

Subject Name (Gujarati)

4343201 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) બીટ રેટ, (2) બાઉન્ડ રેટ અને (3) બેન્ડવિડ્થ

જવાબ

શબ્દ	વ્યાખ્યા
બીટ રેટ	દર સેકન્ડ ટ્રાન્સમિટ થતા બિટ્સની સંખ્યા (bps)
બાઉન્ડ રેટ	દર સેકન્ડ ટ્રાન્સમિટ થતા સિગ્નલ એલિમેન્ટ્સ અથવા સિમ્બોલ્સની સંખ્યા
બેન્ડવિડ્થ	સિગ્નલ ટ્રાન્સમિટ કરવા માટે જરૂરી ફીકવન્સીઓની રેન્જ, હર્ટા (Hz)માં માપવામાં આવે છે

મેમરી ટ્રીક

"BBB - બિટ્સ મૂવ બાય બેન્ડવિડ્થ"

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

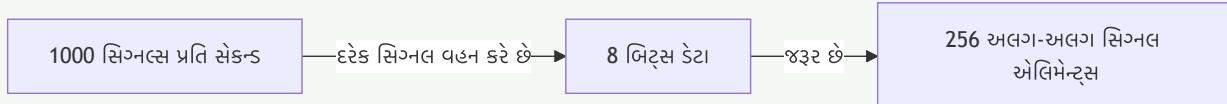
સિગ્નલનો બીટ રેટ 8000bps અને બાઉન્ડ રેટ 1000 બાઉન્ડ છે. દરેક સિગ્નલ દ્વારા કેટલા ડેટા એલિમેન્ટ વહન કરવામાં આવે છે? આપણને કેટલા સિગ્નલ તત્વોની જરૂર છે?

જવાબ

Table 1: સિગ્નલ ગણતરી

પેરામીટર	મૂલ્ય	ગણતરી
બીટ રેટ	8000 bps	આપેલ છે
બાઉન્ડ રેટ	1000 બાઉન્ડ	આપેલ છે
દરેક સિગ્નલમાં ડેટા એલિમેન્ટ્સ	8 બિટ્સ	બીટ રેટ \div = $8000 \div 1000 = 8$
જરૂરી સિગ્નલ એલિમેન્ટ્સ	$2^8 = 256$	2^8 (દરેક સિગ્નલના બિટ્સ)

આફ્ટિન્સી: સિગ્નલ એલિમેન્ટ રેપેઝન્ટેશન



મેમરી ટ્રીક

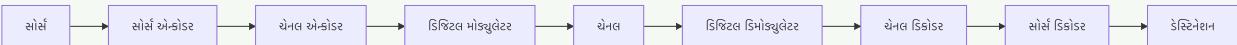
"ડિવાઇડ ટુ ડિસાઇડ" - દરેક સિગ્નલમાં કેટલા બિટ્સ છે તે નક્કી કરવા માટે બીટ રેટને બાઉન્ડ રેટથી ભાગો.

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

ડિજિટલ કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમના તત્વોનું તેના બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે વર્ણન કરો

જવાબ

આફ્ટિની ડિજિટલ કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમ



મુખ્ય તત્ત્વો:

તત્ત્વ	કાર્ય
સોર્સ	ટ્રાન્સભિટ કરવા માટેના મેસેજ જનરેટ કરે છે
સોર્સ એન્કોડર	મેસેજને ડિજિટલ ફોર્મેટમાં કન્વર્ટ કરે છે, રિડન-સી દૂર કરે છે
એન્ડ એન્કોડર	એરર ડિટેક્શન/કરેક્શન માટે રિડન-સી ઉમેરે છે
ડિજિટલ મોડ્યુલેટર	ડિજિટલ ડેટાને એન્ડ માટે યોગ્ય સિગ્નલમાં રૂપાંતરિત કરે છે
એન્ડ	ભૌતિક માધ્યમ જે સિગ્નલને વહન કરે છે
ડિજિટલ ડિમોડુલેટર	પ્રાપ્ત સિગ્નલમાંથી ડિજિટલ માહિતી અલગ કરે છે
એન્ડ ડિકોડર	ઉમેરેલી રિડન-સીનો ઉપયોગ કરીને ભૂલો શોધી/સુધારે છે
સોર્સ ડિકોડર	ડિજિટલ ડેટામાંથી ઓરિજિનલ મેસેજને ફરીથી બનાવે છે
ડેસ્ટિનેશન	અંતિમ મેસેજ પ્રાપ્ત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“સેન્ડ મેસેજિસ કેરકુલી; ડેસ્ટિનેશન મસ્ટ કોમ્પ્રિઝન્ડ સિગ્નલ્સ ડીપલી”

પ્રશ્ન 1(ક) OR) [7 ગુણ]

ડિજિટલ કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમની મૂળભૂત મર્યાદા શું છે? ડિજિટલ કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમના ફાયદા અને ગેરફાયદા શું છે?

જવાબ

મૂળભૂત મર્યાદાઓ:

મર્યાદા	વર્ણન
બેન્ડવિડથ	ડિજિટલ સિગ્નલને એનાલોગ કરતાં વધુ બેન્ડવિડથની જરૂર પડે છે
નોઇજ	મહત્તમ પ્રાપ્ત ડેટા રેટને મર્યાદિત કરે છે
ઇક્વિપમેન્ટ	ડિજિટલ સિસ્ટમને જટિલ હાર્ડવેર અને પ્રોસેસિંગની જરૂર પડે છે

ફાયદા VS ગેરફાયદા:

ફાયદા	ગેરફાયદા
નોઇજ ઇમ્પ્યુનિટી	ઊંચી બેન્ડવિડથની જરૂરિયાતો
સરળ મલ્ટિપ્લેક્ઝિસંગ	જટિલ ઉપકરણો
એરર ડિટેક્શન & કરેક્શન	કવોન્ટાઇઝેશન એરર
વધુ સુરક્ષા	સિંકોનાઇઝેશન સમસ્યાઓ
સિગ્નલ રિજનરેશન	ઊંચી પ્રારંભિક કિમત
કોમ્પ્યુટર સાથે ઇન્ટિગ્રેશન	સેમ્પલિંગ રેટની મર્યાદાઓ

મેમરી ટ્રીક

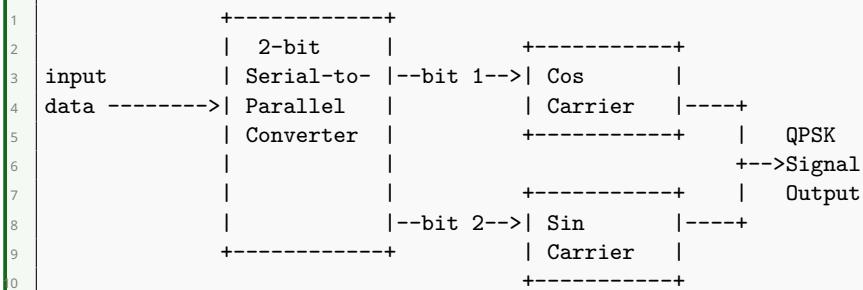
“NEEDS” - નોઇજ, ઇક્વિપમેન્ટ, એન્ડ એન્વાયરન્મેન્ટ ડિટરમાઇન સક્સેસ

