

Subject Name (Gujarati)

4331104 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

```
flowchart LR
    A[ ] --> B[ ]
    B --> C[ / ]
    C --> D[ ]
    D --> E[ ]
    E --> F[ ]
    F --> C
```

- માહિતી સ્લોટ: સંદેશા સિગ્નલ ઉત્પન્ન કરે છે (અવાજ, વિડિઓ, ડેટા)
- ટ્રાન્સમ્બિટર: સંદેશાને પ્રસારણ માટે યોગ્ય સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- ચેનલ: માધ્યમ જેના દ્વારા સિગ્નલ પ્રવાસ કરે છે (તાર, ફાઇબર, હવા)
- રિસીવર: મળેલા સિગ્નલમાંથી મૂળ સંદેશો બહાર કાઢે છે
- ગંતવ્ય: અંતિમ-વપરાશકર્તા જે માહિતી પ્રાપ્ત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"માહિતી પ્રવાસ સાવધાનીથી ગંતવ્ય પહોંચો"

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

EM વેવ સ્પેક૟્રમના ઉપયોગો સમજાવો.

જવાબ

ફિક્વન્સી બેન્ડ	ફિક્વન્સી રેન્જ	ઉપયોગો
રેડિયો વેન્સ	3 kHz - 300 MHz	AM/FM પ્રસારણ, દરિયાઈ સંચાર
માઇકોવેન્સ	300 MHz - 300 GHz	રડાર, સેટેલાઇટ સંચાર, માઇકોવેવ ઓવન
ઇન્ફારેડ	300 GHz - 400 THz	રિમોટ કંટ્રોલ, થર્મલ ઇમેજિંગ, ઓપ્ટિકલ ફાઇબર
દૃશ્યમાન પ્રકાશ	400 THz - 800 THz	ફાઇબર ઓપ્ટિક સંચાર, ફોટોગ્રાફી
અદ્ભુતવાયોલેટ	800 THz - 30 PHz	જંતુનાશક, પ્રમાણીકરણ, પાણી શુદ્ધિકરણ
એક્સ-રે	30 PHz - 30 EHertz	મેડિકલ ઇમેજિંગ, સુરક્ષા સ્કેનિંગ, સામગ્રી વિશ્લેષણ
ગામા રે	>30 EHertz	કેન્સર સારવાર, ખાદ્ય જંતુનાશક, ઔદ્યોગિક નિરીક્ષણ

મેમરી ટ્રીક

"રેડિયો માઇકો અદ્ભુત દૃશ્ય અદ્ભુત એક્સ ગામા"

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

બાધ્ય અને આંતરિક અવાજ જણાવો અને સમજાવો.

જવાબ

પ્રકાર	બાહ્ય અવાજ	આંતરિક અવાજ
સોત	સંચાર વ્યવસ્થાની બહાર	ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોની અંદર
પ્રકારો	વાતાવરણીય, અવકાશ, ઔદ્યોગિક, માનવ-નિર્મિત	થર્મલ, શોટ, ટ્રાન્ઝિટ-ટાઇમ, ફિલ્કર
નિયત્રણ	શીલ્ડિંગ, ફિલ્ટરિંગ દ્વારા ઘટાડી શકાય છે	સારા ઘટકો, ફૂલિંગ દ્વારા ઘટાડી શકાય છે
ઉદાહરણો	વીજળી, સૂર્ય વિકિરણ, મોટર સ્પાર્કિંગ	અવરોધકોમાં ઇલેક્ટ્રોન મૂવમેન્ટ, સેમિકન્ડક્ટર્સ
પ્રકૃતિ	સામાન્ય રીતે અનિયમિત, બદલાતી	વધુ સુસંગત અને માપી શકાય તેવી

આફ્ટિસ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --{-{-}{}} B[ ]
    A --{-{-}{}} C[ ]
    B --{-{-}{}} D[ ]
    B --{-{-}{}} E[ ]
    B --{-{-}{}} F[ ]
    B --{-{-}{}} G[ -{} ]
    C --{-{-}{}} H[ ]
    C --{-{-}{}} I[ ]
    C --{-{-}{}} J[ -{} ]
    C --{-{-}{}} K[ ]
```

મેમરી ટ્રીક

"બાહ્ય વાતાવરણ આવે; આંતરિક ઘટકો જન્માવે"

પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

સુપરહિટરોડાઇન AM રિસીવરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

