

# Mobile & Wireless Communication (4351104) - Summer 2024 Solution

Milav Dabgar

May 23, 2024

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

સિલેક્ટિવ સેલ સમજાવો.

જવાબ

સિલેક્ટિવ સેલની લાક્ષણિકતાઓ:

કોષ્ટક 1. સિલેક્ટિવ સેલના લક્ષણો

લક્ષણ	વર્ણન
હેતુ	ચોક્કસ વિસ્તારો માટે કવરેજ આપે છે
કદ	નાનો કવરેજ વિસ્તાર
ઉપયોગ	ઇન્ડોર લોકેશન, ટનલ, બિલ્ડિંગ
એન્ટેના	ડાયરેક્શનલ એન્ટેના સિસ્ટમ

- સિલેક્ટિવ કવરેજ: સિગ્નલની જરૂર હોય તેવા ચોક્કસ ભૌગોલિક વિસ્તારોને લક્ષ્ય બનાવે છે.
- ઇન્ડોર સોલ્યુશન: મુખ્યત્વે બિલ્ડિંગ કવરેજ વધારવા માટે વપરાય છે.
- ડાયરેક્શનલ ટ્રાન્સમિશન: કાર્યક્ષમતા માટે ફોકસ્ડ બીમ પેટર્ન વાપરે છે.

મેમરી ટ્રીક

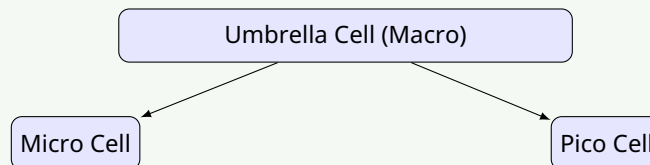
“Select Special Spots”

## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

અમ્બ્રેલા સેલ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

અમ્બ્રેલા સેલ માળખું:



આકૃતિ 1. અમ્બ્રેલા સેલ કન્સેપ્ટ

લક્ષણો:

## કોષ્ટક 2. અમ્બ્રેલા સેલના લક્ષણો

પેરામીટર	વર્ણન
કવરેજ	મોટા વિસ્તારનું કવરેજ
હેતુ	નાના સેલ્સને ઓવરલે કરે છે
હેન્ડઓફ	ઇન્ટર-સેલ ટ્રાન્ઝિશન સંચાલિત કરે છે
ક્ષમતા	ઓવરફ્લો ટ્રાફિક હેન્ડલ કરે છે

- મોટું કવરેજ: નાના સેલ્સ ઉપર વિશાળ વિસ્તારનું સિગ્નલ કવરેજ પૂરું પાડે છે.
- ટ્રાફિક મેનેજમેન્ટ: માઇક્રો અને પિકો સેલ્સમાંથી ઓવરફ્લો હેન્ડલ કરે છે.
- સીમલેસ હેન્ડઓફ: હલનચલન દરમિયાન સતત કમ્યુનિકેશન સુનિશ્ચિત કરે છે.

## મેમરી ટ્રીક

"Umbrella Covers All"

## પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

સેલ શું છે? ફ્રીક્વન્સી રીયૂઝ વિગતવાર સમજાવો.

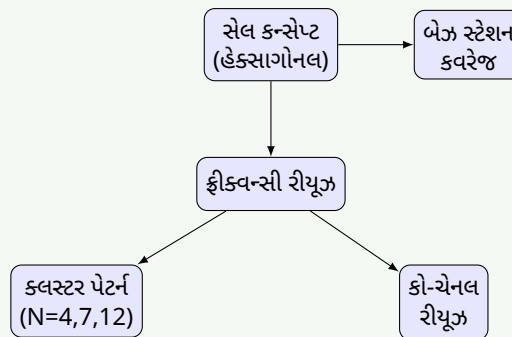
## જવાબ

સેલ અને ફ્રીક્વન્સી રીયૂઝ:

## કોષ્ટક 3. કન્સેપ્ટ

કન્સેપ્ટ	વ્યાખ્યા	હેતુ
સેલ	ભૌગોલિક કવરેજ વિસ્તાર	સેવા પ્રદાન
ફ્રીક્વન્સી રીયૂઝ	અલગ સેલ્સમાં સમાન ફ્રીક્વન્સી	સ્પેક્ટ્રમ કાર્યક્ષમતા
ક્લસ્ટર	અનોખી ફ્રીક્વન્સીઓનું જૂથ	ઇન્ટરફરન્સ કંટ્રોલ
રીયૂઝ ડિસ્ટન્સ	સમાન ફ્રીક્વન્સીઓ વચ્ચે લઘુત્તમ અંતર	સિગ્નલ ગુણવત્તા

