

# મોબાઈલ અને વાયરલેસ કમ્યુનિકેશન (4351104) - શિયાળા 2023 ઉકેલ

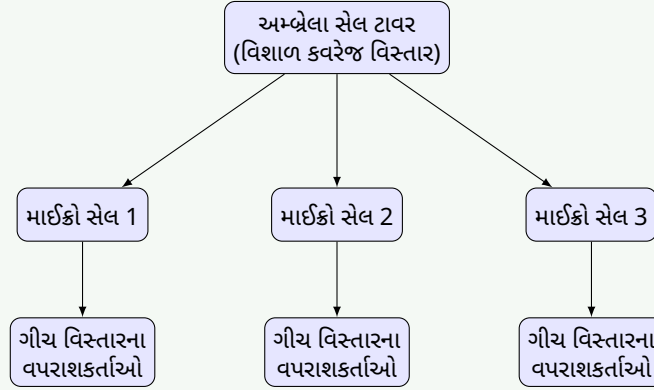
Milav Dabgar

December 12, 2023

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

અમ્બ્રેલા સેલ આકૃતિ દોરી સમજાવો.

જવાબ



- અમ્બ્રેલા સેલ: નાના સેલોને આવરી લેતા વિશાળ કવરેજ વાળા સેલ.
- હેતુ: માઈક્રો/પિકો સેલોમાંથી વધારે ટ્રાફિક સંભાળે છે.
- કવરેજ: ઉચ્ચ-ટ્રાફિક વિસ્તારો માટે બેકઅપ કવરેજ પૂરું પાડે છે.

મેમરી ટ્રીક

“મારા મોટા છત્ર નીચે”

## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

કુલ ફોર્મ લખો : (i) CCH (ii) TCH (iii) SCH (iv) BCCH

જવાબ

સંક્ષેપ	પૂરું નામ	કાર્ય
CCH	Control Channel	નિયંત્રણ માહિતી વહન કરે છે
TCH	Traffic Channel	અવાજ/ડેટા ટ્રાફિક વહન કરે છે
SCH	Synchronization Channel	સમય સિંક્રોનાઈઝેશન પૂરું પાડે છે
BCCH	Broadcast Control Channel	સિસ્ટમ માહિતી પ્રસારિત કરે છે

## મેમરી ટ્રીક

“કંટ્રોલ ટ્રાફિક સિંક બ્રોડકાસ્ટ”

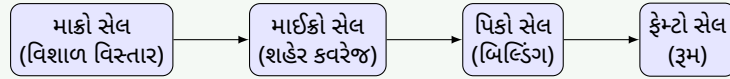
## પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

સેલ શું છે? અલગ અલગ પ્રકારના સેલ સમજાવો.

## જવાબ

સેલ એ સેલ્યુલર કમ્યુનિકેશનમાં એક બેઝ સ્ટેશન દ્વારા આવરી લેવાતો મૂળભૂત કવરેજ વિસ્તાર છે.

સેલનો પ્રકાર	કવરેજ	પાવર	ઉપયોગ
માક્રો સેલ	1-30 km	ઉચ્ચ	ગ્રામ્ય વિસ્તારો
માઈક્રો સેલ	100m-2km	મધ્યમ	શહેરી વિસ્તારો
પિકો સેલ	10-100m	નીચું	ઇન્ડોર કવરેજ
ફેમ્ટો સેલ	10-30m	ખૂબ નીચું	ઘર/ઓફિસ



- કાર્ય: દરેક સેલ મોબાઈલ વપરાશકર્તાઓને વાયરલેસ સેવા પૂરી પાડે છે.
- આવૃત્તિ પુનઃઉપયોગ: બિન-સંલગ્ન સેલોમાં સમાન આવૃત્તિઓનો ઉપયોગ.
- હેન્ડઓફ: વપરાશકર્તાઓ સેલો વચ્ચે નિરંતર ખસી શકે છે.

## મેમરી ટ્રીક

“ઘણા મોબાઈલ લોકો કવરેજ શોધે છે”

