

# Subject Name (Gujarati)

4343201 -- Summer 2025

Semester 1 Study Material

*Detailed Solutions and Explanations*

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

બિટ રેટ, બાઉડ રેટ અને બેન્ડવિડ્થ વ્યાખ્યાયિત કરો

### જવાબ

પેરામીટર	વ્યાખ્યા	એકમ
બિટ રેટ	પ્રતિ સેકન્ડ ટ્રાન્સમિટ થતા બિટ્સની સંખ્યા	bps (બિટ્સ પર સેકન્ડ)
બાઉડ રેટ	પ્રતિ સેકન્ડ સિચલ ફેરફારની સંખ્યા	બાઉડ
બેન્ડવિડ્થ	કોમ્યુનિકેશન ચેનલમાં ફીકવન્સીની રેજન્ઝ	Hz (હર્ટ્ઝ)

- બિટ રેટ: વાસ્તવિક ડેટા ટ્રાન્સમિશન સ્પીડ
- બાઉડ રેટ: મોડ્યુલેશન રેટ અથવા સિમ્બોલ રેટ
- બેન્ડવિડ્થ: ફીકવન્સી રેજન્ઝ માટે ચેનલ કેપેસિટી

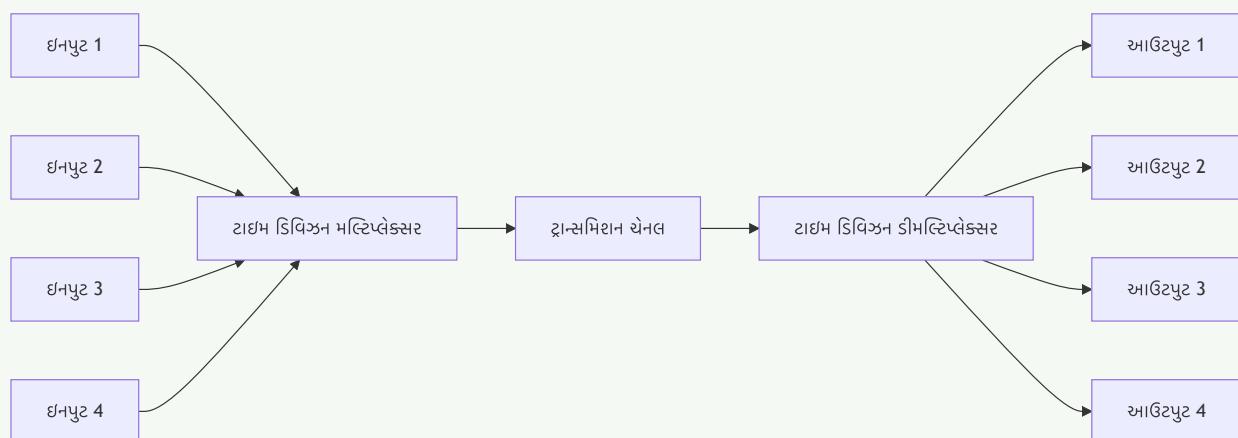
### મેમરી ટ્રીક

"બિટ્સ બાઉડ બેન્ડવિડ્થ - કોમ્યુનિકેશન માટે BBB"

## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે TDM સમજાવો

### જવાબ



- TDM સિદ્ધાંત: બહુવિધ સિગલ્સ ટાઇમ સ્લોટ્સ દ્વારા સિંગલ ચેનલ શેર કરે છે
- ટાઇમ સ્લોટ્સ: દરેક ઇનપુટને સમર્પિત સમય અવધિ મળે છે
- સિકોનાઇઝરેશન: ટ્રાન્સમિટર અને રિસીવર સિકોનાઇઝ હોવા જોઈએ
- ઉપયોગ: ડિજિટલ ટેલિફોન સિસ્ટમ્સ, કમ્પ્યુટર નેટવર્ક્સ

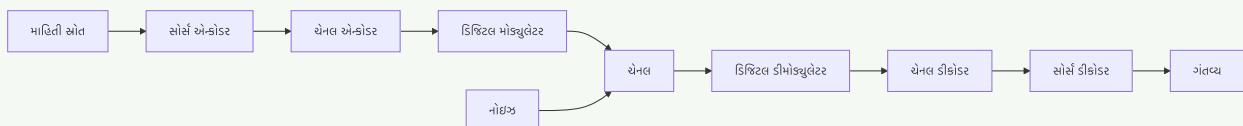
### મેમરી ટ્રીક

"ટાઇમ ડિવાઇડેડ મલ્ટિપ્લાન - TDM સમય શેર કરે છે"

## પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

ડિજિટલ કોમ્પ્યુનિકેશન સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયગ્રામ સમજાવો

### જવાબ



ટેબલ: સિસ્ટમ કોમ્પ્યુનન્ટ્સ

કોમ્પ્યુનન્ટ	કાર્ય
સોર્સ એન્કોડર	એનાલોગને ડિજિટલમાં કન્વર્ટ કરે છે
ચેનલ એન્કોડર	એરર કરેક્શન કોડસ ઉમેરે છે
ડિજિટલ મોડ્યુલેટર	ડિજિટલને એનાલોગ સિગ્નલમાં કન્વર્ટ કરે છે
ચેનલ	ટ્રાન્સમિશન મીડિયમ
ડિજિટલ ડીમોડ્યુલેટર	ડિજિટલ સિગ્નલ પુનઃપ્રાપ્ત કરે છે
ચેનલ ડીકોડર	એરર શોધે અને સુધારે છે
સોર્સ ડીકોડર	મૂળ સિગ્નલ પુનર્નિર્માણ કરે છે

- ફાયદાઓ: નોઇજ પ્રતિરોધકતા, એરર કરેક્શન ક્ષમતા
- પ્રોસેસિંગ: ડિજિટલ સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ તકનીકો
- વિશ્વસનીયતા: લાંબા અંતર પર વધુ સારી કામગીરી

### મેમરી ટ્રીક

"સોર્સ ચેનલ મોડ્યુલેટ ટ્રાન્સમિટ ડીમોડ્યુલેટ ડીકોડ - SCMTDD"

## પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

કોમ્પ્યુનિકેશન ચેનલના વિવિધ પ્રકારો સમજાવો

### જવાબ

ચેનલ પ્રકારો ટેબલ:

