

# Subject Name (Gujarati)

4331104 -- Winter 2023

Semester 1 Study Material

*Detailed Solutions and Explanations*

## પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

અવાજ સંકેતનું વર્ગીકરણ કરો અને થર્મલ અવાજ સમજાવો.

### જવાબ

અવાજ સંકેતનું વર્ગીકરણ:

અવાજનો પ્રકાર	સ્ત્રોત	લક્ષણો
બાહ્ય અવાજ	કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમની બહાર	વાતાવરણીય, અવકાશ, આંદોળિક
આંતરિક અવાજ	કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમની અંદર	થર્મલ, શોટ, ટ્રાન્ઝિટ ટાઇમ, ફિલ્ડર

### થર્મલ અવાજ:

- વ્યાખ્યા: તાપમાનને કારણે કન્ડકટરમાં ઇલેક્ટ્રોનસની અનિયમિત ગતિ
- લક્ષણો: સંક્રિદ અવાજ જેમાં આવર્તન સ્પેક્ટ્રમમાં એક્સમાન પાવર હોય છે
- સૂરા:  $N = kT_B$  ( $k$ =બોલ્ટજમેન અચળાંક,  $T$ =તાપમાન,  $B$ =બેન્ડવિડથ)

### મેમરી ટ્રીક

"Temperature Excites Random Movements" (TERM)

## પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

પ્રી-એમ્ફેસીસ અને ડી-એમ્ફેસીસ તકનીક વચ્ચેની સરખામણી કરો.

### જવાબ

પરિમાણ	પ્રી-એમ્ફેસીસ	ડી-એમ્ફેસીસ
વ્યાખ્યા	ટ્રાન્સમિશન પહેલા ઉર્ચય આવર્તન ઘટકોને વધારવા	રિસીવર પર ઉર્ચય આવર્તન ઘટકોને ઘટાડવા
સ્થાન	ટ્રાન્સમીટર બાજુ	રિસીવર બાજુ
હેતુ	ઉર્ચય આવર્તન માટે SNR સુધારે છે	મૂળ સિગ્નલની આવર્તન પ્રતિક્રિયા પુનઃસ્થાપિત કરે છે
સર્કિટ	RC સર્કિટ સાથે હાઈ-પાસ ફિલ્ટર	RC સર્કિટ સાથે લો-પાસ ફિલ્ટર
સમય અચળાંક	75 મિનિટ (માનક)	75 મિનિટ (પ્રી-એમ્ફેસીસ સાથે મેળ ખાય છે)

## ડાયાગ્રામ/સક્રિપ્ટ:

### Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Input] --> B[Pre-emphasis Circuit]
    B --> C[Modulator]
    C --> D[Transmission]
    D --> E[Demodulator]
    E --> F[Def-emphasis Circuit]
    F --> G[Output]
    style B fill:#f96,stroke:#333
    style F fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

## મેમરી ટ્રીક

“Pump Up Before Transmit, Pull Down After Receive” (PUBTAR)

## પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

AM સિંચલની ગણિતિક અભિવ્યક્તિ મેળવો અને તેની મદદથી AM સિંચલના આવર્તન સ્પેક્ટ્રમને સમજાવો.

### જવાબ

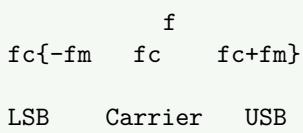
#### ગણિતિક અભિવ્યક્તિ નિર્માણ:

- કેરિયર સિંચલ:  $c(t) = Ac \cos(2\pi fct)$
- મોડ્યુલેટિંગ સિંચલ:  $m(t) = Am \cos(2\pi f_{mt})$
- AM સિંચલ:  $s(t) = Ac[1 + m(t)/Am]\cos(2\pi fct)$  જ્યાં  
 $\square =$  મોડ્યુલેશન ઇન્ડેક્સ
- $m(t)$  બદલતા:  $s(t) = Ac[1 + \frac{m(t)}{Am}\cos(2\pi f_{mt})]\cos(2\pi fct)$
- ત્રિકોણમિતીય ઓળખ  $\cos(A)\cdot\cos(B) = \frac{1}{2}\cos(A+B) + \frac{1}{2}\cos(A-B)$  નો ઉપયોગ કરીને:  $s(t) = Ac\cos(2\pi fct) + (\frac{Ac}{2})\cos(2\pi(f_c+f_m)t) + (\frac{Ac}{2})\cos(2\pi(f_c-f_m)t)$

#### આવર્તન સ્પેક્ટ્રમ:

ઘટક	આવર્તન	એમ્બિલટ્યુડ
કેરિયર	$f_c$	$Ac$
ઉપલી સાઇડબેન્ડ	$f_c + f_m$	$\frac{Ac}{2}$
નીચલી સાઇડબેન્ડ	$f_c - f_m$	$\frac{Ac}{2}$

## ડાયાગ્રામ:



## મેમરી ટ્રીક

“Carrier Standing Between Twins” (CSBT)

### પ્રશ્ન 1(c) OR [7 ગુણ]

કોમ્યુનિકેશન સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ સમજાવો.

#### જવાબ

કોમ્યુનિકેશન સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ:

**Mermaid Diagram (Code)**

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Input Transducer] --> B[Transmitter]
    B --> C[Channel/Medium]
    C --> D[Receiver]
    D --> E[Output Transducer]
    F[Noise Source] --> C
    style F fill:#f66,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

ઘટકો અને કાર્યો:

બ્લોક	કાર્ય	ઉદાહરણ
ઇનપુટ ટ્રાન્સડ્યુસર	મૂળ માહિતીને ઇલેક્ટ્રિકલ સિગ્નલમાં ઉપાંતરિત કરે છે	માઇક્રોફોન, કેમેરા
ટ્રાન્સમીટર	કુશણ ટ્રાન્સમિશન માટે સિગ્નલની પ્રક્રિયા કરે છે (મોડ્યુલેશન, એમ્પિલિફિકેશન)	રેડિયો ટ્રાન્સમીટર
ચેનલ/માધ્યમ	જે માર્ગ દ્વારા સિગ્નલ પ્રવાસ કરે છે	હવા, ફાઇબર, કેબલ
રિસીવર	મૂળ સિગ્નલ મેળવે છે (એમ્પિલિફિકેશન, ફિલ્ટરિંગ, ડિમોડ્યુલેશન)	રેડિયો રિસીવર
આઉટપુટ ટ્રાન્સડ્યુસર	ઇલેક્ટ્રિકલ સિગ્નલને મૂળ સ્વરૂપમાં પાછું ફૂરવે છે	સ્પીકર, ડિસ્પ્લે
નોઇજ સોર્સ	અવાંછિત સિગ્નલ્સ જે માહિતીને વિકૃત કરે છે	એટમોસ્ક્રેનિક, થર્મલ

#### મેમરી ટ્રીક

“Input Transmits Through Channel, Receives Output” (ITCRO)

### પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

એમ્પિલટ્યુડ મોડ્યુલેશનમાં સાઇડબેન્ડ અને કેરીયર વેવ વર્ચ્યો પાવર વિતરણની ચર્ચા કરો.

