

ડિજિટલ કોમ્પ્યુનિકેશન (4341102) - સમર 2023 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

જુલાઈ 15, 2023

પ્રશ્ન 1 [a ગુણ]

3 સિગ્નલને વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેનું વર્ગીકરણ આપો.

જવાબ

સિગ્નલ એ એક ભૌતિક માત્રા છે જે સમય, સ્થળ અથવા અન્ય સ્વતંત્ર ચલ સાથે બદલાય છે અને તેમાં માહિતી સમાયેલી હોય છે.
સિગ્નલનું વર્ગીકરણ:

વર્ગીકરણ માપદંડ	સિગ્નલના પ્રકાર
સમય ડોમેન	કંટીન્યુઅસ-ટાઈમ સિગ્નલ, ડિસ્ક્રીટ-ટાઈમ સિગ્નલ
એમ્પિલાટ્યુડ	અનાલોગ સિગ્નલ, ડિજિટલ સિગ્નલ
પ્રકૃતિ	ડીટર્મિનિસ્ટિક સિગ્નલ, રેન્ડમ સિગ્નલ
સિમ્ફ્રી	ઈવન સિગ્નલ, ઓડ સિગ્નલ
અનર્જી/પાવર	અનર્જી સિગ્નલ, પાવર સિગ્નલ

મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "CADEN" (Continuous/Discrete, Analog/Digital, Deterministic/Random, Even/Odd, Energy/Power)

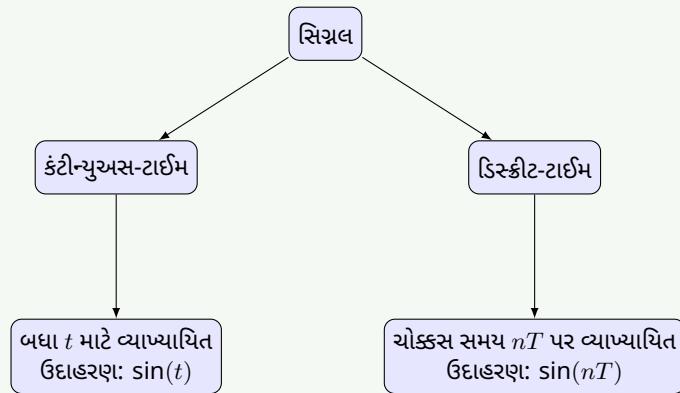
પ્રશ્ન 1 [b ગુણ]

4 કંટીન્યુઅસ અને ડિસ્ક્રીટ ટાઈમ સિગ્નલ સમજાવો.

જવાબ

કંટીન્યુઅસ-ટાઈમ સિગ્નલ	ડિસ્ક્રીટ-ટાઈમ સિગ્નલ
સમયના તમામ મૂલ્યો માટે વ્યાખ્યાયિત	માત્ર ચોક્કસ સમય અંતરાલ પર વ્યાખ્યાયિત
$x(t)$ તરીકે રજુ થાય છે	$x[n]$ અથવા $x(nT)$ તરીકે રજુ થાય છે
ઉદાહરણ: સાઇન વેવ જેવા અનાલોગ સિગ્નલ	ઉદાહરણ: સેમ્પલ કરેલા સ્પીચ જેવા ડિજિટલ સિગ્નલ
ગ્રાફ પર સર્ગંગ વક્ષ	ગ્રાફ પર બિંદુઓની શ્રેણી
પ્રોસેસિંગ માટે અનાલોગ સક્રિટની જરૂર પડે	પ્રોસેસિંગ ડિજિટલ પ્રોસેસર દ્વારા કરી શકાય

આફ્ટિસ્ટિક:



મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "CAD" - Continuous signals are Analog and Defined for all time; Discrete signals are digital and defined at specific points.

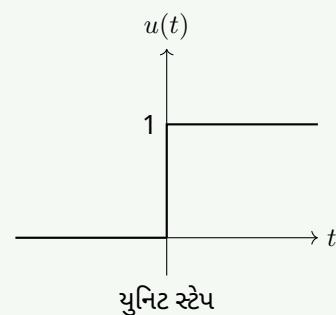
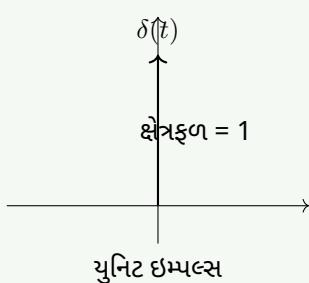
પ્રક્રિયા 1 [C ગુણ]

7 ચુનિટ ઇમ્પલ્સ અને ચુનિટ સ્ટેપ ફુંક્શન સમજાવો.

જવાબ

ચુનિટ ઇમ્પલ્સ ફુંક્શન ($\delta(t)$)	ચુનિટ સ્ટેપ ફુંક્શન ($u(t)$)
$t = 0$ પર અન્તંત ઊંચાઈ, બાકી જગ્યાએ શૂન્ય	$t \geq 0$ માટે મૂલ્ય 1, $t < 0$ માટે 0
વક્તા નીચેનું ક્ષેત્રફળ = 1	ઇન્ટિગ્રલ રેમ્પ ફુંક્શન આપે છે
તાત્કાલિક ઘટનાઓને રજૂ કરવા માટે	અચાનક બદલાવને રજૂ કરવા માટે
LTI સિસ્ટમ એનાલિસિસનો ગાણિતિક આધાર	સિસ્ટમ રિસ્પોન્સ એનાલિસિસ માટે ઉપયોગી
લાખાસ ટ્રાન્સફર્મ = 1	લાખાસ ટ્રાન્સફર્મ = $1/s$

આકૃતિ:



ગુણધર્મો:

- સેમ્પલિંગ પ્રોપર્ટી: $\int f(t)\delta(t-t_0)dt = f(t_0)$
- ચુનિટ સ્ટેપ ઇમ્પલ્સનું ઇન્ટિગ્રલ છે: $u(t) = \int_{-\infty}^t \delta(\tau)d\tau$
- ઇમ્પલ્સ ચુનિટ સ્ટેપનો ડેરિવેટિવ છે: $\delta(t) = \frac{du(t)}{dt}$

મેમરી ટ્રીક

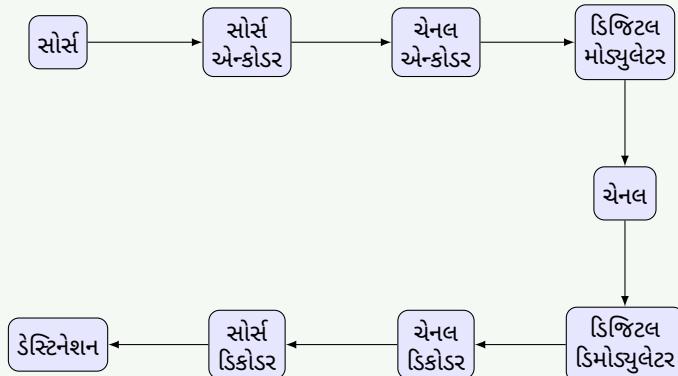
મેમરી ટ્રીક: "SHARP-FLAT" - Impulse is Sharp and momentary; Step is Flat and persistent.