ચેનલ પ્રકાર	લાક્ષણિકતાઓ	ઉપયોગ
ટેલિફોન ચેનલ	300-3400 Hz બેન્ડવિડ્થ	વોઇસ કોમ્પ્યુનિકેશન
કોઓફિસિયલ કેબલ	હાઇ બેન્ડવિડ્થ, શિલ્ડેડ	કેબલ TV, ઇન્ટરનેટ
ઓપ્ટિકલ ફાઇબર	ખૂબ હાઇ બેન્ડવિડ્થ, લાઈટ સિગ્નલ્સ	લાંબા અંતર, હાઇ સ્પીડ
વાયરલેસ ચેનલ	રેડિオ ફોન-સ્ટ્રીટ ટ્રાન્સમિશન	મોબાઇલ, સેટેલાઇટ
સેટેલાઇટ ચેનલ	લાંબા અંતર, સ્પેસ કોમ્પ્યુનિકેશન	ગ્લોબલ કોમ્પ્યુનિકેશન

- બેન્ડવિડ્થ: વિવિધ ચેનલ્સ અલગ-અલગ ફીકવન્સી રેઝ આપે છે
- નોઇજ લાક્ષણિકતાઓ: દરેક ચેનલની વિશિષ્ટ નોઇજ પ્રોપરીઝ છે
- અંતર ક્ષમતા: લોકલથી ગ્લોબલ કવરેજ સુધી બદલાય છે
- કોરસ્ટ ફેક્ટર્સ: ઇન્સ્ટોલેશન અને મેઇન્ટેનન્સ કોરસ્ટ અલગ અને મેઇન્ટેનન્સ કોરસ્ટ અનુભૂતિ આપે છે

### મેમરી ટ્રીક

"ટેલિફોન કોઓફિસિયલ ઓપ્ટિકલ વાયરલેસ સેટેલાઇટ - TCOWS ચેનલ્સ"

## પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

ડિજિટલ સિકવન્સ 11100110 માટે ASK, FSK અને BPSK માટે મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ દોરો

જવાબ

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“ASK એમિલટ્યુડ, FSK ફીકવન્સી, BPSK ફેર્ડ - AFP મોડ્યુલેશન”

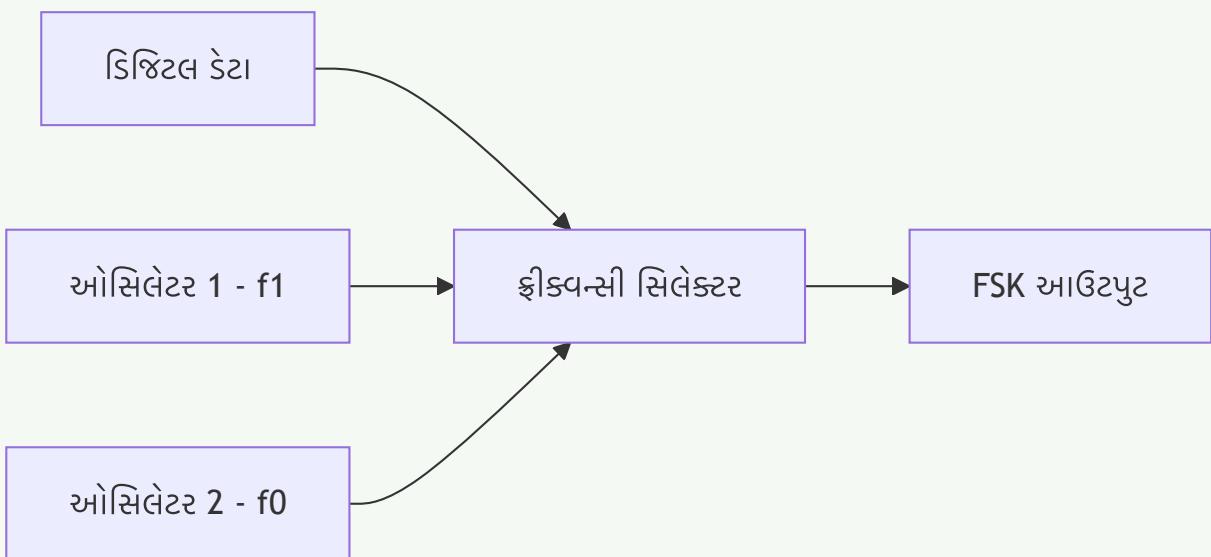
પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણપ]

ਫੀਕਵ-ਨ੍ਸੀ ਸ਼ਿਫ਼ਟ ਕੀਂਦਾ (FSK) ਸਿੱਖਲਨਾ ਮੁਗਭੂਤ ਸਿਲ੍ਹਾਂਤ ਅਨੇ ਜਨਰੇਸ਼ਨਨੇ ਸਮਝਾਵੇ

ଜ୍ଵାବ

FSK જનરેશન ટેબલ:

બાઇનરી ડેટા	ફીકવન્સી	આઉટપુટ
લોજિક '1'	$f_1()$	હાઇ ફીકવ કેરિયર
લોજિક '0'	$f_0()$	લો ફીકવ કેરિયર



- સિદ્ધાંત: બાઇનરી ડેટા કેરિયર ફીકવન્સી કંટ્રોલ કરે છે
- વે ફીકવન્સીઓ: '1' માટે  $f_1$  '0'  $f_0$
- કોન્સ્ટન્ટ એમ્બિલાન્ચ: માત્ર ફીકવન્સી બદલાય છે
- ડિટક્શન: રિસીવર પર ફીકવન્સી ડિરિભિનેશન

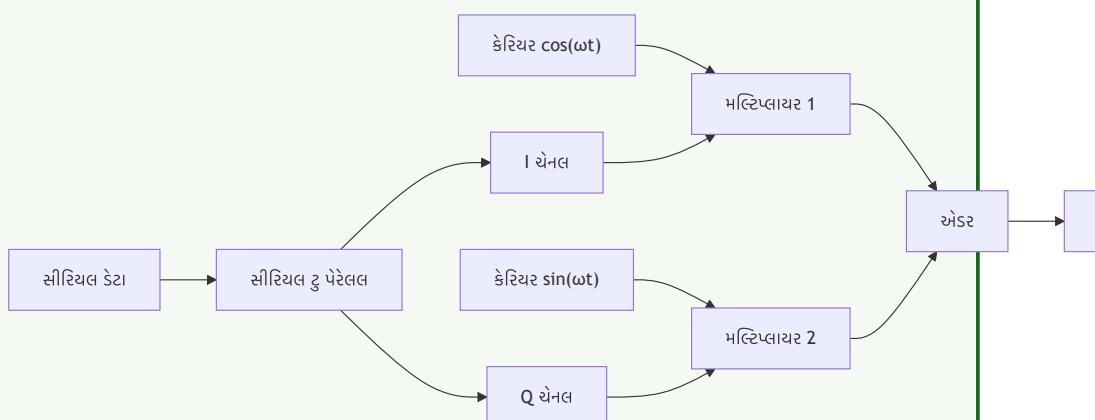
### મેમરી ટ્રીક

"ફીકવન્સી શિફ્ટસ કી - FSK ફીકવન્સી કંટ્રોલ"

### પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ અને કોન્સ્ટેલેશન ડાયાગ્રામ સાથે QPSK મોડ્યુલેટર અને ડિમોડ્યુલેટરની કામગીરી સમજાવો

#### જવાબ



**QPSK મોડ્યુલેટર બ્લોક ડાયાગ્રામ:**  
કોન્સ્ટેલેશન ડાયાગ્રામ:

```

1   Q
2   |
3   01 * * 00
4   |
5   -----*---- I
6   |
7   11 * * 10
8   |

```

**QPSK ટૃથ ટેબલ:**

I	Q	કોણ	સિમ્બોલ
0	0	45°	00
0	1	135°	01
1	1	225°	11
1	0	315°	10

- ચાર ફેઝ:  $45^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $315^\circ$
  - બે બિટ્ટસ પર સિમ્બોલ: હાયર ડેટા રેટ
  - કોન્સ્ટન્ટ એવેલોપ: એમ્પિલાટ્યુડ કોન્સ્ટન્ટ રહે છે
  - ડીમેડ્ઝિયલશન: ફેઝ ડિટેક્શન અને પેરેલલ ટૂ સીરિયલ કન્વર્શન

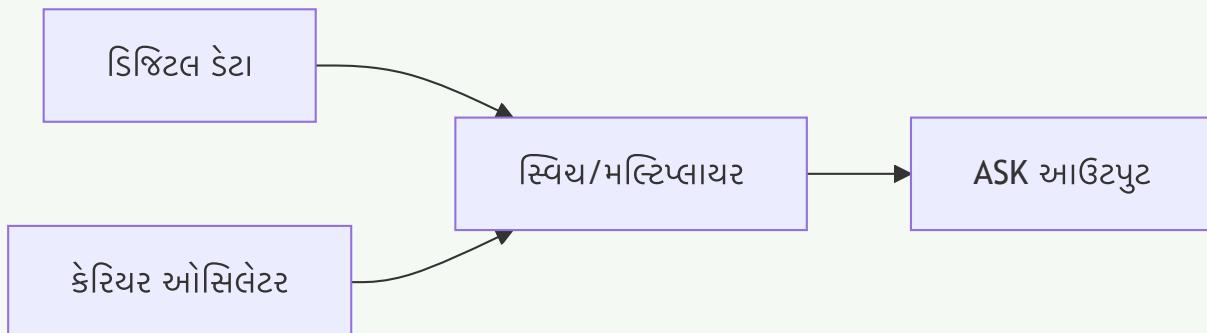
ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“કવાડરેચર ફેઝ શિફ્ટ કી - QPSK ચાર ફેઝ”

## પ્રશ્ન 2(અ OR) [3 ગુણ]

ASK મોડ્યુલેટરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દીરો અને તેના કામનું વર્ણન કરો

ଜ୍ଵାବ



- કામનો સિદ્ધાંત: ડિજિટલ ડેટા કેરિયર એમિલટયુડ કંટ્રોલ કરે છે
  - લોજિક '1': પૂર્ણ એમિલટયુડ સાથે કેરિયર ટ્રાન્સમિટ થાય છે
  - લોજિક '0': કાઇ કેરિયર ટ્રાન્સમિટ થતું નથી (ઝીરો એમિલટયુડ)
  - સિંપ્લ ઇમ્લિમેન્શન: અનાલોગ સ્વિચ અથવા મલ્ટિપ્લાયર વાપરે છે

ਮੇਮਰੀ ਟੀਕ

“એમિલટ્યુડ શિકૃત કી - ASK એમિલટ્યુડ કંટોલ”

## પ્રશ્ન 2(બ OR) [4 ગુણ]

16-QAM ના પ્રિન્સિપલને સમજાવો અને કોન્સ્ટેલેશન ડાયાગ્રામ દોરો

ଜ୍ଵାବ

## 16-QAM કોન્સ્ટેલેશન:

8	*	*	*	*
9		-		
0	*	*	*	*

## 16-QAM લાક્ષણિકતાઓ ટેબલ:

पेरामीटर	वेव्यु
बिट्स पर सिम्पोल	4 बिट्स
स्ट्रेट्स-नी संख्या	16
ओम्पिलट्युड लेवल्स	4 लेवल्स
फैज लेवल्स	4 फैज

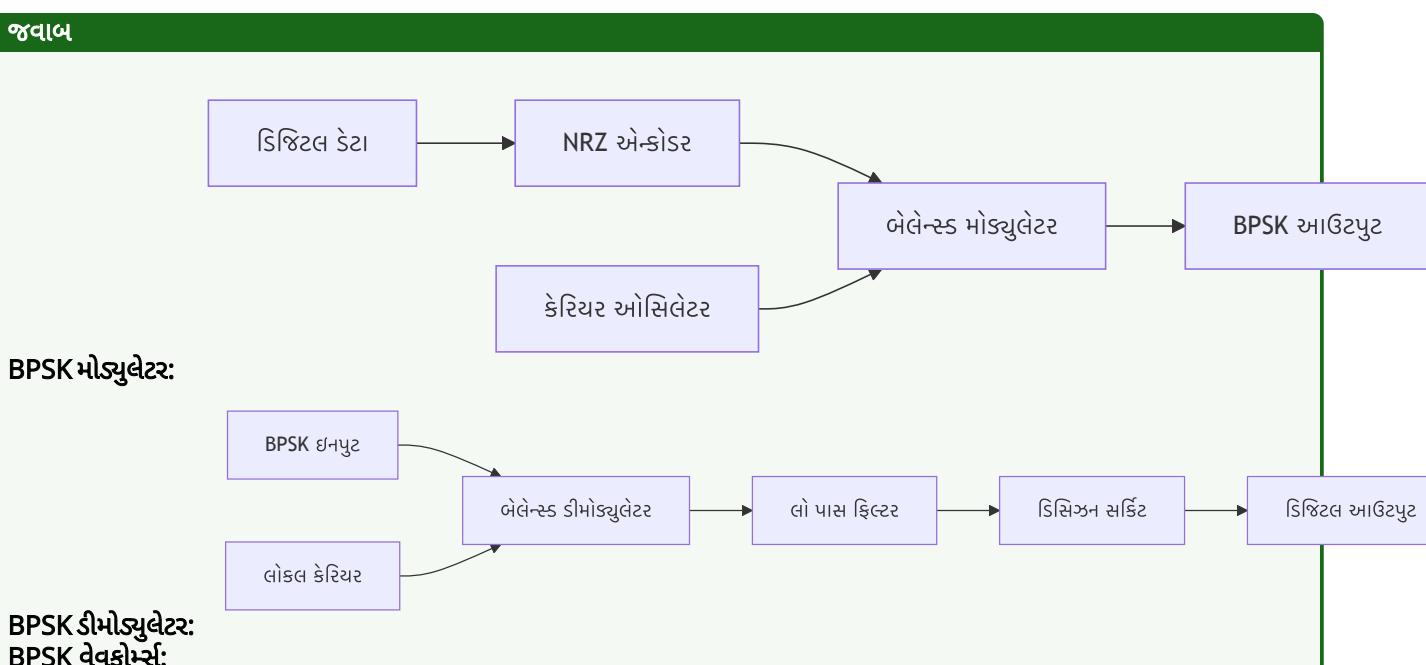
- સિલ્વાંત: એમિલટ્યુડ અને ફેઝ મોડ્યુલેશન કોમ્પાઇન કરે છે
  - હાયર ડેટા રેટ: 4 બિટ્સ પર સિમ્બોલ
  - કોમ્પ્લેક્સ મોડ્યુલેશન: પ્રિસાઈસ એમિલટ્યુડ અને ફેઝ કંટ્રોલ જરૂરી
  - ઉપયોગ: હાઇ-સ્પીડ ડિજિટલ કોમ્પ્યુનિકેશન

