

Subject Name (Gujarati)

4341102 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

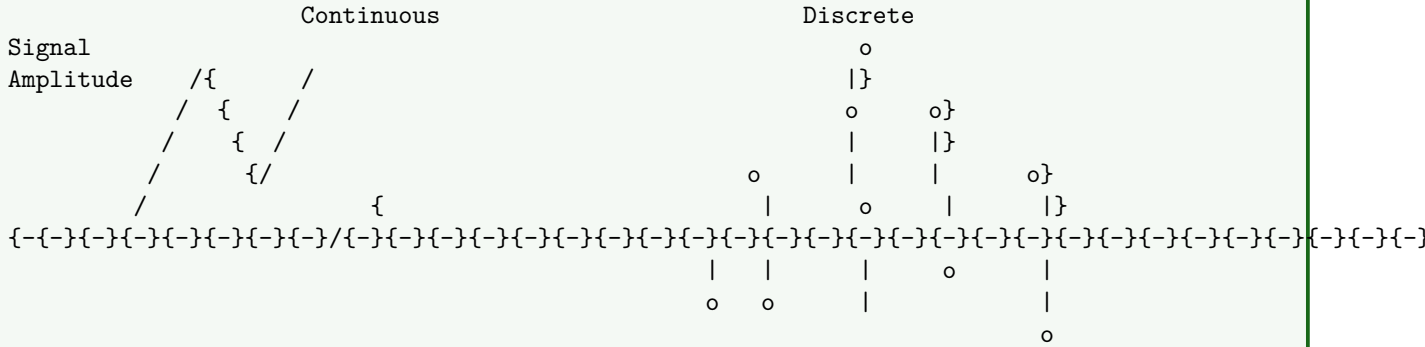
પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

વેવ ફોર્મ સાથે કંટીન્યુઅસ ટાઇમ સિગ્નલ અને ડિસ્ક્રીટ ટાઇમ સિગ્નલ વ્યાખ્યાયિત કરો.

જવાબ

| સિગ્નલ પ્રકાર | વ્યાખ્યા | વેવફોર્મ |
|------------------------|---|--|
| કંટીન્યુઅસ ટાઇમ સિગ્નલ | સમયની તમામ કિંમતો માટે વ્યાખ્યાયિત સિગ્નલ જેમાં કોઈ વિરામ નથી | mermaid graph LR; A[t] --> B[x(t)]; style B fill:#fff,stroke:#333,stroke-width:2px |
| ડિસ્ક્રીટ ટાઇમ સિગ્નલ | માત્ર અલગ-અલગ સમય અંતરાલો પર વ્યાખ્યાયિત સિગ્નલ | mermaid graph LR; A[n] --> B[x[n]]; style B fill:#fff,stroke:#333,stroke-width:2px |

આકૃતિ:



મેમરી ટ્રીક

“કંટીન્યુઅસમાં કર્વ, ડિસ્ક્રીટમાં ડોટ્સ”

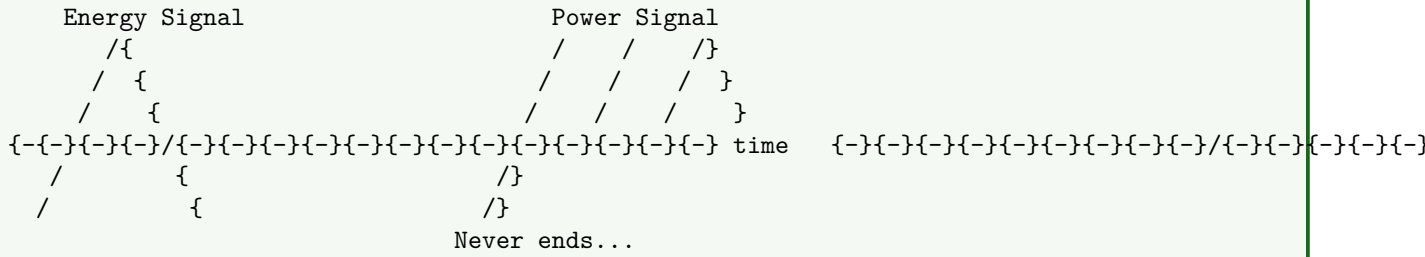
પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

એનર્જી અને પાવર સિગ્નલ સમજાવો.

જવાબ

| પેરામીટર | એનર્જી સિગ્નલ | પાવર સિગ્નલ |
|---------------|--|---|
| વ્યાખ્યા | મર્યાદિત એનર્જી પરંતુ શૂન્ય સરેરાશ પાવર ધરાવે છે | મર્યાદિત સરેરાશ પાવર પરંતુ અનંત એનર્જી ધરાવે છે |
| ગાણિતિક સૂત્ર | $\int x(t) ^2 dt < \infty$ | $\lim(T \rightarrow \infty) (1/2T) \int x(t) ^2 dt < \infty$ |
| ઉદાહરણો | પલ્સ, ડિકેઇંગ એક્સપોનેન્શિયલ | સાઇન વેવ, સ્કવેર વેવ |
| પ્રકૃતિ | મર્યાદિત સમયગાળો અથવા ઘટતી એમ્પ્લિટ્યૂડ | પિરિયોડિક અથવા અનંત સમયગાળો |

આકૃતિ:



મેમરી ટ્રીક

“એનર્જી ખતમ થાય, પાવર કાયમ રહે”

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

ડિજિટલ કોમ્યુનિકેશન સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ સમજાવો.

