

# ડિજિટલ અને ડેટા કોમ્યુનિકેશન (4343201) - વિન્ટર 2024 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

November 26, 2024

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

કોમ્યુનિકેશનની મૂળભૂત રીતોનો તફાવત આપો: બ્રોડ કાસ્ટિંગ કોમ્યુનિકેશન અને પોઈન્ટ ટુ પોઈન્ટ કોમ્યુનિકેશન.

જવાબ

### કોષ્ટક 1. બ્રોડકાસ્ટિંગ vs પોઈન્ટ ટુ પોઈન્ટ

પેરામીટર	બ્રોડકાસ્ટિંગ કોમ્યુનિકેશન	પોઈન્ટ ટુ પોઈન્ટ કોમ્યુનિકેશન
વ્યાખ્યા	એક ટ્રાન્સમીટર એક સાથે અનેક રિસીવર્સને સિગ્નલ મોકલે છે	એક ટ્રાન્સમીટર એક જ ચોક્કસ રિસીવર સાથે કોમ્યુનિકેશન કરે છે
દિશા	એકદિશામાં (એકમાર્ગી)	દ્વિદિશામાં (દ્વિમાર્ગી)
ઉદાહરણ	ટીવી, રેડિયો, એફએમ	ટેલિફોન, મોબાઈલ કોલ, પ્રાઈવેટ નેટવર્ક
ગોપનીયતા	ઓછી (મર્યાદામાં આવતા બધાને સિગ્નલ મળે છે)	વધારે (એન્ડપોઈન્ટ વચ્ચે ડેડિકેટેડ કનેક્શન)
કાર્યક્ષમતા	સામૂહિક કોમ્યુનિકેશન માટે ઉત્તમ	વ્યક્તિગત/ખાનગી કોમ્યુનિકેશન માટે વધુ સારું

મેમરી ટ્રીક

“BDPEC - બ્રોડકાસ્ટિંગ ડિસ્ટ્રિબ્યુટ્સ ટુ પબ્લિક, એન્ડપોઈન્ટ્સ કનેક્ટ ઈન પોઈન્ટ-ટુ-પોઈન્ટ”

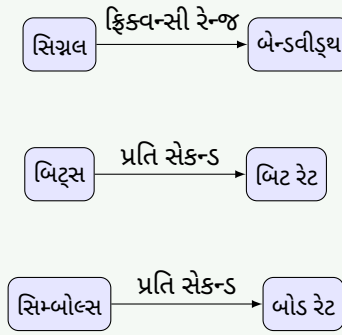
## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

વ્યાખ્યા આપો: બિટ રેટ, બોડ રેટ, બેન્ડવીડ્થ અને રીપીટર અંતર.

જવાબ

### કોષ્ટક 2. વ્યાખ્યાઓ

પદ	વ્યાખ્યા
બિટ રેટ	એક સેકન્ડમાં ટ્રાન્સમિટ થતા બાઈનરી બિટ્સની સંખ્યા (bps). વાસ્તવિક ડેટા ટ્રાન્સફર સ્પીડ માપે છે.
બોડ રેટ	એક સેકન્ડમાં ટ્રાન્સમિટ થતા સિગ્નલ યુનિટ્સ કે સિમ્બોલ્સની સંખ્યા. એક સિમ્બોલમાં એકથી વધુ બિટ હોઈ શકે.
બેન્ડવીડ્થ	સિગ્નલ દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતી ફ્રિક્વન્સીઓની રેન્જ, હર્ટ્ઝ (Hz)માં માપવામાં આવે છે. ચેનલની મહત્તમ ડેટા ક્ષમતા નક્કી કરે છે.
રીપીટર અંતર	કોમ્યુનિકેશન સિસ્ટમમાં રીપીટર્સ વચ્ચેનું મહત્તમ અંતર જ્યાં સુધી સિગ્નલ ડિગ્રેડેશન પહેલાં રીજનરેશનની જરૂર પડે છે.



આકૃતિ 1. કોમ્યુનિકેશન રેટ કોન્સેપ્ટ્સ

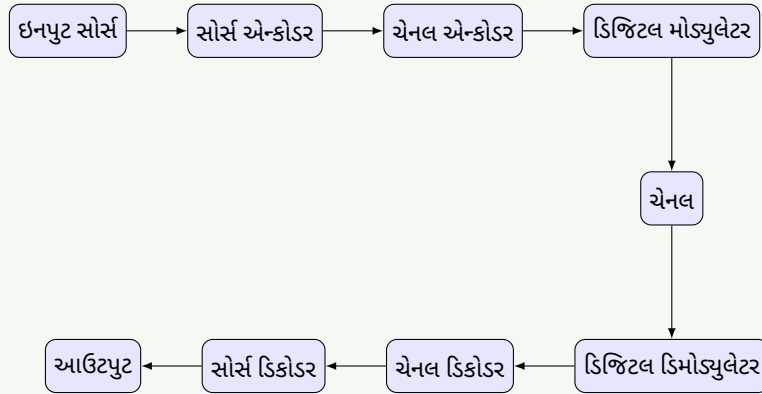
## મેમરી ટ્રીક

``BBRR - બેટર બેન્ડવીડ્થ રિક્વાયર્સ રીપીટર્સ``

## પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

ડિજિટલ કોમ્યુનિકેશન સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો. દરેક બ્લોકના કાર્યોને સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો. તેના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.

## જવાબ



આકૃતિ 2. ડિજિટલ કોમ્યુનિકેશન સિસ્ટમ

- સોર્સ એન્કોડર: એનાલોગ સિગ્નલને ડિજિટલમાં કન્વર્ટ કરે છે, રિડન્ડન્સી દૂર કરે છે.
- ચેનલ એન્કોડર: ભૂલ શોધવા અને સુધારવા માટે રિડન્ડન્સી ઉમેરે છે.
- ડિજિટલ મોડ્યુલેટર: ડિજિટલ ડેટાને ટ્રાન્સમિશન માટે યોગ્ય ફોર્મમાં કન્વર્ટ કરે છે.
- ચેનલ: માધ્યમ જેના દ્વારા સિગ્નલ પ્રવાસ કરે છે.
- ડિજિટલ ડિમોડ્યુલેટર: મોડ્યુલેટેડ સિગ્નલમાંથી મૂળ ડિજિટલ ડેટા એક્સટ્રેક્ટ કરે છે.
- ચેનલ ડિકોડર: ભૂલો શોધે અને સુધારે છે.
- સોર્સ ડિકોડર: ડેટાને મૂળ સ્વરૂપમાં કન્વર્ટ કરે છે.