#### જવાબ

AM સિગ્નલમાં પાવર વિતરણ:

ઘટક	પાવર ફોર્મ્યુલા	ટકાવારી ( $m=1$ માટે)
કેરીયર	$P_c = (Ac^2/2)$	67%
ઉપલી સાઇડબેન્ડ	$P_{USB} = (P_c \cdot m^2)/4$	16.5%
નીચલી સાઇડબેન્ડ	$P_{LSB} = (P_c \cdot m^2)/4$	16.5%
કુલ પાવર	$PT = P_c(1+m^2/2)$	100%

### ડાયાગ્રામ:

Power

100\%

67\%

16.5\%

LSB      C      USB

0\%

Components of AM

### મેમરી ટ્રીક

“Carrier Takes Two-Thirds” (CTTT)

### પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણા]

શા માટે પ્રિએમ્ફેસીસ અને ડિએમ્ફેસીસનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે? સંક્ષિપ્તમાં વર્ણન કરો કે કેવી રીતે ટ્રાન્સમીટર બાજુ અને રીસીવર બાજુ પર સંકેતો સંશોધિત થાય છે.

### જવાબ

પ્રિ-એમ્ફેસીસ અને ડિ-એમ્ફેસીસનો હેતુ:

હેતુ	સમજૂતી
SNR સુધારવું	ટ્રાન્સમિશન પહેલા ઉચ્ચ આવર્તનને વધારે છે જેથી અવાજને ઓળંગી શકાય
અવાજ ઘટાડવો	FM માં ઉચ્ચ આવર્તન અવાજ માટે વધુ સંવેદનશીલ હોય છે
વિશ્વસનીયતા જાળવવી	સમગ્ર આવર્તન પ્રતિક્રિયા સપાટ રહે તેની ખાતરી કરે છે

સિગ્નલ મોડિફિકેશન પ્રક્રિયા:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Audio Input] --> B[Pre{-}emphasis at Transmitter]
    B --> C["Boosted High Frequencies<br />(Above 2kHz)"]
    C --> D[FM Modulation]
    D --> E[Transmission]
    E --> F[FM Demodulation at Receiver]
    F --> G[Def{-}emphasis]
    G --> H["Restored Original<br />Frequency Response"]
    style B fill:#f96,stroke:#333
    style G fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

### મેમરી ટ્રીક

“Boost High, Cut High, Keep Original” (BHCKO)

## પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

FM જનરેશનની તકનીકો સમજાવો. ફેઝ લોક લૂપ FM મોડ્યુલેટરને વિગતવાર સમજાવો.

### જવાબ

FM જનરેશન તકનીકો:

તકનીક	સિદ્ધાંત	ફાયદા
ડાયરેક્ટ FM	ઓસિલેટરમાં કેપેસિટન્સ બદલવું	સરળ ડિજાઇન
ઇનડાયરેક્ટ FM	FM બનાવવા માટે ફેઝ મોડ્યુલેશનનો ઉપયોગ	વધુ સ્થિરતા
PLL FM	ફેઝ લોક લૂપનો ઉપયોગ	ઉચ્ચ આવર્તન સ્થિરતા
આર્મસ્ટ્રોંગ પદ્ધતિ	મિક્સર્સ અને ફિલ્ટર્સનો ઉપયોગ	ઉત્તમ રેખીયતા

PLL FM મોડ્યુલેટર:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Modulating Signal] --> B[VCO]
    B --> C[Phase Detector]
    D[Reference Oscillator] --> C
    C --> E[Loop Filter]
    E --> B
    B --> F[FM Output]
    style B fill:#f96,stroke:#333
    style C fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ફેઝ ડિટેક્ટર VCO આઉટપુટની રેફરન્સ ઓસિલેટર સાથે તુલના કરે છે
- લૂપ ફિલ્ટર ઉચ્ચ-આવર્તન ઘટકોને દૂર કરે છે
- VCO (વોલ્ટેજ કંટ્રોલ ઓસિલેટર) આવર્તન મોડ્યુલેટિંગ સિશ્બલ સાથે બદલાય છે
- મોડ્યુલેટિંગ સિશ્બલ સીધું VCO કંટ્રોલ કરે છે
- PLL ઉચ્ચ સ્થિરતા અને રેખીયતા સુનિશ્ચિત કરે છે

### મેમરી ટ્રીક

"Phase Detector Compares, Filter Smooths, VCO Varies" (PDCFV)

## પ્રશ્ન 2(a) OR [3 ગુણ]

DSB કરતાં SSBના ફાયદા અને ગેરલાભ જણાવો.

### જવાબ

SSBના DSB કરતાં ફાયદા અને ગેરલાભ:

SSBના ફાયદા	SSBના ગેરલાભ
<p>બેન્ડવિડ્થ કાર્યક્ષમતા: માત્ર અડધી બેન્ડવિડ્થનો ઉપયોગ કરે છે</p> <p>પાવર કાર્યક્ષમતા: આશારે 1/3 પાવરનો ઉપયોગ કરે છે</p> <p>ઘટાડેલું ફેર્ડિંગ: સિલોકિટવ ફેર્ડિંગ માટે ઓછું સંવેદનશીલ</p> <p>ઓછું ઇન્ટરફેરન્સ: સાંકડી ચેનલનો અર્થ ઓછું ઓવરલેપ</p>	<p>જટિલ સર્કિટરી: જટિલ ફિલ્ટરોંગની જરૂર પડે છે</p> <p>મુશ્કેલ ડિમોડ્યુલેશન: કેરિયર રિકવરીની જરૂર પડે છે</p> <p>વિકૃતિ: નીચા આવર્તનને વિકૃત કરી શકે છે</p> <p>કિમત: DSB સિસ્ટમ્સ કરતાં વધુ ખર્ચાળ</p>

## મેમરી ટ્રીક

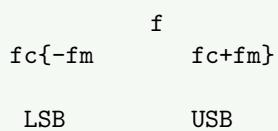
“Power and Bandwidth Saved, But Complex Circuits Needed” (PBSCN)

### પ્રશ્ન 2(b) OR [4 ગુણ]

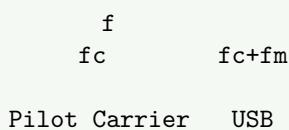
DSBSC અને SSB ઓમિલાયુડ મોડ્યુલેટર વેવ અને પાયલોટ કેરિયરના ફીકવન્સી સ્પેક્ટ્રમનું સ્કેચ કરો.

