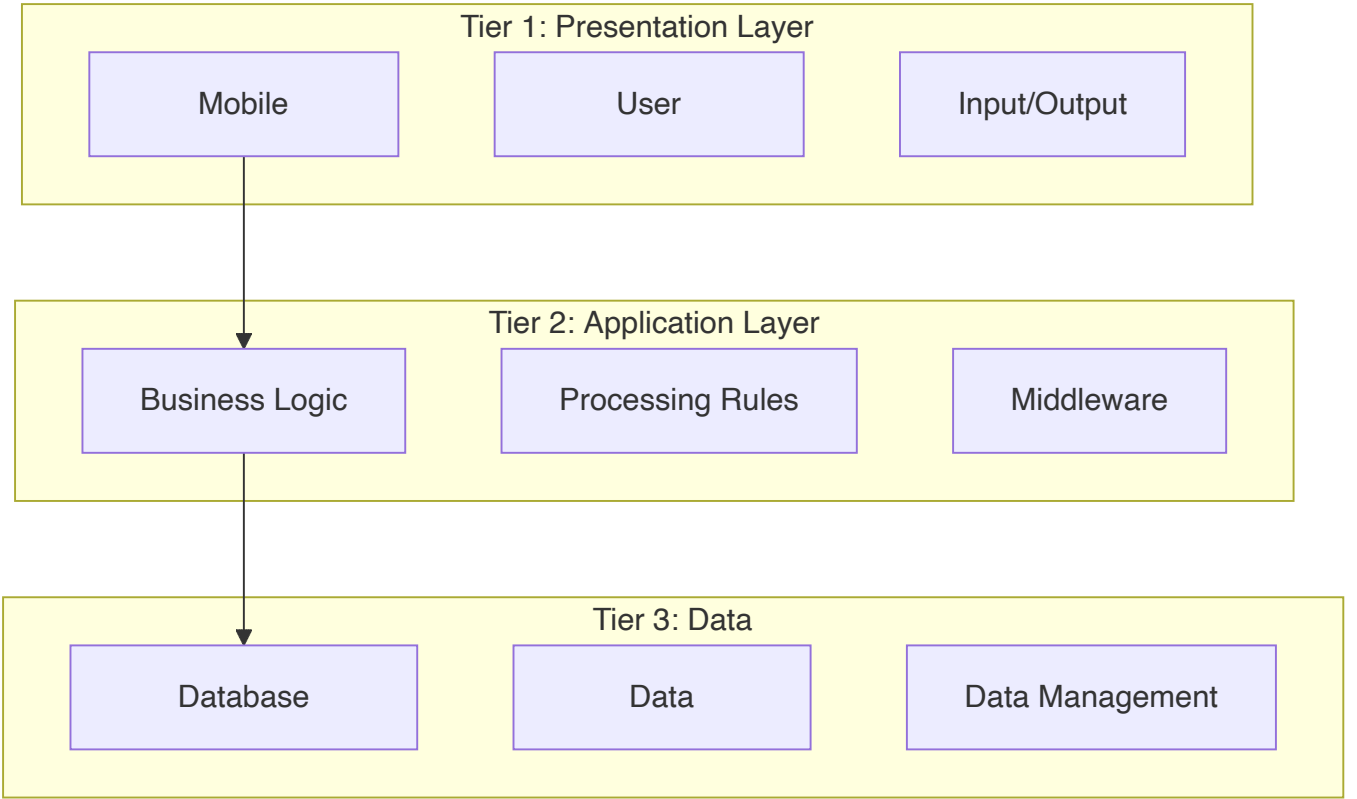
**મેમરી ટ્રીક:** "DARU: ડિસ્કવરી, એડવર્ટાઇઝમેન્ટ, રજિસ્ટ્રેશન, અપડેટ"

## પ્રશ્ન 2(ક) [07 ગુણ]

**મોબાઇલ કમ્યુટિંગનું શ્રી ટાયર આર્કિટેક્ચર આકૃતિ સાથે સમજાવો.**

**જવાબ:**

**શ્રી-ટાયર આર્કિટેક્ચર** મોબાઇલ એપ્લિકેશન્સને પ્રેઝન્ટેશન, એપ્લિકેશન લોજિક અને ડેટા લેયર્સમાં વિભાજિત કરે છે.



#### લેયર ફંક્શનસ:

- **પ્રેઝન્ટેશન:** યુઝર ઇન્ટરફેસ, મોબાઈલ એપ્સ
- **એપ્લિકેશન:** બિઝનેસ લોજિક, મિડલવેર સર્વિસેસ
- **ડેટા:** ડેટાબેસ મેનેજમેન્ટ, સ્ટોરેજ સિસ્ટમ્સ

#### ફાયદા:

- **સ્કેલેબિલિટી:** સ્વતંત્ર લેયર સ્કેલિંગ
- **મેન્ટેનેબિલિટી:** અલગ ચિંતાવાળા વિષયો
- **લવચીકતા:** ટેકનોલોજી સ્વતંત્રતા

મેમરી ટ્રીક: "PAD: પ્રેઝન્ટેશન, એપ્લિકેશન, ડેટા"

## પ્રશ્ન 2(અ OR) [03 ગુણ]

વાયરલેસ નેટવર્કની જરૂરિયાત સમજાવો.

જવાબ:

વાયરલેસ નેટવર્ક્સ ફિઝિકલ કેબલ્સ વગર કનેક્ટિવિટી પ્રદાન કરે છે.

જરૂરિયાતો:

- **મોબિલિટી:** યુઝર્સ કનેક્ટેડ રહીને મુક્તપણે ફરી શકે
- **લવચીકતા:** સરળ નેટવર્ક વિસ્તરણ અને પુનઃ રૂપરેખાંકન
- **ખર્ચ-અસરકારક:** કેબલિંગ ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર ખર્ચ ઘટાડો

- પહોંચ: દૂરના વિસ્તારોમાં ઇન્ટરનેટ એક્સેસ

#### એપ્લિકેશન્સ:

- મોબાઇલ કમ્યુનિકેશન્સ, WiFi હોટસ્પોટ્સ, IoT ડિવાઇસ

મેમરી ટ્રીક: "MFCA: મોબિલિટી, લવચીકતા, ખર્ચ, પહોંચ"

## પ્રશ્ન 2(બ OR) [04 ગુણ]

મોબાઇલ IP માં રજિસ્ટ્રેશન, ટનલિંગ અને ઇન્કેપ્સુલેશન સમજાવો.

જવાબ:

મોબાઇલ IP કોમ્પોનન્ટ્સ:

| પ્રક્રિયા     | વર્ણન                                 | હેતુ               |
|---------------|---------------------------------------|--------------------|
| રજિસ્ટ્રેશન   | મોબાઇલ નોડ હોમ એજન્ટ સાથે રજિસ્ટર થાય | લોકેશન અપડેટ       |
| ટનલિંગ        | એજન્ટ્સ વચ્ચે વર્ચ્યુઅલ પાથ બનાવે     | પેકેટ્સ રૂટ કરવા   |
| ઇન્કેપ્સુલેશન | મૂળ પેકેટને નવા હેડરમાં લપેટે         | એડ્રેસ ટ્રાન્સલેશન |

પ્રક્રિયા ફ્લો:

મૂળ પેકેટ → ઇન્કેપ્સુલેશન → ટનલ → ડીકેપ્સુલેશન → ડેસ્ટિનેશન

રજિસ્ટ્રેશન સ્તરો:

- મોબાઇલ નોડ ફોરેન એજન્ટ શોધે
- હોમ એજન્ટને રજિસ્ટ્રેશન રિક્વેસ્ટ મોકલે
- હોમ એજન્ટ લોકેશન બાઇન્ડિંગ અપડેટ કરે

મેમરી ટ્રીક: "RTE: રજિસ્ટ્રેશન, ટનલિંગ, ઇન્કેપ્સુલેશન"

## પ્રશ્ન 2(ક OR) [07 ગુણ]

મિડલવેર શું છે? મિડલવેરના ઉદાહરણો લખો અને તેમાંથી કોઈ પણ એકને વિગતે સમજાવો.