## કોષ્ટક 3. ફાયદા અને ગેરફાયદા

ફાયદા	ગેરફાયદા
નોઇઝ સામે સારી રક્ષા	વધુ બેન્ડવીડ્થની જરૂર પડે છે
સિગ્નલ રીજનરેશન સરળ	જટિલ અમલીકરણ
સુરક્ષિત ટ્રાન્સમિશન શક્ય	સિન્ક્રોનાઇઝેશનની જરૂર છે
કમ્પ્યુટર સાથે સરળ એકીકરણ	કવોન્ટાઇઝેશન ભૂલો
લાંબા અંતર માટે સારી ગુણવત્તા	સરળ એપ્લિકેશન માટે વધુ ખર્ચ

### મેમરી ટ્રીક

“SECDSCO - સિક્યોર એન્કોડિંગ ક્રિએટિવ ડિજિટલ કમ્યુનિકેશન સિસ્ટમ આઉટપુટ”

## પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

ડિજિટલ કોમ્યુનિકેશન માટે મલ્ટિપ્લેક્સિંગ તકનીકોની જરૂરિયાતોને ન્યાયી ઠેરવો. તાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ ટેકનિક દોરો અને સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો. તેના ફાયદા અને ગેરફાયદાની ચર્ચા કરો.

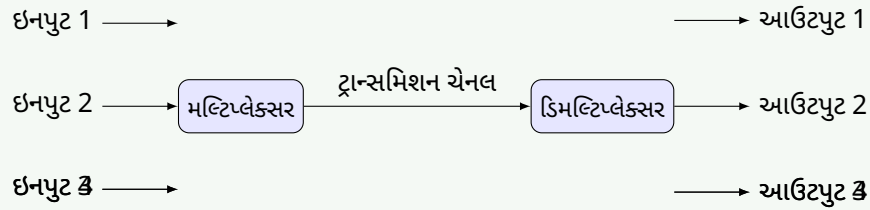
### જવાબ

મલ્ટિપ્લેક્સિંગની જરૂરિયાત:

#### કોષ્ટક 4. જરૂરિયાત

જરૂરિયાત	સમજૂતી
ચેનલ કાર્યક્ષમતા	એક ચેનલ પર અનેક સિગ્નલ્સ, બેન્ડવીડ્થ બચાવે છે
ખર્ચ ઘટાડો	ટ્રાન્સમિશન માધ્યમોની જરૂરિયાત ઘટાડે છે
ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર ઉપયોગ	ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચરનો મહત્તમ ઉપયોગ કરે છે
સ્પેક્ટ્રમ સંરક્ષણ	ફ્રિક્વન્સી સ્પેક્ટ્રમનું સંરક્ષણ કરે છે

તાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ (TDM):



#### આકૃતિ 3. તાઇમ ડિવિઝન મલ્ટિપ્લેક્સિંગ (TDM)

- **કાર્યપદ્ધતિ:** TDMમાં, દરેક ઇનપુટ સિગ્નલને એક ચોક્કસ તાઇમ સ્લોટ મળે છે. રિસીવર પર, ડિમલ્ટિપ્લેક્સર તાઇમિંગના આધારે સ્ટ્રીમને મૂળ સિગ્નલ્સમાં અલગ કરે છે.

#### કોષ્ટક 5. ફાયદા અને ગેરફાયદા

ફાયદા	ગેરફાયદા
કાર્યક્ષમ બેન્ડવીડ્થ ઉપયોગ	સિન્ક્રોનાઇઝેશન જરૂરી છે
ગાર્ડ બેન્ડની જરૂર નથી	જટિલ બફરિંગની જરૂર પડે છે
કોસ-ટોક નથી	તાઇમિંગ સમસ્યાઓ ભૂલો પેદા કરી શકે છે
ફ્લેક્સિબલ એલોકેશન	વણવપરાયેલા સ્લોટ્સ ક્ષમતા બગાડે છે
ડિજિટલ અમલીકરણ	વ્યક્તિગત ચેનલો કરતાં વધુ ડેટા રેટ

## મેમરી ટ્રીક

“TIME - ટ્રાન્સમિશન ઇન્ટરલીક્સ મલ્ટિપલ એન્ડપોઇન્ટ્સ”

## પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

તફાવત કરો: કોહેરેન્ટ અને નોન-કોહેરેન્ટ ડિટેક્શન ટેકનીક

## જવાબ

કોષ્ટક 6. કોહેરેન્ટ vs નોન-કોહેરેન્ટ ડિટેક્શન

પેરામીટર	કોહેરેન્ટ ડિટેક્શન	નોન-કોહેરેન્ટ ડિટેક્શન
ફેઝ ઇન્ફોર્મેશન	ફેઝ ઇન્ફોર્મેશનનો ઉપયોગ કરે છે	ફેઝ ઇન્ફોર્મેશનને અવગણે છે
લોકલ ઓસિલેટર	જરૂરી છે	જરૂરી નથી
જટિલતા	વધુ જટિલ	સરળ
પરફોર્મન્સ	નોઇઝમાં વધુ સારું	નોઇઝમાં ઓછું કાર્યક્ષમ
અમલીકરણ	મુશ્કેલ	સરળ
એપ્લિકેશન્સ	ઉચ્ચ-ગુણવત્તા સિસ્ટમો	ઓછી-કિંમતની સિસ્ટમો

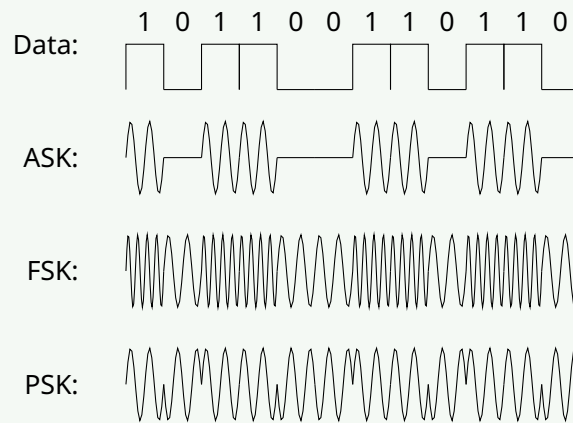
## મેમરી ટ્રીક

“PLCPPIA - ફેઝ લોકલ કોમ્પ્લેક્સ પરફોર્મન્સ ઇમ્પ્રોવમેન્ટેશન એપ્લિકેશન્સ”

## પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

ડેટા સિક્વન્સ 101100110110 માટે ASK, FSK, PSK અને QPSK વેવફોર્મ દોરો.