જવાબ

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Source] --> B[Source Encoder]
    B --> C[Channel Encoder]
    C --> D[Digital Modulator]
    D --> E[Channel]
    E --> F[Digital Demodulator]
    F --> G[Channel Decoder]
    G --> H[Source Decoder]
    H --> I[Destination]
{Highlighting}
{Shaded}
```

| બ્લોક | કાર્ય |
|---------------------|---|
| Source | પ્રસારિત કરવા માટે સંદેશ ઉત્પન્ન કરે છે |
| Source Encoder | સંદેશને ડિજિટલ ક્રમમાં રૂપાંતરિત કરે છે, વધારાનું રિડન્ડન્સી દૂર કરે છે |
| Channel Encoder | ભૂલ શોધવા/સુધારવા માટે નિયંત્રિત રિડન્ડન્સી ઉમેરે છે |
| Digital Modulator | ડિજિટલ સિમ્બોલ્સને એનલ માટે યોગ્ય વેવફોર્મમાં રૂપાંતરિત કરે છે |
| Channel | પ્રસારણ માધ્યમ, નોઈઝ અને ડિસ્ટોર્શન ઉમેરે છે |
| Digital Demodulator | પ્રાપ્ત વેવફોર્મને પાછા ડિજિટલ સિમ્બોલ્સમાં રૂપાંતરિત કરે છે |
| Channel Decoder | ઉમેરેલા રિડન્ડન્સીનો ઉપયોગ કરીને ભૂલોને શોધે/સુધારે છે |
| Source Decoder | ડિજિટલ ક્રમમાંથી મૂળ સંદેશ પુનઃનિર્માણ કરે છે |

મેમરી ટ્રીક

“સંદેશને સૂચના સંરક્ષિત, ડિજિટલ માધ્યમથી ચોક્કસ ડેટા સંચારિત”

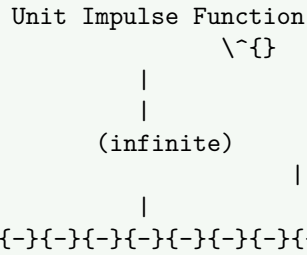
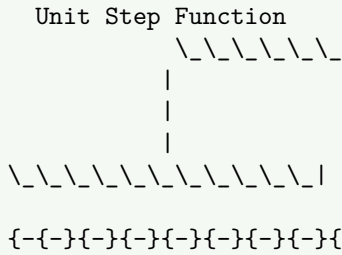
પ્રશ્ન 1(ક) અથવા [7 ગુણ]

યુનિટ સ્ટેપ ફંક્શન અને યુનિટ ઈમ્પલ્સ ફંક્શન સમજાવો.

જવાબ

| ફંક્શન | ગાણિતિક વ્યાખ્યા | ગુણધર્મો | ઉપયોગો |
|--------------------------------------|---|--|----------------------------|
| યુનિટ સ્ટેપ ફંક્શન ($u(t)$) | $u(t) = 0$ જ્યારે $t < 0$ $u(t) = 1$ જ્યારે $t \geq 0$ | - અચાનક પરિવર્તન દર્શાવે છે- ઈમ્પલ્સ ફંક્શનનું ઇન્ટિગ્રલ | સિસ્ટમ રિસ્પોન્સ એનાલિસિસ |
| યુનિટ ઈમ્પલ્સ ફંક્શન ($\delta(t)$) | $\delta(t) = 0$ જ્યારે $t \neq 0$ $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 1$ | - અત્યંત સાંકડો પલ્સ- સેમ્પલિંગ પ્રોપર્ટી- સ્ટેપ ફંક્શનનું ડેરિવેટિવ | સેમ્પલિંગ, સિસ્ટમ એનાલિસિસ |

આકૃતિઓ:



મેમરી ટ્રીક

“સ્ટેપ શૂન્ય પછી સ્થિર રહે, ઈમ્પલ્સ ક્ષણિક ઉદ્ભવે અને અદૃશ્ય થાય”

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

સિગ્નલ 8 બીટ/સિગ્નલ એલીમેન્ટ ધરાવે છે. જો સેકન્ડ દીઠ 1000 સિગ્નલ એલીમેન્ટ મોકલવામાં આવે છે. બીટ રેટ શોધો.

જવાબ

| પેરામીટર | કિંમત |
|------------------------------|---|
| સિગ્નલ એલીમેન્ટ દીઠ બિટ્સ | 8 બિટ્સ |
| સેકન્ડ દીઠ સિગ્નલ એલીમેન્ટ્સ | 1000 |
| ગણતરી | બિટ રેટ = (સિગ્નલ એલીમેન્ટ દીઠ બિટ્સ) \times () |
| બિટ રેટ | $= 8 \times 1000 = 8000/8kbps$ |

મેમરી ટ્રીક

“સિગ્નલ દીઠ બિટ્સ \times = ”

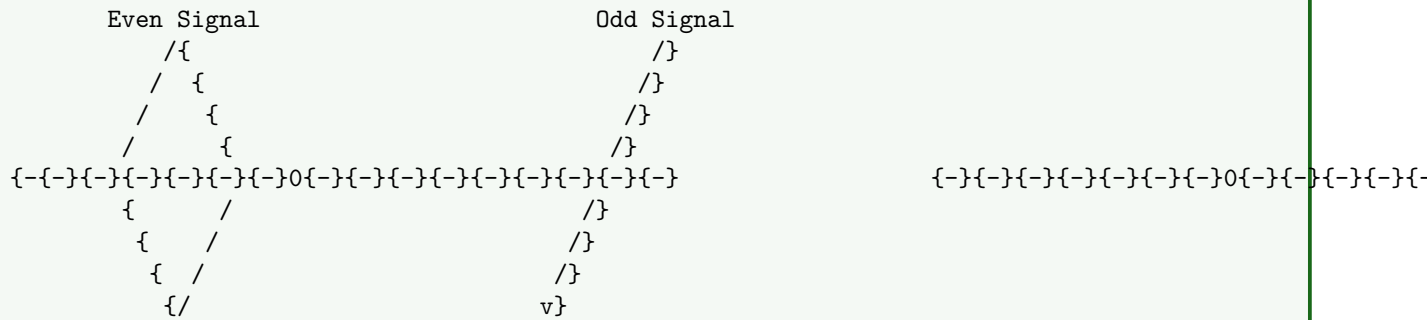
પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

ઈવન અને ઓડ સિગ્નલ સમજાવો.

જવાબ

| સિગ્નલ પ્રકાર | ગાણિતિક વ્યાખ્યા | ગુણધર્મો | ઉદાહરણો |
|---------------|------------------|---|----------------------|
| ઈવન સિગ્નલ | $x(-t) = x(t)$ | - y-અક્ષ પર સમમિત- કોસાઇન એક ઈવન ફંક્શન છે | કોસાઇન ફંક્શન, $ t $ |
| ઓડ સિગ્નલ | $x(-t) = -x(t)$ | - y-અક્ષ પર એન્ટી-સમમિત- સાઇન એક ઓડ ફંક્શન છે | સાઇન ફંક્શન, t |

આકૃતિ:



મેમરી ટ્રીક

“ઈવન એકસરખું પ્રતિબિંબિત થાય, ઓડ વિપરીત પ્રતિબિંબિત થાય”

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

ASK મોડ્યુલેટર અને ડી-મોડ્યુલેટરના બ્લોક ડાયાગ્રામને વેવફોર્મ સાથે સમજાવો.

જાદાબ

ASK મોડ્યુલેટર:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Digital Input] --{-}{-}{-} B[Product Modulator]}
    C[Carrier Generator] --{-}{-}{-} B}
    B --{-}{-}{-} D[ASK Output]}
{Highlighting}
{Shaded}
```

