એકમ–8

ડિજિટલ માહિતી
DIGITAL INFORMATION

: રૂપરેખા :

8.0 ઉદ્દેશો (Objectives)

8.1 પ્રસ્તાવના (Introduction)

8.2 ડિજિટલ માહિતીનું સ્વરૂપ (Nature of Digital Information)

8.3 ડિજિટલ મૂળભૂતતાઓ (Digital Fundamentals)

8.3.1 બાયનેરી કોડીંગ (Binary Coding)

8.3.2 બાયનેરી સંખ્યાઓ (Binary Numbers)

8.4 ડિજિટલ લખાણ (Digital Text)

8.5 પ્રલેખોનું ડીજીટલ (Digital documents)

8.5.1 સ્કેનિંગ (Scanning)

8.5.2 છબી સંકોચન (Image Compression)

8.5.3 અક્ષર ઓળખ (Character Recognition)

8.6 એનલોગથી ડિજિટલ રૂપાતંરણ (Analog to Digital Conversion)

8.7 ડિજિટલ ઓડિયો (Digital Audio)

8.8 ડિજિટલ વિડીયો (Digital Video)

8.9 ડિજિટલ રચનાઓ (Digital Formats)

8.9.1 પ્રલેખ રચનાઓ (Documents formats)

8.9.2 છબી રચનાઓ (Image Formats)

8.9.3 ઓડિયો રચનાો (Audio Formats)

8.9.4 વિડિયો રચનાઓ (Video Formats)

8.10 ડિજિટલ પ્રલેખોની કાયદેસરતા (Legality of Digital Documents)

8.11 સારાંશ (Summary)

8.12 તમારી પ્રગતિ ચકાસોના ઉત્તરો (Answers to self check exercise)

8.13 ચાવીરૂપ શબ્દો (Keywords)

8.14 સંદર્ભો અને વિશેષ વાંચન (Reference and Further Reading)

8.0 ઉદ્દેશો (OBJECTIVES)

◆ **આ એકમ વાંચ્યા પછી, તમે સમજવા અને પ્રસંશા કરવા સમર્થ બનશો :**

- ડિજિટલ માહિતી કેવી રીતે બને છે ;
- ડિજિટલ માહિતીનું સ્વરૂપ ;
- ડિજિટલ પ્રલેખના લક્ષણો ;
- ડિજિટલ ટેકનોલોજીના આધારો ;
- ડિજિટલ માહિતી કોમ્પ્યુટરમાં કેવી રીતે સંગ્રહિત થાય છે ;
- પ્રલેખોના ડિજિટીકરણની પ્રક્રિયા ;
- લખાણ-પાઠને ડિજિટાઈઝ કેવી રીતે કરવા ;
- એનલોગ માહિતીને ડિજીટલ સ્વરૂપમાં કેવી રીતે ફેરવવી,

- ડિજિટલ સાઉન્ડ શું છે
- ડિજિટલ વિડિયો શું છે
- વિવિધ મલ્ટીમીડીયા રચનાઓ અને
- ડિજિટલ પ્રલેખોના કાનૂની પાસાંઓ

8.1 પ્રસ્તાવના (INTRODUCTION)

હાલના દિવસોમાં આપણી દૈનિક પ્રવૃતિઓમાં માહિતી કેન્દ્રસ્થાને છે. કોમ્પ્યુટર અને પ્રત્યાયન ટેકનોલોજીમાં થયેલ પ્રગતિએ માહિતીનું ઈલેક્ટ્રોનિક સ્વરૂપમાં પ્રતિનિધિત્વ, રેકોર્ડીંગ અને પ્રત્યાયન શક્ય બનાવ્યું છે. એનલોગ અથવા ડિજિટલ ટેકનોલોજીના ઉપયોગથી માહિતીને ઈલેક્ટ્રોનિક સ્વરૂપમાં મૂકી શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, પરંપરાગત ઓડિયો કેસેટમાં, માહિતી એનલોગ ટેકનોલીજીનો ઉપયોગે કરીને રેકોર્ડ થયેલ છે જ્યારે સીડી-રોમ પર માહિતી ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરીને રેકોર્ડ થયેલ હોય છે.

એનલોગ ટેકનોલોજી ઘણાં લાંબા સમય (100 વર્ષો અથવા તેથી વધુ) થી છે. જ્યારે ડિજિટલ ટેકનોલોજી નવી (40-50 વર્ષો) છે. ડિજિટલ ટેકનોલોજીને તેની કાર્યક્ષમતા અને વિશ્વસનીયતાના કારણે એનલોગ ટેકનોલોજી કરતાં વધારે પ્રાધાન્ય આપવામાં આવે છે. હાલમાં, પ્રત્યાયન અને કોમ્પ્યુટર બંને ક્ષેત્રોમાં ડિજિટલ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરવા તરફનું વલણ સ્પષ્ટ દેખાય છે. બધુ વિશ્વ ઈલેક્ટ્રોનીક ડિજિટલ ટેકનોલોજી તરફ વળી રહ્યું છે કોઈ એમ પણ કહી શકે છે કે ડિજિટલ ક્રાંતિ છે કે જે હાલમાં વિશ્વમાં ખૂબ વ્યાપક છે તેના પરિણામે, ઈલેક્ટ્રોનિક માહિતી પણ ડિજિટલ થઈ શકે છે. સાઉન્ડ અને વિડિયો પણ ડિજિટલ ટેકનોલોજીના ઉપયોગથી રેકોર્ડ કરવામાં આવે છે. તમારામાંથી ગણાં બધા જાણે છે કે ઘણાં સિનેમા થિયેટરોએ તેમની પ્રોજેક્ટ પધ્ધતિનું આધુનિકરણ કર્યું છે અને ડિજિટલ (ડોલ્બી) સાઉન્ડ પધ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરે છે. આજે ડિજિટલ રેકોર્ડ કરાયેલ ઓડિયો અને વિડિયો સીડીઓ પણ ઉપલબ્ધ છે.

ડિજિટલ સ્વરૂપમાં ઈલેક્ટ્રોનિક માહિતી ડિજિટલ માહિતી તરીકે ઓળખાય છે. ઘણાં લખાણોમાં ઈલેક્ટ્રોનીક માહિતી અને ડિજિટલ માહિતી વચ્ચે કોઈ ભેદ કરવામાં આવતો નથી. બંને શબ્દોનો સમાનાર્થી ઉપયોગ થાય છે. તમારે યાદ રાખવું જ જોઈએ કે ઈલેક્ટ્રોનીક માહિતી એનલોગ અથવા ડિજિટલ હોઈ શકે જ્યારે ડિજિટલ માહિતી સંપૂર્ણપણે ડિજિટલ છે. બીજા શબ્દોમાં ડિજિટલ માહિતી ઈલેક્ટ્રોનિક છે પરંતુ ઈલેક્ટ્રોનિક માહિતી ડિજિટલ હોય તે જરૂરી નથી. આ એકમ ડિજિટલ સ્વરૂપમાં માહિતીનું પ્રતિનિધિત્વ, રેકોર્ડિંગ અને પ્રત્યાયન સાથે સંબંધિત છે. આ એકમમાં ડિજિટલ માહિતીના કાનૂની પાસાંઓ અને કોપીરાઈટ મુદ્દાઓને પણ ધ્યાનમાં લીધાં છે.

8.2 ડિજિટલ માહિતીનું સ્વરૂપ (NATURE OF DIGITAL INFORMATION)

ડિજિટલ માહિતી ત્રણ ટેકનોલોજીઓ : ડિજિટલ કોમ્પ્યુટર, ડિજિટલ પ્રત્યાયન અને ડિજિટલ સંગ્રહ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરીને બનાવવામાં આવે છે અને તેની વ્યવસ્થા કરવામાં આવે છે. વધુમાં, અંતિમ સાધનો છે જે ડિજિટલ સ્વરૂપમાં માહિતી મેળવે છે. ડિજિટલ વોલ્ટમીટર, ડિજિટલ ટેલિફોનો અને ડિજિટલ ફેસિમાઈલ આવા સાધનોનાં ઉદાહરણો છે. ડિજિટલ માહિતી કોમ્પ્યુટરમાં સંગ્રહિત થઈ શકે છે. કોમ્પ્યુટર દ્વારા પ્રક્રિયા અને ડિજિટલ પ્રત્યાયન પધ્ધતિ ઉપર પ્રસારિત થઈ શકે છે.

આ બ્રહ્માંડમાં વિશાળ જથ્થામાં માહિતી બિન-ઈલેક્ટ્રોનિક અથવા એનલોગ સ્વરૂપમાં છે. માહિતીને ડિજિટલ ટેકનોલોજી દ્વારા નિયંત્રિત કરી શકાય તે પહેલાં તેને ડિજિટલ કરવી જરૂરી છે. ઉદાહરણ તરીકે, મુદ્રિત માહિતીને કોમ્પ્યુટર સાથે જોડાયેલ સ્કેનર અથવા ડિજિટલ કેમેરાના ઉપયોગથી કોમ્પ્યુટરમાં ડિજિટલ કરી અને સંગ્રહિત કરી શકાય છે. કોમ્પ્યુટર આ સાધનોને નિયંત્રિત કરે છે અને તેમના દ્વારા તૈયાર થતી ડિજિટલ છબી (ઈમેજ) ને મેળવી અને સંગ્રહ કરે છે. વૈકલ્પિક રીતે, ડિજિટલ માહિતી કી-બોર્ડ અથવા અન્ય ઈનપુટ સાધનો જેવા કે માઉસ દ્વારા માહિતીને સીધી કોમ્પ્યુટરમાં દાખલ કરીને બનાવી શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, આ એકમ કી-બોર્ડનો ઉપયોગ કરીને લખાણને અને માઉસ દ્વારા આકૃતિઓને સીધી કોમ્પ્યુટરમાં દાખલ કરીને તૈયાર કરવામાં આવેલ છે. આમ, આપણે

કહી શકીએ કે ડિજિટલ માહિતી કાં તો સીધી કોમ્પ્યુટર પર અથવા કોમ્પ્યુટરની મદદથી અન્ય સ્રોતોથી તૈયાર કરવામાં આવે છે. ડિજિટલ માહિતીના ઉદાહરણોમાં ઈમેલ સંદેશાઓ , કોમ્પ્યુટરરાઈઝ ફાઈલો, ડિજિટલ પુસ્તકો, ઈ સમાચારો, પાઠ્ય - ડેટાબેઝો, ઓન લાઈન જર્નલો અને સીડીરોમ પર જ્ઞાનકોશોનો સમાવેશ થાય છે.

નોંધાયેલ માહિતી પ્રલેખ રચે છે. તેથી, પ્રલેખ જે ડિજિટલ માહિતી ધરાવે છે. તે ડિજિટલ પ્રલેખ છે. તેમ છતાં, ડિજિટલ પ્રલેખો કોમ્પ્યુટર નિર્મિત પ્રલેખો માટે ચોક્કસ પરિભાષા છે. ડિજિટલ પ્રલેખો માટે શબ્દો ઈ-ડોક્યુમેન્ટ અને ઈ-પેપરનો સામાન્ય રીતે ઉપયોગ થાય છે. આ અભ્યાસ સામગ્રીમાં આપણે આ શબ્દોનો અરસપરસ ઉપયોગ કરીશું. મુદ્રિત પ્રલેખ લખાણ, આકૃતિઓ, કોષ્ટકો, આલેખો અને ફોટોગ્રાફ્સને સમાવી શકે છે. મુદ્રિત પ્રલેખોમાંથી ઉલ્ટું, ડિજિટલ પ્રલેખો સ્વરૂપમાં મલ્ટીમિડીયા છે. ડિજિટલ પ્રલેખો અવાજ, સંગીત, એનિમેશન અને ચલિત (Motion) વિડિયોને સમાવી શકે છે. આમ, ડિજિટલ પ્રલેખમાં નીચેના સ્વરૂપોમાં માહિતી હોઈ શકે છે.

- ડિજિટલ લખાણ	- ડિજિટાઈઝ્ટ લખાણ
- ડિજિટલ છબી	- ડિજિટાઈઝટ્ છબીઓ
- ડિજિટલ સાઉન્ડ (અવાજ)	- ડિજિટાઈઝ્ટ સાઉન્ડ
- ડિજિટલ વિડિયો	- ડિજિટાઈઝ્ટ વિડિયો
- કોમ્પ્યુટર એનિમેશન	- કોમ્પ્યુટર નિર્મિત ડ્રોઈંગ

આપણે ઉપરના દરેકને મલ્ટીમીડીયાના ઘટક તરીકે ગણી શકીએ. ડિજિટલ મલ્ટીમિડીયા ઘટક અને ડિજિટાઈડ્ઝ મલ્ટી મીડીયા ઘટક વચ્ચેનો ભેદ સમજવો જરૂરી છે. ડિજિટલ ઘટક કોમ્પ્યુટરમાં સીધી નિર્માણ કરેલ વસ્તુઓનો ઉલ્લેખ કરે છે. જ્યારે ડિજિટરાઈઝ્ડ ઘટક મૂળ સ્રોતમાંથી ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રૂપાતરિંત વસ્તુઓ એટલે કે બિન-ઈલેક્ટ્રોનિક અથવા એનલોગ સાથે સંબંધિત છે. સામાન્ય રીતે, ઇલેક્રોનિક માહિતીનું ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રૂપાતંર સ્કેનિગં અથવા ફોટોગ્રાફિક પ્રક્રિયાનો સમાવેશ થાય છે. એનલોગ માહિતીનું ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રૂપાતંર એનલોગથી ડિજિટલ કન્વર્ટરના ઉપયોગનો સમાવેશ કરે છે. આપણે આ એકમની અંદર પાછળ આ પાસાંઓનો અભ્યાસ કરીશું. ડિજિટલ લખાણમાં નંબર અને વિશિષ્ટ અક્ષરોનો સમાવેશ થાય છે. જ્યારે લખાણને ડિજિટાઈઝ્ટ કરવા કોમ્પ્યુટરમાં ફોટોગ્રાફિક પ્રક્રિયા, દરેક અક્ષરનો, છબીનો નકશો તૈયાર કરવામાં આવે છે. આ છબી, નકશાઓ પર કોમ્પ્યુટર દ્વારા ડિજીટલ લખાણના અક્ષરોની જેમ જ પ્રક્રિયા થઈ શકતી નથી. છબી નકશાઓ પર કોમ્પ્યુટર સોફ્ટવેર માટે ડિજીટલ લખાણ અક્ષરો તરીકે દેખાવા માટે વધારે પ્રક્રિયા કરવી પડે છે. આ પાસાંઓની પાછળ વિભાગ 8.5માં ચર્ચા કરવામાં આવી છે. મોટાભાગના કોમ્પ્યુટરોમાં સરળ રેખા રેખાંકનો અને આલેખો બનાવવા માટેની સુવિધાઓ હોય છે. તે ડિજિટલ છબી સ્વરૂપમાં સંગ્રહિત થાય છે. ડિજિટલ ઈમેજો અને કોમ્પ્યુટર નિર્મિત રેખાકંનો સ્થિર ઈમેજો કરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ચલિત કે ગતિશીલ ઈમેજો ડિજિટલ વિડિયો અને કોમ્પ્યુટર એનિમેશન દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવે છે. ડિજિટલ પ્રલેખના વિવિધ મલ્ટી મીડીયા ઘટકોના પ્રતિનિધિત્વ અને સંગ્રહ સ્વરૂપો બદલાય છે અને કેટલાક ધોરણોનું પાલન કરે છે. આપણે આ એકમના પાછળના વિભાગોમાં તેના વિશે શીખીશું.

ડિજિટલ પ્રલેખો સાથે કેટલાક લક્ષણો સંકળાયેલ છે. જે તમને કાગળ આધારિત પ્રલેખોની સરખામણીમાં વધારે પ્રતિભાશાળી બનાવે છે.

- ડિજિટલ લેખિત પ્રલેખો કોમ્પ્યુટરમાં શોધી શકાય છે. અક્ષરોની ચોક્કસ શબ્દમાળા માટેની શોધ અને તરત તેની જગ્યા શોધી શકાય. અક્ષરોની શબ્દમાળા વિષયના મુદ્દાઓ દર્શાવતા ચાવીરૂપ શબ્દો હોઈ શકે છે.
- ડિજિટલ ઈમેજ (છબી) પ્રલેખો ચોક્કસ લક્ષણો સ્થિત કરવા અથવા હયાત ઈમેજો વગેરે સાથે સરખામણી કરવા માટે ઈમેજ પ્રક્રિયા સોફ્ટવેર દ્વારા પ્રક્રિયા થઈ શકે છે.