કન્સેપ્ટ મેપ:



## આકૃતિ 2. ફ્રીક્વન્સી રીયૂઝ માળખું

- સેલની વ્યાખ્યા: એક બેઝ સ્ટેશન એન્ટેના દ્વારા કવર થતો ભૌગોલિક વિસ્તાર.
- હેક્સાગોનલ પેટર્ન: ગોપ વિના કવરેજ માટે સૌથી કાર્યક્ષમ આકાર.
- ફ્રીક્વન્સી રીયૂઝ: ક્ષમતા માટે બિન-નજીકના સેલ્સમાં સમાન ફ્રીક્વન્સી વપરાય છે.
- ક્લસ્ટર સાઇઝ: ફ્રીક્વન્સી રીયૂઝ પેટર્ન નક્કી કરે છે (N=4,7,12).

મેમરી ટ્રીક

“Cells Reuse Frequencies Efficiently”

## પ્રશ્ન 1(ક OR) [7 ગુણ]

સેલ્યુલર કન્સેપ્ટને વિગતવાર સમજાવો.

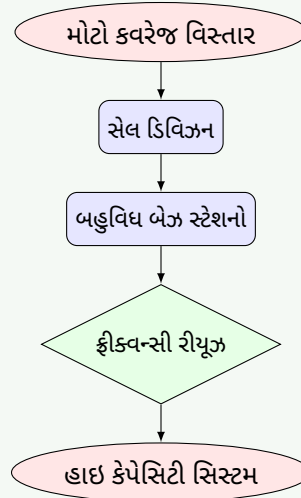
જવાબ

સેલ્યુલર સિસ્ટમના ઘટકો:

કોષ્ટક 4. ઘટકો

ઘટક	કાર્ય	ફાયદો
સેલ ડિવિઝન	વિસ્તારને વહેંચવું	કવરેજ ઓપ્ટિમાઇઝેશન
બેઝ સ્ટેશનો	સેલ્સની સેવા	સિગ્નલ ટ્રાન્સમિશન
MSC	કોલ રૂટિંગ	નેટવર્ક કનેક્ટિવિટી
ફ્રીક્વન્સી પ્લાનિંગ	સ્પેક્ટ્રમ એલોકેશન	ઇન્ટરફરન્સ કંટ્રોલ

સેલ્યુલર કન્સેપ્ટ ફ્લો:



આકૃતિ 3. સેલ્યુલર કન્સેપ્ટ

- વિસ્તાર વિભાજન: મોટા સર્વિસ વિસ્તારને નાના હેક્સાગોનલ સેલ્સમાં વહેંચવામાં આવે છે.
- પાવર કંટ્રોલ: લો પાવર ટ્રાન્સમિટર ઇન્ટરફરન્સ ઘટાડે છે.
- ફ્રીક્વન્સી કાર્યક્ષમતા: દૂરના સેલ્સમાં સમાન ફ્રીક્વન્સી ફરીથી વાપરવામાં આવે છે.
- ક્ષમતા વૃદ્ધિ: વધુ સાથે સાથે વપરાશકર્તાઓની સેવા કરવામાં આવે છે.

મેમરી ટ્રીક

“Divide Area For Better Service”

## પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

પૂર્ણ સ્વરૂપ લખો: (i) IMEI (ii) LTE (iii) GSM

## જવાબ

## કોષ્ટક 5. પૂર્ણ સ્વરૂપો

સંક્ષેપ	પૂર્ણ સ્વરૂપ	હેતુ
IMEI	International Mobile Equipment Identity	ડિવાઇસ ઓળખ
LTE	Long Term Evolution	4G સ્ટાન્ડર્ડ
GSM	Global System for Mobile Communication	2G સ્ટાન્ડર્ડ

## મેમરી ટ્રીક

“Identity Long-term Global”

## પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

MAHO ને વિગતવાર સમજાવો.

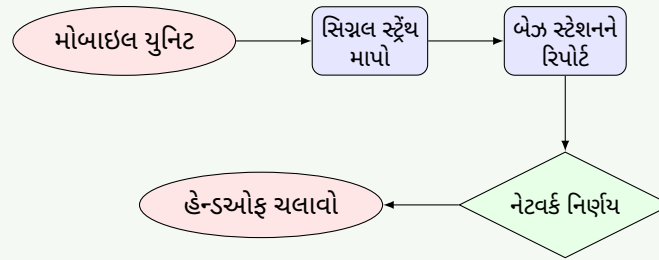
## જવાબ

MAHO (Mobile Assisted Handoff):