## જવાબ



આકૃતિ 4. મોડ્યુલેશન વેવફોર્મ્સ

## મેમરી ટ્રીક

“AFPQ - એમ્પ્લિટ્યુડ ફ્રિક્વન્સી ફેઝ ક્વોડ્રેચર”

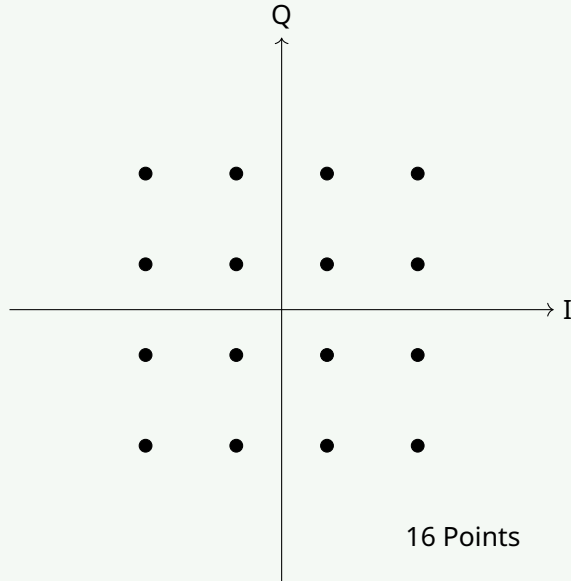
## પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

16-QAMનો સિદ્ધાંત સમજાવો. 16-QAM માટે નક્ષત્ર આકૃતિ અને વેવફોર્મ પણ સમજાવો. તેના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો.

**જવાબ**

**16-QAMનો સિદ્ધાંત:** 16-QAM એમ્પ્લિટ્યુડ અને ફેઝ મોડ્યુલેશનને જોડે છે. 16 જુદા જુદા સંયોજનો વાપરે છે, જે સમાન બેન્ડવીડ્થમાં ઉચ્ચ ડેટા રેટ આપે છે.

**નક્ષત્ર આકૃતિ (Constellation Diagram):**



આકૃતિ 5. 16-QAM નક્ષત્ર આકૃતિ

**કોષ્ટક 7. ફાયદા અને ગેરફાયદા**

ફાયદા	ગેરફાયદા
ઉચ્ચ સ્પેક્ટ્રલ કાર્યક્ષમતા	નોઈઝ અને ઇન્ટરફેરન્સ પ્રત્યે સંવેદનશીલ
ઉચ્ચ ડેટા રેટ	ઉચ્ચ SNRની જરૂર પડે છે
બેન્ડવીડ્થ કાર્યક્ષમ	જટિલ અમલીકરણ
ચેનલ ક્ષમતાનો સારો ઉપયોગ	એમ્પ્લિટ્યુડ વિકૃતિ પ્રત્યે સંવેદનશીલ

**મેમરી ટ્રીક**

“SCHAP - સિક્સટીન કોમ્બિનેશન્સ હેવ એમ્પ્લિટ્યુડ એન્ડ ફેઝ”

## પ્રશ્ન 2(અ) OR [3 ગુણ]

સરખામણી કરો: ASK અને PSK

**જવાબ**

**કોષ્ટક 8. ASK vs PSK**

પેરામીટર	ASK (એમ્પ્લિટ્યુડ શિફ્ટ કીઇંગ)	PSK (ફેઝ શિફ્ટ કીઇંગ)
મોડ્યુલેશન પેરામીટર	એમ્પ્લિટ્યુડ	ફેઝ
નોઇઝ ઇમ્યુનિટી	નબળી	સારી
પાવર એફિશિયન્સી	ઓછી કાર્યક્ષમ	વધુ કાર્યક્ષમ
બેન્ડવીડ્થ એફિશિયન્સી	નીચી	ઉંચી
અમલીકરણ	સરળ	વધુ જટિલ
BER પર્ફોર્મન્સ	ઉચ્ચ ભૂલ દર	નીચો ભૂલ દર

મેમરી ટ્રીક

“ANPBIP - એમ્પ્લિટ્યુડ નોઇઝ પાવર બેન્ડવીડ્થ ઇમ્પ્લિમેન્ટેશન પર્ફોર્મન્સ”

પ્રશ્ન 2(બ) OR [4 ગુણ]

BPSK મોડ્યુલેટર અને ડિમોડ્યુલેટરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

BPSK મોડ્યુલેટર:

આકૃતિ 6. BPSK મોડ્યુલેટર

BPSK ડિમોડ્યુલેટર:

આકૃતિ 7. BPSK ડિમોડ્યુલેટર

મેમરી ટ્રીક

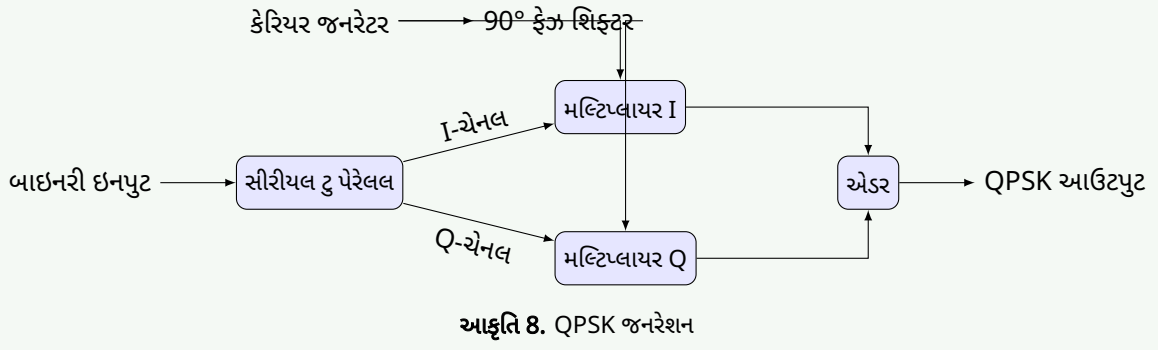
“MNNECO - મોડ્યુલેશન નીડ્સ એન્કોડિંગ, કેરિયર્સ, ઓસીલેટર્સ”

પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

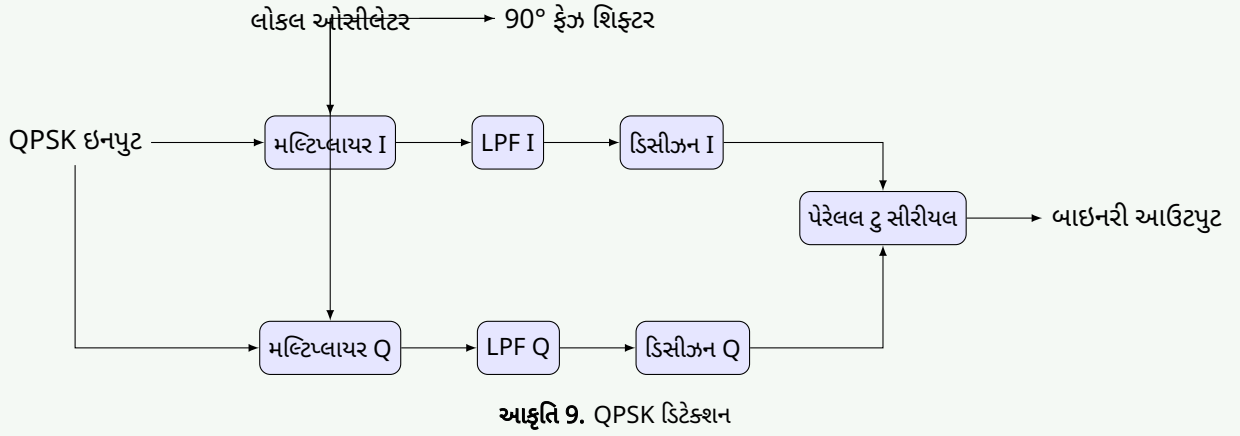
બ્લોક ડાયાગ્રામ અને વેવફોર્મની મદદથી QPSK જનરેશન અને ડિટેક્શન સમજાવો. તેના ફાયદા અને ગેરફાયદાની ચર્ચા કરો.

જવાબ

QPSK જનરેશન બ્લોક ડાયાગ્રામ:



QPSK ડિટેક્શન બ્લોક ડાયાગ્રામ:



કોષ્ટક 9. ફાયદા અને ગેરફાયદા

ફાયદા	ગેરફાયદા
BPSKની તુલનામાં બમણો ડેટા રેટ	વધુ જટિલ અમલીકરણ
BPSK જેટલું જ બેન્ડવિડ્થ	ફેઝ ભૂલો પ્રત્યે સંવેદનશીલ
સારી નોઇઝ ઇમ્યુનિટી	કેરિયર રિકવરીની જરૂર પડે છે
સ્પેક્ટ્રલ કાર્યક્ષમતા	વધુ જટિલ સિન્ક્રોનાઇઝેશન

મેમરી ટ્રીક

“PACE - ફેઝ અલ્ટરેશન કેરીસ એક્સ્ટ્રા ડેટા”

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

RS-422ની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 10. RS-422 ની વિશેષતાઓ

RS-422 ની વિશેષતાઓ
ડિફરન્શિયલ સિગ્નલિંગ નોઇઝ ઇમ્યુનિટી માટે
મહત્તમ ડેટા રેટ 10 Mbps
મહત્તમ કેબલ લંબાઈ 1200 મીટર
મલ્ટિ-ડ્રોપ ક્ષમતા (1 ડ્રાઈવર, 10 રિસીવર્સ સુધી)
બેલેન્સ્ડ ટ્રાન્સમિશન લાઇન
તુલનાત્મક રીતે ઉચ્ચ નોઇઝ ઇમ્યુનિટી (RS-232 કરતા)

મેમરી ટ્રીક

“DMMBHN - ડિફરન્શિયલ મેક્સિમમ મલ્ટિ-ડ્રોપ બેલેન્સ્ડ હાયર નોઇઝ-ઇમ્યુનિટી”

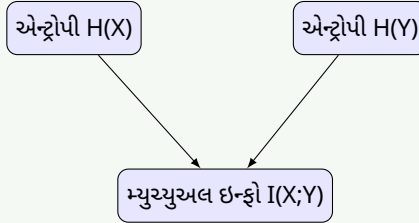
### પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

વ્યાખ્યા આપો: એન્ટ્રોપી, ઇન્ફોર્મેશન, મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ફોર્મેશન અને પ્રોબેબિલિટી.

જવાબ

કોષ્ટક 11. વ્યાખ્યાઓ

પદ	વ્યાખ્યા
એન્ટ્રોપી	મેસેજ સોર્સમાં રહેલી અનિશ્ચિતતા અથવા રેન્ડમનેસનું માપ, સૂત્ર: $H(X) = - \sum p(x) \log_2 p(x)$
ઇન્ફોર્મેશન	મેસેજ પ્રાપ્ત થાય ત્યારે અનિશ્ચિતતામાં થતો ઘટાડો, બિટ્સમાં માપવામાં આવે છે
મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ફોર્મેશન	બે રેન્ડમ વેરિયેબલ્સ વચ્ચેની અવલંબનનું માપ
પ્રોબેબિલિટી	કોઈ ઘટના બનવાની શક્યતાનું ગાણિતિક માપ, 0 (અશક્ય) થી 1 (ચોક્કસ) સુધી



સહિચારી માહિતી માપે છે

આકૃતિ 10. ઇન્ફોર્મેશન થિયરી કોન્સેપ્ટ્સ

મેમરી ટ્રીક

“EIMP - એન્ટ્રોપી ઇન્ફોર્મેશન મેઝર્સ પ્રોબેબિલિટી”

### પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે હફમેન કોડ અને શેનોન-ફેનો કોડ સમજાવો.



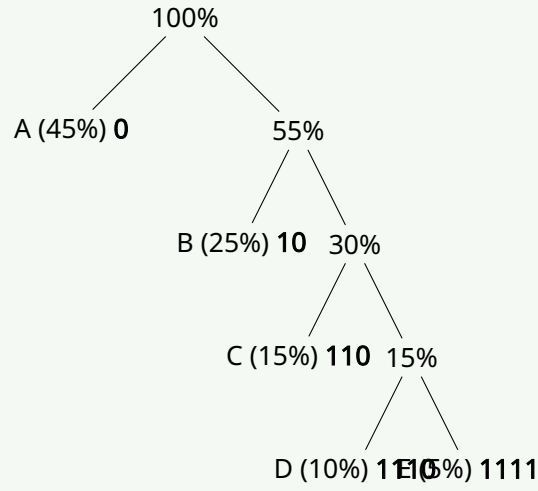
## જવાબ

**હફમેન કોડ:** હફમેન કોડિંગ ફ્રિક્વન્સીના આધારે સિમ્બોલ્સને વેરિયેબલ-લેન્થ કોડ આપે છે, વધુ વારંવાર આવતા સિમ્બોલ્સ માટે ટૂંકા કોડ વપરાય છે. ઉદાહરણ:

કોષ્ટક 12. હફમેન ઉદાહરણ

સિમ્બોલ	ફ્રિક્વન્સી	હફમેન કોડ
A	45%	0
B	25%	10
C	15%	110
D	10%	1110
E	5%	1111

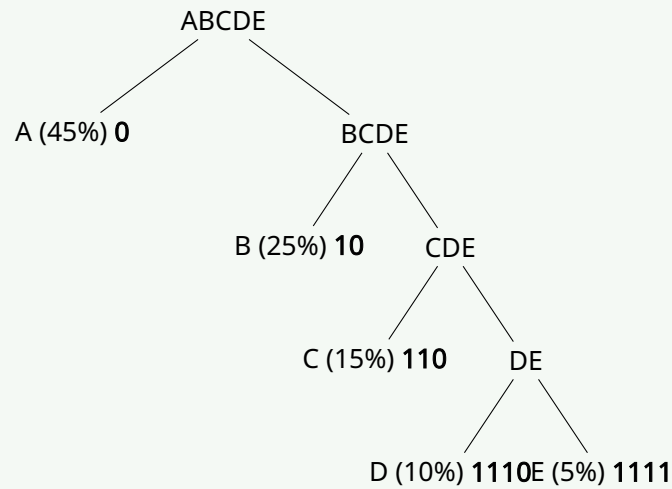
**હફમેન ટ્રી:**



આકૃતિ 11. હફમેન ટ્રી

**શેનોન-ફેનો કોડ:** શેનોન-ફેનો અલ્ગોરિધમ સિમ્બોલ્સને સમાન ફ્રિક્વન્સી ધરાવતા બે જૂથોમાં વિભાજિત કરે છે, એક જૂથને 0 અને બીજાને 1 આપે છે.

**શેનોન-ફેનો ટ્રી:**



આકૃતિ 12. શેનોન-ફેનો ટ્રી

## મેમરી ટ્રીક

“FREDS - ફ્રેડવન્સી રિડ્યુસિસ એન્કોડિંગ ડિજિટ સાઇઝ”

## પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

RS-232 ની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.

## જવાબ

કોષ્ટક 13. RS-232 ની વિશેષતાઓ

RS-232 ની વિશેષતાઓ
સિંગલ-એન્ડેડ સિગ્નલિંગ
મહત્તમ ડેટા રેટ 20 kbps
મહત્તમ કેબલ લંબાઈ 15 મીટર
પોઈન્ટ-ટુ-પોઈન્ટ કોમ્યુનિકેશન (1 ટ્રાઈવર, 1 રિસીવર)
વોલ્ટેજ લેવલ્સ: -15V થી +15V
25-પિન અથવા 9-પિન DB કનેક્ટર સ્ટાન્ડર્ડ

## મેમરી ટ્રીક

“SMPVD - સિંગલ મેક્સિમમ પોઈન્ટ-ટુ-પોઈન્ટ વોલ્ટેજ DB-કનેક્ટર”

## પ્રશ્ન 3(બ) OR [4 ગુણ]

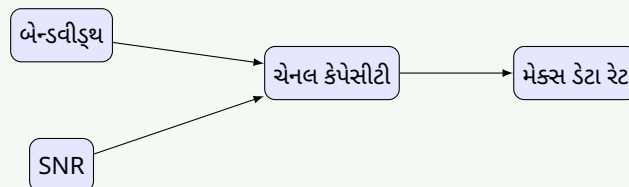
SNR ના સંદર્ભમાં ચેનલ કેપેસિટી શું છે? તેનું મહત્વ સમજાવો.

## જવાબ

ચેનલ કેપેસિટી: કોમ્યુનિકેશન ચેનલ પર માહિતી ટ્રાન્સમિટ કરી શકાય તે મહત્તમ દર, જેમાં ભૂલની સંભાવના નહિવત્ હોય.  
સૂત્ર:  $C = B \times \log_2(1 + SNR)$  જ્યાં: C = ચેનલ કેપેસિટી (bps), B = બેન્ડવિડ્થ (Hz), SNR = સિગ્નલ-ટુ-નોઈઝ રેશિયો.

કોષ્ટક 14. મહત્વ

ચેનલ કેપેસિટીનું મહત્વ
સૈદ્ધાંતિક મર્યાદાઓ નક્કી કરે છે
સિસ્ટમ ડિઝાઇન અને ઓપ્ટિમાઇઝેશનમાં મદદ કરે છે
પર્ફોર્મન્સ મૂલ્યાંકન માટે ઉપયોગી
જરૂરી બેન્ડવિડ્થ નક્કી કરે છે
કોડિંગ તકનીકો માટે માર્ગદર્શન આપે છે



આકૃતિ 13. ચેનલ કેપેસિટી પરિબળો

## મેમરી ટ્રીક

“BSNR - બેન્ડવિડ્થ એન્ડ SNR ની સંલેશનશિપ”

## પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 ગુણ]

ડિજિટલ કોમ્યુનિકેશનમાં કોઈપણ એક એરર ડિટેક્શન અને એરર કરેક્શન તકનીક વિગતવાર સમજાવો.

