

# Mobile Computing and Networks (4351602) - Summer 2025 Solution

Milav Dabgar

May 14, 2025

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

POP પ્રોટોકોલની કામગીરી સમજાવો

જવાબ

POP (Post Office Protocol) એ ઈમેલ પુનઃપ્રાપ્તિ પ્રોટોકોલ છે જે સર્વરથી ક્લાયન્ટ ડિવાઇસ પર ઈમેલ્સ ડાઉનલોડ કરે છે.  
કામગીરીની પ્રક્રિયા:

કોષ્ટક 1. POP પ્રોટોકોલ પગલાં

પગલું	ક્રિયા	વર્ણન
1	કનેક્શન	ક્લાયન્ટ POP સર્વર સાથે પોર્ટ 110 પર જોડાય છે
2	ઓથેન્ટિકેશન	વપરાશકર્તા યુઝરનેમ અને પાસવર્ડ આપે છે
3	ડાઉનલોડ	ઈમેલ્સ લોકલ ડિવાઇસ પર ડાઉનલોડ થાય છે
4	ડિલીશન	ડાઉનલોડ પછી સર્વરથી ઈમેલ્સ ડિલીટ થાય છે

મુખ્ય મુદ્દાઓ:

- ડાઉનલોડ-આધારિત: ઈમેલ્સ ક્લાયન્ટ ડિવાઇસ પર સ્થાનિક રીતે સંગ્રહિત થાય છે
- ઓફલાઇન એક્સેસ: ઈન્ટરનેટ કનેક્શન વગર ઈમેલ્સ વાંચી શકાય છે
- સિંગલ ડિવાઇસ: એક જ ડિવાઇસ એક્સેસ માટે શ્રેષ્ઠ

મેમરી ટ્રીક

“POP ડાઉનલોડ કરે અને કાયમ માટે”

## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

OSI મોડલની TCP/IP મોડલ સાથે સરખામણી કરો

જવાબ

OSI અને TCP/IP નેટવર્કિંગ મોડલ્સ વચ્ચેની સરખામણી:

કોષ્ટક 2. OSI vs TCP/IP મોડલ

પાસું	OSI મોડલ	TCP/IP મોડલ
લેયર્સ	7 લેયર્સ	4 લેયર્સ
અભિગમ	સૈદ્ધાંતિક મોડલ	વ્યવહારિક અમલીકરણ
વિકાસ	ISO સ્ટાન્ડર્ડ	DARPA પ્રોજેક્ટ
જટિલતા	વધુ જટિલ	સરળ બંધારણ

**મુખ્ય તફાવતો:**

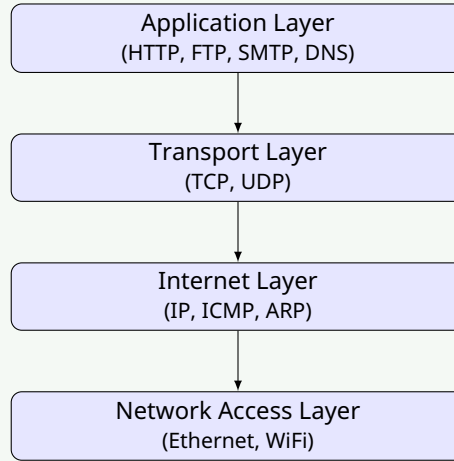
- લેયર કાઉન્ટ: OSI માં 7 લેયર્સ છે જ્યારે TCP/IP માં 4 લેયર્સ છે
- વાસ્તવિક વપરાશ: TCP/IP વ્યાપકપણે અમલમાં છે, OSI મોટે ભાગે સૈદ્ધાંતિક
- પ્રોટોકોલ સ્વતંત્રતા: OSI પ્રોટોકોલ-સ્વતંત્ર છે, TCP/IP પ્રોટોકોલ-વિશિષ્ટ છે
- હેડર ઓવરહેડ: વધારાની લેયર્સને કારણે OSI માં વધુ ઓવરહેડ છે

**મેમરી ટ્રીક**

“OSI સાત સૈદ્ધાંતિક, TCP ચાર વ્યવહારિક”

**પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]****TCP/IP મોડલના દરેક લેયરના પ્રોટોકોલ્સની કામગીરી સમજાવો****જવાબ**

TCP/IP મોડલમાં 4 લેયર્સ છે જેમાં દરેક લેયર પર વિશિષ્ટ પ્રોટોકોલ્સ છે:



આકૃતિ 1. TCP/IP પ્રોટોકોલ્સ

**લેયર મુજબ પ્રોટોકોલ કાર્યો:**

કોષ્ટક 3. TCP/IP લેયર પ્રોટોકોલ્સ

લેયર	પ્રોટોકોલ્સ	કાર્ય
Application	HTTP, FTP, SMTP, DNS	વપરાશકર્તા ઈન્ટરફેસ અને સેવાઓ
Transport	TCP, UDP	અંત-થી-અંત સંદેશાવ્યવહાર
Internet	IP, ICMP, ARP	રાઉટિંગ અને એડ્રેસિંગ
Network Access	Ethernet, WiFi	ભૌતિક ટ્રાન્સમિશન

**પ્રોટોકોલ વિગતો:**

- **HTTP/HTTPS:** વેબ કમ્યુનિકેશન અને સુરક્ષિત વેબ કમ્યુનિકેશન
- **TCP:** વિશ્વસનીય, કનેક્શન-ઓરિએન્ટેડ ડેટા ટ્રાન્સફર
- **UDP:** ઝડપી, કનેક્શન-રહિત ડેટા ટ્રાન્સફર
- **IP:** પેકેટ રાઉટિંગ અને એડ્રેસિંગ
- **ARP:** IP એડ્રેસને MAC એડ્રેસ સાથે મેપ કરે છે