## કોષ્ટક 6. લક્ષણિકતાઓ

લક્ષણ	વર્ણન
કાર્ય	હેન્ડઓફ નિર્ણયમાં મોબાઇલ મદદ કરે છે
માપ	સિગ્નલ સ્ટ્રેંથ મોનિટરિંગ
રિપોર્ટિંગ	મોબાઇલ નેટવર્કને રિપોર્ટ કરે છે

પ્રક્રિયા ફ્લો:



## આકૃતિ 4. MAHO પ્રક્રિયા

- મોબાઇલ સહાયતા: મોબાઇલ યુનિટ પડોશી સેલ સિગ્નલ્સ માપે છે.
- રિપોર્ટિંગ: સતત માપ રિપોર્ટ્સ નેટવર્કને મોકલવામાં આવે છે.
- ગુણવત્તા સુધારણા: મોબાઇલ ઇનપુટ સાથે બેહતર હેન્ડઓફ નિર્ણયો.

## મેમરી ટ્રીક

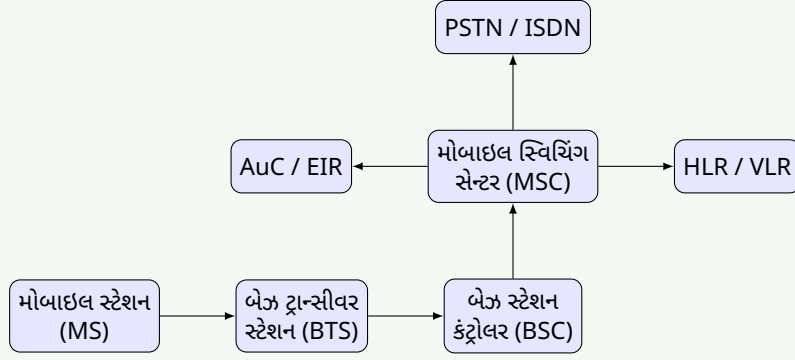
“Mobile Assists Network Decisions”

## પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

GSM આર્કિટેક્ચર આકૃતિ સાથે સમજાવો

## જવાબ

## GSM આર્કિટેક્ચર:



આકૃતિ 5. GSM નેટવર્ક આર્કિટેક્ચર

## કોષ્ટક 7. ઘટકો

ઘટક	પૂર્ણ સ્વરૂપ	કાર્ય
MS	Mobile Station	વપરાશકર્તા ઉપકરણ
BTS	Base Transceiver	રેડિયો ઇન્ટરફેસ
BSC	Base Controller	રિસોર્સ મેનેજમેન્ટ
MSC	Mobile Switching	કોલ સ્વિચિંગ
HLR	Home Location	કાયમી ડેટાબેઝ
VLR	Visitor Location	અસ્થાયી ડેટાબેઝ

- રેડિયો સબસિસ્ટમ: BTS અને BSC રેડિયો કમ્યુનિકેશન હેન્ડલ કરે છે.
- નેટવર્ક સબસિસ્ટમ: MSC, HLR, VLR કોલ્સ અને મોબિલિટી મેનેજ કરે છે.
- ઓથેન્ટિકેશન: AuC સિક્યુરિટી ફંક્શન્સ પૂરા પાડે છે.

## મેમરી ટ્રીક

“Mobile Base Network Database”

## પ્રશ્ન 2(અ OR) [3 ગુણ]

## સેલ સ્પ્લિટિંગ સમજાવો.

## જવાબ

## સેલ સ્પ્લિટિંગ પ્રક્રિયા:

## કોષ્ટક 8. પ્રક્રિયાના પગલાં

પગલું	ક્રિયા	પરિણામ
1	પાવર ઘટાડો	નાનું કવરેજ
2	બેઝ સ્ટેશનો ઉમેરો	કવરેજ ગેપ્સ ભરો
3	ફ્રીક્વન્સી પ્લાનિંગ	ઇન્ટરફરન્સ કંટ્રોલ જાળવો
4	ક્ષમતા વૃદ્ધિ	વધુ વપરાશકર્તાઓની સેવા

- પાવર રિડક્શન: કવરેજ ઘટાડવા માટે ઓરિજિનલ સેલ પાવર ઘટાડવામાં આવે છે.
- નવા સેલ્સ: કવરેજ ગેપ્સમાં વધારાના બેઝ સ્ટેશનો ઇન્સ્ટોલ કરવામાં આવે છે.
- ક્ષમતા લાભ: વધુ સેલ્સ એટલે સમાન વિસ્તારમાં વધુ વપરાશકર્તા ક્ષમતા.