ASK ડિમોન્સ્ટ્રેટર:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[ASK Signal] --{} B[Envelope Detector]
    B --{} C[Comparator]
    C --{} D[Digital Output]
{Highlighting}
{Shaded}
```

वेवङ्गोर्म्सः

[illegible]

| વિષય | વર્ણન |
|--|--|
| ASK મોડ્યુલેશન મોડ્યુલેટર ઘટકો ડિમોડ્યુલેટર ઘટકો | ડિજિટલ ડેટા (0 અથવા 1) અનુસાર એમ્પ્લિટ્યૂડ બદલાય છે પ્રોડક્ટ મોડ્યુલેટર કેરિયરને ડિજિટલ સિગ્નલ સાથે ગુણાકાર કરે છે એન્વેલોપ ડિટેક્ટર એમ્પ્લિટ્યૂડ શોધે છે, કમ્પેરેટર ડિજિટલ સિગ્નલ પુનઃનિર્માણ કરે છે |

| |
|------------------------------------|
| મેમરી ટ્રીક |
| “ASK એમ્પ્લિટ્યૂડ સિગ્નલ કાંટાકૂટ” |

પ્રશ્ન 2(અ) અથવા [3 ગુણ]

સિગ્નલમાં 4000 બીટ/સેકન્ડનો બીટ રેટ અને 1000 બોદનો બોદ દર હોય છે. દરેક સિગ્નલ એલીમેન્ટ દ્વારા કેટલા ડેટા એલીમેન્ટ વહન કરવામાં આવે છે?

| જવાબ | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| પેરામીટર | કિંમત |
| બીટ રેટ | 4000 બિટ્સ/સેકન્ડ |
| બોદ રેટ | 1000 બોદ (સિગ્નલ એલીમેન્ટ્સ/સેકન્ડ) |
| સૂત્ર | ડેટા એલીમેન્ટ્સની સંખ્યા = બિટ રેટ ÷ |
| સિગ્નલ દીઠ ડેટા એલીમેન્ટ્સ | = 4000 ÷ 1000 = 4/ |

| |
|--|
| મેમરી ટ્રીક |
| “બિટ્સને બોદથી ભાગતા સિગ્નલ દીઠ બિટ્સ મળે” |

પ્રશ્ન 2(બ) અથવા [4 ગુણ]

પિરિઓડિક અને એપિરિઓડિક સિગ્નલ સમજાવો.

| જવાબ | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| સિગ્નલ પ્રકાર | વ્યાખ્યા | ગાણિતિક શરત | ઉદાહરણો |
| પિરિઓડિક સિગ્નલ | ચોક્કસ સમય પછી પુનરાવર્તન થાય છે | $x(t) = x(t+T)$ દરેક t માટે | સાઇન વેવ, સ્કવેર વેવ |
| એપિરિઓડિક સિગ્નલ | કોઈપણ સમય પછી પુનરાવર્તન થતું નથી | $x(t) \neq x(t+T)$ | પલ્સ, નોઈઝ |
| આકૃતિ: | | | |
| Periodic Signal | | Aperiodic Signal | |
| / { / / | | / } | |
| / { / / | | / } | |
| / { / / | | / \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ } | |
| One period (T) { - { - } } | | / } | |

| |
|---|
| મેમરી ટ્રીક |
| “પિરિઓડિક પરફેક્ટ રીતે પુનરાવર્તિત થાય, એપિરિઓડિક હંમેશા બદલાતું રહે” |

પ્રશ્ન 2(ક) અથવા [7 ગુણ]

PSK મોડ્યુલેટર અને ડી-મોડ્યુલેટરના બ્લોક ડાયાગ્રામને વેવફોર્મ સાથે સમજાવો.

જવાબ

PSK મોડ્યુલેટર:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Digital Input] --> B[Phase Shifter]
    C[Carrier Generator] --> B
    B --> D[PSK Output]
{Highlighting}
{Shaded}
```