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે QPSK મોડ્યુલેટરનું વર્ણન કરો

જવાબ

આફ્ટિસ: QPSK મોડ્યુલેટર



મુખ્ય ઘટકો:

- સીરિયલ-ટૂ-પરેલલ કન્વર્ટર: ડેટાને 2-બિટ ગૃહસમાં વિભાજિત કરે છે
- કોસાઇન કરિયર: પ્રથમ બિટને મોડ્યુલેટ કરે છે (I-ચેનલ)
- સાઇન કરિયર: બીજા બિટને મોડ્યુલેટ કરે છે (Q-ચેનલ)

મેમરી ટ્રીક

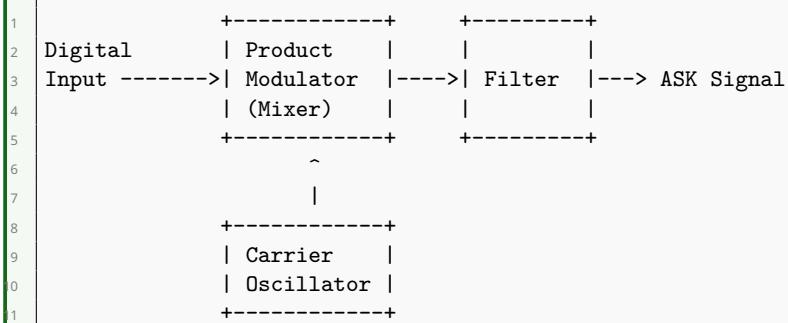
"સ્પિલટ પેર, કેરિયર સ્કવેર" - ડેટા જોડી (પેર)માં વહેંચાય છે, ચોરસ સિગલ્સ દ્વારા વહન થાય છે

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે ASK મોડ્યુલેટરનું વર્ણન કરો

જવાબ

આફ્ટિસ: ASK મોડ્યુલેટર



ASK મોડ્યુલેશન પ્રક્રિયા:

ઘટક	કાર્ય
ડિજિટલ ઇનપુટ	ટ્રાન્સમિટ કરવાના બાઇનરી ડેટા (0 અને 1)
કેરિયર ઓસ્લિટર	ઉચ્ચ ફીકવન્સી સાઇન વેવ જનરેટ કરે છે
પ્રોડક્ટ મોડ્યુલેટર	ઇનપુટને કેરિયર સાથે ગુણે છે (ON/OFF)
ફિલ્ટર	અનિરદ્ધનીય ફીકવન્સી ઘટકોને દૂર કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"એમ્બિલફાય સિગલ વેન કીન" - સિગલ હાઈ હોય ત્યારે કેરિયર એમ્બિલટ્યુડ બદલાય છે

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

ASK, FSK અને PSK ની સરખામણી કરો અને ઇનપુટ ડિજિટલ સિગલ 100101000101 માટે ASK, FSK અને PSK ના વેવ ફોર્મ દોરો

જવાબ

તુલનાત્મક કોષ્ટક:

પેરામીટર	ASK	FSK	PSK
મોડ્યુલેશન પેરામીટર	એમ્પિલટ્યુડ	ફીકવન્સી	ફેઝ
નોઇજ ઇમ્પુનિટી	ખરાબ	મદ્યમ	સારં
બેન્ડવિડ્યુથ	સાંકુદુ	વિશાળ	મદ્યમ
પાવર એક્સિસન્સી	ખરાબ	મદ્યમ	સારં
ઇમ્પિલમેન્ટેશન	સરળ	મદ્યમ	જટિલ
BER પરફોર્માન્સ	ખરાબ	મદ્યમ	સારં

ઇનપુટ 100101000101 માટે વેવકોડ્સ:

```

1 Digital:      ----- (1 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1)
2
3 ASK:          -----
4     high low low high low high low low high low high
5
6 FSK:          ~~~~~
7     f1  f2  f2  f1  f2  f1  f2  f2  f2  f1  f2  f1
8
9 PSK:          ~~~ ~~~ ~~~ ~~~
10    0^circ 180^circ 180^circ 0^circ 180^circ 0^circ 180^circ 180^circ 180^circ 180^circ 0^circ
11    circ 180^circ 0^circ

```

મેમરી ટ્રીક

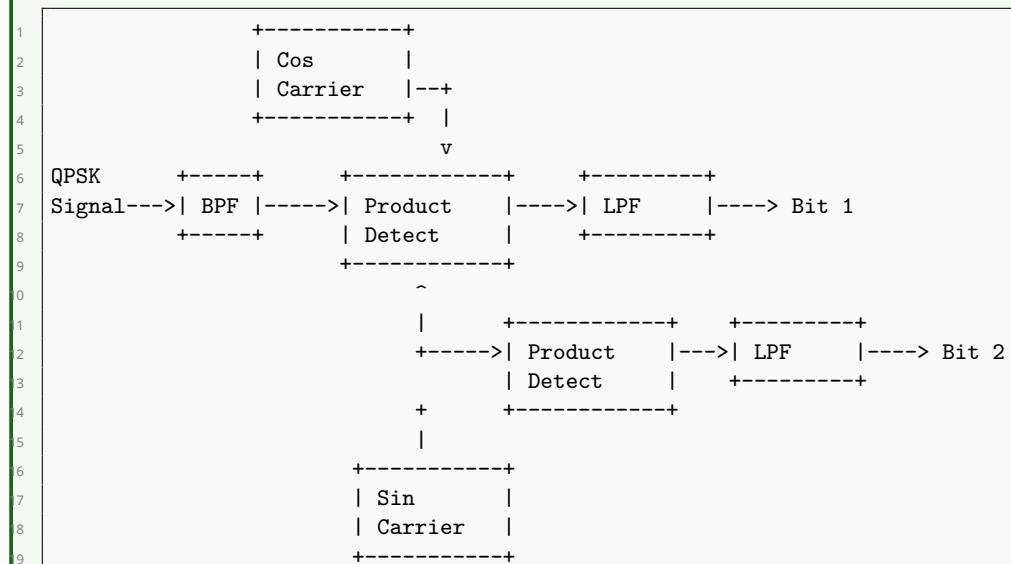
"`AFP - ઓલ્ટર ફીકવન્સીઝ ઓર ફેઝિસ`" - મોડ્યુલેશન પ્રકારો યાદ રાખવા માટે

પ્રશ્ન 2(અ OR) [3 ગુણ]

બ્લોક ડાયગ્રામ સાથે QPSK ડિમોડ્યુલેટરનું વર્ણન કરો

જવાબ

આકૃતિ: QPSK ડિમોડ્યુલેટર



મુખ્ય ઘટકો:

- BPF (બેન્ડપાસ ફિલ્ટર): સિંગલ બેન્ડવિડ્યુથ બહારના નોઇજને ઢૂર કરે છે
- પ્રોડક્ટ ડિટેક્ટર્સ: કરિયર સિન્ફલ્સ (cos & sin) સાથે ગુણાકાર કરે છે
- LPF (લોપાસ ફિલ્ટર્સ): મૂળ ડેટા બિટ્સને અલગ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“ફિલ્ડર પેર્સ ડિલિવર ડેટા” - ફિલ્ટર્સ અને જોડી કરિયર્સ ડેટા પુનઃપ્રાપ્ત કરે છે

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

ASK, BPSK અને QPSK ના નક્ષત્ર રેખાકૃતિ દોરો

જવાબ

નક્ષત્ર આકૃતિઓ:

1	ASK Constellation:	BPSK Constellation:	QPSK Constellation:
2			
3			
4			
5			
6			
7	-----+-----	-----+-----	-----+-----
8			
9			
0	* * (0)	* (1)	* (0)
1	(0)	(1)	10
2			
3	Q axis	Q axis	Q axis
4	I axis	I axis	I axis

Table 2: નક્ષત્ર આકૃતિઓની લક્ષણો

મોડ્યુલેશન	પોઇન્ટ્સ	ફેઝ સ્ટેટ્સ	એમિલિન્યુડ સ્ટેટ્સ
ASK	2	1 (0°)	2 (0, A)
BPSK	2	2 ($0^\circ, 180^\circ$)	1 (A)
QPSK	4	4 ($45^\circ, 135^\circ, 225^\circ, 315^\circ$)	1 (A)

મેમરી ટ્રીક

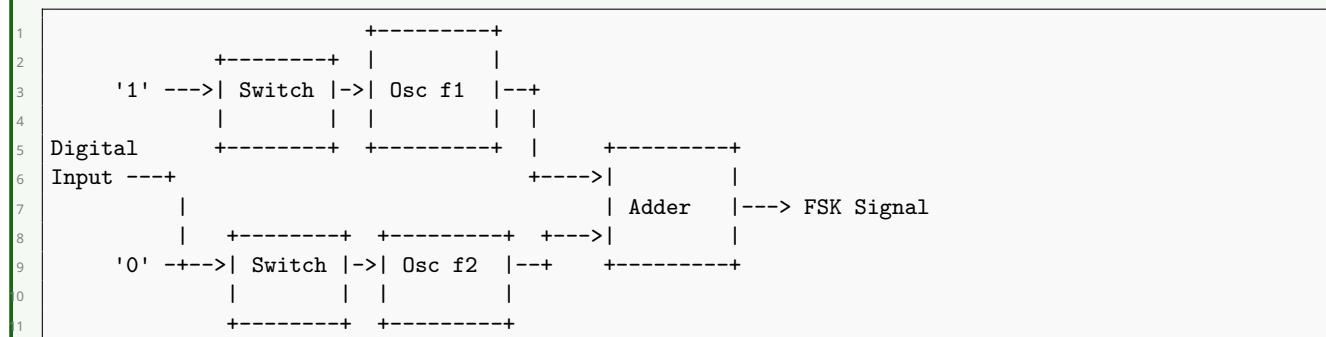
“પોઇન્ટ્સ ડબલ વેન ફેઝિસ ડબલ” - BPSK માં 2 પોઇન્ટ્સ છે, QPSK માં 4 પોઇન્ટ્સ છે

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

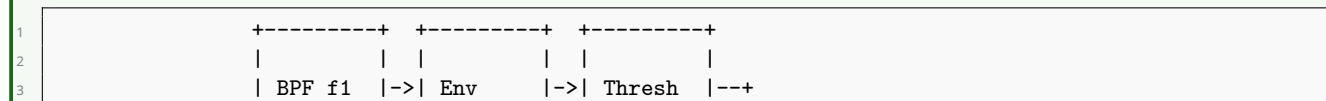
બ્લોક ડાયગ્રામ અને આર્ટિફ્યુટ વેવ ફોર્મ સાથે FSK મોડ્યુલેટર અને ડિમોડ્યુલેટરનું વર્ણન કરો

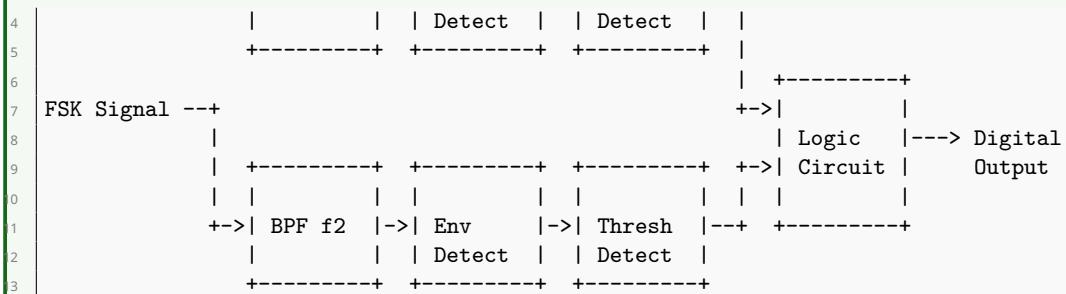
જવાબ

FSK મોડ્યુલેટર આકૃતિ:



FSK ડિમોડ્યુલેટર આકૃતિ:





FSK વેવફોર્મ:

```

1 Digital: -----
2      0 1 0
3
4 FSK: ~~~~~
5      f2 f1 f2
6      Low freq when 0
7      High freq when 1

```

મુખ્ય ઘટકો:

ઘટક	કાર્ય
ઓસિલેટર્સ	0 અને 1 માટે અલગ ફીકવન્સી જનરેટ કરે છે
બેન્ડપાસ ફિલ્ટર્સ	બે ફીકવન્સીઓને અલગ કરે છે
એન્વેલોપ ડિટેક્ટર્સ	એમ્પિલટ્યુડ વેરિએશનન્સ અલગ કરે છે
થ્રેશોલ્ડ ડિટેક્ટર્સ	એનાલોગને ડિજિટલમાં કન્વર્ટ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“ફીકવન્સી શિફ્ટ કી - ટુ ટોન્સ ટેલ ટૃથ”

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

સંચારમાં સંભાવનાનું મહત્વ જણાવો

જવાબ

મહત્વ	વર્ણન
ઇન્ફોર્મેશન મેઝરમેન્ટ	મેસેજમાં અનિષ્ટિતતા/આશ્રયને કવાન્ટિફાય કરે છે
ચેનલ કેપેસિટી	શક્ય મહત્તમ ડેટા રેટ નિર્ધારિત કરે છે
એરર એનાલિસિસ	કોમ્પ્યુનિકેશન એરરસની આગાહી કરે છે અને ન્યૂનતમ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“ICE - ઇન્ફોર્મેશન, કેપેસિટી, એરર્સ” ને સંભાવનાની જરૂર પડે છે