જવાબ:

મિડલવેર એ સોફ્ટવેર છે જે વિતરિત સિસ્ટમ્સમાં વિવિધ એપ્લિકેશન્સ અને સેવાઓને જોડે છે.

મિડલવેરના ઉદાહરણો:

- Message-Oriented Middleware (MOM)
- Remote Procedure Call (RPC)
- Object Request Broker (ORB)
- ડેટાબેસ મિડલવેર
- વેબ સર્વિસ

**Message-Oriented Middleware (MOM) - વિગતવાર:****આર્કિટેક્ચર:****લક્ષણો:**

- **અસિંક્રોનસ કમ્યુનિકેશન:** નોન-બ્લોકિંગ મેસેજ એક્સચેન્જ
- **વિશ્વસનીયતા:** મેસેજ પર્સિસ્ટન્સ અને ડિલિવરી ગેરંટી
- **સ્કેલેબિલિટી:** મલ્ટિપલ કોન્કરન્ટ કનેક્શન્સ હેન્ડલ કરે
- **પ્લેટફોર્મ સ્વતંત્રતા:** ક્રોસ-પ્લેટફોર્મ કમ્યુનિકેશન

**ફાયદા:**

- એપ્લિકેશન્સ વચ્ચે લૂઝ કપલિંગ
- સિસ્ટમ વિશ્વસનીયતામાં સુધારો
- વધુ સારી ફોલ્ટ ટોલરન્સ

**મેમરી ટ્રીક:** "ARSP: અસિંક્રોનસ, વિશ્વસનીય, સ્કેલેબલ, પ્લેટફોર્મ-સ્વતંત્ર"

**પ્રશ્ન 3(અ) [03 ગુણ]**

'www' નું કુલ ફોર્મ આપો અને તે સમજાવો.

**જવાબ:**

**WWW = World Wide Web**

**સમજાવટ:**

- **ગ્લોબલ ઇન્ફોર્મેશન સિસ્ટમ:** ડોક્યુમેન્ટ્સનો પરસ્પર જોડાયેલો જાળો
- **HTTP પ્રોટોકોલ:** HyperText Transfer Protocol નો ઉપયોગ કરે
- **URL એડ્રેસિંગ:** યુનિક રિસોર્સ લોકેટર્સ
- **હાયપરલિંક્સ:** વેબ પેજો વચ્ચે નેવિગેટ કરવા

**કોમ્પોનન્ટ્સ:**

- વેબ સર્વર્સ, બ્રાઉઝર્સ, HTML ડોક્યુમેન્ટ્સ, URL

**મેમરી ટ્રીક:** "GHUH: ગ્લોબલ, HTTP, URL, હાયપરલિંક્સ"

**પ્રશ્ન 3(બ) [04 ગુણ]**

મોબાઇલ કમ્યુટિંગની ઉપયોગિતા સમજાવો.

**જવાબ:**

**મોબાઇલ કમ્યુટિંગ એપ્લિકેશન્સ:**

| કેટેગરી   | એપ્લિકેશન્સ                       | ફાયદા                            |
|-----------|-----------------------------------|----------------------------------|
| બિઝનેસ    | ઇમેઇલ, CRM, સેલ્સ                 | પ્રોડક્ટિવિટી, રિયલ-ટાઇમ એક્સેસ  |
| હેલ્થકેર  | પેશન્ટ મોનિટરિંગ, ટેલિમેડિસિન     | રિમોટ કેર, ઇમર્જન્સી રિસ્પોન્સ   |
| એજ્યુકેશન | ઇ-લર્નિંગ, ડિજિટલ લાઇબ્રેરી       | લવચીક લર્નિંગ, રિસોર્સ એક્સેસ    |
| મનોરંજન   | ગેમિંગ, સ્ટ્રીમિંગ, સોશિયલ મીડિયા | ઓન-ડિમાન્ડ કન્ટેન્ટ, કનેક્ટિવિટી |

#### મુખ્ય લક્ષણો:

- **લોકેશન-બેઝ્ડ સર્વિસ:** GPS નેવિગેશન, લોકલ સર્ચ
- **મોબાઇલ પેમેન્ટ્સ:** ડિજિટલ વોલેટ, કોન્ટેક્ટલેસ ટ્રાન્ઝેક્શન્સ
- **IoT ઇન્ટિગ્રેશન:** સ્માર્ટ હોમ, વેરેબલ ડિવાઇસેસ

મેમરી ટ્રીક: "BHEE: બિઝનેસ, હેલ્થકેર, એજ્યુકેશન, મનોરંજન"

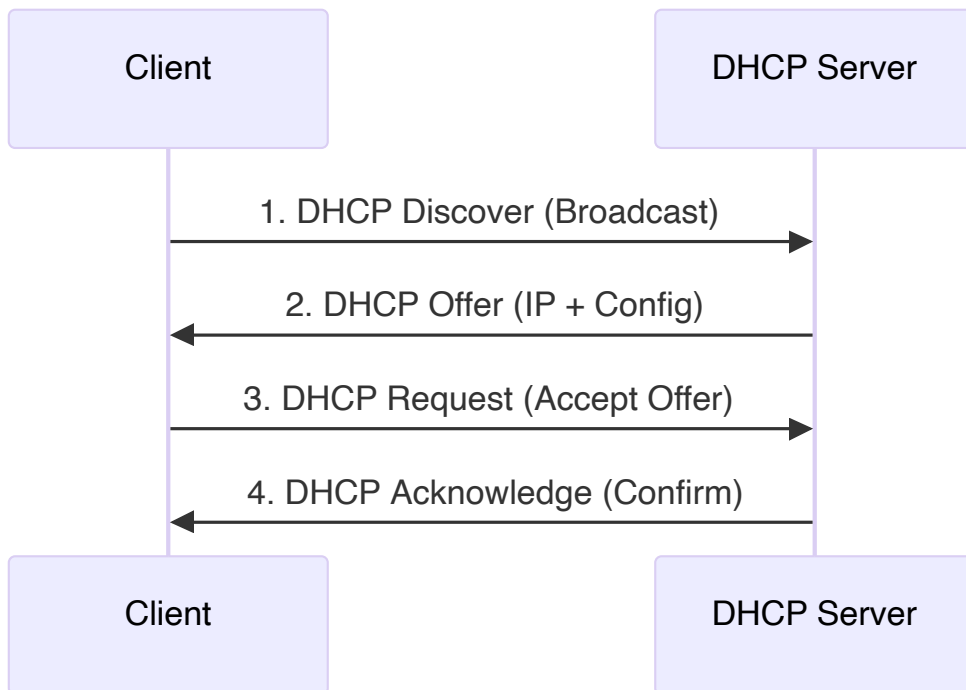
## પ્રશ્ન 3(ક) [07 ગુણ]

DHCP નું વર્કિંગ આકૃતિ સાથે સમજાવો અને તેના ફાયદા સમજાવો.

જવાબ:

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) નેટવર્ક ડિવાઇસેસને ઓટોમેટિક IP એડ્રેસ આપે છે.

DHCP પ્રક્રિયા (DORA):



પ્રદાન કરેલી કોન્ફિગરેશન માહિતી:

- IP એડ્રેસ અને સબનેટ માસ્ક
- ડિફોલ્ટ ગેટવે એડ્રેસ

- DNS સર્વર એડ્રેસેસ
- લીઝ અવધિ

#### ફાયદા:

- **ઓટોમેટિક કોન્ફિગરેશન:** મેન્યુઅલ IP અસાઇનમેન્ટ નહીં
- **કેન્દ્રિત મેનેજમેન્ટ:** એક જ નિયંત્રણ બિંદુ
- **કાર્યક્ષમ IP ઉપયોગ:** ડાયનેમિક એલોકેશન બગાડ અટકાવે
- **ભૂલો ઘટાડો:** મેન્યુઅલ કોન્ફિગરેશન ભૂલો દૂર કરે
- **સરળ મેન્ટેનન્સ:** સરળ નેટવર્ક ફેરફારો

#### DHCP મેસેજ પ્રકારો:

- DISCOVER, OFFER, REQUEST, ACK, NAK, RELEASE, RENEW

મેમરી ટ્રીક: "DORA: ડિસ્કવર, ઓફર, રિક્વેસ્ટ, એકનોલેજ"

## પ્રશ્ન 3(અ OR) [03 ગુણ]

HTTPS નું મહત્વ લખો.

