ಅಂಕಣ : ವಿಕ್ರಮ್

ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಸಂಕೇತ, ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಸಂದೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ. ಸಂಕೇತದಿಂದ ಜೀವಿಗಳು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ತಮ್ಮ ಉಳಿವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಶಬ್ದ ಮತ್ತು ವಾಸನಾ ಶಕ್ತಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರದ ಸಂಕೇತ; ನಾಯಿ ವಾಸನೆ ಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿಗೆ, ಹದ್ದು ಕಣ್ಣು ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದದ್ದು. ಹೀಗೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಮೂಲತಃ ಸಂಕೇತ, ಅದು ನೀಡುವ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಸಂದೇಶದ ನೆರವಿನಿಂದ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಉಳಿವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಶಬ್ದ ಗ್ರಹಣದ ಮೂಲಕ ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ದೃಶ್ಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಮಾಹಿತಿ ಸಂವಹನಕ್ಕೆ ರೇಡಿಯೋ, ದೂರದರ್ಶನದ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಆಗಿದೆ. ಇದರ ನಂತರ ಆವಿಷ್ಕಾರಗೊಂಡ ದೂರವಾಣಿ ಮತ್ತು ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್-ಗಳಂತೂ ಮಾಹಿತಿ ಸಂವಹನವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿಸಿ ಎಲ್ಲರ ಕೈಗೆಟಕುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ. ಮಾತನಾಡುವುದು ಕೂಡ ಮಾಹಿತಿ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೇ ಆಗಿದ್ದು ದೂರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ಸಂವಹನೆ ದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಧ್ವನಿ ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಬಾನುಲಿ (radio) ಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಧ್ವನಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ಅರಿಯಬಹುದು. ಮಾನವನ ವಿಕಾಸದ ಹಂತದಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ವಿನಿಮಯದ ಆಯಾಮಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಳಸುವ ಮಾಹಿತಿ ವಿನಿಮಯ ನೆನಪಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ವಿಕಾಸ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವನು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದರಿಂದ ಅಪಾಯಗಳ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನೀಡಲು ಶಬ್ದಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಈಗಲೂ ಕೂಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇದೇ ರೀತಿ ಮಾಹಿತಿ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಮನುಷ್ಯನ ವಿಕಾಸವಾದಂತೆ ಸಂಕೇತ / ಮಾಹಿತಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದಾದ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಮನಗಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಮತ್ತು ಇತರರ ಏಳ್ಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಸಂಕೇತದಿಂದ ವಿವಿಧ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದಿದ್ದಾನೆ. ಸಂಕೇತ ಸಂದೇಶ, ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದು ಇವುಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣೆ, ಶೇಖರಣೆ, ಮತ್ತು ರವಾನೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕಿಸೋಣ.

