Notizen09122024

Meta

Wir können über doi.org die Bücher herunterladen. Wir können uns da mit unseren DHBW-Accounts anmelden.

Analoge und digitale Signale

Analoge Größen

Spiegelt genau die Realität ab (kann auch so 10 Nachkommastellen haben) **wert- und zeitkontinuierlich**

Digitale Größen

Diskrete Werte, die auch zeitdiskret sind (die Werte sind nicht beliebig, sondern nur Werte, die wir definieren) **wert- und zeitdiskret**

Bei der Konvertierung müssen Vereinbarungen gemacht werden (in welchem Abstand sollen wir messen? Wie oft soll gemessen werden? -> Setzen der Genauigkeit vom Wert)

a) ist das tatsächliche, b) ist der analoge Sensor
In Seite 5 ist d) die Darstellung von c) in Bits mit 0, 1, 2, 3 und 4 (von links nach rechts)

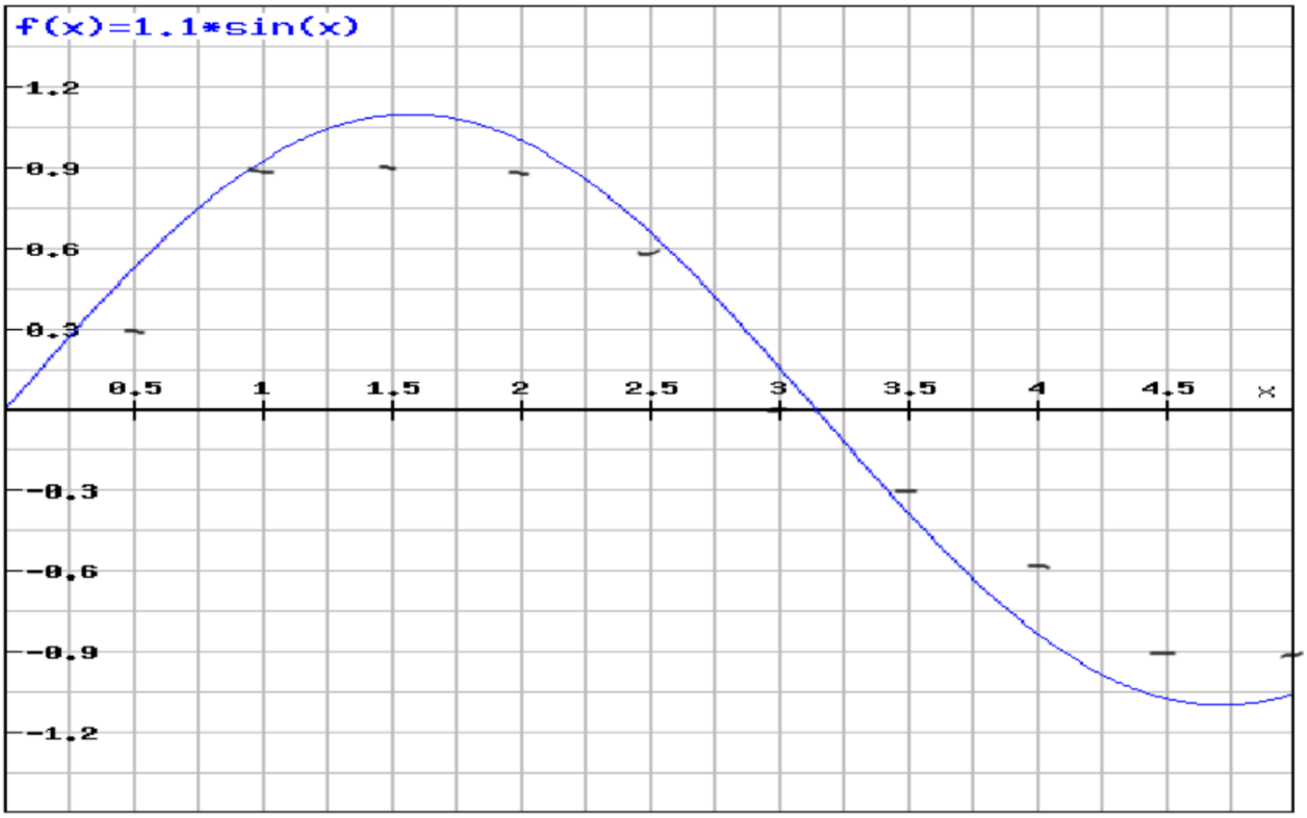
z.B. Analog: Schallplatte, Digital: CD

Vorteile digitale Signale:

- Ein digitales Signal kann viel einfacher von Computern verarbeitet werden
- Ist günstiger, da es auf 0 und 1 basiert und keine chemischen/physischen Inhalte hat.
- Abnutzung bei digitalen Signalen ist weniger als bei analogen Signalen
- Kann beliebig genau gemacht werden.
- Fehlerfortpflanzung: Wenn man einen Fehler hat, kann man ihn direkt da korrigieren, und es muss nicht unbedingt den Rest der Werte beeinträchtigen.
- Fehlerkorrektur: Da man weniger Werte hat, kann man es besser korrigieren.

Bei digitalen Systemen gibt es zwei Zustände: **Wahr und Falsch** (1 und 0, W und F, HIGH und LOW, usw.)

Aufgabe:



Definition von Bits für einen jeweiligen y-Wert

-1,2 - 0000

-0,9 - 0001

-0,6 - 0010

-0,3 - 0011

0 - 0100

0,3 - 0101

0,6 - 0110

0,9 - 0111

1,2 - 1000

(Von unten nach oben, mit ganz unten 0000 (Alternativ mit Vorzeichen))

Intervall: 0,5

Ergebnis:

0 - 0101 - 0111 - 0111 - 0111 - 0110 - 0 - 0011 - 0010 - 0001 - 0001

Zahlensysteme

Bei Digitaltechnik sind die Dual- Oktal- und Hexadezimalsysteme sehr wichtig!

Beispiel Zahl "123"

Man muss zwei Vereinbarungen machen:

a) In welchem Zahlensystem ist es?

z.B. 123 (hex) ist 291 (dec)

b) Stelligwertigkeiten (Nachkommastellen)
Zahlensystem hoch negative Hochzahl für die Nachkommastellen

Polyadisches Zahlensystem

Genutzt, um Zahlen beliebiger Basis auszugeben.

Aufgabe:
427,25
= $\{4 * 10^2 + 2 * 10^1 + 7 * 10^0\} + \{2 * 10^{-1} + 5 * 10^{-2}\}$

$$\sum_{i=-2}^{2} b_i * 10^i$$

-0,078
= $-(\{0 * 10^0\} + \{0 * 10^{-1} + 7 * 10^{-2} + 8 * 10^{-3}\})$

$$-\left(\sum_{i=-3}^{0} b_i * 10^i\right)$$

Umrechnung der Zahlensysteme

Wichtig:
Vorkomma und Nachkomma werden separat umgerechnet!

1. Wir nehmen die ganze Zahl und teilen sie durch die Basiszahl des Zielsystems (z.B. bei Umwandlung zu Basis 5 teilen wir die Zahl durch 5)
2. Wir nehmen die gebrochene Zahl (Nachkomma) und multiplizieren sie mit der Basiszahl des Zielsystems (z.B. bei Umwandlung zu Basis 5 multiplizieren wir die Zahl mit 5)

Einfacher:
Zahl erstmal in Dezimal umrechnen, und dann von dort mit der Rest-Methode (oder was auch immer am Besten läuft) umrechnen. (Wurde in Beispiel 3 angewandt)

$$\text{Beispiel 1}$$

$$2899|_{10} \to |_2$$
$$2899/2 = 1449 \text{ Rest } 1$$
$$1449/2 = 724 \text{ Rest } 1$$
$$724/2 = 362 \text{ Rest } 0$$
$$362/2 = 181 \text{ Rest } 0$$
$$181/2 = 90 \text{ Rest } 1$$
$$90/2 = 45 \text{ Rest } 0$$
$$45/2 = 22 \text{ Rest } 1$$
$$22/2 = 11 \text{ Rest } 0$$
$$11/2 = 5 \text{ Rest } 1$$
$$5/2 = 2 \text{ Rest } 1$$
$$2/2 = 1 \text{ Rest } 0$$
$$1/2 = 0 \text{ Rest } 1$$
$$\to 1011\,0101\,0011$$