- ડિજિટલ પ્રલેખો કોમ્પ્યુટર સંપાદન યોગ્ય છે. જેનો અર્થ એ થાય છે કે પ્રલેખને સહેલાઈથી સુધારી, પુનર્ગઠન પ્રસ્તુતિનો ક્રમ બદલવો વગેરે કરી શકાય છે.
- ડિજિટલ પ્રલેખોને એકબીજા સાથે સાંકળી શકાય છે. સબંધિત દસ્તાવેજ કડીઓ મારફતે પહોંચાડી શકાય છે અને તે દ્વારા પ્રલેખો વચ્ચે સાતત્ય પુરુ પાડી શકાય છે.
- ડિજિટલ પ્રલેખોમાં લખાણો સાથે નોંધો મૂકી શકાય છે જે શોધી પણ શકાય છે.
- ડિજિટલ પ્રલેખો એક જ સમયે અનેક ઉપયોગકર્તાઓ દ્વારા વહેંચી શકાય છે.
- ડિજિટલ પ્રલેખો કોમ્યુનિકેશન નેટવર્કના માધ્યમ દ્વારા એક સ્થળેથી બીજે સ્થળાંતર થવા સક્ષમ છે છે જ્યારે સ્થળાંતર થાય છે ત્યારે મૂળ પ્રલેખ અંકબંધ રહે છે અને માત્ર તેની નકલ મોકલવામાં આવે છે.

◆ **તમારી પ્રગતિ ચકાસો (self Check Exercise)**

(1) ડિજિટલ સાઉન્ડ અને ડિજિટાઈઝ્ડ સાઉન્ડ વચ્ચે તફાવત શું છે ? દરેક કિસ્સા માટે ઉદાહરણ આપો

નોંધ: (1) નીચે આપેલ જગ્યામાં તમારા જવાબો લખો

(2) એકમના અંતમાં આપેલ જવાબો સાથે તમારો જવાબ તપાસો.

....

....

....

....

....

....

8.3 ડિજિટલ મૂળભૂતતા (DIGITAL FUNDAMENTALS)

માહિતીનું ડિજિટલ સ્વરૂપમાં પ્રતિનિધિત્વ, સંગ્રહ અને પ્રત્યાયન બાયનેરી પધ્ધતિ છે. બાયનેરી પદ્ધતિમાં, આપણી પાસે માત્ર બે પ્રતિકો છે. 0 અને 1 છે. તે જાણવું રસપ્રદ છે કે આપણે કોઈપણ માહિતી માત્ર બે પ્રતિકોનો ઉપયોગ કરીને દર્શાવી શકીએ છીએ. કોઈપણ બે પ્રતિકો P અને Q અથવા α અને β મરજી અનુસાર પસંદ કરવામાં આવે છે. કારણ કે તે આંકડાકીય અને બિન આંકડાકીય માહિતી રજુ કરે છે અને બાયનેરી અંકગણિત 0 અને 1 દ્વારા સંખ્યાત્મક જથ્થામાં રજુ કરવામાં આવે છે.

8.3.1 બાયનેરી કોર્ડિંગ (Binary Coding)

માહિતી પ્રતિનિધિત્વ અંતર્ગત વિચારો જે આપણે કોઈ ઈચ્છિત લંબાઈ અને આ શબ્દમાળાઓ માટે પૂર્વ - નિર્મિત અર્થમાં બે શબ્દોની શબ્દમાળાઓ રચે છે. તેને કોડિંગ કહેવામાં ાવે છે. એટલે કે આપણે બાયનેરી બાયનેરી શબ્દમાળાઓ તરીકે જાણીતી માહિતીનું કોડીંગ કરીએ છીએ. ત્યારબાદ, શબ્દમાળાઓનો ક્રમ અર્થપૂર્ણ સંદેશો રજૂ કરી શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે, નીચેની શબ્દ હારમાળાઓને તેના પૂર્વ નિર્મિત અર્થો સાથે ધ્યાનમાં રાખીએ.

0001	A
0011	C
0000	P
0100	T

અમે ઉપર ચાર હારમાળાઓની યાદી આપેલ છે. દરેક શબ્દમાળામાં, ચાર બાયનેરી ડિજિટ્સ છે. એક બાયનેરી ડિજિટેક બીટ તરીકે ઓળખાય છે. તેથી, આપણેકહી શકીએ કે દરેક શબ્દમાળા 4 બીટ્સ ધરાવે છે જો બીટ શબ્દમાળાઓનો ક્રમ 2,1 અને 4 ને તેના ક્રમમાં એટલે 001100010100 માં વહન કરવામાં આવે તો માહિતીનું શબ્દ CAP નું વહન થાય. તે જ રીતે, શબ્દમાળાનો ક્રમ 2,1 અને 3 CAP વહન કરશે. ક્રમ 1, 2 અને 4 ACT અને ક્રમ 3,1,2 અને 4 PACT.

ચાર બીટ્સ સાથે, આપણી પાસે મહત્તમ 16 અનન્ય સંયોજનો હોઈ શકે છે. દરેક બીટ સ્થિતિની બે શક્ય મૂલ્યો, કયાં તો 0 અથવા 1 છે. ચાર બીટ સ્થિતિઓ આપણને કુલ સંયોજન 2^4=16 આપે છે. સોળ સંયોજનો, અંગ્રેજી મૂળાક્ષરના બધા અક્ષરો પણ પ્રતિનિધિત્વ કરવા માટે પર્યાપ્ત નથી. આપણને મોટા અક્ષર સમૂહને રજુ કરવા 4 બીટ્સ થી પણ લાંબી શબ્દમાળાઓ પસંદ કરવાની જરૂર છે. અક્ષર સમૂહો માટે પ્રમાણભૂત કોર્ડીંગ યોજનાઓની ચર્ચા પાછળના વિભાગમાં કરવામાં આવી છે.

માત્ર અક્ષરો જ નથી કે જેને આપણે બાયનેરી પ્રતિકોના ઉપયોગથી રજુ કરીએ છીએ. આ બ્રહ્માંડ બધી જ વસ્તુઓને બાયનેરી શબ્દમાળાના ઉપયોગથી રજુ કરી શકાય છે. વધુ સંકળાયેલા વિચારોને સમજવા માટે આપણે કોમ્પ્યુટરમાં અઠવાડિયાના દિવસો અને મેઘધનુષ્યના રંગોની રજૂઆત ધ્યાનમાં લઈએ. દરેક કિસ્સામાં, સાત વસ્તુઓ છે. ત્રણ બીટ્સ આપણને 2^3 = 8 સંયોજન આપે છે. જે આ વસ્તુઓને રજુ કરવા પર્યાપ્ત છે. આ ઉદાહરણ માટે મનસ્વી કોડિંગ યોજના 8.1 માં દર્શાવેલ છે. કોડિંગ અંગેના કેટલાક અવલોકનનો કોઠા 8.1 માં દર્શાવેલ છે. 8 સંયોજનોમાં, અઠવાડિયાના દિવસોના કોર્ડિંગમાં નમૂનો 111 નો ઉપયોગ થયેલ નથી અને મેઘધનુષ્યના રંગોના કોર્ડીંગમાં નમૂનો 000 નો ઉપયોગ થયો નથી. નમૂનાઓની પસંદગી મનસ્વી છે. વિચાર નમૂનોના ઉપલબ્ધ સમૂહમાંથી જરૂરી ઘણાં બધાં નમૂના પસંદ કરવાનો છે. કેટલાક દિવસો અને રંગોને સમાન કોડેડ નમૂના હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે, ગુરુવાર અને રંગ લીલાને 100 તરીકે કોડેડ કરવામાં આવેલ છે. કેવી રીતે આપણે કોમ્પ્યુટરની અંદર બે વિગતો વચ્ચે તફાવત કરી શકીએ ? આ કોર્ડીંગ સંદર્ભ આધારિત છે. રંગો સાથે સંકળાયેલ પ્રોગ્રામ 100 ને લીલા રંગ તરીકે અર્થઘટન કરશે અને બીજા દિવસો સાથે સંકળાયેલ પ્રોગ્રામ તે જ નમૂનાને ગુરુવાર તરીકે અર્થઘટન કરશે. જો પ્રોગ્રામ રંગો અને દિવસો સાથે સંકળાયેલ હોય તો શું ? આ કિસ્સામાં, વિગતોની સંખ્યા 14 છે અને વિગતોને કોડ કરવા માટે 4 બીટ્સની જરૂર રહેશે ? આ સ્થિતિ વિવિધ વર્ગોમાં વિદ્યાર્થી રોલ નંબરોથી મળતી આવે છે. વર્ગખંડમાં રોલ નંબર વિદ્યાર્થીને આગવી ઓળખ આપે છે. સમગ્ર શાળાના સંદર્ભમાં વિદ્યાર્થીની આગવી ઓળખ ક્યારે જ મળે જ્યારે તે વર્ગ, વિભાગ અને રોલનંબર જણાવે.

કોઠો 8.1 : અઠવાડિયાના દિવસો અને મેઘધનુષ્ય રંગો માટે એક કોર્ડીંગ યોજના

દિવસો	કોડ	રંગ	કોડ
રવિવાર	000	જાંબલી	001
સોમવાર	001	નીલો	010
મંગળવાર	010	વાદળી	011
બુધવાર	011	લીલો	100
ગુરુવાર	100	પીળો	101
શુક્રવાર	101	નારંગી	110
શનિવાર	110	લાલ	111

8.3.2 બાયનેરી સંખ્યાઓ (Binary Numbers)

હવે આપણે આપણું ધ્યાન બાયનેરી ડિજિટ (બીટ્સ) ના ઉપયોગથી સંખ્યાઓ આપણે કેવી રીતે રજુ કરી શકીએ તે તરફ કરીએ. જે તમે જાણો છો, આપણે દશાંશ (ડેસીબલ) પધ્ધતિમાં સંખ્યાને રજુ કરી શકીએ છીએ. જ્યારે આપણે સ્થાન મૂલ્ય ખ્યાલનો (Place value Concept) ઉપયોગ કરીએ. ઉદાહરણ તરીકે, સંખ્યા 5657નું સમાન મૂલ્ય

$5\times10^3+6\times10^2+5\times10^1+7\times10^0$

$= 5000 + 600 + 50 + 7 = 5657$

સંખ્યામાં દરેક સ્થાન મૂલ્ય નક્કી કરે છે. જે 10 ની શક્તિ ધરાવે છે. અને સ્થાનમાં રહેલ ડિજિટને તે મૂલ્ય દ્વારા ગુણવામાં આવે છે. જો આપણે ડિજિટ્સના સ્થાનને ગણવાનું જમણી બાજુથી શરૂ કરીએ તો, આપણી પાસે 7, 1 ના સ્થાને, 5,2 ના સ્થાને 6,3 ના સ્થાને અને 5,4 ના સ્થાને છે. ડિજિટ 5 નુ 2 સ્થાનમાં મૂલ્ય 50 છે અને 4 સ્થાનમાં 5000 મૂલ્ય છે. એટલે કે ડિજિટમાં મૂલ્ય નિર્ધારણ તેના સંખ્યામાં સ્થાન પર આધારિત છે આપણે બાયનેરી પદ્ધતિમાં પણ સંખ્યાઓ રજૂ કરવા આ જ સ્થાન મૂલ્ય પધ્ધતિનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. આ પધ્ધતિમાં માત્ર બે જ પ્રતિકો હોવાથી, સ્થાનમૂલ્ય ૨ ની શક્તિ છે. ઉદાહરણ તરીકે, શબ્દમાળા 1101 નીચેનું મૂલ્ય ધરાવે છે.

$1 \times 2^3 + 1 + 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

$= 8 + 4 + 0 + 1 = 13$

દશાંશ પદ્ધતિમાં ઘણી મોટી સંખ્યાઓને બીટ્સની લાંબી શબ્દમાળાના ઉપયોગથી રજુ કરી શકાય. ઉદાહરણ તરીકે, એક 32 બીટ શબ્દમાળા આપણને 429, 49, 67, 296 એટલે કે લગભગ 430 કરોડ અથવા 4.3 અબજ સુધીની સંખ્યાઓ રજુ કરવાની છૂટ આપે છે. કેટલીક બાયનેરી શબ્દમાળાઓની લંબાઈ છે જેનો માહિતીના પ્રતિનિધિત્વમાં વ્યાપક રીતે ઉપયોગ થાય છે. તે 4 બીટ્સ, 8 બીટ્સ, 16 બીટ્સ અને 32 બીટ્સ કહેવાય છે. અને એક 4 બીટ શબ્દમાળાને નીબલ (nibble) કહેવાય છે અને એક ૮ બીટ્સ શબ્દમાળાને બાઈટ (Byte) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. અન્ય તેની ખરી લંબાઈ જેમ કે 16 બીટ્ અથવા 32 બીટ દ્વારા ઓળખવામાં આવે છે.

બાયનેરી અંકગણિત દશાંશ અંકગણિત જેવું જ છે. સરવાળા, બાદબાકી, ગુણાકાર અને ભાગાકાર દશાંશ અંકગણિતની જેમ જ કરવામાં આવે છે. વધુમાં તેમાં માત્ર બે પ્રતીકો છે. બે 1નો સરવાળો એટલે કે 1+1 = 10 મળે જે દશાંશ પધ્ધતિમાં 6+4 ની જેમ જ થાય છે. જ્યારે 0 ને 1 માં અથવા અન્ય 0 માં ઉમેરવામાં આવે, ત્યારે કશું ઉમેરાતું નથી એટલે કે 0+1 = 1 અને 0+0 = 0 તે જ બાબત અન્ય અંકગણિત કામગીરીમાં લાગુ પડે છે.

◆ **તમારી પ્રગતિ ચકાસો (Self Check Exercise)**

(2) એક વર્ષમાં મહિના દર્શાવવા માટે કોડિંગ યોજના ઘડો

(3) બે બાયનેરી સંખ્યા 1101 અને 0101 ઉમેરો.

નોંધ: (1) નીચે આપેલ જગ્યામાં તમારા જવાબો લખો

(2) એકમના અંતમાં આપેલ જવાબો સાથે તમારો જવાબ તપાસો

....

....

....

....

....

....

8.4 ડિજિટલ લખાણ (DIGITAL TEXT)

લખાણમાં નંબરો (સંખ્યા) અને વિશિષ્ટ અક્ષરોનો સમાવેશ થાય છે. અંગ્રેજી ભાષામાં, મૂળાક્ષરમાં આપણી પાસે 26 મોટા અક્ષરો અને 26 નાના અક્ષરો છે. ઈન્ડો-અરેબિક સંખ્યાઓ 10 ડિજિટ્સ, 0-9 છે. વિશિષ્ટ પ્રતીકો જેવા કે +, - , &, * , % પણ છે. આ બધાને ઉમેરવાથી કુલ ૯૫ અક્ષરો થાય છે. આપણે આ કુલ સરવાળાને લખાણ માટે અક્ષર સમૂહ કહી શકીએ. 6- બીટ શબ્દમાળા સાથે, આપણી પાસે 64 (2^6) સંયોજન વધુમાં વધુ હોઈ શકે છે જે લખાણ અક્ષર સમૂહમાં બધા અક્ષરોને દર્શાવવા અપૂરતા છે. જો આપણે 7 બીટ્સની શબ્દમાળાને પસંદ કરીએ તો, આપણી પાસે વધુમાં વધુ સંયોજનની સંખ્યા 128 હોય છે. જે બધાં જ અક્ષરોને દર્શાવવા અપૂરતા છે. તેથી 7 બીટ્સ શબ્દમાળા (કોડ) ને કોમ્પ્યુટર અંદર અક્ષરોને દર્શાવવા ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે.

વ્યાપક રીતે ઉપયોગમાં લેવાતો 7 બીટ્સ કોડ અમેરીકન સ્ટાન્ડર્ડ કોડ ફોર ઈન્ફોર્મેશન ઈન્ટરચેન્જ (American Standard Code for Information Interchange (ASC11)) છે. આપણી પાસે તેની સમકક્ષ ભારતીય પ્રમાણભૂત કોડ ઈન્ડિયન સ્ટાન્ડર્ડ ફોર ઈન્ફોર્મેશન ઈન્ટરચેન્જ (Indian Standard Code for information interchange (ISC11)) છે. આપણી પાસે માત્ર 95 અક્ષરો હોવાથી, આપણે 7 બીટ કોડમાં 33 સંયોજનો સાથે આગળ વધીશું. જેનો કેટલાંક અન્ય હેતુ માટે ઉપયોગ કરી શકાય છે. હકીકતમાં, ASC11 માં ઘણાં 7- બીટ સંયોજનોનો માહિતી પ્રત્યાયન પ્રક્રિયાના વિવિધ પાસાંઓને નિયંત્રિત કરવા માટે ઉપયોગ થાય છે. આ સંયોજનોનો નિયંત્રણ અક્ષરો (Control Characters) અથવા નિયંત્રણ કોડ તરીકે ઓળખાય છે. નિયંત્રણ અક્ષરો છાપી શકાતા નથી અને કોમ્પ્યુટર મોનીટર પર જોઈ શકાતાં નથી. તેમ છતાં, તેઓ સાધનો જેવા કે પ્રિન્ટર્સ અને પ્રત્યાયનના સાધનોને ખાસ સંકેતોનું વહન કરે છે. ASC11 અક્ષરો તેના 7 બીટ કોડ્સ સાથે કોઠા 8.2 માં રજૂ કરેલ છે. કોઠામાં દર્શાવેલ નોંધ np ખાસ નિયંત્રણ અક્ષરો દર્શાવે છે જે છાપી શકાતા નથી પરંતુ નિયંત્રણ સાધનો માટે વપરાય છે. ૭ બીટ કોડ સરળતાથી વાંચી શકાય તે માટે ડાબી બાજુથી ત્રણ બીટ્સ પછી પછી જગ્યા રાખી રજૂ કરવામાં આવે છે. કોમ્પ્યુટરમાં, કોઈ જગ્યા રાખવામાં આવતી નથી અને 7 - બીટ્સ સળંગ જ હોય છે. વ્યવહારમાં, ASC11 માં કોમ્પ્યુટરની અંદર ભૂલ શોધ માટે વધારાના એક બીટ સાથે 8 બીટ કોડ (બાઈટ) હોય છે. ASC11 સિવાય અન્ય કોડમાં, કોડ સમૂહો છે જેનો ઉપયોગ થાય છે. તેમાંનો એક પ્રખ્યાત કોડ સમૂહો એક એક્ષટેન્ડેડ બાયનેરી કોડેડ ડેસીમીલ ઈન્ટરચેન્જ કોડ (Extended Binary Coded decimal Interchange Code (EBCDIC)) જેનો ઉપયોગ મોટા IBM કોમ્પ્યુટરો પર થાય છે. EBCDIC પણ 8 બીટ અક્ષરોને રજુ કરે છે.