#### જવાબ

DSBSC ફીકવન્સી સ્પેક્ટ્રમ:



SSB (ઉપલી સાઇડબેન્ડ) પાયલોટ કેરિયર સાથે:



તુલના કોષ્ટક:

સ્પેક્ટ્રમ પ્રકાર	બેન્ડવિડ્થ	ઘટકો	પાવર કાર્યક્ષમતા
DSBSC	2fm	LSB + USB	મધ્યમ (કોઈ કેરિયર પાવર નહીં)
SSB	fm	USB અથવા LSB	ઉચ્ચ (માત્ર એક સાઇડબેન્ડ)
SSB with Pilot	fm + થોડું	USB/LSB + ઘટાડેલ કેરિયર	સારું (ન્યૂનતમ કેરિયર પાવર)

## મેમરી ટ્રીક

“Two Sides, One Side, or One Side Plus Pilot” (TSOSP)

### પ્રશ્ન 2(c) OR [7 ગુણ]

ટૂંકી નોંધ લખો: પલ્સ મોડ્યુલેશન.

#### જવાબ

પલ્સ મોડ્યુલેશન તકનીકો:

પલ્સ મોડ્યુલેશન એક પ્રક્રિયા છે જ્યાં સતત એનાલોગ સિંથ્રલને સેમ્પલ કરીને પલ્સમાં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે.

પ્રકાર	વર્ણન	સિદ્ધાંત	ઉપયોગ
PAM (પલ્સ એમ્પિલટ્યુડ મોડ્યુલેશન)	પલ્સનું એમ્પિલટ્યુડ સિંગલ સાથે બદલાય છે	સેમ્પલિંગ અને હોલ્ડીંગ	PCM માટે મધ્યવર્તી પગાળું
PWM (પલ્સ વિદ્ધ મોડ્યુલેશન)	પલ્સની પહોળાઈ/અવધિ બદલાય છે	રેમ્પ સાથે સરખામણી	મોટર કંટ્રોલ, પાવર કંટ્રોલ
PPM (પલ્સ પોર્ઝિશન મોડ્યુલેશન)	પલ્સની સ્થિતિ બદલાય છે	ટાઇમિંગ શિફ્ટ	ઓપ્ટિકલ કોમ્પ્યુનિકેશન, રડાર
PCM (પલ્સ કોડ મોડ્યુલેશન)	બાઇનરી કોડનો ઉપયોગ કરીને બાઇનરી કોડનો ઉપયોગ કરીને ડિજિટલ રજૂઆત	કવોન્ટાઇઝિંગ અને એનકોડિંગ	ડિજિટલ ટેલિફોની, CD

વેવફોર્મ તુલના:

Original Signal:

```
/{      /      /
 / { / / } 
 / {/ / }
```

PAM:

```
|      |      |
 |      |      |
 |      |      |
 |      |      |
```

PWM:

```
\_\_\_/\_\_\_/\_\_
| | | | | | | |
\_\_\_| \_\_\_| \_\_\_| \_\_\_
```

PPM:

```
\_      \_      \_
| | | | | | | |
\_\_\_| \_\_\_| \_\_\_| \_\_\_| \_\_\_| \_\_\_
```

### મેમરી ટ્રીક

“Amplitude, Width, Position, Code - All Pulse Types” (AWPC)

### પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

AGC શું છે? સરળ AGC સર્કિટના ઇનપુટ-આઉટપુટ લક્ષણિક વળાક દોરો અને સમજાવો.

### જવાબ

ઓટોમેટિક ગેઇન કંટ્રોલ (AGC):

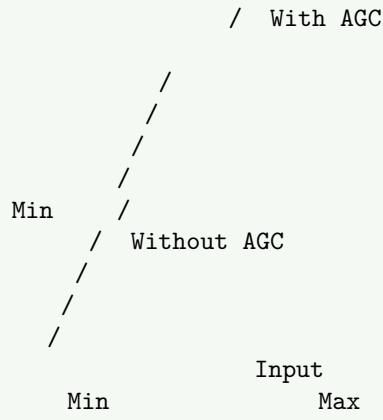
- વ્યાખ્યા: સર્કિટ જે આઉટપુટ લેવલ સ્થિર રાખવા માટે ગેઇનને આપમેળે સમાયોજિત કરે છે
- હેતુ: રિસીવરમાં બદલાતી સિંગલ તીવ્રતાને વળતર આપે છે
- પ્રકારો: સરળ AGC, વિલબિત AGC, એમ્પિલફાઇડ AGC

ઇનપુટ-આઉટપુટ લક્ષણિક વળાક:

Output

Max {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-}

```
/      /
 /      /
 /
```



**કાર્યપદ્ધતિ:** જેમ ઇનપુટ વધે છે, થ્રેશોલ્ડ પછી આઉટપુટ લગભગ સ્થિર રાખવા માટે ગેઇન ઘટે છે

### મેમરી ટ્રીક

“Strong Signals Get Less Gain” (SSLG)

## પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

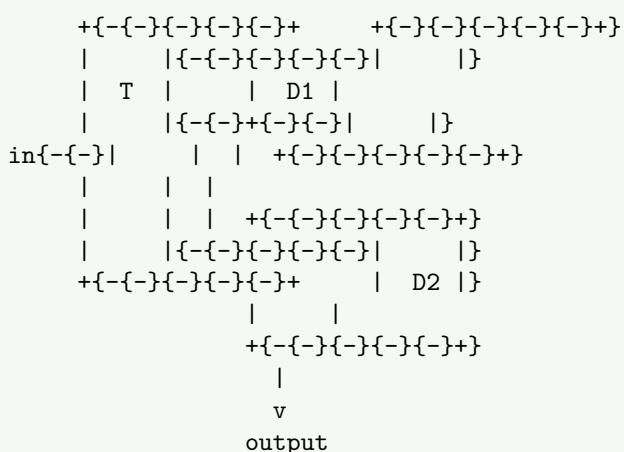
FM ડિમોડ્યુલેશન માટે બેલેન્સડ રેશિયો ડિટેક્ટર પર ટૂંકી નોંધ લખો.