```
flowchart LR
    A[ ] --{-{-}{}} B[RF]
    B --{-{-}{}} C[ ]
    D[ ] --{-{-}{}} C
    C --{-{-}{}} E[IF]
    E --{-{-}{}} F[ ]
    F --{-{-}{}} G[AF]
    G --{-{-}{}} H[ ]
    I[AGC] --{-{-}{}} B
    I --{-{-}{}} E
    F --{-{-}{}} I
```

બ્લોક	કાર્ય
RF એમિલ્ફાયર	નબળા રેડિયો સિગ્નલને વધારે છે અને પસંદગી પૂરી પાડે છે
લોકલ ઓસિલેટર	આવનારા સિગ્નલ સાથે મિક્રોસંગ માટે ફિક્વન્સી ઉત્પન્ન કરે છે
મિક્સર	RF અને લોકલ ઓસિલેટર સિગ્નલોને સંયોજિત કરીને IF ઉત્પન્ન કરે છે
IF એમિલ્ફાયર	ફિક્સડ ઇન્ટરમેડિયેટ ફિક્વન્સી (455 kHz) પર સિગ્નલને વધારે છે
ડિટેક્ટર	મોડ્યુલેટેડ કેરિયરમાંથી ઓડિયો બહાર કાઢે છે (ડિમોડ્યુલેશન)
AF એમિલ્ફાયર	સ્પીકર ચલાવવા માટે ઓડિયો સિગ્નલને વધારે છે

મેમરી ટ્રીક

"રેડિયો લય મિશ્રણ માધ્યમ ઉત્પાદન આવાજ"

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

મોડ્યુલેશન વ્યાખ્યાયિત કરો. મોડ્યુલેશનના પ્રકારો જણાવો.

જવાબ

મોડ્યુલેશન: માહિતી ધરાવતા મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલ સાથે ઉર્ચચ-ફિક્વન્સી કેરિયર સિગ્નલની એક અથવા વધુ લાક્ષણિકતાઓને બદલવાની પ્રક્રિયા. મોડ્યુલેશનના પ્રકારો:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --- B[ ]
    A --- C[ ]
    A --- D[ ]
    B --- E[AM]
    B --- F[FM]
    B --- G[PM]
    C --- H[ASK]
    C --- I[FSK]
    C --- J[PSK]
    D --- K[PAM]
    D --- L[PWM]
    D --- M[PPM]
    D --- N[PCM]
{Highlighting}
{Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

"મોડ્યુલેશન આવૃત્તિ, એપ્પલિટ્યુડ, ફેઝ બદલે છે"

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: સિગ્નલ ટુ નોઇઝ રેશિયો અને નોઇઝ ફિગર.

જવાબ

પેરામીટર	વ્યાખ્યા	ફોર્મ્યુલા	એકમ	મહત્વ
સિગ્નલ ટુ નોઇઝ રેશિયો (SNR)	સિગ્નલ પાવર અને નોઇઝ પાવરનો ગુણોત્તર	SNR = P_signal / P_noise	dB માં વ્યક્ત	ઉર્ચચ મૂલ્ય સારી સિગ્નલ ક્વોલિટી દર્શાવે છે
નોઇઝ ફિગર (NF)	સિસ્ટમમાંથી પસાર થવાથી SNR ના ઘટાડાનું માપ	NF = SNR_input / SNR_output	dB માં વ્યક્ત	નીચું મૂલ્ય સારી કામગીરી દર્શાવે છે

મેમરી ટ્રીક

"SNR સિગ્નલ શક્તિ બતાવે; નોઇઝ ફિગર ખામી શાદે"

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

PAM, PWM અને PPM તકનીકોની તુલના કરો.

જવાબ

પેરામીટર	PAM	PWM	PPM
પૂરું નામ	પલ્સ એમ્પલિટ્યુડ મોડ્યુલેશન	પલ્સ વિડ્યુલિશન	પલ્સ પોઝિશન મોડ્યુલેશન
મોડ્યુલેટેડ પેરામીટર	પલ્સની એમ્પલિટ્યુડ	પલ્સની પહોળાઈ/અવધિ	પલ્સની રિથ્યુટિસ/સમય
નોઇજ ઇમ્પુનિટી	નબળી	સારી	ઉત્તમ
બેન્ડવિડ્યુથ	ઓછી	મદ્યમ	ઉર્ગ
સક્રિટ જટિલતા	સરળ	મદ્યમ	જટિલ
પાવર એફિશિયન્સી	નબળી	સારી	ઉત્તમ
ઉપયોગો	સરળ ડેટા સેમ્પલિંગ	મોટર કંટ્રોલ, પાવર નિયમન	સચોટ ટાઇમિંગ, ઓપ્ટિકલ સંચાર

આકૃતિ:

Original:

PAM:

PWM:

PPM:

મેમરી ટ્રીક

"એમ્પલિટ્યુડ ઉંચાઈ, પહોળાઈ લંબાઈ, પોઝિશન સમય બદલે"

પ્રશ્ન 2(અ) OR [3 ગુણ]

બીટ, સિમ્બોલ અને બોડ રેટ વચ્ચે તહીવત કરો.

જવાબ

પેરામીટર	બીટ	સિમ્બોલ	બોડ રેટ
વ્યાખ્યા	બાઇનરી અંક (0 અથવા 1)	બિટ્સનો સમૂહ	પ્રતિ સેકન્ડ પ્રસારિત સિમ્બોલ્સની સંખ્યા