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

SNR ના સંદર્ભમાં રાજ્ય ચેનલ ક્ષમતા અને તેનું મહત્વ સમજાવો

જવાબ

શેનન ચેનલ કેપેસિટી ફોર્મ્યુલા:

```
C = B \times log_2(1 + SNR)
```

જ્યાં:

- C = ચેનલ ક્રેપેસિટી (બિટ્સ/સેકન્ડ)
- B = બેન્ડવિડ્યુથ (Hz)
- SNR = સિગ્નલ-ટુ-નોઇઝ રેશિયો

મહત્વ:

પાસું	મહત્વ
થિપોરેટિકલ લિમિટ	એરર-ફી ડેટા રેટની મહત્વમાં શક્ય સીમા નિર્ધારિત કરે છે
સિસ્ટમ ડિઝાઇન	બેન્ડવિડ્યુથ અને પાવર જરૂરિયાતોનું માર્ગદર્શન આપે છે
પરફોર્મન્સ ઇવેલ્યુઅશન	વાસ્તવિક સિસ્ટમ પરફોર્મન્સ માટે બેન્ચમાર્ક
કોડિંગ એફિષિયન્સી	દર્શાવે છે કે સિસ્ટમ ઓપ્ટિમલ પરફોર્મન્સથી કેટલી નજીક છે

મેમરી ટ્રીક

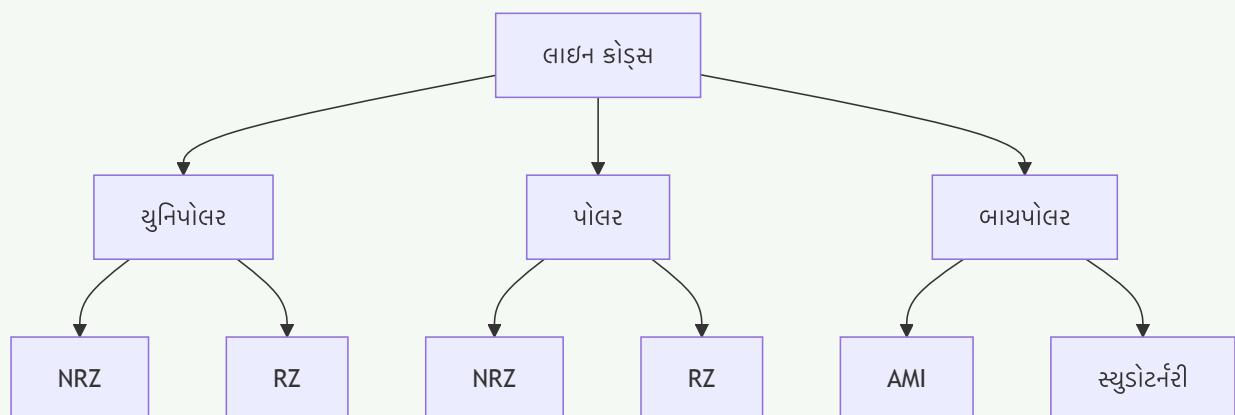
“BEST” - બેન્ડવિડ્યુથ એન્ડ એરર-ફી સિગ્નલ ટ્રાન્સમિશન

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

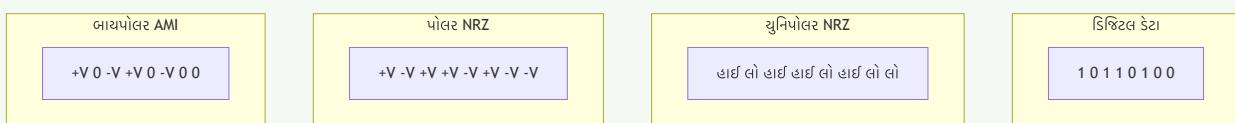
ઘોય ઉદાહરણ સાથે લાઈન કોડના વર્ગીકરણની ચર્ચા કરો

જવાબ

આફ્ટિસ: લાઈન કોડ વર્ગીકરણ



લાઈન કોડ ઉદાહરણો:



વેવ્ફોર્મ વિશ્યુલાઇઝનશન:

Data:	1	0	1	1	0	1	0	0
	-		-	-		-		
Unipolar								
NRZ:								
Polar								
NRZ:								
Bipolar								
AMI:								
	----		----		----		----	
	(+ for first 1, - for second 1, etc.)							

તુલનાત્મક કોષ્ટક:

લાઇન કોડ પ્રકાર	સિચલ લેવલ્સ	DC કોમ્પોનેન્ટ	ક્લોક રિકવરી	બેન્ડવિડ્યુથ
યુનિપોલર NRZ	0, +A	હા	ખરાબ	સાંકદુ
પોલર NRZ	-A, +A	કદાચ	ખરાબ	મધ્યમ
બાયપોલર AMI	-A, 0, +A	ના	સારં	વિશાળ

મેમરી ટ્રીક

“UPB - ચુઝ પ્રોપર બિટ્સ” - યુનિપોલર, પોલર, બાયપોલર માટે

પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

શરતી સંભાવનાની ચર્ચા કરો

જવાબ

શરતી સંભાવના વ્યાખ્યા:

$$P(A|B) = P(A \setminus cap B) / P(B)$$

Table 3: કોમ્યુનિકેશનમાં શરતી સંભાવના

એપ્લિકેશન	વર્ણન
ચેનલ મોડેલિંગ	X મોકલવામાં આવ્યું હોય તો Y પ્રાપ્ત થવાની સંભાવના
એરર ડિટેક્શન	ચોક્કસ પેટર્ન આપેલી હોય તે સંજોગોમાં એરર થવાની સંભાવના
નિરણ્ય લેવો	અવલોકનોના આધારે રિસીવર નિરણ્યને ઓપ્ટિમાઇઝ કરવું

મેમરી ટ્રીક

“CEaD” - કેન્દ્ર્યુલેટ ઇવેન્ટ્સ આફ્ટર ડેટા

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

એન્ટ્રોપી અને માહિતી વ્યાખ્યાપિત કરો. તેના ભૌતિક મહત્વની ચર્ચા કરો

જવાબ

વ્યાખ્યાઓ:

શબ્દ	વ્યાખ્યા	ફોર્મ્યુલા
એન્ટ્રોપી	સોર્સમાં સરેરાશ માહિતી સામગ્રી	$H(X) = -(x) \log_2 P(x)$
માહિતી	અનિશ્ચિતતા ઘટાડાનું માપ	$I(x) = \log_2(1/P(x))$

ભૌતિક મહત્વ:

પાસું	મહત્વ
અનપ્રેડિક્ટેબિલિટી	ઉંચી એન્ટ્રોપીનો અર્થ છે ઓછો પ્રેડિક્ટેબલ સોર્સ
કોમ્પેશન લિમિટ	સોર્સને રજૂ કરવા માટે જરૂરી ન્યૂનતમ બિટ્સ
ઓપ્ટિમલ કોડિંગ	કાર્યક્ષમ સોર્સ કોડિંગ ડિજાઇનનું માર્ગદર્શન આપે છે
રિસોર્સ એલોકેશન	બેન્ડવિડ્યુથ/પાવર જરૂરિયાતો નક્કી કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“UCOR” - અનસ્ટેન્ટીટી કોરિલેટ્સ વિથ ઓપ્ટિમલ રિસોર્સિસ

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે હફ્મેન કોડનું વર્ણન કરો

જવાબ

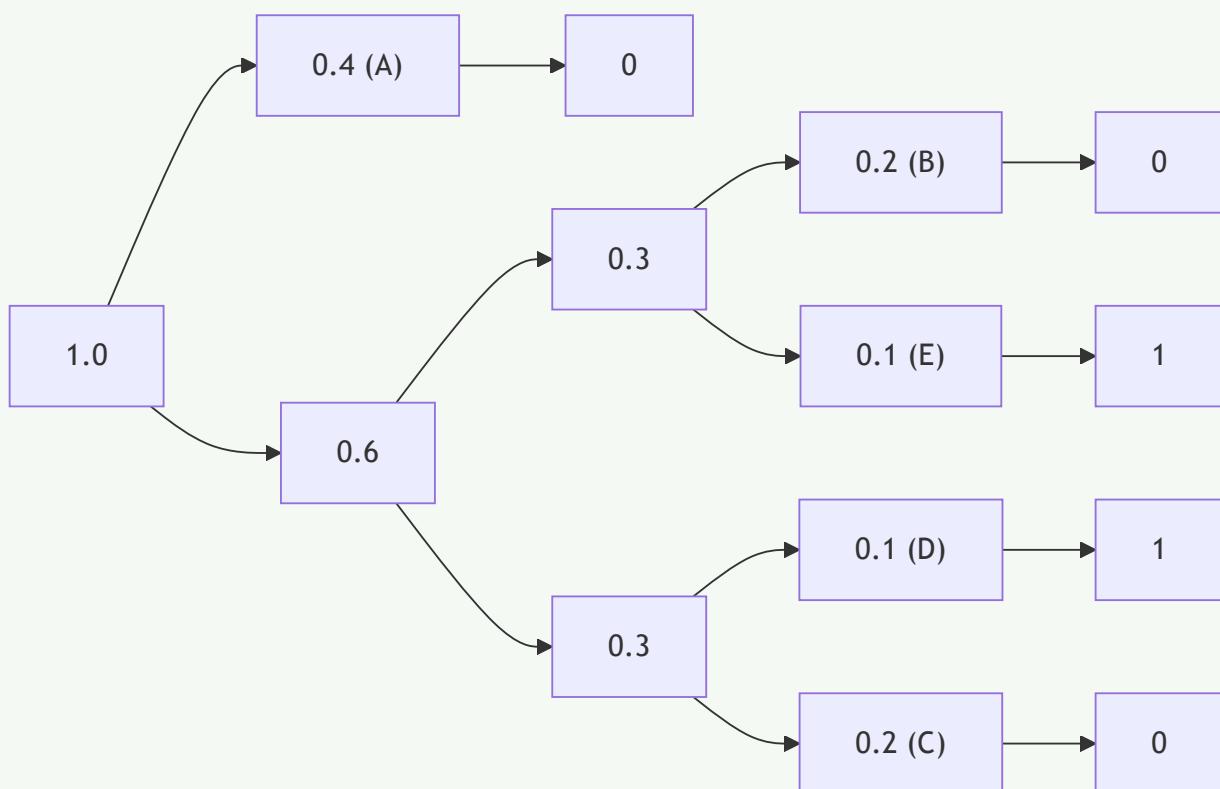
હફ્મેન કોડિંગ: લોસલેસ ડેટા કોમ્પ્રેશન માટે વેરિએબલ-લેન્થ પ્રીફિક્સ કોડ

ઉદાહરણ: સિમ્બોલ્સ {A, B, C, D, E} એન્કોડિંગ

સ્ટેપ 1: સંભાવના ગણતરી

સિમ્બોલ	સંભાવના
A	0.4
B	0.2
C	0.2
D	0.1
E	0.1

સ્ટેપ 2: હફ્મેન ટ્રી બનાવો



સ્ટેપ 3: કોડ અસાઇન કરો

સિમ્બોલ	સંભાવના	હફ્મેન કોડ
A	0.4	0
B	0.2	10
C	0.2	11
D	0.1	100
E	0.1	101

સરેરાશ કોડ લંબાઈ: $(0.4 \times 1) + (0.2 \times 2) + (0.2 \times 2) + (0.1 \times 3) + (0.1 \times 3) = 1.8/$

મેમરી ટ્રીક

“હાઇ પ્રોબ, લો બિટ્સ” - ઊંચી સંભાવના ધરાવતા સિમ્બોલ્સને ટૂંકા કોડ મળે છે

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

ડેટા ટ્રાન્સભિશન તકનીકોની સૂચિ બનાવો

જવાબ

Table 4: ડેટા ટ્રાન્સભિશન તકનીકો

તકનીક	વર્ણન
સીરિયલ ટ્રાન્સભિશન	સિંગલ ચેનલ પર એક પછી એક બિટ્સ મોકલવામાં આવે છે
પેરેલલ ટ્રાન્સભિશન	માલિટિપલ ચેનલ્સ પર એકસાથે માલિટિપલ બિટ્સ મોકલવામાં આવે છે
સિંક્રોનિસ ટ્રાન્સભિશન	કલોક દ્વારા નિયંત્રિત ટાઈમિંગ સાથે ડેટા બ્લોક્સમાં મોકલવામાં આવે છે
એસિન્કોનિસ ટ્રાન્સભિશન	સ્ટાર્ટ/સ્ટોપ બિટ્સ સાથે ડેટા મોકલવામાં આવે છે, કોમન કલોક નથી
હાફ-ડુલેક્સ	ડેટા બંને દિશામાં વહે છે, પરંતુ એક સાથે નહીં
કુલ-ડુલેક્સ	ડેટા બંને દિશામાં એક સાથે વહે છે

મેમરી ટ્રીક

“SPASH-F” - સીરિયલ, પેરેલલ, એસિન્કોનિસ, સિંક્રોનિસ, હાફ/કુલ

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

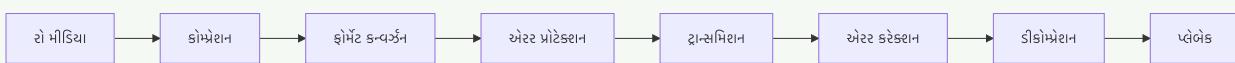
સંચાર માટે મલ્ટીમીડીયા પ્રોસેસિંગ જરૂરિયાતો સમજાવો