આપણે જાણીએ છીએ તેમ પ્રલેખો સામાન્ય લખાણો કરતા વધુ છે. તેમાં ગોઠવાયેલ લખાણ એટલે કે ફકરાઓ, વિભાગો, પ્રકરણ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, આ અભ્યાસ સામગ્રી ગોઠવાયેલા લખાણને સમાવતો પ્રલેખ છે. ડિજિટલ લખાણ પ્રલેખો વર્ડ પ્રોસેસર, લખાણ સંપાદકો (Text Editors) અથવા ટેક્ષ્ટ પ્રોસેસર નામના સોફ્ટવેર પેકેજના ઉપયોગથી કોમ્પ્યુટર અંદર તૈયાર કરવામાં આવે છે. આ પ્રલેખો કોમ્પ્યુટરની અંદર ફાઈલો તરીકે સંગ્રહિત થાય છે. સોફ્ટવેર પેકેજો આ ફાઈલોનો સંગ્રહ કરવા માટે પોતાના ગોઠવણી (ફોર્મેટીંગ) ધોરણો અને પોતાના ફાઈલ માળખાનો ઉપયોગ કરવાનું વલણ ધરાવે છે. જ્યારે વિવિધ સોફ્ટવેર પેકેજ દ્વારા પ્રક્રિયા કરવા માટે દસ્તાવેજોને એક પદ્ધતિથી બીજી તરફ વહન કરવામાં આવે છે. ત્યારે આપણને ફાઈલો માટે પ્રમાણિત માળખું તેમજ ગોઠવાયેલ માહિતીને વહન કરવા માટે ધોરણોની જરૂર પડે છે. વ્યાપક પણે ઉપયોગમાં લેવાતાં વિવિધ સોફ્ટવેર પેકેજો અને વિવિધ કોમ્પ્યુટરો સુધી લખાણ પ્રલેખોની હેરફેર માટેનું ધોરણ રીચ ટેક્ષ્ટ ફોરમેટ (Rich Text Format (RTF)) છે આપણે વિભાગ 8.9માં (RTF) વિશે વધુ જાણીશું.

કોઠો 8.2 ASC11 માં કોડિંગ

Code	Ch	Code	Ch	Code	Ch	Code	Ch
000 0000	np	0100000	sp	1000000	@	1 100000	
0000001	np	OJ00001	1	100 0001	A	1100001	a
0000010	np	0100010	"	100 0010	B	1100010	b
0000011	np	0100011	#	1000011	c	1100011	c
0000100	np	0100100	$	1000100	D	1100100	d
000 0101	np	0100101	%	1000101	E	nooido	e
0000110	np	0100110	&	1000110	F	1100100	f
0000111	np	0100111	*	1000111	G	1100100	O
0001000	np	010 1000	(	100 1000	H	1101000	h
000 1001	np	010 1001	)	100 1001	I	1101001	i
000 1010	np	0101010	*	100 1010	J	1101010	i
0001011	np	0101011	+	1001011	K	1101011	k
0001100	np	0101100	,	1001100	L	1101100	1
0001101	np	0101101	-	100 1101	M	1101101	m
0001110	np	0101110		1001110	N	110111011	n
0001111	np	0101111	/	1001111	o	mi	o
0010000	np	0110000	0	1010000	p	1110000	P
001 0001	np	0110001	1	1010001	O	1110001	q
001 0010	np	0110010	2	101 0010	R	1110010	r
001 0011	np	0110011	3	1010011	s	1110011	s
001 0100	np	0110100	4	101 0100	T	1110100	t
001 0101	np	0110101	5	1010101	u	1110101	u
0010110	np	0110110	6.	1010110	V	mono	V
001 0111	np	Oil 0111	7	1010111	w	1110111	w
001 1000	np	Oil 1000	8	101 1000	X	111 1000	X
001 1001	np	Oil 1001	9	101 1001	Y	111 1001	v
001 1010	*np	Oil 1010		101 1010	z	111 1010	z
001 1011	np	Oil 1011	;	101 1011	[	111 1011	{
001 1100	np	Oil 1100	<	101 1100	\	111 1100	1
001 1101	np	Oil 1101	=	101 1101	].	111 1101 '	}
001 1110	np	Oil 1110	>	101 1110	A	111 1110	~
001 1111	np	on 1111	9	101 1111	-	inmi	np

SP = Space (જગ્યા) np = non printable control characters (છાપી ના શકાય તેવા નિયંત્રણ અક્ષરો)

- **તમારી પ્રગતિ ચકાસો (Self Check Exercise)**

(4) શબ્દમાળા 'IGNOV' માટે ASC11 કોડ લખો

નોંધ : (1) નીચે આપેલ જગ્યામાં તમારા જવાબો લખો

(2) એકમના અંતમાં આપેલ જવાબો સાથે તમારો જવાબ તપાસો

....

....

....

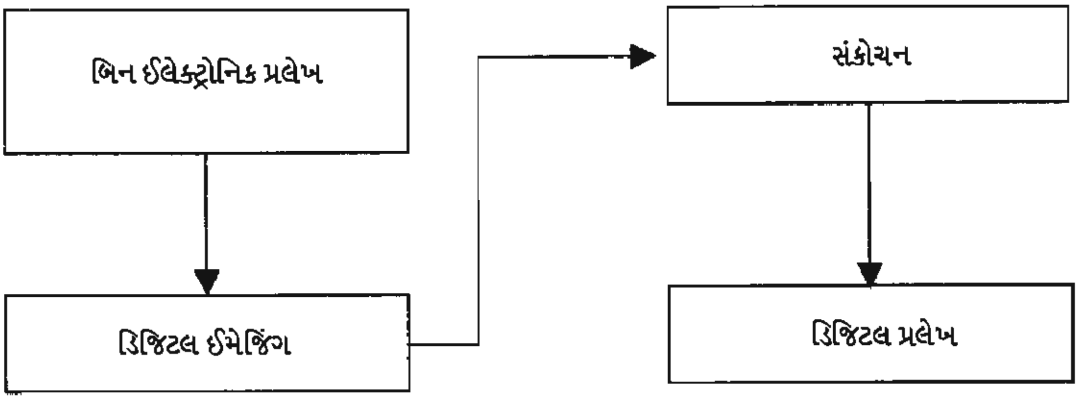
....

....

....

8.5 પ્રલેખોનું ડિજિટીકરણ (DIGITISING DOCUMENTS)

બિન ઈલેક્ટ્રોનિક પ્રલેખો અને એનલોગ ઈલેક્ટ્રોનિક્સ પ્રલેખોને ડિજિટલ પ્રલેખો બનાવવા માટે ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રૂપાતંરિત કરવાની જરૂર પડે છે. આ વિભાગમાં આપણે બિન ઈલેક્ટ્રોનિક પ્રલેખના ડિજિટાઈઝીંગની પ્રક્રિયા શીખીશું પછીના વિભાગમાં, આપણે એનલોગ પ્રલેખોને ડિજિટલ પ્રલેખોમાં રૂપાતંર કરવા વિશે શીખીશું. બિન ઈલેક્ટ્રોનિક પ્રલેખ એક કાગળ પ્રલેખ હોઈ શકે છે. અન્ય કોઈ માધ્યમનો ઉપયોગ જેમ કે તાડપત્રો અને હાથથી અથવા ટાઈપ કરેલ લખાણ, ફોટોગ્રાફ, ચિત્રો, રેખાંકનો, આર્ટવર્ક, આલેખ વગેરેનો સમાવેશ હોઈ શકે છે. આકૃત્તિ ૮.1માં બિન-ઈલેક્ટ્રોનિક પ્રલેખોને ડિજિટલ પ્રલેખમાં રૂપાંતરિત કરવા માટે સામેલ પગલાઓ બનાવવામાં આવેલ છે. મુખ્યત્વે બે પગલાંઓ છે : સ્કેનિંગ અથવા ઈમેજિંગ (છબી) અને સંકોચન.



આકૃતિ 8:1 : પ્રલેખોનું ડિજિટકરણ

8.5.1 સ્કેનિંગ (Scanning)

પ્રલેખના ડિજિટીકરણ કરવા માટેનું પ્રથમ પગલું પ્રલેખની છબી/ઈમેજ તૈયાર કરવાનું છે. આ સ્કેનિંગ અથવા ફોટોગ્રાફિસક ઈમેજ પ્રક્રિયાના માધ્યમ દ્વારા કરી શકાય છે. સ્કેનિંગ પ્રક્રિયામાં સ્કેનરનો ઉપયોગ થાય છે અને ફોટોગ્રાફિક ઈમેજ પ્રક્રિયામાં કેમેરાનો ઉપયોગ થાય છે સ્કેનર અને કેમેરા એનલોગ સાધનો અથવા ડિજિટલ સાધનો હોઈ શકે છે. એનલોગ સાધનો આઉટપુટ તરીકે ઇલેક્ટ્રીકસ સિગ્નલો જેવા તરંગો પેદા કરે છે. જ્યારે ડિજિટલ સાધન આઉટપુટ તરીકે બાયનેરી ડિજિટો રજુ કરતાં વોલ્ટેજ સ્તરો પેદા કરે છે. બંન્ને આઉટપુટો બિન ઈલેક્ટ્રોનિક પ્રલેખમાં રહેલી માહિતી રજુ કરે છે. જો સાધનો એનલોગ હોય તો, વિભાગ 8.6 માં ચર્ચા કર્યા મુજબ એનલોગ માહિતીને ડિજિટલમાં રૂપાતર કરવાનું વધારાનું એક પગલું જરૂરી છે. હાલમાં, આપણે ધારીએ કે આ સાધનો ડિજિટલ છે. સ્કેનર ફોટોકોપીયરને મળતુ આવે છે અને સ્કેનીંગની પ્રક્રિયા ઝેરોક્ષ અથવા ફોટોકોપીના જેવી જ છે. બિન - ઈલેકટ્રોનિક પ્રલેખોને સપાટ પારદર્શક સપાટી પર મૂકવામાં આવે છે. ત્યાર પછી પ્રલેખ પર પ્રકાશસ્રોત કેન્દ્રિત (ફોક્સ) કરી, પ્રતિબિંબિત પ્રકાશ માપવો અને બાયનેરી શબ્દમાળાના માધ્યમ દ્વારા પ્રતિબિંબિત પ્રકાશનું મૂલ્ય રજુ કરીને સ્કેન કરવામાં આવે છે. ફોટોગ્રાફિક ઈમેજમાં, કેમેરાને પ્રલેખ પર કેન્દ્રિત કરવામાં આવે છે અને તે ડિજિટલ આઉટપુટ પેદા કરે છે.

સ્કેનિંગ અને ફોટોગ્રાફિકસ ઈમેજિંગ એક માક્રોસ્કોપિંગ પ્રક્રિયા છે. સપાટી પર ઉપરના ડાબા ખૂણાથી નીચેના જમણા ખૂણા સુધી ક્રમાંકત ક્રમમાં સ્કેન થાય છે. સપાટી આડી લીટીઓના સંગ્રહમાં વિભાજીત થયેલ હોય છે. દરેક આડી લીટી બિંદુઓની મોટી સંખ્યાના બનેલા હોય છે. જેને પિકસેલ્સ (Pixels) અથવા પેલ્સ (Pels) કહેવાય છે શબ્દ Pixel અથવા પેલ્સ Pels ચિત્ર તત્વ માટે ટુંકુ સ્વરૂપ છે. બિંદુઓની ઘનતા 75 બિંદુ ઈંચ દીઠ (dots per inch (dpi)) થી 2400 બિંદુઓ ઈંચ દીઠ હોઈ શકે છે. આડી લીટીની ઘનતા જેને DPI જ કહેવાય છે અને તે સામાન્ય લીટીમાં બિંદુઓની ઘનતા જેટલી જ હોય છે. બિંદુ ઘનતા અને લીટી ઘનતા ભેગા સ્કેનિંગ નિર્ધાર (રેઝલ્યુશન) કહેવાય છે. હાલના દિવસોમાં સ્કેનરમાં સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતા સ્કેનિંગ નિર્ધારો 600×600 dpi, 1200×1200 dpi અને 2400×2400 dpi છે આપેલ કદની સપાટી માટે, સ્કેનીંગની ઘનતા વધતાં જતાં સપાટી પર બિંદુઓ અથવા વિકસેલ્સની સંખ્યા વધતી જાય છે. જ્યારે સ્કેન કરવા સપાટી પર પ્રકાશ ચમકે છે. દરેક પિક્સેલ્સ તેની સમાવિષ્ટો અનુસાર પ્રકાશને પ્રતિબિંબિત કરે છે. સમાવિષ્ટો/સામગ્રી રંગીન અથવા કાળા અને ધોળા રંગમાં હોઈ શકે છે. આપણે આ વિભાગમાં

પાછળ રંગીન સ્કેનીંગની વિચારણા કરીશું. પહેલાં, આપણે બ્લેક એન્ડ વ્હાઈટ પ્રલેખોનું સ્કેનિંગને ધ્યાનમાં લઈશું.

બ્લેક એન્ડ વ્હાઈટ સપાટીમાં, સામગ્રી ઘાટી અને ઝાંખી, વગેરે જેવાં વિવિધ રંગો છાંયની ક્યાં તો કાળી અથવા ધોળી હોય છે. સફેદ સહિત વિવિધ રંગોની છાંયને રાખોડી (ગ્રે) કહેવામાં આવે છે. પિક્સેલ્સ દ્વારા પ્રતિબિંબિત પ્રકાશનો પરિમાણ પિક્સેલ્સના ગ્રે સ્તર પર આધારિત છે. દરેક પિક્સેલ્સ મૂલ્ય, એટલે કે તેના સ્તર પર આધારિત છે. દરેક પિક્સેલ્સ મૂલ્ય, એટલે કે તેના પ્રતિબિંબિત પ્રકાશનો જથ્થો, બાયનેરી શબ્દમાળા દ્વારા રજૂ થાય છે. એકવાર સપાટીનું સ્કેનીંગ પૂર્ણ થઈ જાય, સપાટી પર પિક્સેલ્સ હોય છે. તેટલી જ આઉટપુટ તરીકે બાયનેરી શબ્દમાળા હોય છે. જ્યારે બ્લેક એન્ડ વ્હાઈટ સપાટીનું સ્કેનીંગ કરતાં, સફેદ સહિત રંગની છાયના 16 અથવા 256 સ્તરો ઓળખાય છે. સોળ સ્તરો 4 બીટ શબ્દમાળા (નીબલ - nibble) અને 256 સ્તરો 8- બીટ શબ્દમાળા (બાઈટ) ના ઉપયોગ દ્વારા અલગ કરી શકાય છે. વ્યાપારી ફેસિમાઈલ (ફેક્સ) મશીનો, જેમાં સ્કેનિંગ ટેકનીકનો જ ઉપયોગ થાય છે. માત્ર બે ગ્રે સ્તરો એટલે કે કાળો અને ધોળાને ઓળખે છે. દરેક પિક્સેલ્સનું મૂલ્ય રજુ કરવા માટે માત્ર એક બીટની જરૂર પડે છે. ગ્રે સ્તરો અથવા રંગો રજુ કરવા માટે વપરાતા બીટ્સની સંખ્યાને બીટ ઘનતા (Bit depth) કહેવાય છે.

સ્કેનીંગની ઝડપ સામાન્ય રીતે મિનિટ દીઠ પાનાઓની સંખ્યાથી સ્પષ્ટ થાય છે અને તે સ્કેનીંગ નિર્ધાર (રેઝોલ્યુશન) પર આધાર રાખે છે. સ્કેનરનો નિર્ધાર ઉંચો, સ્કેનિંગ માટે ઘણો સમય જાય છે. કેટલાંક સ્કેનરો એક કાગળને થોડી જ મિનિટોમાં સ્કેન કરે છે.