PSK ડિમોડ્યુલેટર:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[PSK Signal] --> B[Product Detector]
    C[Carrier Recovery] --> B
    B --> D[Low Pass Filter]
    D --> E[Decision Device]
    E --> F[Digital Output]
{Highlighting}
{Shaded}
```

વેવફોર્મ્સ:

Digital Input: _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
 | | | |
 _ _ _ _ _ _ | | _ _ _ _ _ _ | | _ _ _ _ _ _ |

Carrier: /{//////////}

PSK Output: /{//////////}
 (0°) (180°) (0°) (180°)
 Phase shifts at bit transitions

| પેરામીટર | વર્ણન |
|----------------------------------|---|
| PSK મોડ્યુલેશન ફેઝ સ્ટેટ્સ ફાયદા | ડિજિટલ ડેટા (0 અથવા 1) અનુસાર ફેઝ બદલાય છે બિટ `1' માટે 0°, `0' 180° ASK કરતાં નોઈઝ સામે વધુ પ્રતિરક્ષા |

મેમરી ટ્રીક

“PSK ફેઝ શિફ્ટ કરે જાણકારીથી”

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ અને આઉટપુટ વેવફોર્મ સાથે FSK મોડ્યુલેટરનું કાર્ય સમજાવો.

6

પ્રશ્ન ૩(ક) [7 ગુણ]

1100110101 ના ક્રમ માટે ASK અને FSK મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ દોરો.

જવાબ

ડિજિટલ ઇનપુટ સિક્વન્સ: 1100110101

Digital Input: _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

 | | | | | | | | |

 _ _ _ _ _ | | _ _ _ _ _ _ _ | | _ _ _ _ | | _ _ _ _ | | _ _ _ _ |

 1 1 0 0 1 1 0 1 0 1

ASK Output:

 /{/ // // // // //}

 On On Off Off On On Off On Off On

FSK Output:

 /{/ // /// /// // // /// // /// //}

 f1 f1 f2 f2 f1 f1 f2 f1 f2 f1

તુલના માટે ટેબલ:

| બિટ | ASK | FSK |
|-----|--------------------------------------|-----------------------|
| 1 | કેરિયર ON (ઉચ્ચ એમ્પ્લિટ્યૂડ) | ઉચ્ચ ફ્રિક્વન્સી (f1) |
| 0 | કેરિયર OFF (શૂન્ય/નીચી એમ્પ્લિટ્યૂડ) | નીચી ફ્રિક્વન્સી (f2) |

મેમરી ટ્રીક

“એમ્પ્લિટ્યૂડ જાણકારી દર્શાવે, ફ્રિક્વન્સી જાણકારી બદલાવે”

પ્રશ્ન ૩(અ) અથવા [3 ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ અને આઉટપુટ વેવફોર્મ સાથે MSK મોડ્યુલેટરનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

MSK મોડ્યુલેટર બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Digital Input] --{-{-}{-}} B[Serial to Parallel]]
    B --{-{-}{-}}|I{-}Channel| C[I{-}Channel Modulator]]
    B --{-{-}{-}}|Q{-}Channel| D[Q{-}Channel Modulator]]
    E[Carrier Generator] --{-{-}{-}} C]
    E --{-{-}{-}}|90° Phase Shift| D]
    C --{-{-}{-}} F[Adder]]
    D --{-{-}{-}} F]
    F --{-{-}{-}} G[MSK Output]]
{Highlighting}
{Shaded}
```

MSK વિશેષતાઓ:

- કન્ટિન્યુઅસ ફ્રેઝ FSK જેમાં ફ્રિક્વન્સી ડેવિએશન એક્ઝેકટલી બિટ રેટના અર્ધા જેટલું હોય છે
- ફ્રેઝમાં ફેરફાર સરળતાથી થાય છે (અચાનક ફ્રેઝ પરિવર્તન નથી)
- FSK કરતાં વધુ સારી સ્પેક્ટ્રલ કાર્યક્ષમતા

મેમરી ટ્રીક

“મિનિમમ શિક્ષ્ટ સ્પેક્ટ્રમને સાંકડું રાખે”

પ્રશ્ન 3(બ) અથવા [4 ગુણ]

8-PSK અને 16-QAM ના નક્ષત્ર રેખાંકિત દોરો.