જવાબ

મલ્ટીમીડીયા પ્રોસેસિંગ જરૂરિયાતો:

જરૂરિયાત	વર્ણન
કોમ્પ્રેશન	મોટી મીડિયા ફાઇલો માટે બેન્ડવિડ્થ જરૂરિયાતો ઘટાડ છે
ફિર્મેટ સ્ટાન્ડાર્ડાઇઝન	જુદા જુદા સિસ્ટમો વચ્ચે સુરંગતતા સુનિય્ધિત કરે છે
કવોલિટી કંટ્રોલ	સ્વીકાર્ય ઓડિયો/વિડિયો કવોલિટી સ્તર જાળવે છે
સિંક્રોનાઇઝન	જુદા જુદા મીડિયા પ્રકારો (ઓડિયો, વિડિયો, ટેક્સ્ટ) સંકલિત કરે છે
એરર રેસિસ્ટન્સ	ટ્રાન્સભિશન દરમિયાન ડેટા લોસથી રક્ષણ કરે છે

આકૃતિ: મલ્ટીમીડીયા પ્રોસેસિંગ ફ્લો



મેમરી ટ્રીક

“CQSEF” - કોમ્પ્રેશન કવોલિટી, સ્ટાન્ડાર્ડાઇઝ એન્ડ એન્શ્યોર ફિડિલિટી

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

ડેટા ટ્રાન્સભિશન મોડ સમજાવો

જવાબ

Table 5: ડેટા ટ્રાન્સભિશન મોડ

મોડ	દિશા	ઓપરેશન	ઉદાહરણ
સિમ્પ્લિક્સ	ફક્ત એક દિશામાં	સેન્ડ રિસીવ કરી શકતો નથી	રેડિયો બ્રોડકાસ્ટ
હાફ-ડુલેક્સ	બે-દિશામાં, વારાફરતી	એક સમયે ફક્ત એક ડિવાઇસ ટ્રાન્સમિટ કરે છે	વોકી-ટોકી

આફ્ટિંગ: ડેટા ટ્રાન્સમિશન મોડ

```

1 Simplex:
2   A -----> B
3     Data flows one way
4
5 Half-Duplex:
6   A <-----> B
7     Data flows in both directions,
8     but only one direction at a time
9
0 Full-Duplex:
1   A <=====> B
2     Data flows in both directions
3     simultaneously

```

તુલના:

પેરામીટર	સિમ્પ્લેક્સ	હાફ-ડુપ્લેક્સ	કુલ-ડુપ્લેક્સ
ચેનલ ઉપયોગ	100% એક દિશામાં	100% વારાફરતી	100% બંને દિશામાં
કાર્યક્ષમતા	નીચી	મધ્યમ	ઉચ્ચી
ઇમ્પ્લિમેન્ટેશન	સરળ	મધ્યમ	જટિલ
ખર્ચ	ઓછો	મધ્યમ	ઉચ્ચો

મેમરી ટ્રીક

“SHF - સ્પીડ એન્ડ હેન્ડલિંગ ફેક્ટર્સ” - સિમ્પ્લેક્સ, હાફ-ડુપ્લેક્સ, કુલ-ડુપ્લેક્સ માટે

પ્રશ્ન 4(અ) OR [3 ગુણ]

ડેટા કમ્યુનિકેશનની મહત્વપૂર્ણ લાક્ષણિકતાઓની સૂચિ બનાવો

જવાબ

ડેટા કોમ્યુનિકેશનની મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

લાક્ષણિકતા	વર્ણન
ડિલિવરી	સિસ્ટમે ડેટાને યોગ્ય ડિસ્ટિનેશન પર પહોંચાડવો જોઈએ
એક્સ્પુર્સી	ડેટા ફેરફાર વિના પહોંચાવો જોઈએ
ટાઇમલીનેસ	ડેટા ઉપયોગી સમય ફેમની અંદર પહોંચાવો જોઈએ
જિટર	પેકેટ આગમન સમયમાં વેરિએશન
સિક્પોરિટી	અનધિકૃત એક્સેસથી સુરક્ષા
રિલાયબિલિટી	નિષ્ફળતાઓ સામે સિસ્ટમ રેસિલિયન્સ

મેમરી ટ્રીક

“DATJSR” - ડિલિવરી, એક્સ્પુર્સી, ટાઇમલીનેસ, જિટર, સિક્પોરિટી, રિલાયબિલિટી

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

ડેટા કમ્યુનિકેશન માટેના ધોરણોની ચર્ચા કરો

જવાબ

Table 6: ડેટા કોમ્પ્યુનિકેશનના મુખ્ય ધોરણો

ધોરણ	સંસ્થા	હેતુ
IEEE 802.x	IEEE	LAN/MAN નેટવર્કિંગ પ્રોટોકોલ્સ
X.25, X.400	ITU-T	પેકેટ સ્વિચિંગ, મેસાઇંગ
TCP/IP	IETF	ઇન્ટરનેટ પ્રોટોકોલ્સ
RS-232/422/485	EIA/TIA	ફિઝિકલ ઇન્ટરફેસિસ
USB, HDMI	USB-IF, HDMI Forum	ડિવાઇસ કનેક્શન-સ

સ્ટાન્ડર્ડ્સ ઓર્ગનાઇઝેશન્સ:

સંસ્થા	ભૂમિકા
IEEE	નેટવર્કર્સ માટે ટેકનિકલ સ્ટાન્ડર્ડ્સ
ITU-T	ટેલિકોમ્પ્યુનિકેશન સ્ટાન્ડર્ડ્સ
IETF	ઇન્ટરનેટ પ્રોટોકોલ્સ
ISO	સમગ્ર સ્ટાન્ડર્ડાઇઝેશન

મેમરી ટ્રીક

“PITS” - પ્રોટોકોલ્સ, ઇન્ટરફેસિસ, ટ્રાન્સમિશન એન્ડ સ્ટાન્ડર્ડ્સ

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

મલ્ટીમીડિયા કોમ્પ્યુનિકેશનનું મોડેલ અને મલ્ટીમીડિયા સિસ્ટમના તત્વો સમજાવો

જવાબ

મલ્ટીમીડિયા કોમ્પ્યુનિકેશન મોડેલ:



મલ્ટીમીડિયા સિસ્ટમ તત્વો:

તત્વ	કાર્ય
ઇનપુટ ડિવાઇસિસ	મલ્ટીમીડિયા કન્ટેન્ટ કેપ્ચર કરે છે (કેમેરા, માઇક્રોફોન)
પ્રોસેસિંગ હાર્ડવેર	મલ્ટીમીડિયા ડેટા હેન્ડલિંગ માટે CPU, GPU
સ્ટોરેજ	હાર્ડ ડ્રાઇવ, SSD, કલાઉડ સ્ટોરેજ
કોમ્પ્યુનિકેશન નેટવર્ક	સિસ્ટમો વચ્ચે મલ્ટીમીડિયા ડેટા ટ્રાન્સમિશન કરે છે
આઉટપુટ ડિવાઇસિસ	કન્ટેન્ટ પ્રેસ્ટેશન માટે ડિસ્પ્લે, સ્પીકર્સ
સોફ્ટવેર	કન્ટેન્ટ મેનીપ્યુલેશન માટે કોડેક્સ, પ્લેયર્સ, એડિટર્સ