### જવાબ

બેલેન્સડ રેશિયો ડિટેક્ટર:

લક્ષણ	વર્ણન
વ્યાખ્યા	FM ડિમોડ્યુલેટર જે આવર્તન વિચલનને એમ્પિલાટ્યુડ વિચલનમાં રૂપાંતરિત કરવા બેલેન્સડ સર્કિટનો ઉપયોગ કરે છે
મુખ્ય ઘટકો	બે ડાયોડ, સેન્ટર-ટેન્ડ સેકન્ડરી સાથેનું ટ્રાન્સફોર્મર, બેલેન્સડ કેપેસિટર
ફાયદા	શ્રેષ્ઠ નોઇજ ઇમ્પ્યુનિટી, AM અર્સ્વીકૃતિ, સ્થિરતા
ઉપયોગ	FM રિસોવર્સ, બ્રોડકાસ્ટ રિસીવર્સ

સર્કિટ આફ્ક્યુટિન્શન:



કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ટ્રાન્સફોર્મર ડાયોડ માટે ફેર્ઝ-શિફ્ટેડ સિગનલ બનાવે છે
- ડાયોડ કેપેસિટરને અલગ ધૂવીયતા સાથે ચાર્જ કરે છે
- જેમ આવર્તન વિચલન થાય છે, વોલ્ટેજ રેશિયો પ્રમાણસર બદલાય છે
- આઉટપુટ આવર્તન વિચલનના પ્રમાણમાં હોય છે

## પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

વિવિધ પ્રકારના FM ડિમોડ્યુલેટર સર્કિટનું કાર્ય સમજાવો.

## જવાબ

## FM ડિમોડ્યુલેટર સર્કિટના પ્રકાર:

ડિમોડ્યુલેટર પ્રકાર	કાર્ય સિદ્ધાંત	ફાયદા	ગેરલાભ
સ્લોપ ડિટેક્ટર	ટ્યુન્ડ સર્કિટ પ્રતિસાદના ઢાળનો ઉપયોગ	સરળ ડિજાઇન	નબળી રેખીયતા, નબળી AM અસ્વીકૃતિ
ફોસ્ટર-સિલી ડિસ્ક્રિમેન્ટર	ટ્રાન્સફોર્મરમાં ફેઝ શિક્ટનો ઉપયોગ	સારી રેખીયતા	એમ્પિલાયુડ વિચલન માટે સંવેદનશીલ
રેશિયો ડિટેક્ટર	એમ્પિલાયુડ લિમિટિંગ સાથે સુધારેલ ડિસ્ક્રિમેન્ટર	સારી AM અસ્વીકૃતિ	મધ્યમ રેખીયતા
PLL ડિમોડ્યુલેટર	VCO સાથે ફેઝ તુલના	ઉત્કૃષ્ટ રેખીયતા, સારી નોઇજ ઇમ્પ્યુનિટી	જટિલ સર્કિટ
કવોડ્રોચર ડિટેક્ટર	ફેઝ શિક્ટિંગ અને ગુણાકાર	સરળ IC અમલીકરણ	મર્યાદિત બેન્ડવિડ્થ

## PLL FM ડિમોડ્યુલેટર સર્કિટ:

## Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[FM Input] --{-{-}{}} B[Phase Detector]
    C[VCO] --{-{-}{}} B
    B --{-{-}{}} D[Loop Filter]
    D --{-{-}{}} C
    D --{-{-}{}} E[Demodulated Output]
    style B fill:#f96,stroke:#333
    style C fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

## કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ફેઝ ડિટેક્ટર આવતા FM સિગ્નલને VCO આઉટપુટ સાથે સરખાવે છે
- એરેર વોલ્ટેજને ઊર્ચ આવર્તનો દૂર કરવા માટે ફિલ્ટર કરવામાં આવે છે
- VCO ને ઇનપુટ આવર્તન ટ્રેક કરવા માટે ફોર્સ કરવામાં આવે છે
- ફિલ્ટર આઉટપુટ આવર્તન વિચલનના પ્રમાણમાં હોય છે
- આ આઉટપુટ ડિમોડ્યુલેટર FM સિગ્નલ છે

## પ્રશ્ન 3(a) OR [3 ગુણ]

રેડિયો રીસીવરની લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો.

## જવાબ

રેડિયો રીસીવરની લાક્ષણિકતાઓ:

લાક્ષણીકરણ	વ્યાખ્યા	મહત્વ
સંવેદનશીલતા	નબળા સિગ્નલને એમ્પ્લિફાય કરવાની ક્ષમતા	મહત્વમાં રિસેપ્શન રેન્જ નક્કી કરે છે
પસંદગીકારકતા	આસપાસના સિગ્નલથી વાંछિત સિગ્નલને અલગ કરવાની ક્ષમતા	હસ્તક્ષેપ અટકાવે છે
વફાદારી	મૂળ સિગ્નલને પુનઃ ઉત્પન્ન કરવામાં ચોકસાઈ	અવાજની ગુણવત્તા સુનિશ્ચિત કરે છે
ઇબી આવર્તન અસ્વીકૃતિ	ઇબી આવર્તનને અસ્વીકાર કરવાની ક્ષમતા	ડુલિકેટ રિસેપ્શન અટકાવે છે

ડાયાગ્રામ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Selectivity] --> B[Ideal Receiver Characteristics]
    C[Sensitivity] --> B
    D[Fidelity] --> B
    E[Image Rejection] --> B
    style B fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

“Select Signals Faithfully, Ignore Mirrors” (SSFIM)

### પ્રશ્ન 3(b) OR [4 ગુણ]

AM ડિટેક્ટર સર્કિટમાં થતી વિકૃતિઓના પ્રકારો સમજાવો.

જવાબ

AM ડિટેક્ટર સર્કિટમાં વિકૃતિઓના પ્રકારો:

વિકૃતિ પ્રકાર	કારણ	અસર	નિવારણ
ડાયાગોનલ વિકૃતિ	ખોટો સમય અચળાંક	એન્નેલોપને અનુસરવામાં અસમર્થતા	યોગ્ય RC સમય અચળાંક
નકારાત્મક પીક કિલ્પિંગ હાર્મોનિક વિકૃતિ	અધ્યોગ્ય બાયસિંગ નોન-લીનિયર ડાયોડ લક્ષણો	માહિતીનો નુકસાન ઓડિયો વિકૃતિ	યોગ્ય ડાયોડ બાયસિંગ ઉચ્ચ-ગુણવત્તાવાળા ડાયોડ
આવર્તન વિકૃતિ	અધ્યોગ્ય ફિલ્ટરિંગ	અસમાન આવર્તન પ્રતિસાદ	યોગ્ય ફિલ્ટર ડિઝાઇન

દાયગ્રામ:

### Normal Detection:

```
 /{      /      / }  
 / {      /      / }  
 / { /      /      }  
 / {/      /      }
```

Diagonal Distortion:

```
 /{      /      /  
 / {      /      / }  
 /   { /      / }  
 /     \_      \_  \_
```

Negative Peak Clipping:

```
 /{   /   / }  
 / { / / }  
 \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ \\\ }
```

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

"Diagonal Negative Harmonics Frequency - Distortion Types" (DNHF)

### પ્રશ્ન 3(c) OR [૭ ગુણપ]

સુપરહીટેડોઇન AM રીસીવરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને તેને સમજાવો.