영디씨

8-PSK નક્ષત્ર રેખાંકિત:

```

001  *      *  000
      /|{  /|}
      |      |
010  * |      | * 111
      { |      | /}
      { |      | /}
011  *      *  110
      /|{  /|}
      / {    /}
100  *      { /  * 101}

```

16-QAM નક્ષત્ર રેખાંકિત:

| | | | |
|------|------|------|------|
| * | * | * | * |
| 0000 | 0001 | 0100 | 0101 |
| | | | |
| * | * | * | * |
| 0010 | 0011 | 0110 | 0111 |
| | | | |
| * | * | * | * |
| 1000 | 1001 | 1100 | 1101 |
| | | | |
| * | * | * | * |
| 1010 | 1011 | 1110 | 1111 |

| મોડ્યુલેશન | વર્ણન |
|------------|---|
| 8-PSK | 8 પોઇન્ટ્સ વર્તુળ પર સરખા અંતરે, 3 બિટ્સ પ્રતિ સિમ્બોલ |
| 16-QAM | 16 પોઇન્ટ્સ ચોરસ ગ્રીડમાં, બદલાતા એમ્પ્લિટ્યૂડ અને ફેઝ, 4 બિટ્સ પ્રતિ સિમ્બોલ |

મેમરી ટ્રીક

“PSK પોઇન્ટ્સ એક વર્તુળ પર, QAM ચોરસ એપ્લિકેટ્યૂડ મોડ્યુલેશન”

પ્રશ્ન 3(ક) અથવા [7 ગુણ]

1010101011 માટે BPSK અને QPSK મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ દોરો.

정답

BPSK મોડ્યુલેશન:

```

Digital Input:  \_ \_ \_      \_ \_ \_      \_ \_ \_      \_ \_ \_
                  |   |       |   |       |   |       |   |
                \_ \_ \_ \_ | \_ \_ \_ | \_ \_ \_ | \_ \_ \_ | \_ \_ \_ \_ \_

```

BPSK Output:

$$\{ / \{ / \quad // \quad // \quad // \quad // \quad // \quad // \quad // \quad // \quad // \}$$

QPSK મોડ્યુલેશન (બિટ્સને જોડીમાં વર્ગીકૃત કરીને):

| | 10 | 10 | 10 | 11 |
|--------------|---|---|---|---|
| Input Pairs: | $\{ \{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\}$ | $\{ \{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\}$ | $\{ \{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\}$ | $\{ \{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\}$ |

[illegible]
$$Q\{-\text{Channel:} \quad \begin{array}{cccccc} \backslash & \backslash & \backslash & & \backslash & \backslash & \backslash & & \backslash & \backslash & \backslash & & \backslash & \backslash & \backslash & \} \\ | & & | & | & | & & | & | & | & & | & & | & & | & \\ \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash & \backslash \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & & & & & & & & \end{array}$$

QPSK Phase: 90° 270° 90° 270° 90° 270° 90° 45°

| બિટ જોડી | QPSK ફેઝ |
|----------|-------------|
| 10 | 90° |
| 00 | 180° |
| 01 | 270° |
| 11 | 0° |

મેમરી ટ્રીક

“બાઇનરી ફેઝ શિફ્ટ કી, ક્વોડ્રેયર ફેઝ શિફ્ટ કી”

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

નીચેના સંભવિત ક્રમ માટે શેનોન ફેનો કોડનો ઉપયોગ કરીને ડેટાને એન્કોડ કરો. $P = \{0.30, 0.25, 0.20, 0.12, 0.08, 0.05\}$

ଉତ୍ତର

| सिम्बोल | संभावना | शेनोन-फ़ैनो कोड |
|---------|---------|-----------------|
| S1 | 0.30 | 00 |
| S2 | 0.25 | 01 |
| S3 | 0.20 | 10 |
| S4 | 0.12 | 110 |
| S5 | 0.08 | 1110 |
| S6 | 0.05 | 1111 |

प्रक्रिया:

1. સિમ્બોલ્સને ઘટતી સંભાવના અનુસાર ગોઠવો
2. લગભગ સમાન સંભાવના સાથે બે જૂથોમાં વિભાજિત કરો ($0.30+0.25=0.55$, $0.20+0.12+0.08+0.05=0.45$)
3. પ્રથમ જૂથને 0, બીજા જૂથને 1 આપો
4. દરેક પેટા જૂથ માટે આ પ્રક્રિયા પુનરાવર્તિત કરો

મેમરી ટ્રીક

“વિભાજન, ફેનો વહેંચે, કોડ કાર્યક્ષમ”

મેમરી ટ્રીક

“સમય વિભાજિત મલ્ટિપલ એક્સેસ, ફિક્સ-સી વિભાજિત મલ્ટિપલ એક્સેસ”

પ્રશ્ન 4(અ) અથવા [3 ગુણ]

નીચેના સંભવિત ક્રમ માટે હફમેન કોડનો ઉપયોગ કરીને ડેટાને એન્કોડ કરો. $P = \{0.4, 0.2, 0.2, 0.1, 0.1\}$