## જવાબ

**હેમિંગ કોડ (Hamming Code):** હેમિંગ કોડ એ લિનિયર એરર-કરેક્ટિંગ કોડ છે જે ડેટામાં રહેલી સિંગલ-બિટ ભૂલને શોધી અને સુધારી શકે છે.  
ઉદાહરણ: 7-બિટ હેમિંગ કોડ (4 ડેટા, 3 પેરિટી)

કોષ્ટક 15. હેમિંગ કોડ સ્ટ્રક્ચર

સ્થાન	1	2	3	4	5	6	7
બિટ પ્રકાર	P1	P2	D1	P4	D2	D3	D4

**ભૂલ સુધારણા:** પેરિટી ચેકસ ભૂલનું સ્થાન સૂચવે છે (P4 P2 P1 નું બાઇનરી મૂલ્ય સ્થાન આપે છે).

કોષ્ટક 16. ભૂલ સ્થાન

P4	P2	P1	ભૂલ સ્થાન
0	0	0	કોઈ ભૂલ નથી
0	0	1	સ્થાન 1
1	0	1	સ્થાન 5
1	1	1	સ્થાન 7

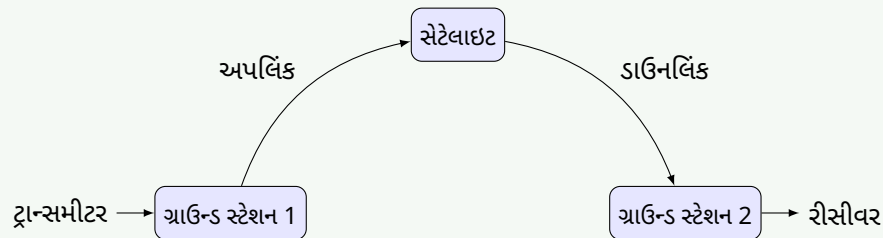
## મેમરી ટ્રીક

“PECD - પેરિટી એનેબલ્ડ કરેક્શન ઓફ ડેટા”

## પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

સેટેલાઇટ કોમ્યુનિકેશનનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને ટૂંકમાં સમજાવો.

## જવાબ



આકૃતિ 14. સેટેલાઇટ કોમ્યુનિકેશન

**સમજૂતી:** સેટેલાઇટ કોમ્યુનિકેશનમાં અર્થ સ્ટેશનથી સેટેલાઇટ પર સિગ્નલ મોકલવામાં આવે છે (અપલિંક), જે તેને એમ્પ્લીફાઇ કરીને પૃથ્વી પર પાછું મોકલે છે (ડાઉનલિંક).

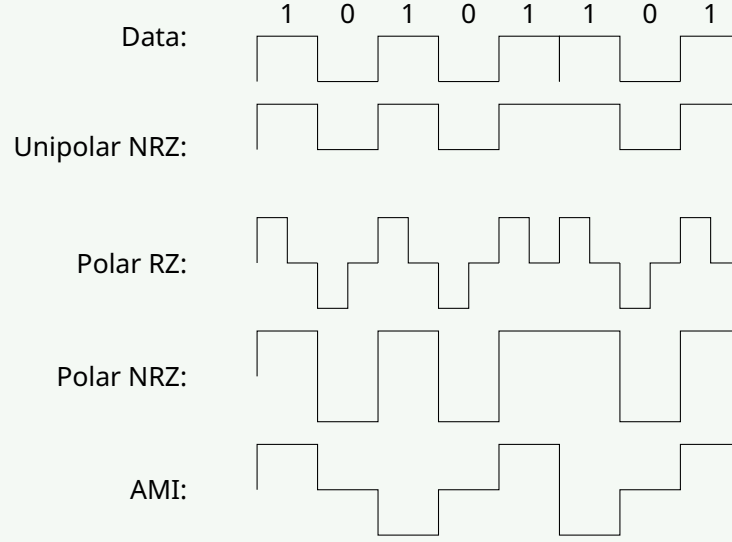
મેમરી ટ્રીક

“STAR - સેટેલાઇટ ટ્રાન્સમિટ્સ એન્ડ રિસીવ્સ”

## પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

ડેટા સિક્વન્સ 10101101 માટે યુનિપોલર NRZ, પોલર RZ, પોલર NRZ અને AMI વેવફોર્મ દોરો.

જવાબ



આકૃતિ 15. લાઇન કોડિંગ વેવફોર્મ્સ

મેમરી ટ્રીક

“UPPA - યુનિપોલર પોલર પોલર AMI”

## પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

ડિજિટલ કોમ્યુનિકેશન માટે યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે ડેટા ટ્રાન્સમિશન તકનીકો વિગતવાર સમજાવો.

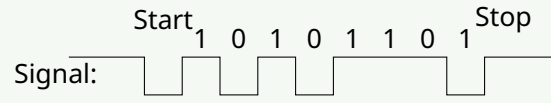
જવાબ

ડેટા ટ્રાન્સમિશન તકનીકો:

કોષ્ટક 17. તકનીકો

તકનીક	વર્ણન	ઉદાહરણ
સીરીયલ	એક જ ચેનલ પર એક પછી એક બિટ્સ મોકલાય છે	USB, UART
પેરેલલ	અનેક ચેનલો પર એક સાથે અનેક બિટ્સ મોકલાય છે	પ્રિન્ટર, SCSI
સિન્ક્રોનસ	ટાઇમિંગ સિગ્નલો સાથે સતત સ્ટ્રીમ	Ethernet
એસિન્ક્રોનસ	સ્ટાર્ટ/સ્ટોપ બિટ્સનો ઉપયોગ	RS-232

સીરીયલ ટ્રાન્સમિશન (UART ઉદાહરણ):



આકૃતિ 16. સીરીયલ ટ્રાન્સમિશન

પેરેલલ ટ્રાન્સમિશન:



8 bits simultaneously

આકૃતિ 17. પેરેલલ ટ્રાન્સમિશન

મેમરી ટ્રીક

"SPASH - સીરીયલ પેરેલલ એસિન્ક્રોનસ સિન્ક્રોનસ હાફ-ડુપ્લેક્સ"

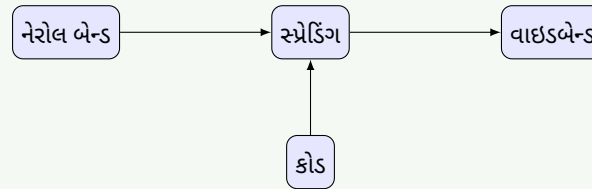
## પ્રશ્ન 4(અ) OR [3 ગુણ]

સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ ટેકનિક્સના પાસાઓનું અર્થઘટન કરો.