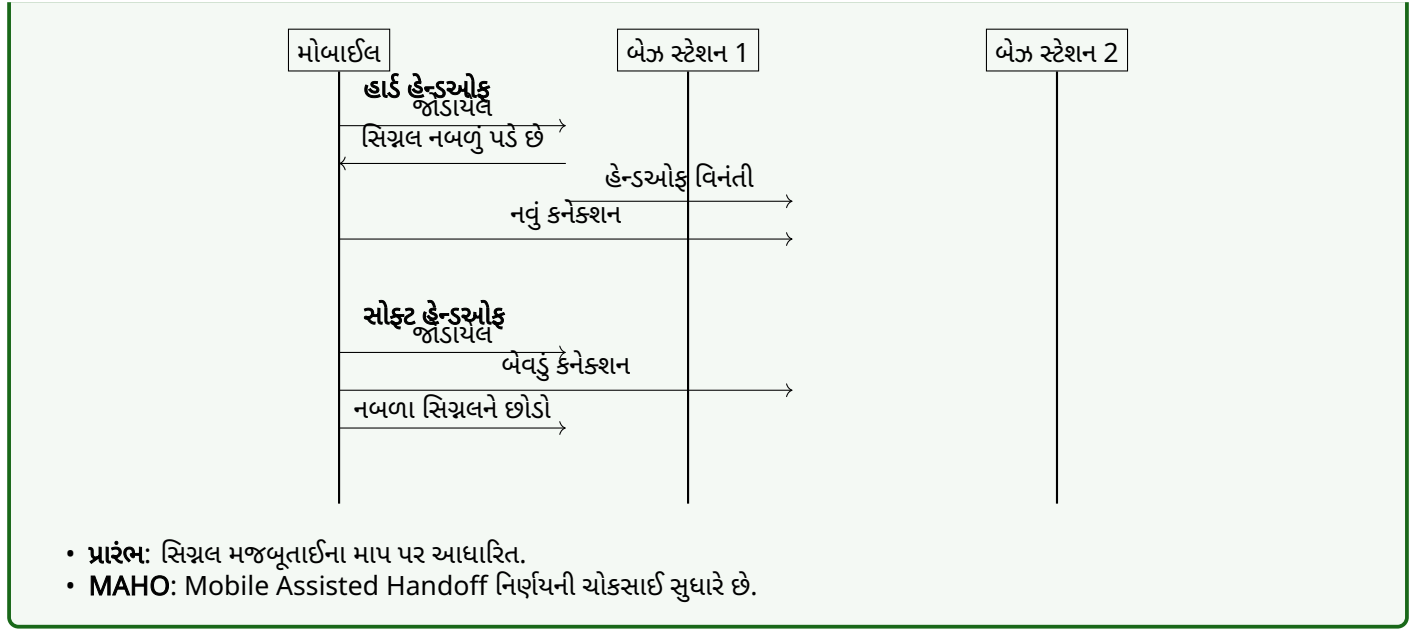
## પ્રશ્ન 1(ક અથવા) [7 ગુણ]

હેન્ડઓફ શું છે? સોફ્ટ અને હાર્ડ હેન્ડઓફ સમજાવો.

## જવાબ

હેન્ડઓફ એ મોબાઈલ ખસતા સમયે ચાલુ કોલને એક સેલમાંથી બીજા સેલમાં સ્થાનાંતરિત કરવાની પ્રક્રિયા છે.

લક્ષણ	હાર્ડ હેન્ડઓફ	સોફ્ટ હેન્ડઓફ
કનેક્શન	તોડ્યા પછી જોડાણ	જોડાણ પછી તોડવું
ચેનલો	એક સમયે એક	એકસાથે ઘણા
ટેકનોલોજી	GSM, TDMA	CDMA
ગુણવત્તા	થોડી વિક્ષેપ	સરળ સંક્રમણ



## મેમરી ટ્રીક

“હાર્ડ ટુબાવે, સોફ્ટ સરળ”

## પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

કુલ ફોર્મ લખો : (i) SIM (ii) LTE (iii) WCDMA

## જવાબ

સંક્ષેપ	પૂરું નામ	હેતુ
SIM	Subscriber Identity Module	વપરાશકર્તા પ્રમાણીકરણ
LTE	Long Term Evolution	4G ટેકનોલોજી
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access	3G માનક

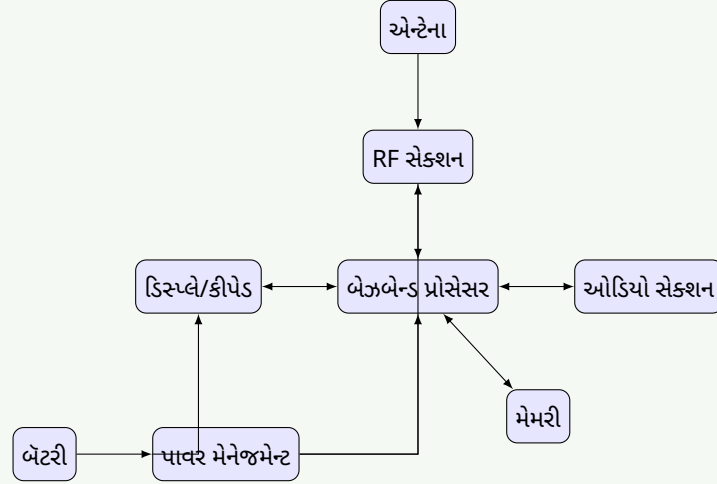
## મેમરી ટ્રીક

“સબસ્ક્રાઈબરનું લાંબા વાઈડબેન્ડ કનેક્શન”

## પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

મોબાઈલ હેન્ડસેટની બ્લોક આકૃતિ દોરો.