ଜ୍ଞାନ

सपरहीटेरोडीन AM शीसीवरः

## Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
A[Antenna] --- B[RF Amplifier]
B --- C[Mixer]
D[Local Oscillator] --- C
C --- E[IF Amplifier]
E --- F[Detector]
F --- G[AF Amplifier]
G --- H[Speaker]
I[AGC] --- B
I --- E
F --- I
style C fill:#f96,stroke:#333
style E fill:#69f,stroke:#333

```

દરેક બ્લોકનું કાર્ય:

બ્લોક	કાર્ય	મુખ્ય લક્ષણો
RF એમ્પિલફાયર	નબળા RF સિગ્નલને એમ્પિલફાયર કરે છે	સંવેદનશીલતા, પરસંદર્ભિકારકતા સુધારે છે
લોકલ ઓસીલેટર	આવતા સિગ્નલથી નિશ્ચિત આવર્તન પર સિગ્નલ ઉત્પન્ન કરે છે	સ્થિરતા મહત્વપૂર્ણ છે
મિક્સર	RF અને લોકલ ઓસીલેટરને જોડીને IF ઉત્પન્ન કરે છે	સુપરહિટોડીન સિદ્ધાંત માટે મુખ્ય

IF એમિલફાયર	મધ્યરથ આવર્તનને એમિલફાયર કરે છે	મુખ્ય ગેઇન સ્ટેજ, નિશ્ચિત આવર્તન
ડિટેક્ટર	મોડ્યુલેટેડ સિગ્નલમાંથી ઓડિયો એક્સ્ટ્રેક્ટ કરે છે	સામાન્ય રીતે ડાયોડ ડિટેક્ટર
AF એમિલફાયર	સ્પીકર ચલાવવા માટે ઓડિયોને એમિલફાયર કરે છે	પાવર એમિલફિકેશન
AGC	સ્થિર આઉટપુટ લેવલ જાળવે છે	RF અને IF એમિલફાયરના ગેઇનને નિયંત્રિત કરે છે

#### મુખ્ય ફુયદા:

- નિશ્ચિત IF આવર્તન ઓપ્ટિમાઇઝ એમિલફિકેશનની મંજૂરી આપે છે
- વધુ સારી પરસંદગીકારકતા અને સંવેદનશીલતા
- સરળ ટ્યુનિંગ

#### મેમરી ટ્રીક

“Radio Mixing Local Intermediate Detected Audio Signals” (RMLIDAS)

#### પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

એનાલોગથી ડિજિટલ રૂપાંતરણમાં વપરાતી કવોન્ટાઇડેશનની પ્રક્રિયા સમજાવો.

#### જવાબ

##### કવોન્ટાઇડેશન પ્રક્રિયા:

પગલું	વર્ણન	હેતુ
1. સોમ્પલિંગ	સતત સિગ્નલને ડિસ્કીટ-ટાઇમમાં રૂપાંતરિત કરવું	કવોન્ટાઇડેશન માટે તૈયારી
2. લેવલ ફાળવણી	એમિલટ્યુડ રેન્જને ડિસ્કીટ લેવલમાં વિભાજિત કરવું	ડિજિટલ સ્ટેપ્સ બનાવવા
3. અસાઇનમેન્ટ	દરેક સોમ્પલને નજીકના કવોન્ટાઇડેશન લેવલમાં મેપ કરવું	ડિજિટલ મૂલ્યમાં રૂપાંતર
4. એનકોડિંગ	લેવલને બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરવું	અંતિમ ડિજિટલ રજૂઆત

##### ડાયાગ્રામ:

Analog Signal:

```
/{}  
/ {}  
/ {}  
/ {}
```

Quantized Signal:

```
\_ \_  
| |  
\_| |\_  
| |
```

##### કવોન્ટાઇડેશનના પ્રકાર:

- યુનિફોર્મ: સમાન સ્ટેપ સાઇઝ
- નોન-યુનિફોર્મ: બદલાતા સ્ટેપ સાઇઝ
- એડેપ્ટિવ: સિગ્નલના આધારે સમાયોજિત

#### મેમરી ટ્રીક

“Sample Levels Assign Binary” (SLAB)

## પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

સેમ્પલિંગ તકનીકોની સરખામણી આપો.

### જવાબ

સેમ્પલિંગ તકનીકોની સરખામણી:

સેમ્પલિંગ તકનીક	વર્ણન	ફાયદા	ગેરલાભ
આર્દ્ર સેમ્પલિંગ	સિગ્નલનું તાત્કાલિક સેમ્પલિંગ	સંપૂર્ણ રજૂઆત	વ્યવહારિક રીતે અશક્ય
નેચરલ સેમ્પલિંગ	પલ્સનો ટોચનો ભાગ સિગ્નલના એમ્બિલટ્યુડને અનુસરે છે	ફલેટ ટોપ નથી	મુશ્કેલ અમલીકરણ
ફલેટ-ટોપ સેમ્પલિંગ	સેમ્પલ અને હોલ્ડ સર્કિટ	સરળ અમલીકરણ	વધારાની વિકૃતિ

ડાયાગ્રામ:

Original Signal:

```
/{      /      /}
 / {      /      / }
 / { /      /      }
 / {/      /      }
```

Ideal Sampling:

```
|      |      |
|      |      |
|      |      |
|      |      |
```

Natural Sampling:

```
/{      /      /}
 |      |      |
 |      |      |
 |      |      |
```

Flat{-top Sampling:}

