

# Subject Name (Gujarati)

4351104 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

સિલેક્ટિવ સેલ સમજાવો.

જવાબ

Table 1: સિલેક્ટિવ સેલની લાક્ષણિકતાઓ

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

“સિલેક્ટ સ્પેશિયલ સ્પોટ્સ”

## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

અમ્બ્રેલા સેલ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

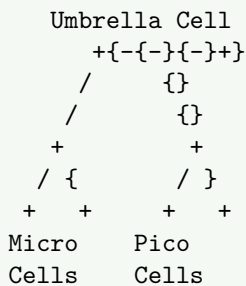


Table 2: અમ્બ્રેલા સેલના લક્ષણો

પેરામીટર	વર્ણન
કવરેજ	મોટા વિસ્તારનું કવરેજ
હેતુ	નાના સેલ્સને ઓવરલે કરે છે
હેન્ડઓફ્ફ	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 હેન્ડઓફ્ફ: હલનચલન દરમિયાન સતત કમ્યુનિકેશન સુનિશ્ચિત કરે છે

## મેમરી ટ્રીક

“અમ્બ્રેલા બધાને કવર કરે છે”

### પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

સેલ શું છે? ફીક્વન્સી રીયૂઝ વિગતવાર સમજાવો.

#### જવાબ

Table 3: સેલ અને ફીક્વન્સી રીયૂઝ કન્સેપ્ટ

કન્સેપ્ટ	વ્યાખ્યા	હેતુ
સેલ	ભૌગોલિક કવરેજ વિસ્તાર	સેવા પ્રદાન
ફીક્વન્સી રીયૂઝ	અલગ સેલ્સમાં સમાન ફીક્વન્સી	સ્પેક્ટ્રમ કાર્યક્ષમતા
ક્લસ્ટર	અનોખી ફીક્વન્સીઓ ધરાવતા સેલ્સનું જૂથ	ઇન્ટરફરન્સ કંટ્રોલ
રીયૂઝ ડિસ્ટન્સ	સમાન ફીક્વન્સીઓ વચ્ચેનું લઘુત્તમ અંતર	સિગ્નલ ગુણવત્તા

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[ ] --{-}-> B[ ]
    A --{-}-> C[ ]
    D[ ] --{-}-> E[ ]
    D --{-}-> F[ ]
    E --{-}-> G[N=4,7,12 ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

- સેલની વ્યાખ્યા: એક બેઝ સ્ટેશન એન્ટેના દ્વારા કવર થતો ભૌગોલિક વિસ્તાર
- હેક્સાગોનલ પેટર્ન: ગેપ વિના કવરેજ માટે સૌથી કાર્યક્ષમ આકાર
- ફીક્વન્સી રીયૂઝ: ક્ષમતા માટે બિન-નજીકના સેલ્સમાં સમાન ફીક્વન્સી વપરાય છે
- ક્લસ્ટર સાઇઝ: ફીક્વન્સી રીયૂઝ પેટર્ન નક્કી કરે છે (N=4,7,12)
- કો-ચેનલ ઇન્ટરફરન્સ: લઘુત્તમ રીયૂઝ અંતર દ્વારા નિયંત્રિત

## મેમરી ટ્રીક

“સેલ્સ રીયૂઝ ફીક્વન્સીઝ એકિશિયન્ટલી”

### પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

સેલ્યુલર કન્સેપ્ટને વિગતવાર સમજાવો.

#### જવાબ

Table 4: સેલ્યુલર સિસ્ટમના ઘટકો

ઘટક	કાર્ય	ફાયદો
સેલ ડિવિઝન	વિસ્તારને સેલ્સમાં વહેંચવું	કવરેજ ઓપ્ટિમાઇઝેશન
બેઝ સ્ટેશનો	વ્યક્તિગત સેલ્સની સેવા	સિગ્નલ ટ્રાન્સમિશન
મોબાઇલ સ્વિચિંગ	કોલ રૂટિંગ	નેટવર્ક કનેક્ટિવિટી
ફીક્વન્સી પ્લાનિંગ	સ્પેક્ટ્રમ એલોકેશન	ઇન્ટરફરન્સ કંટ્રોલ

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[ ] --{-}-{} B[ ]
    B --{-}-{} C[ ]
    C --{-}-{} D[ ]
    D --{-}-{} E[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