## જવાબ



- **RF સેક્શન:** રેડિયો સિગ્નલ મોકલે/મેળવે છે.
- **બેઝબેન્ડ:** ડિજિટલ સિગ્નલ અને પ્રોટોકોલ પ્રોસેસ કરે છે.
- **ઓડિયો:** અવાજનું ઇનપુટ/આઉટપુટ સંભાળે છે.
- **પાવર મેનેજમેન્ટ:** બેટરીનો ઉપયોગ કાર્યક્ષમતાથી નિયંત્રિત કરે છે.

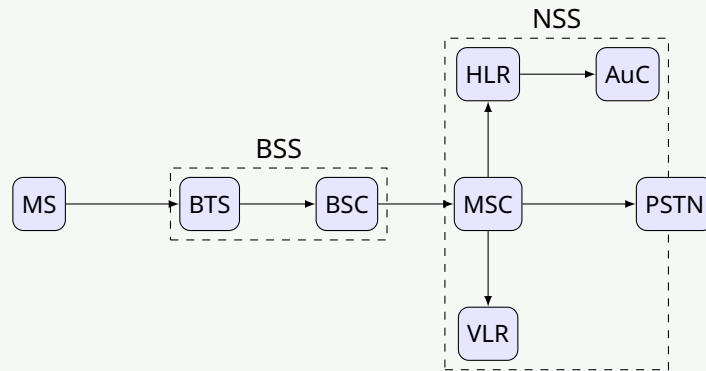
## મેમરી ટ્રીક

“રેડિયો બેઝબેન્ડ ઓડિયો પાવર”

## પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

GSM આર્કિટેક્ચર આકૃતિ સાથે સમજાવો.

## જવાબ



ઘટક	કાર્ય
MS	Mobile Station (હેન્ડસેટ)
BTS	Base Transceiver Station
BSC	Base Station Controller
MSC	Mobile Switching Center
HLR	Home Location Register
VLR	Visitor Location Register

- **BSS:** Base Station Subsystem રેડિયો ઇન્ટરફેસ સંભાળે છે.
- **NSS:** Network Switching Subsystem કોલો મેનેજ કરે છે.

- પ્રમાણીકરણ: AuC સબસ્ક્રાઈબરની ઓળખ ચકાસે છે.

### મેમરી ટ્રીક

“મોબાઈલ બેઝ નેટવર્ક ઘર કોલ કરે છે”

## પ્રશ્ન 2(અ અથવા) [3 ગુણ]

કુલ ફોર્મ લખો : (i) RSSI (ii) MAHO (iii) NCHO

### જવાબ

સંક્ષેપ	પૂરું નામ	કાર્ય
RSSI	Received Signal Strength Indicator	સિગ્નલ ગુણવત્તા માપ
MAHO	Mobile Assisted Handoff	મોબાઈલ હેન્ડઓફ નિર્ણયમાં મદદ કરે છે
NCHO	Network Controlled Handoff	નેટવર્ક હેન્ડઓફ નક્કી કરે છે

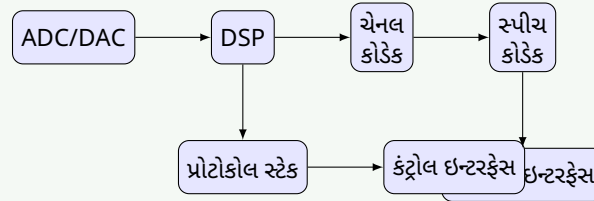
### મેમરી ટ્રીક

“પ્રાપ્ત મોબાઈલ નેટવર્ક સિગ્નલો”

## પ્રશ્ન 2(બ અથવા) [4 ગુણ]

બેઝબેન્ડ સેક્શનની બ્લોક આકૃતિ દોરો.

### જવાબ



- ADC/DAC: Analog to Digital કન્વર્ઝન.
- DSP: Digital Signal Processor.
- એનલ કોડેક: ભૂલ સુધારણા કોડિંગ.
- સ્પીચ કોડેક: અવાજ સંકોચન/વિસ્તારણ.

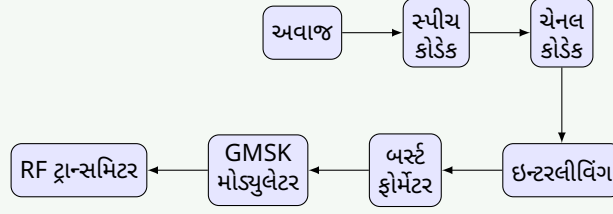
### મેમરી ટ્રીક

“એનાલોગ ડિજિટલ સ્પીચ પ્રોટોકોલ”

## પ્રશ્ન 2(ક અથવા) [7 ગુણ]

GSM સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ આકૃતિ સાથે સમજાવો.