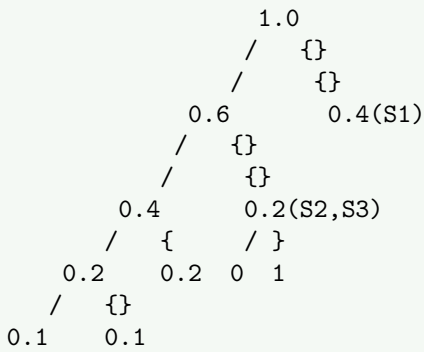
જવાબ

| સિમ્બોલ | સંભાવના | હફમેન કોડ |
|---------|---------|-----------|
| S1 | 0.4 | 0 |
| S2 | 0.2 | 10 |
| S3 | 0.2 | 11 |
| S4 | 0.1 | 100 |
| S5 | 0.1 | 101 |

પ્રક્રિયા:

- ક્રમાંકિત સંભાવના સાથે શરૂ કરો
- સૌથી નીચી બે સંભાવનાઓને જોડો ($0.1+0.1=0.2$)
- ફરીથી ગોઠવો અને માત્ર બે નોડ્સ રહે ત્યાં સુધી પુનરાવર્તન કરો
- ટ્રી પર ફરીને બિટ્સ આપો

ટ્રી કન્સ્ટ્રક્શન:



મેમરી ટ્રીક

“હફમેન હાઈ-ફિક્સ-સી ડેટા એન્કોડ કરે”

પ્રશ્ન 4(બ) અથવા [4 ગુણ]

પેરિટી કોડ સમજાવો.

જવાબ

| પાસું | વર્ણન |
|----------|--|
| વ્યાખ્યા | સરળ ભૂલ શોધ સ્કીમ જે પેરિટી બિટ ઉમેરે છે |
| પ્રકારો | ઈવન પેરિટી: કુલ 1ની સંખ્યા ઈવનઓડ પેરિટી: કુલ 1ની સંખ્યા ઓડ |
| ગણતરી | પેરિટી બિટ ઉત્પન્ન કરવા માટે બધા ડેટા બિટ્સને XOR કરો |
| ક્ષમતા | ઓડ સંખ્યાની ભૂલોને શોધે, ભૂલોને સુધારી શકતું નથી |

ઉદાહરણો:

Even Parity:

Data: 1011 Parity: 0 Coded: 10110 (Even number of 1s: 4)

Odd Parity:

Data: 1011 Parity: 1 Coded: 10111 (Odd number of 1s: 5)

મેમરી ટ્રીક

“પેરિટી પ્રાથમિક ભૂલ શોધ પૂરી પાડે”

પ્રશ્ન 4(ક) અથવા [7 ગુણ]

FDMA ટેકનિકને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

FDMA (ફ્રિક્વન્સી ડિવિઝન મલ્ટિપલ એક્સેસ):