## મેમરી ટ્રીક

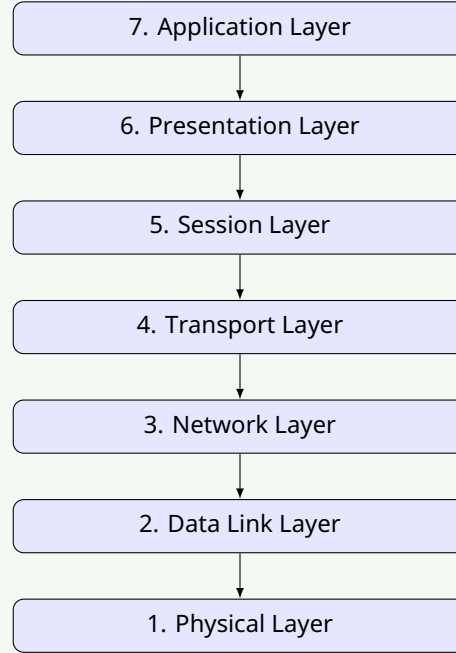
“એપ્લિકેશન ટ્રાન્સપોર્ટ ઇન્ટરનેટ નેટવર્ક હંમેશા”

## પ્રશ્ન 1(ક અથવા) [7 ગુણ]

OSI મોડલ તેની દરેક લેયર અને દરેક લેયરની કામગીરી સાથે સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો

## જવાબ

OSI (Open Systems Interconnection) મોડલમાં નેટવર્ક કમ્યુનિકેશન માટે 7 લેયર્સ છે:



આકૃતિ 2. OSI મોડલ લેયર્સ

લેયર કાર્યો:

કોષ્ટક 4. OSI લેયર્સ

લેયર	નામ	કાર્ય	પ્રોટોકોલ્સ
7	Application	વપરાશકર્તા ઇન્ટરફેસ	HTTP, FTP
6	Presentation	ડેટા ફોર્મેટિંગ, એન્ક્રિપ્શન	SSL, JPEG
5	Session	સેશન મેનેજમેન્ટ	NetBIOS, RPC
4	Transport	અંત-થી-અંત ડિલિવરી	TCP, UDP
3	Network	રાઉટિંગ	IP, ICMP
2	Data Link	ફ્રેમ ટ્રાન્સમિશન	Ethernet, PPP
1	Physical	બિટ ટ્રાન્સમિશન	કેબલ્સ, રેડિયો

મુખ્ય લક્ષણો:

- મોડ્યુલર Design: દરેક લેયરની વિશિષ્ટ જવાબદારીઓ છે
- પ્રોટોકોલ સ્વતંત્રતા: લેયર્સ વિવિધ પ્રોટોકોલ્સ વાપરી શકે છે
- માનકીકરણ: સાર્વત્રિક નેટવર્કિંગ સંદર્ભ મોડલ

## મેમરી ટ્રીક

“બધા લોકો સેશન ટ્રાન્સપોર્ટ નેટવર્ક ડેટા પ્રોસેસિંગ કરે”

## પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

## ARP અને RARP પ્રોટોકોલ્સ વચ્ચેનો તફાવત લખો

## જવાબ

ARP અને RARP વિપરીત કાર્યો સાથે એડ્રેસ રિઝોલ્યુશન પ્રોટોકોલ્સ છે:

કોષ્ટક 5. ARP vs RARP

પાસું	ARP	RARP
પૂરું નામ	Address Resolution Protocol	Reverse ARP
હેતુ	IP થી MAC એડ્રેસ મેપિંગ	MAC થી IP એડ્રેસ મેપિંગ
દિશા	લોજિકલ થી ફિઝિકલ	ફિઝિકલ થી લોજિકલ
વપરાશ	સામાન્ય નેટવર્ક કમ્યુનિકેશન	ડિસ્ક-રહિત વર્કસ્ટેશન્સ

## કામગીરીની પ્રક્રિયા:

- ARP: "મને IP એડ્રેસ ખબર છે, MAC એડ્રેસની જરૂર છે"
- RARP: "મને MAC એડ્રેસ ખબર છે, IP એડ્રેસની જરૂર છે"
- Cache: બંને કાર્યક્ષમતા માટે એડ્રેસ ટેબલ મેઇન્ટેઇન કરે છે

## મેમરી ટ્રીક

“ARP પૂછે ફિઝિકલ, RARP રિક્વેસ્ટ કરે IP”

## પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

## IMAP પ્રોટોકોલની કામગીરી સમજાવો

## જવાબ

IMAP (Internet Message Access Protocol) મલ્ટિપલ ડિવાઇસ એક્સેસ માટે સર્વર પર ઈમેલ્સનું મેનેજમેન્ટ કરે છે.  
કામગીરીની પ્રક્રિયા:

કોષ્ટક 6. IMAP પ્રક્રિયા

પગલું	ક્રિયા	વર્ણન
1	કનેક્શન	ક્લાયન્ટ IMAP સર્વર સાથે જોડાય છે (પોર્ટ 143/993)
2	ઓથેન્ટિકેશન	ક્રેડેન્શિયલ્સ સાથે લોગિન
3	ફોલ્ડર એક્સેસ	સર્વર પર ઈમેલ ફોલ્ડર્સ બ્રાઉઝ કરો
4	સિંક્રોનાઇઝેશન	બધા ડિવાઇસેસ પર બદલાવો સિંક થાય છે

## મુખ્ય લક્ષણો:

- સર્વર-આધારિત: ઈમેલ્સ સર્વર પર રહે છે
- મલ્ટિ-ડિવાઇસ: અનેક ડિવાઇસેસથી એક્સેસ
- સિંક્રોનાઇઝેશન: બદલાવો બધે પ્રતિબિંબિત થાય છે
- સિલેક્ટિવ ડાઉનલોડ: માત્ર જરૂરી ઈમેલ્સ ડાઉનલોડ કરો