મીડિયા ટાઇપ્સ:

મીડિયા ટાઇપ	લક્ષણો	સામાન્ય ફોર્મેટ્સ
ઓડિઓ	ટેમ્પોરલ, સ્ટ્રીમિંગ	MP3, WAV, AAC
વિડિઓ	ટેમ્પોરલ, સ્પેશિયલ, હાઇ બેન્ડવિડ્યુ	MP4, AVI, HEVC
ઇમેજ	સ્પેશિયલ, સ્ટેટિક	JPEG, PNG, GIF
ટેક્સ્ટ	સ્ટ્રેક્ચર્ડ, લો બેન્ડવિડ્યુ	TXT, HTML, XML

મેમરી ટ્રીક

“CNIS-OS” - કેપ્ચર, નેટવર્ક, ઇનપુટ-આઉટપુટ, સ્ટોરેજ, આઉટપુટ, સોફ્ટવેર

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

5G ટેકનોલોજીના મહત્વના ઘટકો સમજાવો

જવાબ

5G ના મુખ્ય ઘટકો:

ઘટક	વર્ણન
મિલિમીટર વેલ્સ	વધુ બેન્ડવિદ્ધ માટે ઊંચી ફીકવન્સી (24-100 GHz)
મેસિવ MIMO	સુધારેલી ક્ષમતા માટે માલિટિપલ-ઇનપુટ માલિટિપલ-આઉટપુટ એન્ટનાઓ
બીમફોર્મિંગ	વધુ કાર્યક્ષમતા માટે કેન્દ્રિત સિગ્નલ ટ્રાન્સમિશન
નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ	શેર્ડ ઇન્ફાસ્ટ્રક્ચર પર વર્ચ્યુઅલ નેટવર્ક્સ
એજ કમ્પ્યુટિંગ	ઓછા લેન્સી માટે ડેટા સોર્સની નજીક પ્રોસેસિંગ

મેમરી ટ્રીક

“MMBN-E” - મિલિમીટર, MIMO, બીમફોર્મિંગ, નેટવર્ક, એજ

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ કોમ્પ્યુનિકેશનનું વર્ણન કરો

જવાબ

સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ વ્યાખ્યા: એવી તકનીક જેમાં સિગ્નલને પહોળા ફીકવન્સી બેન્ડ પર ફેલાવવામાં આવે છે, જે જરૂરી મિનિમમ બેન્ડવિદ્ધ કરતાં ધારું વધારે છે.

સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમના પ્રકારો:

પ્રકાર	પદ્ધતિ	ફાયદા
DSSS (ડાયરેક્ટ સિકવન્સ)	ઊંચા-રેટવાળા સ્યુડોરેન્ડમ કોડ સાથે ડેટાને XOR	સારી નોઇજ ઇમ્પ્યુનિટી
FHSS (ફીકવન્સી હોપિંગ)	કેરિયરને જડપથી ઘણી ફીકવન્સીઓ પર બદલાય છે	જેમિંગનો પ્રતિકાર કરે છે
THSS (ટાઇમ હોપિંગ)	અલગ-અલગ ટાઇમ સ્લોટ્સમાં ટૂંકા બર્સ્ટ ટ્રાન્સમિટ કરે છે	ઇન્ટરસેપ્ટની ઓઇછી સંભાવના

આકૃતિ: DSSS પ્રક્રિયા

1 Data:	___ ___
2 PN Code:	_ _ _
3 Spread	
4 Signal:	_ _ _

મેમરી ટ્રીક

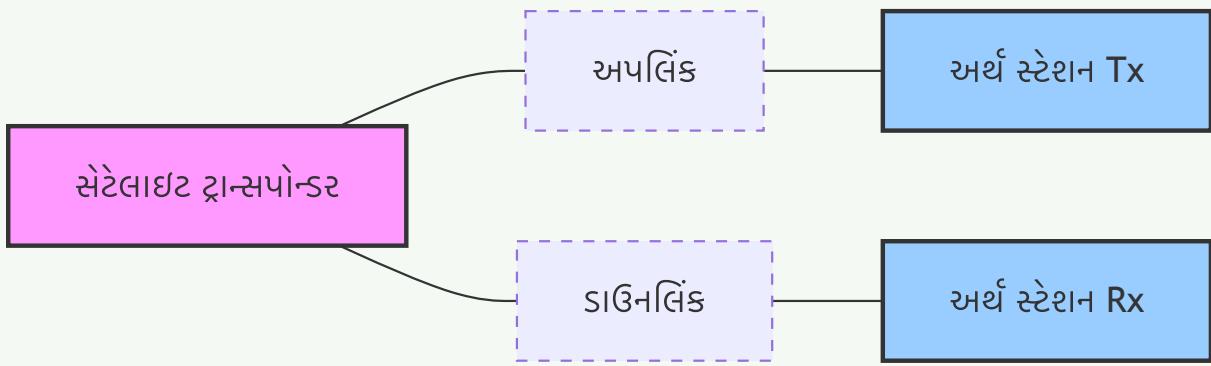
“DFT - ડિફિકલ્ટ ફોર ટ્રેકર્સ” - ડાયરેક્ટ, ફીકવન્સી, ટાઇમ હોપિંગ

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

સેટેલાઇટ કોમ્પ્યુનિકેશનના બ્લોક ડાયાગ્રામને સમજાવો

જવાબ

સેટેલાઇટ કોમ્પ્યુનિકેશન બ્લોક ડાયાગ્રામ:



મુખ્ય ઘટકો:

ઘટક	કાર્ય
અર્થ સ્ટેશન (Tx) અપલિંક સેટેલાઇટ ટ્રાન્સપોર્ટ	સિગ્નલ્સનો સ્ટોટ, અપલિંક ફંક્શન-સ કરે છે પૃથ્વીથી સેટેલાઇટ સુધીનું ટ્રાન્સમિશન (ઉંચી ફીકવન્સી) સિગ્નલ્સ પ્રાપ્ત કરે છે, એમ્પ્લિકેશન કરે છે, અને ફરીથી ટ્રાન્સમિશન કરે છે
ડાઉનલિંક અર્થ સ્ટેશન (Rx)	સેટેલાઇટથી પૃથ્વી સુધીનું ટ્રાન્સમિશન (નીચી ફીકવન્સી) ડાઉનલિંક સિગ્નલ્સ પ્રાપ્ત કરે છે અને પ્રોસેસ કરે છે

ફીકવન્સી બેન્ડ્સ:

બેન્ડ	ફીકવન્સી રેન્જ	એપ્લિકેશન્સ
C-બેન્ડ	4-8 GHz	ટેલિવિઝન, વોઇસ, ડેટા
Ku-બેન્ડ	12-18 GHz	ડાયરેક્ટ બ્રોડકાસ્ટ, VSAT
Ka-બેન્ડ	26-40 GHz	હાઈ-સ્પીડ ડેટા, ઇન્ટરનેટ

મેમરી ટ્રીક

“STUDER” - સ્ટેશન ટ્રાન્સમિટ્સ અપલિંક, ડાઉનલિંક ટુ અર્થ રિસીવર

પ્રશ્ન 5(અ OR) [3 ગુણ]

5G ટેકનોલોજીની વિશેષતાઓ અને ફાયદાઓ સમજાવો

જવાબ

5G વિશેષતાઓ અને ફાયદાઓ:

વિશેષતા	ફાયદો
હાઈ સ્પીડ	જડપી ડાઉનલોડ માટે 10 Gbps સુધીના ડેટા રેટ્સ
અલ્ટ્રા-લો લેટન્સી	રિયલ-ટાઇમ એપ્લિકેશન્સ માટે <1ms રિસ્પોન્સ ટાઇમ
મેસિવ કનેક્ટિવિટી	દર ચોરસ કિમી દીઠ 1 મિલિયન ઉપકરણો સુધી
નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ	ચોક્કસ એપ્લિકેશન્સ માટે કસ્ટમાઇઝ વર્ચ્યુઅલ નેટવર્ક્સ
સુધીરેલી વિશ્વસનીયતા	કિટિકલ સર્વિસ માટે 99.999% ઉપલબ્ધતા
એનર્જી ઓફિશિયન્સી	ડેટાના દરેક બિટ દીઠ ઓછી પાવર વપરાશ

મેમરી ટ્રીક

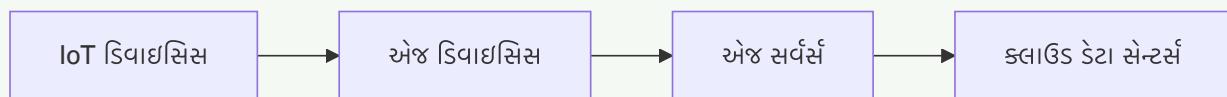
“HUMNER” - હાઈ-સ્પીડ, અલ્ટ્રા-લો લેટન્સી, મેસિવ કનેક્ટિવિટી, નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ, એન્હાન્ડ રિલાયબિલિટી

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

એજ કમ્પ્યુટિંગનું વર્ણન કરો

જવાબ

એજ કમ્પ્યુટિંગ વ્યાખ્યા: કમ્પ્યુટિંગ પેરાડાઇમ જે ડેટા પ્રોસેસિંગને ડેટા જનરેશનના સ્ત્રોતની નજીક લાવે છે.
આફ્ટિ: એજ કમ્પ્યુટિંગ આર્કિટેક્ચર



મુખ્ય લક્ષણો:

લક્ષણ	વર્ણન
પ્રોક્સિમિટી	ડેટા સોર્સની નજીક પ્રોસેસિંગ લેટન્સી ઘટાડે છે
ડિસ્ટ્રિબ્યુટેડ	નેટવર્ક એજ પર ફેલાયેલા કમ્પ્યુટિંગ રિસોર્સિસ
રિયલ-ટાઇમ પ્રોસેસિંગ	સમય-મહત્વપૂર્ણ એપ્લિકેશન્સ માટે જડપી પ્રતિસાદ
બેન્ડવિદ્ધ ઓપ્ટિમાઇઝેશન	સેન્ટ્રલ ક્લાઉડને મોકલવામાં આવતો ડેટા ઘટાડે છે
ડેટા પ્રાઇવસી	સંવેદનશીલ ડેટા સ્થાનિક રીતે પ્રોસેસ થાય છે

મેમરી ટ્રીક

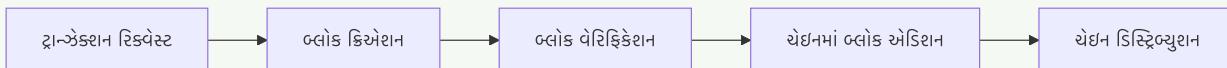
“PDRBD” - પ્રોસેસ ડેટા રેપિડલી બાય ડિસ્ટ્રિબ્યુટિંગ

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

કોમ્પ્યુનિકેશન સિક્યોરિટીમાં બ્લોક ચેઇનનું મહત્વ સમજાવો

જવાબ

કોમ્પ્યુનિકેશન સિક્યોરિટીમાં બ્લોકચેઇન:



સિક્યોરિટી બેનિફિટ્સ:

બેનિફિટ	વર્ણન
ઇમ્પ્રોટેબિલિટી	એકવાર રેકૉર્ડ થયેલો ડેટા બદલી શકાતો નથી
ડિસેન્ટ્રલાઇઝેશન	નિયંત્રણ કે નિષ્કળતાનો કોઈ એકલ પોઇન્ટ નથી
ટ્રાન્સપરન્સી	બધા ટ્રાન્ઝેક્શન્સ નેટવર્ક પાર્ટિસિપન્ટ્સને દેખાય છે
કિપોગ્રાફિક સિક્યોરિટી	મજબૂત એન્ક્રિપ્શન ડેટા ઇન્ટેગ્રિટીનું રક્ષણ કરે છે
સ્માર્ટ કોન્ટ્રાક્ટ્સ	બિલ્ટ-ઇન સિક્યોરિટી સાથે સેલ્ફ-એક્જિક્યુટિંગ એગ્રીમેન્ટ્સ
કન્સેન્સ મેકેનિક્સ	મલિટિપલ વેલિડિટર્સ ટ્રાન્ઝેક્શન લેજિટિમસી સુનિશ્ચિત કરે છે

કોમ્પ્યુનિકેશન એપ્લિકેશન્સ:

એપ્લિકેશન	સિક્યોરિટી બેનિફિટ
સિક્યોર મેરોજિંગ	ટેમ્પર-પ્રૂફ રેકૉર્ડિંગ સાથે એન્ડ-ટુ-એન્ડ એન્ક્રિપ્શન
આઇડેન્ટિટી મેનેજમેન્ટ	સેલ્ફ-સોવરેન આઇડેન્ટિટી વેરિફિકેશન
IoT સિક્યોરિટી	સિક્યોર ડિવાઈસ ઓથેન્ટિકેશન અને ડેટા ઇન્ટેગ્રિટી
નેટવર્ક ઇન્ફારાફર	સિક્યોર રાઉટિંગ અને DNS સિસ્ટમ્સ

મેમરી ટ્રીક

“DTCSCI” - ડિસેન્ટ્રલાઇઝ્ડ ટ્રાન્સપરન્ટ કિપોગ્રાફિક સિસ્ટમ કિએટ્સ ઇમ્પ્રોટેબિલિટી