જવાબ:

HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) સુરક્ષિત વેબ કમ્યુનિકેશન પ્રદાન કરે છે.

HTTPS નું મહત્વ:

- **ડેટા એન્ક્રિપ્શન:** SSL/TLS નો ઉપયોગ કરીને ટ્રાન્ઝિટમાં ડેટાને સુરક્ષિત કરે
- **ઓથેન્ટિકેશન:** સર્ટિફિકેટ્સ સાથે સર્વર આઇડેન્ટિટી વેરિફાઇ કરે
- **ડેટા ઇન્ટેગ્રિટી:** ટ્રાન્સમિશન દરમિયાન ડેટા ટેમ્પરિંગ અટકાવે
- **વિશ્વાસ નિર્માણ:** વેબસાઇટ્સમાં યુઝર કોન્ફિડન્સ વધારે

સિક્યોરિટી લાભો:

- ઇલ્સડ્રોપિંગ અને મેન-ઇન-ધ-મિડલ એટેક સામે રક્ષણ

મેમરી ટ્રીક: "EADT: એન્ક્રિપ્શન, ઓથેન્ટિકેશન, ઇન્ટેગ્રિટી, વિશ્વાસ"

## પ્રશ્ન 3(બ OR) [04 ગુણ]

બેરર નેટવર્ક શું છે? તે વિગતે સમજાવો.

જવાબ:

બેરર નેટવર્ક એ અંતર્ગત નેટવર્ક ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર છે જે એન્ડપોઇન્ટ્સ વચ્ચે ડેટા ટ્રાફિક વહન કરે છે.

બેરર નેટવર્ક્સના પ્રકારો:

| પ્રકાર           | ટેકનોલોજી             | લક્ષણો                          |
|------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Circuit-Switched | પરંપરાગત ટેલિફોની     | સમર્પિત પાથ, ગેરંટીડ બેન્ડવિડ્થ |
| Packet-Switched  | ઇન્ટરનેટ, IP networks | શેડ રિસોર્સ, વેરિએબલ બેન્ડવિડ્થ |
| વાયરલેસ          | સેલ્યુલર, WiFi        | મોબાઇલ કનેક્ટિવિટી, એર ઇન્ટરફેસ |

**ફંક્શન્સ:**

- **ડેટા ટ્રાન્સપોર્ટ:** યુઝર ડેટા અને સિગ્નલિંગ વહન કરે
- **Quality of Service:** બેન્ડવિડ્થ અને લેટન્સી મેનેજ કરે
- **રાઉટિંગ:** નેટવર્ક્સ વચ્ચે ટ્રાફિક ડાયરેક્ટ કરે
- **નેટવર્ક મેનેજમેન્ટ:** ટ્રાફિક મોનિટર અને કંટ્રોલ કરે

**ઉદાહરણો:**

- PSTN, ઇન્ટરનેટ બેકબોન, 4G/5G સેલ્યુલર નેટવર્ક્સ

**મેમરી ટ્રીક:** "DQRN: ડેટા ટ્રાન્સપોર્ટ, QoS, રાઉટિંગ, નેટવર્ક મેનેજમેન્ટ"

**પ્રશ્ન 3(ક OR) [07 ગુણ]**

**TCP ના પ્રકાર લિસ્ટ કરો અને તેમાંથી કોઈ પણ એક સમજાવો.**

**જવાબ:**

**TCP ના પ્રકારો:**

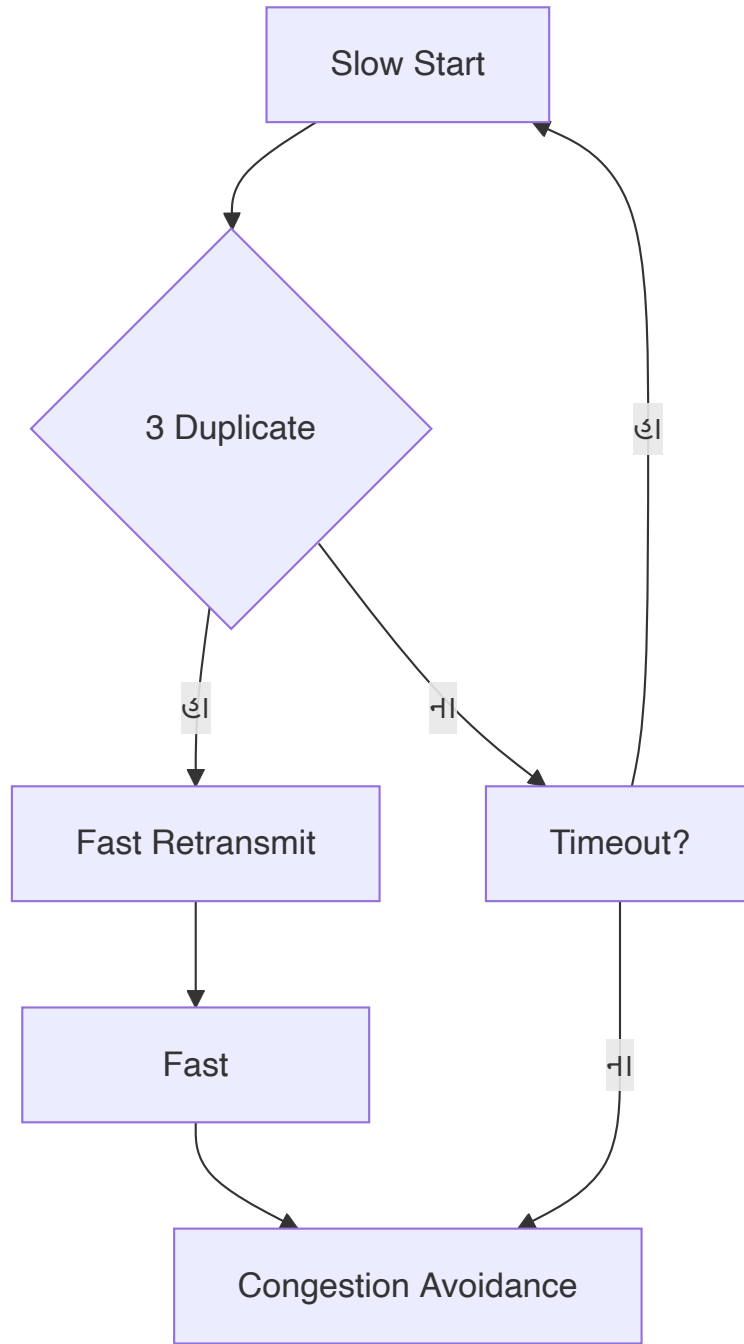
- સ્ટાન્ડાર્ડ TCP (TCP Tahoe)
- TCP Reno
- TCP New Reno
- TCP Vegas
- TCP SACK (Selective Acknowledgment)
- TCP Cubic

**TCP Reno - વિગતવાર સમજાવટ:**

**લક્ષણો:**

- **ફાસ્ટ રિટ્રાન્સમિટ:** ખોવાયેલા પેકેટ્સ ઝડપથી ફરીથી મોકલે
- **ફાસ્ટ રિકવરી:** ફાસ્ટ રિટ્રાન્સમિટ પછી સ્લો સ્ટાર્ટ ટાળે
- **કન્જેશન એવોઇડન્સ:** કન્જેશન વિન્ડોમાં લિનિયર વધારો
- **ડુપ્લિકેટ ACK ડિટેક્શન:** પેકેટ લોસ ઓળખે