## ફાયદાઓ:

- સ્ટોરેજ કાર્યક્ષમતા: સર્વર સ્ટોરેજનું મેનેજમેન્ટ કરે છે
- એક્સેસિબિલિટી: ગમે ત્યાંથી એક્સેસ કરો
- બેકઅપ: સર્વર આપોઆપ બેકઅપ પ્રદાન કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“IMAP ઈન્ટરનેટ મેસેજેસ હંમેશા હાજર”

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

Mobile computing નું Three-tier આર્કિટેક્ચર યોગ્ય ડાયગ્રામ સાથે સમજાવો

જવાબ

Three-tier આર્કિટેક્ચર મોબાઇલ કમ્યુટિંગને અલગ લેયર્સમાં વિભાજિત કરે છે:



આકૃતિ 3. Three-Tier મોબાઇલ આર્કિટેક્ચર

ટાયર વિગતો:

કોષ્ટક 7. આર્કિટેક્ચર ટાયર્સ

ટાયર	ઘટકો	જવાબદારીઓ
Presentation	મોબાઇલ ડિવાઇસેસ, UI	વપરાશકર્તા ઈન્ટરફેસ અને ઇન્ટરેક્શન
Application	એપ્લિકેશન સર્વર્સ	બિઝનેસ લોજિક અને પ્રોસેસિંગ
Data	ડેટાબેસેસ, સ્ટોરેજ	ડેટા મેનેજમેન્ટ અને સ્ટોરેજ

આર્કિટેક્ચરના ફાયદાઓ:

- સ્કેલેબિલિટી: દરેક ટાયર સ્વતંત્ર રીતે સ્કેલ કરી શકાય છે
- મેઇન્ટેનેબિલિટી: સરળ અપડેટ્સ માટે અલગ કાયદાઓ
- સિક્યુરિટી: ટાયર સેપરેશન દ્વારા ડેટા પ્રોટેક્શન
- પર્ફોર્મન્સ: વિતરિત પ્રોસેસિંગ લોડ ઘટાડે છે

મેમરી ટ્રીક

“પ્રેઝન્ટેશન એપ્લાય કરે ડેટા પ્રોસેસિંગ”

પ્રશ્ન 2(અ અથવા) [3 ગુણ]

Stop-and-wait data link લેયર પ્રોટોકોલની મર્યાદાઓ સમજાવો

જવાબ

Stop-and-wait પ્રોટોકોલમાં કેટલીક પર્ફોર્મન્સ મર્યાદાઓ છે:  
મુખ્ય મર્યાદાઓ:

કોષ્ટક 8. Stop-and-Wait મર્યાદાઓ

મર્યાદા	વર્ણન	પ્રભાવ
નીચી કાર્યક્ષમતા	આગલા ફ્રેમ પહેલાં ACK ની રાહ જુએ છે	ખરાબ બેન્ડવિડ્થ ઉપયોગ
વધુ વિલંબ	દરેક ફ્રેમ માટે રાઉન્ડ-ટ્રિપ વિલંબ	ધીમું ડેટા ટ્રાન્સમિશન
એરર સેન્સિટિવિટી	એક જ એરર ટ્રાન્સમિશન અટકાવે છે	ઘટતી વિશ્વસનીયતા

પરફોર્મન્સ સમસ્યાઓ:

- બેન્ડવિડ્થ વેસ્ટ: રાહ જોવાના સમય દરમિયાન લિંક નિષ્ક્રિય રહે છે
- ટાઇમઆઉટ પ્રોબ્લેમ્સ: ખોવાયેલ ACK બિનજરૂરી પુનઃટ્રાન્સમિશન લાવે છે
- સિક્વેન્શિયલ પ્રોસેસિંગ: એકસાથે મલ્ટિપલ ફ્રેમ્સ મોકલી શકાતા નથી

મેમરી ટ્રીક

“સ્ટોપ રાહ જુએ, બેન્ડવિડ્થ વેસ્ટ કરે”

## પ્રશ્ન 2(બ અથવા) [4 ગુણ]

જૂની IPV4 એડ્રેસિંગ સ્કીમ પર IPV6 ના ફાયદાઓ સમજાવો

જવાબ

IPV6 એ IPV4 પર નોંધપાત્ર સુધારાઓ પ્રદાન કરે છે:

મુખ્ય ફાયદાઓ:

કોષ્ટક 9. IPV4 vs IPV6

લક્ષણ	IPV4	IPV6
એડ્રેસ સ્પેસ	32-bit (4.3 બિલિયન)	128-bit (અનડેસિલિયન)
હેડર	વેરિયેબલ લેન્થ	ફિક્સ્ડ 40 બાઇટ્સ
સિક્યોરિટી	વૈકલ્પિક IPSec	બિલ્ટ-ઇન IPSec
કોન્ફિગરેશન	મેન્યુઅલ/DHCP	ઓટો-કોન્ફિગરેશન

મહત્વના લાભો:

- અનલિમિટેડ એડ્રેસેસ: એડ્રેસ એક્ઝોસ્ટન પ્રોબ્લેમ ઉકેલે છે
- બેહતર પરફોર્મન્સ: સરળ હેડર પ્રોસેસિંગ
- એન્હાન્સ્ડ સિક્યોરિટી: ફરજિયાત એન્ક્રિપ્શન સપોર્ટ
- મોબિલિટી સપોર્ટ: બેહતર મોબાઇલ ડિવાઇસ કનેક્ટિવિટી

મેમરી ટ્રીક

“IPV6 સુધારે પરફોર્મન્સ, સિક્યોરિટી, એડ્રેસેસ”

## પ્રશ્ન 2(ક અથવા) [7 ગુણ]

Mobile computing માં ઉપલબ્ધ નેટવર્કના નામ આપો. તેમાંથી કોઈપણ એકને વિસ્તારથી સમજાવો