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“16 કવાડરેચર એમ્પિલટ્યુડ મોડ્યુલેશન - 16QAM કોમ્પ્લેક્સ સિગ્નલ્સ”

### પ્રશ્ન 2(ક) OR [૭ ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ અને વેવફોર્મ સાથે BPSK મોડ્યુલેટર અને ડીમોડ્યુલેટરનું કામ સમજાવો



## BPSK ડીમોડ્યુલેટર: BPSK વેવકોમર્સ:

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11

- ફેઝ શિફ્ટ: '1' અને '0' વચ્ચે  $180^\circ$
  - કોહેરન્ટ ડિટેક્ષનાન: સિંકોનાઇડ કેરિયર જરૂરી

- બેસ્ટ પરકોર્મન્સ: સૌથી ઓછી બિટ એરર રેટ
- કોન્સ્ટન્ટ એન્વેલોપ: એમિલટ્યુડ કોન્સ્ટન્ટ રહે છે

### મેમરી ટ્રીક

"બાઇનરી ફેઝ શિફ્ટ કી - BPSK બે ફેઝ"

### પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

SNR ના સંદર્ભમાં ચેનલ ક્ષમતાને વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેનું મહત્વ સમજાવો

#### જવાબ

શેનોનના ચેનલ કેપેસિટી ફોર્મ્યુલા:

$$\text{ફોર્મ્યુલા} \quad C = B \log_2(1 + S/N)$$

C	ચેનલ કેપેસિટી (bps)
B	બેન્ડવિડ્યુથ (Hz)
S/N	સિગ્નલ-ટુ-નોઇઝ રેશિયો

- મહત્વ: મહત્તમ થિયોરેટિકલ ડેટા રેટ
- SNR અસર: વધુ SNR વધુ કેપેસિટીને મંજૂરી આપે છે
- બેન્ડવિડ્યુથ ટ્રેક-ઓફ: SNR માટે બેન્ડવિડ્યુથ બદલી શકાય છે
- ડિજાઇન લિમિટ: સિરટમ ડિજાઇન માટે ઉપરની સીમા સેટ કરે છે

### મેમરી ટ્રીક

"ચેનલ કેપેસિટી શેનોનની લિમિટ - CCSL"

### પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

અસિંકોનસ અને સિંકોનસ સીરિયલ ડેટા કોમ્યુનિકેશન તકનીકોનું વર્ણન કરો

#### જવાબ

સરખામણી ટેબલ:

પેરામીટર	સિંકોનસ	અસિંકોનસ
કલોક	અલગ કલોક સિગ્નલ	કોઈ અલગ કલોક નથી
સ્ટાર્ટ/સ્ટોપ બિટ્સ	જરૂરી નથી	સ્ટાર્ટ અને સ્ટોપ બિટ્સ
સ્પીડ	વધારે	ઓછી
કોરટ	વધારે	ઓછી

- સિંકોનસ: કલોક સિંકોનાઇઝેશન જરૂરી
- અસિંકોનસ: સ્ટાર્ટ/સ્ટોપ બિટ્સ સાથે સેલ્ફ-સિંકોના
- ઉપયોગ: સિંકોનસ હાઇ-સ્પીડ માટે, અસિંકોનસ સિમ્પલ સિરટમ માટે
- કાર્યક્ષમતા: સિંકોનસ વધુ કાર્યક્ષમ, અસિંકોનસ વધુ લવચીક

### મેમરી ટ્રીક

"સિંક કલોક, અસિંક સ્ટાર્ટ-સ્ટોપ - SCSS"

### પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

ચોંચ ઉદાહરણની મદદથી હક્કમેન કોર્ડિંગ સમજાવો

## જવાબ

ઉદાહરણ: અક્ષરો A, B, C, D સંભાવનાઓ 0.4, 0.3, 0.2, 0.1 સાથે સ્ટેપ-બાય-સ્ટેપ હફ્મેન ટ્રી કન્સ્ટક્શન:

1:  
A: 0.4, B: 0.3, C: 0.2, D: 0.1

2:  

$$\begin{array}{c}
 0.3 \\
 / \ \
 \end{array}$$
  
 C:0.2 D:0.1

3:  

$$\begin{array}{ccccc}
 0.6 & & & & \\
 / \ \backslash & & & & \\
 B:0.3 & 0.3 & & & \\
 & / \ \backslash & & & \\
 & C:0.2 & D:0.1 & & 
 \end{array}$$

4:  

$$\begin{array}{ccccc}
 1.0 & & & & \\
 / \ \backslash & & & & \\
 A:0.4 & 0.6 & & & \\
 & / \ \backslash & & & \\
 & B:0.3 & 0.3 & & \\
 & & / \ \backslash & & \\
 & & C:0.2 & D:0.1 & 
 \end{array}$$

હફ્મેન કોડ્સ ટેબલ:

અક્ષર	સંભાવના	કોડ
A	0.4	0
B	0.3	10
C	0.2	110
D	0.1	111

- એવરેજ કોડ લેન્થ:  $0.4 \times 1 + 0.3 \times 2 + 0.2 \times 3 + 0.1 \times 3 = 1.9$
- કમ્પેશન પ્રાપ્તિ: પ્રતિ અક્ષર એવરેજ બિટ્સ ઘટાડે છે
- પ્રીફિક્સ પ્રોપર્ટી: કોઇ કોડ બીજાનો પ્રીફિક્સ નથી

## મેમરી ટ્રીક

“હફ્મેન મિનિમમ એવરેજ લેન્થ - HMAL”

## પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 ગુણ]

સંચારમાં સંભાવના અને એન્ટ્રોપીનું મહત્વ જણાવો

## જવાબ

મહત્વ ટેબલ:

કન્સ્ટક્શન	મહત્વ
સંભાવના	માહિતીની ઘટનાની સંભાવના માપે છે
એન્ટ્રોપી	એવરેજ માહિતી સામગ્રી માપે છે
મહત્તમ એન્ટ્રોપી	સમાન સંભાવના ઘટનાઓ સાથે થાય છે

- માહિતી સામગ્રી:  $I = \log_2(1/P)$
- એન્ટ્રોપી ફોર્મ્યુલા:  $H = -\sum P(x) \log_2 P(x)$
- ચેનલ ડિજાઇન: કોમ્યુનિકેશન સિસ્ટમ્સ ઓપ્ટિમાઇઝ કરવામાં મદદ કરે છે
- કોડિંગ કાર્યક્ષમતા: સૌર્સ કોડિંગ ડિજાઇનને માર્ગદર્શન આપે છે

### મેમરી ટ્રીક

"પ્રોબેબિલિટી એન્ટ્રોપી ઇન્ફોર્મેશન - PEI કોમ્યુનિકેશન"

### પ્રશ્ન 3(બ) OR) [4 ગુણ]

સિમ્પ્લેક્સ, હાફ દુપ્લેક્સ અને કુલ દુપ્લેક્સ ડેટા ટ્રાન્સમિશન મોડ સમજાવો

#### જવાબ

ટ્રાન્સમિશન મોડ્સ ટેબલ:

મોડ	દિશા	ઉદાહરણ	ડાયાગ્રામ
સિમ્પ્લેક્સ	માત્ર એક દિશા	રેડિયો બ્રોડકાસ્ટ	$A \rightarrow B$
હાફ દુપ્લેક્સ	બંને દિશાઓ, એકસાથે નહીં	વોકો-ટોકો	$A \sqcap B$
કુલ દુપ્લેક્સ	બંને દિશાઓ, એકસાથે	ટેલિફોન	$A \sqcup B$

- સિમ્પ્લેક્સ: એકદિશીય કોમ્યુનિકેશન
- હાફ દુપ્લેક્સ: દ્વિદિશીય પરંતુ વૈકલ્પિક
- કુલ દુપ્લેક્સ: એકસાથે દ્વિદિશીય
- બેન્ડવિડ્થ આવશ્યકતા: કુલ દુપ્લેક્સને બમણી બેન્ડવિડ્થ જોઈએ

### મેમરી ટ્રીક

"સિમ્પલ હાફ કુલ - SHF ટ્રાન્સમિશન મોડ્સ"

### પ્રશ્ન 3(ક) OR) [7 ગુણ]

યોગ્ય ઉદાહરણની મદદથી શેનોન ફાડો કોડિંગ સમજાવો

#### જવાબ

ઉદાહરણ: અક્ષરો A, B, C, D સંભાવનાઓ 0.4, 0.3, 0.2, 0.1 સાથે  
શેનોન-ફાડો અભ્યોરિધમ સ્ટેપ્સ:

```

1: 
2: A: 0.4, B: 0.3, C: 0.2, D: 0.1
3: 
4: 
5: 2:
6: 1: A(0.4) \rightarrow 0
7: 2: B(0.3), C(0.2), D(0.1) \rightarrow 1
8: 
9: 3: 2
0: B(0.3) \rightarrow : 10
1: C(0.2), D(0.1) \rightarrow 11
2: 
3: 4:
4: C(0.2) \rightarrow : 110
5: D(0.1) \rightarrow : 111

```

શેનોન-ફાડો કોડ્સ ટેબલ:

અક્ષર	સંભાવના	કોડ
A	0.4	0
B	0.3	10
C	0.2	110
D	0.1	111

- એવરેજ લેન્થ: હફ્મેન સમાન (1.9 બિટ્સ)
- ટોપ-ડાઉન ઓપોચ: રૂટથી પાંડાઓ સુધી વિભાજિત કરે છે
- હુંમેશા ઓપ્ટિમલ નથી: હફ્મેન સામાન્ય રીતે વધુ સારાં છે

#### મેમરી ટ્રીક

"શેનોન ફાડો ટોપ-ડાઉન - SFTD કોડિંગ"

#### પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

ડેટા કોમ્યુનિકેશનમાં નૈતિક અને ગોપનીયતાની બાબતોનું વર્ણન કરો

#### જવાબ

નીતિશાસ્ત્ર અને ગોપનીયતા ટેબલ:

પાસા	વિચારણા
ડેટા ગોપનીયતા	વપરાશકર્તાની સંમતિ, ડેટા સુરક્ષા
સિક્યુરિટી	અન્ઝિષન, એક્સેસ કંટ્રોલ
પારદર્શિતા	સ્પષ્ટ ડેટા વપરાશ નીતિઓ

- ગોપનીયતાના અધિકારો: વ્યક્તિગત ડેટા પર વપરાશકર્તાનું નિયંત્રણ
- નૈતિક ઉપયોગ: જવાબદાર ડેટા હેન્ડલિંગ પ્રથાઓ
- કાનૂની પાલન: ડેટા સુરક્ષા કાયદાઓનું પાલન કરવું
- સિક્યુરિટી પગલાં: અનધિકૃત પ્રવેશ સામે સુરક્ષા

#### મેમરી ટ્રીક

"ગોપનીયતા સિક્યુરિટી પારદર્શિતા - PST નીતિશાસ્ત્ર"

#### પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

RS 232 સ્ટાન્ડર્ડને પિન ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો

#### જવાબ

RS-232 પિન કન્ફિગરેશન (DB-9):

પિન	સિશ્વલ	કાર્ય
1	DCD	ડેટા કેરિયર ડિટેક્ટ
2	RXD	રિસીવ ડેટા
3	TXD	ટ્રાન્સમિટ ડેટા
4	DTR	ડેટા ટર્મિનલ રેડી
5	GND	ગ્રાઉન્ડ
6	DSR	ડેટા સેટ રેડી
7	RTS	રિફ્યેર ટુ સેન્ડ
8	CTS	કલિયર ટુ સેન્ડ
9	RI	રિંગ ઇન્ડિકેટર

- વોલ્ટેજ લેવલ્સ: '0' માટે +3V થી +25V, '1' માટે -3V થી -25V
- મહત્તમ અંતર: 19.2 kbps પર 50 કુટ
- ઉપયોગ: કમ્પ્યુટર અને મોડેમ વચ્ચે સીરિયલ કોમ્પ્યુનિકેશન

### મેમરી ટ્રીક

"RS-232 નવ પિન્સ સીરિયલ - RNS કોમ્પ્યુનિકેશન"

### પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

ઓળય ઉદાહરણની મદદથી હેંબિંગ કોડ સમજાવો

#### જવાબ

ઉદાહરણ: 4-બિટ ડેટા 1011

હેંબિંગ કોડ કન્સ્ટ્રક્શન:

સ્થિતિ	1	2	3	4	5	6	7
પ્રકાર	P1	P2	D1	P4	D2	D3	D4
વેખ્યુ	?	?	1	?	0	1	1

પેરિટી કેલ્ક્યુલેશન-સં:

- P1 (સ્થિતિઓ 1,3,5,7):  $P1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0, P1 = 0$
- P2 (સ્થિતિઓ 2,3,6,7):  $P2 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 = 1, P2 = 1$

- P4 (સ્થિતિઓ 4,5,6,7):  $P4 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 = 0, P4 = 0$

અંતિમ હેંબિંગ કોડ: 0110111

એરર ડિટેક્શન પ્રોસેસ:

- સિન્ક્રોમ  $S = S4S2S1$  કેલ્ક્યુલેટ કરો
- જો  $S = 000$ , કોઈ એરર નથી
- જો  $S \neq 000, S$
- સિંગલ એરર કરેક્શન: એક-બિટ એરર સુધારી શકે છે
- ડબલ એરર ડિટેક્શન: બે-બિટ એરર શોધી શકે છે
- સિસ્ટેમેટિક એપ્રોચ: વ્યવસ્થિત પેરિટી બિટ પ્લેસમેન્ટ

### મેમરી ટ્રીક

"હેંબિંગ સિંગલ એરર કરેક્શન - HSEC"

### પ્રશ્ન 4(અ OR) [3 ગુણ]

એજ કમ્પ્યુટિંગને વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેની વિશેષતા સમજાવો

#### જવાબ

એજ કમ્પ્યુટિંગ વિશેષતાઓ:

વિશેષતા	વર્ણન
લો લેટન્સી	ડેટા સોર્સની નજીક પ્રોસેસિંગ
બેન્ડવિડ્થ સેવિંગ	નેટવર્ક ટ્રાફિક ઘટાડે છે
રિયલ-ટાઇમ પ્રોસેસિંગ	તાત્કાલિક ડેટા એનાલિસિસ

- વ्याख्या: नेटवर्क एज पर, डेटा सोर्सनी नજुक कम्प्युटिंग
- घटाडली लेटन्सी: जडपી रिस्पोन्स टाइम
- ડिस्ट्रिब्यુટ પ્રોસેસિંગ: સેન્ટ્રલ સર્વર લોડ ઘટाड છે
- ઉપયોગ: IoT, ઓટોનોમસ વાહનો, સ્માર્ટ સિટીઓ

#### મેમરી ટ્રીક

"એજ લો-લેટન્સી રિયલ-ટાઇમ - ELR કમ્પ્યુટિંગ"

#### પ્રશ્ન 4(બ) OR) [4 ગુણ]

સંદેશાવ્યવહાર માટે મલ્ટીમીડિયા પ્રોસેસિંગની જરૂરિયાતો અને વિવિધ ડેટાના વિવિધ ફાઇલ ફોર્મેટ સમજાવો

#### જવાબ

મલ્ટીમીડિયા ફાઇલ ફોર્મેટ્સ ટેબલ:

ડેટા પ્રકાર	ફોર્મેટ્સ	લાક્ષણિકતાઓ
ઓડિયો	MP3, WAV, AAC	કમ્પ્યુટર/અનકમ્પ્યુટર
વિડિયો	MP4, AVI, MOV	વિવિધ કોડેક્સ
ઇમેજ	JPEG, PNG, GIF	લોચી/લોસલેસ કમ્પેશન
ટેક્સ્ટ	TXT, PDF, DOC	વિવિધ એન્કોડિંગ્સ

- પ્રોસેસિંગ જરૂરિયાતો: કમ્પેશન, ફોર્મેટ કન્વર્શન, કવોલિટી ઓપ્ટિમાઇઝેશન
- બેન્ડવિડથ ઓપ્ટિમાઇઝેશન: ટ્રાન્સમિશન માટે ફાઇલ સાઇઝ ઘટાડવું
- કવોલિટી પ્રોવેશન: સ્વીકાર્ય કવોલિટી લેવલ રાખવું
- કમ્પેટિબિલિટી: માલ્ટિપલ ડિવાઇસ અને પ્લેટફોર્મ્સને સપોર્ટ કરવું

#### મેમરી ટ્રીક

"ઓડિયો વિડિયો ઇમેજ ટેક્સ્ટ - AVIT મલ્ટીમીડિયા"

#### પ્રશ્ન 4(ક) OR) [7 ગુણ]

વેવફોર્મની મદદથી વિવિધ લાઇન કોડિંગ સમજાવો

#### જવાબ

ડેટા 1011 માટે લાઇન કોડિંગ વેવફોર્મ્સ:

1	1	0	1	1
2	:	-----+	-----+	-----
3				
4	+	-----+	-----	+
5				
6				
7	NRZ-L:	-----+	-----+	-----
8				
9	+	-----+	-----	+
10				
11	NRZ-I:	-----+-----+	-----+-----+	+
12				
13	+	+	-----+-----	
14				
15	RZ:	---+ +	---+ +---+	
16				
17	+	---+---+ +	---+ +	+
18				
19	Manchester:	---+ ---+ +---+ +		
20				

### લાઇન કોડિંગ સરખામણી:

કોડ પ્રકાર	બેન્ડવિડ્થ	DC કોમ્પોનન્ટ	સિંકોનાઇઝેશન
NRZ-L	લો	હાજર	ખરાબ
NRZ-I	લો	હાજર	ખરાબ
RZ	હાઇ	હાજર	સારું
Manchester	હાઇ	ગેરહાજર	ઉત્કૃષ્ટ

- NRZ: નોન-રિટન્-ટુ-જીરો, સિમ્પલ પરંતુ DC કોમ્પોનન્ટ છે
- RZ: રિટન્-ટુ-જીરો, વધુ સારું સિંકોનાઇઝેશન
- Manchester: સેલ્ફ-સિંકોનાઇઝિંગ, કોઈ DC કોમ્પોનન્ટ નથી
- સિલેક્શન કાઇટેરિયા: બેન્ડવિડ્થ, સિંકોનાઇઝેશન, જટિલતા

### મેમરી ટ્રીક

"NRZ RZ Manchester - NRM લાઇન કોડ્સ"

### પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ ટેકનોલોજીનો ખ્યાલ સમજાવો

#### જવાબ

##### સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ લાક્ષણિકતાઓ:

પેરામીટર	વર્ણન
બેન્ડવિડ્થ સ્પેક્ટ્રમ	વાઇડ ફીકવન્સી પર સિશ્ચલ સ્પ્રેડ
લો પાવર ડેન્સિટી	સ્પેક્ટ્રમમાં પાવર વિતરિત
ઇન્ટરફેરન્સ રેજિસ્ટન્સ	જેમ્બિંગ સામે પ્રતિરોધક

- સિદ્ધાંત: જરૂરી કરતાં વધુ વાઇડ બેન્ડવિડ્થ પર સિશ્ચલ ફેલાવે છે
- તકનીકો: ડાઇરેક્ટ સિકવન્સ (DS-SS), ફીકવન્સી હોપિંગ (FH-SS)
- ફાયદાઓ: સિક્યુરિટી, ઇન્ટરફેરન્સ પ્રતિરોધ, મલ્ટિપલ એક્સેસ
- ઉપયોગ: GPS, CDMA, WiFi, Bluetooth

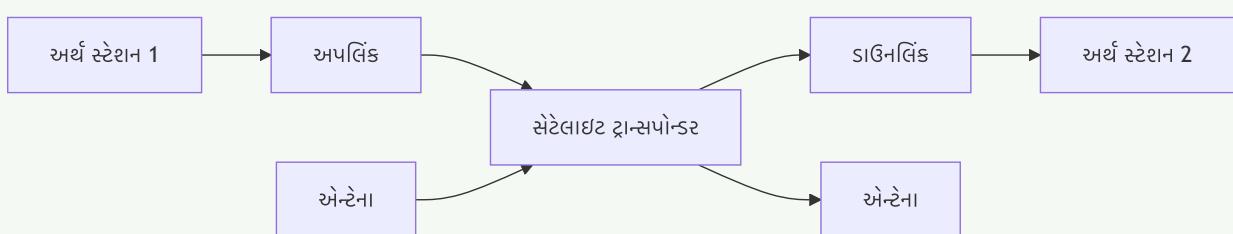
### મેમરી ટ્રીક

"સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ સિક્યુરિટી - SSS ટેકનોલોજી"

### પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

સેટેલાઇટ કોમ્યુનિકેશનના બ્લોક ડાયગ્રામને સમજાવો

#### જવાબ



##### સેટેલાઇટ કોમ્યુનિકેશન કોમ્પોનન્ટ્સ:

કોમ્પોનેન્ટ	કાર્ય
અર્થ સ્ટેશન	ગ્રાઉન્ડ-બેસડ ટ્રાન્સમિટ/રિસીવ
અપલિંક	પૃથ્વીથી સેટેલાઇટ ટ્રાન્સમિશન
ટ્રાન્સપોન્ડર	સેટેલાઇટ રિસીવર-ટ્રાન્સમિટર
ડાઉનલિંક	સેટેલાઇટથી પૃથ્વી ટ્રાન્સમિશન

- ફીકવન્સી બેન્ડ્સ: C-બેન્ડ, Ku-બેન્ડ, Ka-બેન્ડ
- કવરેજ એરિયા: મોટા ભૌગોળિક કવરેજ
- ઉપયોગ: બ્રોડકાસ્ટિંગ, ટેલિવિન્યુ, ઇન્ટરનેટ
- ફાયદાઓ: વાઇડ કવરેજ, લાંબા-અંતરની કોમ્પ્યુનિકેશન

### મેમરી ટ્રીક

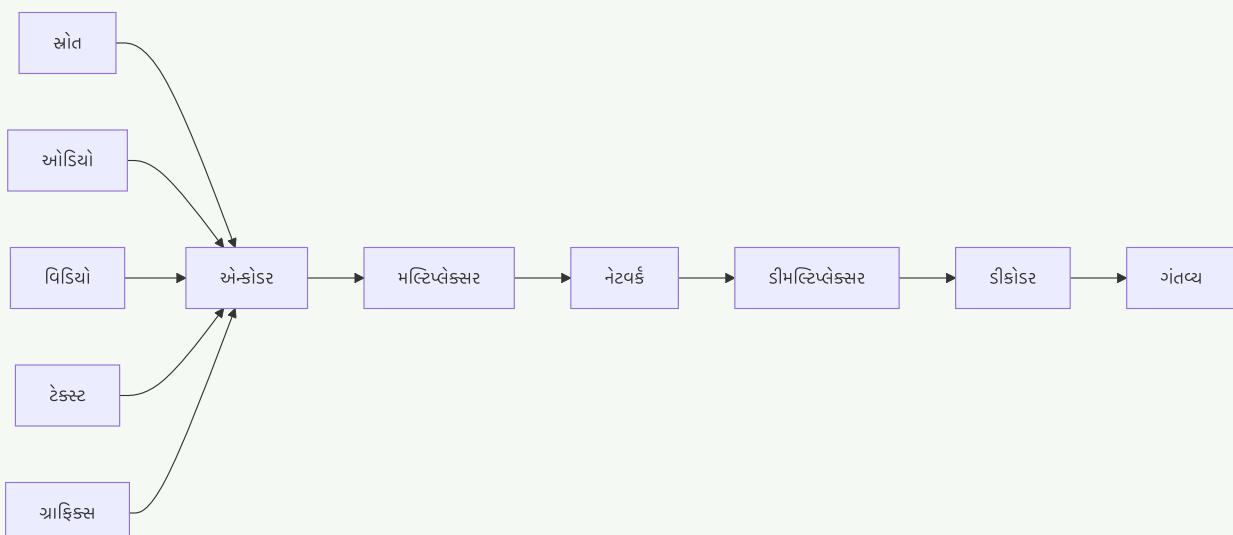
"અર્થ અપલિંક ટ્રાન્સપોન્ડર ડાઉનલિંક - EUTD સેટેલાઇટ"

### પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

મલ્ટીમીડિયા કોમ્પ્યુનિકેશન સનું મોડેલ અને મલ્ટીમીડિયા સિસ્ટમના તત્ત્વોનું પ્રદર્શન કરો

#### જવાબ

મલ્ટીમીડિયા કોમ્પ્યુનિકેશન મોડેલ:



મલ્ટીમીડિયા સિસ્ટમ તત્ત્વો:

તત્ત્વ	કાર્ય	ઉદાહરણો
કેચ્યર	મલ્ટીમીડિયા ડેટા ઇનપુટ	કેમેરા, માઇક્રોફોન
સ્ટોરેજ	મલ્ટીમીડિયા ફાઇલ્સ સ્ટોર કરવું	હાર્ડ ડિસ્ક, મેમોરી
પ્રોસેસિંગ	એડિટ અને મેન્યુલેટ કરવું	વિડિયો એડિટિંગ સોફ્ટવેર
કોમ્પ્યુનિકેશન	મલ્ટીમીડિયા ટ્રાન્સમિટ કરવું	નેટવર્કસ, ઇન્ટરનેટ
પ્રોજેક્શન	મલ્ટીમીડિયા ડિસ્પ્લે કરવું	મોનિટર, સ્પીકર્સ