પ્રશ્ન 1 [C ગુણ]

7 ડિજિટલ કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ સમજાવો.

જવાબ

ડિજિટલ કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ:



સમજૂતી:

બ્લોક	કાર્ય
સોર્સ	ટ્રાન્સમિટ કરવાનો મેસેજ ઉત્પત્ત કરે છે
સોર્સ એન્કોડર	મેસેજને ડિજિટલ ફોર્મમાં રૂપાંતરિત કરે છે, રિડન્ડ-સી દૂર કરે છે
ચેનલ એન્કોડર	એરર ડિટેક્શન/કરેક્શન માટે નિયંત્રિત રિડન્ડ-સી ઉમેરે છે
ડિજિટલ મોડ્યુલેટર	ડિજિટલ બિટ્સને ટ્રાન્સમિશન માટે યોગ્ય સિગ્નલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
ચેનલ	ભૌતિક માધ્યમ જેના દ્વારા સિગ્નલ પ્રવાસ કરે છે
ડિજિટલ ડિમોડ્યુલેટર	પ્રાપ્ત સિગ્નલમાંથી ડિજિટલ ડેટા પુનઃપ્રાપ્ત કરે છે
ચેનલ ડિકોડર	ઉમેરેલી રિડન્ડ-સીનો ઉપયોગ કરીને એરર શોધે/સુધારે છે
સોર્સ ડિકોડર	પ્રાપ્ત બિટ્સમાંથી મૂળ સંદેશ પુનઃનિર્માણ કરે છે
ડેસ્ટિનેશન	પ્રેષિત સંદેશ પ્રાપ્ત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "SECDCSD" - "Seven Engineers Can Design Communication Systems Diligently"

પ્રશ્ન 2 [વ ગુણ]

3 સિગ્નલમાં 8000 બીટ/સેકન્ડનો બીટ રેટ અને 1000 બોડ દર હોય છે. દરેક સિગ્નલ એલિમેન્ટ દ્વારા કેટલા ડેટા એલિમેન્ટ વહન કરવામાં આવે છે?

જવાબ

દરેક સિગ્નલ એલિમેન્ટ દ્વારા વહન કરતા ડેટા એલિમેન્ટ (બિટ્સ)ની સંખ્યા:

$$= \frac{\text{બીટ રેટ}}{\text{બોડ રેટ}}$$

$$= \frac{8000 \text{ બિટ્સ/સેકન્ડ}}{1000 \text{ બોડ}}$$

$$= 8 \text{ બિટ્સ/સિગ્નલ એલિમેન્ટ}$$

કોષ્ટક:

પેરામીટર	મૂલ્ય	સંબંધ
બીટ રેટ	8000 બિટ્સ/સેક	આપેલ
બોડ રેટ	1000 બોડ	આપેલ
બિટ્સ/સિગ્નલ	8 બિટ્સ	બીટ રેટ \div બોડ રેટ

મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "Bits Divided By Bauds" (BDBB)

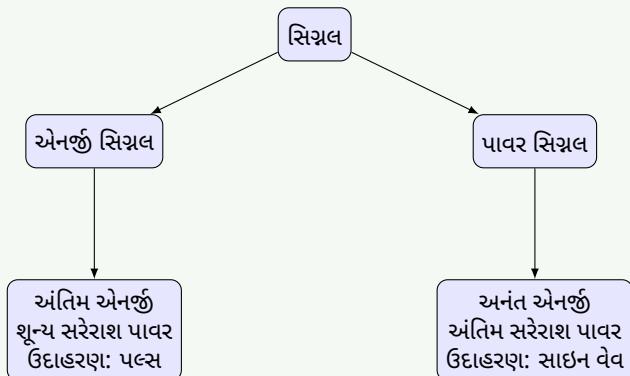
પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

4 એનજી અને પાવર સિગ્નલ સમજાવો.

જવાબ

એનજી સિગ્નલ	પાવર સિગ્નલ
અંતિમ કુલ એનજી	અનંત કુલ એનજી પરંતુ અંતિમ સરેરાશ પાવર
શૂન્ય સરેરાશ પાવર	બિન-શૂન્ય સરેરાશ પાવર
$E = \int x(t) ^2 dt$ (અંતિમ)	$P = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int x(t) ^2 dt$ (અંતિમ)
ઉદાહરણ: પદ્સ, ક્ષયિત એકસાપોનેન્શિયલ	ઉદાહરણ: સાઇન વેવ, સ્કવેર વેવ
સમયમાં સીમિત	બધા સમય માટે અસ્તિત્વમાં

આકૃતિ:

**મેમરી ટ્રીક**

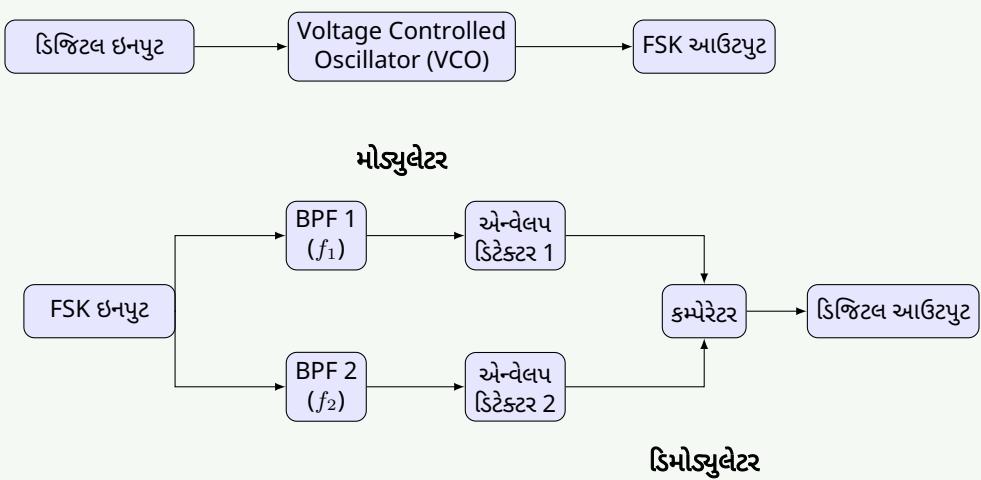
મેમરી ટ્રીક: "FEZIL" - Finite Energy is Zero in Long-term; Power signals are Infinite in Length

પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

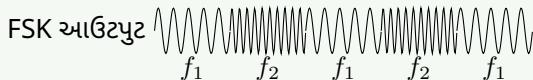
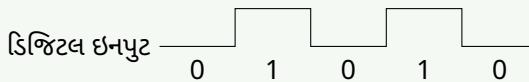
7 FSK મોડ્યુલેટર અને ડિ-મોડ્યુલેટરના બ્લોક ડાયગ્રામને વેવફોર્મ સાથે સમજાવો.