```
\_\_\_ \_\_ \_
 |      |      |
 |      |      |
 |      |      |
```

### મેમરી ટ્રીક

"Ideal Natural Flat - Sampling Types" (INF)

## પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

PCM ટ્રાન્સમીટર અને રીસીવરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

### જવાબ

PCM ટ્રાન્સમીટર બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
A[Input Signal] --> B[Low{-}pass Filter]
B --> C[Sample & Hold]
C --> D[Quantizer]
```

```

D {-{-}{}} E[Encoder]
E {-{-}{}} F[Multiplexer]
F {-{-}{}} G[Line Coder]
G {-{-}{}} H[Channel]
style D fill:#f96,stroke:#333
style E fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

### PCM રીસીવર બ્લોક ડાયાગ્રામ:

**Mermaid Diagram (Code)**

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
A[Channel] {-{-}{}} B[Line Decoder]
B {-{-}{}} C[Demultiplexer]
C {-{-}{}} D[Decoder]
D {-{-}{}} E[Reconstruction Filter]
E {-{-}{}} F[Output Signal]
style C fill:#f96,stroke:#333
style D fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

### PCM સિસ્ટમનું કાર્ય:

બ્લોક	કાર્ય
લો-પાસ ફિલ્ટર	એલિયાસિંગ ટાળવા માટે બેન્ડવિડ્થ મર્યાદિત કરે છે
સેમ્પલ & હોન્ડ	નિયમિત અંતરાલે એનાલોગ સિગ્નલને સેમ્પલ કરે છે
કવોનાઇજર	સેમ્પલને ડિસ્ક્રીટ લેવલ અસાઇન કરે છે
એનકોડર	કવોનાઇજર મૂલ્યોને બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરે છે
મલિટિપ્લેક્સર	બહુવિધ PCM ચેનલોને સંયોજિત કરે છે
લાઇન કોડર	ટ્રાન્સમિશન માટે સિશ્ચલ તैયાર કરે છે
ડિમલિટપ્લેક્સર	રીસીવર પર ચેનલોને અલગ કરે છે
ડિકોડર	બાઇનરીને કવોનાઇજર મૂલ્યોમાં પાણું રૂપાંતરિત કરે છે
રિકન્સ્ટ્રક્શન ફિલ્ટર	એનાલોગ મેળવવા માટે સીડી સ્મૃધ કરે છે

### મેમરી ટ્રીક

``Filter, Sample, Quantize, Encode, Multiplex, Transmit'' (FSQEMT)

### પ્રશ્ન 4(a) OR [3 ગુણ]

Nyquist પ્રમેય જણાવો અને સમજાવો.

#### જવાબ

##### Nyquist પ્રમેય:

- વક્તવ્ય: બેન્ડલિમિટેડ સિગ્નલને સંપૂર્ણ રીતે પુનઃનિર્માણ કરવા માટે, સેમ્પલિંગ આવર્તન સિગ્નલમાં સૌથી ઉચ્ચ આવર્તન ઘટકના ઓછામાં ઓછા બમણો હોવો જોઈએ.

સંકલ્પના	સૂત્ર	સમજૂતી
સેમ્પલિંગ રેટ	$fs \geq 2f_{max}$	જરૂરી ન્યૂનતમ સેમ્પલિંગ આવર્તન
Nyquist રેટ	$2f_{max}$	એલિયાસિંગ ટાળવા માટે ન્યૂનતમ સેમ્પલિંગ રેટ
Nyquist અંતરાલ	$1/(2f_{max})$	સેમ્પલ વર્ચેનો મહત્તમ સમય

### ડાયાગ્રામ:

```
Proper Sampling (fs > 2fmax):
* * * * * *
/|\ /|\ /|\ /|\ /|/
/ | {/| | /| | /| | /| | /| | } 
| | | | | | | |
```

```
Undersampling (fs < 2fmax):
* * * *
/|\ /| /| /| /| /| /|
/ | { /| | /| | /| | /| | } 
| | | | | | | |
* Aliasing occurs! *
```

### પરિણામો:

- અ-ડરસેમ્પલિંગ: એલિયાસિંગ થાય છે
- ક્રિટિકલ સેમ્પલિંગ: ભૂલ માટે કોઈ માર્જિન નથી
- ઓવરસેમ્પલિંગ: વધુ સારાં પુનઃનિર્માણ પરતુ વધુ ડેટા

### મેમરી ટ્રીક

“Double Maximum Frequency Stops Aliasing” (DMFSA)

### પ્રશ્ન 4(b) OR [4 ગુણ]

DM, ADM અને DPCM-ની સરખામણી આપો.

#### જવાબ

#### DM, ADM અને DPCM-ની સરખામણી:

પરિમાણ	ડેટા મોડ્યુલેશન (DM)	એડેપ્ટિવ ડેટા મોડ્યુલેશન (ADM)	ડિફરન્શિયલ PCM (DPCM)
સિદ્ધાંત	તફાવતનું 1-બિટ કવોન્ટાઇડેશન	પરિવર્તનશીલ સ્ટેપ સાઇઝ DM	તફાવતનું મદ્દી-બિટ કવોન્ટાઇડેશન
બિટ રેટ	સૌથી ઓછો	ઓછો	મધ્યમ
જટિલતા	સરળ	મધ્યમ	જટિલ
સિશ્વાલ	નીચી	મધ્યમ	ઉચ્ચ
ગુણવત્તા			
સમસ્યાઓ	સ્લોપ ઓવરલોડ, ગ્રેન્યુલર નોઇડ્ઝ	ઘટાડેલ સ્લોપ ઓવરલોડ	પ્રિડિક્ષન ભૂલો
ઉપયોગ	સ્પીચ ટ્રાન્સમિશન	વોઇસ કોમ્પ્યુનિકેશન	ઓડિયો, વિડિયો કમ્પ્રેશન

### ડાયાગ્રામ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Analog Signal] --> B[DM: Fixed steps]
    A --> C[ADM: Variable steps]
    A --> D[DPCM: Multi{-}bit coding]
    style B fill:#f69,stroke:#333
    style C fill:#f69,stroke:#333
    style D fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

### પ્રશ્ન 4(c) OR [7 ગુણ]

ડિફરન્શિયલ PCM (DPCM) ટ્રાન્સમીટર અને રીસીવરની કાર્યગીરી સમજાવો.

#### જવાબ

##### DPCM ટ્રાન્સમીટર:

###### Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Input] --> B[Sampler]
    B --> C[Subtractor]
    C --> D[Quantizer]
    D --> E[Encoder]
    E --> F[Transmission Channel]
    E --> G[Decoder]
    G --> H[Predictor]
    H --> C
    style C fill:#f96,stroke:#333
    style H fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

##### DPCM રીસીવર:

###### Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Received Signal] --> B[Decoder]
    B --> C[Adder]
    C --> D[Predictor]
    D --> C
    C --> E[Reconstructed Output]
    style C fill:#f96,stroke:#333
    style D fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

##### કાર્ય સિદ્ધાંત:

ઘટક	કાર્ય
સેમ્પલર	એનાલોગને ડિસ્કીટ-ટાઇમ સિગ્નલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
પ્રેડિક્ટર	અગાઉના સેમ્પલલથી વર્તમાન સેમ્પલનો અંદાજ લગાવે છે
સબ્સ્ટ્રેક્ટર	વાસ્તવિક અને અંદાજિત વર્ચ્યેનો તફાવત ગણે છે
કવોન્ટાઇડર	તફાવત સિગ્નલને સ્તરો આપે છે
અનકોડર	બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરે છે
ડિકોડર	બાઇનરીને કવોન્ટાઇડર તફાવતમાં રૂપાંતરિત કરે છે
ઓડર	તફાવતને પ્રેડિક્ષન સાથે જોડે છે

#### મુખ્ય ફૂથદા:

- ઘટાડેલ બિટ રેટ: તફાવતને એનકોડ કરે છે જે નાના હોય છે
- વધુ સારી ગુણવત્તા: સિગ્નલ સહસંબંધનો ઉપયોગ કરે છે
- સુસંગતતા: PCM ફેમવર્ક સાથે સમાન

#### મેમરી ટ્રીક

“Predict Subtract Quantize Difference” (PSQD)

### પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

TDMA ફેમનું વર્ણન કરો.

#### જવાબ

TDMA (ટાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપલ એક્સેસ) ફેમ:

ઘટક	વર્ણન	હેતુ
ટાઇમ સ્લોટ્સ	વપરાશકર્તાઓને સૌંપવામાં આવેલા વ્યક્તિગત વિભાગો	બહુવિધ વપરાશકર્તાઓને ચેનલ શેર કરવાની મંજૂરી આપે છે
ગાર્ડ ટાઇમ	સ્લોટ્સ વચ્ચે નાનો ગેપ	વપરાશકર્તાઓ વચ્ચે ઓવરલેપ અટકાવે છે
પ્રીએચ્બલ	શરૂઆતમાં સિન્કોનાઇઝેશન બિટ્સ	રિસીવરને સિન્કોનાઇઝ કરવામાં મદદ કરે છે
કંટ્રોલ બિટ્સ	સિસ્ટમ નિયંત્રણ માટે વિશેષ બિટ્સ	ફેમ ઓપરેશન મેનેજ કરે છે

ડાયાગ્રામ:

Sync User1 User2 User3 User4 Ctrl

Header Time slots

TDMA ફેમ સ્ક્રોકાર:

- દરેક વપરાશકર્તા સૌંપાયેલ ટાઇમ સ્લોટમાં ટ્રાન્સમિટ કરે છે
- સંપૂર્ણ ફેમ ચક્કીય રીતે પુનરાવર્તિત થાય છે
- ફેમનો લંબાઈ વપરાશકર્તાઓની સંખ્યા પર આધારિત છે

#### મેમરી ટ્રીક

“Slots In Time Divide Access” (SITDA)

### પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

4 સ્તરના ડિજિટલ મલ્ટિપ્લેક્સિંગ વંશવેલો દોરો અને સમજાવો.

#### જવાબ

4-સ્તરીય ડિજિટલ મલ્ટિપ્લેક્સિંગ હાયરર્ક્ઓ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
A[Level 1: Primary {- 24/30 Channels} {-}{-}{-}{} B[Level 2: Secondary {-} 96/120 Channels]]
B{-}{-}{-}{} C[Level 3: Tertiary {-} 672/480 Channels]
C{-}{-}{-}{} D[Level 4: Quaternary {-} 4032/1920 Channels]
style A fill:#f96,stroke:#333
style B fill:#6f9,stroke:#333