## જવાબ



તબક્કો	કાર્ય	હેતુ
સ્પીચ કોડેક	અવાજને 13 kbps માં સંકોચે છે	બેન્ડવિડ્થ કાર્યક્ષમતા
ચેનલ કોડેક	ભૂલ સુધારણા ઉમેરે છે	સિગ્નલ વિશ્વસનીયતા
ઇન્ટરલીવિંગ	બર્સ્ટ ભૂલો વિતરિત કરે છે	ભૂલ સુરક્ષા
GMSK	Gaussian MSK મોડ્યુલેશન	સ્પેક્ટ્રલ કાર્યક્ષમતા

- પ્રોસેસિંગ રેટ: 270.833 kbps કુલ બિટ રેટ.
- ફ્રેમ સ્ટ્રક્ચર: TDMA ફ્રેમ દીઠ 8 ટાઇમ સ્લોટ.
- ફ્રીક્વન્સી હોપિંગ: પ્રતિ સેકન્ડ 217 હોપ્સ.

## મેમરી ટ્રીક

“સ્પીચ ચેનલ ઇન્ટરલીવ મોડ્યુલેટેડ રેડિયો”

## પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

સેલ સ્પ્લિટિંગ સમજાવો.

## જવાબ

સેલ સ્પ્લિટિંગ ગીચતાવાળા સેલોને નાના સેલોમાં વિભાજિત કરીને ક્ષમતા વધારે છે.

- પ્રક્રિયા: ઉચ્ચ-પાવર સેલને ઘણા નીચા-પાવર સેલો સાથે બદલવું.
- ફાયદો: આવૃત્તિ પુનઃઉપયોગ દ્વારા સિસ્ટમ ક્ષમતા વધારે છે.
- અમલીકરણ: એન્ટેનાની ઊંચાઈ અને ટ્રાન્સમિટ પાવર ઘટાડવું.

## મેમરી ટ્રીક

“સ્પ્લિટ નાના સેલો”

## પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

મોબાઇલ હેન્ડસેટમાં વપરાતી Li-Ion બેટરી વિશે તેના ફાયદા અને નુકસાનો સાથે સમજાવો.

## જવાબ

ફાયદા	નુકસાનો
ઉચ્ચ એનર્જી ડેન્સિટી	સુરક્ષાની ચિંતાઓ
મેમરી ઇફેક્ટ નથી	સમય સાથે બગાડ
નીચું સેલ્ફ-ડિસ્ચાર્જ	તાપમાન સંવેદનશીલ
હળવું વજન	મોંઘું

- કેમિસ્ટ્રી: લિથિયમ આયન ઇલેક્ટ્રોડ વચ્ચે ફરે છે.
- વોલ્ટેજ: પ્રતિ સેલ 3.7V નોમિનલ.

- ક્ષમતા: mAh (મિલિએમ્પિયર-કલાક) માં માપવામાં આવે છે.

મેમરી ટ્રીક

“લાઇટ આયન એનર્જી સેફ્ટી”

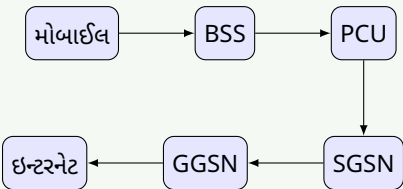
પ્રશ્ન ૩(ક) [7 ગુણ]

GPRS સમજાવો.

જવાબ

GPRS (General Packet Radio Service) GSM પર પેકેટ-સ્વિચ્ડ ડેટા સેવા પૂરી પાડે છે.

લક્ષણ	સ્પેસિફિકેશન
ડેટા રેટ	171.2 kbps સુધી
ટેકનોલોજી	પેકેટ સ્વિચિંગ
ચેનલો	બહુવિધ ટાઈમ સ્લોટનો ઉપયોગ
બિલિંગ	ડેટા વોલ્યુમ પર આધારિત



- PCU: Packet Control Unit પેકેટ ડેટા મેનેજ કરે છે.
- SGSN: Serving GPRS Support Node.
- GGSN: Gateway GPRS Support Node.
- કલાસ: વિવિધ સ્પીડ/સ્લોટ કોમ્બિનેશન સાથે કલાસ 1-12.

મેમરી ટ્રીક

“જનરલ પેકેટ રેડિયો સર્વિસ”

પ્રશ્ન ૩(અ અથવા) [3 ગુણ]

સેલ સેક્ટરિંગ સમજાવો.

જવાબ

સેલ સેક્ટરિંગ ડાયરેક્શનલ એન્ટેના વાપરીને ઓમ્નિડાયરેક્શનલ સેલને સેક્ટરોમાં વિભાજિત કરે છે.

- સામાન્ય: ૩-સેક્ટર (120°) અથવા 6-સેક્ટર (60°) કોન્ફિગરેશન.
- ફાયદો: કો-ચેનલ ઇન્ટરફરન્સ ઘટાડે છે.
- અમલીકરણ: સમાન સાઇટ પર ડાયરેક્શનલ એન્ટેના.