**કન્જેશન કંટ્રોલ અલ્ગોરિધમ:**

**ફાયદા:**

- **વધુ સારી પર્ફોર્મન્સ:** પેકેટ લોસથી ઝડપી રિકવરી
- **કાર્યક્ષમતા:** ઉચ્ચ થ્રુપુટ જાળવે
- **ન્યાયીપણું:** સમાન બેન્ડવિડ્થ વહેંચણી

**વિન્ડો મેનેજમેન્ટ:**

- સ્લો સ્ટાર્ટમાં એક્સપોનેન્શિયલ વૃદ્ધિ
- કન્જેશન એવોઇડન્સમાં લિનિયર વૃદ્ધિ

**મેમરી ટ્રીક:** "FFCE: ફાસ્ટ રિટ્રાન્સમિટ, ફાસ્ટ રિકવરી, કન્જેશન એવોઇડન્સ, કાર્યક્ષમતા"

## પ્રશ્ન 4(અ) [03 ગુણ]

WLAN વ્યાખ્યાયિત કરો. WLAN ના પ્રકારો લિસ્ટ કરો.

જવાબ:

WLAN (Wireless Local Area Network) મર્યાદિત વિસ્તારમાં વાયરલેસ કનેક્ટિવિટી પ્રદાન કરે છે.

WLAN ના પ્રકારો:

- **ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર મોડ:** કનેક્ટિવિટી માટે એક્સેસ પોઇન્ટ્સનો ઉપયોગ
- **એડ-હોક મોડ:** સીધો ડિવાઇસ-ટુ-ડિવાઇસ કમ્યુનિકેશન
- **મેશ નેટવર્ક્સ:** મલ્ટિ-હોપ વાયરલેસ કનેક્ટિવિટી
- **હાઇબ્રિડ નેટવર્ક્સ:** ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર અને એડ-હોકનું કોમ્બિનેશન

સ્ટાન્ડાર્ડ્સ:

- IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax (WiFi 6)

મેમરી ટ્રીક: "IAMH: ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર, એડ-હોક, મેશ, હાઇબ્રિડ"

## પ્રશ્ન 4(બ) [04 ગુણ]

રાઉટિંગ શું છે? રાઉટિંગના પ્રકાર સમજાવો.

જવાબ:

રાઉટિંગ એ નેટવર્ક્સ પર ડેટા પેકેટ્સ માટે પાથ સિલેક્ટ કરવાની પ્રક્રિયા છે.

રાઉટિંગના પ્રકારો:

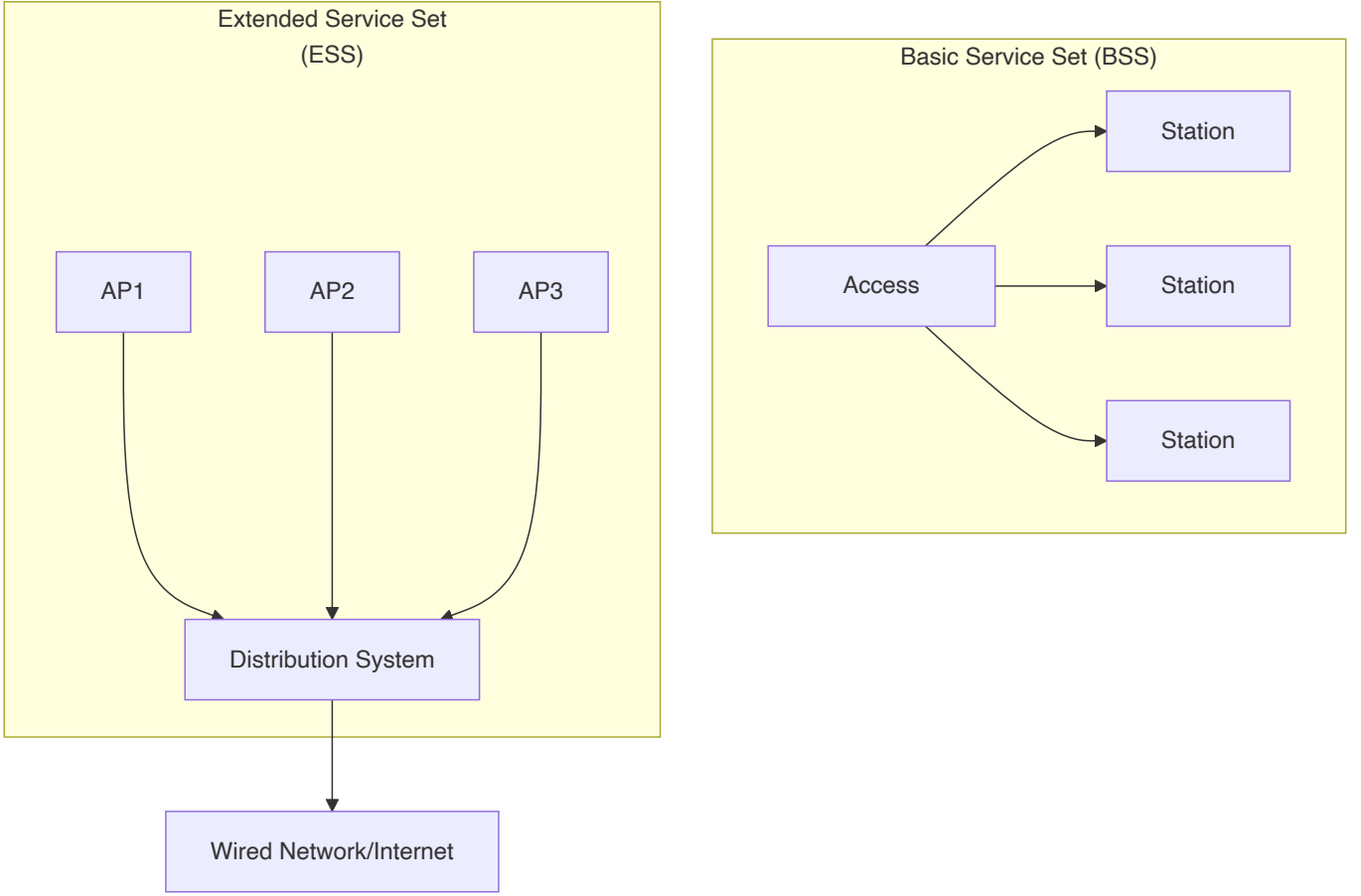
| પ્રકાર           | મેથડ                 | લક્ષણો                                     |
|------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| સ્ટેટિક રાઉટિંગ  | મેન્યુઅલ કોન્ફિગરેશન | નિયત પાથ, કોઈ ઓટોમેટિક અપડેટ્સ નહીં        |
| ડાયનેમિક રાઉટિંગ | ઓટોમેટિક અપડેટ્સ     | અનુકૂળનશીલ પાથ, રિયલ-ટાઇમ ફેરફારો          |
| ડિફોલ્ટ રાઉટિંગ  | કેચ-ઓલ રૂટ           | જ્યારે કોઈ સ્પેસિફિક રૂટ અસ્તિત્વમાં ન હોય |
| ડિસ્ટન્સ વેક્ટર  | હોપ કાઉન્ટ આધારિત    | RIP પ્રોટોકોલ, સરળ અમલીકરણ                 |
| લિંક સ્ટેટ       | નેટવર્ક ટોપોલોજી     | OSPF પ્રોટોકોલ, ઝડપી કન્વર્જન્સ            |

ડાયનેમિક રાઉટિંગના ફાયદા:

- ઓટોમેટિક અનુકૂળન નેટવર્ક ફેરફારો માટે
- લોડ બેલેન્સિંગ મલ્ટિપલ પાથ પર
- ફોલ્ટ ટોલરન્સ વૈકલ્પિક રૂટ્સ સાથે