```

```

style C fill:#69f,stroke:#333
style D fill:#96f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

### હાયરાર્કી વિગતો:

સ્તર	નામ	નોર્થ અમેરિકન સિસ્ટમ	યુરોપિયન સિસ્ટમ
સ્તર 1	પ્રાથમિક (T1/E1)	24 ચેનલ, 1.544 Mbps	30 ચેનલ, 2.048 Mbps
સ્તર 2	માધ્યમિક (T2/E2)	96 ચેનલ, 6.312 Mbps	120 ચેનલ, 8.448 Mbps
સ્તર 3	તૃતીય (T3/E3)	672 ચેનલ, 44.736 Mbps	480 ચેનલ, 34.368 Mbps
સ્તર 4	ચતુર્થ (T4/E4)	4032 ચેનલ, 274.176 Mbps	1920 ચેનલ, 139.264 Mbps

### મેમરી ટ્રીક

"Primary, Secondary, Tertiary, Quaternary Levels" (PSTQ)

### પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

PCM-TDM સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

#### જવાબ

##### PCM-TDM સિસ્ટમ બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    subgraph "Transmitter"
        A1[Input 1] --> B1[LPF]
        B1 --> C1[Sampler]
        A2[Input 2] --> B2[LPF]
        B2 --> C2[Sampler]
        A3[Input 3] --> B3[LPF]
        B3 --> C3[Sampler]
        C1 --> D[TDM Multiplexer]
        C2 --> D
        C3 --> D
        D --> E[Quantizer]
        E --> F[Encoder]
        F --> G[Line Coder]
        end

        G --> H[Transmission Channel]

    subgraph "Receiver"
        H --> I[Line Decoder]
        I --> J[Decoder]
        J --> K[TDM Demultiplexer]
        K --> L1[LPF]
        K --> L2[LPF]
        K --> L3[LPF]
        L1 --> M1[Output 1]
        L2 --> M2[Output 2]
        L3 --> M3[Output 3]
    end