મેમરી ટ્રીક

“સેક્ટર ઇન્ટરફરન્સ ઘટાડે છે”

### પ્રશ્ન 3(બ અથવા) [4 ગુણ]

મોબાઈલ હેન્ડસેટમાં વપરાતી Li-PO બેટરી વિશે તેના ફાયદા અને નુકસાનો સાથે સમજાવો.

જવાબ

ફાયદા	નુકસાનો
લવચીક આકાર	નીચી એનર્જી ડેન્સિટી
અતિ-પાતળી ડિઝાઇન	ઓછું જીવનકાળ
હળવું વજન	સુરક્ષા જોખમો
મેમરી ઇફેક્ટ નથી	વધુ કિંમત

- ટેકનોલોજી: લિથિયમ પોલિમર ઇલેક્ટ્રોલાઇટ.
- ફોર્મ ફેક્ટર: વિવિધ આકારોમાં મોડ કરી શકાય છે.
- વોલ્ટેજ: પ્રતિ સેલ 3.7V નોમિનલ.

મેમરી ટ્રીક

“પોલિમર લવચીક પાતળું હળવું”

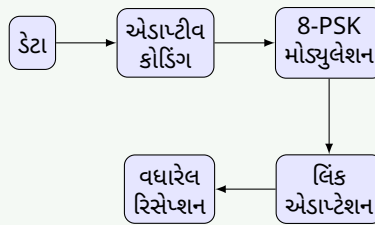
### પ્રશ્ન 3(ક અથવા) [7 ગુણ]

EDGE સમજાવો.

જવાબ

EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) GSM ડેટા રેટ સુધારે છે.

પેરામીટર	GSM	EDGE
મોડ્યુલેશન	GMSK	8-PSK
ડેટા રેટ	9.6 kbps	384 kbps સુધી
ભૂલ સુધારણા	મૂળભૂત	અદ્યતન
સ્પેક્ટ્રમ	GSM જેવું જ	GSM જેવું જ



- 8-PSK: 8-Phase Shift Keying પ્રતિ સિમ્બોલ 3 બિટ્સ પૂરી પાડે છે.
- લિંક એડાપ્ટેશન: ચેનલ ગુણવત્તા આધારે કોડિંગ સ્કીમ એડજસ્ટ કરે છે.
- ઇન્ફિમેન્ટલ રિડન્સી: ભૂલ સુધારણા કાર્યક્ષમતા સુધારે છે.

મેમરી ટ્રીક

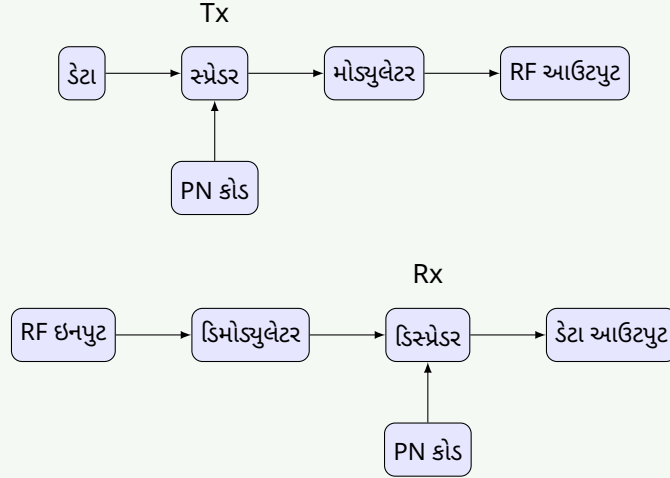
“એન્હાન્સ્ડ ડેટા GSM ઇવોલ્યુશન”

### પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

DSSS ટ્રાન્સમિટર અને રિસીવરની બ્લોક આકૃતિ દોરો.



## જવાબ



- સ્પ્રેડર: ડેટાને PN સિક્વન્સ સાથે ગુણાકાર કરે છે.
- ડિસ્પ્રેડર: પ્રાપ્ત સિગ્નલને સમાન PN કોડ સાથે કોરિલેટ કરે છે.
- પ્રોસેસિંગ ગેઇન: સ્પ્રેડ અને મૂળ બેન્ડવિડ્થનો ગુણોત્તર.

## મેમરી ટ્રીક

“ડાયરેક્ટ સિક્વન્સ સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ”

## પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

CDMA અને GSM વચ્ચે તફાવત આપો.