8.5.2 ઈમેજ સંકોચન (Image Compression)

સ્કેન ઈમેજ ફાળો સામાન્ય રીતે કદમાં ખૂબ મોટી હોય છે. પોસ્ટકાર્ડ માપ (6”×4”) ના ફોટોગ્રાફના સ્કેનિંગમાં 600 dpi સ્કેનરનો ઉપયોગ થાય છે. છ ઈંચમાં 3600 પિકલ્સ અને ચાર ઈંચમાં 2400 લીટીઓ હોય છે. જો આપણે એક બાઈટની ઘનતા ધારીઓ તો, સ્કેન ઈમેજ ફાઈલનું કદ 3600 × 2400×1= 86400 બાઈટ્સ થાય. આવા સોળ ચિત્રો સમગ્ર ફલોપીની જગ્યા રોકે છે. સ્કેન થયેલ ઈમેજનો સંગ્રહ કરવા વિશાળ જગ્યાની જરૂર રહે છે. ઈમેજ માટે સંગ્રહની જરૂરિયાતો ઘટાડવા ઈમેજનો સંગ્રહ કરતાં પહેલાં સંકોચનને અનુસરવામાં આવે છે. ઈમેજ સંકોચન ટેકનીકોના વ્યાપક બે વર્ગો છે :

- માહિતી સાચવણીની ટેકનીકો (Information Preserving techinques)
- અડસટ્ટો ટેકનીકો (Approximation Techniques)

માહિતી સાચવણીની ટેકનીકો નક્કી કરે છે કે સ્કેન સપાટીની સામગ્રીઓની પ્રમાણિકતા સંપૂર્ણપણે જળવાય. અડસટ્ટો ટેકનીકો સ્કેનીંગ ઈમેજને અડસટ્ટે કરવાનું વલણ ધરાવે છે. અને પ્રક્રિયામાં પ્રલેખની કેટલીક માહિતી પાસા ગુમાવી શકે છે. અડસટ્ટો ટેકનીકો માહિતી સાચવણી ટેકનીકો કરતાં વધુ સારું સંકોચન હાંસલ કરવા સક્ષમ છે. સામાન્ય રીતે, માહિતી સાચવણી ટેકનીકો વાસ્તવિક ડેટા ધરાવતાં દસ્તાવેજો માટે ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે અને અડસટ્ટો ટેકનીકો ફોટોગ્રાફ્સ, ચિત્રો વગેરે ધરાવતાં પ્રલેખો માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. ટેકનીકની સંકોચન ક્ષમતા સંકોચન ગુણોત્તર (Compression Ratio (CR)) નામના પરિમાણથી મપાય છે. તેને નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય :

$$\text{સંકોચન ગુણોત્તર (CR)} = \frac{\text{વિસંકુચિત ઈમેજનું કદ (Size of the uncompressed image)}}{\text{સંકુચિત ઈમેજનું કદ (size of the Compressed image)}} \quad (8.1)$$

મોટાભાગના સંકોચન સોફ્ટવેર પેકેજો 10-20 ની શ્રેણીમાં સંકોચન ગુણોત્તર પેદા

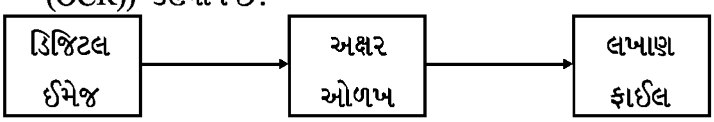
કરે છે. કેટલાક આધુનિક પેકેજો 40-60ની શ્રેણીમાં સંકોચન ગુણોત્તર પેદા કરે છે.

હવે આપણે રંગીન સ્કેનીંગના કેટલાંક પાસાંઓની ચર્ચા કરીશું. માનવ દૃષ્ટિ $4 \times 10^{14} - 5 \times 10^{14}$ HZ ની આવૃતિ શ્રેણીમાં કિરણોત્સર્ગને ઓળખે છે. આ શ્રેણી જેમાં મેઘધનુષ્યના મુખ્ય રંગો (જાનીવાલીપીનારા VIBGYOR) આવર્તન અસ્તિત્વમાં હોય. સફેદ પ્રકાશ બધાં દશ્યમાન રંગોની તરંગની લંબાઈનો સમાવેશ કરે છે. આપણે એક પદાર્થને જોઈએ છીએ અને રંગને ત્યારે ઓળખીએ છીએ કે જ્યારે પદાર્થ પર સફેદ પ્રકાશનો ચોક્કસ ઘટક (રંગ) પડે છે અને માનવ આંખ દ્વારા પ્રતિબિંબિત થઈ અને શોધાય છે. વિવિધ આવૃતિના કિરર્ણોત્સર્ગ આંખમાં વિવિધ રંગોનું જ્ઞાન પેદા કરે છે.

ટેલિવિઝન અને રંગીન ડિજિટલ ઈમેજોમાં, ત્રણ મૂળ રંગો લાલ, લીલો અને વાદળી (RGB) ના મિશ્રણ દ્વારા વિવિધ રંગો રચાય છે. રંગીન સ્કેનર આ ત્રણ મૂળ રંગોને અનુલક્ષીને આવૃતિ પર દરેક પિકસેલ્સમાંથી પરાવર્તિત સંકેતોની તીવ્રતા માપે છે. દરેક રંગોની તીવ્રતા 256 સ્તરો સાથે માપવામાં આવે છે., તીવ્રતા મૂલ્ય રજુ કરવા એક બાઈટ માટે કહેવામાં આવે છે. આમ, રંગીન સ્કેનીંગ દરેક પિકલ્સ માટે ડિજિટલ ડેટાના 3 બાઈટ્સ પેદા કરે છે અને રંગીન ઈમેજનું કદ આપેલ સ્કેનિંગ આવૃતિ માટે બ્લેક એન્ડ વ્હાઈટ ઈમેજના કદતાં ત્રણ ગણું મોટું હોય છે. ઉચ્ચ નિર્ધાર (રિઝલ્યુશન) રંગીન સ્કેનર તીવ્રતા મૂલ્ય દર્શાવવા 16 બાઈટસનો ઉપયોગ કરે છે. અને દરેક પિકલ્સ માટે છ બાઈટસ્ પેદા કરે છે.

8.5.3 અક્ષર ઓળખ (Character Recognition)

600 dpi રીઝલ્યુશન પર 60 અક્ષરો ધરાવતાં લખાણની એક લીટી સ્કેનીંગ કરવાનું ધ્યાનમાં લો. અક્ષરોની ઊંચાઈ 0.25" અને લીટીની લંબાઈ 8" લો. સ્કેન ઈમેજ ફાઈલનું કદ $600 \times 8 \times 600 \times 0.25 = 7200$ બાઈટ્સ. 8.5 વિભાગમાં, આપણે શીખ્યા કે ASC11 બાઈટ્સના ઉપયોગથી અક્ષરો કોમ્પ્યુટરની અંદર સંગ્રહિત થઈ શકે છે. જો આ લખાણની લીટી ASC11 અક્ષરો તરીકે સંગ્રહ કર્યા હતા. તો આપણને માત્ર 60 બાઈટ્સ જેટલી જગ્યા જોઈશે. એટલે સ્કેન ઈમેજ ઈમેજ કરતાં 120 ગણી ઓછી જગ્યા જોઈશે. સ્પષ્ટ રીતે લખાણ કરતા ઈમેજ કોમ્પ્યુટરમાં ઘણી જગ્યા રોકે છે જે પ્રલેખનું ડીજિટીકરણ કરવાનું હોય તેમાં મુખ્યત્વે લખાણનો સમાવેશ હોય તો તે માહિતીનો સંગ્રહ ASC11 સ્વરૂપમાં કરવાની સમજ સારી છે. અક્ષર ઓળખ સોફટવેર (Character Recognition Software) દ્વારા સ્કેન ઈમેજ પર આગળ પ્રક્રિયા કરીને પ્રાપ્ત થાય છે. અક્ષર ઓળખ સોફટવેર જે અક્ષર ઢબને ઓળખવાની અને ઈમેજ ફાઈલમાંથી લખાણ ફાઈલ પુનર્ગઠન કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. આ પ્રક્રિયા આવૃતિ 8.2 માં દર્શાવેલ છે. પ્રક્રિયા અક્ષર ઓળખાણ પહેલાં ઓપ્ટિકલ સ્કેનિંગનો સમાવેશ કરે છે, તેને ઓપ્ટિકલ કેરેક્ટર રેકગ્નિશન (Optional Character Recognization (OCR)) કહેવાય છે.



આકૃતિ 8.2 ઈમેજ ફાઈલોમાંથી લખાણ ફાઈલ મેળવવી

અક્ષરની ઓળખ હંમેશા સો ટકા સાચી હોતી નથી. જો મૂળ પ્રલેખ ટાઈપરાઈટરથી લખાયેલ કે મુદ્રિત થયેલ હોય, અક્ષર ઓળખ સૌથી વધુ સફળ હોઈ શકે છે. જો બીજી બાજુ, પ્રલેખ હાથથી લખેલ હોય, તો અક્ષર ઓળખ માત્ર આંશિક રીતે સાચી હોઇ શકે છે. સામાન્ય રીતે અક્ષર ઓળખ સોફટવેરના પરિણામને સંપૂર્ણ સાચાની માન્યતાની ખાતરી માટે જાતે સુધારવાની જરૂર રહે છે. આ સંપાદન પ્રક્રિયામાં, જે સ્પેલિગ, વાક્યરચના વગેરેને તપાસે તેવા સોફટવેરનો ઉપયોગ થઈ શકે છે.

વિભાગ 8.2 માં તે જોયું કે સંકલિત કોમ્પ્યુટર પ્રક્રિયાઓ અને પ્રત્યાયની શક્યતાઓને કારણે ડિજિટલ પ્રલેખો કાગળ પ્રલેખો કરતાં વધારે સર્વતોમુખી છે કાગળ આધારિત માહિતીને એક વખત ડિજિટલ ઈમેજ અથવા લખાણમાં રૂપાતંરીત કરવાથી, તેનું ઘણી સારી રીતે વ્યવસ્થાપન કરી શકાય છે. તે વિચારીને પ્રલેખ વ્યવસ્થાપન પધ્ધતિઓ (documents management system) કહેવામાં આવે છે. ઓફિસના વાતાવરણમાં આ પધ્ધતિઓનો અસરકારક રીતે ઉપયોગ થાય છે. દરેક કાગળ પ્રલેખને ડિજિટલ પ્રલેખમાં રૂપાતંરિત કરવામાં આવે છે, ત્યાર બાદ તેને પછીની ક્રિયાઓ માટે ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે. આ પ્રલેખોની સહેલાઈથી પુનઃપ્રાપ્તિ વિવરણાત્મક સૂચનાઓ સાથે વહેંચણી અને યાંત્રિક પધ્ધતિમાં વ્યવસ્થા પણ થઈ શકે છે. એક લાક્ષણિક પ્રલેખ વ્યવસ્થાપન પધ્ધતિમાં પણ થઈ શકે છે. એક લાક્ષણિક પ્રલેખ વ્યવસ્થાપન પધ્ધતિમાં એક સ્કેનર, અક્ષર ઓળખ સોફ્ટવેર, ઓફિસ મેનેજમેન્ટ સોફ્ટવેર, એક પર્સનલ કોમ્પ્યુટર, એક પ્રિન્ટર અને લખી શકાય તેવા ઓપ્ટિકલ ડિસ્કને સહાયક ઓપ્ટિકલ સંગ્રહ સાધનોનો સમાવેશ થાય છે.

- **તમારી પ્રગતિ ચકાસો (Self Check Exercise)**

(5) ધ્યાનમાં લો કે 10"×10' પરિમાણના 20 પાનાવાળા એક કાળા અને ધોળા પ્રલેખને 1200 × 1200 dpi ના રીઝલ્યુશન પર સ્કેન કરવામાં આવે છે. બીટની ઘનતા 4 બીટ્સ છે. સોફ્ટવેરનો સંકોચન ગુણોત્તર 20 છે. નક્કી કરો કે :

(1) સંકોચન પહેલાં સ્કેન ઈમેજ ફાઈલનું કદ

(2) સંકોચન બાદ ઈમેજ ફાઈલનું કદ

(6) જો ઉપરના પ્રશ્ન 5 માં પ્રલેખ માત્ર લખાણ ધરાવતો હોય અને OCR સોફ્ટવેરની મદદથી પ્રક્રિયા કરવામાં આવે, જરૂરી ફાઈલનું કદ અને સંગ્રહમાં થતી જગ્યાની બચતનું અનુમાન કરો. ધારો કે લખાણની દરેક લીટીમાં 100 અક્ષરો છે. દરેક પાનામાં લખાણની 40 લીટીઓ છે. પરિણામો શું સૂચવે છે. ?

નોંધ : (1) નીચે આપેલ જગ્યામાં તમારા જવાબો લખો

(2) એકમના અંતમાં આપેલ જવાબો સાથે તમારો જવાબ તપાસો

....

....

....

....

....

....

8.6 એનલોગથી ડિજિટલ રૂપાતંરણ (ANALOG TO DIGITAL CONVERSION)

આ વિશ્વમાં માપી અથવા અવલોકન કરી શકાય તેવો ભૌતિક જથ્થાની મોટી સંખ્યા સ્વરૂપમાં એનલોગ છે. એનલોગ દ્વારા આપણે અર્થ કરી શકીએ કે આ જથ્થો મૂલ્યમાં મેળવાય છે જે સમય સાથે સતત બદલાય છે. ઉદાહરણ તરીકેસ દિવસનું તાપમાન મૂલ્યો સમયગાળામાં સતત બદલાતા રહે છે. જ્યારે આ જથ્થાનું મૂલ્ય ગ્રાફમાં X- ધરી પર સમય તરીકે ગોઠવાય. વળાંક જે આ મૂલ્યને દર્શાવે છે તે સતત છે. સ્વરૂપમાં, માહિતી સંકેતોની મોટી સંખ્યા પણ એનલોગ છે. ઉદાહરણ તરીકે, માનવ વાચા અને સંગીત એનલોગ સંકેતો પેદા કરે છે. માહિતીને એનલોગ ટેકનોલોજીના ઉપયોગથી રેકોર્ડ પ્રક્રિયા અને પ્રત્યાયન કરી શકાય. હકીકતમાં, આ કિસ્સો સંપૂર્ણપણે ભૂતકાળમાં હતો. આજે પણ, એનલોગ ટેકનોલોજીનો વ્યાપકપણે ઉપયોગ થાય છે. એનલોગ ટેકનોલોજીના કેટલાંક ગેરલાભો પણ ચે. પહેલું, એનલોગ સંકેતો બાહ્ય અવાજથી સંવેદનશીલ છે અને અવાજની હાજરીમાં તેની ગ્રહણશીલતા અવિશ્વસનીયતા બની જાય છે. બીજુ, એનલોગ સાધનો તાપમાન સંવેદનશીલ હોય છે

અને તેના પ્રભાવ પર આસપાસના તાપમાનના થતાં ફેરફારની અસર થાય છે. છેલ્લુ વિવિધ જથ્થાના એનલોગ સંકેતો જેવા કે અવાજ અને વિડિયો તેના ઈલેક્ટ્રીક્સ લક્ષણો જેવાં કે વોલ્ટેજ, પ્રવાહ, આવૃતિ અને પાવરથી ઘણાં અલગ છે. આ નવી પધ્ધતિઓની રચનાની જરૂર ઊભી કરે છે. જયારે એનલોગ સિગ્નલ દ્વારા નવો જથ્થો રજુ થાય તેનો સંગ્રહ, પ્રક્રિયા અને પ્રત્યાયન કરવામાં આવે છે. એનલોગ ટેકનોલોજીના વિકલ્પ માટેની શોધે ડિજિટલ ટેકનોલોજીને જન્મ આપ્યો છે. ડિજિટલ ટેકનોલોજી એનલોગ ટેકનોલોજીની સરખામણીમાં વધુ કઠોર અને ભરોસાપાત્ર છે. ડિજિટલ સંકેતો અવાજમુક્ત, પુનઃ ઉત્પાદનમાં ગુણવત્તા સાતત્ય અને પ્રક્રિયામાં સરળ છે. પ્રારંભમાં 1940 ના મધ્યમાં ડિજિટલ કોમ્પ્યુટરો બનાવવામાં આવ્યા અને 1962 માં પહેલી ડિજિટલ પ્રત્યાયન પધ્ધતિ કાર્યરત થઈ. ત્યારથી, ડિજિટલ ટેકનોલોજી પ્રત્યાયનો અને કોમ્પ્યુટર બનાવવામાં આવ્યા અને 1962માં પહેલી ડિજિટલ પ્રત્યાયન પદ્ધતિ કાર્યરત થઇ ત્યારથી ડિજીટલ ટેકનોલોજી પ્રત્યાયનો અને કોમ્પ્યુટરો બંને ક્ષેત્રોમાં કૂદકે અને ભૂસકે વિકસી રહી છે. આપણે જાણીએ છીએ તેમ, આજના કોમ્પ્યુટરો સો ટકા ડિજિટલ છે. સમગ્ર વિશ્વમાં ટેલિકોમ્યુનિકેશન નેટવર્ક ડિજિટલ નેટવર્ક તરફ ખૂબ જ ઝડપથી વિકસી રહ્યા છે. માહિતીની રજૂઆત પણ ખૂબ ઝડપથી ડિજિટલ બની રહી છે. આનુ કારણ એ જ છે કે શા માટે આપણે આ વિભાગમાં ડિજિટલ માહિતી વિશે અભ્યાસ કરી રહ્યા છીએ.