જવાબ

FSK મોડ્યુલેટર અને ડિમોડ્યુલેટર:



વેવકોમ્બ:



મુખ્ય સિદ્ધાંતો:

- બિટ 0: ફીકવન્સી f_1 તરીકે ટ્રાન્સમિટ થાય છે
- બિટ 1: ફીકવન્સી f_2 તરીકે ટ્રાન્સમિટ થાય છે
- ડિમોડ્યુલેશન: ફીકવન્સીઓને અલગ કરવા માટે બેન્ડપાસ ફિલ્ટર્સનો ઉપયોગ કરે છે
- ડિટેક્શન: એન્વેલપ ડિટેક્ટર્સ ડિજિટલ સિચલને પુનઃપ્રાપ્ત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "FIST" - Frequency Is Shifted for Transmission

પ્રશ્ન 2 [વ ગુણ]

3 સિચલ 4 બીટ/સિચલ એલીમેટ ધરાવે છે. જો 1000 સિચલ એલીમેટ પ્રતિ સેકન્ડ મોકલવામાં આવે છે. તો બીટ રેટ રેટ શોધો.

જવાબ

બીટ રેટ = સિચલ એલિમેન્ટ દીઠ બિટ્ટસની સંખ્યા × પ્રતિ સેકન્ડ સિચલ એલિમેન્ટ

બીટ રેટ = 4 બિટ્સ/સિચલ એલિમેન્ટ × 1000 સિચલ એલિમેન્ટ/સેકન્ડ

બીટ રેટ = 4000 બિટ્સ/સેકન્ડ

કોષ્ટક:

પરામીટર	મૂલ્ય	સંબંધ
સિમ્બોલ દીઠ બિટ્સ	4	આપેલ
સિમ્બોલ રેટ	1000 સિમ્બોલ/સેક	આપેલ
બીટ રેટ	4000 બિટ્સ/સેક	બિટ્સ/સિમ્બોલ × સિમ્બોલ રેટ

મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "BBS" - Bit rate equals Bits per symbol times Symbol rate

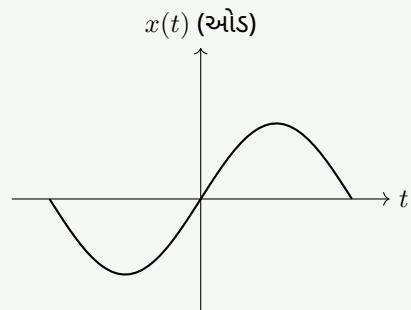
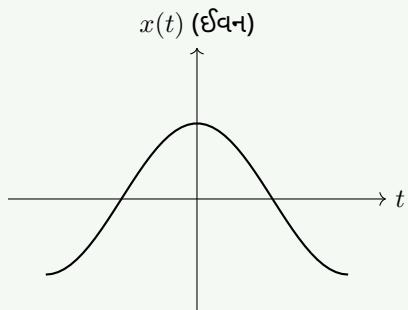
પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

4 ઈવન અને ઓડ સિગ્નલ સમજાવો.

જવાબ

ઈવન સિગ્નલ	ઓડ સિગ્નલ
y-અક્ષની આસપાસ સિમેટ્રિક	y-અક્ષની આસપાસ અન્ટો-સિમેટ્રિક
$x(-t) = x(t)$	$x(-t) = -x(t)$
ઉદાહરણ: $\cos(t)$	ઉદાહરણ: $\sin(t)$
કૂરિયર ટ્રાન્સફોર્મ વાસ્તવિક છે	કૂરિયર ટ્રાન્સફોર્મ કાલ્પનિક છે
ઈવન સિગ્નલનો સરવાળો ઈવન છે	ઓડ સિગ્નલનો સરવાળો ઓડ છે

આકૃતિ:



ગુણધર્મો:

- કોઈપણ સિગ્નલને ઈવન અને ઓડ ઘટકના સરવાળા તરીકે વ્યક્ત કરી શકાય છે
- ઈવન ઘટક: $x_e(t) = [x(t) + x(-t)]/2$
- ઓડ ઘટક: $x_o(t) = [x(t) - x(-t)]/2$

મેમરી ટ્રીક

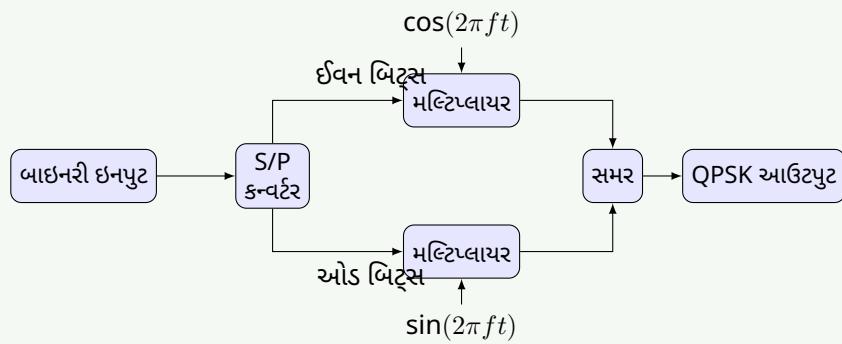
મેમરી ટ્રીક: "SAME-FLIP" - Even signals are the SAME when flipped; Odd signals FLIP their sign.

પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

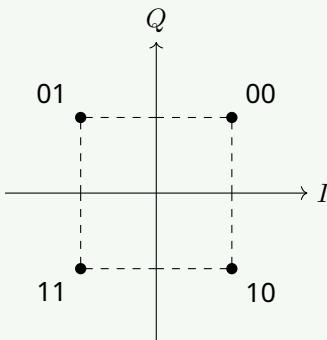
7 QPSK મોડ્યુલેટર અને ડી-મોડ્યુલેટરના બ્લોક ડાયાગ્રામને કોન્સોલેશન ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.