- **વિસ્તાર વિભાજન:** મોટા સર્વિસ વિસ્તારને નાના હેક્સાગોનલ સેલ્સમાં વહેંચવામાં આવે છે
- **પાવર કંટ્રોલ:** લો પાવર ટ્રાન્સમિટર ઇન્ટરફેરન્સ ઘટાડે છે
- **ફ્રીક્વન્સી કાર્યક્ષમતા:** દૂરના સેલ્સમાં સમાન ફ્રીક્વન્સી ફરીથી વાપરવામાં આવે છે
- **ક્ષમતા વૃદ્ધિ:** વધુ સાથે સાથે વપરાશકર્તાઓની સેવા કરવામાં આવે છે
- **સીમલેસ કવરેજ:** બધા સેલ્સમાં સતત સેવા

### મેમરી ટ્રીક

“ડિવાઇડ એરિયા ફોર બેટર સર્વિસ”

### પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

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

#### જવાબ

Table 5: પૂર્ણ સ્વરૂપો

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

### મેમરી ટ્રીક

“આઇડેન્ટિટી, લૉગ-ટર્મ, ગ્લોબલ”

### પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

MAHO ને વિગતવાર સમજાવો.

#### જવાબ

Table 6: MAHO લાક્ષણિકતાઓ

લક્ષણ	વર્ણન
પૂર્ણ સ્વરૂપ કાર્ય	Mobile Assisted Handoff
માપ	હેન્ડઓફ નિર્ણયમાં મોબાઇલ મદદ કરે છે
રિપોર્ટિંગ	સિગ્નલ સ્ટ્રેથ મોનિટરિંગ મોબાઇલ નેટવર્કને રિપોર્ટ કરે છે

sequenceDiagram

```
Mobile{-Base Station:      }
Base Station{-MSC:        }
MSC{-Target BS:           }
Target BS{-MSC:           }
MSC{-Mobile:              }
```

- મોબાઇલ સહાયતા: મોબાઇલ યુનિટ પડોશી સેલ સિગ્નલ્સ માપે છે
- સિગ્નલ રિપોર્ટિંગ: સતત માપ રિપોર્ટ્સ નેટવર્કને મોકલવામાં આવે છે
- નિર્ણય સહાયતા: નેટવર્ક હેન્ડઓફ નિર્ણયો માટે મોબાઇલ ડેટા વાપરે છે
- ગુણવત્તા સુધારણા: મોબાઇલ ઇનપુટ સાથે બેહતર હેન્ડઓફ નિર્ણયો

### મેમરી ટ્રીક

“મોબાઇલ એસિસ્ટ્ડ નેટવર્ક ડિસિઝન્સ”

## પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

GSM આર્કિટેક્ચર આકૃતિ સાથે સમજાવો

જવાબ

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[ ] --{-}{-}{-} B[ ]
    B --{-}{-}{-} C[ ]
    C --{-}{-}{-} D[ ]
    D --{-}{-}{-} E[ ]
    D --{-}{-}{-} F[ ]
    D --{-}{-}{-} G[ ]
    D --{-}{-}{-} H[PSTN/ISDN]
{Highlighting}
{Shaded}
```

Table 7: GSM આર્કિટેક્ચર ઘટકો

ઘટક	કાર્ય	હેતુ
MS	મોબાઇલ સ્ટેશન	વપરાશકર્તા ઉપકરણ
BTS	બેઝ ટ્રાન્સીવર	રેડિયો ઇન્ટરફેસ
BSC	બેઝ સ્ટેશન કંટ્રોલર	રેડિયો રિસોર્સ મેનેજમેન્ટ
MSC	મોબાઇલ સ્વિચિંગ સેન્ટર	કોલ સ્વિચિંગ
HLR	હોમ લોકેશન રજિસ્ટર	સબસ્ક્રાઇબર ડેટાબેઝ
VLR	વિઝિટર લોકેશન રજિસ્ટર	અસ્થાયી સબસ્ક્રાઇબર ડેટા

- રેડિયો સબસિસ્ટમ: BTS અને BSC રેડિયો કમ્યુનિકેશન હેન્ડલ કરે છે
- નેટવર્ક સબસિસ્ટમ: MSC, HLR, VLR કોર્લ્સ અને મોબિલિટી મેનેજ કરે છે
- ડેટાબેઝ મેનેજમેન્ટ: HLR પર્મેનન્ટ, VLR ટેમ્પરરી ડેટા સ્ટોર કરે છે
- ઓથેન્ટિકેશન: AuC સિક્યુરિટી ફંક્શન્સ પૂરા પાડે છે

### મેમરી ટ્રીક

“મોબાઇલ બેઝ નેટવર્ક ડેટાબેઝ”

## પ્રશ્ન 2(અ) OR [3 ગુણ]

સેલ સ્પ્લિટિંગ સમજાવો.

Table 8: સેલ સ્પેલિટિંગ પ્રક્રિયા

પગલું	ક્રિયા	પરિણામ
1	ટ્રાન્સમિટ પાવર ઘટાડો	નાનું કવરેજ
2	નવા 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

“સ્પ્લિટ સેલ્સ ડબલ કેપેસિટી”

## પ્રશ્ન 2(બ) OR [4 ગુણ]

હેન્ડઓફ શું છે? સોફ્ટ અને હાર્ડ હેન્ડઓફ સમજાવો.

Table 9: હેન્ડઓફ પ્રકારોની સરખામણી

પ્રકાર	પ્રક્રિયા	ટેકનોલોજી	ગુણવત્તા
હાર્ડ હેન્ડઓફ	બ્રેક-ધેન-મેક	GSM, TDMA	ટૂંકો વિક્ષેપ
સોફ્ટ હેન્ડઓફ	મેક-ધેન-બ્રેક	CDMA	સીમલેસ ટ્રાન્ઝિશન

## Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[ ] --{-}{-} B\{ \}
    B --{-}{-}| | C[ , ]
    B --{-}{-}| | D[ , ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

- **હેન્ડઓફ વ્યાખ્યા:** એક સેલમાંથી બીજા સેલમાં કોલ ટ્રાન્સફર કરવાની પ્રક્રિયા
- **હાર્ડ હેન્ડઓફ:** નવું કનેક્શન સ્થાપિત કરતા પહેલા કનેક્શન તૂટી જાય છે
- **સોફ્ટ હેન્ડઓફ:** જૂનું તોડતા પહેલા નવું કનેક્શન સ્થાપિત કરવામાં આવે છે
- **ગુણવત્તા તફાવત:** સોફ્ટ હેન્ડઓફ બેહતર કોલ ગુણવત્તા પૂરી પાડે છે

## મેમરી ટ્રીક

“હાર્ડ બ્રેકસ, સોફ્ટ કનેક્ટસ”

## પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

GSM સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ આકૃતિ સાથે સમજાવો

## Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
```

```
{Highlighting}[]
graph LR
  A[ ] --{-}{-} B[ ]
  B --{-}{-} C[ ]
  C --{-}{-} D[ ]
  D --{-}{-} E[ ]
  E --{-}{-} F[ ]
  F --{-}{-} G[ ]
  G --{-}{-} H[RF ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

Table 10: GSM સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ સ્ટેજ

સ્ટેજ	કાર્ય	હેતુ
સ્પીચ કોડેક	વૉઇસ કમ્પ્રેશન	બેન્ડવિડ્થ કાર્યક્ષમતા
ચેનલ કોડિંગ	એરર કંટ્રોલ	ટ્રાન્સમિશન વિશ્વસનીયતા
ઇન્ટરલીવિંગ	બર્સ્ટ એરર પ્રોટેક્શન	ડેટા અખંડિતતા
એન્ક્રિપ્શન	સિક્યુરિટી	પ્રાઇવેસી પ્રોટેક્શન
મોડ્યુલેશન	RF કન્વર્ઝન	એર ઇન્ટરફેસ

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

### મેમરી ટ્રીક

“વૉઇસ કોડેડ ઇન્ટરલીવ્ડ એન્ક્રિપ્ટેડ મોડ્યુલેટેડ”

## પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

સેલ સેક્ટરિંગ સમજાવો.

### જવાબ

Table 11: સેલ સેક્ટરિંગના ફાયદા

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

“સેક્ટર એન્ટેના ટ્રિપલ કેપેસિટી”

## પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

GSM કોલ પ્રક્રિયા સમજાવો.

## જવાબ

sequenceDiagram