ઉપર જણાવ્યા મુજબ, મોટા જથ્થામાં માહિતી એનલોગ સ્વરૂપમાં પેદા થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે ધ્વનિ હવાના દબાણના તરંગના સ્વરૂપમાં હોય છે જે એનલોગ છે. આપણા કાન ડિજિટલ સંકેતો કરતાં એનલોગ સંકેતો સાંભળવા ટેવાયેલાં છે. ડિજિટલ ટેકનોલોજીના ઉપયોગ માટે સક્ષમ બનવા, એનલોગ જથ્થાને ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રૂપાતંરિત કરવાની જરૂર છે. એનલોગ માહિતીનું ડિજિટીકરણ એનલોગ ડિજિટલ કન્વર્ટર (Analog to digital converters (ADC)) ના માધ્યમ દ્વારા થાય છે. જયારે માહિતીના સંગ્રહ, પ્રક્રિયા અને પ્રત્યાયનમાં ડિજિટલ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ થાય છે. માનવ કાન અને આંખોના વાસ્તવિક વપરાશ માટે, માહિતીને ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રજૂ કરવાની જરૂર છે. તેથી, ડિજિટલ માહિતીને એનલોગ સ્વરૂપમાં રૂપાતરિંત કરવાની જરૂર છે. તે ડિજિટલ ટુ એનલોગ કન્વર્ટર (Digital to Analog Converter (DAC) ના માધ્યમથી થાય છે. ADC અને DAC માં રહેલ સિધ્ધાંતો ગ્રાફિક રજૂઆતોથી સંખ્યાત્મક સ્વરૂપમાં અને ક્રમાનુસાર તેનાથી ઉલટા રૂપાતંરમાં સમાન હોય છે. જયારે બિંદુ મૂલ્ય વળાંકથી વાંચવામાં આવે છે તે નંબર અથવા સંખ્યાત્મક મૂલ્ય છે. ગ્રાફિકલ રજૂઆત એનલોગ સ્વરૂપને અને સંખ્યાત્મકથી ડિજિટલને અનુલક્ષે છે. જો આપણે બિંદુને વળાંકથી નજીકથી વાંચી શકીએ, આપણે મૂલ્યોનું કોષ્ટક બનાવી શકીએ જે વળાંકને રજૂ કરે. આપણે ક્રમિક બિંદુંઓ વચ્ચે પ્રક્ષેપક દ્વારા કોષ્ટકમાંથી મૂળ વળાંકનું પુનર્ગઠન કરી શકીએ છીએ. આમ, બંને એનલોગ ને ડિજિટલ સ્વરૂપો એક જ માહિતીની રજૂઆત કરે છે અને એક સ્વરૂપમાંથી બીજુ તારવી શકાય છે.

કેટલીક નજીકથી આપણે માહિતી સામગ્રીની સાચવણી અને સંપૂર્ણ માહિતી સામગ્રી સાથે મૂળ વળાંકનું પુનર્ગઠન કરવા વળાંકમાંથી બિંદુઓને વાંચવાની જરૂર છે ? જો આપણે થોડા મુદ્દાઓ લઈએ તો, આપણે માહિતી સામગ્રી ગુમાવવા બંધાયેલાં છીએ. જો આપણે ઘણાં બધા મુદ્દાઓ લઈએ તો, કોઠાનું કદ બિન જરૂરી રીતે મોટુ બને છે, બીજા શબ્દોમાં આપણે ડિજિટલ પધ્ધતિ પર બિનજરૂરી રીતે ભારણ કરીએ છીએ. તેથી, પ્રશ્ન છે કે બિંદુઓની મહત્તમ સંખ્યા શું છે જે માહિતી સામગ્રી સાચવવા અને તે જ સમયે ડિજિટલ પધ્ધતિ પર ભારણ ઘટાડશે ? આ પ્રશ્નોનો જવાબ નમૂના પ્રમેય (Sampling Theorem) માં છે જે 1933માં નાટકયિસ્ટ (Nyquist) દ્વારા જણાવાયેલા અને સાબિત થયેલ હતું. નમૂના પ્રમેય અનુસાર, માહિતી સામગ્રીને ન ગુમાવવા, એનલોગ સંકેત s દરે નમૂના નક્કી કરવા થવા જોઈએ. જે સમીકરણ 8.2 માં દર્શાવવા મુજબ એનલોગ સંકેતોના બે મહત્તમ આવર્ત ન ઘટકો જેટલા અથવા તેનાથી પણ વધુ હોઈ શકે છે. નમૂનાની પ્રક્રિયા વળાંકથી બિંદુઓ સુધી વાચનમાં સમકક્ષ છે.

$f S \geq f m$ નમૂનાઓ/સેકન્ડ .... (8.2)

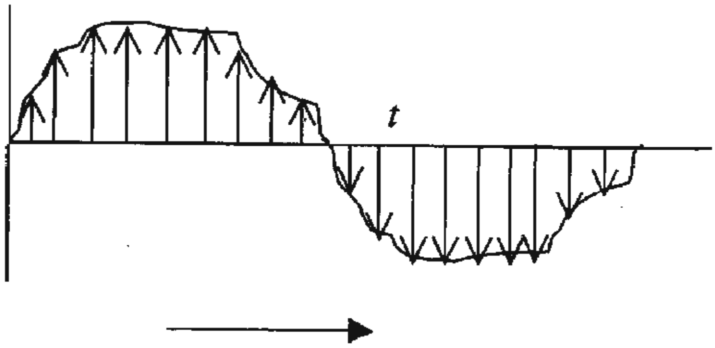
નમૂના સમય અંતરાલ, જે નમૂના દરનો વ્યસ્ત છે. તે નીચે પ્રમાણે આપવામાં આવે છે.

.... સેકન્ડો

$Ts \leq 1 (2fm)$ (8.3)

એનલોગ સંકેતો Ts ના નિયમિત સમય અંતરાલ પર નમૂના તરીકે લાવવામાં આવે છે. 2fm ના ન્યુનત્તમ નમૂના દરને નાયકવિસ્ટ દર (N1quistrate) કહેવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે આ નમૂના નાયકવિસ્ટ દર કરતાં સહેજ ઊંચા દરે કરવામાં આવે છે. આકૃતિ 8.3 એનલોગ સંકેતોનો નમૂનો દર્શાવે છે. X ધરી સમય અને Y ધરી એનલોગ સિગ્નલનો કંપન વિસ્તાર રજુ કરે છે. નમૂનાના મૂલ્યો ઊભા તીરો તરીકે દેખાય છે. તે ધબકારા અને અણીદાર ખીલા જડાયા હોય તેવા દેખાય છે.

એનલોગ સંકેતોના ડિજીટીકરણનું આગળનું પાસું ક્વોન્ટિજેશન (quantisation) છે. એનલોગ સંકેતોના નમૂના મૂલ્યો એનલોગ સંકેતોના ન્યુનત્તમ અને મહત્તમ કંપન વિસ્તાર વચ્ચે બદલાતા મૂલ્યોના સતત વર્ગપટમાં કોઈ મૂલ્ય હોઈ શકે છે.



આકૃતિ 8.3 નમૂના એનલોગ તરંગ સ્વરૂપો

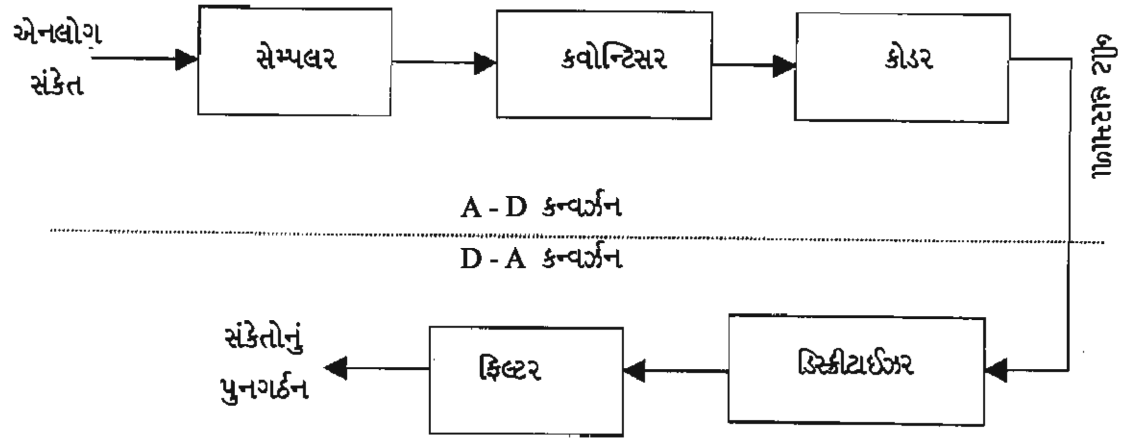
સતત મૂલ્યોની ડિજિટલ પ્રસ્તુતિને એક અને શૂન્યની ઘણી લાંબી બાયનેરી શબ્દમાળાઓ માટે કહે છે. પરંતુ વ્યવહારુ બાબતોએ બીટ શબ્દમાળાની લંબાઈ 4,6, અથવા 8 બીટ્સ સુધી મર્યાદિત કરી છે. બીટ્સની સંખ્યા સ્વતંત્ર મૂલ્યોની સંખ્યા નક્કી કરે છે જેને એનલોગ સંકેતોના ન્યુનત્તમ અને મહત્તમ મૂલ્યો વચ્ચે રજુ કરી શકાય છે. 4 બીટ્સ સાથે આપણે 16 (2^4) મૂલ્યો, 6 બીટ્સ સાથે 64 (2^6) અને 8 બીટ્સ સાથે 265 (2^8) મૂલ્યો રજૂ કરી શકાય. મૂલ્યો તબક્કાઓમાં બદલાય છે અને નિશ્ચિત થાય છે તે હવે ચોક્કસ મૂલ્યોના ક્ષેત્રમાં નજીકની નિયત કિંમતથી નમૂના સંકેત મૂલ્ય આશરે નક્કી કરવું જરૂરી બની જાય છે. ચોક્કસ મૂલ્યોના ક્ષેત્રમાં નજીકની નિયત કિંમતથી નમૂના સંકેત મૂલ્ય આશરે નક્કી કરવું જરૂરી બની જાય છે. ચોક્કસ મૂલ્યોનો સમૂહ અને નજીકના નિશ્ચિત મૂલ્યની નજીકમાં આશરે નમૂના મૂલ્યને નક્કી કરવાની પ્રક્રિયા કવોન્ટિઝેશન તરીકે ઓળખાય છે. દેખીતી રીતે, કવોન્ટિઝેશન નમૂના મૂલ્યમાં ભૂલને બતાવે છે પરંતુ પદ્ધતિની યોજના સામાન્ય રીતે એ છે કે ભૂલના સ્તરો કોઈ નોંધપાત્ર રીતે સંકેતોની ગુણવત્તાને અસર કરતાં નથી.

ડિજિટીકરણમાં પછીનું પગલું કોડિંગ પ્રક્રિયા છે એટલે કે કવોન્ટિઝડ મૂલ્યોને બાયનેરી હારમાળાના માધ્યમ દ્વારા રજુ કરવા. એનલોગ સંકેતોને બંને સકારાત્મક અને નકારાત્મક કંપન હોઈ શકે, બાયનેરી શબ્દમાળામાં એક બીટ સંજ્ઞા દર્શાવવા વપરાય છે અને બાકીના બીટ્સ કંપન વિસ્તાર મૂલ્યો રજુ કરવામાં વપરાય છે. કવોન્ટિઝ નમૂના મૂલ્યને દર્શાવવા ઉપયોગમાં લેવાતી બીટ્સ સંખ્યાને નમૂના પ્રસાર (Sample Resolution) કહેવામાં આવે છે.

ઉપર દર્શાવેલ A-D રૂપાતંર પ્રક્રિયામાં, નમૂના દ્વારા ધબકારા પેદા કરીએ છીએ. અગાઉ નિયત કંપન વિસ્તાર સ્તરો (કવોન્ટિન્ઝેશન) થી તેનુ અંદાજિત મૂલ્ય નક્કી કરવામાં આવે છે અને ત્યારબાદ બાયનેરી શબ્દમાળામાં તેમને કોડ કરવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયાને પલ્સ કોડ મોડ્યુલેશન (Pulse Code Modulation (PCM)) કહેવામાં આવે છે. જ્યારે ટેલિફોન સ્પીચને PCM ધોરણોના ઉપયોગથી ડિજિટાઈઝ્ડ કરવામાં આવે, કવોન્ટિઝડ નમૂના મૂલ્યો 8- બીટ શબ્દશાળા દ્વારા રજૂ થાય છે એટલે કે નમૂના પ્રસાર 8 બીટ્સ છે, સૌથી નમૂનાપાત્ર બીટ એનલોગ સંકેતોની સંજ્ઞા દર્શાવે છે. અને બાકીના 7 બીટ્સ તીવ્રતા રજુ કરે છે. ADC ની અન્ય ટેકનીકો છે જેમ કે ડિફરન્સીઅલ પલ્સ કોડ મોડ્યુલેશન (differential pulse code modulation) અને ડેલ્ટા મોડ્યુલેશન (Data Modulation) આ ટેકનીકો પરની ચર્ચા MLIS અભ્યાસક્રમના ક્ષેત્રની બહાર છે.

આપણે ઉપર જોયુ તેમ, દરેક નમૂના મૂલ્ય બાઈટ દ્વારા રજુ થાય છે જ્યારે નમૂના પ્રસાર 8 બીટ્સ છે. પછી બાઈટની શ્રેણી મૂળ એનલોગ સંકેતો રજુ કરે છે. આ શ્રેણીનો કમ્પ્યુટરમાં સંગ્રહ કરી શકાય છે. અથવા અન્ય સ્થળો સુધી ડિજિટલ પ્રત્યાયન પધ્ધતિઓ પર પ્રસારિત કરી શકાય છે. મૂળ સંકેતોના

પુનર્ગઠન માટે, આપણે બાઈટ્સની શ્રેણીને ડીસ્ક્રીટાઈઝર (Distcrestiser) અને સંકેતોને સમતલ ફિલ્ટરમાં મૂકવાની જરૂર રહે છે. ડિસ્ક્રીટાઈઝર ડિજિટલ માહિતીની દરેક બાઈટ્સ લે છે અને અનુકુળ ક્વોન્ટિઝ વોલ્ટેજ સ્તર પેદા કરે છે. બાઈટ્સની શ્રેણી ડિસ્ક્રીટાઈઝર દ્વારા પ્રક્રિયા થઈને ધબકારા તરીકે ક્વોન્ટિઝડ વોલ્ટેજ સ્તરોની શ્રેણી પેદા કરે છે આ ધબકારાઓ સમતલ ફિલ્ટર મારફતે પસાર થાય છે જે એનલોગ તરંગ સ્વરૂપ પેદા કરવા માટે મૂલ્યોનું પ્રક્ષેપક કરે છે. PCM ADC અને DAC ની સમગ્ર પ્રક્રિયા આવૃતિ 8.4 માં ચિત્રિત કરવામાં આવેલ છે.



- **તમારી પ્રગતિ ચકાસો (Self Check Exercise)**

(7) એનલોગ સંકેતના 5 સેકન્ડ માટે અનુરૂપ ડિજિટાઈઝડ માહિતી સમાવતી એક ફાઈલ જેનું કદ 400 KB છે નમૂના પ્રસાર 8 બીટ્સ છે. જો નમૂના નાયકવિસ્ટ દરે થાય છે તો એનલોગ સંકેતની મહત્તમ આવર્તન સામગ્રી કેટલી છે ?

નોંધ: (1) નીચે આપેલ જગ્યામાં તમારા જવાબો લખો

(2) એકમના અંતમાં આપેલ જવાબો સાથે તમારો જવાબ તપાસો

....

....

....

....

....

....

8.7 ડિજિટલ ઓડિયો (DIGITAL AUDIO)

માનવ કાન 20 Hz to 20 KHz ની શ્રેણીમાં આવર્તનથી સંવેદનશીલ છે. આવર્તન પંક્તિને ઓડિયો સ્પેક્ટ્રમ (Audio Spectrum) કહેવામાં આવે છે. ઓડિયો માહિતી જેવી કે વાણી અને

સંગીત ઓડિયો સ્પેક્ટ્રમ (માત્રા) ના વિવિધ ભાગોમાં કબજો કરે છે. ઓડિયો માહિતીના વિવિધ પ્રકારો માટે આવર્તન શ્રેણીઓને કોઠા 8.3 માં દર્શાવેલ છે. માનવવાણી 300 Hz થી 7 KHz ની શ્રેણીમાં મુખ્યત્વે હોય છે. આ શ્રેણીમાં એક ભાગ 300 Hz થી 3.4 KHz ને બુધ્ધિ ગ્રાહ્ય વાણી કહેવામાં આવે છે. બુધ્ધિ ગ્રાહ્ય વાણી દ્વારા આપણે તેને ઓળખી અને સમજી શકીએ છીએ. આપણે વ્યક્તિને બોલતા ઓળખી અને તે શું કહે છે તે સમજી શકીએ ચીએ. બધાં ટેલિફોન નેટવર્કો બધ્ધિ ગ્રાહ્ય વાણી વહન કરવા માટે જ રચાયેલ છે. તેથી, બુધ્ધિગ્રાહ્ય વાળી ટેલિફોન ગુણવત્તાવાળી (Telephone quality speach) તરીકે ઓળખવાની આવે છે. એફ.એમ. રેડિયો પ્રસારણ સ્ટેશન ઉપયોગમાં લેવાયેલ ટેક્નોલોજીના આધારે 10KHz અથવા 15KHz સુધી સંગીત પ્રસારિત કરે છે. ઓડિયો સીડી 20KHz સુધી સંગીત રેકોર્ડ કરે છે.