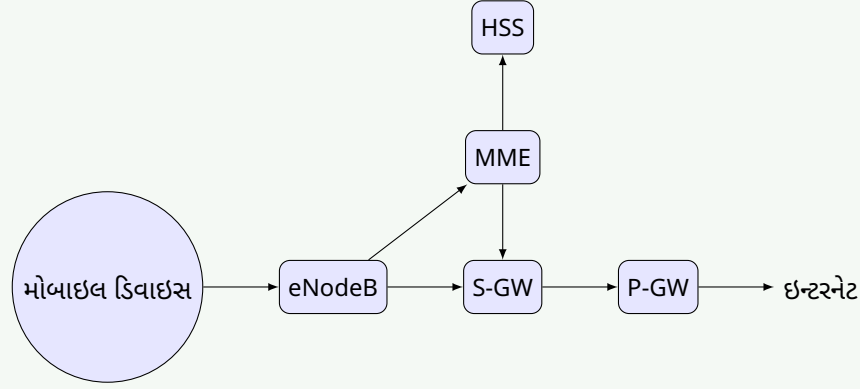
જવાબ

મોબાઇલ નેટવર્કના પ્રકારો:

કોષ્ટક 10. મોબાઇલ નેટવર્ક જનરેશન્સ

જનરેશન	ટેકનોલોજી	સ્પીડ	લક્ષણો
2G	GSM, CDMA	64 Kbps	વોઇસ + SMS
3G	UMTS, CDMA2000	2 Mbps	ડેટા સેવાઓ
4G	LTE, WiMAX	100 Mbps	હાઇ-સ્પીડ ઇન્ટરનેટ
5G	New Radio (NR)	10 Gbps	અલ્ટ્રા-લો લેટન્સી

વિગતવાર: 4G LTE નેટવર્ક



આકૃતિ 4. 4G LTE આર્કિટેક્ચર

4G LTE લક્ષણો:

- હાઇ સ્પીડ: 100 Mbps ડાઉનલોડ, 50 Mbps અપલોડ સુધી
- લો લેટન્સી: રિયલ-ટાઇમ એપ્લિકેશન્સ માટે 10ms કરતાં ઓછું
- ઓલ-IP નેટવર્ક: પેકેટ-સ્વિચ્ડ આર્કિટેક્ચર
- એડવાન્સ્ડ એન્ટેના: બેહતર કવરેજ માટે MIMO ટેકનોલોજી

મેમરી ટ્રીક

"4G LTE: લોંગ ટર્મ એવોલ્યુશન"

## પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

Routing ના પ્રકાર સમજાવો

જવાબ

રાઉટિંગ નેટવર્ક્સ પર ડેટા પેકેટ્સ માટે પાથ નિર્ધારિત કરે છે:  
રાઉટિંગના પ્રકારો:

કોષ્ટક 11. રાઉટિંગ પ્રકારો

પ્રકાર	વર્ણન	ઉદાહરણ
Static	મેન્યુઅલ રાઉટ કોન્ફિગરેશન	એડમિનિસ્ટ્રેટિવ સેટઅપ
Dynamic	ઓટોમેટિક રાઉટ ડિસ્કવરી	RIP, OSPF પ્રોટોકોલ્સ
Default	અજાણ્યા ડેસ્ટિનેશન્સ માટે ફોલબેક રાઉટ	ગેટવે ઓફ લાસ્ટ રિસોર્ટ

રાઉટિંગ કેટેગરીઝ:

- Distance Vector:** હોપ કાઉન્ટ વાપરે છે (RIP)
- Link State:** નેટવર્ક ટોપોલોજી વાપરે છે (OSPF)
- Hybrid:** બંને અભિગમો જોડે છે (EIGRP)

## મેમરી ટ્રીક

“સ્ટેટિક ડાયનેમિક ડિફોલ્ટ રાઉટ્સ”

## પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

Subnetting અને supernetting શું છે?

## જવાબ

સબનેટિંગ અને સુપરનેટિંગ IP એડ્રેસ એલોકેશનને કાર્યક્ષમ રીતે મેનેજ કરે છે:  
સરખામણી:

કોષ્ટક 12. Subnetting vs Supernetting

પાસું	સબનેટિંગ	સુપરનેટિંગ
હેતુ	મોટા નેટવર્કને વિભાજિત કરો	નાના નેટવર્ક્સને જોડો
દિશા	ટોપ-ડાઉન અભિગમ	બોટમ-અપ અભિગમ
પરિણામ	અનેક નાના સબનેટ્સ	એક જ મોટું નેટવર્ક

ફાયદાઓ:

- સબનેટિંગ: બેહતર નેટવર્ક મેનેજમેન્ટ, સિક્યોરિટી
- સુપરનેટિંગ: સરળ રાઉટિંગ, ઘટેલ ઓવરહેડ

## મેમરી ટ્રીક

“સબનેટિંગ સ્પિલ્ટ્સ, સુપરનેટિંગ સમ્સ”

## પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

IPv6 એડ્રેસિંગ સમજાવો. IPv6 સ્થળાંતરની જરૂરિયાત કેમ છે?