એકમ સંબંધ	કોઈ એકમ નથી ડિજિટલ માહિતીનો મૂળભૂત એકમ	કોઈ એકમ નથી એકાધિક બિટ્સ એક સિમ્બોલ બનાવે છે	સિમ્બોલ પ્રતિ સેકન્ડ (બોડ) બોડ રેટ × =
ઉદાહરણ	0, 1	4-QAM માં, દરેક સિમ્બોલ 2 બિટ્સ રજૂ કરે છે	1200 બોડ એટલે દર સેકન્ડે 1200 સિમ્બોલ

મેમરી ટ્રીક

"બિટ સિમ્બોલ બનાવે, બોડ ગતિ બતાવે"

પ્રશ્ન 2(બ) OR [4 ગુણ]

DSB કરતાં SSB ના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.

જવાબ

SSB ના DSB કરતાં ફાયદા

બેન્ડવિડ્થ: માત્ર અધી બેન્ડવિડ્થની જરૂર પડે છે
પાવર એફિશિયન્સી: માત્ર એક સાઇડબેન્ડ પ્રસારિત કરે છે, પાવર
બચાવે છે
ઓછું ફેર્ડિંગ: સિલેક્ટિવ ફેર્ડિંગ પ્રભાવોમાં ઘટાડો
ઓછું ઇન્ટરફેરન્સ: એડજેસન્ટ ચેનલ ઇન્ટરફેરન્સમાં ઘટાડો

SSB ના DSB કરતાં ગેરફાયદા

સર્કિટ જટિલતા: વધુ જટિલ મોડ્યુલેશન અને ડિમોડ્યુલેશન
રિસીવર ડિજાઇન: ચોક્કસ ફિક્વન્સી સિન્કોનાઇડેશનની જરૂર પડે છે
લો ફિક્વન્સી લોસ: નીચી ફિક્વન્સી ઘટકો ગુમાવી શકે છે
ખર્ચ: વધુ ખર્ચાળ અમલીકરણ

મેમરી ટ્રીક

“SSB બેન્ડવિડ્થ પાવર બચાવે, પણ જટિલ હાર્ડવેર માંગો”

પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

એમ્પલિટ્યુડ મોડ્યુલેશન (AM) અને ફિક્વન્સી મોડ્યુલેશન (FM) ની તુલના કરો.

જવાબ

પેરામીટર	AM	FM
મોડ્યુલેટેડ પેરામીટર	કેરિયરની એમ્પલિટ્યુડ સાંકડી (2 ×)	કેરિયરની ફિક્વન્સી વિશાળ (2 × (+))
બેન્ડવિડ્થ	નબળી	ઉત્તમ
નોઇજ ઇમ્પ્યુનિટી	નબળી (કેરિયરમાં મોટાભાગનો પાવર)	સારી
પાવર એફિશિયન્સી	સરળ	જટિલ
સર્કિટ જટિલતા	નીચી	ઉચ્ચ
કવોલિટી	બ્રોડકાસ્ટિંગ (MW), એરકાફ્ટ	FM રેડિયો, TV સાઉન્ડ,
ઉપયોગો	કોમ્પ્યુનિકેશન	મોબાઇલ કોમ્પ્યુનિકેશન

આફ્ટિન્ટિ:

Carrier:

AM:

FM:

મેમરી ટ્રીક

“AM શક્તિ બદલે, FM આવૃત્તિ હલાવે”

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

AM રિસીવરને FM રિસીવર સાથે સરખાવો.

જવાબ

પોરામીટર	AM રિસીવર	FM રિસીવર
IF ફિક્વન્સી	455 kHz	10.7 MHz
ડિટેક્ટર	એન્-વેલોપ ડિટેક્ટર	ડિસ્ક્રિમેન્ટર/રેશિયો ડિટેક્ટર/PLL
બેન્ડવિડ્યુથ	સાંક્રી ($\pm 5\text{kHz}$)	વિશાળ ($\pm 75\text{kHz}$)
સ્પેશિયલ સર્કિટ	સરળ	લિમિટર, ડી-એમ્ફેસિસ
જટિલતા	સરળ	જટિલ

મેમરી ટ્રીક

"AM લધુ બેન્ડવિડ્યુથ સરળ; FM વિશાળ બેન્ડવિડ્યુથ જટિલ"

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

સેમ્પલિંગ વ્યાખ્યાયિત કરો? સંક્ષિપ્તમાં સેમ્પલિંગના પ્રકારો સમજાવો.

જવાબ

સેમ્પલિંગ: સતત-સમય સિગ્નલને નિયમિત અંતરાલે સેમ્પલ લઈને વિવેકાધીન-સમય સિગ્નલમાં રૂપાંતરિત કરવાની પ્રક્રિયા.

સેમ્પલિંગના પ્રકાર	વર્ણન	લાક્ષણિકતાઓ
આદર્શ સેમ્પલિંગ	સિગ્નલના તાત્કાલિક સેમ્પલ	સંપૂર્ણ પરંતુ સૈદ્ધાંતિક, આવેગ ફૂકશનનો ઉપયોગ કરે છે
નેચરલ સેમ્પલિંગ	સિગ્નલને ટૂકા સમયગાળા માટે સેમ્પલ કરવામાં આવે છે	પદ્ધસના ટોચ મૂળ સિગ્નલને અનુસરે છે
ફલેટ-ટોપ સેમ્પલિંગ	આગલા સેમ્પલ સુધી સેમ્પલ સ્થિર રાખવામાં આવે છે	સીડી અનુમાન બનાવે છે, અમલમાં મૂકવા માટે સરળ

આકૃતિ:

Original:

Ideal:

Natural:

Flat{-top: } }

મેમરી ટ્રીક

"આદર્શ ક્ષણો લે, નેચરલ આકાર અનુસરે, ફલેટ સ્થિર રહે"

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

FM રિસીવરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો. FM રિસીવરમાં લિમિટરનો ઉપયોગ શું છે?

જવાબ