કોઠો 8.3 : ઓડિયો આવર્તન સ્પેકટ્રમ (માત્રા)

માહિતીનો પ્રકાર	આવર્તન શ્રેણી
સંપૂર્ણ ઓડિયો શ્રેણી	20 Hz - 20 KHz
વાણી સ્પેક્ટ્રમ (માત્રા)	300 Hz - 7 KHz
બુધ્ધિ ગ્રાહ્ય સંગીત	300 Hz - 3.4 KHz
નીચે બાયંધરી સંગીત	100 Hz - 10KHz
ઊંચી બાયંધરી સંગીત	50 Hz - 15 KHz
ખૂબ જ ઊંચી સંગીત	20 Hz - 20 KHz

ડિજિટલ ક્ષેત્રમાં, ટેલિફોન ગુણવત્તા વાણી, ઘણી વખત તેને ટોલવાણી કહેવામાં આવે છે. જે નાયકવિસ્ટ દર કરતાં થોડુ વધારે, સેકન્ડ દીઠ 8 K નમૂનાઓનો ઉપયોગ કરીને ડિજિટાઈઝડ્ કરવામાં આવે છે. ઉપયોગ કરાયેલ નમૂના રેઝલ્યુશન 8 બીટ્સ છે. જ્યારે આપણે ડિજિટલ વાણીને ટેલિફોને ચેનલો પર વહન કરીએ. ખરેખર આપણે 8 બિટ્સ દ્વારા રજુ થતાં દરેક નમૂના સાથે દર સેકન્ડે સેકન્ડે 8 કિલો નમૂનાઓનું વહન કરીએ છીએ. શ્રેણી પ્રત્યાયન કડી પર, આ પ્રમાણ એક બીટ દરના 8 K×8 બીટ = 64 Kbps . ઈન્ટરનેટ જોડાણોના સંદર્ભમાં, આપણે ઘણીવાર લાઈનની ઝડપ 64, 128 અને 256 Kbps સાંભળીએ છીએ. આ ઝડપનું કારણ છે કે એક અથવા વધુ ડ્રિજિટલ વાણી ચેનલો ઈન્ટરનેટ જોડાણ માટે ગોઠવાયેલ હોય છે. યુનાઈટેડ સ્ટેટમાં, 7- બીટ નમૂનાનો રેઝલ્યુશન ટેલિફોન વાણી માટે ઉપયોગ થાય છે, જે 56 Kbps નો ડેટા દર આવે છે.

ધ્વનિ સંકેતોની વિવિધ જાત માટે, ડિજિટાઈઝેશન વિવિધ નમૂના ઝડપ અને નમૂના રેઝલ્યુશન માટે કહેવામાં આવે છે. કોઠો ૮.૪માં વિવિધ ઓડિયો ઉત્પાદનોમાં ઉપયોગમાં લેવાયેલ નમૂના દરો અને નમૂના રેઝલ્યુશન ના (પરિણામ) આપેલ છે. ડિજિટલ ઓડિયોનો એક મુખ્ય ગેરલાભ છે કે તે ડેટાનો વિશાળ જથ્થો પેદા કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, એક ફ્લોપી ભાગ્યે જ ડિજિટલ ઓડિયોની 10 સેકન્ડો સમાવી શકે છે તેથી તે, ડિજિટલ ઓડિયોને સંગ્રહ કરતાં પહેલાં ડિજિટાઈઝડ્ પ્રલેખો સાથે થાય છે તેમ સંકોચન જરૂરી બની જાય છે. આ હેતુ માટે સંખ્યાબંધ સંકોચન ધોરણોનો ઉપયોગ થાય છે. તેમાનું એક ઓડિયો કોમ્પ્રેશન - 3 (audio compression - 3 CAC - 3) છે.

કોઠો - 8.4 : ડિજિટલ ઓડિયો પરિમાણો

માધ્યમ	ચેનલ	નમૂના દર	રેઝલ્યુશન	બીટ દર
ટેલિફોન	મોનો	8000	8 બીટ્સ	64 Kbps
ઑડિયો સીડી.	સ્ટીરીઓ	44,100	16 બીટ્સ	141 Mbps
ડિજિટલ ઓડિયો				
ટેપ (DAT)	સ્ટીરીઓ	48,000	16 બીટ્સ	1.536 Mbps
ડિજિટલ રેડિયો	સ્ટીરીઓ	48,000	16 બીટ્સ	1.025 Mbps

જ્યારે ડિજિટિકરણ માટે PCM અને સંકોચન માટે AC - 3 નો ઉપયોગ થાય, ડિજિટલ ધ્વનિ ડિજિટલ ડોલ્બી (Digital dolby) ધ્વનિ તરીકે ઓળખાય છે, આ નામ હાલના દિવસોમાં સિનેમા થિયેટરોમાં જોવા મળે છે.

8.8 ડિજિટલ વિડિયો (DIGITAL VIDEO)

ડિજિટલ વિડિયો અને કોમ્પ્યુટર એનીમેશન ચલિત (Motion) વિડિયોના વર્ગમાં આવે છે. જે ડિજિટલ ઈમેજો, જે સ્થિર અને સિંગલ ફ્રેમ ઈમેજો છે, તેનાથી વિપરીત છે. ચલિત વિડિયોનો નોંધપાત્ર સિદ્ધાંત છે કે ચલિત ઈમેજને સ્ટીલ (મૂક) ઈમેજના ક્રમ દ્વારા રજૂ કરી શકાય છે જે ચોક્કસ ઝડપે એક પછી એક પ્રસ્તુત થાય છે. આ સિધ્ધાત સૌપ્રથમ ચલિત ચિત્રોમાં ફોટોગ્રાફિક ફિલ્મ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરીને લાગુ પાડવામાં આવ્યો હતો. વર્તમાન વલણ આ જ સિધ્ધાંતનો ઉપયોગ કરીને ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળી ચલિત ઈમેજોને કોમ્પ્યુટરની મદદથી પેદા કરવાનો છે. આ સિધ્ધાંત કાર્યરત છે. કારણ કે તે માનવ આંખની દૃષ્ટિ ગુણવત્તાને વળગી રહે છે. કોઈપણ ઈમેજ આપણી આંખમાં 40-50 ms સુધી ટકી રહે છે., સ્થિર ઈમેજોના ક્રમ દ્વારા રજુ થતાં ચલિતના એક

પછી એક આગળ વધતાં તબક્કા માનવ આંખ પર 30-40 ms સુધી રહે છે. આંખ પ્રસ્તુત (પ્રોજેક્શન) ના કુલ સંક્ષેપને સતત ફરતા ચિત્ર તરીકે સમજે છે. દરેક સ્થિર ઈમેજને ફ્રેમ કહેવામાં આવે છે અને સતત ફરતાં ચિત્રની અસરને પેદા કરવા આપણને 25-30 ફ્રેમો પર દર સેકન્ડે (Frames per second (fps)) ની જરૂર પડે છે. ઊંચો દર, એટલે કે 30 fps સરળ ચિત્ર અને નીચો દર પેદા કરે છે, જ્યારે 50 fps, સરળતાથી ન ચાલતુ ચિત્ર પેદા કરે છે. જેનાથી ાંખોને અતિશય શ્રમ પડે છે.

વિડિયો કેમેરા દ્વારા ઝીલાયેલ ઈમેજ એનલોગ પ્રકારની છે. તેને ડિજિટલ ઈમેજના સ્વરૂપમાં ડિજિટાઈઝડ કરવાની જરૂર પડે છે. આ હેતુ માટે એનલોગથી ડિજિટલ કન્વર્ટર (Analog to Digital Converters (ADC)) નો ઉપયોગ થાય છે. આ (ADC) ને કેમેરા અને કોમ્પ્યુટર વચ્ચે બાહ્ય રીતે મૂકવામાં આવે છે. વૈકલ્પિક રીતે, તેને કેમેરાની અંદર જ ગોઠવવામાં આવેલ હોય છે. આ કેમેરાઓને ડિજિટલ વિડિયો કેમેરા કહેવામાં આવે છે.

સંકોચન ટેકનીકો વ્યક્તિગત ઈમેજમાં ઉપયોગમાં લેવાય છે તે ડિજિટલ ઈમેજોમાં વપરાતી ટેકનીક જેવી જ છે. વધુમાં, વધુ સંકોચન મેળવવા માટે નજીક આવેલ ફ્રેમોમાં નિર્થકતાનો ઉપયોગ થાય છે. જ્યાં સુધી દૃશ્યમાં ફેરફાર તાય છે. પાસે પાસે આવેલ ઈમેજો સામગ્રીમાં ઘણી ઓછી અલગ પડે છે. સિધ્ધાંતમાં, થોડી ફ્રેમોને સંપૂર્ણ રીતે રેકોર્ડ કરી શકાય અને ત્યાર બાદ માત્ર અનુગામી ફ્રેમોના અલગ અલગ પાસાંઓને રેકોર્ડ કરવામાં આવે છે. ડિજિટલ વિડિયોના સંગ્રહ માટે વ્યાપક રીતે ઉપયોગમાં લેવાતાં ફાઈલનું ધોરણ મુવિંગ પીક્ચર એક પટર્સ ગ્રુપ (Moving Pictures Experts Group (MPEG)) છે. સંગ્રાયેલ ઈમેજોને સ્થિર ચિત્રોના પૂર્ણ પ્રેમના સ્વરૂપમાં પુનઃ પ્રાપ્ત અને બિન સંકોચિત કરી શકાય છે જે જોઈતા ફ્રેમ દર પર ટીવી સ્ક્રીન અથવા કોમ્પ્યુટર પર જોઈ શકાય છે. આ સાધનોને એનલોગ સંકેતોની જરૂર પડે છે. અને તેથી મોનીટર પર ઈમેજોને મોકલતાં પહેલાં ડિજિટલથી એનલોગ પરિવર્તન કરવામાં આવે છે. દષ્ટિને દઢતાથી વળગી રહેતા, કોમ્પ્યુટર મોનીટર અને ટીવી સ્ક્રીનની ડિસ્પ્લેને વળગી રહેવાની લાક્ષણિકતા છે જે સ્ક્રીન પર ચિત્રોને અવિરતપણે દર્શાવે છે.

એનીમેશન 15-20 fps ના દરે સ્થિર પ્રેમ ચિત્રોને ફેરવીને ચલિત (મુવીંગ) ઈમેજ તૈયાર કરવાની પ્રક્રિયા છે. પરંપરાગત રીતે, કલાકાર હાથથી એનીમેશન ફ્રેમ દોરે છે અને ત્યાર બાદ ફોટોગ્રાફિક ફિલ્મ પ્રક્રિયા દ્વારા તેની ઈમેજ તૈયાર થાય છે. હાલમાં એવું વલણ છે કે કલાકાર આ એનીમેશન ફ્રેમોને કોમ્પ્યુટરના ઉપયોગ દ્વારા બનાવે છે. પ્રોસેસર ચોક્કસ કાર્યવાહીમાં વ્યસ્ત હોય ત્યારે કોમ્પ્યુટર સ્ક્રીન પર પ્રદર્શિત થતી રેતીની ઘડિયાળ એ સરળ એનીમેશનનું ઉદાહરણ છે.

8.9 ડિજિટલ રચનાઓ (DIGITAL FORMATS)

છેલ્લા 10 વર્ષમાં જોવા મળતો, ડિજિટલ માહિતીનાં ફલપ્રદ ઉપયોગના પરિણામે, ડિજિટલ માહિતીના સંગ્રહ અને વિતરણ માટે સંખ્યાબંધ રચનાઓ અને ધોરણોનો ઉદ્ભવ થયો છે. વિવિધ ડિજિટલ માહિતી ધોરણોની જાગૃતિ, ગ્રંથાલય કર્મચારીગણ માટે, ખાસ કરીને પરંપરાગત ગ્રંથાલયોને ડિજિટલમાં રૂપાતંરના સંદર્ભમાં મહત્વપૂર્ણ બની ગયેલ છે. આ વિભાગ પ્રલેખો, ઓડિયો, સ્થિર ઈમેજો અને ચલિત વિડિયો માટે વ્યાપક રીતે ઉપયોગમાં લેવાતાં પ્રમાણભૂત ડિજિટલ રચનાઓની સંક્ષિપ્તમાં ઝાંખી રજૂ કરે છે. સામાન્ય રીતે, પ્રમાણભૂત રચનાઓ નીચેના એક અથવા વધુ પાસા સાથે સંબંધ ધરાવે છે.

- સંગ્રહ અને/અથવા ટ્રાન્સફર
- માહિતી ગોઠવણી
- માહિતી પ્રસ્તુતિ/રજૂઆત

8.9.1 પ્રલેખ રચનાઓ (Document Formats)

ડિજિટલ પ્રલેખ રચનાઓ ત્રણ વર્ગોમાં હોય છે. મૂળભૂત લખાણ રચનાઓ, પ્રસ્તુત રચનાઓ અને માળખાગત રચનાઓ. આ દરેક વર્ગની રચનાઓની સંક્ષિપ્તમાં આપણે ચર્ચા કરીશું.

(1) મૂળભૂત લખાણ રચનાઓ (Basic text Formats)

લખાણ રચનાઓ ડિજિટલ રચનાઓનું સરળ સ્વરૂપ છે અને મુખ્યત્વે ટેક્ષ્યુઅલ

માહિતી ધરાવતાં પ્રલેખો માટે મોટાભાગે વપરાય છે. લખાણના પ્રતિનિધિત્વ માટે ત્રણ લખાણ રચનાઓનો ઉપયોગ થાય છે. : ASC11 , યુનિકોડ અને RTF . આમાંથી, પ્રથમ બે, અક્ષરોના એનકોડિંગ માટે વપરાય છે. આપણે વિભાગ 8.4 માં ASCII ની ચર્ચા કરી છે. ASC11 પશ્ચિમી ભાષાના અક્ષરો એટલે કે લેટિન અક્ષરોના પ્રતિનિધિત્વ કરવા માટે વપરાય છે. યુનિકોડ અમેરીકન, યુરોપ, મધ્યપૂર્વ, આફ્રિકા ભારત અને એશિયા પેસિફિક વિસ્તારના મુખ્ય લેખિત ભાષાઓમાં અક્ષરોનું પ્રતિનિધિત્વ કરવા માટે ASCll એક બહુભાષી જોડાણ તરીકે દરખાસ્ત કરવામાં આવે છે. યુનિકોડ એક 16-બીટ છે. જેની 64 K અક્ષરો દર્શાવવાની ક્ષમતા છે. હાલમાં, 38,885 અક્ષરો વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવેલ છે બન્ને ASc-II અને યુનિકોડ શુદ્ધ અક્ષરકોડ છે. અને અક્ષર સમૂહના ઉપયોગ દ્વારા ઉપયોગકર્તા દ્વરા બનાવાયેલ કરતાં અન્ય સ્વરૂપ અથવા પેજ લે-આઉટ સુવિધાઓને ટેકો આપતા નથી.

રીચ ટેક્ષ્ટ ફોર્મેટ (Rich Text Format (RTF)) લખાણ રચનાને વિસ્તૃત કરે છે. જે કેટલાંક ન્યુનત્તમ ફોર્મેટિંગ લક્ષણો જેવાં કે ફોન્ટના પ્રકારો અને કદ, માર્જિન, ફકરાઓ, બોલ્ડ, ઈટાલિક અને અન્ડર લાઈન અક્ષરો અને સમર્થન (Justification) (RTF એ વિવિધ કોમ્પ્યુટરો અને વિવિધ સોફ્ટવેરો પેકેજો વચ્ચે ટેક્ષ્ટ પ્રલેખોના હેરફેર માટે વ્યાપક રીતે ઉપયોગમાં લેવાય છે. RTF મલ્ટીમીડીયા રચના નથી. શુદ્ધ લખાણ રચના તરીકે RTF માં મલ્ટીમિડિયા સામગ્રીઓ અને હાયપર લીંક સહાય કરતી નથી. તે બધા લખાણ પ્રક્રિયા સોફ્ટવેર પેકેજો RTF ફાઈલોને સ્વીકારી અને વિતરણ કરે છે. તેમની પાસે મૂળ ફાઈલ રચનાઓને RTF માં અને તેનાથી ઉલ્ટું રૂપાતંર કરવાની પ્રક્રિયા છે. જ્યારે RTF એક પ્રમાણભૂત ફાઈલ રચના પૂરી પાડે છે, તેની ફોર્મેટીંગ સુવિધાને સહાય કરવાની ક્ષમતા મર્યાદિત હોય છે. આધુનિક સુવિધાઓ જેવી કે સ્તંભાકાર લખાણ (Columnar Text) કોષ્ટકો અને ચિત્રો RTF દ્વારા સફળતાપૂર્વક પરિવહન થઈ શકશે નહીં. સામાન્ય રીતે, આ એક સાવધાની છે કે એક વર્ડ પ્રોસેસર ફાઈલને RTF ફાઈલમાં રૂપતર કરતાં કેટલીક ફોર્મેટીંગ માહીતી નષ્ટ થઈ શકે છે.