```
Mobile{--BTS:
BTS{--BSC:
BSC{--MSC:
MSC{--HLR:
HLR{--MSC: OK}
MSC{--PSTN:
```

Table 12: કોલ સેટઅપ પગલાં

પગલું	પ્રક્રિયા	હેતુ
1	ઓથેન્ટિકેશન	વપરાશકર્તા ચકાસણી
2	ચેનલ એલોકેશન	રિસોર્સ એસાઇનમેન્ટ
3	કોલ રૂટિંગ	પાથ સ્થાપના
4	કનેક્શન સેટઅપ	કમ્યુનિકેશન લિંક

- **ઓથેન્ટિકેશન:** નેટવર્ક સબસ્ક્રાઇબર આઇડેન્ટિટી ચકાસે છે
- **રિસોર્સ એલોકેશન:** કોલ માટે ટ્રાફિક ચેનલ અસાઇન કરવામાં આવે છે
- **રૂટિંગ:** નેટવર્ક દ્વારા કોલ પાથ નક્કી કરવામાં આવે છે
- **કનેક્શન:** એ-ડ-ટુ-એ-ડ કમ્યુનિકેશન સ્થાપિત કરવામાં આવે છે

## મેમરી ટ્રીક

“ઓથેન્ટિકેટ એલોકેટ રૂટ કનેક્ટ”

## પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

GPRS સમજાવો.

## જવાબ

Table 13: GPRS લક્ષણો

લક્ષણ	વર્ણન	ફાયદો
ટેકનોલોજી	General Packet Radio Service	ડેટા સેવા
ડેટા રેટ	114 kbps સુધી	હાઇ સ્પીડ
કનેક્શન	પેકેટ સ્વિચ્ડ	હંમેશા ઓન
એપ્લિકેશન્સ	ઇન્ટરનેટ, ઇમેઇલ	ડેટા સેવાઓ

graph TB

```
A[GPRS] --{-{-} B[SGSN]}
A --{-{-} C[GGSN]}
B --{-{-} D[ ]}
C --{-{-} E[ ]}
F[ ] --{-{-} B}
C --{-{-} G[ ]}
```

- **પેકેટ સ્વિચિંગ:** ડેટા સર્કિટ્સમાં નહીં પણ પેકેટ્સમાં ટ્રાન્સમિટ કરવામાં આવે છે
- **હંમેશા-ઓન કનેક્શન:** ડેટા એક્સેસ માટે ડાયલ-અપની જરૂર નથી
- **વધુ સ્પીડ:** સર્કિટ-સ્વિચ્ડ ડેટા કરતાં નોંધપાત્ર સુધારો
- **નવા નોડ્સ:** GSM આર્કિટેક્ચરમાં SGSN અને GGSN ઉમેરવામાં આવ્યા
- **ઇન્ટરનેટ એક્સેસ:** IP નેટવર્ક્સ સાથે સીધું કનેક્શન

## મેમરી ટ્રીક

“જનરલ પેકેટ રેડિયો સર્વિસ”

પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

CDMA ના ફાયદા સમજાવો

જવાબ

Table 14: CDMA ફાયદા

ફાયદો	વર્ણન
ક્ષમતા	વધુ વપરાશકર્તા ક્ષમતા
સિક્યુરિટી	બિલ્ટ-ઇન એન્ક્રિપ્શન
ગુણવત્તા	બેહતર વોઇસ ગુણવત્તા
પાવર	કાર્યક્ષમ પાવર કંટ્રોલ

- વધેલી ક્ષમતા: ફીક્વન્સી બેન્ડ દીઠ વધુ વપરાશકર્તાઓ
- વિકસિત સિક્યુરિટી: સ્પેડ સ્પેક્ટ્રમ કુદરતી એન્ક્રિપ્શન પૂરું પાડે છે
- સોફ્ટ હેન્ડઓફ: હેન્ડઓફ દરમિયાન બેહતર કોલ ગુણવત્તા

મેમરી ટ્રીક

“કેપેસિટી સિક્યુરિટી કવોલિટી”

પ્રશ્ન 3(બ) OR [4 ગુણ]

ફીક્વન્સી હોપિંગ તકનીકો સમજાવો.

જવાબ

Table 15: ફીક્વન્સી હોપિંગ પ્રકારો

પ્રકાર	હોપિંગ રેટ	એપ્લિકેશન
સ્લો FH	સિમ્બોલ રેટ કરતાં ઓછું	GSM
ફાસ્ટ FH	સિમ્બોલ રેટ કરતાં વધારે	મિલિટરી

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --{-}{-}{-} B[ ]
    B --{-}{-}{-} C[ ]
    C --{-}{-}{-} D[ ]
    D --{-}{-}{-} E[RF ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

- ફીક્વન્સી હોપિંગ: કેરિયર ફીક્વન્સી પેટર્ન મુજબ બદલાય છે
- ઇન્ટરફ્રેન્સ રેઝિસ્ટન્સ: નેરોબેન્ડ ઇન્ટરફ્રેન્સની અસર ઘટાડે છે
- સિક્યુરિટી એન્ક્રિપ્શન: હોપિંગ સિગ્નલ્સને ઇન્ટરસેપ્ટ કરવું મુશ્કેલ
- GSM ઇમ્પ્લિમેન્ટેશન: ગુણવત્તા માટે સ્લો ફીક્વન્સી હોપિંગ વપરાય છે

મેમરી ટ્રીક

“ફીક્વન્સી હોપ્સ ફોર સિક્યુરિટી”

પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 ગુણ]

EDGE સમજાવો.



Table 16: EDGE સ્પેસિફિકેશન્સ

પેરામીટર	મૂલ્ય	સુધારો
પૂર્ણ સ્વરૂપ ડેટા રેટ	Enhanced Data rate for GSM Evolution	-
મોડ્યુલેશન	384 kbps સુધી	3x GPRS
સુસંગતતા	8-PSK	હાઇપર ઓર્ડર બેકવર્ડ કમ્પેટિબલ
	GSM/GPRS	

graph TB