```
flowchart LR
    A[ ] --{-{-}} B[RF]
    B --{-{-}} C[ ]
    D[ ] --{-{-}} C
    C --{-{-}} E[IF]
```

```

E {-{-}} F[    ]
F {-{-}} G[    ]
G {-{-}} H[ {-}    ]
H {-{-}} I[AF      ]
I {-{-}} J[    ]

```

બ્લોક	કાર્ય
RF એમિલફાયર	નબળા RF સિગ્નલને વધારે છે અને પરંદગી પૂરી પાડે છે
મિક્સર/લોકલ ઓસિલેટર	RF ને IF માં રૂપાંતરિત કરે છે (10.7 MHz)
IF એમિલફાયર	ફિક્સડ ફિક્વન્સી પર ગેઇન અને પરંદગી પ્રદાન કરે છે
લિમિટર	એમ્પલિટ્યુડ વેરિએશન્સ દૂર કરે છે, ફિક્વન્સી વેરિએશન્સ જાળવે છે
ડિસ્કમિનેટર	ફિક્વન્સી વેરિએશન્સને એમ્પલિટ્યુડ વેરિએશન્સમાં રૂપાંતરિત કરે છે
ડી-એમ્ફેસિસ	ઉચ્ચ-ફિક્વન્સી નોઇજને ઘટાડે છે
AF એમિલફાયર	સ્પીકર માટે મેળવેલા ઓડિયોને વધારે છે

લિમિટરનું કાર્ય: ડીમોડ્યુલેશન પહેલાં FM સિગ્નલમાંથી એમ્પલિટ્યુડ વેરિએશન્સને દૂર કરે છે જેથી નોઇજ ઇમ્પુનિટી સુનિશ્ચિત થાય, કારણ કે FM માં માહિતી ફિક્વન્સી વેરિએશન્સમાં સમાપેલી છે, એમ્પલિટ્યુડમાં નહીં.

મેમરી ટ્રીક

"રેડિયો મિક્સર વધારે આવૃત્તિ; લિમિટર ફરક ઓળખી અવાજ કાઢે"

પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

સિંગલ સાઈડ બેન્ડ (SSB) ટ્રાન્સમિશનના ઘ્યાલનું વર્ણન કરો.

જવાબ

સિંગલ સાઈડબેન્ડ (SSB) ટ્રાન્સમિશન: એક તકનીક જેમાં કેરિયર અને અન્ય સાઈડબેન્ડને દબાવીને માત્ર એક સાઈડબેન્ડ (ઉપર અથવા નીચે) પ્રસારિત કરવામાં આવે છે.

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[AM] {-{-}{}} B[DSBFC]
    A {-{-}{}} C[DSBSC]
    A {-{-}{}} D[SSB]
    D {-{-}{}} E[USB]
    D {-{-}{}} F[LSB]
{Highlighting}
{Shaded}

```

- બેન્ડવિડ્થ: માત્ર અર્ધી બેન્ડવિડ્થની જરૂર પડે છે ($fc \pm fm$)
- પાવર એફિશિયન્સી: વધુ કાર્યક્ષમ કારણ કે પાવર એક સાઈડબેન્ડમાં કેન્દ્રિત થાય છે
- પ્રકારો: USB (અપર સાઈડબેન્ડ) અને LSB (લોઅર સાઈડબેન્ડ)

મેમરી ટ્રીક

"SSB સ્પેક્ટ્રમ બેન્ડવિડ્થ બચાવે"

પ્રશ્ન 3(બ) OR [4 ગુણ]

પ્રી-એમ્ફેસિસ અને ડી-એમ્ફેસિસ સર્કિટ સમજાવો.

જવાબ

પેરામીટર	પ્રો-એમ્ફેસિસ	ડિ-એમ્ફેસિસ
સ્થાન	ટ્રાન્સમીટર	રિસીવર
સર્કિટ પ્રકાર	હાઈ-પાસ RC નેટવર્ક	લો-પાસ RC નેટવર્ક
કાર્ય	પ્રસારણ પહેલાં ઉચ્ચ ફિક્વન્સીઓને વધારે છે	રિસેશન પછી ઉચ્ચ ફિક્વન્સીઓને ઘટાડે છે
હેતુ	ઉચ્ચ ફિક્વન્સીઓ માટે SNR સુધારે છે	મૂળ ફિક્વન્સી રિસ્પોન્સ પુનઃસ્થાપિત કરે છે

સર્કિટ ડાયગ્રામ:

Pre{-emphasis}:

R

De{-}emphasis:

R

C

C

મેમરી ટ્રીક

"પ્રી ઊચા ધક્કા મારે, ડી ઊચા નીચે લાવે"

પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 ગુણ]

ફેઝ લોક લૂપ ટેકનિકનો ઉપયોગ કરીને FM સિગ્નલનું જનરેશન સમજાવો.