મેમરી ટ્રીક: "SDDL: સ્ટેટિક, ડાયનેમિક, ડિફોલ્ટ, લિંક-સ્ટેટ"

## પ્રશ્ન 4(ક) [07 ગુણ]

**WLAN નું આર્કિટેક્ચર સમજાવો.****જવાબ:****WLAN આર્કિટેક્ચર કોમ્પોનન્ટ્સ:****આર્કિટેક્ચર એલિમન્ટ્સ:**

- **સ્ટેશન (STA):** વાયરલેસ ક્લાયન્ટ ડિવાઇસેસ
- **એક્સેસ પોઇન્ટ (AP):** કેન્દ્રિય વાયરલેસ હબ
- **બેસિક સર્વિસ સેટ (BSS):** સિંગલ AP કવરેજ એરિયા
- **એક્સટેન્ડેડ સર્વિસ સેટ (ESS):** મલ્ટિપલ ઇન્ટરકનેક્ટેડ AP
- **ડિસ્ટ્રિબ્યુશન સિસ્ટમ (DS):** AP ને જોડતું બેકએન્ડ નેટવર્ક

**WLAN ટોપોલોજીઝ:**

- **ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર મોડ:** AP દ્વારા કેન્દ્રિત
- **એડ-હોક મોડ:** સીધો પીઅર-ટુ-પીઅર કમ્યુનિકેશન
- **મેશ ટોપોલોજી:** મલ્ટિ-હોપ વાયરલેસ કનેક્શન્સ

**પ્રદાન કરેલી સેવાઓ:**

- **એસોસિએશન:** AP સાથે ડિવાઇસ કનેક્શન
- **ઓથેન્ટિકેશન:** સિક્યોરિટી વેરિફિકેશન

- ડેટા ડિલિવરી: પેકેટ ટ્રાન્સમિશન
- રોમિંગ: AP વચ્ચે સીમલેસ મૂવમેન્ટ

#### ફીક્વન્સી બેન્ડ્સ:

- 2.4 GHz (802.11b/g/n)
- 5 GHz (802.11a/n/ac/ax)

મેમરી ટ્રીક: "SABED: સ્ટેશન, એક્સેસ પોઇન્ટ, BSS, ESS, ડિસ્ટ્રિબ્યુશન સિસ્ટમ"

## પ્રશ્ન 4(અ OR) [03 ગુણ]

WPAN વ્યાખ્યાયિત કરો. WPAN ની ઉપયોગિતા લિસ્ટ કરો.

જવાબ:

WPAN (Wireless Personal Area Network) વ્યક્તિગત જગ્યામાં ડિવાઇસેસ જોડે છે (સામાન્ય રીતે 10 મીટર).

WPAN ની ઉપયોગિતા:

- ડિવાઇસ સિંક્રોનાઇઝેશન: ફોનથી કમ્પ્યુટર ડેટા ટ્રાન્સફર
- ઓડિયો સ્ટ્રીમિંગ: વાયરલેસ હેડફોન્સ, સ્પીકર્સ
- ઇનપુટ ડિવાઇસેસ: વાયરલેસ કીબોર્ડ, માઉસ
- હેલ્થકેર: મેડિકલ સેન્સર્સ, ફિટનેસ ટ્રેકર્સ
- સ્માર્ટ હોમ: IoT ડિવાઇસ કંટ્રોલ

ટેકનોલોજીઝ:

- Bluetooth, Zigbee, NFC, infrared

મેમરી ટ્રીક: "DSAHS: ડિવાઇસ સિંક, સ્ટ્રીમિંગ, ઓડિયો, હેલ્થકેર, સ્માર્ટ હોમ"

## પ્રશ્ન 4(બ OR) [04 ગુણ]

IMAP પ્રોટોકોલનું વર્કિંગ સમજાવો.

જવાબ:

IMAP (Internet Message Access Protocol) મેઇલ સર્વર પર ઇમેઇલ મેનેજ કરે છે.

IMAP વર્કિંગ પ્રોસેસ:

| સ્તર               | ક્રિયા                         | વર્ણન                                    |
|--------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| કનેક્શન            | ક્લાયન્ટ સર્વર સાથે કનેક્ટ થાય | પોર્ટ 143/993 પર TCP કનેક્શન સ્થાપિત કરે |
| ઓથેન્ટિકેશન        | લોગિન ક્રેડેન્શિયલ્સ           | યુઝરનેમ/પાસવર્ડ વેરિફિકેશન               |
| મેઇલબોક્સ સિલેક્શન | ફોલ્ડર પસંદ કરો                | INBOX અથવા અન્ય ફોલ્ડર્સ સિલેક્ટ કરો     |
| મેસેજ ઓપરેશન્સ     | વાંચો/ડિલીટ/ફ્લેગ              | સર્વર પર મેસેજ્સ મેનિપ્યુલેટ કરો         |

**IMAP vs POP3:**

- **સર્વર સ્ટોરેજ:** મેસેજ્સ સર્વર પર રહે છે
- **મલ્ટિ-ડિવાઇસ એક્સેસ:** ડિવાઇસેસ પર સિંક
- **ફોલ્ડર મેનેજમેન્ટ:** સર્વર-સાઇડ ફોલ્ડર સ્ટ્રક્ચર
- **પાર્શિયલ ડાઉનલોડ:** પહેલા હેડર્સ, માંગ પર બોડી