મેમરી ટ્રીક

"Split Cells Double Capacity"

## પ્રશ્ન 2(બ OR) [4 ગુણ]

હેન્ડઓફ શું છે? સોફ્ટ અને હાર્ડ હેન્ડઓફ સમજાવો.

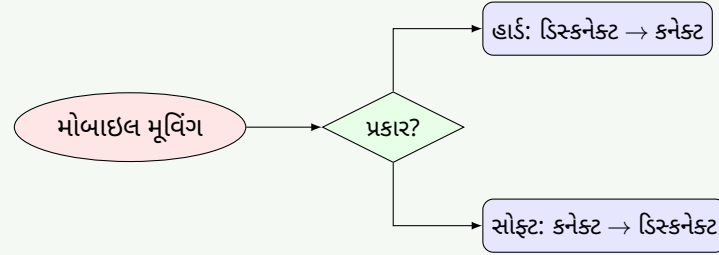
જવાબ

હેન્ડઓફ પ્રકારો:

કોષ્ટક 9. હાર્ડ VS સોફ્ટ હેન્ડઓફ

પ્રકાર	પ્રક્રિયા	ટેકનોલોજી
હાર્ડ	બ્રેક-ધેન-મેક	GSM, TDMA
સોફ્ટ	મેક-ધેન-બ્રેક	CDMA

નિર્ણય ફ્લો:



આકૃતિ 6. હેન્ડઓફ મિકેનિઝમ

મેમરી ટ્રીક

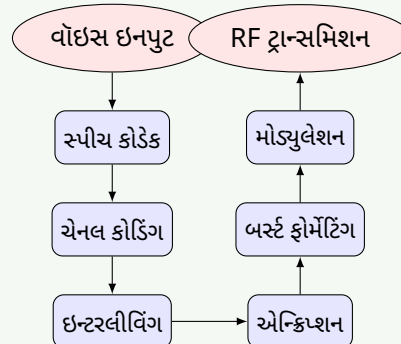
"Hard Breaks Soft Connects"

## પ્રશ્ન 2(ક OR) [7 ગુણ]

GSM સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ આકૃતિ સાથે સમજાવો

જવાબ

GSM સિગ્નલ ચેન:



## આકૃતિ 7. સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ સ્ટેજ

## પ્રોસેસિંગ સ્ટેજ:

- સ્પીચ પ્રોસેસિંગ: RPE-LTP કોડેક વાપરીને વૉઇસ કમ્પ્રેસ કરવામાં આવે છે.
- એરર પ્રોટેક્શન: કન્વોલ્યુશનલ કોડિંગ રિડન્ડન્સી ઉમેરે છે.
- બર્સ્ટ સ્ટ્રક્ચર: ડેટાને ટાઇમ સ્લોટ્સમાં ગોઠવવામાં આવે છે.
- સિક્યુરિટી લેયર: A5 અલ્ગોરિધમ ડેટાને એન્ક્રિપ્ટ કરે છે.
- મોડ્યુલેશન: RF ટ્રાન્સમિશન માટે GMSK મોડ્યુલેશન.

## મેમરી ટ્રીક

“Voice Coded Interleaved Encrypted Modulated”

## પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

સેલ સેક્ટરિંગ સમજાવો.

## જવાબ

સેલ સેક્ટરિંગના ફાયદા:

## કોષ્ટક 10. સેક્ટરિંગ

લક્ષણ	વર્ણન
એન્ટેના પેટર્ન	ઓમ્નિડાયરેક્શનલને બદલે ડાયરેક્શનલ
સેક્ટર્સ	સેલ દીઠ 3 અથવા 6 સેક્ટર્સ
ક્ષમતા	3x અથવા 6x ક્ષમતા વૃદ્ધિ
ઇન્ટરફેરન્સ	કો-ચેનલ ઇન્ટરફેરન્સ ઘટાડે છે

- ડાયરેક્શનલ એન્ટેના: ઓમ્નિડાયરેક્શનલને સેક્ટર એન્ટેના સાથે બદલો.
- ક્ષમતા ગુણાકાર: દરેક સેક્ટરને અલગ સેલ તરીકે ગણવામાં આવે છે.
- ઇન્ટરફેરન્સ ઘટાડો: ડાયરેક્શનલ પેટર્ન ઇન્ટરફેરન્સ ઘટાડે છે.

## મેમરી ટ્રીક

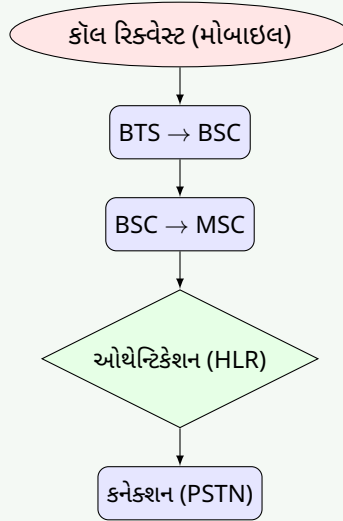
“Sector Antennas Triple Capacity”

## પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

GSM કોલ પ્રક્રિયા સમજાવો.