જવાબ

```
flowchart LR
    A[ ] --> B[ ]
    B --> C[VCO]
    C --> D[FM ]
    C --> E[ ]
    F[ ] --> E
    E --> B
```

ઘટક

ફેઝ ડિટેક્ટર

લૂપ ફિલ્ટર

VCO (વોલ્ટેજ કંટ્રોલ ઓસિલેટર)

રેફરન્સ ઓસિલેટર

કાર્ય

રેફરન્સ અને VCO સિગ્નલની તુલના કરે છે, એરર વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરે છે

એરર વોલ્ટેજને ફિલ્ટર કરે છે અને મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલ સાથે જોડે છે

કંટ્રોલ વોલ્ટેજના આધારે ફિક્વન્સી ઉત્પન્ન કરે છે સ્થિર રેફરન્સ ફિક્વન્સી પૂરી પાડે છે

કાર્ય પ્રક્રિયા:

1. મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલ લૂપ ફિલ્ટરમાં લાગુ કરવામાં આવે છે
2. VCO ફિક્વન્સી મોડ્યુલેટિંગ સિગ્નલના પ્રમાણમાં શિફ્ટ થાય છે
3. ફેઝ ડિટેક્ટર એરર સિગ્નલ ઉત્પન્ન કરે છે
4. લૂપ ફિક્વન્સી મોડ્યુલેશનની મંજૂરી આપતી વખતે લોક જાળવે છે
5. VCO નો આઉટપુટ FM સિગ્નલ છે

મેમરી ટ્રીક

"ફેઝ લોક કરે, વોલ્ટેજ નિયંત્રિત કરે, ફિક્વન્સી મોડ્યુલેટ કરે"

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

કવોન્ટાઇઝેશન પ્રક્રિયા અને તેનું મહત્વ સમજાવો.

જવાબ

કવોન્ટાઇઝેશન: એનાલોગ-ડુ-ડિજિટલ રૂપાંતરણમાં સતત એમ્પલિટ્યુડ મૂલ્યોને વિવેકાધીન સ્તરના મર્યાદિત સેટમાં મેપિંગ કરવાની પ્રક્રિયા.

પાસું	વર્ણન
પ્રક્રિયા	એમ્પલિટ્યુડ રેન્જને ફિક્સ્ડ લેવલમાં વિભાજિત કરવી અને ડિજિટલ મૂલ્યો સૌંપવા
પ્રકારો	ચુનિફોર્મ (સમાન સ્ટેપ્સ) અને નોન-ચુનિફોર્મ (વેરિયેબલ સ્ટેપ્સ)
ઓરર	વાસ્તવિક અને કવોન્ટાઇઝ મૂલ્ય વર્ચેનો તફાવત (કવોન્ટાઇઝન નોઈજ)

મહત્વ:

- એનાલોગ સિગ્નલના ડિજિટલ રજૂઆતને સક્ષમ કરે છે
- ડિજિટલ સિગ્નલની રિજોલ્યુશન અને ચોક્સાઈ નક્કી કરે છે
- ડિજિટલ સિસ્ટમમાં સિગ્નલ-ડુ-નોઈજ રેશિયોને અસર કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"કવોન્ટાઇઝેશન એનાલોગથી ડિજિટલ બનાવે"

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

રેડિયો રિસીવરની વિવિધ લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો.

જવાબ

લાક્ષણિકતા	વ્યાખ્યા	મહત્વ
સેન્સિટિવિટી સિલેક્ટિવિટી	નબળા સિગ્નલને પ્રાપ્ત કરવાની ક્ષમતા અડીને આવેલા ચેનલ્સને અલગ કરવાની ક્ષમતા	રિસેપ્શન રેન્જ નક્કી કરે છે ઇન્ટરફેરન્સ અટકાવે છે
ફિડેલિટી ઇમેજ રિજેક્શન	પુનરૂત્પાદનની ચોક્સાઈ ઇમેજ ફિક્વન્સીને નકારવાની ક્ષમતા	સાઉન્ડ કવોલિટી નક્કી કરે છે અનિચ્છનીય રિસેપ્શન અટકાવે છે

આફ્ટિસ્:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --- B[ ]
    A --- C[ ]
    A --- D[ ]
    A --- E[ ]
    B --- F[V]
    C --- G[Q]
    D --- H[ ]
    E --- I[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

"સંવેદનશીલ પસંદગી શુદ્ધતા પ્રતિમા"

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

PCM ટ્રાન્સમીટર અને રિસીવરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

PCM ટ્રાન્સમીટર:

```
flowchart LR
    A[ ] --> B[ ]
    B --> C[ ]
    C --> D[ ]
    D --> E[ ]
    E --> F[ ]
    F --> G[ ]
```

PCM રિસીવર:

```
flowchart LR
    A[ ] --> B[ ]
    B --> C[ ]
    C --> D[ ]
    D --> E[ ]
    E --> F[ ]
```

બ્લોક	કાર્ય
એન્ટી-એલિયાસિંગ ફિલ્ટર	એલિયાસિંગને રોકવા માટે ઇનપુટ બેન્ડવિડથને મર્યાદિત કરે છે
સેમ્પલ એન્ડ હોલ્ડ	સતત સિગ્નલને વિવેકાધીન-સમય સેમ્પલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
કવોન્ટાઇઝર	સેમ્પલ એમ્પલિટ્યુડને વિવેકાધીન સ્તરોમાં રૂપાંતરિત કરે છે
એન્કોડર	કવોન્ટાઇઝડ મૂલ્યોને બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરે છે
લાઇન કોડર	પ્રસારણ માટે બાઇનરી ડેટા ફોર્મેટ કરે છે
ડિકોડર	બાઇનરી કોડને પાછા કવોન્ટાઇઝડ મૂલ્યોમાં રૂપાંતરિત કરે છે
રિકસ્ટ્રક્શન ફિલ્ટર	મૂળ સિગ્નલ પુનઃપ્રાપ્ત કરવા માટે સ્ટેપ આઉટપુટને સરળ બનાવે છે

મેમરી ટ્રીક

“સેમ્પલ, કવોન્ટાઇઝ, એન્કોડ, પ્રસારણ; ડિકોડ, પુનઃસર્જન, આઉટપુટ”

પ્રશ્ન 4(અ) OR [3 ગુણ]

નેચરલ અને ફ્લેટ ટોપ સેમ્પલિંગની સરખામણી કરો.