## જવાબ

IPv6 એડ્રેસિંગ IPv4 મર્યાદાઓ ઉકેલવા માટે 128-bit એડ્રેસેસ વાપરે છે:  
IPv6 એડ્રેસ સ્ટ્રક્ચર:

Global Routing Prefix (48 bits)

Subnet (16)

Interface Identifier (64 bits)

આકૃતિ 5. IPv6 એડ્રેસ ફોર્મેટ

IPv6 સ્થળાંતરની જરૂરિયાત:

કોષ્ટક 13. સ્થળાંતર ડ્રાઇવર્સ

સમસ્યા (IPv4)	IPv6 સોલ્યુશન
એડ્રેસ એક્ઝોસ્ટ્યન	340 અનડેસિલિયન એડ્રેસેસ
NAT જટિલતા	એન્ડ-ટુ-એન્ડ કનેક્ટિવિટી
સિક્યોરિટી એડ-ઓન	બિલ્ટ-ઇન IPSec
લિમિટેડ મોબાઇલ સપોર્ટ	નેટિવ મોબિલિટી

સ્થળાંતરના ફાયદાઓ:

- અનલિમિટેડ ગ્રોથ: IoT વિસ્તરણને સપોર્ટ કરે છે



- સરળ કોન્ફિગરેશન: ઓટો-કોન્ફિગરેશન લક્ષણો
- બેહતર પરફોર્મન્સ: ઓપ્ટિમાઇઝ્ડ હેડર સ્ટ્રક્ચર
- એન્હાન્સ્ડ સિક્યોરિટી: ફરજિયાત એન્ક્રિપ્શન

#### મેમરી ટ્રીક

“IPv6 અનંત શક્યતાઓ, એન્હાન્સ્ડ સિક્યોરિટી”

### પ્રશ્ન 3(અ અથવા) [3 ગુણ]

નીચેનામાંથી માન્ય IPv4 એડ્રેસ શોધો

#### જવાબ

વિશ્લેષણ:

કોષ્ટક 14. IP એડ્રેસ વેલિડેશન

એડ્રેસ	માન્યતા	ક્લાસ/કારણ	વિગતો
192.108.102.101	માન્ય	ક્લાસ C	Network: 192.108.102.0
80.54.256.14	અમાન્ય	Octet > 255	ત્રીજો ઓક્ટેટ (256) અમાન્ય

પરિણામો:

- 192.108.102.101: માન્ય ક્લાસ C એડ્રેસ.
- 80.54.256.14: અમાન્ય કારણ કે 256 મહત્તમ વેલ્યુ 255 કરતાં વધુ છે.

#### મેમરી ટ્રીક

“દરેક ઓક્ટેટ મહત્તમ 255”

### પ્રશ્ન 3(બ અથવા) [4 ગુણ]

Network Address Translation પર ટૂંક નોંધ લખો

#### જવાબ

NAT ઇન્ટરનેટ એક્સેસ માટે પ્રાઇવેટ IP એડ્રેસેસને પબ્લિક IP એડ્રેસેસમાં ટ્રાન્સલેટ કરે છે.

NAT પ્રકારો:

- Static NAT: 1-to-1 મેપિંગ
- Dynamic NAT: પૂલ મેપિંગ
- PAT/NAPT: પોર્ટ ટ્રાન્સલેશન (Many-to-1)

ફાયદાઓ:

- IP બચત: અનેક ડિવાઇસેસ એક પબ્લિક IP શેર કરે છે
- સિક્યોરિટી: ઇન્ટર્નલ નેટવર્ક સ્ટ્રક્ચર છુપાવે છે
- લવચીકતા: સરળ ઇન્ટર્નલ નેટવર્ક બદલાવ

મર્યાદાઓ:

- એન્ડ-ટુ-એન્ડ કનેક્ટિવિટી તોડે છે
- અતિરિક્ત પ્રોસેસિંગ ઓવરહેડ

## મેમરી ટ્રીક

“NAT નેટવર્ક્સ એડ્રેસ ટ્રાન્સલેશન”

## પ્રશ્ન 3(ક અથવા) [7 ગુણ]

## IPv4 Datagram Header વિસ્તારથી સમજાવો

## જવાબ

IPv4 હેડરમાં પેકેટ રાઉટિંગ માટે જરૂરી માહિતી છે:

Ver	IHL	Service	Total Length	
Identification			Flags	Fragment Offset
TTL	Protocol	Header Checksum		
Source IP Address				
Destination IP Address				

આકૃતિ 6. IPv4 હેડર ફોર્મેટ

મુખ્ય ફીલ્ડ્સ:

કોષ્ટક 15. હેડર ફીલ્ડ્સ

ફીલ્ડ	હેતુ
Version	IP વર્ઝન (4)
IHL	હેડર લેન્થ
TTL	Time To Live (hops)
Protocol	આગલી લેયર પ્રોટોકોલ (TCP/UDP)
Source/Dest IP	રાઉટિંગ એડ્રેસેસ

મુખ્ય કાર્યો:

- રાઉટિંગ: સોર્સ અને ડેસ્ટિનેશન એડ્રેસેસ
- ફ્રેગમેન્ટેશન: આઇડેન્ટિફિકેશન, ફ્લેગ્સ, ઓફસેટ
- લૂફ પ્રિવેન્શન: TTL ફીલ્ડ રાઉટર્સ પર ઘટે છે

## મેમરી ટ્રીક

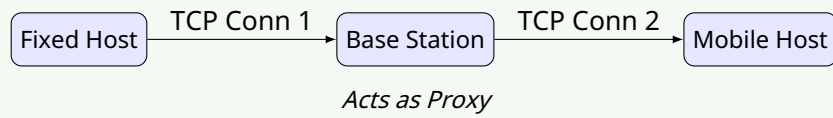
“વર્ઝન IHL સર્વિસ લેન્થ આઇડેન્ટિફિકેશન ફ્રેગમેન્ટ TTL પ્રોટોકોલ ચેક સોર્સ ડેસ્ટિનેશન”

## પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

## Indirect TCP ની કામગીરી સમજાવો

## જવાબ

Indirect TCP મોબાઇલ નેટવર્ક પડકારોને હેન્ડલ કરવા માટે TCP કનેક્શનને વિભાજિત કરે છે:



આકૃતિ 7. Indirect TCP

**કામગીરીની પ્રક્રિયા:**

- **કનેક્શન સ્પ્લિટ:** કનેક્શન 1 (વાયર્ડ) + કનેક્શન 2 (વાયરલેસ)
- **પ્રોક્સી:** બેસ સ્ટેશન TCP પ્રોક્સી તરીકે કામ કરે છે
- **હેન્ડઓવર:** બેસ સ્ટેશન હલનચલન દરમિયાન સ્ટેટ માઇગ્રેટ કરે છે