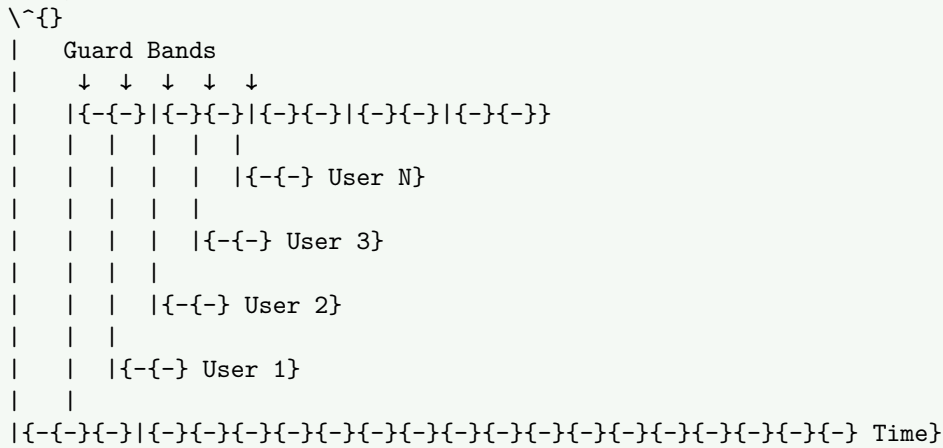
Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[Available Bandwidth] --{-}{-} B[Frequency Division]]
    B --{-}{-} C[User 1 Channel]]
    B --{-}{-} D[User 2 Channel]]
    B --{-}{-} E[User 3 Channel]]
    B --{-}{-} F[User N Channel]]
{Highlighting}
{Shaded}
```

| પેરામીટર | વર્ણન |
|-----------------|--|
| મૂળભૂત સિદ્ધાંત | કુલ બેન્ડવિડ્થને નોન-ઓવરલેપિંગ ફ્રિક્વન્સી બેન્ડ્સમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે |
| ચેનલ એસાઇનમેન્ટ | દરેક યુઝરને સમર્પિત ફ્રિક્વન્સી બેન્ડ સોંપવામાં આવે છે |
| ગાર્ડ બેન્ડ્સ | દખલને રોકવા માટે ચેનલો વચ્ચે નાના ફ્રિક્વન્સી અંતરો |
| ડુપ્લેક્સિંગ | સામાન્ય રીતે FDD (ફ્રિક્વન્સી ડિવિઝન ડુપ્લેક્સિંગ) સાથે અમલમાં મુકાય છે |
| ફાયદા | સરળ અમલીકરણ, સિન્ક્રોનાઇઝેશનની જરૂર નથી |
| ગેરફાયદા | બર્સ્ટી ટ્રાફિક માટે અકાર્યક્ષમ, ફિક્સ્ડ એલોકેશન બેન્ડવિડ્થ બગાડે છે |
| એપ્લિકેશન્સ | AM/FM રેડિયો, પરંપરાગત કેબલ ટીવી, પ્રથમ પેઢીના મોબાઇલ સિસ્ટમ્સ |

ફ્રીક્વન્સી એલોકેશન:

Frequency



મેમરી ટ્રીક

“ફ્રીક્વન્સી ડિવિઝન મલ્ટિપલ એક્સેસ”

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

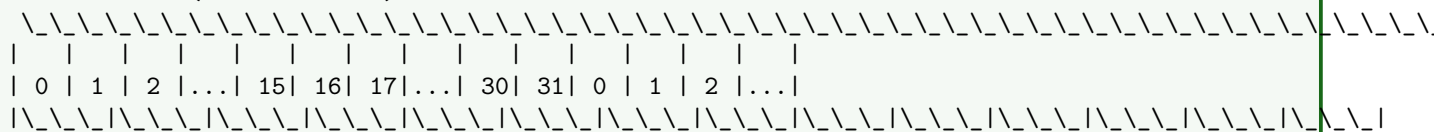
E1 કેરીયર સિસ્ટમ સમજાવો.

જવાબ

| પેરામીટર | વર્ણન |
|------------------|--|
| વર્ણન | યુરોપિયન સ્ટાન્ડર્ડ ડિજિટલ ટ્રાન્સમિશન ફોર્મેટ |
| ક્ષમતા | 2.048 Mbps |
| ચેનલ સ્ટ્રક્ચર | 32 ટાઇમ સ્લોટ્સ (0-31 સુધી ક્રમાંકિત) |
| વોઇસ ચેનલ્સ | 30 વોઇસ ચેનલ્સ (દરેક 64 kbps) |
| સિગ્નલિંગ | સિગ્નલિંગ માટે ટાઇમ સ્લોટ 16 |
| ફ્રેમ એલાઇનમેન્ટ | સિન્ક્રોનાઇઝેશન માટે ટાઇમ સ્લોટ 0 |

આકૃતિ:

One E1 Frame (32 time slots)



TS0: Frame alignment

TS16: Signaling

TS1{-15, TS17{-}31: Voice/data channels (30 channels)}

મેમરી ટ્રીક

“E1 30 + 2 ટાઇમ સ્લોટ્સ”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

TDMA એક્સેસ ટેકનિક સમજાવો.

લક્ષણો

- કનેક્ટિવિટી (ઇન્ટરનેટ સાથે જોડાયેલા ડિવાઇસિસ)- ઇન્ટેલિજન્સ (સ્માર્ટ નિર્ણય લેવાની ક્ષમતા)- સેન્સિંગ (પર્યાવરણમાંથી ડેટા એકત્રિત કરવું)- ઓટોમેશન (ન્યૂનતમ માનવ હસ્તક્ષેપ)- સ્કેલેબિલિટી (ઘણા ડિવાઇસિસ સંભાળે)

ફાયદા

- સુધારેલ કાર્યક્ષમતા અને ઉત્પાદકતા- બેહતર સંસાધન વ્યવસ્થાપન- વધુ સારા નિર્ણયો લેવાની ક્ષમતા- સુવિધા અને સમય બચાવ- નવા વ્યાવસાયિક અવસરો

ગેરફાયદા

- સુરક્ષા કમજોરીઓ- ગોપનીયતા સંબંધી ચિંતાઓ- અમલીકરણમાં જટિલતા- સુસંગતતા સમસ્યાઓ- ઇન્ટરનેટ પર નિર્ભરતા

એપ્લિકેશન ક્ષેત્રો:

- સ્માર્ટ હોમ્સ, શહેરો
- હેલ્થકેર મોનિટરિંગ
- ઔદ્યોગિક ઓટોમેશન
- કૃષિ
- પરિવહન

મેમરી ટ્રીક

“ઇન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સ: કનેક્ટેડ, ઓટોમેટેડ, સ્માર્ટર નિર્ણયો”

પ્રશ્ન 5(અ) અથવા [4 ગુણ]

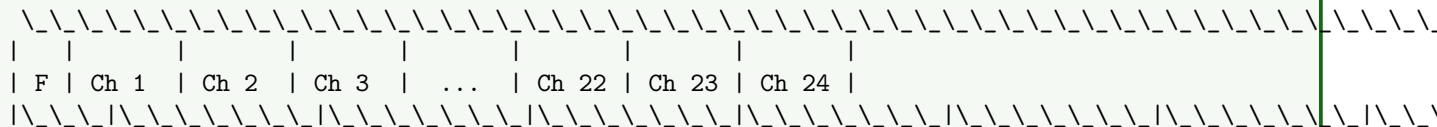
T1 કેરીયર TDM સિસ્ટમ સમજાવો.

જવાબ

| પેરામીટર | વર્ણન |
|-----------------|--|
| વર્ણન ક્ષમતા | નોર્થ અમેરિકન સ્ટાન્ડર્ડ ડિજિટલ ટ્રાન્સમિશન ફોર્મેટ 1.544 Mbps |
| ચેનલ સ્ટ્રક્ચર | 24 ટાઇમ સ્લોટ્સ (ચેનલ્સ) + 1 ફ્રેમિંગ બિટ |