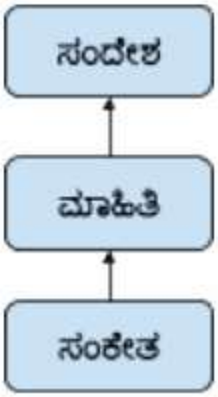
ಸಂಕೇತ (signal): ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸಂದೇಶದ ರವಾನೆಗೆ ಬಳಸುವ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಸಂದೇಶ ವಾಹಕಗಳು ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂಕೇತವು ಒಂದು ಸಂದೇಶವಾಹಕ (medium of transmitting/conveying information). ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂಕೇತದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿಯೋಣ. ನಾವು ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ತರಂಗಗಳು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಅಲೆಯಾಗಿ ಪಸರಿಸಿ ಮತ್ತೊಬ್ಬರಿಗೆ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಈ ತರಂಗಗಳ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ಸಂಕೇತ ಎನ್ನಬಹುದು, ಏಕೆಂದರೆ ಈ ತರಂಗಗಳು ಮಾತು ಅಥವಾ ಸಂದೇಶದ ವಾಹನವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೆ ರೀತಿ ನಮಗೆ ಕಾಣುವ ದೃಶ್ಯವು ಕೂಡ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆಯ ಸಮಾಗಮದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಈ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ನೋಟಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮಾಹಿತಿ (Information): ಈಗ ಮಾಹಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ; ಮಾಹಿತಿ ಎಂಬುದು ಒಂದು ನಿಗದಿತ ಕಾರ್ಯ ಸೂಚಕ, ಅಂದರೆ ಮಾಹಿತಿ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಸಂಕೇತಗಳ ಗುಚ್ಛ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಸಾರಿಗೆ ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಚನಾ ಫಲಕ (ಬೋರ್ಡ್) ಅದು ಇಂತಹ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಮಾಹಿತಿ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಮಾಹಿತಿ ಎಂಬುದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯ ಸೂಚಕವಾಗಿದ್ದು, ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಫಲಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಷರಗಳು. ಅಂದರೆ ಅಕ್ಷರಗಳು ನಮಗೆ ಬಸ್ಸಿನ ಪ್ರಯಾಣದ ಕುರಿತು ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವ ಸಂಕೇತದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಸಂಕೇತಗಳ ಗುಚ್ಛ ಮಾಹಿತಿ ಆಗಬೇಕಾದರೆ ಅವು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷರಗಳು ಸಂಕೇತವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ನಮಗೆ ಮಾಹಿತಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಬಸ್ಸಿನ ಪ್ರಯಾಣದ ಮಾಹಿತಿ ತಪ್ಪಾಗಬಹುದು. ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ನಿರೂಪಣೆ ಎನ್ನಬಹುದಾಗಿದ್ದು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಜೋಡಣೆ ತಪ್ಪಿದರೆ ಮಾಹಿತಿಗೆ ಚ್ಯುತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂದೇಶ: ಸಂದೇಶ ಎಂಬುದು ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಅರ್ಥವಾಗುವ ವಿಷಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂದೇಶ ಎಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತಿನಿಷ್ಠ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಚಲನಚಿತ್ರ ನೋಡಿದಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೀಕ್ಷಕರು ಅದನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಆಗುವ ಈ ಅರ್ಥ / ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರವೇ ಸಂದೇಶ. ಎಲ್ಲಾ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೂ ಒಂದೇ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿದ್ದರೂ (ಮಾಹಿತಿ ಒಂದೇ ಆದರೂ) ಅವರಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಮಾಹಿತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವಾಗಬಹುದು. ಒಂದೇ ಮಾಹಿತಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು/ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಗೂ ಅದರದ್ದೇ ಆದ ಅನುಭವ ಇರುವುದರಿಂದ ಸಂದೇಶ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನಿಖರವಾದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ನೀಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ವಾಹನದ ಸದ್ದು ನಮಗೆ ಸಂಕೇತವಾಗಿ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ವಾಹನದ ಸದ್ದು ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಏನನ್ನೂ ತಿಳಿಸದೆ ಬರಿಯ ಗಲಾಟೆಯಾಗಿ ಕೇಳಬಹುದು.

ಸಂಕೇತ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಸಂದೇಶಗಳ ಅನುಬಂಧ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಸಂಕೇತವು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ನಮಗೆ ಸಂದೇಶ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಸಂದೇಶದ ಅಥವಾ ಮಾಹಿತಿಯ ರವಾನೆಗೆ ಆಧಾರ ಸಂಕೇತವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ ೧. ಸಂಕೇತ, ಮಾಹಿತಿ, ಮತ್ತು ಸಂದೇಶ

ಸಂಕೇತಗಳ ಅಗತ್ಯ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಯಾವುದೇ ಉದ್ಯಮದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸುಗಮಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಂಕೇತಗಳು ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ಹೊಮ್ಮುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ.