(2) પ્રસ્તુતિ રચનાઓ (Presentation Formats)

પ્રસ્તુતિ રચનાઓ ઓન-સ્ક્રીન ડિસ્પ્લે અથવા પ્રિન્ટિંગ માટે વપરાય છે. તે પાના વર્ણન ભાષાઓ પર આધારિત છે જે ગ્રાફિકલ તત્વોના ચોક્કસ સ્થાન સાથે મૂળ ગોઠવણીના દેખાવ અને અસરને જાળવી રાખે છે. બે પ્રસિધ્ધ પ્રસ્તુતી રચનાઓ પોસ્ટસ્ક્રીપ્ટ (Post Script) અને પોર્ટેબલ ડોક્યુમેન્ટ ફોર્મેટ (Portable Document Format (PDF)) છે. બંને સ્વરૂપોને એડોબ કોર્પોરેશન (Adobe Corporation) દ્વારા વિકસાવવામાં આવેલ છે અને તેના બ્રાઉઝીંગ માટે કોર્પોરેશન દ્વારા વેપારી નામ એડોબ એક્રોબેટ રીડર (Adobe Acrobat Reader) નામના મફત વિતરણ થતાં ખાસ સોફ્ટવેર પેકેજની જરૂર પડે છે. PDF એ પોસ્ટ સ્ક્રીપ્ટની સુદારેલ આવૃતિ છે. જે સામગ્રીઓની યાદી, ઈન્ટરનલ હાઈપરલિંક અને ટુંકા વર્ણનો જેવી સુવિધાઓને આધાર આપે છે.

(3) માળખાગત રચનાઓ (Structured formats)

માળખાગત રચનાઓ પ્રસ્તુતિ રચનાઓ જેવી જ છે પરંતુ વધારે લવચીક (Flexible) છે. પ્રલેખના મૂળ દેખાવ અને અસરને જાળવી રાખતા નથી પરંતુ ઓન-સ્ક્રીન ડિસ્પ્લે અને પ્રિન્ટીંગ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. તે માર્ક અપ સિધ્ધાંતો (Mark-Up Principles) પર આધારિત છે જેનો પ્રકાશન ઉદ્યોગ દ્વારા ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. માર્ક અપ, જો કે કાગળ પ્રલેખો પર પરંપરાગત માર્કીંગ ના બદલે ઈલેક્ટરોનિક ડોમેન પર થાય છે. ત્રણ માળખાગત રચનાઓ છે જે ઉપયોગમાં લેવાય છે. :

- સ્ટાન્ડર્ડ જર્નલાઈઝ્ડ માર્ક - અપ લેન્ગ્વેજ (Standard Generalised Mark up Language CSG-ML)

- હાયપર ટેક્ષ્ટ માર્ક અપ લેન્ગ્વેજ (Hypertext Mark up Language (HTML))
- એક્સ્ટેન્સિબલ માર્ક અપ લેન્ગ્વેજ (Extensible Mark up Language (XML))

SGML એ સૌ પ્રથમ આંતરરાષ્ટ્રીય ધોરણ સંસ્થા (International Standards Organisation (ISO)) દ્વારા પ્રકાશન ઉદ્યોગમાં ઉપયોગમાં લેવાતાં ટાઈપ સેટિંગ મશીનો વચ્ચે ઉપયોગ માટે વિકસાવવામાં આવેલ. ભાષા વ્યાખ્યા ખૂબ જ વ્યાપક છે અને તેથી જટિલ છે. SGML ની સરળ આવૃતિ જે બિન-નિષ્ણાંતો દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતી HTML છે. HTML ઈન્ટરનેટ પર વ્યાપક રીતે ઉપયોગમાં લેવાય છે. XML એ HTML ની એક વિસ્તૃત આવૃતિ છે. તે HTML ની સાદગી જાળવી રાખે છે પરંતુ વધારે સુવિધાઓ આપે છે.

8.9.2 ઈમેજ (છબી) રચનાઓ (Image Formats)

સ્કેનિંગ અને ફોટોગ્રાફિક પ્રક્રિયાથી મેળવેલ ડિજિટલ ઈમેજોનો સંગ્રહ કરવા અને પરિવહન માટે ત્રણ સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતી રચનાઓ છે.

- ટેગ ઈમેજ ફાઈલ ફોર્મેટ (Tagged Image File Format (TIFF))
- ગ્રાફિક્સ ઈમેજ ફોર્મેટ (Graphics Image Format (GIF))
- જોઈન્ટ પિક્ચર એક્સપર્ટ ગ્રુપ (Joint Picture Expert Group (JEPG)) ફોર્મેટ

આમાંની પ્રથમ બે રચનાઓ માહીતી જાળવણી સંકોચન ટેકનીકો (Information - Preserving Compression Techniquies નો ઉપયોગ કરે છે. TIFF એ ઈમેજ સ્કેનર અને ડીપીટી સોફ્ટવેર માટે સામાન્ય રચના તરીકે વિકસાવવામાં આવેલ છે. TIFF નુકશાન ઓછું સંકોટનનો Close Less Compression) ઉપયોગ કરે છે, તે ચોક્કસ મૂળ, લે - આઉટ સુવિધા જાળવી, ગ્રાફિક અને કોઈપણ અક્ષર સ્વરૂપને સાચવે છે. અસલના બીટ મેપ તરીકે, તેને લખાણ પહેલા OCR સોફ્ટવેર મારફતે પસાર થવું પડે છે. જરૂર પડે તો, અસલમાં સુધારા કરી શકાય છે. GIF એ ઈન્ટરનેટ પર ઉપયોગ માટે વિકસાવવામાં આવે છે. GIF પિક્સેલ માટે 8 બીટ પુનઃ રજૂ કરવા વાપરે છે. અને તેથી માત્ર 256 રંગો અથવા ગ્રે સ્તરોને રજુ કરે છે. આ સંદર્ભમાં, તેનું રેઝોલ્યુશન મર્યાદિત હોય છે પરંતુ તેની ફાઈલનું કદ નાનુ અને ઈન્ટરનેટ દ્વારા સરળતાથી વહન થઈ શકે છે JPEG રચનાઓ ઈમેજ કોડિંગ રચનાઓ છે જે ફોટોગ્રાફ જેવા સતત ટોન ઉત્પાદનો માટે શ્રેષ્ઠ છે તે 16 મિલિયન રંગોને આધાર આપે છે. તે ઈમેજ માટે બિનજરૂરી મહિતીને દુર કરીને ચલ સંકોચન કરે છે. તેથી, તે ગણો ઊંચો સંકોચન ગુણોત્તર પ્રાપ્ત કરે છે પરંતુ ઈમેજની ગુણવત્તાને અસર થાય છે. ચિત્ર ગુણવત્તા અને સંકોટન ગુણોત્તર પ્રાપ્ત કરવા વચ્ચે પસંદગી કરવા વિકલ્પો (સામાન્ય રીતે ત્રણ) ઉપલબ્ધ છે. ઈમેજોને એક રચનામાંથી બીજામાં રૂપાતંર કરવા સોફ્ટવેર પેકેજો છે.

8.9.3 ઓડિયો રચનાઓ (Audio Formats)

વિવિધ ઉત્પાદકો અને નિષ્ણાંતો જૂથો દ્વારા દરખાસ્ત કરાયેલ અને ઉપયોગમાં લેવાતાં અનેક ડિજિટલ ઓડિયો, રચનાઓ છે. તેમાંના મહત્વપૂર્ણ Microsoft દ્વારા WAY, Mancintosh દ્વારા AIFF, Sun Micro Systems દ્વારા AU અને Motion Picture Expert Group (MPEG) દ્વારા બનાવાયેલ છે MP_3 છે. આ બધી જ રચનાઓ આકૃતિ 8.5 માં બતાવ્યા પ્રમાણે પ્રમાણભૂત ફાઈલ માળખું (Standard File Structure) નો ઉપયોગ કરે છે. 8.5 માં, રેપર (wrapper) ઉત્પાદનના કોપીરાઈટ માલિક પાસેથી લાયસન્સ શરતો જેવી સંચાલન વિશેની

માહિતીને સમાવે છે. હેડર (Header) નમૂનાદર, નમૂના રીઝલ્યુશન અને ઉપયોગમાં લેવાયેલ સંકોચનના પ્રકાર વિશેની માહિતી સમાવે છે. અમુક ઓડિયો રચનાઓ સ્ટીમિંગ સુવિધાને સહાય કરે છે. સ્ટ્રીમીંગ ઉપયોગકર્તાને જ્યારે બાકીની ફાઈલ ડાઈનલોડ થતી હોય ત્યારે, ફાઈલના પ્રારંભિક ભાગને સાંભળવા માટેની સુવિધા આપે છે. ઓડિયો ડેટાની થોડી સેકન્ડો ડાઉનલોડ થાય અને સંગ્રહિત થાય કે તરત જ પ્લેબેક શરૂ થાય છે. પ્લેબેક ચાલતું હોય ત્યારે ડાઉનલોડ ચાલુ રહે છે.

રેપર (Wrapper)
હેડર (Header)
ઓડિયો ડેટા (Audio Data)

આકૃતિ 8.5 : ડિજિટલ ઓડિયો ફાઈલ માળખું

8.9.4 વિડિયો રચનાઓ (Video Formats)

ડિજિટલ ચલિત વિડિયો રચનાઓ ISO દ્વારા સુયોજિત મોશન પિકચર્સ એક્ષ્પર્ટ ગ્રુપ (Motion Picture Experts Group (MPEG)) દ્વારા પ્રમાણિત કરવામાં આવે છે. આ ધોરણોનો ઉપયોગ CD અને ડિજિટલ વિડિયો ટેપ પર સંકુચિત સ્વરૂપમાં વિડિયો રેકોર્ડિંગ કરવા થાય છે. ટેલિકોમ્યુનિકેશન નેટવર્ક પર રીઅલ ટાઈમ વિડિયો (Real Time Video) ટ્રાન્સફર કરવા માટેના ધોરણો ઈન્ટરનેશનલ ટેલિકોમ્યુનિકેશન યુનિયન (International Telecommunication Union (ITU)) દ્વારા વિકસાવવામાં આવેલ છે. હાલમાં, પ્રચલિત ત્રણ MPEG ધોરણો છે. (MPEG 2, MPEG-4 and MPEG - 7 બે અવલોકનો ચલિત વિડિયોના સંદર્ભમાં છે. પ્રથમ, આ દિવસોમાં ચલિત વિડિયો સાથે હંમેશા ઓડિયો હોય છે. બીજુ, ચલિત વિડિયો ચોક્કસ દરે ચાલુ કરતા સ્થિર ફ્રેમના ક્રમ તરીકે જોઈ શકાય છે. પરિણામે, MPEG ધોરણો વિશાળ હદ સુધી ડિજિટલ ઓડિયો અને ડિજિટલ ઈમેજ ધોરણો પર જળવાઈ રહે છે. ઓડિયો રેકોર્ડિંગ માટે MPEG ધોરણો દ્વારા ઓડિયો સીડી ધોરણ 44.1 Kbps પર અને DAT ધોરણ 48 Kbps પર ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે.

8.10 ડિજિટલ પ્રલેખોની કાયદેસરતા (LEGALITY OF DIGITAL DOCUMENTS)

કાગળ આધારિત પ્રલેખોની જેમ, ઈલેક્ટ્રોનિક્સ પ્રલેખોએ કાયદેસર રીતે સ્વીકાર્ય પ્રલેખ તરીકે માન્યતા મેળવવા માટે માહિતી સંકલિતતા, પ્રમાણીકરણ, સુલભતા અને વિશ્વસનીયતા પૂરી પાડવી પડશે.

ઈલેક્ટ્રોનિક પ્રલેખોની અંખડિતતા (Integrity) : એટલે કે પ્રલેખોનું એવી રીતે સંરક્ષણ કરવામાં આવે કે જે માહિતીને કોઈપણ જાતની હાનિ, નુકશાની કે ઘાલમેલ વિના તે મૂળ ઉત્પાદન થેયલ, વિપરીત અથવા મેળવેલ હોય ચોક્કસ તે રીતે જ રજુ કરે. સંરક્ષણની રચના મૂળ પ્રલેખ જેવી અથવા અલગ હોઈ શકે છે. જો સંરક્ષણ રચના અલગ હોય તો, એવું કોઈ સાધન હોવું જોઈએ જેના દ્વારા મૂળ માહિતીની અખંડિતતાને અસર થયા વિના તેને પ્રદર્શિત કરી શકાય.

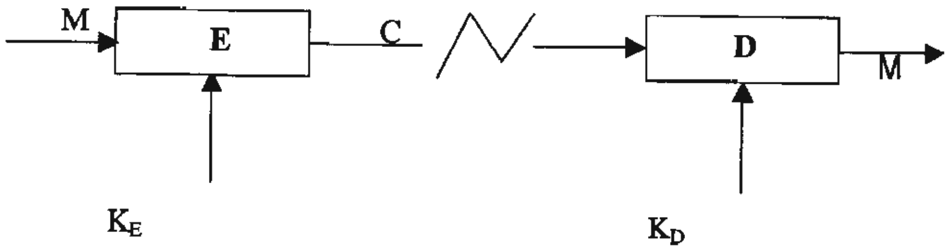
પ્રાપ્તિ ક્ષમતા (Accessibility) : એટલે ભવિષ્યમાં અનુગામી સંદર્ભો માટે મૂળ પ્રલેખને પ્રાપ્ત કરવાની ક્ષમતા. પરંપરાગત કાયદામાં જરૂરિયાત છે કે માહિતી લખેલ અથવા ટાઈપ કરેલ અથવા મુદ્રિત સ્વરૂપમાં હોય જે ઈલેક્ટ્રોનિક પ્રલેખોની પ્રાપ્તિ ક્ષમતાના માપદંડને ખરેખર સંતોષે. પરંપરાગત લખેલા પ્રલેખો ભવિષ્યની તારીખોમાં કરાર પક્ષકારો દ્વારા ના મંજૂર ન કરી શકે તેની ખાત્રી આપે છે. એ જ રીતે, ઈલેક્ટ્રોનિક કરાર પણ પક્ષકારોને પ્રલેખ માટે એવી રીતે બંધનકર્તા રહે છે કે કોઈપણ પક્ષકાર પ્રલેકની સામગ્રી માટે ઈન્કાર કરી શકે નહીં.

કોઈપણ પરંપરાગત કાયદાની જરૂરિયાત છે કે સંબંધિત વ્યક્તિ ના કરાયેલ હસ્તાક્ષર પ્રલેખને પ્રમાણિત કરે છે. જે ઈલેક્ટ્રોનિક પ્રલેખોમાં ડિજિટલ ઓથેન્ટિકેશન પ્રોસીજર (Digital authentication Procedure) દ્વારા પૂરી પાડે છે. ડિજિટલ પ્રલેખને ડિજિટલ સહી કરીને અથવા ડિજિટલ હસ્તાક્ષર લગાડીને પ્રમાણિત કરવામાં આવે છે. કાગળ આધારિત હસ્તાક્ષરની જેમ, ડિજિટલ હસ્તાક્ષર પણ ઈલેક્ટ્રોનિક પ્રલેખના રચયિતાને સૂચવે છે. અને પ્રલેખની સામગ્રી માટે સ્પષ્ટ કરાર પૂરા પાડે છે. ડિજિટલ હસ્તાક્ષર ત્રીજા પક્ષકારને ચકાસી અને ખાત્રી કરી પૂરતા વિશ્વસનીય થવા જોઈએ કે પ્રલેખ ખરેખર મૂળ રચયિતા દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવેલ છે અન્ય કોઈ દ્વારા તેમાં ચેડાં કરવામાં આવેલ નથી.

ગોપનીયતા (Confidentiality) : માત્ર પસંદ કરાયેલ (વ્યક્તિઓ) ને જ પ્રલેખો મોકલવાની જોગવાઈ સૂચવે છે. ગોપનીય પ્રલેખો માત્ર એ જ વ્યક્તિઓ જે પ્રલેખ માટે અધિકૃત છે તે જ ખોલી (મેળવીને) અને વાંચી શકે છે. ગોપનીય જોગવાઈ ખાનગી પાસાંઓ અને ખાનગી પ્રત્યાયનને આવરી લે છે. ગોપનીયતાના વિવિધ સ્તરોને નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય :

- ગોપનીય (Confidential)
- સખત ગોપનીય (Stricly Confidential)
- ગુપ્ત (Secreat) અને
- ઉચ્ચ કક્ષાની ગુપ્તતા (Top Secret)

પ્રત્યાયન પધ્ધતિઓ અને ડિજિટલ સંગ્રહમાં ગુપ્તતા લગભગ હંમેશા ક્રિપ્ટોગ્રાફિક ટેકનીક (cryptographic techniques) ના ઉપયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે. ક્રિપ્ટોગ્રાફિક એ એક માહિતીના પ્રત્યાયન અથવા સંગ્રહ વખતે મહત્વની માહિતીને છુપાવવાની કલા છે. એન્ક્રિપ્શન પધ્ધતિ અને એનક્રિપ્શન કીને સાદા લખાણ માટે ઉપયોગમાં લેતા ક્રિપ્ટોગ્રાફ લખાણ તૈયાર થાય છે, જે ટેકનીકલ દ્દષ્ટિએ સાઈફર (Cipher) લખાણ તરીકે અને લોકપ્રિય બોલચાલમાં કોડેડ સંદેશ તરીકે ઓળખાય છે. આ સાઈફર લખાણને ડિક્રિપ્શન પધ્ધતિ અને ડિક્રિપ્શનકીના ઉપયોગથી ડીકોડ કરવામાં આવે છે. આકૃતિ 8.6 ક્રિપ્ટોગ્રાફીની સામાન્ય યોજના દર્શાવે છે. આકૃતિ 8.6 માં, જો એનક્રિપ્શન અને ડિક્રિપ્શન કી ઓ (K_E and K_D સમાન હોય તો ક્રિપ્ટોગ્રાફી પધ્ધતિ પ્રાઈવેટ કી ક્રિપ્ટોગ્રાફી (Private Key Cryphtography) અથવા સીમેટ્રીક ક્રિપ્ટો સિસ્ટમ (Symmentric Crypto System) તરીકે ઓળખાય છે. જો બંને કી અલગ હોય, પરંતુ અમુક ચોક્કસ ગુણધર્મો સાથે અનન્ય જોડી રચાય તો, ક્રિપ્ટોગ્રાફી પદ્ધતિ પબ્લિક કી ક્રિપ્ટોગ્રાફી (Public Key Cryptography) અથવા અસીમેટ્રીક ક્રિપ્ટો સિસ્ટમ (Asymmetric Crypto System) પબ્લીક કી ક્રિપ્ટોગ્રાફી પદ્ધતિ ડિજિટલ પ્રલેખોની પ્રામાણિકતા માટે વપરાય છે.