**ફાયદાઓ:**

- ફિક્સ્ડ નેટવર્કથી વાયરલેસ લિંક એક્સચેન્જ અલગ કરે છે
- દરેક લિંક માટે ઓપ્ટિમાઇઝ્ડ ફ્લો કંટ્રોલ

**મેમરી ટ્રીક**

“Indirect TCP પ્રોક્સી મારફતે”

**પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]****Stop and Wait ARQ પ્રોટોકોલ પર ટૂંક નોંધ લખો****જવાબ**

Stop and Wait ARQ એરર ડિટેક્શન સાથે વિશ્વસનીય ડેટા ટ્રાન્સમિશન સુનિશ્ચિત કરે છે.

**પ્રોટોકોલ ઓપરેશન:**

1. **Send:** સિક્વન્સ નંબર સાથે ફ્રેમ ટ્રાન્સમિટ કરો
2. **Wait:** ACK ની રાહ જુઓ
3. **Timeout:** કોઈ ACK ન મળે તો પુનઃટ્રાન્સમિટ
4. **ACK:** રિસીવર ડિલિવરીની પુષ્ટિ કરે

**લક્ષણો:**

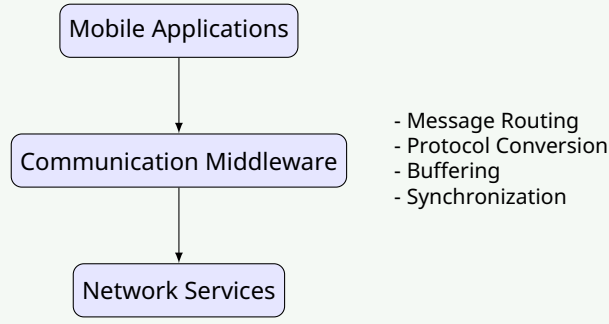
- **સરળતા:** અમલ કરવા માટે સરળ
- **વિશ્વસનીયતા:** પુનઃટ્રાન્સમિશન દ્વારા ડિલિવરી ગેરંટી
- **બિનકાર્યક્ષમતા:** ACK ની રાહ જોતી વખતે ચેનલ નિષ્ક્રિય

**મેમરી ટ્રીક**

“સ્ટોપ સેન્ડ, વેઇટ ACK, રિપીટ”

**પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]****Communication Middleware વિસ્તારથી સમજાવો****જવાબ**

Communication middleware એપ્લિકેશન્સ અને નેટવર્ક વચ્ચે એબ્સ્ટ્રેક્શન લેયર પ્રદાન કરે છે.



આકૃતિ 8. મિડલવેર આર્કિટેક્ચર

મિડલવેર પ્રકારો:

કોષ્ટક 16. મિડલવેર પ્રકારો

પ્રકાર	કાર્ય
Message-Oriented	એસિંક્રોનસ મેસેજિંગ (Queues)
RPC-based	રિમોટ પ્રોસીજર કોલ્સ (RMI)
Event-driven	Publish-subscribe નોટિફિકેશન્સ

મોબાઇલ-સ્પેસિફિક લક્ષણો:

- **Location transparency:** મોબિલિટી વિગતો છુપાવો
- **Disconnection handling:** તૂટક તૂટક કનેક્ટિવિટી મેનેજ કરો
- **Bandwidth adaptation:** નેટવર્ક ગુણવત્તા પ્રમાણે એડજસ્ટ કરો

મેમરી ટ્રીક

“મિડલવેર મેનેજે મોબાઇલ કમ્યુનિકેશન”

## પ્રશ્ન 4(અ અથવા) [3 ગુણ]

Mobile IP માં Handover management સમજાવો

જવાબ

Handover management મોબાઇલ ડિવાઇસ નેટવર્ક્સ વચ્ચે ફરે ત્યારે કનેક્ટિવિટી જાળવે છે.

**હેન્ડઓવર પ્રક્રિયા:**

1. **Detection:** સિગ્નલ સ્ટ્રેન્થ મોનિટર કરો
2. **Decision:** શ્રેષ્ઠ ઉપલબ્ધ નેટવર્ક પસંદ કરો
3. **Execution:** નવા નેટવર્ક પર સ્વિચ કરો

**પ્રકારો:**

- **Horizontal:** સમાન ટેકનોલોજી (દા.ત., સેલ થી સેલ)
- **Vertical:** વિવિધ ટેકનોલોજી (દા.ત., WiFi થી 4G)
- **Hard:** Break-before-make
- **Soft:** Make-before-break

મેમરી ટ્રીક

“હેન્ડઓવર હેલ્પ મેઇન્ટેઇન મોબિલિટી”

## પ્રશ્ન 4(બ અથવા) [4 ગુણ]

### Communication Gateways ના મુખ્ય કાર્યો સમજાવો

#### જવાબ

Communication gateways વિવિધ સિસ્ટમ્સ વચ્ચે ઇન્ટરઓપેરેબિલિટી સક્ષમ કરે છે.  
મુખ્ય કાર્યો:

કોષ્ટક 17. ગેટવે કાર્યો

કાર્ય	ફાયદો
Protocol Translation	પ્રોટોકોલ્સ વચ્ચે ઇન્ટરઓપેરેબિલિટી
Data Conversion	ફોર્મેટ સુસંગતતા
Security	ફાયરવોલ, ઓથેન્ટિકેશન
Load Balancing	પરફોર્મન્સ ઓપ્ટિમાઇઝેશન

#### સેવાઓ:

- **Caching:** વારંવાર એક્સેસ થતા ડેટાને સ્ટોર કરો
- **Compression:** ડેટા સાઇઝ ઘટાડો
- **Traffic Shaping:** બેન્ડવિડ્થ વપરાશ મેનેજ કરો