જવાબ

કોષ્ટક 18. સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ પાસાઓ

પાસું	અર્થઘટન
બેન્ડવીડ્થ સ્પ્રેડિંગ	સિગ્નલ બહોળી બેન્ડવીડ્થ પર ફેલાય છે
સુરક્ષા	ઇન્ટરસેપ્ટ/જામ કરવું મુશ્કેલ
નોઇઝ ઇમ્યુનિટી	નેરોબેન્ડ ઇન્ટરફેરન્સ સામે પ્રતિરોધક
મલ્ટિપલ એક્સેસ	ફ્રિક્વન્સી શેર કરવાની મંજૂરી આપે છે
લો પાવર ડેન્સિટી	સિગ્નલ નોઇઝ જેવું લાગે છે



આકૃતિ 18. સ્પ્રેડ સ્પેક્ટ્રમ કોન્સેપ્ટ

મેમરી ટ્રીક

"BSNML - બેન્ડવીડ્થ સિક્યોરિટી નોઇઝ મલ્ટિપલ લો-પાવર"

પ્રશ્ન 4(બ) OR [4 ગુણ]

પ્રોબેબિલિટી પર ટૂંક નોંધ લખો અને ડિજિટલ કોમ્યુનિકેશન માટે તેના ગુણધર્મોની ચર્ચા કરો.

જવાબ

પ્રોબેબિલિટી: એરર રેટ અને વિશ્વસનીયતાના વિશ્લેષણ માટેનો પાયો.

કોષ્ટક 19. ગુણધર્મો

ગુણધર્મ	વર્ણન	સંગતતા
રેન્જ	$0 \leq P(E) \leq 1$	એરર સંભાવનાની સીમા
ચોકસાઈ	$P(S) = 1$	કુલ સંભાવના
સરવાળો	$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$	કુલ એરર રેટ
શરતી સંભાવના	$P(A B)$	ચેનલ મોડેલિંગ
સ્વતંત્રતા	$P(A \cap B) = P(A)P(B)$	અસંબંધિત નોઇઝ

મેમરી ટ્રીક

“RACIC - રેન્જ એડિટિવિટી સર્ટિફિકેટ ઇન્ડિપેન્ડન્સ કન્ડીશનલ”

પ્રશ્ન 4(ક) OR [7 ગુણ]

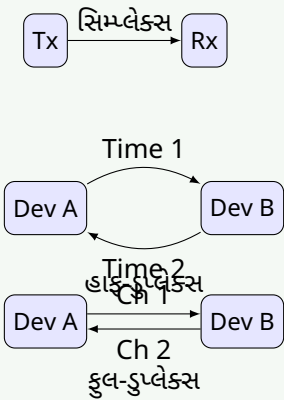
ઉદાહરણ સાથે ડેટા ટ્રાન્સમિશન મોડ વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

ડેટા ટ્રાન્સમિશન મોડ્સ:

કોષ્ટક 20. મોડ્સ

મોડ	વર્ણન	ઉદાહરણ
સિમ્પ્લેક્સ	માત્ર એકમાર્ગીય	ટીવી, રેડિયો
હાફ-ડુપ્લેક્સ	દ્વિમાર્ગીય, પણ એક સમયે એક જ	વોકી-ટોકી
ફુલ-ડુપ્લેક્સ	દ્વિમાર્ગીય, એક કાળે (simultaneous)	ટેલિફોન



આકૃતિ 19. ટ્રાન્સમિશન મોડ્સ

મેમરી ટ્રીક

“SHF - સિમ્લેક્સ હાફ ફુલ”

## પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

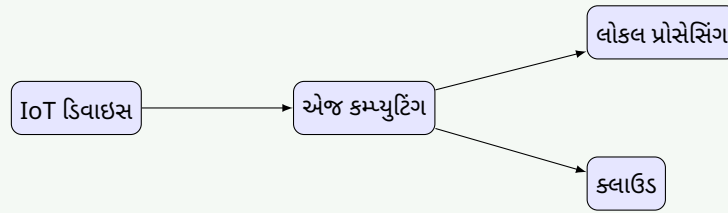
એજ કમ્યુટિંગ વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

એજ કમ્યુટિંગ: ડિસ્ટ્રિબ્યુટેડ કમ્યુટિંગ જે કમ્યુટેશનને ડેટા સ્રોતની નજીક લાવે છે.

કોષ્ટક 21. મુખ્ય પાસાઓ

પાસું	વર્ણન
વિકેન્દ્રીકરણ	નેટવર્ક કિનારી પર પ્રોસેસિંગ
લેટન્સી ઘટાડો	ઝડપી પ્રતિભાવ
બેન્ડવીડ્થ કાર્યક્ષમતા	ક્લાઉડ પર ઓછો ડેટા મોકલાય છે
સુરક્ષા	સંવેદનશીલ ડેટા સ્થાનિક રહે છે



આકૃતિ 20. એજ કમ્યુટિંગ આર્કિટેક્ચર

મેમરી ટ્રીક

“DRBLES - ડિસેન્ટ્રલાઇઝડ રિડ્યુસિસ બેન્ડવીડ્થ, લેટન્સી, એક્સપોઝર”

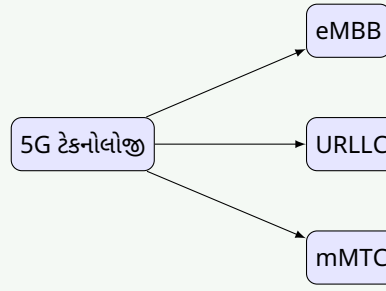
## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

ડેટા કોમ્યુનિકેશનમાં 5G ટેકનોલોજીની વિશેષતાઓ જણાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 22. 5G ની વિશેષતાઓ

5G ટેકનોલોજીની વિશેષતાઓ
ઉચ્ચ ડેટા રેટ (20 Gbps સુધી)
અલ્ટ્રા-લો લેટન્સી (1 ms કે ઓછું)
મેસિવ ડિવાઇસ કનેક્ટિવિટી (1M ડિવાઇસ પ્રતિ km <sup>2</sup> )
નેટવર્ક સ્લાઇસિંગ (વર્ચ્યુઅલ નેટવર્ક્સ)
બીમફોર્મિંગ (દિશાકીય સિગ્નલ)
મિલિમીટર વેવ સ્પેક્ટ્રમ (24-100 GHz)



આકૃતિ 21. 5G ના ઉપયોગો

## મેમરી ટ્રીક

“HUMBLE-MN - હાઇ-સ્પીડ અલ્ટ્રા-લો-લેટન્સી મેસિવ બીમફોર્મિંગ”

## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

ડેટા કોમ્યુનિકેશન પર વિગતવાર નોંધ લખો, તેની લાક્ષણિકતાઓ અને ઘટકો સહિત.