```

A[EDGE] --> B[8-PSK]
A --> C[ ]
A --> D[ ]
B --> E[ ]
C --> F[ ]
D --> G[ ]

```

- એન્હાન્સ્ડ મોડ્યુલેશન: GMSK ને બદલે 8-PSK ડેટા રેટ વધારે છે
- લિંક એડેપ્ટેશન: મોડ્યુલેશન સ્કીમ ચેનલ કંડિશન્સ મુજબ એડજસ્ટ થાય છે
- ઇન્ફ્રામેન્ટલ રિડન્ડન્સી: સુધારેલી એરર કરેક્શન મિકેનિઝમ
- બેકવર્ડ કમ્પેટિબિલિટી: હાલના GSM/GPRS ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર સાથે કામ કરે છે
- 3G સ્ટેપિંગ સ્ટોન: 2G અને 3G ટેકનોલોજીઓ વચ્ચે પુલ

## મેમરી ટ્રીક

“એન્હાન્સ્ડ ડેટા ગેટ્સ એક્સેલન્સ”

## પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

FHSS ટ્રાન્સમિટર બ્લોક આકૃતિ દોરો

```

Data --> Modulator --> Frequency --> RF Amp --> Antenna
Input --> Synthesizer
Synthesizer --> PN Sequence Generator

```

Table 17: FHSS ઘટકો

ઘટક	કાર્ય
PN Generator	હોપિંગ સીકવન્સ બનાવે છે
ફ્રીક્વન્સી સિન્થેસાઇઝર	કેરિયર ફ્રીક્વન્સી બદલે છે
મોડ્યુલેટર	ડેટાને મોડ્યુલેટ કરે છે

## મેમરી ટ્રીક

“ડેટા મોડ્યુલેટેડ ફ્રીક્વન્સી હોપ્સ”

## પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

CDMA માં કોલ પ્રોસેસિંગ સમજાવો

Table 18: CDMA કોલ પ્રોસેસિંગ

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 અને સિંકોનાઇઝ થાય 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

“એક્સેસ ઓથેન્ટિકેટ ટ્રાન્સફર રિલીઝ”

## પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

OFDM રિસીવર બ્લોક આકૃતિ દોરી સમજાવો

RF Input	{-}{-} Down Converter	{-}{-} ADC Cyclic Prefix	{-}{-} Remove	{-}{-} FFT to Serial Converter	{-}{-} Parallel Decoder	{-}{-} Channel Output	{-}{-} Data
----------	-----------------------	--------------------------	---------------	--------------------------------	-------------------------	-----------------------	-------------

Table 19: OFDM રિસીવર ફંક્શન્સ

ઘટક	કાર્ય	હેતુ
ડાઉન કન્વર્ટર	RF to baseband	ફ્રીક્વન્સી કન્વર્ઝન