જવાબ

પેરામીટર	નેચરલ સેમ્પલિંગ	ફ્લેટ-ટોપ સેમ્પલિંગ
આકાર	પદ્ધતિની ટોચ ઇનપુટ સિગ્નલને અનુસરે છે	સેમ્પલિંગ અંતરાલ દરમિયાન સ્થિર એમ્પલિટ્યુડ
અમલીકરણ	વધુ મુશ્કેલ (એનાલોગ સ્વિચ)	સરળ (સેમ્પલ એન્ડ હોલ્ડ સર્કિટ)
સ્પેક્ટ્રમ	ઓછા હાર્મોનિક્સ	વધુ હાર્મોનિક્સ
પુનઃસર્જન	સરળ, વધુ ચોક્કસ	વિફૃતિ માટે વળતરની જરૂર છે

આફ્ટિં:

Signal:

Natural:

Flat{-top: } }

મેમરી ટ્રીક

“નેચરલ અનુસરે, ફ્લેટ ઠરે”

પ્રશ્ન 4(બ) OR [4 ગુણ]

ડાયોડ ડિટેક્ટર સર્કિટ સમજાવો.

જવાબ

ડાયોડ ડિટેક્ટર સર્કિટ: મોડ્યુલેટેડ વેવના એન્વેલોપને બહાર કાઢીને AM સિગલના ડિમોડ્યુલેશન માટે વપરાય છે.

D

Input

Output

C R

ઘટક	કાર્ય
ડાયોડ (D)	AM સિગલને રેકિટફાય કરે છે, માત્ર પોઝિટિવ હાફ પસાર કરે છે
કેપેસિટર (C)	પીક વેલ્યુ સુધી ચાર્જ થાય છે, કેરિયરને સરળ બનાવે છે
રેઝિસ્ટર (R)	કેપેસિટરના ડિસ્ચાર્જ સમયને નિયંત્રિત કરે છે

કાર્ય:

1. ડાયોડ AM સિગલને રેકિટફાય કરે છે
2. કેપેસિટર પીક વેલ્યુ સુધી ચાર્જ થાય છે
3. RC સમય અચળાંક કેપેસિટરને એન્વેલોપ અનુસરવાની મંજૂરી આપે છે
4. આઉટપુટ મૂળ મોડ્યુલેટિંગ સિગલને અનુસરે છે

મેમરી ટ્રીક

“ડાયોડ શોધે, કેપેસિટર પકડે”

પ્રશ્ન 4(ક) OR [7 ગુણ]

ડેલ્ટા મોડ્યુલેશનનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન ટ્રાન્સમિટર:

```
flowchart LR
    A[ ] { -{-} } B[ ]
    B { -{-} } C[1{-} ]
    C { -{-} } D[ ] }
```

```

C {-{-}} E[     ]
E {-{-}} B}
D {-{-}} F[     ]

```

ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન રિસીવર:

```

flowchart LR
A[     ] {-{-}} B[     ]
B {-{-}} C[ {-}     ]
C {-{-}} D[     ]

```

ઘટક	કાર્ય
કમ્પ્યુટર	ઇનપુટને અનુમાનિત મૂલ્ય સાથે સરખાવે છે
1-બિટ કવોન્ટાઇજર	જો ઇનપુટ > અનુમાનિત હોય તો બાઇનરી 1, જો ઇનપુટ < અનુમાનિત હોય તો 0 આઉટપુટ કરે છે
ઇન્ટિગ્રેટર	અગાઉના આઉટપુટને ઇન્ટિગ્રેટ કરીને અનુમાનિત મૂલ્ય ઉત્પત્ત કરે છે
લો-પાસ ફિલ્ટર	મૂળ સિગ્નલ પુનઃપ્રાપ્ત કરવા માટે સ્ટેપ આઉટપુટને સરળ બનાવે છે

મર્યાદાઓ:

- સ્લોપ ઓવરલોડ: જ્યારે સિગ્નલ સ્ટેપ સાઈઝ કરતાં ઝડપથી બદલાય ત્યારે થાય છે
- ગ્રેન્યુલર નોર્ડર્ઝ: સિગ્નલના આઈડલ અથવા સ્થિર ભાગો દરમિયાન થાય છે

મેમરી ટ્રીક

“ડેલ્ટા તફાવત શોધો, ઇન્ટિગ્રેટર ઉમેરો કરો”

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

DPCM ના કાર્યનું ચિત્રણ કરો.