#### મેમરી ટ્રીક

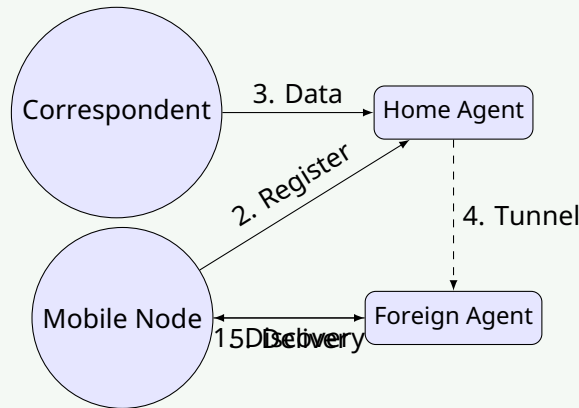
“ગેટવેઝ ગ્રાન્ટ પ્રોટોકોલ ઇન્ટરઓપેરેબિલિટી”

## પ્રશ્ન 4(ક અથવા) [7 ગુણ]

### Mobile IP ની સમગ્ર પ્રક્રિયા સમજાવો

#### જવાબ

Mobile IP ચલિત ડિવાઇસેસ માટે ગ્લોબલ કનેક્ટિવિટી સક્ષમ કરે છે.



આકૃતિ 9. Mobile IP પ્રક્રિયા

#### મુખ્ય તબક્કાઓ:

1. **Agent Discovery:** MN ફોરેન એજન્ટ શોધે છે
2. **Registration:** MN હોમ એજન્ટ સાથે Care-of Address રજીસ્ટર કરે છે
3. **Tunneling:** HA પેકેટ્સ ઇન્ટરસેપ્ટ કરે છે અને FA ને ટનલ કરે છે
4. **Delivery:** FA પેકેટ્સ ડીકેપ્સુલેટ કરે છે અને MN ને ડિલિવર કરે છે

#### ઘટકો:

- **Home Agent (HA):** હોમ નેટવર્ક પર રાઉટર
- **Foreign Agent (FA):** મુલાકાતી નેટવર્ક પર રાઉટર
- **Care-of Address (CoA):** અસ્થાયી એડ્રેસ

#### મેમરી ટ્રીક

“Mobile IP: ડિસ્કવર રજિસ્ટર ટનલ ડિલિવર”

## પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

### WPANs ના ફાયદાઓની યાદી બનાવો

#### જવાબ

WPAN (Wireless Personal Area Network) ટૂંકા-અંતરની કનેક્ટિવિટી પ્રદાન કરે છે (દા.ત., Bluetooth, Zigbee).

#### ફાયદાઓ:

- **Low Power:** ડિવાઇસેસ માટે લંબાવેલ બેટરી જીવન
- **Low Cost:** સસ્તું અમલીકરણ
- **Easy Setup:** ઓટોમેટિક ડિસ્કવરી અને પેરિંગ
- **Ad-hoc:** ઈન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચરની જરૂર નથી

#### એપ્લિકેશન્સ:

- પેરિફેરલ્સ કનેક્ટ કરવા (કીબોર્ડ, માઉસ)
- IoT અને સ્માર્ટ હોમ ઇન્ટિગ્રેશન
- વેરેબલ ડિવાઇસેસ (ફિટનેસ ટ્રેકર્સ)

#### મેમરી ટ્રીક

“WPANs: વાયરલેસ પર્સનલ એરિયા નેટવર્ક્સ”

## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

### Mobile IP માં packet delivery ના steps સમજાવો

#### જવાબ

પેકેટ ડિલિવરીના પગલાં:

કોષ્ટક 18. પેકેટ ડિલિવરી ફ્લો

પગલું	સ્થાન	ક્રિયા
1	Correspondent	હોમ એડ્રેસ પર પેકેટ મોકલો
2	Home Agent	પેકેટ ઇન્ટરસેપ્ટ કરો
3	Tunneling	Care-of Address પર એન્કેપ્સ્યુલેટ કરો
4	Foreign Agent	પેકેટ ડીકેપ્સ્યુલેટ કરો
5	Mobile Node	પેકેટ પ્રાપ્ત કરો

#### ટનલિંગ મેકેનિઝમ:

- **એન્કેપ્સ્યુલેશન:** ઓરિજિનલ IP પેકેટ નવા IP પેકેટમાં વીંટાળાયેલ છે
- **Outer Header:** Source=HA, Dest=CoA
- **Inner Header:** Source=CN, Dest=Home Address

## મેમરી ટ્રીક

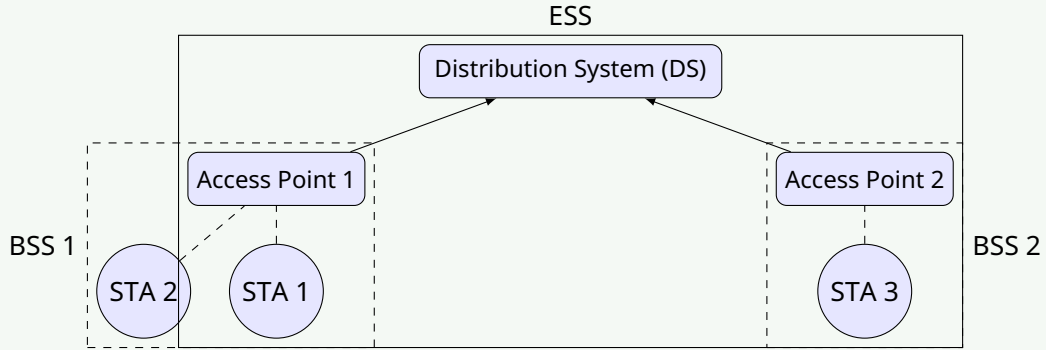
“કોરેસ્પોન્ડન્ટ હોમ ફોરેન મોબાઇલ”

## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

WLAN નું આર્કિટેક્ચર આકૃતિ સાથે સમજાવો

## જવાબ

WLAN (Wireless Local Area Network) સ્થાનિક વાયરલેસ એક્સેસ પ્રદાન કરે છે.