| વોઇસ ચેનલ્સ | 24 વોઇસ ચેનલ્સ (દરેક 64 kbps) |
| ફ્રેમ સ્ટ્રક્ચર | 193 બિટ્સ પ્રતિ ફ્રેમ ($24 \times 8 + 1$) |
| સિગ્નલિંગ | રોબ્ડ બિટ સિગ્નલિંગ (લીસ્ટ સિગ્નલિફિકન્ટ બિટ) |

આકૃતિ:

One T1 Frame (193 bits)



F: Framing bit

Each channel: 8 bits (1 byte)

મેમરી ટ્રીક

“T1 24 ચેનલ્સ ટ્રાન્સમિટ કરે”

પ્રશ્ન 5(બ) અથવા [3 ગુણ]

TDM અને FDM ની સરખામણી કરો.

જગીય

| પેરામીટર | TDM (ટાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ) | FDM (ફ્રિક્વન્સી ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ) |
|-----------------|-----------------------------------|--|
| મૂળભૂત સિદ્ધાંત | ચેનલને સમય દ્વારા વિભાજિત કરે | ચેનલને ફ્રિક્વન્સી દ્વારા વિભાજિત કરે |
| સિગ્નલ સેપરેશન | ટાઇમ ડોમેઇનમાં | ફ્રિક્વન્સી ડોમેઇનમાં |
| ગાર્ડ બેન્ડ્સ | ટાઇમ ગાર્ડ બેન્ડ્સ | ફ્રિક્વન્સી ગાર્ડ બેન્ડ્સ |
| અમલીકરણ | ડિજિટલ ટેકનિક | એનાલોગ ટેકનિક (મૂળ રીતે) |
| ક્રોસટોક | ઓછી સંવેદનશીલ | વધુ સંવેદનશીલ |
| સિન્ક્રોનાઈઝેશન | જરૂરી | જરૂરી નથી |

auch:

આફ્રિકા:

આફ્રિકા:

| TDM: | | FDM: | |
|------|------------------------------------|-----------|--------------------------|
| | Ch1 Ch2 Ch3 Ch1 | | \~{} |
| Time | {-}{-} {-}{-} {-}{-} {-}{-} {-}{-} | | Ch3} |
| | {-}{-} {-}{-} {-}{-} {-}{-} {-}{-} | Frequency | {-}{-}{-}{-}{-}{-} |
| | {-}{-} {-}{-} {-}{-} {-}{-} {-}{-} | | Ch2} |
| | | | {-}{-}{-}{-}{-}{-} |
| | | | Ch1 |
| | | | {-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-} |
| | | Time | |

મેમરી ટ્રીક

“સમય વિભાજિત મલ્ટિપ્લેક્સિંગ, ફિક્સ-સી વિભાજિત મલ્ટિપ્લેક્સિંગ”

પ્રશ્ન 5(ક) અથવા [7 ગુણ]

માહિતી સુરક્ષાના સુરક્ષા ઘટકો સમજાવો.

장다씨

માહિતી સુરક્ષાનો CIA ત્રિકોણ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[ ] --{} B[Confidentiality {} ]
    A --{} C[Integrity {} ]
    A --{} D[Availability {} ]
    B --{} E[ , ]
    C --{} F[ , ]
    D --{} G[ , {} ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

| ઘટક | વર્ણન | અમલીકરણ પદ્ધતિઓ |
|---------------------------------|---|---|
| ગોપનીયતા (Confidentiality) | અનધિકૃત એક્સેસથી સુરક્ષા | - એન્ક્રિપ્શન- એક્સેસ કંટ્રોલ- ઓથેન્ટિકેશન- સ્ટેગનોગ્રાફી |
| અખંડિતતા (Integrity) | ડેટા સચોટ અને અપરિવર્તિત છે તેની ખાતરી | - હેશિંગ- ડિજિટલ સિગ્નેચર- વર્ઝન કંટ્રોલ- ચેકસમ |
| ઉપલબ્ધતા (Availability) | જરૂર પડે ત્યારે સિસ્ટમ્સ એક્સેસિબલ હોવાની ખાતરી | - રિડન્ડન્સી- બેકઅપ- ડિઝાસ્ટર રિકવરી- ફોલ્ટ ટોલરન્સ |
| ઓથેન્ટિકેશન (Authentication) | ઓળખની ચકાસણી | - પાસવર્ડ- બાયોમેટ્રિક્સ- સ્માર્ટ કાર્ડ્સ- મલ્ટિ-ફેક્ટર |

નોન-રીપ્યુડિએશન
(Non-
repudiation)

ક્રિયાઓના ઇનકાર અટકાવવા

- ડિજિટલ સિગ્નેચર- ઓડિટ લોગ- ટાઇમસ્ટેમ્પ

સુરક્ષા ખતરાઓ:

- માલવેર (વાયરસ, વોર્મ્સ, ટ્રોજન)
- સોશિયલ એન્જિનિયરિંગ
- ડિનાયલ ઓફ સર્વિસ (DoS)
- મેન-ઇન-ધ-મિડલ એટેક્સ
- ઇ-સાઇડર થ્રેટ્સ

મેમરી ટ્રીક

“CIA સર્વ નેટવર્ક ડેટા સુરક્ષિત રાખે”