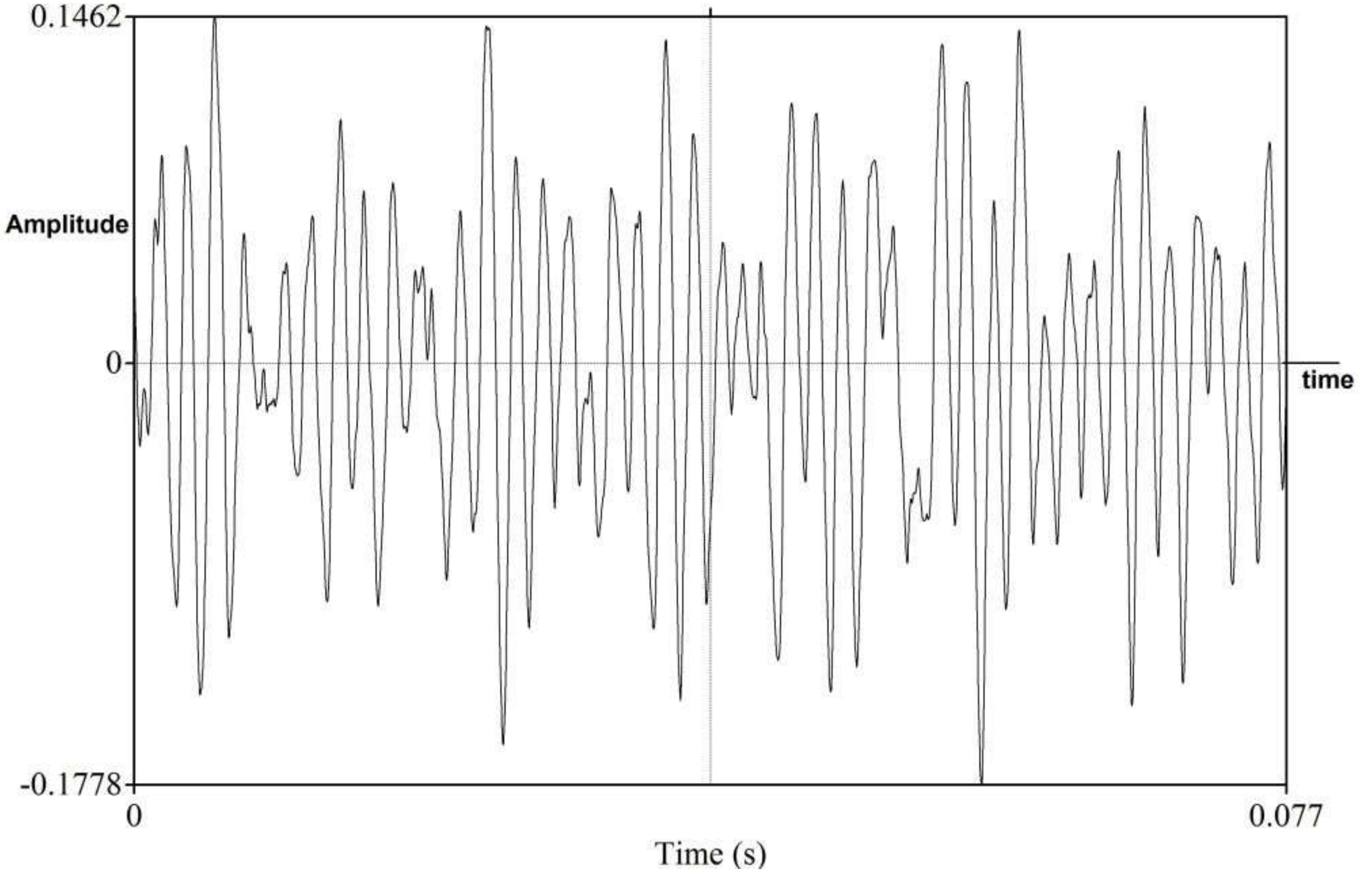
ನೈಜವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಂಕೇತ ವಿಭಿನ್ನ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಧ್ವನಿಯು ಅಲೆಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ, ಹಾಗೂ ಕಣ್ಣಿಗೆ ತೋರುವ ದೃಶ್ಯ, ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಅದರ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಶಬ್ದ ಎನ್ನುವುದು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಒತ್ತಡದ ಏರು ಪೇರು ಎನ್ನಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ದೃಶ್ಯವೆಂದರೆ ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಅದರ ತೀವ್ರತೆಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಹಾಗಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಕೇತಗಳು ತಮ್ಮನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಮಾಧ್ಯಮ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸಂಕೇತಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೆ ಬಳಸುವ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್-ಗೆ ಸಂಕೇತಗಳ ನೈಜ ರೂಪ ಅರ್ಥವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್-ಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಸಂಕೇತಗಳ ರೂಪವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಬೇಕಾಗುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಡಿಜಿಟಲ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್-ನಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಏಕರೂಪದ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸುವುದು ಅಥವಾ ವರ್ಣಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಅದರ ನಿರೂಪಣೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಅರ್ಥವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಕೇತದ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನದ ವರ್ಣನೆಗೆ ಮಹತ್ವವಿರುವ ಕಾರಣ ಅದರ ವರ್ಣನೆ ಹಾಗೂ ಮಾಪನವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಸಂಕೇತ

ಕಂಪ್ಯೂಟರಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಭಾಷೆ ಮಾತ್ರ ಅರ್ಥವಾಗುವುದರಿಂದ ಸಂಕೇತಗಳು (signal) ಅದೇ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕಾದ್ದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಹಾಗಾಗಿ ಧ್ವನಿ, ಚಿತ್ರ ಮುಂತಾದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪರಿಭಾಷೆಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಂಜ್ಞಾಪರಿವರ್ತಕಗಳನ್ನು (transducers) ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಸಂಜ್ಞಾಪರಿವರ್ತಕಗಳ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಮೂಲ ರೂಪದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಧ್ವನಿಯ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಪರಿವರ್ತಿತ ಸಂಕೇತವು ಮೂಲ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಅಥವಾ ಅನುಗುಣವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತವಾಗಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ (voltage) ಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಕ್ಯಾಮೆರದಿಂದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿದಾಗ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಸಂಕೇತಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮೂಲಕ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕೇತವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾಲವನ್ನು x ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಧ್ವನಿಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು y ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದೆ. ಕಾಲದ (time) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿಯ ತೀವ್ರತೆಯು (intensity/amplitude) ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 1: ಧ್ವನಿ ತರಂಗದ ಉದಾಹರಣೆ. ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಧ್ವನಿ ತರಂಗ (waveform)

ಸಂಕೇತ ಎಂದರೇನು?

ಸಂಜ್ಞಾಪರಿವರ್ತಕಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು analog (ಅನಲಾಗ್) ಸಂಕೇತ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆ ಅಳೆಯಬಹುದಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಅನಲಾಗ್ ಸಂಕೇತವು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಮಾಪನಗಳನ್ನು (data) ಹೊಂದಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಉದಾ: ಚಿತ್ರ.1 ರಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಮಾಪನ ಮಾಡಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಅನಲಾಗ್ ಸಂಕೇತ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಕೇತಗಳು ಮೂಲತಃ ಅನಲಾಗ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. analog ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯ ಸಂಕೇತ ಮಾಪನಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಇದರ ನಿರ್ವಹಣೆ (ಶೇಖರಣೆ, ಪ್ರಸರಣ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಣೆ) ಬಹಳ ಕಷ್ಟ. ತೊಂಬತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದ ಟೇಪ್ ರೆಕಾರ್ಡರ್ ಕ್ಯಾಸೆಟ್ಟು ಅನಲಾಗ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಶೇಖರಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಕ್ಯಾಸೆಟ್ಟಿನ ಉಪಯೋಗದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಅದರಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಧ್ವನಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಅನಲಾಗ್ ಸಂಕೇತಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ (processing) ವಿಚಾರ ಬಂದಾಗ ಕೂಡ ಅದರ ನಿರ್ವಹಣೆ ದುಸ್ತರ ಹಾಗೂ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೆ ಡಿಜಿಟಲ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮೊದಲು ಈ ಅನಲಾಗ್ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಅನಲಾಗ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೂ, ದಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ ಡಿಜಿಟಲ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅನಲಾಗ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಅದರ ಘಟಕಗಳ (component) ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದ್ದು ಹವಾಮಾನದ ಏರುಪೇರಿನೊಡನೆ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯೂ ಕೂಡ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಇನ್ಪುಟ್-ಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಔಟ್ಪುಟ್-ಗಳು ದೊರೆಯಬಹುದು. ಅನಲಾಗ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನಿಂದ

ಸಂಸ್ಕರಿತ ಸಂಕೇತಕ್ಕೆ ನಿಖರತೆಯ ಕೊರತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಅಳಿವಿನಂಚಿಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯಿತು. ಹಾಗಾಗಿ ಅನಲಾಗ್ ಸಂಕೇತಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಬಹಳ ದುಸ್ತರ.

ಅನಲಾಗ್ ಸಂಕೇತಗಳ ಈ ಮುಖ್ಯ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು analog ಸಂಕೇತವನ್ನು ಬೇರೆ ರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ (span of time) ಸಂಕೇತವು ಕೇವಲ ಒಂದು ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದರಿಂದ ಅನಲಾಗ್ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿರುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಮಾಪನಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ.

ಸಂಕೇತದ ಚಿತ್ರಣ:

ಸಂಕೇತದ ಅಯಾಮವು ಅದರ ಉಗಮದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಕೇತಗಳು ಒಂದು ಆಯಾಮ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆ ಒಂದೇ ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಬಹು ಆಯಾಮ ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳು ಕೂಡ ಇರುತ್ತವೆ.

ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಊಹಿಸಲು ಮನುಷ್ಯನ ಕಲ್ಪನಾ ಶಕ್ತಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗುವುದರಿಂದ ಅಂತಹ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ದರ್ಶಿಸಲು, ಚಿತ್ರಪಟದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲು, ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ನೀಡಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಕೇತದ ಅರ್ಥೈಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಆಯಾಮಗಳಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳ ಉದಾಹರಣೆ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಆಯಾಮಗಳಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳ ವರ್ಣನೆ ಸುಲಭಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮೂಡಿಬರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಆಯಾಮಗಳಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೆ ಬಳಸುವ ಗಣಿತದ ರೂಪು ರೇಷೆ ಒಂದು ಆಯಾಮದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಅನುಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದು ಆಯಾಮದ ಸಂಕೇತಗಳ ಗಣಿತ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಉದಾಹರಿಸುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ಸಂಕೇತದ ಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ:

ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ ಸಂಕೇತದ ವರ್ಣನೆ ಮತ್ತು ಅರ್ಥೈಸುವಿಕೆ ಕೂಡ ಮುಖ್ಯ; ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿನ ಸಂಕೇತದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯೋಣ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ x ಅಕ್ಷಾಂಶ ಕಾಲ (time) ವನ್ನು ಮತ್ತು y ಅಕ್ಷಾಂಶ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಸಂಕೇತ ಅನಲಾಗ್ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ x ಅಕ್ಷಾಂಶದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆ y ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ ನಿಗದಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. x ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ ಕಾಲಗಣನೆ ಅನಾದಿ ಕಾಲದಿಂದ (-infinity) ಅನಂತದ (+infinity) ವರೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ, ಅಂದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಸಮಯದಲ್ಲೂ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆಗೆ ವರ್ಣನೆ ಇದೆ.