## જવાબ

કોલ સિક્વન્સ:



આકૃતિ 8. કોલ સેટઅપ ફ્લો

પગલાં: 1. ઓથેન્ટિકેશન: વપરાશકર્તા ચકાસણી. 2. ચેનલ એલોકેશન: રિસોર્સ એસાઇનમેન્ટ. 3. રૂટિંગ: પાથ સ્થાપના. 4. કનેક્શન: કમ્યુનિકેશન લિંક.

### મેમરી ટ્રીક

"Authenticate Allocate Route Connect"

## પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

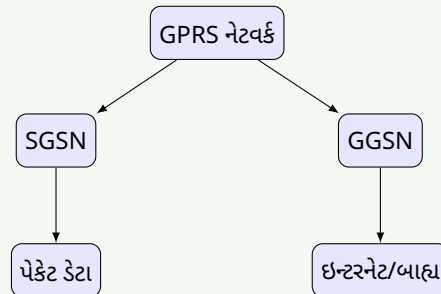
### GPRS સમજાવો.

#### જવાબ

#### GPRS લક્ષણો:

- પેકેટ સ્વિચિંગ: ડેટા પેકેટ્સમાં ટ્રાન્સમિટ કરવામાં આવે છે.
- હંમેશા-ઓન: ડેટા એક્સેસ માટે ડાયલ-અપની જરૂર નથી.
- વધુ સ્પીડ: સર્કિટ-સ્વિચ્ડ ડેટા કરતાં નોંધપાત્ર સુધારો (114 kbps).

#### GPRS આર્કિટેક્ચર:



આકૃતિ 9. GPRS નોડ્સ

- **SGSN:** Service GPRS Support Node (મોબિલિટી).
- **GGSN:** Gateway GPRS Support Node (બાહ્ય).
- ઇન્ટરનેટ અને ઇમેઇલ સેવાઓ સક્ષમ કરે છે.



મેમરી ટ્રીક

"General Packet Radio Service"

## પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 ગુણ]

CDMA ના ફાયદા સમજાવો

જવાબ

CDMA ફાયદા:

કોષ્ટક 11. CDMA લાભો

ફાયદો	વર્ણન
ક્ષમતા	વધુ વપરાશકર્તા ક્ષમતા
સિક્યુરિટી	બિલ્ટ-ઇન એન્ક્રિપ્શન (સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ)
ગુણવત્તા	બેહતર વોઇસ ગુણવત્તા (સોફ્ટ હેન્ડઓફ)
પાવર	કાર્યક્ષમ પાવર કંટ્રોલ

મેમરી ટ્રીક

"Capacity Security Quality"

## પ્રશ્ન 3(બ OR) [4 ગુણ]

ફ્રીક્વન્સી હોપિંગ તકનીકો સમજાવો.

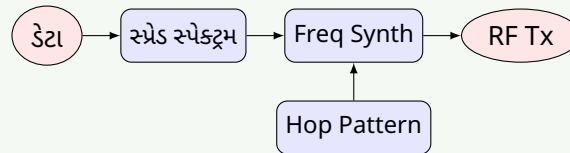
જવાબ

ફ્રીક્વન્સી હોપિંગ (FH):

કોષ્ટક 12. FH પ્રકારો

પ્રકાર	હેતુ
સ્લો FH	સિમ્બોલ રેટ કરતાં ઓછું (GSM)
ફાસ્ટ FH	સિમ્બોલ રેટ કરતાં વધારે (મિલિટરી)

મિકેનિઝમ:



આકૃતિ 10. ફ્રીક્વન્સી હોપિંગ

- ઇન્ટરફરન્સ અને જામિંગ ઘટાડે છે.
- સિક્યુરિટી વધારે છે.

મેમરી ટ્રીક

"Frequency Hops For Security"

## પ્રશ્ન 3(ક OR) [7 ગુણ]

EDGE સમજાવો.