```

```

end

style D fill:#f96,stroke:#333
style K fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

### PCM-TDM સિસ્ટમનું કાર્ય:

બ્લોક	કાર્ય
લો-પાસ ફિલ્ટર	એલિયાસિંગ અટકાવવા માટે સિશ્રલ બેન્ડવિડ્થ મર્યાદિત કરે છે
સેમ્પલર	એનાલોગને ડિસ્ક્રીટ-ટાઇમ સિશ્રલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
TDM માલ્ટિપ્લેક્સર	બહુવિધ ચેનલ્સથી સેમ્પલ્સ જોડે છે
કવોન્ટાઇજર	સેમ્પલ્સને ડિસ્ક્રીટ સ્તરો આપે છે
અનકોડર	બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરે છે
લાઇન કોડર	ટ્રાન્સમિશન માટે સિશ્રલ તैયાર કરે છે
લાઇન ડિકોડર	બાઇનરી માહિતી પુનઃપ્રાપ્ત કરે છે
ડિકોડર	બાઇનરીને કવોન્ટાઇજર મૂલ્યોમાં રૂપાંતરિત કરે છે
TDM ડિમાલ્ટિપ્લેક્સર	રિસીવર પર ચેનલ્સને અલગ કરે છે
રિકન્ફ્રક્શન ફિલ્ટર	એનાલોગ પુનઃપ્રાપ્ત કરવા માટે સીડી સ્મૂધ કરે છે

#### મુખ્ય લક્ષણો:

- બહુવિધ એનાલોગ ચેનલ્સ એક સિંગલ ડિજિટલ ટ્રાન્સમિશન લિંક શેર કરે છે
- દરેક ચેનલને કમિક રીતે સેમ્પલ કરવામાં આવે છે
- સેમ્પલ્સ સમયમાં ઇન્ટરલેસર થાય છે
- ફેમ સિન્કોનાઇઝેશન યોગ્ય ડિમાલ્ટિપ્લેક્સિંગ સુનિશ્ચિત કરે છે

#### મેમરી ટ્રીક

“Many Analog Channels Share Digital Link” (MACSDL)

### પ્રશ્ન 5(a) OR [3 ગુણ]

ડિજિટલ કમ્પ્યુનિકેશનના ફાયદા અને ગેરફાયદાની સૂચિ બનાવો.

#### જવાબ

##### ડિજિટલ કમ્પ્યુનિકેશનના ફાયદા અને ગેરફાયદા:

ફાયદા	ગેરફાયદા
નોઇજ ઇમ્પ્યુનિટી: નોઇજ પ્રત્યે વધુ સારો પ્રતિકાર	બેન્ડવિડ્થ: વધુ બેન્ડવિડ્થની જરૂર પડે છે
એરર ડિકેશન: ભૂલો શોધી/સુધારી શકે છે	જટિલતા: વધુ જટિલ સર્કિટરી
માલ્ટિપ્લેક્સિંગ: કુશળ ચેનલ શરીંગ	સિન્કોનાઇઝેશન: ચોક્કસ ટાઇમિંગની જરૂર પડે છે
સુરક્ષા: સરળ એન્ક્રિપ્શન	કવોન્ટાઇજેશન નોઇજ: A/D રૂપાંતરમાં અંતર્ગત
એકીકરણ: કમ્પ્યુટર સાથે સુસંગત	કિંમત: પ્રારંભિક સેટઅપ કિંમત વધુ છે
રિજનરેશન: સિશ્રલ પુન: જનરેટ કરી શકાય છે	રૂપાંતર: A/D રૂપાંતર વિલંબ ઉમેરે છે

#### મેમરી ટ્રીક

“Noise-resistant, Error-correcting, Multiplex-friendly But Bandwidth-hungry” (NEMBB)

### પ્રશ્ન 5(b) OR [4 ગુણ]

ચેનલ કોડિંગ તકનીકોની સૂચિ બનાવો, તેમાંથી કોઈ પણ એકને ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

## જવાબ

ચેનલ કોડિંગ તકનીકો:

તકનીક	હેતુ
બ્લોક કોડિંગ	પેરિટી સાથે ફિક્સ્ડ-લેન્થ બ્લોક્સ
કન્વોલ્યુશનલ કોડિંગ	મેમરી સાથે સતત એનકોડિંગ
ટબો કોડિંગ	પેરેલેલ કો-કેટેનેટેડ કોડ્સ
LDPC કોડિંગ	લો-ડેન્સિટી પેરિટી ચેક
રીડ-સોલોમન	શક્તિશાળી બ્લોક કોડ

બ્લોક કોડિંગ ઉદાહરણ: હેંગિં કોડ (7,4)

આ કોડ 4 ડેટા બિટ્સ લે છે અને 7-બિટ કોડવર્ડ બનાવવા માટે 3 પેરિટી બિટ્સ ઉમેરે છે.

પગલું	વર્ણન	ઉદાહરણ
1. ડેટા બિટ્સ	ઓરિજિનલ મેસેજ	1011
2. બિટ પોઝિશન	પોઝિશન 1 થી 7 સુધી નંબર	ડેટા માટે પોઝિશન 3,5,6,7
3. પેરિટી બિટ્સ	પોઝિશન 1,2,4 માટે ગણતરી	P1=1, P2=0, P4=1
4. કોડવર્ડ	પેરિટી અને ડેટા જોડો	1011011

એરર ડિકેશન:

- જો સિંગલ બિટ એરર થાય છે, તો પેરિટી બિટ્સની પુનઃગણતરી એરર પોઝિશન ઓળખે છે
- ઉદાહરણ: 1011011 → 1111011(2)

## મેમરી ટ્રીક

"Parity Bits Protect Data Bits" (PBPDB)

## પ્રશ્ન 5(c) OR [7 ગુણ]

મૂળભૂત ટાઇમ ડોમેન ડિજિટલ મલ્ટિપ્લેક્સિંગની ચર્ચા કરો. TDM સિસ્ટમના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.

## જવાબ

મૂળભૂત ટાઇમ ડોમેન ડિજિટલ મલ્ટિપ્લેક્સિંગ:

ટાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ (TDM) એ એક તકનીક છે જે દરેક સિગ્નલને અનન્ય ટાઇમ સ્લોટ ફાળવીને બહુવિધ ડિજિટલ સિગ્નલ્સને સામાન્ય ટ્રાન્સમિશન માધ્યમ શેર કરવાની મંજૂરી આપે છે.

ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત	અમલીકરણ
ચેનલ ફાળવણી	દરેક સ્ત્રોતને સમયાંતરે ટાઇમ સ્લોટ મળે છે
ફેમ સ્ક્રોચર	સિન્ક બિટ્સ સાથે સ્લોટ્સ ફેમમાં વ્યવસ્થિત કરવામાં આવે છે
સિન્કોનાઈડેશન	ટ્રાન્સમીટર અને રિસીવરે ટાઇમિંગ જાળવવી જોઈએ
થ્રૂપુટ	ચેનલની સંખ્યા અને સેમ્પલિંગ રેટ પર આધારિત

## TDM સિસ્ટમ ડાયગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A1[Source 1] --- C[Multiplexer]
    A2[Source 2] --- C
    A3[Source 3] --- C
    C --- D[Transmission Medium]
    D --- E[Demultiplexer]
    E --- F1[Destination 1]
    E --- F2[Destination 2]
    E --- F3[Destination 3]

    style C fill:#f96,stroke:#333
    style E fill:#69f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

## TDM સિસ્ટમના ફાયદા:

ફાયદો	સમજૂતી
કુશળ ઉપયોગ	ચેનલનો સતત ઉપયોગ થાય છે
ઘટાડેલ કોસ્ટોક	ચેનલો વરચે આવર્તન ઓવરલેપ નથી
લવચીકરણ	ચેનલ્સ ઉમેરવું/દૂર કરવું સરળ છે
ડિજિટલ સાથે સુસંગત	ડિજિટલ સિસ્ટમ સાથે કુદરતી રીતે કામ કરે છે
સરળ હાર્ડવેર	જાટિલ ફિલ્ટરની જરૂર નથી

## TDM સિસ્ટમના ગેરફાયદા:

ગેરફાયદો	સમજૂતી
સિન્કોનાઇડેશન	ચોક્કસ ટાઇમિંગની જરૂર પડે છે
બફરિંગ	સેમ્પલ્સ વરચે સ્ટોરેજની જરૂર પડી શકે છે
ઓવરહેડ	સિન્ક બિટ્સ કાર્યક્ષમતા ઘટાડે છે
વિલંબ	ટાઇમ સ્લોટની રાહ જોલી પડે છે
બગાડ ક્ષમતા	ચેનલ નિષ્ક્રિય હોય તો ખાલી સ્લોટ્સ

## મેમરી ટ્રીક

“Time Slots Shared But Sync Required” (TSSBSR)