ಕಾಲ ಮಾಪನ ಇಲ್ಲಿ ಅನಲಾಗ್ ಸಂಖ್ಯಾಸೂಚಕ (variable) ಆಗಿದ್ದು ಯಾವುದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಋಣಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಧನಾತ್ಮಕ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಇವೆ. ಅಂದರೆ ಕಾಲವನ್ನು x ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ +1 ಅಥವಾ -1 (ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ಮೌಲ್ಯ) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. x ಅಕ್ಷಾಂಶದ ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ ಇರುವ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲಮಾನಗಳು ಧನಾತ್ಮಕ (positive) ಚಿಹ್ನೆ ಹೊಂದಿವೆ. ಧನಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಋಣಾತ್ಮಕ (negative) ಮೌಲ್ಯಗಳಿರುವ ಕಾಲಘಟ್ಟಗಳು ಭೂತಕಾಲವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಾಲಘಟ್ಟ 0, ಇದು ಕಾಲದ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ರೆಫರೆನ್ಸ್ (ಉಲ್ಲೇಖ);

ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಕಾಲವನ್ನು ಮಧ್ಯರಾತ್ರಿಯಿಂದ ಪರಿಗಣಿಸುವ ಹಾಗೆ. ಸಂಕೇತಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕಾಲದ ಉಲ್ಲೇಖವನ್ನು ನಿಗದಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಈಗ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಹೇಗೆ ವರ್ಣಿಸುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ s(t) ಎಂದು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ s ಸಂಕೇತ ಸೂಚಕ, ಹಾಗೂ, t ಕಾಲ ಸೂಚಕ. s(t) ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ನಾವು ಸಂಕೇತ s ನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಾಲಘಟ್ಟ t ನಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಅರ್ಥ. t ಇಲ್ಲಿ real number ಆಗಿದ್ದು ಅದು ಆದಿಯಿಂದ (-infinity) ಅನಂತದವರೆಗೆ (+infinity) ಯಾವುದೇ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, s(2.1)ಎಂದರೆ ಸಂಕೇತ s ನ ಮೌಲ್ಯ/ತೀವ್ರತೆ ಉಲ್ಲೇಖದ (reference) ಕಾಲಘಟ್ಟದಿಂದ 2.1 ಸೆಕೆಂಡ್ ನಂತರ ಎಷ್ಟಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ s(-3.1)ಎಂದರೆ ಸಂಕೇತ s ನ ಮೌಲ್ಯ ಉಲ್ಲೇಖದ ಕಾಲಘಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 3.1 ಸೆಕೆಂಡ್ ಮೊದಲೇ ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದು ಎಂದು ಅರ್ಥ.

ಇಲ್ಲಿ t ಯು ಕಾಲವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದ್ದು ಅದರ ಮೌಲ್ಯ ಯಾವುದೇ ನಿಬಂಧನೆಗೆ ಒಳಪಡುವುದಿಲ್ಲ (ಏಕೆಂದರೆ ಕಾಲ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಯಾವ ಹಂಗು ಇಲ್ಲದೆ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ), ಹಾಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ಇಂಡಿಪೆಂಡೆಂಟ್ ವೇರಿಯೇಬಲ್ (independent variable) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಸಂಕೇತ s ನ ಮೌಲ್ಯ ಅಥವಾ ತೀವ್ರತೆ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ, ಅದು ಕಾಲದ ಅಧೀನ, ಹಾಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ಡಿಪೆಂಡೆಂಟ್ ವೇರಿಯೇಬಲ್ (dependent variable) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಎರಡು ಆಯಾಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ಸಂಕೇತವನ್ನು s(t1,t2) ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ, t1, ಮತ್ತು t2, ಇಂಡಿಪೆಂಡೆಂಟ್ ವೇರಿಯೇಬಲ್-ಗಳಾಗಿದ್ದು s ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚಿತ್ರಪಟ ಒಂದು ಸಂಕೇತ ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ, ಅದರ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ (point ನಲ್ಲಿ) ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು x ಮತ್ತು y ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳ ಸಹಾಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಚಿತ್ರಪಟದಲ್ಲಿ x ಮತ್ತು y ಎರಡು ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು s(t1,t2) ನಂತೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

-ವಿಕ್ರಮ್