જવાબ

QPSK મોડ્યુલેટર અને ડિમોડ્યુલેટર:



કોન્સ્ટેલેશન ડાયાગ્રામ:



મુખ્ય લક્ષણો:

- ઇનપુટ: દરેક સિમ્બોલ 2 બિટ્સ દ્વારા નક્કી થાય છે
- ક્રેઝ: 4 ક્રેઝ ($0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$)
- બિટ્સથી ક્રેઝ: 00: 45° , 01: 135° , 11: 225° , 10: 315°
- બેન્ડવિડ્યુથ એફિશિયન્સી: 2 બિટ્સ પ્રતિ સિમ્બોલ

મેમરી ટ્રીક

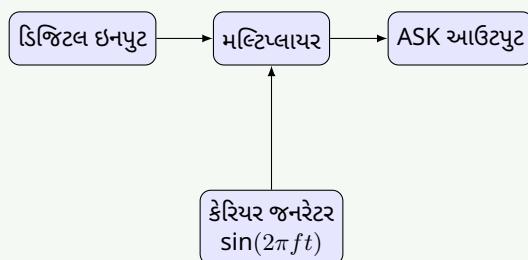
મેમરી ટ્રીક: "QUADrature" - 4 phases for 4 possible 2-bit combinations

પ્રશ્ન 3 [૩ ગુણ]

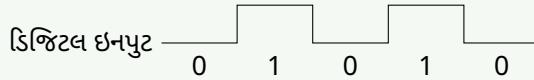
૩ ASK મોડ્યુલેટરનું કાર્ય બ્લોક ડાયાગ્રામ અને વેવફોર્મ સાથે સમજાવો.

જવાબ

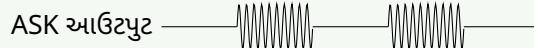
ASK મોડ્યુલેટર બ્લોક ડાયાગ્રામ:



વેવફોર્મ:



કરિયર ~~~~~



કાર્ય સિક્ષાંત:

- ડિજિટલ 1: કરિયર સિગ્નલ ટ્રાન્સમિટ થાય છે
- ડિજિટલ 0: કોઈ સિગ્નલ નહીં (અથવા ઓછી એમિલટ્યુડ) ટ્રાન્સમિટ થાય છે
- આઉટપુટ એમિલટ્યુડ ઇનપુટ ડિજિટલ સિગ્નલ સાથે બદલાય છે

મેમરી ટ્રીક

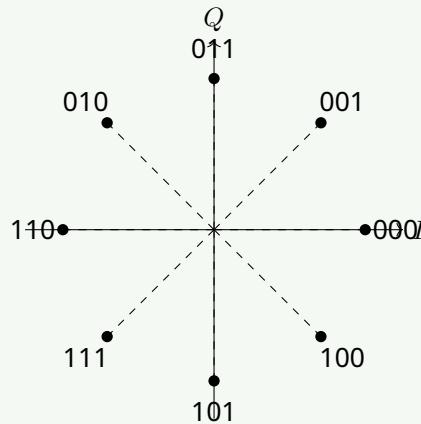
મેમરી ટ્રીક: "ASKY" - Amplitude Switches the Carrier? Yes!

પ્રશ્ન 3 [b ગુણ]

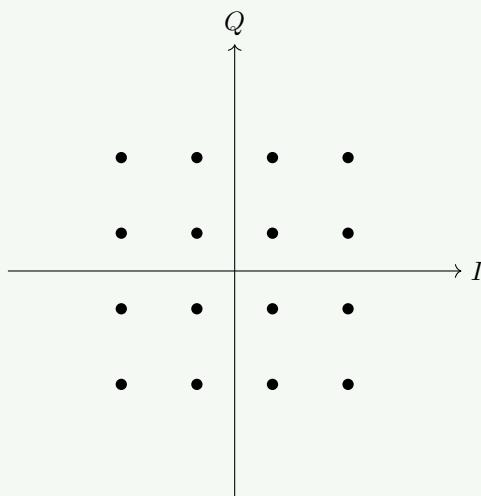
4 8-PSK અને 16-QAM ના કોન્સ્ટેલેશન ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

8-PSK કોન્સ્ટેલેશન ડાયાગ્રામ:



16-QAM કોન્સ્ટેલેશન ડાયાગ્રામ:



16 બિંદુઓ બદલતી એમિલટ્યુડ અને ફેઝ સાથે

મેમરી ટ્રીક

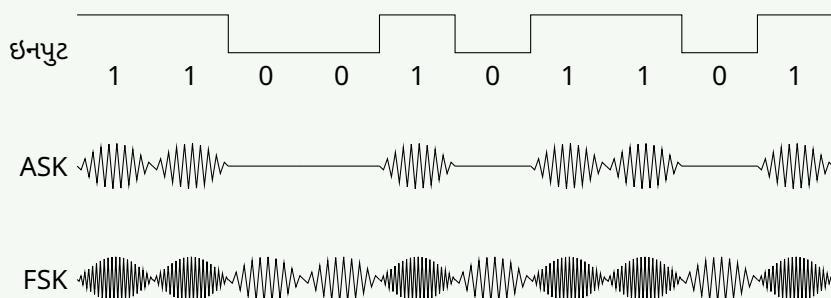
મેમરી ટ્રીક: "P-Phase Q-Quantity" - PSK varies Phase only; QAM varies both amplitude (Quantity) and phase

પ્રશ્ન 3 [C ગુણ]

7 1100101101 ના ક્રમ માટે ASK અને FSK મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ દોરો.

જવાબ

મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ:



મોડ્યુલેશન	બિટ 0	બિટ 1	બદલતો પેરામીટર
ASK	શૂન્ય અથવા ઓછી એમિલટ્યુડ	ઉચ્ચ એમિલટ્યુડ	એમિલટ્યુડ
FSK	ફીકવન્સી f_1	ફીકવન્સી f_2	ફીકવન્સી

મેમરી ટ્રીક

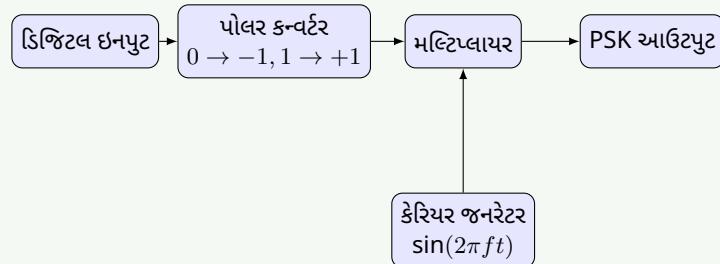
મેમરી ટ્રીક: "AFRO" - Amplitude For 1, Remove for 0 (ASK); Frequency Rises for 1, Off-peak for 0 (FSK)

પ્રશ્ન 3 [વ ગુણ]

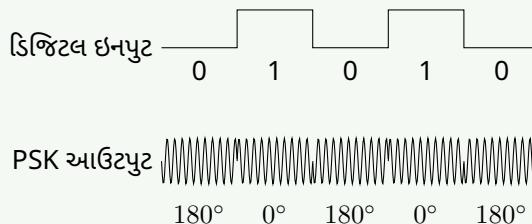
3 PSK મોડ્યુલેટરનું કાર્ય બ્લોક ડાયાગ્રામ અને વેવફોર્મ સાથે સમજાવો.