## જવાબ

પેરામીટર	CDMA	GSM
મલ્ટિપલ એક્સેસ	કોડ ડિવિઝન	ટાઈમ ડિવિઝન
ક્ષમતા	વધુ (સોફ્ટ ક્ષમતા)	નિયત ક્ષમતા
હેન્ડઓફ	સોફ્ટ હેન્ડઓફ	હાર્ડ હેન્ડઓફ
પાવર કંટ્રોલ	મહત્વપૂર્ણ	ઓછું મહત્વપૂર્ણ
ફ્રીક્વન્સી પ્લાનિંગ	જરૂરી નથી	જરૂરી
અવાજની ગુણવત્તા	વધુ સારી	સારી

## મેમરી ટ્રીક

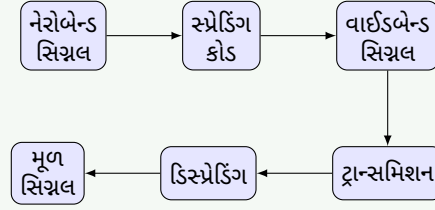
“કોડ ડિવિઝન વિ ટાઈમ ડિવિઝન”

## પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમનો ખ્યાલ તેના ઉપયોગો સાથે સમજાવો.

## જવાબ

સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ સિગ્નલની બેન્ડવિડ્થને ડેટા ટ્રાન્સમિશન માટે જરૂરી કરતાં ઘણી વિશાળ ફેલાવે છે.



પ્રકાર	પદ્ધતિ	એપ્લિકેશન
DSSS	PN સિક્વન્સ ગુણાકાર	CDMA, WiFi
FHSS	ફ્રીક્વન્સી હોપિંગ	Bluetooth
THSS	ટાઈમ હોપિંગ	UWB સિસ્ટમો

ફાયદા:

- એન્ટી-જેમિંગ: ઇન્ટરફેરન્સ સામે પ્રતિકાર.
- લો પાવર ડેન્સિટી: શોધવામાં મુશ્કેલ.
- મલ્ટિપલ એક્સેસ: ઘણા વપરાશકર્તાઓ સ્પેક્ટ્રમ શેર કરે છે.
- મલ્ટિપાથ રેઝિસ્ટન્સ: વિલંબિત સિગ્નલો રિઝોલ્વ કરે છે.

એપ્લિકેશનો: GPS, WiFi, Bluetooth, લશ્કરી કમ્યુનિકેશન.

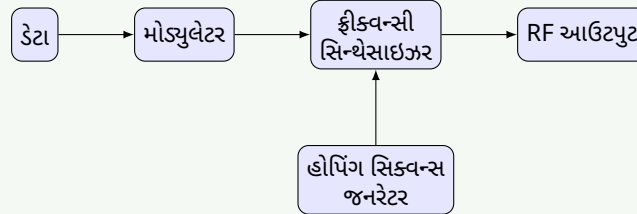
## મેમરી ટ્રીક

“સ્પ્રેડ સિગ્નલ સ્પેક્ટ્રમ સિક્યુરિટી”

## પ્રશ્ન 4(અ અથવા) [3 ગુણ]

FHSS ટ્રાન્સમિટરની બ્લોક આકૃતિ દોરો.

## જવાબ



- ફ્રીક્વન્સી સિન્થેસાઇઝર: કેરિયર ફ્રીક્વન્સી ઝડપથી બદલે છે.
- હોપિંગ સિક્વન્સ: સ્યુડો-રેન્ડમ ફ્રીક્વન્સી પેટર્ન.
- સ્વેલ ટાઈમ: દરેક ફ્રીક્વન્સી પર વિતાવેલો સમય.

## મેમરી ટ્રીક

“ફ્રીક્વન્સી હોપિંગ સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ”

## પ્રશ્ન 4(બ અથવા) [4 ગુણ]

CDMA માં કોલ પ્રોસેસિંગ સમજાવો.

## જવાબ

તબક્કો	પ્રક્રિયા	વર્ણન
સિસ્ટમ એક્સેસ	પાવર કંટ્રોલ	મોબાઈલ પાવર એડજસ્ટ કરે છે
કોલ સેટઅપ	ચેનલ અસાઈનમેન્ટ	વોલ્શ કોડ અસાઈન કરો
ટ્રાફિક	સોફ્ટ હેન્ડઓફ	બહુવિધ બેઝ સ્ટેશનો
કોલ રિલીઝ	પાવર ડાઉન	ક્રમશઃ પાવર ઘટાડો

- રેક રિસીવર: મલ્ટિપાથ સિગ્નલો કમ્બાઇન કરે છે.
- પાવર કંટ્રોલ: પ્રતિ સેકન્ડ 800 વખત.
- સોફ્ટ કેપેસિટી: લોડ સાથે ક્રમશઃ બગડે છે.

## મેમરી ટ્રીક

“કોડ ડિવિઝન મલ્ટિપલ એક્સેસ”

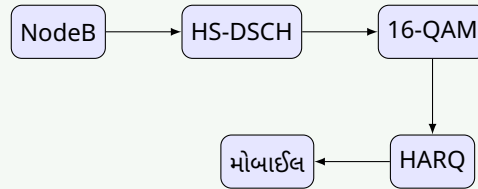
## પ્રશ્ન 4(ક અથવા) [7 ગુણ]

HSDPA સમજાવો.