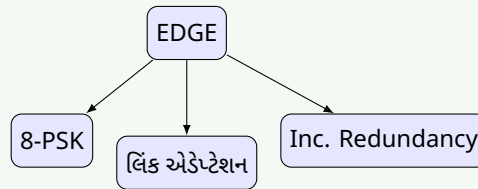
જવાબ

EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution):

કોષ્ટક 13. EDGE સ્પેસિફિકેશન્સ

પેરામીટર	મૂલ્ય/ફાયદો
ડેટા રેટ	384 kbps સુધી (3x GPRS)
મોડ્યુલેશન	8-PSK (હાઇયર ઓર્ડર)
સુસંગતતા	GSM સાથે બેકવર્ડ કમ્પેટિબલ

એન્હાન્સમેન્ટ ફલો:



આકૃતિ 11. EDGE સુધારાઓ

- 8-PSK: GMSK ને બદલે 8-PSK ડેટા રેટ વધારે છે.
- લિંક એડેપ્ટેશન: મોડ્યુલેશન સ્કીમ ચેનલ કંડિશન્સ મુજબ એડજસ્ટ થાય છે.
- 3G સ્લેપિંગ સ્ટોન: 2G અને 3G ટેકનોલોજીઓ વચ્ચે પુલ.

મેમરી ટ્રીક

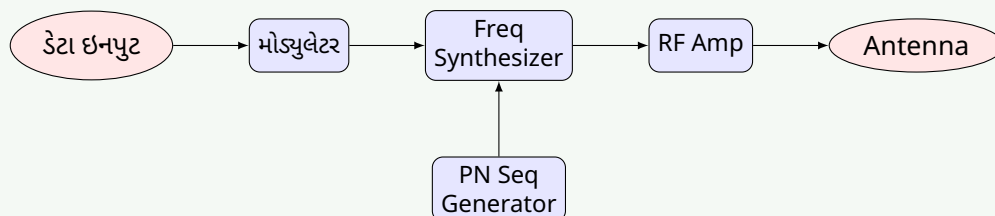
"Enhanced Data Gets Excellence"

## પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

FHSS ટ્રાન્સમિટર બ્લોક આકૃતિ દોરો

જવાબ

FHSS ટ્રાન્સમિટર:



આકૃતિ 12. FHSS ટ્રાન્સમિટર બ્લોક આકૃતિ

## મેમરી ટ્રીક

"Data Modulated Frequency Hops"

## પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

## CDMA માં કોલ પ્રોસેસિંગ સમજાવો

## જવાબ

પ્રોસેસિંગ ફેઝ:

કોષ્ટક 14. CDMA કોલ સ્ટેજ

ફેઝ	પ્રક્રિયા	હેતુ
એક્સેસ	સિસ્ટમ એક્સેસ	પ્રારંભિક કનેક્શન
ઓથેન્ટિકેશન	આઇડેન્ટિટી વેરિફિકેશન	સિક્યુરિટી
ટ્રાફિક	કમ્યુનિકેશન	ડેટા ટ્રાન્સફર
રિલીઝ	કોલ ટર્મિનેશન	રિસોર્સ ક્લિનઅપ

- **સિસ્ટમ એક્સેસ:** મોબાઇલ પાઇલટ ચેનલ એક્વાયર કરે છે.
- **ઓથેન્ટિકેશન:** નેટવર્ક સબસ્ક્રાઇબર ક્રેડેન્શિયલ્સ ચકાસે છે.
- **ટ્રાફિક સ્ટેટ:** પાવર કંટ્રોલ સાથે સક્રિય કમ્યુનિકેશન.
- **કોલ રિલીઝ:** કોલ સમાપ્ત થાય ત્યારે રિસોર્સ મુક્ત કરવામાં આવે છે.

## મેમરી ટ્રીક

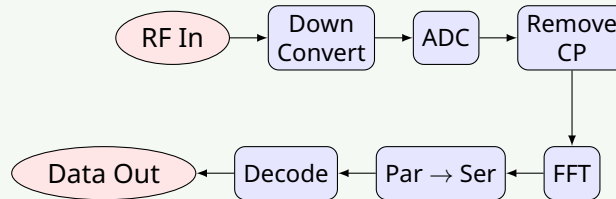
"Access Authenticate Transfer Release"

## પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

## OFDM રિસીવર બ્લોક આકૃતિ દોરી સમજાવો

## જવાબ

OFDM રિસીવર આકૃતિ:



આકૃતિ 13. OFDM રિસીવર

કાર્યો:

- **ડાઉન કન્વર્ટર:** RF સિગ્નલને બેસબેન્ડમાં કન્વર્ટ કરે છે.
- **રિમૂવ CP:** ISI દૂર કરવા માટે સાયક્લિક પ્રીફિક્સ રિમૂવ કરવામાં આવે છે.
- **FFT:** ઓર્થોગોનલ સબકેરિયર્સને અલગ કરે છે.
- **ચેનલ ડિકોડર:** એરર કરેક્શન અને ડેટા રિકવરી.