## જવાબ

ડેટા કોમ્યુનિકેશન: ડિજિટલ માહિતીના સ્થાનાંતરણની પ્રક્રિયા.

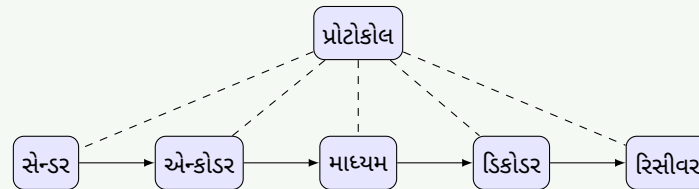
લાક્ષણિકતાઓ:

- ડિલિવરી: યોગ્ય ગંતવ્ય.
- ચોકસાઈ: કોઈ ભૂલ નહીં.
- સમયસરતા: સમયસર વિતરણ.
- જીટર: સમયમાં સાતત્ય.
- સુરક્ષા: સુરક્ષિત એક્સેસ.

ઘટકો:

કોષ્ટક 23. ઘટકો

ઘટક	વર્ણન
મેસેજ	માહિતી જે મોકલવાની છે
સેન્ડર	ડેટા મોકલતું સાધન
રિસીવર	ડેટા પ્રાપ્ત કરતું સાધન
માધ્યમ	ભૌતિક માર્ગ
પ્રોટોકોલ	નિયમો



આકૃતિ 22. ડેટા કોમ્યુનિકેશન મોડેલ

## મેમરી ટ્રીક

“DATJS-MSRTP - ડિલિવરી એક્ચ્યુરસી ટાઇમલીનેસ જીટર સિક્યોરિટી”

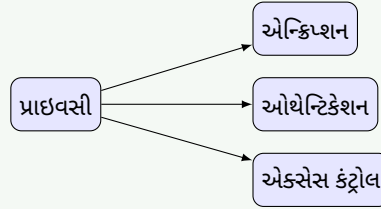


## પ્રશ્ન 5(અ) OR [3 ગુણ]

ડેટા કોમ્યુનિકેશનમાં પ્રાઇવસીની વિચારણાઓને ઓળખો અને લખો.

### જવાબ

- ડેટા એન્ક્રિપ્શન: ડેટા સુરક્ષા.
- એક્સેસ કંટ્રોલ: માત્ર અધિકૃત વપરાશકર્તાઓ.
- ઓથેન્ટિકેશન: ઓળખ ચકાસણી.
- ડેટા મિનિમાઇઝેશન: માત્ર જરૂરી ડેટા એકત્ર કરવો.
- એન્ડ-ટુ-એન્ડ સિક્યોરિટી: સંપૂર્ણ માર્ગ સુરક્ષા.



આકૃતિ 23. પ્રાઇવસી વિચારણાઓ

### મેમરી ટ્રીક

“DAAESE - ડેટા ઓથેન્ટિકેટેડ, એક્સેસ, એન્ક્રિપ્ટેડ સિક્યોરલી”

## પ્રશ્ન 5(બ) OR [4 ગુણ]

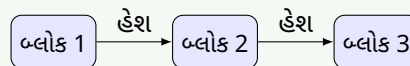
કોમ્યુનિકેશન સિક્યોરિટીમાં બ્લોક ચેઇન શું છે? તેની વિશેષતાઓ જણાવો.

### જવાબ

**બ્લોકચેન:** ડિસ્ટ્રિબ્યુટેડ લેજર ટેકનોલોજી જે સુરક્ષિત, ટેમ્પર-પ્રૂફ રેકૉર્ડ્સ પ્રદાન કરે છે.

કોષ્ટક 24. વિશેષતાઓ

વિશેષતા	વર્ણન
વિકેન્દ્રીકરણ	કોઈ કેન્દ્રીય સત્તા નથી
અપરિવર્તનક્ષમતા	બદલી શકાતું નથી
પારદર્શિતા	બધા માટે દૃશ્યમાન
ક્રિપ્ટોગ્રાફિક સુરક્ષા	ક્રિપ્ટો વડે સુરક્ષિત
સહમતિ	નેટવર્કની મંજૂરી



આકૃતિ 24. બ્લોકચેન સ્ટ્રક્ચર

### મેમરી ટ્રીક

“DITCSD - ડિસેન્ટ્રલાઇઝ્ડ ઇમ્યુટેબલ ટ્રાન્સપરન્ટ ક્રિપ્ટોગ્રાફિક સિક્યોર”

## પ્રશ્ન 5(ક) OR [7 ગુણ]

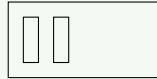
વિવિધ કોમ્યુનિકેશન પોર્ટ્સ: USB, HDMI, RCA અને Ethernet લખો અને ચિત્રિત કરો.

### જવાબ

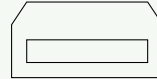
કોમ્યુનિકેશન પોર્ટ્સ:

1. **USB (યુનિવર્સલ સીરીયલ બસ):** ડેટા/પાવર, 40 Gbps, હોટ-સ્વેપેબલ.
2. **HDMI:** ઓડિયો/વિડિયો, 48 Gbps, HDCP.
3. **RCA:** એનાલોગ ઓડિયો/વિડિયો, રંગીન (લાલ/સફેદ/પીળો).
4. **Ethernet (RJ-45):** નેટવર્ક, 10 Gbps, ટ્વિસ્ટેડ પેર.

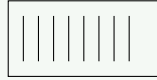
USB



HDMI



Ethernet



RCA



આકૃતિ 25. પોર્ટ ચિત્રણ

કોષ્ટક 25. સરખામણી

પોર્ટ	પ્રકાર	મહત્તમ સ્પીડ	ઉપયોગ
USB	ડિજિટલ	40 Gbps	ડેટા/પાવર
HDMI	ડિજિટલ	48 Gbps	ઓડિયો/વિડિયો
RCA	એનાલોગ	ઓછી	ઓડિયો/વિડિયો
Ethernet	ડિજિટલ	10 Gbps	નેટવર્ક

### મેમરી ટ્રીક

“UHRE - USB હેન્ડલ્સ રેપિડ ઈથરનેટ, HDMI ડિલિવર્સ રિય એન્ટરટેઇનમેન્ટ”