## જવાબ

HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) WCDMA ડાઉનલિંક ડેટા રેટ વધારે છે.

લક્ષણ	સુધારો
ડેટા રેટ	14.4 Mbps સુધી
મોડ્યુલેશન	16-QAM
HARQ	હાઇબ્રિડ ARQ
ફાસ્ટ શેડ્યુલિંગ	2ms TTI



- HS-DSCH: High Speed Downlink Shared Channel.
- AMC: Adaptive Modulation and Coding.
- ફાસ્ટ સેલ સિલેક્શન: સેલ એજ પર્ફોર્મન્સ સુધારે છે.
- MIMO: બહુવિધ એન્ટેના કોન્ફિગરેશન શક્ય.

## મેમરી ટ્રીક

“હાઇ સ્પીડ ડાઉનલિંક પેકેટ એક્સેસ”

## પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

LTE ના સ્પેસિફિકેશન જણાવો.

## જવાબ

પેરામીટર	સ્પેસિફિકેશન
પીક ડેટા રેટ	300 Mbps DL, 75 Mbps UL
બેન્ડવિડ્થ	1.4 થી 20 MHz
લેટન્સી	<10ms યુઝર પ્લેન
મોબિલિટી	350 km/h સુધી
સ્પેક્ટ્રમ કાર્યક્ષમતા	3G કરતાં 3-4x વધારે સારી

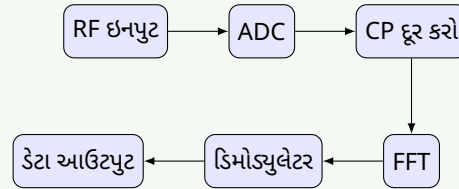
## મેમરી ટ્રીક

“લોંગ ટર્મ ઇવોલ્યુશન સ્પેસિફિકેશનો”

## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

OFDM રિસીવર બ્લોક આકૃતિ દોરી સમજાવો.

## જવાબ



- FFT: Fast Fourier Transform સમય ડોમેઇનને ફ્રીક્વન્સી ડોમેઇનમાં કન્વર્ટ કરે છે.
- સાયકલિક પ્રીફિક્સ: ઇન્ટર-સિમ્બોલ ઇન્ટરફેરન્સ સામે રક્ષણ કરે છે.
- સબકેરિયર્સ: બહુવિધ ફ્રીક્વન્સીઓ પર સમાંતર ટ્રાન્સમિશન.
- ડિમોડ્યુલેશન: સબકેરિયર દીઠ QPSK/16QAM/64QAM.

## મેમરી ટ્રીક

“ઓર્થોગોનલ ફ્રીક્વન્સી ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ”

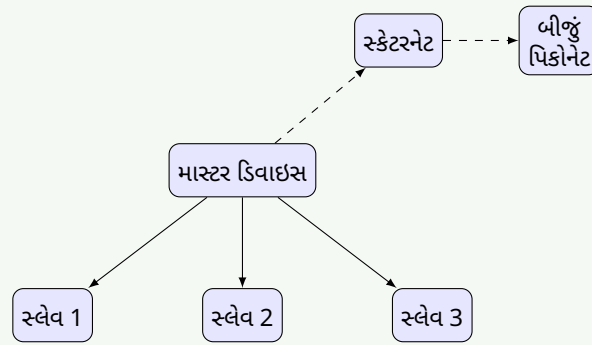
## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

બ્લુટૂથ ટેકનોલોજી તેના ઉપયોગો સાથે સમજાવો.

## જવાબ

બ્લુટૂથ પર્સનલ એરિયા નેટવર્ક માટે ટૂંકી રેન્જની વાયરલેસ કમ્યુનિકેશન ટેકનોલોજી છે.

પેરામીટર	સ્પેસિફિકેશન
રેન્જ	10m (ક્લાસ 2)
ફ્રીક્વન્સી	2.4 GHz ISM બેન્ડ
ડેટા રેટ	3 Mbps સુધી
ટોપોલોજી	પિકોનેટ (8 ડિવાઇસો)

**પ્રોટોકોલ સ્ટેક:**

- RF લેયર: ફિઝિકલ રેડિયો ઇન્ટરફેસ.
- બેઝબેન્ડ: મીડિયમ એક્સેસ કંટ્રોલ.
- L2CAP: લોજિકલ લિંક કંટ્રોલ.
- એપ્લિકેશનો: વિવિધ પ્રોફાઇલ્સ (A2DP, HID, વગેરે).

**ઉપયોગો:**

- ઓડિયો ડિવાઇસો (હેડફોન્સ, સ્પીકર્સ)
- ડિવાઇસો વચ્ચે ફાઇલ ટ્રાન્સફર
- ઇનપુટ ડિવાઇસો (કીબોર્ડ, માઉસ)
- હેલ્થ મોનિટરિંગ ડિવાઇસો
- સ્માર્ટ હોમ ઓટોમેશન

**મેમરી ટ્રીક**

“બ્લુ ટૂથ પર્સનલ એરિયા નેટવર્ક”

**પ્રશ્ન 5(અ અથવા) [3 ગુણ]**

5G ટેકનોલોજીના ફાયદા જણાવો.