મેમરી ટ્રીક

“Receive Convert Remove Transform Decode”

પ્રશ્ન 4(અ OR) [3 ગુણ]

મોબાઇલને કારણે રેડિયેશનનું જોખમ સમજાવો.

જવાબ

રેડિયેશન અસરો:

કોષ્ટક 15. જોખમો

પેરામીટર	અસર/વિગત
SAR	Specific Absorption Rate (હીટિંગ)
ફ્રીક્વન્સી	900/1800 MHz (પેનિટ્રેશન)
સેફ્ટી	આંતરરાષ્ટ્રીય સ્ટાન્ડર્ડ લિમિટ્સ

- SAR: એનર્જી એબસોર્પ્શન રેટ માપે છે.
- થર્મલ અસરો: વધુ SAR ટિશ્યુ હીટિંગનું કારણ બની શકે છે.

મેમરી ટ્રીક

“SAR Safety Absorption Rate”

પ્રશ્ન 4(બ OR) [4 ગુણ]

મોબાઇલ હેન્ડસેટમાં વપરાતી લિ-પો પ્રકારની બેટરીઓ સમજાવો.

જવાબ

લિ-પો લાક્ષણિકતાઓ:

કોષ્ટક 16. લિ-પો લક્ષણો

લક્ષણ	ફાયદો
કેમિસ્ટ્રી	લિથિયમ પોલિમર (સોલિડ/જેલ)
આકાર	ફ્લેક્સિબલ ફોર્મ ફેક્ટર
ડેન્સિટી	હાઇ એનર્જી ડેન્સિટી
વજન	હલકું

- લિક્વિડ ઇલેક્ટ્રોલાઇટને બદલે પોલિમર વાપરે છે.
- ડિવાઇસ ડિઝાઇન મુજબ આકાર આપી શકાય છે.
- રેપિડ ચાર્જિંગ પ્રોટોકોલ્સને સપોર્ટ કરે છે.

મેમરી ટ્રીક

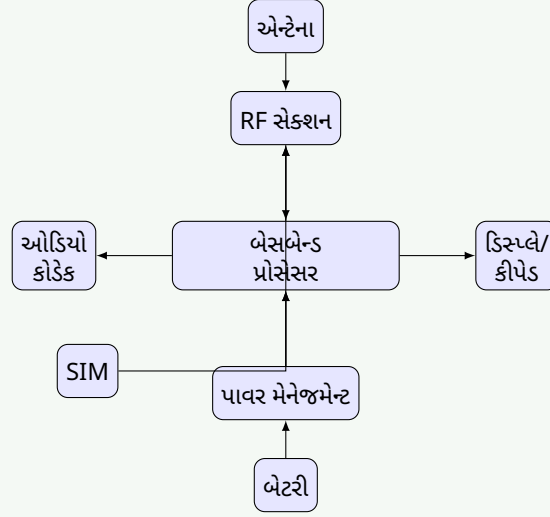
“Lithium Polymer Power”

## પ્રશ્ન 4(ક OR) [7 ગુણ]

મોબાઇલ હેન્ડસેટ બ્લોક ડાયાગ્રામ સમજાવો.

જવાબ

હેન્ડસેટ બ્લોક ડાયાગ્રામ:



આકૃતિ 14. મોબાઇલ હેન્ડસેટ ઘટકો

ઘટકો:

- RF સેક્શન: રેડિયો ટ્રાન્સમિશન/રિસેપ્શન.
- બેસબેન્ડ: પ્રોટોકોલ હેન્ડલિંગ.
- ઓડિયો: વોઇસ અને સાઉન્ડ પ્રોસેસિંગ.
- પાવર: બેટરી અને ચાર્જિંગ કંટ્રોલ.
- SIM: આઇડેન્ટિટી અને ઓથેન્ટિકેશન.

મેમરી ટ્રીક

“Radio Baseband Audio Power Interface”

## પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

CDMA અને GSM ની સરખામણી કરો

જવાબ

કોષ્ટક 17. CDMA vs GSM

લક્ષણ	CDMA	GSM
એક્સેસ	Code Division	Time Division
ક્ષમતા	વધુ	ઓછી
હેન્ડઓફ	Soft	Hard
SIM	જરૂરી નથી	જરૂરી

મેમરી ટ્રીક

“Code vs Time Division”

## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

HSDPA સમજાવો.