- સિંકોનાઇઝેશન: ઓડિયો-વિડિયો સિંકોનાઇઝેશન મહત્વપૂર્ણ
- કમ્પ્લેશન: બેન્ડવિડિથ આવશ્યકતાઓ ઘટાડે છે
- કવોલિટી ઓફ સર્વિસ: સ્વીકાર્ય કવોલિટી જાળવે છે
- રિયલ-ટાઇમ કન્સ્ટ્રેઇન્ટ્સ: સમય-સંવેદનશીલ ડેટા ડિલિવરી

## મેમરી ટ્રીક

“કેપ્ચર સ્ટોર પ્રોસેસ કોમ્પ્યુનિકેટ પ્રેજાન્ટ - CSPCP મલ્ટીમીડિયા”

### પ્રશ્ન 5(અ OR) [3 ગુણ]

કોમ્પ્યુનિકેશન સિક્યુરિટીમાં બ્લોક ચેઇનનું મહત્વ સમજાવો

#### જવાબ

બ્લોકચેઇન સિક્યુરિટી વિશેષતાઓ:

વિશેષતા	લાભ
ડીસેન્ટ્રલાઇઝેશન	કોઈ સિંગલ પોઇન્ટ ઓફ ફેઇલબ્યુર નથી
ઇમ્પ્યુટેબિલિટી	ભૂતકાળના રેકૉર્ડ્સ બદલી શકતા નથી
ટ્રાન્સપરન્સી	બધા ટ્રાન્ઝેક્શન્સ દૃશ્યમાન

- ક્રિપ્ટોગ્રાફિક સિક્યુરિટી: હેશ ફંક્શન્સ અને ડિજિટલ સિગ્નેચર્સ
- ડિસ્ટ્રિબ્યુટેડ લેજર: બહુવિધ કોપીઓ ટેમરિંગ અટકાવે છે
- સ્માર્ટ કોન્ટ્રોલર્સ: ઓટોમેટેડ સિક્યુરિટી પ્રોટોકોલ્સ
- ઉપયોગ: સિક્યુર મેસેજિંગ, આઇડિન્ટી વેરિફિકેશન

## મેમરી ટ્રીક

“બ્લોકચેઇન ડિસ્ટ્રિબ્યુટેડ ઇમ્પ્યુટેબલ - BDI સિક્યુરિટી”

### પ્રશ્ન 5(બ OR) [4 ગુણ]

5G ટેકનોલોજીના મહત્વના તત્ત્વો, વિશેષતાઓ અને ફાયદાઓ સમજાવો

#### જવાબ

5G ટેકનોલોજી તત્ત્વો:

તત્ત્વ	સ્પેસિફિકેશન
સ્પીડ	10 Gbps સુધી
લેટન્સી	1 ms કરતાં ઓછી
કનેક્શન્સ	1 મિલિયન ડિવાઇસ પર km <sup>2</sup>
રિલાયબિલિટી	99.999% ઉપલબ્ધતા

મુખ્ય વિશેષતાઓ:

- એન્હાન્સ્ડ મોબાઇલ બ્રોડબેન્ડ: અતિ-હાઇ-સ્પીડ ઇન્ટરનેટ
- અદ્વાત-રિલાયબલ લો લેટન્સી: કિટિકલ એપ્લિકેશન્સ
- મેસિચ મશીન કોમ્પ્યુનિકેશન: IoT કનેક્ટિવિટી
- નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ: કર્ટમાઇઝડ નેટવર્ક સર્વિસીસ

ફાયદાઓ:

- હાયર કેપેસિટી: વધુ સિમલ્ટેનિયસ યુઝર્સ
- એન્જન્યુલિયન્સ: ડિવાઇસ માટે વધુ સારી બેટરી લાઇફ
- નવા એપ્લિકેશન્સ: AR/VR, ઓટોનોમસ વાહનો

## મેમરી ટ્રીક

“5G સ્પીડ લેટન્સી કનેક્શન્સ - SLC વિશેષતાઓ”

### પ્રશ્ન 5(ક OR) [7 ગુણ]

RS 232, RS 422 અને RS 485 સ્ટાર્ડર્ડની સરખામણી કરો

## જવાબ

RS સ્ટાન્ડર્ડ્સ સરખામણી ટેબલ:

પેરામીટર	RS-232	RS-422	RS-485
મોડ	સિંગલ-એન્ડ	ડિફરન્શિયલ	ડિફરન્શિયલ
મહત્તમ અંતર	50 ફુટ	4000 ફુટ	4000 ફુટ
મહત્તમ સ્પીડ	20 kbps	10 Mbps	10 Mbps
ફ્રાઇવર્સ	1	1	32
રિસીવર્સ	1	10	32
ટોપોલોજી	પોઇન્ટ-ટુ-પોઇન્ટ	પોઇન્ટ-ટુ-મલ્ટિપોઇન્ટ	મલ્ટિપોઇન્ટ

વોલ્ટેજ લેવલ્સ:

સ્ટાન્ડર્ડ	લોજિક 1	લોજિક 0
RS-232	-3V થી -25V	+3V થી +25V
RS-422	ડિફરન્શિયલ > +200mV	ડિફરન્શિયલ < -200mV
RS-485	ડિફરન્શિયલ > +200mV	ડિફરન્શિયલ < -200mV

ઉપયોગ:

- RS-232: કમ્પ્યુટર સીરિયલ પોર્ટ્સ, મોડેમ્સ
- RS-422: ઈન્ડસ્ટ્રિયલ ઓટોમેશન, લાંબા-અંતર
- RS-485: બિલ્ડિંગ ઓટોમેશન, ઈન્ડસ્ટ્રિયલ નેટવર્ક્સ

મુખ્ય તફાવતો:

- નોઇજ ઇમ્પુનિટી: RS-422/485માં ડિફરન્શિયલ સિગલિંગ RS-232 કરતાં વધુ સારં
- અંતર ક્ષમતા: RS-422/485 RS-232 કરતાં ઘણું લાંબું
- મલ્ટિ-ટ્રોપ ક્ષમતા: RS-485 બહુવિધ ડિવાઇસને સપોર્ટ કરે છે
- કોર્સ્ટ: RS-232 સૌથી સરસ્તું, RS-485 સૌથી જાટિલ

## મેમરી ટ્રીક

“RS-232 સિમ્પલ, RS-422 લાંબું, RS-485 મલ્ટિ - SLM સ્ટાન્ડર્ડ્સ”