**IMAP કમાન્ડ્સ:**

```
LOGIN user password
SELECT INBOX
FETCH 1 BODY[ ]
STORE 1 +FLAGS (\Deleted)
```

**મેમરી ટ્રીક:** "CAMS: કનેક્શન, ઓથેન્ટિકેશન, મેઇલબોક્સ, સ્ટોરેજ"

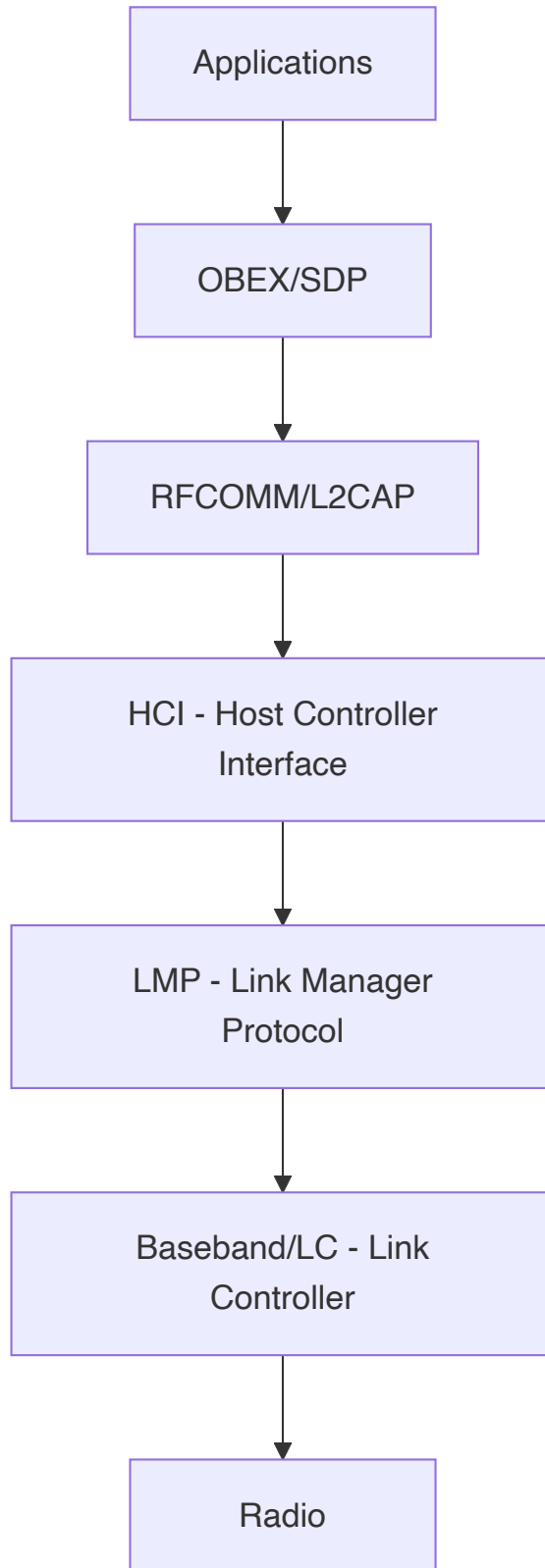
**પ્રશ્ન 4(ક OR) [07 ગુણ]**

**બ્લૂટૂથ ટેકનોલોજી તેના પ્રોટોકોલ સ્ટેક સાથે સમજાવો.**

**જવાબ:**

**બ્લૂટૂથ** એ પર્સનલ એરિયા નેટવર્ક્સ માટે શોર્ટ-રેન્જ વાયરલેસ કમ્યુનિકેશન ટેકનોલોજી છે.

**બ્લૂટૂથ પ્રોટોકોલ સ્ટેક:**



**લેયર ફંક્શન્સ:**

- **રેડિયો લેયર:** 2.4 GHz ISM બેન્ડ, ફ્રીક્વન્સી હોપિંગ
- **બેસબેન્ડ:** ટાઇમિંગ, એક્સેસ કંટ્રોલ, પેકેટ ફોર્મેટ્સ
- **LMP:** લિંક સ્થાપના, સિક્યોરિટી, પાવર મેનેજમેન્ટ
- **L2CAP:** પેકેટ સેગમેન્ટેશન, પ્રોટોકોલ મલ્ટિપ્લેક્સિંગ

- **RFCOMM:** વાયરલેસ પર સીરિયલ પોર્ટ એમ્યુલેશન
- **SDP:** સર્વિસ ડિસ્કવરી પ્રોટોકોલ
- **એપ્લિકેશન્સ:** ફાઇલ ટ્રાન્સફર, ઓડિયો સ્ટ્રીમિંગ, HID

#### બ્લૂટૂથ લક્ષણો:

- **રેન્જ:** 10 મીટર (Class 2 ડિવાઇસેસ)
- **ડેટા રેટ:** 1-3 Mbps (વર્ગન આધારે)
- **ટોપોલોજી:** સ્ટાર નેટવર્ક (piconet)
- **સિક્યોરિટી:** ઓથેન્ટિકેશન, ઓથરાઇઝેશન, એન્ક્રિપ્શન

#### બ્લૂટૂથ વર્ઝન્સ:

- ક્લાસિક બ્લૂટૂથ (BR/EDR)
- બ્લૂટૂથ લો એનર્જી (BLE/LE)
- બ્લૂટૂથ 5.0+ (એન્ડાન્સ રેન્જ/સ્પીડ)

#### એપ્લિકેશન્સ:

- ઓડિયો ડિવાઇસેસ, કીબોર્ડ્સ, ફાઇલ ટ્રાન્સફર, IoT સેન્સર્સ

મેમરી ટ્રીક: "RBLSRA: રેડિયો, બેસબેન્ડ, LMP, SDP, RFCOMM, એપ્લિકેશન્સ"

## પ્રશ્ન 5(અ) [03 ગુણ]

4G શું છે? 4G ના ફીચર્સ લિસ્ટ કરો.

જવાબ:

**4G (Fourth Generation)** એ હાઇ-સ્પીડ વાયરલેસ ઇન્ટરનેટ પ્રદાન કરતો મોબાઇલ કમ્યુનિકેશન સ્ટાન્ડાર્ડ છે.

**4G ના ફીચર્સ:**

- **હાઇ ડેટા સ્પીડ:** મોબાઇલ પર 100 Mbps, સ્ટેશનરી પર 1 Gbps સુધી
- **ઓલ-IP નેટવર્ક:** પેકેટ-સ્વિચ્ડ આર્કિટેક્ચર
- **લો લેટન્સી:** રિયલ-ટાઇમ એપ્લિકેશન્સ માટે ઓછો વિલંબ
- **Quality of Service:** ગેરંટીડ સર્વિસ લેવલ્સ
- **ગ્લોબલ રોમિંગ:** વિશ્વવ્યાપી સુસંગતતા

**ટેકનોલોજીઝ:**

- LTE (Long Term Evolution), WiMAX

મેમરી ટ્રીક: "HALQG: હાઇ-સ્પીડ, ઓલ-IP, લો લેટન્સી, QoS, ગ્લોબલ રોમિંગ"

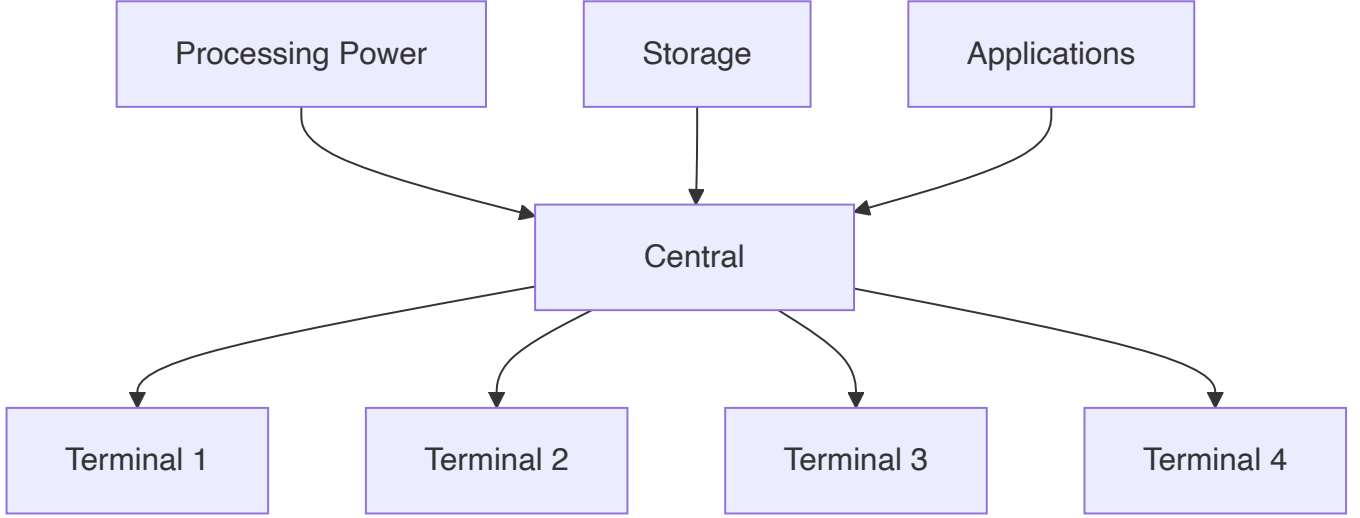
## પ્રશ્ન 5(બ) [04 ગુણ]

સેન્ટ્રલાઇઝ્ડ કમ્યુટિંગ સમજાવો.

જવાબ:

સેન્ટ્રલાઇઝ્ડ કમ્પ્યુટિંગ કેન્દ્રિય સર્વર પર બધા ડેટા અને એપ્લિકેશન્સ પ્રોસેસ કરે છે.