જવાબ

HSDPA (High Speed Downlink Packet Access):

કોષ્ટક 18. લક્ષણો

લક્ષણ	વર્ણન
ડેટા રેટ	14.4 Mbps સુધી
ટેકનોલોજી	3.5G (UMTS એન્હાન્સમેન્ટ)
દિશા	ડાઉનલિંક ઓપ્ટિમાઇઝેશન
મોડ્યુલેશન	એડેપ્ટિવ (QPSK → 16-QAM)

- 3G ડાઉનલિંક ઝડપ નોંધપાત્ર રીતે વધારે છે.
- ફાસ્ટ શેડ્યુલિંગ (2ms ઈન્ટરવલ).

મેમરી ટ્રીક

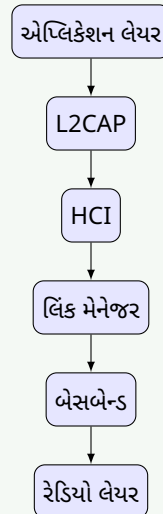
"High Speed Download Access"

## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

બ્લૂટૂથના આર્કિટેક્ચર, સુવિધાઓ અને ફાયદા સમજાવો.

જવાબ

બ્લૂટૂથ સ્ટેક:



આકૃતિ 15. બ્લૂટૂથ પ્રોટોકોલ સ્ટેક

ફાયદા અને લક્ષણો:

- રેન્જ: 10 મીટર (PAN).
- ફ્રીક્વન્સી: 2.4 GHz ISM.
- નેટવર્ક: પીકોનેટ (1 માસ્ટર, 7 સ્લેવ).
- લો પાવર: બેટરી કાર્યક્ષમતા.

એપ્લિકેશન્સ: ઓડિયો, ડેટા ટ્રાન્સફર, પેરિફરેલ્સ.

મેમરી ટ્રીક

"Blue Personal Area Network"

## પ્રશ્ન 5(અ OR) [3 ગુણ]

RFID ની મૂળભૂત વિભાવના સમજાવો.

જવાબ

RFID (Radio Frequency Identification):

કોષ્ટક 19. ઘટકો

ઘટક	કાર્ય
ટેગ	ઓળખ ડેટા સ્ટોર કરે છે
રીડર	RF દ્વારા ટેગ વાંચે છે
એન્ટેના	કમ્યુનિકેશન
બેકએન્ડ	ડેટા પ્રોસેસિંગ

- ઓળખ માટે RF તરંગોનો ઉપયોગ કરે છે.
- કોન્ટેક્ટલેસ ઓપરેશન.

મેમરી ટ્રીક

"Radio Frequency Identifies"

## પ્રશ્ન 5(બ OR) [4 ગુણ]

5G સિસ્ટમનું આર્કિટેક્ચર સમજાવો.

જવાબ

5G આર્કિટેક્ચર ઘટકો:

કોષ્ટક 20. મુખ્ય કાર્યો

નોડ	કાર્ય
gNodeB	5G બેઝ સ્ટેશન
AMF	એક્સેસ અને મોબિલિટી મેનેજમેન્ટ
SMF	સેશન મેનેજમેન્ટ
UPF	યુઝર પ્લેન ફંક્શન

- સર્વિસ બેઝ: મોડ્યુલર નેટવર્ક ફંક્શનસ.
- નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ: વર્ચ્યુઅલ નેટવર્ક્સ.
- એજ કમ્યુનિટી: વપરાશકર્તાઓની નજીક પ્રોસેસિંગ.

મેમરી ટ્રીક

"Service Based Network Slicing"

## પ્રશ્ન 5(ક OR) [7 ગુણ]

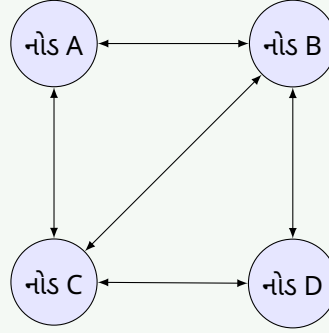
MANET ને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

**MANET (Mobile Ad-hoc Network):**

- ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર-લેસ: બેઝ સ્ટેશનોની જરૂર નથી.
- ડાયનેમિક ટોપોલોજી: નોડ્સ મુક્તપણે ફરે છે.
- મલ્ટી-હોપ: ઇન્ટરમીડિયેટ નોડ્સ દ્વારા મેસેજ રિલે થાય છે.

ટોપોલોજી આકૃતિ:



આકૃતિ 16. મેશ ટોપોલોજી

સરખામણી:

કોષ્ટક 21. MANET vs સેલ્યુલર

લક્ષણ	MANET	સેલ્યુલર
ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર	કોઈ નથી	બેઝ સ્ટેશનો જરૂરી
કિંમત	ઓછી	વધુ
રેન્જ	મલ્ટી-હોપ	સિંગલ હોપ

મેમરી ટ્રીક

“Mobile Adhoc Network”