જવાબ

PSK મોડ્યુલેટર બ્લોક ડાયાગ્રામ:



વેવફોર્મ:



કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ડિજિટલ 1: 0° ફેઝ સાથે કેરિયર સિન્ઘલ
- ડિજિટલ 0: 180° ફેઝ સાથે કેરિયર સિન્ઘલ (ઉલ્લંઘ)
- એમિલિયુડ સ્થિર રહે છે, માત્ર ફેઝ બદલાય છે

મેમરી ટ્રીક

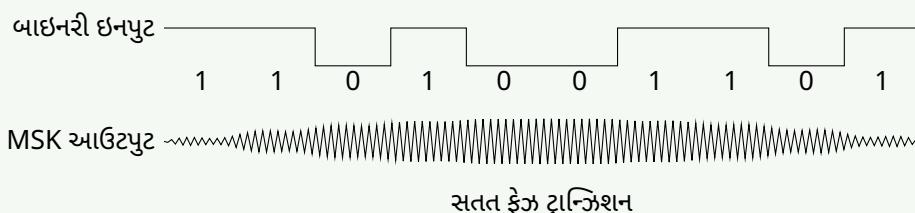
મેમરી ટ્રીક: "PSKIT" - Phase Shift Keeps Information True

પ્રશ્ન 3 [બ ગુણ]

4 1101001101 ના કમ માટે MSK મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ દોરો.

જવાબ

MSK મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ:



MSKના લક્ષણો:

- સતત ફેઝ ટ્રાન્ઝિશન (કોઈ ફેઝ જમ્ય નહીં)
- f_1 અને f_2 વચ્ચે ફીકવન્સી શિક્કટ

- ન્યૂનતમ ફીકવન્સી સેપરેશન: $\Delta f = 1/(2T)$
- FSK કરતાં વધુ સ્મૃધ ટ્રાન્ઝિશન

લક્ષણ	MSK લક્ષણ
ફેઝ કાન્ટિન્યુઇટી	સતત, કોઈ અચાનક બદલાવ નહીં
ફીકવન્સી ડેવિએશન	ન્યૂનતમ શક્ય (1/2T)
સ્પેક્ટ્રુલ એફિશિયન્સી	પરંપરાગત FSK કરતાં વધુ સારી
બેન્ડવિડથ	બીટ રેટનો 1.5 ગણો

મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "MINIMUM SMOOTH" - MSK uses Minimum frequency separation with Smooth transitions

પ્રશ્ન 3 [C ગુણ]

7 1100101011 માટે BPSK અને QPSK મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ દોરો.

જવાબ

BPSK અને QPSK મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ:



દર 2 બિટ્સમાં ફેઝ શિક્ષણ

મુખ્ય તફાવતો:

- BPSK: 1 બીટ પ્રતિ સિમ્બોલ, 2 ફેઝ (0° અને 180°)
- QPSK: 2 બીટ પ્રતિ સિમ્બોલ, 4 ફેઝ ($45^\circ, 135^\circ, 225^\circ, 315^\circ$)
- QPSK જોડી: 00, 01, 10, 11 અલગ-અલગ ફેઝને મેપ કરે છે

મોડ્યુલેશન બીટ્સ/સિમ્બોલ ફેઝની સંખ્યા બેન્ડવિડથ એફિશિયન્સી

BPSK	1	2	1 બીટ/Hz
QPSK	2	4	2 બીટ/Hz

મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "ONE-TWO" - ONE bit for BPSK, TWO bits for QPSK

પ્રશ્ન 4 [D ગુણ]

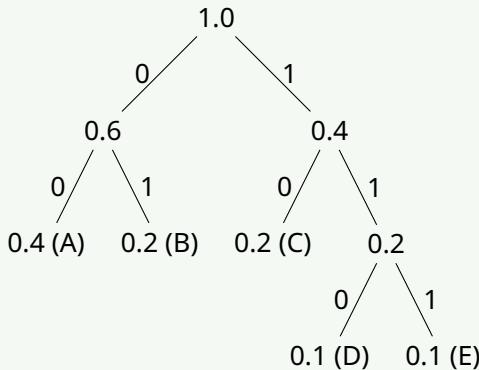
3 નીચેની પ્રોબેબીલીટી ક્રમ માટે હક્કમેન કોડનો ઉપયોગ કરીને ડેટાને એન્કોડ કરો. $P = \{0.4, 0.2, 0.2, 0.1, 0.1\}$

જવાબ

હકમેન કોડિંગ પ્રક્રિયા:

સિમ્બોલ	પ્રોબલિટી	હકમેન કોડ
A	0.4	0
B	0.2	10
C	0.2	11
D	0.1	110
E	0.1	111

હકમેન ટ્રી:



મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "Higher Probability Means Shorter Code"

પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 સંભાવના અને એન્ટ્રોપી વ્યાખ્યાયિત કરો.

જવાબ

સંક- લ્યના	વ્યાખ્યા	સૂત્ર	મહત્વ
સંભા- વના	ઘટના ઘટવાની સંભાવનાનું માપ	$P(A) = \frac{\text{અનુકૂળ પરિણામો}{\text{કુલ પરિણામો}}$	કોમ્યુનિકેશનમાં અનિશ્ચિતતા મોડેલ કરવા માટે ઉપયોગી
એન્ટ્રોપી	સિસ્ટમમાં અનિશ્ચિતતા અથવા રેન્ડમનેસનું માપ	$H(X) = -\sum P(x_i) \log_2 P(x_i)$	સરેરાશ માહિતી સામગ્રી દર્શાવે છે

મુખ્ય લક્ષણો:

- સંભાવના રેન્જ: $0 \leq P(A) \leq 1$
- એન્ટ્રોપી એકમો: બિટ્સ (\log_2 નો ઉપયોગ કરીને)
- મહત્તમ એન્ટ્રોપી: જ્યારે બધી ઘટનાઓ સમાન સંભાવના ધરાવે છે
- ન્યૂનતમ એન્ટ્રોપી: જ્યારે પરિણામ નિશ્ચિત હોય (સંભાવના = 1)