આર્કિટેક્ચર:



લક્ષણો:

- સિંગલ પોઇન્ટ ઓફ કંટ્રોલ: કેન્દ્રિય સ્થાને બધી પ્રોસેસિંગ
- થિન ક્લાયન્ટ્સ: ન્યૂનતમ લોકલ પ્રોસેસિંગ ક્ષમતા
- શોર્ડ રિસોર્સ: CPU, મેમરી, સ્ટોરેજ કેન્દ્રિય રીતે મેનેજ
- નેટવર્ક ડિપેન્ડન્ટ: વિશ્વસનીય નેટવર્ક કનેક્ટિવિટી જરૂરી

ફાયદા:

- સિક્યોરિટી: કેન્દ્રિય ડેટા પ્રોટેક્શન
- મેનેજમેન્ટ: સરળ સિસ્ટમ એડમિનિસ્ટ્રેશન
- ખર્ચ: ક્લાયન્ટ-સાઇડ હાર્ડવેર ખર્ચ ઓછો

નુકસાનો:

- સિંગલ પોઇન્ટ ઓફ ફેઇલ્યર: સર્વર ડાઉનટાઇમ બધા યુઝર્સને અસર કરે
- નેટવર્ક બોટલનેક: નેટવર્ક પર્ફોર્મન્સ પર ભારે નિર્ભરતા

મેમરી ટ્રીક: "SSNG: સિંગલ કંટ્રોલ, શોર્ડ રિસોર્સ, નેટવર્ક ડિપેન્ડન્ટ, વધુ સિક્યોરિટી"

## પ્રશ્ન 5(ક) [07 ગુણ]

IPv4 શું છે? IPv4 નું વર્કિંગ ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.

જવાબ:

IPv4 (Internet Protocol version 4) નેટવર્ક ઓળખ માટે 32-બિટ એડ્રેસનો ઉપયોગ કરે છે.

IPv4 એડ્રેસ સ્ટ્રક્ચર:

```

0           1           2           3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
|                                     Network Address                      |
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
|                                     Host Address                         |
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+

```

### IPv4 એડ્રેસ ક્લાસેસ:

| ક્લાસ | રેન્જ   | નેટવર્ક બિટ્સ | હોસ્ટ બિટ્સ | ડિફોલ્ટ સબનેટ માસ્ક |
|-------|---------|---------------|-------------|---------------------|
| A     | 1-126   | 8             | 24          | 255.0.0.0           |
| B     | 128-191 | 16            | 16          | 255.255.0.0         |
| C     | 192-223 | 24            | 8           | 255.255.255.0       |
| D     | 224-239 | મલ્ટિકાસ્ટ    | -           | -                   |
| E     | 240-255 | પ્રયોગાત્મક   | -           | -                   |

### IPv4 પેકેટ હેડર:

```

0           1           2           3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
|Version|  IHL  |Type of Service|                Total Length            |
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
|                Identification                |Flags|  Fragment Offset  |
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
|  Time to Live  |   Protocol   |                Header Checksum          |
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
|                Source Address                |                |
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
|                Destination Address            |                |
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+
|                Options                |      Padding      |
+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+--+

```

### વર્કિંગ પ્રક્રિયા:

- **એડ્રેસ અસાઇનમેન્ટ:** નેટવર્ક એડમિનિસ્ટ્રેટર IP એડ્રેસ આપે
- **રાઉટિંગ ડિસિઝન:** રાઉટર ડેસ્ટિનેશન IP તપાસે
- **સબનેટ ડિટર્મિનેશન:** નેટવર્ક શોધવા સબનેટ માસ્ક લાગુ કરે
- **પેકેટ ફોરવાર્ડિંગ:** યોગ્ય નેટવર્ક ઇન્ટરફેસ પર રૂટ કરે

### સ્પેશિયલ એડ્રેસેસ:

- **લૂપબેક:** 127.0.0.1 (localhost)

- **પ્રાઇવેટ:** 10.x.x.x, 172.16-31.x.x, 192.168.x.x
- **બ્રોડકાસ્ટ:** 255.255.255.255

**મર્યાદાઓ:**

- **એડ્રેસ એક્ઝોશન:** માત્ર 4.3 બિલિયન એડ્રેસ
- **બિનકાર્યક્ષમ ફાળવણી:** ક્લાસ-આધારિત બગાડ

**મેમરી ટ્રીક:** "ABCDE: એડ્રેસ ક્લાસ A, B, C, D મલ્ટિકાસ્ટ, E પ્રયોગાત્મક"

## પ્રશ્ન 5(અ OR) [03 ગુણ]

**5G શું છે? 5G ના ફીચર્સ લિસ્ટ કરો.**

**જવાબ:**

**5G (Fifth Generation)** એ વધારેલી ક્ષમતાઓ સાથે નવીનતમ મોબાઇલ કમ્યુનિકેશન સ્ટાન્ડાર્ડ છે.

**5G ના ફીચર્સ:**

- **અલ્ટ્રા-હાઇ સ્પીડ:** 10 Gbps સુધીના ડેટા રેટ્સ
- **અલ્ટ્રા-લો લેટન્સી:** 1ms કરતાં ઓછો રિસ્પોન્સ ટાઇમ
- **મેસિવ કનેક્ટિવિટી:** પ્રતિ km<sup>2</sup> 1 મિલિયન ડિવાઇસેસ
- **નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ:** વર્ચ્યુઅલ ડેડિકેટેડ નેટવર્ક્સ
- **એન્હાન્સ્ડ મોબાઇલ બ્રોડબેન્ડ:** સુધારેલ યુઝર એક્સપિરિયન્સ

**મુખ્ય ટેકનોલોજીઝ:**

- મિલિમીટર વેવ, મેસિવ MIMO, બીમફોર્મિંગ

**મેમરી ટ્રીક:** "UUMNE: અલ્ટ્રા-સ્પીડ, અલ્ટ્રા-લો લેટન્સી, મેસિવ કનેક્ટિવિટી, નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ, એન્હાન્સ્ડ બ્રોડબેન્ડ"

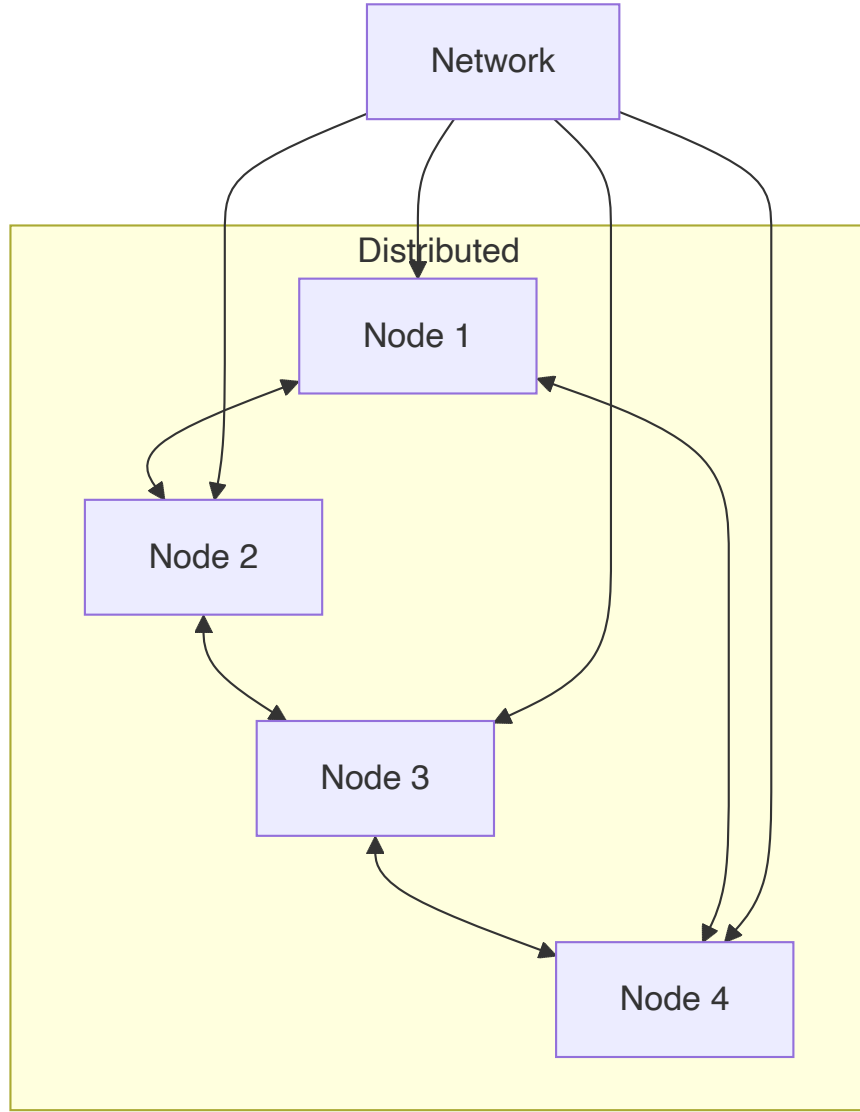
## પ્રશ્ન 5(બ OR) [04 ગુણ]