ADC	એનાલોગ ટુ ડિજિટલ	સિગ્નલ ડિજિટાઇઝેશન
રિમૂવ CP	સાયક્લિક પ્રીફિક્સ રિમૂવલ	ISI એલિમિનેશન
FFT	ફાસ્ટ ફૂરિયર ટ્રાન્સફોર્મ	સબકેરિયર સેપરેશન
ચેનલ ડિકોડર	એરર કરેક્શન	ડેટા રિકવરી

- **RF પ્રોસેસિંગ:** પ્રાપ્ત RF સિગ્નલને બેસબેન્ડમાં કન્વર્ટ કરે છે
- **ડિજિટલ કન્વર્ઝન:** ADC એનાલોગ સિગ્નલને સેમ્પલ કરે છે
- **પ્રીફિક્સ રિમૂવલ:** ISI દૂર કરવા માટે સાયક્લિક પ્રીફિક્સ રિમૂવ કરવામાં આવે છે
- **FFT પ્રોસેસિંગ:** ઓર્થોગોનલ સબકેરિયર્સને અલગ કરે છે
- **ડેટા રિકવરી:** ચેનલ ડિકોડિંગ મૂળ ડેટા પુનઃપ્રાપ્ત કરે છે

## મેમરી ટ્રીક

“રિસીવ કન્વર્ટ રિમૂવ ટ્રાન્સફોર્મ ડિકોડ”

## પ્રશ્ન 4(અ) OR [3 ગુણ]

મોબાઇલને કારણે રેડિયેશનનું જોખમ સમજાવો.

Table 20: મોબાઇલ રેડિયેશન અસરો

પેરામીટર	મૂલ્ય	અસર
SAR	સ્પેસિફિક એબસોર્પ્શન રેટ	ટિશ્યુ હીટિંગ

ફ્રીક્વન્સી 900/1800 MHz પેનિટ્રેશન ડેપ્થ  
પાવર ટ્રાન્સમિટ પાવર એક્સપોઝર લેવલ

- SAR માપ: સ્પેસિફિક એબસોર્પ્શન રેટ એનર્જી એબસોર્પ્શન માપે છે
- થર્મલ અસરો: વધુ SAR ટિશ્યુ હીટિંગનું કારણ બની શકે છે
- સેફ્ટી લિમિટ્સ: આંતરરાષ્ટ્રીય સ્ટાન્ડર્ડ SAR વેલ્યુઝને મર્યાદિત કરે છે

#### મેમરી ટ્રીક

“SAR સેફ્ટી એબસોર્પ્શન રેટ”

#### પ્રશ્ન 4(બ) OR [4 ગુણ]

મોબાઇલ હેન્ડસેટમાં વપરાતી લિ-પો પ્રકારની બેટરીઓ સમજાવો.

#### જવાબ

Table 21: લિ-પો બેટરી લાક્ષણિકતાઓ

લક્ષણ	વર્ણન	ફાયદો
કેમિસ્ટ્રી	લિથિયમ પોલિમર	હાઇ એનર્જી ડેન્સિટી
આકાર	ફ્લેક્સિબલ ફોર્મ ફેક્ટર	ડિઝાઇન ફ્રીડમ
વજન	હલકું	પોર્ટેબિલિટી
ચાર્જિંગ	ફાસ્ટ ચાર્જિંગ	વપરાશકર્તા સુવિધા

- પોલિમર ઇલેક્ટ્રોલાઇટ: લિક્વિડ ઇલેક્ટ્રોલાઇટને બદલે પોલિમર વાપરે છે
- ફ્લેક્સિબલ પેકેજિંગ: ડિવાઇસ ડિઝાઇન મુજબ આકાર આપી શકાય છે
- હાઇ એનર્જી ડેન્સિટી: નાના કદમાં વધુ ક્ષમતા
- ફાસ્ટ ચાર્જિંગ: રેપિડ ચાર્જિંગ પ્રોટોકોલ્સને સપોર્ટ કરે છે

#### મેમરી ટ્રીક

“લિથિયમ પોલિમર પાવર”

#### પ્રશ્ન 4(ક) OR [7 ગુણ]

મોબાઇલ હેન્ડસેટ બ્લોક ડાયાગ્રામ સમજાવો.

#### જવાબ

graph TB