મેમરી ટ્રીક

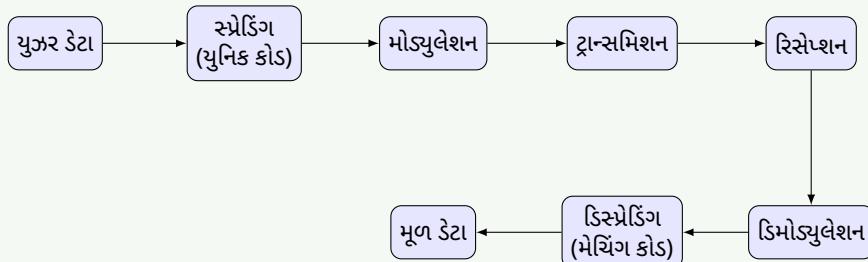
મેમરી ટ્રીક: "PURE" - Probability Underpins Randomness Estimation

પ્રશ્ન 4 [C ગુણ]

7 CDMA ટેકનિકને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

CDMA (કોડ ડિવિઝન મલ્ટિપલ એક્સેસ):



CDMA લક્ષણોનું કોષ્ટક:

લક્ષણ	વર્ણન
એક્સેસ મેથડ	બહુવિધ વપરાશકર્તાઓ એક જ ફીકવન્સી અને સમય શેર કરે છે
વિભાજન	વપરાશકર્તાઓને અનન્ય સ્પ્રેડિંગ કોડ દ્વારા અલગ પાડવામાં આવે છે
સ્પ્રેડિંગ કોડ	ઓર્થોગોનિલ અથવા પર્યુડો-ઓર્થોગોનિલ સિકવન્સ
પ્રોસેસિંગ ગેઇન	સ્પ્રેડ બેન્ડવિડથનો મૂળ બેન્ડવિડથ સાથેનો ગુણોત્તર
મલ્ટિપલ એક્સેસ	ફીકવન્સી અથવા સમય વિભાજનને બદલે કોડ સ્પેસનો ઉપયોગ કરે છે
ઇન્ટરફેરન્સ રિજેક્શન	નેરોબેન્ડ ઇન્ટરફેરન્સને નકારવાની અંતર્ગત ક્ષમતા

મુખ્ય ફાયદાઓ:

- ક્ષમતા: ધારા કિરસાઓમાં FDMA/TDMA કરતાં વધારે
- સુરક્ષા: સ્પ્રેડિંગ કોડ દ્વારા અંતર્ગત એન્ક્રિપ્શન
- મલ્ટિપાથ રિજેક્શન: રેક રિસીવર મલ્ટિપાથ ઘટકોને જોડી શકે છે
- સોફ્ટ હેન્ડોફ્સ: મોબાઇલ એક સાથે બહુવિધ બેઝ રટેશનો સાથે વાતચીત કરી શકે છે

મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "CODES" - Capacity Optimized with Direct-sequence Encoding Schemes

પ્રશ્ન 4 [વ ગુણ]

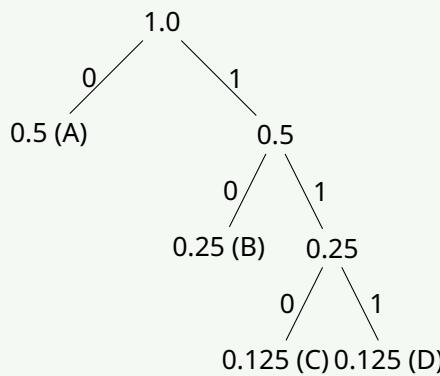
3 નીચેના પ્રોબેલીટી ક્રમ માટે શેનોન ફેનો કોડનો ઉપયોગ કરીને ડેટાને એન્કોડ કરો. $P = \{0.5, 0.25, 0.125, 0.125\}$

જવાબ

શેનોન-ફેનો કોડિંગ પ્રક્રિયા:

સિમ્બોલ	પ્રોબેલીટી	શેનોન-ફેનો કોડ
A	0.5	0
B	0.25	10
C	0.125	110
D	0.125	111

શેનોન-ફેનો ટ્રીક:



મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "Split For Optimum" - Shannon-Fano splits groups for optimum coding

પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 ઈન્ફોર્મેશન અને ચેનલ કેપેસિટી વ્યાખ્યાયિત કરો.

જવાબ

સંક્ષિપ્તના	વ્યાખ્યા	સૂત્ર	મહત્વ
ઈન્ફોર્મેશન	અનિશ્ચિતતમાં ઘટાડાનું માપ	$I(x) = -\log_2 P(x)$	ઓછી સંભાવના ધરાવતી ઘટનાઓ વધુ
ચેનલ કેપેસિટી	મહત્તમ દર જે પર નિર્ધારિત ગ્રુપ સાથે માહિતી પ્રસારિત કરી શકાય	$C = B \log_2(1 + S/N)$	માહિતી ધરાવે છે વિશ્વસનીય કોમ્યુનિકેશનની મૂળભૂત મર્યાદા

મુખ્ય મુદ્દાઓ:

- ઈન્ફોર્મેશન એકમો: બિટ્સ (\log_2 નો ઉપયોગ કરીને)
- ચેનલ કેપેસિટી એકમો: બિટ્સ પ્રતિ સેકન્ડ
- કેપેસિટીને અસર કરતા પરિવળો:
 - બેન્ડવિઝ (B)
 - સિચલ-ટુ-નોઇઝ રેશિયો (S/N)

મેમરી ટ્રીક

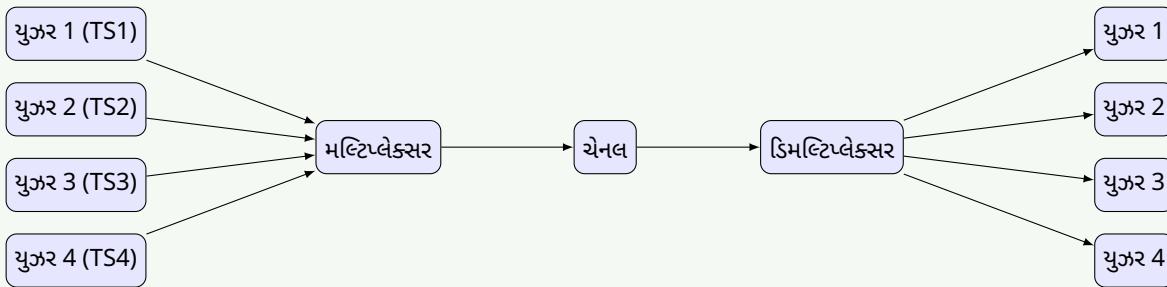
મેમરી ટ્રીક: "INCHES" - Information Numerically Calculated, Hopping through Efficient Shannon limit

પ્રશ્ન 4 [c ગુણ]