**ડિસ્ટ્રિબ્યુટેડ કમ્પ્યુટિંગ સમજાવો.**

**જવાબ:**

**ડિસ્ટ્રિબ્યુટેડ કમ્પ્યુટિંગ** મલ્ટિપલ ઇન્ટરકનેક્ટેડ કમ્પ્યુટર્સ પર પ્રોસેસિંગ વિતરિત કરે છે.

**આર્કિટેક્ચર:**

**લક્ષણો:**

- **રિસોર્સ શેરિંગ:** વિતરિત પ્રોસેસિંગ અને સ્ટોરેજ
- **સ્કેલેબિલિટી:** ક્ષમતા વધારવા વધુ નોડ્સ ઉમેરો
- **ફોલ્ટ ટોલરન્સ:** કેટલાક નોડ્સ ફેઇલ થાય તો સિસ્ટમ ચાલુ રહે
- **લોકેશન ટ્રાન્સપેરન્સી:** ચુઝર્સને રિસોર્સ લોકેશનની જાણ નથી

**ફાયદા:**

- **વિશ્વસનીયતા:** કોઈ સિંગલ પોઇન્ટ ઓફ ફેઇલ્યર નથી
- **પર્ફોર્મન્સ:** પેરેલલ પ્રોસેસિંગ ક્ષમતાઓ
- **ખર્ચ-અસરકારકતા:** કોમોડિટી હાર્ડવેરનો ઉપયોગ

**ઉદાહરણો:**

- ક્લાઉડ કમ્પ્યુટિંગ, પીઅર-ટુ-પીઅર નેટવર્ક્સ, ગ્રિડ કમ્પ્યુટિંગ

**મેમરી ટ્રીક:** "RSFL: રિસોર્સ શેરિંગ, સ્કેલેબિલિટી, ફોલ્ટ ટોલરન્સ, લોકેશન ટ્રાન્સપેરન્સી"

## પ્રશ્ન 5(ક OR) [07 ગુણ]

ડેટા લિંક લેયર પ્રોટોકોલ સમજાવો.

જવાબ:

ડેટા લિંક લેયર અડીને આવેલા નેટવર્ક નોડ્સ વચ્ચે વિશ્વસનીય ડેટા ટ્રાન્સફર પ્રદાન કરે છે.

ફંક્શનસ:

- ફ્રેમિંગ: બિટ્સને ફ્રેમમાં ગોઠવો
- એરર ડિટેક્શન: ટ્રાન્સમિશન એરર્સ ઓળખો
- એરર કરેક્શન: શોધાયેલી એરર્સ સુધારો
- ફ્લો કંટ્રોલ: ડેટા ટ્રાન્સમિશન રેટ મેનેજ કરો
- એક્સેસ કંટ્રોલ: શોર્ટ મીડિયા એક્સેસ કોઓર્ડિનેટ કરો

ફ્રેમ સ્ટ્રક્ચર:

|           |         |         |         |         |
|-----------|---------|---------|---------|---------|
| +-----+   | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ |
| Start     | Address | Control | Data    | FCS     |
| Delimiter | Field   | Field   | Field   | (CRC)   |
| +-----+   | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ |

એરર ડિટેક્શન મેથડ્સ:

| મેથડ       | વર્ણન             | ક્ષમતા               |
|------------|-------------------|----------------------|
| પેરિટી ચેક | સિંગલ બિટ ઉમેરો   | સિંગલ-બિટ એરર્સ શોધો |
| ચેકસમ      | અંકગણિત સરવાળો    | મલ્ટિપલ એરર્સ શોધો   |
| CRC        | પોલિનોમિયલ ડિવિઝન | બર્સ્ટ એરર્સ શોધો    |

ફ્લો કંટ્રોલ પ્રોટોકોલ્સ:

- સ્ટોપ-એન્ડ-વેઇટ: એક ફ્રેમ મોકલો, ACK ની રાહ જુઓ
- સ્લાઇડિંગ વિન્ડો: ટ્રાન્ઝિટમાં મલ્ટિપલ ફ્રેમ્સ
- સ્ટોપ-એન્ડ-વેઇટ ARQ: એરર રિકવરી ઉમેરો
- ગો-બેક-N ARQ: એરર પોઇન્ટથી રિટ્રાન્સમિટ
- સિલેક્ટિવ રિપીટ: માત્ર એરર ફ્રેમ્સ રિટ્રાન્સમિટ

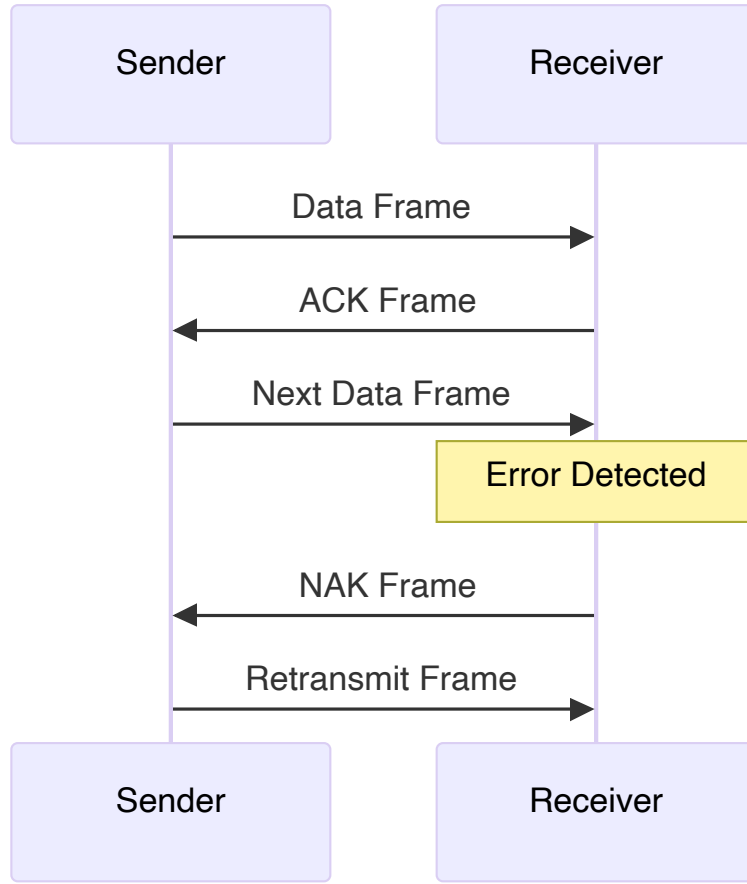
એક્સેસ કંટ્રોલ મેથડ્સ:

- CSMA/CD: કેરિયર સેન્સ મલ્ટિપલ એક્સેસ વિથ કોલિઝન ડિટેક્શન
- CSMA/CA: કોલિઝન એવોઇડન્સ
- ટોકન પાસિંગ: ટોકનનો ઉપયોગ કરીને નિયંત્રિત એક્સેસ

પ્રોટોકોલ ઉદાહરણો:

- Ethernet, PPP, HDLC, LLC

વર્કિંગ પ્રક્રિયા:



**મેમરી ટ્રીક:** "FECFA: ફેમિંગ, એરર ડિટેક્શન, કરેક્શન, ફ્લો કંટ્રોલ, એક્સેસ કંટ્રોલ"