C = સાઈફર લખાણ

D = ડિક્રિપ્શન પદ્ધતિ

E = એને ક્રિપ્શન પદ્ધતિ

K_D = ડિક્રિપ્શન કી

K_E = એનેક્રિપ્શન કી

M = સંદેશો

આકૃતિ 8.6 ક્રિપ્ટોગ્રાફીની સામાન્ય યોજના

ક્રિપ્ટોગ્રાફીનો મુખ્ય હેતુ ઉપયોગકર્તાઓના ડેટાને ઘૂસણખોર અથવા હુમલાખોરો (હેકરથી) રક્ષણ કરવા માટેનો છે. તાજેતરના સમયમાં, શબ્દ હેકર માહિતી પાયામાં ઘૂસણખોરોને સૂચવે છે. તેમ છતાં, શબ્દ એટેકર અને હેકર એકબીજાના બદલે વાપરવામાં આવે છે. એટેકર એ સુરક્ષા પધ્ધતિને તોડવા પ્રયત્ન કરે છે, જ્યારે હેકર સુરક્ષા પધ્ધતિમાં રહેલ છટકબારી (છીંડાને) ઉઘાડી પાડવા અથવા શોષણ કરવાનો પ્રયત્ન કરે છે. હેકર વધુ સફેદ ટોપી હેકરો (white hat hacker) અને કાળી ટોપી હેકરો (Black hat hacker) માં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. વ્યક્તિગત લાભ અથવા અશકમંદ વ્યક્તિને નુકશાન પહોંચાડવા માટે સફેદ ટોપી હેકરો સામાન્ય રીતે સુરક્ષા પધ્ધતિમાં રહેલ છીડાંનુ શોષણ અને કાળી ટોપી હેકરો સુરક્ષા પધ્ધતિમાં રહેલ છટકબારી (છીડા) ને ખુલ્લી પાડવામાં રસ ધરાવે છે.

ડિજિટલ માહિતીને, મુદ્રિત માહિતીની જેમ કોપી રાઈટ સુરક્ષાની જરૂર છે. ડિજિટલ ઉત્પાદનને એનક્રિપ્શન જેવી ટેકનીકોનો ઉપયોગ કરીને એન્ટી પાયરસી પગલાં દ્વારા નકલમાંથી સુરક્ષિત કરી શકાય છે. ડિજિટલ પ્રલેખોની કોપીરાઈટ જોગવાઈઓ એન્ટી પાયરસી પગલાંઓ ભંગ અથવા અવરોધ કરવાના પ્રયત્નને ગુના તરીકે ગણે છે. જો કે છેતરપીંડી વિરોધી જોગવાઈઓમાં બિન નફાકારક ગ્રંથાલયો, આર્કાઈવ્ઝ, શૈક્ષણિક સંસ્થાઓ, શિક્ષણ શાસ્ત્રીઓ અને સ્નાતક વિદ્યાર્થીઓને વિવિધ ડીગ્રી અને મર્યાદિત વિસ્તાર સુદી મુક્તિ આપવામાં આવેલ છે. ડિજિટલ ઉત્પાદનો દુરવર્તી સિક્ષણ યોગ્ય છે. હાલમાં અભ્યાસક્રમમાં એક વિષય તરીકે કોપીરાઈટ રક્ષણની ખાતરી હોય ત્યારે વિષય તરીકે કોપીરાઈટ રક્ષણની ખાતરી હોય ત્યારે દુરવર્તી શિક્ષણને કેવી રીતે પ્રોત્સાહન આપી શકાય.

8.11 સારાંશ (SUMMARY)

આ એકમ ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રહેલ વિવિધ પ્રકારની માહિતીને રજુ કરવા સાથે સંબંધ ધરાવે છે. માહિતી મલ્ટી મીડીયા સ્વરૂપમાં લખાણ, ચિત્રો, રેખાંકનો, ઓડિયો, વિડિયો, એનિમેશન અને કોમ્પ્યુટર ગ્રાફિક્સનો સમાવેશ કરે છે. ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રજુ કરતી વખતે, કોઈપણ સ્વરૂપમાં રહેલ માહિતી એક અને શૂન્યની શબ્દમાળા તરીકે દેખાય છે. આ એક એવી પધ્ધતિ તૈયાર કરવામાં મદદ કરે છે કે જે માત્ર એક અને શૂન્યને સંભાળવા સક્ષમ હોય અને આ પદ્ધતિ ઘણી મજબૂત બનાવી શકાય. આ ડિજિટલ ટેકનોલોજી અપનાવવા માટે અંતર્ગત વિચાર છે. ડિજિટલ માહિતીના સ્વરૂપ અંગે ચર્ચા કર્યા પછી, એકમમાં ડિજિટલ મૂળભૂતતા દૃષ્ટિકોણમાં મૂકેલ છે. ડિજિટલ મૂળભૂતતાના બે અલગ પાસાં છે એટલે કે ડિજિટલ કોડીંગ અને બાયનેરી સંખ્યા પધ્ધતિની ચર્ચા કરવામાં આવેલ છે. ત્યાર બાદ લખાણની ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રજૂઆતની ચર્ચા કરી છે. ત્યારબાદ મુદ્રિત સ્વરૂપમાં રહેલ લેખિત માહિતીનું ડિજિટલ લખાણમાં રૂપાતંરને પ્રસ્તુત કરેલ છે. રૂપાંતર પ્રક્રિયામાં સ્કેનિંગ, સંકોચન અને ઓપ્ટિકલ કેરેક્ટર રેકગ્નિશન સમાવેશ થાય છે. એનલોગ સ્વરૂપમાં રહેલ વિશાળ જથ્થાની માહિતીને ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રૂપાતંર કરવાની જરૂર છે. એકમમાં એનલોગ થી ડિજિટલ અને ડિજિટલ થી એનલોગ રૂપાતર પ્રક્રિયાની ચર્ચા કરવામાં આવી છે. ત્યાર પછી ઓડિયો અને વિડિયો માહિતીને ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રજૂ કરવાની ચર્ચા કરવામાં આવેલ છે. મલ્ટી મીડીયા માહિતી ઘટકોને રજુ કરવા માટે હાલમાં ઉપયોગમાં લેવાતાં વિવિધ ધોરણોને રજૂ કરવામાં આવેલ છે. છેલ્લે, એકમમાં ડિજિટલ માહીતીના કાનૂની અને કોપી રાઈટ પાસાંઓને પણ દર્શાવેલ છે.

8.12 તમારી પ્રગતિ ચકાસોના ઉત્તરો (ANSWERS TO SELF CHECK EXERCISES)

(1) જ્યારે કોમ્પ્યુટર સાથે જોડાયેલ માઈક્રોફોનનો ઉપયોગ કરીને અવાજને સીધો કોમ્પ્યુટરમાં રેકોર્ડ કરવામાં આવે ત્યારે તે ડિજિટલ સાઉન્ડ (ધ્વનિ) ની રચના કરે છે જ્યારે અગાઉ એનલોગ સ્વરૂપમાં રેકોર્ડ કરાયેલ અવાજને એનલોગથી ડિજિટલ કન્વર્ટર મારફતે પસંદ કરવામાં આવે ત્યારે, તે ડિજિટાઈઝ્ડ સાઉન્ડ સર્જે છે. ઉદાહરણ તરીકે જૂના ગીતોની ડિજિટલ ઓડિયો સીડી.

(2) એક વર્ષમાં 12 મહિના છે. તેથી તેને રજુ કરવા સંયોજનોની જરૂર છે ત્રણ બિટ્સ સાથે આપણી પાસે $2^3 = 8$ સંયોજનો છે. જે પર્યાપ્ત નથી. ચાર બિટસ શબ્દમાળા આપણને $2^4 = 16$ સંયોજનો અને વર્ષમાં મહિના દર્શાવવા માટે તેમાંના કોઈપણ 12 ને પસંદ કરી શકીએ છીએ. 16 સંયોજનોની કોડિંગ યોજના નીચે આપવામાં આવેલ છે.

કોડ	મહિના	કોડ	મહિના
0000	વણસોંપાયેલ	1000	ઓગસ્ટ
0001	જાન્યુઆરી	1001	સપ્ટેમ્બર
0010	ફેબ્રુઆરી	1010	ઓક્ટોબર
0011	માર્ચ	1011	નવેમ્બર
0100	એપ્રિલ	1100	ડિસેમ્બર
0101	મે	1101	વણ સોપાંયેલ
0110	જૂન	1110	વણ સોંપાયેલ
0111	જુલાઈ	1111	વણ સોંપાયેલ

(3) નીચે દર્શાવેલ ઉદાહરણ મુજબ દશાંશ અંકગણિતમાં આપણે કરીએ છીએ તેમજ તેમજ બાયનેરીમાં વધારો કરી શકીએ છીએ.

વહન 1101

નંબર 1 1101

નંબર 2 0101

પરિણામ 10010

(4) કોઠા 8.1 માં જોઈ શકાય છે કે, અક્ષર (I) માટે (ASC11 કોડ 1001001 છે. એ જ રીતે કોઠામાં જોતાં ASCII કોડની શબ્દમાળામાં IGNOU શબ્દમાળા 1001001 100011 11001110 10011 1010101 તરીકે મળે છે.

(5) બિન સંકુચિત ફાઈલનું કદ = $20\times10\times1200\times10\times1200\times0.5$=1.44 GB

સંકુચિત ફાઈલનું કદ = 1440/20=72 MB

(6) પ્રલેખમાં કુલ અક્ષરોની સંખ્યા = $20\times40+100$=80,000

તેથી, લખાણ ફાઈલ માપ OCR=80 KB. બિન સંકુચિત ફાઈલમાંથી સંગ્રહમાં બચતના પરિબળો =14,40,000/80=18000 સંકુચિત ફાઈલમાંથી સંગ્રહમાં બચતના પરિબળો = 72,000/80=900. સ્પષ્ટપણે OCR પ્રક્રિયા સંગ્રહમાં નોંધપાત્ર બચતમાં પરિણમે છે.

(7) એક સેકન્ડમાં ડિજિટિલાઈઝ્ટ ડેટા 400/5= 80 KB છે. દરેક નમૂના બાઈટ દ્વારા રજૂ થાય છે એટલે કે 8 બીટ્સ નમૂના રેઝલ્યુશન તરીકે, આ 80 કિલો નમૂના દર સેકન્ડે અનુલક્ષે છે. આ દર નાયકવિસ્ટ દર તરીકે આપવામાં આવેલ છે. તેથી સિગ્નલમાં મહત્તમ આવર્તન ઘટક 80/2 = 40 KHz છે.

8.13 ચાવીરૂપ શબ્દો (KEYWORDS)

પ્રાપ્તિની ક્ષમતા (Accessibility) : મુળ પ્રલેખને પ્રાપ્ત કરવાની ક્ષમતા

એનલોગ માહિતી (Analog Informatio) : માહિતી આલેખમાં વણાંકો જેવા સતત સિગ્નલો દ્વારા રજૂ થવી.

ASCII (Americam Standard Code for Information Interchange) : અમેરિકન સ્ટાન્ડર્ડ કોડ ફોર ઈન્ફોર્મેશન ઈન્ટરચેન્જ

ઓડિયો સ્પેક્ટ્રમ (માત્રા) (Audio Spectrum) : આવર્તન (ફ્રિકવિન્સી) ની હારમાળા જે માનવકાનને સંભળાય એવી હોય.

બાયનેરી કોડિંગ (Binary Coding) : બાયનેરી સ્વરૂપમાં માહિતી કોડીંગની પધ્ધતિ

બાયનેરી નંબર પધ્ધતિ (Binary Number System) : માત્ર બે સંજ્ઞાઓ '1' અને '0' ની મદદથી સંખ્યાત્મક જથ્થાની રજૂઆતની પધ્ધતિ.

સંકોચન ગુણોત્તર (Compression Ratio) : સંકુચિત ઈમેજ ફાઈલ કદની બિન- સંકુચિત ઈમેજ ફાઈલ કદનો ગુણોત્તર.

ક્રિપ્ટોગ્રાફી (Cryptography) : મહત્વની માહિતી છુપાવવાની કલા

ડિજિટલ પ્રલેખ (Digital Document) : એક પ્રલેખ જેમાં ડિજિટલ માહિતી સમાયેલ છે.

ડિજિટલ માહિતી (Digital Information) : એક અને શૂન્ય દ્વારા રજુ થતી ડિજિટલ સ્વરૂપમાં માહિતી.

ડિજિટલ હસ્તાક્ષર (Digital Signature) : ડિજિટલ પ્રલેખમાં ડિજિટલ સહી કરવાની પ્રક્રિયા

ડિજિટલ લખાણ (Digital text) : ડિજિટલ સ્વરૂપમાં લખાણની રજૂઆત

ડિજિટાઈઝ લખાણ (Digitalised texts) : મૂળ મુદ્રિત અથવા અન્ય સ્વરૂપમાં રહેલ લખાણનું ડિજિટલ સ્વરૂપમાં રૂપાંતર

ગ્રે (રાખોડી) સ્તરો (Grey (Gray) Levels) : ચિત્રમા અલગ અલગ કાળા અને ધોળા રંગની છાયા

અખંડિતતા (Intergrity) : મૂળ સામગ્રીઓની જાળવણી

મલ્ટી મીડીયા (Multi Media) : લખાણ, ચિત્ર, આલેખ, ઈમેજ, અવાજ, વિડિયોને કોમ્પ્યુટર ગ્રાફિક્સ અને એનિમેશનનો સમાવેશ થાય છે.

ઓસીઆર (OCR) : ઓપ્ટિકલ કેરેક્ટર રેકગ્નિશન

પીસીએમ (PCM) (Pulse Code Modulation) : પલ્સ કોડ મોડ્યુલેશન

પ્રાથમિક રંગો (Primary Colours) : લાલ, લીલો અને વાદળી રંગ. રંગીન ઈમેજમાં વિવિધ રંગોને રજૂ કરવામાં આ રંગોના મિશ્રણનો ઉપયોગ થાય છે.

ક્વોન્ટિઝેશન (Quantisation) : નજીકના પ્રમાણભૂત મૂલ્ય માટે અંદાજિત નમૂના મૂલ્ય નક્કી કરવાની પ્રક્રિયા.

નમૂના નિર્ધાર (રેઝલ્યુશન) (Sampling Resolution) : ક્વોન્ટિટઝ્ડ નમૂના મૂલ્ય રજૂ કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાયેલ બીટ્સની સંખ્યા

નમૂના પ્રમેય (Sapmling Theorem) : પ્રમેય જે એનલોગ સિગ્નલના ડિજિટીકરણ માટે મહત્તમ નૂમના દર સ્પષ્ટ કરે છે.

સ્કેનિંગ નિર્ધાર (રેઝલ્યુશન) (Scanning Resolution) : પ્રલેખ સ્કેનિંગ માટે કેવી રીતે નજીકથી બિંદુ (ડોટ) અને લીટીઓ પસંદ કરવામાં આવે છે તેનું સ્પષ્ટીકરણ.

8.14 સંદર્ભો અને વિશેષ વાંચન (REFERENCES AND FURTHER READING)

Cleveland Gray (1999). *Selecting Electronic Document Formats.* Ottawa: IFLA UDT Core Programme.

Sharda K. Nalin (1999). *Multimedia Information Networking.* New Delhi: Prentice Hall of India.

Steinmetz R. and Nahrstedt, K. (2002). *Multimedia Fundamentals.* Vol. 1. Media *Coding and Content Processing.* New Delhi: Prentice Hall of India.

Vijayashankar, N. (1999). *Cyber Laws.* Bangalore: Ujvala Consultants Pvt. Ltd.

Viswanathan, Thiagarajan (2002). *Telecommunications Switching Systems and Networks.* New Delhi: Prentice Hall of India.