જવાબ

DPCM (ડિફરેન્શિયલ પલ્સ કોડ મોડ્યુલેશન): વર્તમાન સેમ્પલ અને અનુમાનિત મૂલ્ય વર્ચેના તફાવતને એનકોડ કરે છે.

```

flowchart LR
A[     ] {-{-}} B[     ]
B {-{-}} C[     ]
D[     ] {-{-}} C}
C {-{-}} E[     ]
E {-{-}} F[     ]
F {-{-}} G[     ]
E {-{-}} H[     ]
H {-{-}} D}

```

- પ્રેડિક્ટર: અગાઉના સેમ્પલના આધારે વર્તમાન સેમ્પલનો અંદાજ લગાવે છે
- ડિફરન્સ: માત્ર વાસ્તવિક અને અનુમાનિત વર્ચેનો તફાવત એનકોડ થાય છે
- ફાયદો: સિગ્નલ સહસ્રબંધનો ઉપયોગ કરીને PCM ની તુલનામાં બિટ રેટ ઘટાડે છે

મેમરી ટ્રીક

“તફાવત અનુમાન ઓછા બિટ્સ”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

અનુકૂલનશીલ ડેલ્ટા મોડ્યુલેશનનું ચિત્રણ કરો.

જવાબ

અનુકૂલનશીલ ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન (ADM): સિગ્રલ લાક્ષણિકતાઓના આધારે સ્ટેપ સાઈઝ બદલતી DM ની સુધારેલી આવૃત્તિ.

```
flowchart LR
    A[ ] --{-{-}} B[ ]
    B --{-{-}} C[ ]
    C --{-{-}} D[ ]
    D --{-{-}} E[ ]
    E --{-{-}} B
```

ઘટક	કાર્ય
કમ્પ્યુટર	ઇનપુટને અનુમાનિત સિગ્રલ સાથે સરખાવે છે
સ્ટેપ સાઈઝ એડાપ્ટર	સરંગ વિટ પેર્ટના આધારે સ્ટેપ સાઈઝ એડાપ્ટ કરે છે
ઇન્ટિગ્રેટર	સ્ટેપ-એડાપ્ટરને પલ્સમાંથી અનુમાનિત સિગ્રલ બનાવે છે
પલ્સ જનરેટર	કમ્પ્યુટરના આધારે બાઇનરી આઉટપુટ જનરેટ કરે છે

કાર્યપદ્ધતિ:

- જો એકાધિક 1 ડિટેક્ટ થાય: સ્લોપ ઓવરલોડ ટાળવા માટે સ્ટેપ સાઈઝ વધારો
- જો એકાધિક 0 ડિટેક્ટ થાય: ઘટતા સિગ્રલને ટ્રેક કરવા માટે સ્ટેપ સાઈઝ વધારો
- જો 1 અને 0 વૈકલ્પિક હોય: ગ્રેન્યુલર નોઇજ ઘટાડવા માટે સ્ટેપ સાઈઝ ઘટાડો

મેમરી ટ્રીક

"અનુકૂલિત ડેલ્ટા ઢાળ અનુસરે"

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

TDM ફેમનું ચિત્રણ કરો.

જવાબ

TDM (ટાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ) ફેમ: ટાઇમ સ્લોટ્સ ફાળવીને એકાધિક સિગ્રલ્સને જોડવા માટે વપરાતી સ્ટ્રક્ચર.

ફેમ સ્ટ્રક્ચર:

TDM FRAME

Frame	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4	...
Sync	Sample	Sample	Sample	Sample	CH N

TS1	TS2	TS3	TS4	TSn
-----	-----	-----	-----	-----

ઘટક	વર્ણન
ફેમ સિન્ક	ફેમ બાઉન્ડરીઝ ઓળખવા માટેનું પેર્ટન
ચેનલ સેમ્પલ	વ્યક્તિગત ચેનલનો ડેટા
ટાઇમ સ્લોટ (TS)	દરેક ચેનલ માટે સમર્પિત સમયગાળો
ફેમ અવધિ	સેમ્પલિંગ રેટના વ્યસ્ત પ્રમાણસર