```

A[ ] --- B[RF ]
B --- C[ ]
C --- D[ ]
C --- E[ ]
C --- F[ ]
G[ ] --- H[ ]
H --- B
H --- C
I[SIM ] --- C

```

Table 22: મોબાઇલ હેન્ડસેટ ઘટકો

સેક્શન	કાર્ય	હેતુ
RF સેક્શન	રેડિયો ફ્રીક્વન્સી પ્રોસેસિંગ	એર ઇન્ટરફેસ
બેસબેન્ડ	ડિજિટલ સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ	પ્રોટોકોલ હેન્ડલિંગ
ઓડિયો કોડેક	વોઇસ પ્રોસેસિંગ	સાઉન્ડ કન્વર્ઝન
પાવર મેનેજમેન્ટ	બેટરી કંટ્રોલ	પાવર એફિશિયન્સી

- **RF સેક્શન:** રેડિયો સિગ્નલ્સનું ટ્રાન્સમિશન અને રિસેપ્શન હેન્ડલ કરે છે
- **બેસબેન્ડ પ્રોસેસર:** કમ્યુનિકેશન પ્રોટોકોલ્સ ઇમ્પ્લિમેન્ટ કરે છે
- **ઓડિયો સબસિસ્ટમ:** વૉઇસ અને ઓડિયો સિગ્નલ્સ પ્રોસેસ કરે છે
- **પાવર મેનેજમેન્ટ:** બેટરી ઉપયોગ અને ચાર્જિંગ કંટ્રોલ કરે છે
- **યુઝર ઇન્ટરફેસ:** ડિસ્પ્લે, કીપેડ અને યુઝર ઇન્ટરેક્શન

## મેમરી ટ્રીક

“રેડિયો બેસબેન્ડ ઓડિયો પાવર ઇન્ટરફેસ”

## પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

CDMA અને GSM ની સરખામણી કરો

## જવાબ

Table 23: CDMA vs GSM સરખામણી

લક્ષણ	CDMA	GSM
એક્સેસ મેથડ	કોડ ડિવિઝન	ટાઇમ ડિવિઝન
ક્ષમતા	વધુ	ઓછી
હેન્ડઓફ	સોફ્ટ	હાર્ડ
SIM કાર્ડ	જરૂરી નથી	જરૂરી

## મેમરી ટ્રીક

“કોડ વર્સ ટાઇમ ડિવિઝન”

## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

HSDPA સમજાવો.

## જવાબ

Table 24: HSDPA લક્ષણો

લક્ષણ	વર્ણન
પૂર્ણ સ્વરૂપ	High Speed Downlink Packet Access
ડેટા રેટ	14.4 Mbps સુધી
ટેકનોલોજી	3.5G એન્હાન્સમેન્ટ
દિશા	ડાઉનલિંક ઓપ્ટિમાઇઝેશન

- **3.5G ટેકનોલોજી:** 3G UMTS સિસ્ટમનું એન્હાન્સમેન્ટ
- **હાઇ સ્પીડ ડાઉનલિંક:** ડાઉનલોડ એપ્લિકેશન્સ માટે ઓપ્ટિમાઇઝડ
- **એડેપ્ટિવ મોડ્યુલેશન:** ચેનલ આધારિત QPSK થી 16-QAM
- **ફાસ્ટ શેડ્યુલિંગ:** 2ms શેડ્યુલિંગ ઇન્ટરવલ્સ

## મેમરી ટ્રીક

“હાઇ સ્પીડ ડાઉનલોડ એક્સેસ”

## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

બ્લૂટૂથના આર્કિટેક્ચર, સુવિધાઓ અને ફાયદા સમજાવો.

## Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[ ] --{-}{-}{-} B[L2CAP]}
    B --{-}{-}{-} C[HCI]}
    C --{-}{-}{-} D[ ]}
    D --{-}{-}{-} E[ ]}
    E --{-}{-}{-} F[ ]}
{Highlighting}
{Shaded}

```

Table 25: બ્લૂટૂથ લક્ષણો

લક્ષણ	વર્ણન	ફાયદો
રેન્જ	10 મીટર	પર્સનલ એરિયા નેટવર્ક
ફ્રીક્વન્સી	2.4 GHz ISM	અનલાઇસન્ડ બેન્ડ
ટોપોલોજી	સ્ટાર/સ્કેટરનેટ	ફ્લેક્સિબલ કનેક્શન્સ
પાવર	લો પાવર	બેટરી એફિશિયન્સી

Table 26: બ્લૂટૂથ એપ્લિકેશન્સ

એપ્લિકેશન	ઉપયોગ કેસ
ઓડિયો	વાયરલેસ હેડફોન્સ
ડેટા	ફાઇલ ટ્રાન્સફર
ઇનપુટ	વાયરલેસ કીબોર્ડ/માઉસ
નેટવર્કિંગ	ઇન્ટરનેટ શેરિંગ

- **શોર્ટ રેન્જ:** પર્સનલ એરિયા નેટવર્ક્સ માટે ડિઝાઇન કરવામાં આવ્યું
- **લો પાવર:** બેટરી-પાવર્ડ ડિવાઇસ માટે ઓપ્ટિમાઇઝ કરવામાં આવ્યું
- **ફ્રીક્વન્સી હોપિંગ:** ઇન્ટરફરન્સ રેઝિસ્ટન્સ માટે 79 ચેનલ્સ
- **માસ્ટર-સ્લેવ:** એક માસ્ટર 7 સ્લેવ્સ સાથે કનેક્ટ થઈ શકે છે
- **એપ્લિકેશન્સ:** ઓડિયો, ડેટા ટ્રાન્સફર, ઇનપુટ ડિવાઇસ

## મેમરી ટ્રીક

“બ્લૂ પર્સનલ એરિયા નેટવર્ક”

## પ્રશ્ન 5(અ) OR [3 ગુણ]

RFID ની મૂળભૂત વિભાવના સમજાવો.