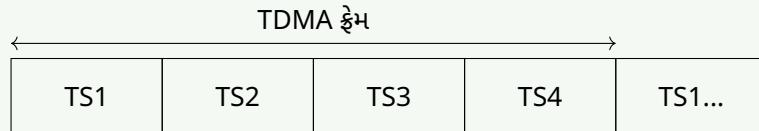
7 TDMA ટેકનિકને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

TDMA (ટાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપલ એક્સેસ):

**TDMA લક્ષણોનું કોષ્ટક:**

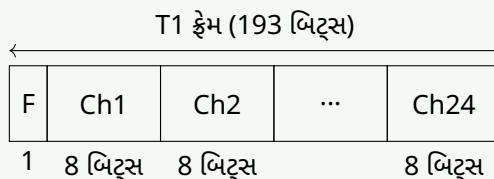
લક્ષણ	વર્ણન
એક્સેસ મેથડ	બહુવિધ વપરાશકર્તાઓ એક જ ફીકવનસી અલગ-અલગ ટાઇમ સ્લોટમાં શેર કરે છે
ફેમ સ્ટ્રક્ચર	સમય ફેમમાં વિભાજિત, ફેમ સ્લોટમાં વિભાજિત
ગાઈ ટાઇમ	ઓવરલેપ ટાળવા માટે સ્લોટ વર્ચ્યે ટૂંકા સમયગાળા
સિન્ક્નોનાઇઝેશન	ટ્રાન્સમિટર અને રિસીવર વર્ચ્યે ચોક્કસ ટાઇમિંગની જરૂર
કાર્યક્ષમતા	ઉચ્ચ સ્પેક્ટ્રમ ઉપયોગ
પાવર કન્યક્મશન	ટ્રાન્સમિટર માત્ર સૌંપાયેલા સ્લોટ દરમિયાન ચાલુ

TDMA ફેમ સ્ટ્રક્ચર:**મેસ્ટ્રી ટ્રીક****મેસ્ટ્રી ટ્રીક:** "TIME" - Transmission In Measured Epochs**પ્રશ્ન 5 [વ ગુણ]**

3 T1 કેરિયર સિસ્ટમ સમજાવો.

જવાબ**T1 કેરિયર સિસ્ટમ:**

લક્ષણ	સ્પેસિફિકેશન
ડેટા રેટ	1.544 Mbps
ચેનલ	24 વોઇસ ચેનલ
વોઇસ સેમ્પલિંગ	8000 સેમ્પલ/સેકન્ડ
સેમ્પલ સાઇઝ	8 બિટ્સ પ્રતિ સેમ્પલ
ફેમ સાઇઝ	193 બિટ્સ ($24 \times 8 + 1$)
ફેમ રેટ	8000 ફેમ/સેકન્ડ

T1 ફેમ સ્ટ્રક્ચર:

મેમરી ટ્રીક

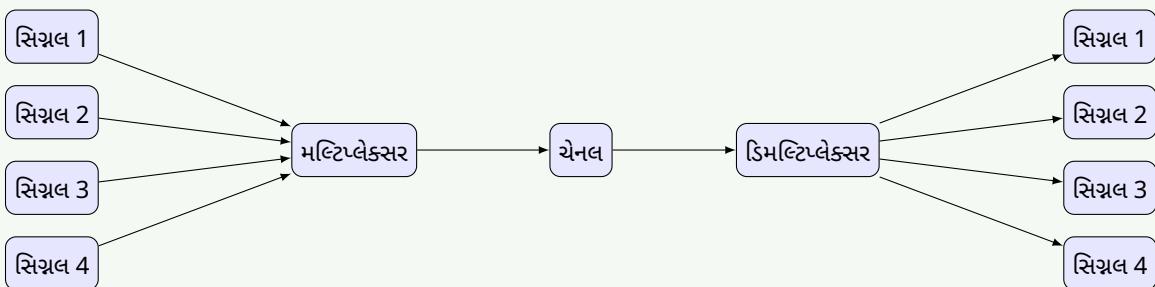
મેમરી ટ્રીક: "T1-24-8-8" - T1 has 24 channels, 8 bits, 8kHz

પ્રક્રિયા 5 [b ગુણ]

4 ટાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ (TDM) ને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

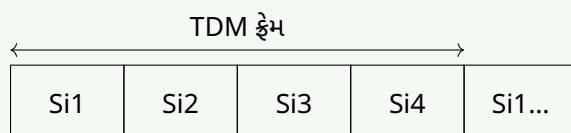
ટાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ (TDM):



TDM લક્ષણોનું કોષ્ટક:

લક્ષણ	વર્ણન
સિદ્ધાંત	બહુવિધ સિશ્રલ વારાફર્ટો લઈને એક ચેનલ શેર કરે છે
સમય ફાળવવણી	દરેક સિશ્રલને નિય્યત સમય સ્લોટ ફાળવવામાં આવે છે
સિન્કોનાઇડેશન	મલ્ટિપ્લેક્સર અને ડિમલ્ટિપ્લેક્સર વચ્ચે ચોક્કસ ટાઇમિંગની જરૂર
ઇન્ટરલીવિંગ	વિવિધ સ્ત્રોતોના સેમ્પલ સમયમાં ઇન્ટરલીવ
પ્રકારો	સિન્કોનસ TDM અને એસિન્કોનસ (સ્ટેટિસ્ટિકલ) TDM

TDM ફેમ સ્ટ્રક્ચર:



મેમરી ટ્રીક

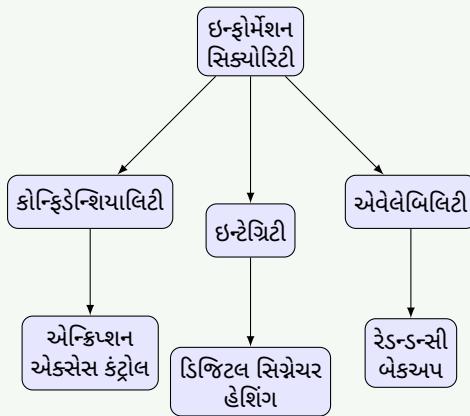
મેમરી ટ્રીક: "TWIST" - Time Windows Interleaving Signals Together

પ્રક્રિયા 5 [c ગુણ]

7 ઇન્ફોરેશન સિક્યોરિટીમાં આવતા સિક્યોરિટી ઘટકોને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

ઇન્ફોરેશન સિક્યોરિટી ઘટકો:



સિક્યુરિટી ઘટકનું કોષ્ટક:

ઘટક	વર્ણન	અમલીકરણ પદ્ધતિઓ
કોન્ફિડેન્શિયાલિટી	માહિતી માત્ર અધિકૃત વપરાશકર્તાનોને જ ઉપલબ્ધ થાય તેની ખાતરી	એન્ક્રિપ્શન, એક્સેસ કંટ્રોલ, ઓથેન્ટિકેશન
ઇન્ટેગ્રિટી	ડેટાની સચોટના અને સુસંગતતા જાળવવી	ડિજિટલ સિગ્નેચર, હેશિંગ, ચેકસમ
એવેલેબિલિટી	જ્યારે જરૂર હોય ત્યારે માહિતી ઉપલબ્ધ થાય તેની ખાતરી	રેડન્ડસી, બેકઅપ સિસ્ટમ, ડિજાસ્ટર રિકવરી
ઓથેન્ટિકેશન	વપરાશકર્તાની ઓળખની ચકાસણી	પાસવર્ડ, બાયોમેટ્રિક્સ, ડિજિટલ સર્ટિફિકેટ
નોન-રેપ્યુડિઅશન	માહિતી મોકલવા/પ્રાપ્ત કરવાના ઇન્કારને રોકવું	ડિજિટલ સિગ્નેચર, ઓડિટ ટ્રેઇલ્સ

મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "CIA" - Confidentiality, Integrity, Availability

પ્રશ્ન 5 [૨ ગુણ]

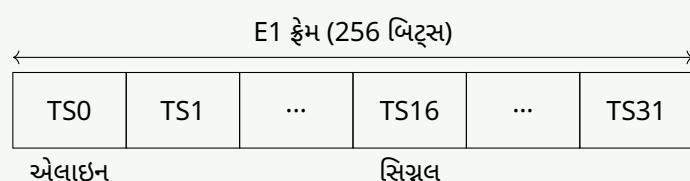
3 E1 કેરિયર સિસ્ટમ સમજાવો.

જવાબ

E1 કેરિયર સિસ્ટમ:

લક્ષણ	સ્પેસિફિકેશન
ડેટા રેટ	2.048 Mbps
ચેનલ	32 ટાઇમ સ્લોટ (30 વોઇસ + 2 સિગ્નલિંગ)
વોઇસ સેમ્પલિંગ	8000 સેમ્પલ/સેકન્ડ
સેમ્પલ સાઇઝ	8 બિટ્સ પ્રતિ સેમ્પલ
ફેમ સાઇઝ	256 બિટ્સ (32×8)
ફેમ રેટ	8000 ફેમ/સેકન્ડ

E1 ફેમ સ્ક્રક્ચર:



મેમરી ટ્રીક

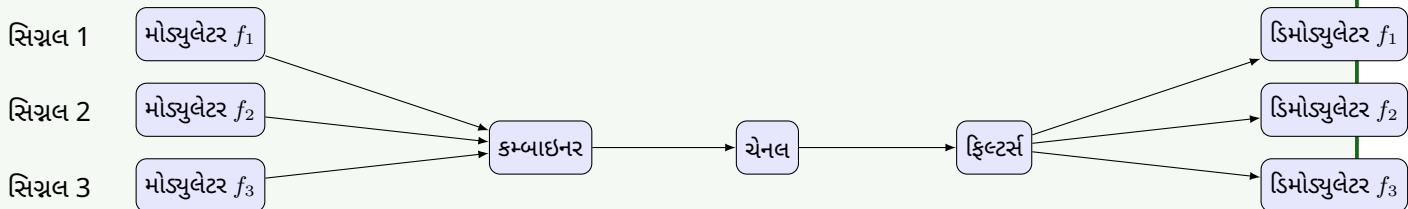
મેમરી ટ્રીક: "E1-32-8-8" - E1 has 32 channels, 8 bits, 8kHz

પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

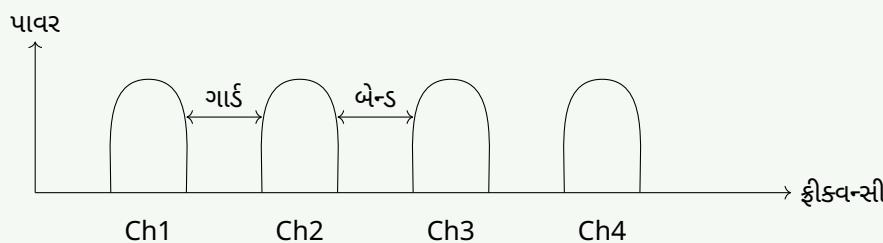
4 ફીકવન્સી ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ (FDM) ને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

ફીકવન્સી ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ (FDM):



FDM સ્પેક૟્રમ:



મેમરી ટ્રીક

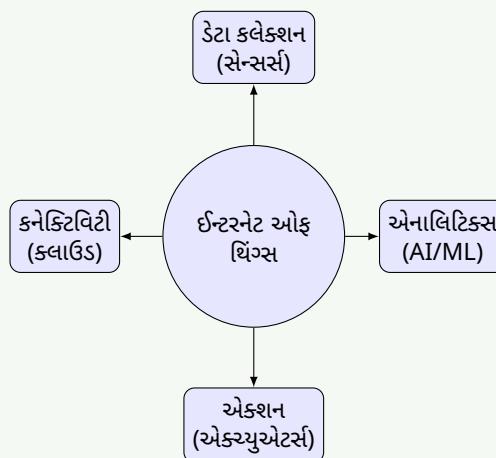
મેમરી ટ્રીક: "FROG" - FRequencies Organized with Gaps

પ્રશ્ન 5 [c ગુણ]

7 ઇન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સ (IoT) ના ઘાલ અને મુખ્ય લક્ષણો સમજાવો.

જવાબ

ઇન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સ (IoT) ઘાલ:



IoT આર્કિટેક્ચર લેયર્સ:



IoTના મુખ્ય લક્ષણોનું કોણક:

લક્ષણ	વર્ણન
કોડિટિવિટી	ડિવાઇસીસ ઇન્ટરનેટ અને એકબીજા સાથે જોડાયેલી
ઇન્ટેલિજન્સ	સ્માર્ટ પ્રોસેસિંગ, નિણય લેવાની ક્ષમતાઓ
સેન્સિંગ	સેન્સર્સ દ્વારા પર્યાવરણમાંથી ડેટા એક્સ્પ્રીસ કરવો
એક્સપ્રોસિંગ	એક્સ્યુએટર્સ દ્વારા કાર્યવાહી કરવી
અનર્જી એફિશિયન્સી	બેટરી-સંચાલિત ડિવાઇસીસ માટે ઓછી પાવર વપરાશ
સિક્યુરિટી	અનધિકૃત એક્સેસ અને હુમલાઓથી સુરક્ષા
સ્કેલેબિલિટી	નેટવર્કમાં વધુ ડિવાઇસીસ ઉમેરવાની ક્ષમતા

મેમરી ટ્રીક

મેમરી ટ્રીક: "CASED" - Connected, Automated, Sensing, Expressing, Data-driven