આકૃતિ 10. WLAN ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર મોડ

ઘટકો:

કોષ્ટક 19. WLAN ઘટકો

ઘટક	કાર્ય
Station (STA)	વાયરલેસ ક્લાયન્ટ ડિવાઇસ
Access Point (AP)	વાયરલેસ બેસ સ્ટેશન
BSS	Basic Service Set (AP + Stations)
DS	APs ને જોડતું વાયર્ડ બેકબોન
ESS	Extended Service Set (Multiple BSS)

મોડ્સ:

- **Infrastructure:** APs નો ઉપયોગ કરે છે (Home/Office WiFi)
- **Ad-hoc:** ડાયરેક્ટ ડિવાઇસ-ટુ-ડિવાઇસ (IBSS)

## મેમરી ટ્રીક

“WLAN: વાયરલેસ લોકલ એરિયા નેટવર્ક”

## પ્રશ્ન 5(અ અથવા) [3 ગુણ]

5G mobile network ની વિશેષતાઓ લખો

## જવાબ

5G મોબાઇલ નેટવર્ક ટેકનોલોજીની પાંચમી પેઢી છે.

મુખ્ય લક્ષણો:

- સ્પીડ: 10 Gbps સુધી (4G કરતાં 100x ઝડપી)
- લેટન્સી: < 1ms (રિયલ ટાઇમ કંટ્રોલ માટે અલ્ટ્રા-લો લેટન્સી)
- ડેન્સિટી: 1 મિલિયન ડિવાઇસીસ/km<sup>2</sup> સુધી સપોર્ટ (IoT)

ટેકનોલોજીઝ:

- **Millimeter Wave:** હાઇ સ્પીડ માટે ઉચ્ચ ફ્રીક્વન્સી
- **Massive MIMO:** કેપેસિટી માટે અનેક એન્ટેના
- **Network Slicing:** ચોક્કસ જરૂરિયાતો માટે વર્ચ્યુઅલ નેટવર્ક્સ

મેમરી ટ્રીક

“5G: ફિક્ષ્ જનરેશન ગ્રેટ સ્પીડ”

## પ્રશ્ન 5(બ અથવા) [4 ગુણ]

Mobile network ના સંદર્ભમાં DHCP કેવી રીતે કામ કરે છે તે સમજાવો

જવાબ

DHCP IP એડ્રેસેસ સોંપે છે. મોબાઇલ નેટવર્ક્સમાં, તેને હલનચલન હેન્ડલ કરવું પડે છે.  
DHCP DORA પ્રક્રિયા:

કોષ્ટક 20. DHCP પ્રક્રિયા

મેસેજ	વર્ણન
Discover	ક્લાયન્ટ સર્વર શોધે છે
Offer	સર્વર IP ઓફર કરે છે
Request	ક્લાયન્ટ IP રિક્વેસ્ટ કરે છે
ACK	સર્વર કન્ફર્મ કરે છે

મોબાઇલ પડકારો:

- **Fast Handover:** ફરતી વખતે ઝડપી IP એસાઇનમેન્ટની જરૂર
- **Lease Renewal:** વારંવાર રિન્યૂઅલ અથવા લાંબી લીઝની જરૂર
- **Mobility:** Mobile IP માં COA એસાઇનમેન્ટ ઘણીવાર DHCP નો ઉપયોગ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“DHCP: ડિસ્કવર ઓફર રિક્વેસ્ટ ACK”

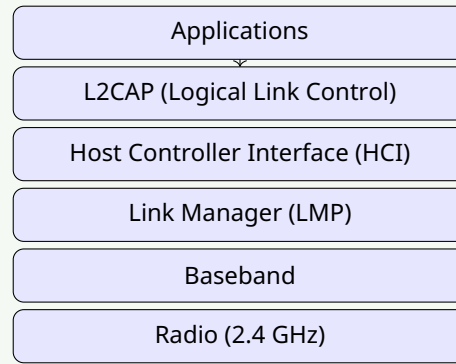
## પ્રશ્ન 5(ક અથવા) [7 ગુણ]

Bluetooth technology તેના protocol stack ની સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો

જવાબ

Bluetooth P2P કમ્યુનિકેશન માટે ટૂંકા-અંતરનું વાયરલેસ સ્ટાન્ડર્ડ છે.





આકૃતિ 11. Bluetooth Stack

લેયર કાર્યો:

કોષ્ટક 21. Bluetooth લેયર્સ

લેયર	કાર્ય
Radio	ભૌતિક ટ્રાન્સમિશન (FHSS)
Baseband	ટાઈમિંગ, ફ્રેમિંગ, એરર કંટ્રોલ
LMP	કનેક્શન સેટઅપ, સિક્યોરિટી, ઓથેન્ટિકેશન
L2CAP	મલ્ટિપ્લેક્સિંગ, સેગમેન્ટેશન, રિએસેમ્બલી
Applications	પ્રોફાઇલ્સ (ઓડિયો, ફાઇલ ટ્રાન્સફર)

લક્ષણો:

- **Piconet:** Master + 7 Slaves સુધી
- **Scatternet:** ઇન્ટરકનેક્ટેડ Piconets
- **Low Cost/Power:** પોર્ટેબલ ડિવાઇસ માટે ડિઝાઇન કરેલ

મેમરી ટ્રીક

"Bluetooth: રેડિયો બેસબેન્ડ LMP HCI L2CAP એપ્લિકેશન્સ"