**જવાબ**

ફાયદો	લાભ
અલ્ટ્રા-લો લેટન્સી	<1ms પ્રતિક્રિયા સમય
ઉચ્ચ ડેટા રેટ	10 Gbps સુધી
મેસિવ કનેક્ટિવિટી	1M ડિવાઇસો/km <sup>2</sup>
નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ	કસ્ટમાઇઝડ સેવાઓ
એનર્જી કાર્યક્ષમતા	90% વધુ કાર્યક્ષમ

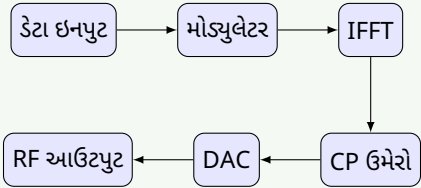
**મેમરી ટ્રીક**

“પાંચમી જનરેશનના ફાયદા”

**પ્રશ્ન 5(બ અથવા) [4 ગુણ]**

OFDM ટ્રાન્સમિટર બ્લોક આકૃતિ દોરી સમજાવો.

જવાબ



- મોડ્યુલેશન: બિટ્સને સિમ્બોલ્સમાં મેપ કરે છે (QPSK/QAM).
- IFFT: ઇન્વર્સ FFT ફ્રીક્વન્સીને ટાઈમ ડોમેઇનમાં કન્વર્ટ કરે છે.
- સાયક્લિક પ્રીફિક્સ: છેવટના સેમ્પલ્સને શરૂઆતમાં કોપી કરે છે.
- DAC: ટ્રાન્સમિશન માટે ડિજિટલ ટુ એનાલોગ કન્વર્ટર.

મેમરી ટ્રીક

“ઓર્થોગોનલ ફ્રીક્વન્સી ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ ટ્રાન્સમિટર”

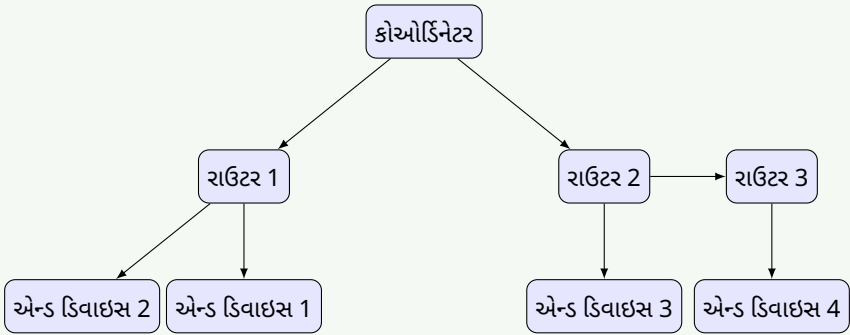
પ્રશ્ન 5(ક અથવા) [7 ગુણ]

Zigbee ટેકનોલોજી તેના ઉપયોગો સાથે સમજાવો.

જવાબ

Zigbee IEEE 802.15.4 પર આધારિત લો-પાવર વાયરલેસ મેશ નેટવર્કિંગ સ્ટાન્ડર્ડ છે.

પેરામીટર	સ્પેસિફિકેશન
રેન્જ	10-100m
ડેટા રેટ	250 kbps
પાવર	ખૂબ નીચું (બેટરી વર્ષો)
ટોપોલોજી	મેશ નેટવર્ક
ફ્રીક્વન્સી	વૈશ્વિક રીતે 2.4 GHz



નેટવર્ક રોલ્સ:

- કોઓર્ડિનેટર: નેટવર્ક મેનેજર.
- રાઉટર: મેસેજ ફોરવર્ડ કરે છે.
- એન્ડ ડિવાઇસ: સાદા સેન્સર્સ/એક્ઝ્યુએટર્સ.

ઉપયોગો:

- હોમ ઓટોમેશન (લાઇટ્સ, થર્મોસ્ટેટ્સ)
- ઇન્ડસ્ટ્રિયલ મોનિટરિંગ
- સ્માર્ટ ગ્રિડ સિસ્ટમો
- હેલ્થકેર મોનિટરિંગ
- કૃષિ સેન્સર્સ
- બિલ્ડિંગ મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમો

## લક્ષણો:

- સેલ્ફ-હીલિંગ: ઓટોમેટિક રૂટ ડિસ્કવરી.
- ઓછી કિંમત: સાદો અમલીકરણ.
- સુરક્ષિત: AES એન્ક્રિપ્શન.
- વિશ્વસનીય: મેશ રિડન્ડન્સી.

## મેમરી ટ્રીક

“Zigbee મેશ નેટવર્ક એપ્લિકેશનો”