TDM હાયરાર્કો:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[2.048 Mbps] --- B[8.448 Mbps]
    B --- C[34.368 Mbps]
    C --- D[139.264 Mbps]
{Highlighting}
{Shaded}

```

મેમરી ટ્રીક

“હેમ સંગઠિત કરે સમય સ્લોટ માટિએક્સિસંગ”

પ્રશ્ન 5(અ) OR [3 ગુણ]

DM અને ADM વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.

જવાબ

પેરામીટર	ડેટા મોડયુલેશન (DM)	અનુકૂલનશીલ ડેટા મોડયુલેશન (ADM)
સ્ટેપ સાઈઝ	ફિક્સેડ સ્ટેપ સાઈઝ	વેરિએબલ સ્ટેપ સાઈઝ
સ્લોપ ઓવરલોડ	સામાન્ય સમસ્યા	અનુકૂલનશીલ સ્ટેપ સાઈઝ દ્વારા ધરાડો
ગ્રેન્યુલર નોઇઝ	ધીમા વેરિએશનન્સ દરમિયાન ઉચ્ચ	અનુકૂલનશીલ સ્ટેપ સાઈઝ દ્વારા ધરાડો
સક્રિટ જટિલતા	સરળ	વધુ જટિલ
સિગ્નલ કવોલિટી	નીચીઓ	ઉચ્ચ

મેમરી ટ્રીક

“DM ફિક્સેડ સ્ટેપ; ADM અનુકૂલિત”

પ્રશ્ન 5(બ) OR [4 ગુણ]

લાઇન કોર્ડિંગની જરૂરિયાત સમજાવો. AMI તકનીક સમજાવો.

જવાબ

લાઇન કોર્ડિંગની જરૂરિયાત:

- DC કમ્પોનન્ટ: AC-કપલ સિસ્ટમ્સ માટે DC કમ્પોનન્ટ દૂર કરવા
- સિન્કોનાઇડેશન: કલોક રિકવરી માટે ટાઇમિંગ માહિતી પ્રદાન કરવા
- એરર ડિટેક્શન: ટ્રાન્સમિશન એરર શોધવા સક્ષમ કરવા
- સ્પેક્ટ્રુલ ઓફિશિયન્સી: કાર્યક્ષમ બેન્ડવિડ્થ ઉપયોગ માટે સિગ્નલ સ્પેક્ટ્રમને આકાર આપવા
- નોઇઝ ઇમ્પ્યુનિટી: ચેનલ નોઇઝ સામે પ્રતિરોધ પ્રદાન કરવા

AMI (ઓલ્ટરનેટ માર્ક ઇન્વર્જન) તકનીક:

પેરામીટર	વર્ણન
એન્કોર્ડિંગ રૂલ	બાઇનરી $0 \rightarrow , 1 \rightarrow /$
DC કમ્પોનન્ટ	કોઈ DC કમ્પોનન્ટ નથી (બેલેન્સ કોડ)
એરર ડિટેક્શન	વૈકલ્પિક પેટર્નમાં ઉલ્લંઘનો શોધી શકે છે
બેન્ડવિડ્થ	NRZ કોડ કરતાં ઓછી બેન્ડવિડ્થની જરૂર પડે છે

આકૃતિ:

Binary:	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
AMI:		_		_	_		_		_		_	

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“વैકल्पिक એક ધ્રુવતા બદલે”

પ્રશ્ન 5(ક) OR [૭ ગુણ]

મુલભૂત PCM-TDM સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબુ

```

graph TD
    subgraph "PCM{-TDM}" [PCM{-TDM}]
        A1[ 1] --- B1[ {-} ]
        A2[ 2] --- B2[ {-} ]
        A3[ 3] --- B3[ {-} ]
        B1 --- C1[      ]
        B2 --- C2[      ]
        B3 --- C3[      ]
        C1 --- D[      ]
        C2 --- D[      ]
        C3 --- D[      ]
        D --- E[      ]
        E --- F[      ]
        F --- G[      ]
        end

        G --- H[      ]

        subgraph "PCM{-TDM}" [PCM{-TDM}]
            H --- I[      ]
            I --- J[      ]
            J --- K[      ]
            K --- L[      ]
            L --- M1[     ]
            L --- M2[     ]
            L --- M3[     ]
            M1 --- N1[ {-} ]
            M2 --- N2[ {-} ]
            M3 --- N3[ {-} ]
            N1 --- O1[ 1]
            N2 --- O2[ 2]
            N3 --- O3[ 3]
            end
        
```

ભલોક	કાર્ય
લો-પાસ ફિલ્ટર (ઇનપુટ)	સેમ્પલિંગ થિયરમને સંતોષવા માટે બેન્ડવિડ્યુથને મર્યાદાદિત કરે છે
સેમ્પલ એન્ડ હોલ્ડ	અનાલોગ સિન્ઘલસના તાત્કાલિક મૂલ્યોને કેપ્ચર કરે છે
મલ્ટિપ્લેક્સર	વિવિધ ચેનલ્સના સેમ્પલ્સને એક સ્ટીમમાં જોડે છે

કવોન્ટાઇજર
એન્કોડર
લાઇન કોડર
રિજનરેટર
ડિકોડર
ડિમલિટ્પ્લેક્સર
હોન્ડ સર્કિટ
લો-પાસ ફિલ્ટર (આઉટપુટ)

સેમ્પલ કરેલા મૂલ્યોને વિવેકાધીન સ્તરો સૌંપે છે
કવોન્ટાઇજર મૂલ્યોને બાઇનરી કોડમાં રૂપાંતરિત કરે છે
પ્રસારણ માટે બાઇનરી ડેટા ફિલેમેટ કરે છે
નોઇજ અને એટેન્યુએશન દ્વારા ડિગ્રેડ થયેલા સિગ્નલને પુનઃસ્થાપિત કરે છે
બાઇનરી કોડને પાછા કવોન્ટાઇજર મૂલ્યોમાં રૂપાંતરિત કરે છે
સંયુક્ત સિગ્નલને પાછા વ્યક્તિગત ચેનલોમાં અલગ કરે છે
આગલા સેમ્પલ આવે ત્યાં સુધી સેમ્પલ મૂલ્ય જાળવે છે
સેમ્પલિંગ હાર્મોનિક્સ દૂર કરોને મૂળ સિગ્નલનું પુનઃનિર્માણ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“મલિટિપલ ચેનલ્સ સેમ્પલ, કવોન્ટાઇજ, એનકોડ; ડિકોડ, ડિમલિટ્પ્લેક્સ, ફિલ્ટર”