Table 27: RFID ઘટકો

ઘટક	કાર્ય
RFID ટેગ	ઓળખ ડેટા સ્ટોર કરે છે
RFID રીડર	ટેગ માહિતી વાંચે છે
એન્ટેના	RF કમ્યુનિકેશન
બેકએન્ડ સિસ્ટમ	ડેટા પ્રોસેસિંગ

- **રેડિયો ફ્રીક્વન્સી આઇડેન્ટિફિકેશન:** ઓળખ માટે RF તરંગોનો ઉપયોગ કરે છે
- **કોન્ટેક્ટલેસ ઓપરેશન:** ભૌતિક સંપર્કની જરૂર નથી
- **ઓટોમેટિક આઇડેન્ટિફિકેશન:** રેન્જમાં હોય તેવા ટેગ્સ આપોઆપ વાંચે છે

### મેમરી ટ્રીક

“રેડિયો ફ્રીક્વન્સી આઇડેન્ટિફિકેશન”

### પ્રશ્ન 5(બ) OR [4 ગુણ]

5G સિસ્ટમનું આર્કિટેક્ચર સમજાવો.

#### જવાબ

Table 28: 5G આર્કિટેક્ચર ઘટકો

ઘટક	કાર્ય
gNodeB	5G બેઝ સ્ટેશન
AMF	Access and Mobility Function
SMF	Session Management Function
UPF	User Plane Function

- સર્વિસ-બેઝડ આર્કિટેક્ચર: મોડ્યુલર નેટવર્ક ફંક્શનસ
- નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ: વિવિધ સેવાઓ માટે વર્ચ્યુઅલ નેટવર્ક્સ
- એજ કમ્યુટિંગ: વપરાશકર્તાઓની નજીક પ્રોસેસિંગ
- મેસિવ MIMO: બહુવિધ એન્ટેના ટેકનોલોજી

### મેમરી ટ્રીક

“સર્વિસ બેઝડ નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ”

### પ્રશ્ન 5(ક) OR [7 ગુણ]

MANET ને વિગતવાર સમજાવો.

#### જવાબ

Table 29: MANET લાક્ષણિકતાઓ

લક્ષણ	વર્ણન	ફાયદો
ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર	ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર-લેસ	બેઝ સ્ટેશનોની જરૂર નથી
મોબિલિટી	મોબાઇલ નોડ્સ	ડાયનેમિક ટોપોલોજી
રૂટિંગ	મલ્ટી-હોપ રૂટિંગ	વિસ્તૃત કવરેજ
સેલફ-ઓર્ગેનાઇઝિંગ	ઓટોમેટિક કન્ફિગરેશન	સરળ ડિપ્લોયમેન્ટ

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[ A ] --{-}{-}{ B[ B ]}
    B --{-}{-}{ C[ C ]}
    A --{-}{-}{ D[ D ]}
    C --{-}{-}{ E[ E ]}
    D --{-}{-}{ E}
    B --{-}{-}{ E}
{Highlighting}
{Shaded}
```

Table 30: MANET vs સેલ્યુલર નેટવર્ક

પેરામીટર	MANET	સેલ્યુલર
ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર	કોઈ નથી	બેઝ સ્ટેશનો જરૂરી
ટોપોલોજી	ડાયનેમિક	ફિક્સ્ડ
રેન્જ	મલ્ટી-હોપ	સિંગલ હોપ
કિંમત	ઓછી	વધુ ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર કોસ્ટ

- **મોબાઇલ એડ-હોક નેટવર્ક:** મોબાઇલ ડિવાઇસનું સેલ્ફ-કન્ફિગરિંગ નેટવર્ક
- **કોઈ ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર નથી:** નોડ્સ બેઝ સ્ટેશનો વિના સીધું કમ્યુનિકેટ કરે છે
- **ડાયનેમિક રૂટિંગ:** નોડ્સ હલે તેમ રૂટ્સ બદલાય છે
- **મલ્ટી-હોપ કમ્યુનિકેશન:** મેસેજ ઇન્ટરમીડિયેટ નોડ્સ દ્વારા રિલે થાય છે
- **એપ્લિકેશન્સ:** મિલિટરી, ડિઝાસ્ટર રિકવરી, સેન્સર નેટવર્ક્સ

### મેમરી ટ્રીક

“મોબાઇલ એડહોક નેટવર્ક”