$$\text{Beispiel 2}$$

$$1011,1101|_2 \to |_{10}$$
$$1011,1101_2 = 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 + 1*2^-1 + 1*2^-2 + 0*2^-3 + 1*2^-4$$
$$= 8 + 2 + 1 + 0,5 + 0,25 + 0,0625$$
$$= 11,8125$$

$$\text{Beispiel 3}$$

$$4C8F|_{16} \to |_5$$
$$4*16^3 + 12*16^2 + 8*16^1 + 15*16^0 = 19599_{10}$$
$$19599/5 = 3919 \text{ Rest } 4$$
$$3919/5 = 783 \text{ Rest } 4$$
$$783/5 = 156 \text{ Rest } 3$$
$$156/5 = 31 \text{ Rest } 1$$
$$31/5 = 6 \text{ Rest } 1$$
$$6/5 = 1 \text{ Rest } 1$$
$$1/5 = 0 \text{ Rest } 1$$
$$= 1111344_5$$

Konvertierungsfehler

Konvertierungsfehler können durch begrenzte Stellenanzahlen entstehen.
Dieser Fehler entsteht nicht, wenn die Primfaktoren der Zielbasis **innerhalb** der Primfaktoren der Anfangbasis ist.
z.B.
4: 1, 2, 4
16: 1, 2, 4, 8, 16
-> würde fehlerfrei gehen!
4: 1, 2, 4
9: 1, 3, 9
-> würde nicht fehlerfrei gehen!

Dual-, Oktal- und Hexadezimalsystem

Rekonstruktion in Basis 8 und 16 einfach:
Beispiel 111010110001,011001100111

Basis 16 = 1110 1011 0001, 0110 0110 0111 = EB1,667 (Basis 16)
Basis 8 = 111 010 110 001, 011 001 100 111 = 7261,3147 (Basis 8)

Aufgaben:

100010100011,011010101101
In Basis 8:
100 010 100 011, 011 010 101 101 -> **4243,3255**
In Basis 16:
1000 1010 0011, 0110 1010 1101 -> **8A3,6AD**

7261,314 (Basis 8) in Basis 2:
111 010 110 001, 011 001 110

Arithmetik mit Dualzahlen

Festkommadarstellung mit Vorzeichen

Signed bit - durch ein Vorzeichenbit am Anfang eines Wortes stellt man dar, ob es eine positive oder negative Zahl ist. z.B. 0 ist positiv, 1 ist negativ.

Komplementdarstellung

(Folien einfügen Seite 32)

(B = 10) (k = 8)
Zahl = 713

E = 10^5 - 1 = 99999
713 = 00713
99999 - 00713 = 99286

$$\text{n-1 Komplement}$$
$$\overline{Z}_{b-1} = E - Z = (B^k - 1) - Z$$

(B = 2) (k = 8)
Zahl = 100101 = 0010 0101
E = 2^8 - 1 = 1111 1111

1111 1111
0010 0101 -

1101 1010

Binäre Arithmetik

Beispiel 1

16 + 20 -> 10000 + 10100 -> 36

10000
10100 +

100100 -> 36

Beispiel 2

30 - 16 -> 11110 - 10000 -> 14
11110
10000 -

01110 -> 14

Beispiel 3

0011,1011 - 0010,1101 -> 3,6875 - 2,8125 -> 0,875

0011,1011
0010,1101 -
00011000 <- Übertrag

0000,1110 -> 0,875

Alternative Methode mit Komplement

B-Komplement von 0010,1101 berechnen und 0011,1011 damit addieren.

0010,1101 -> 1101,0010 + 1 -> 1101,0011

0011,1011
1101,0011 +
00100110 <- Übertrag

10000,1110

Das 1 am Anfang des Ergebnisses geht über die Wortlänge, also wird sie weggemacht
-> 0000,1110 -> 0,875

Beispiel 4

0011,1011 * 0010,1101

$$
\begin{array}{r}
11{,}1011 \cdot 10{,}1101 \\
\hline
11{,}1011 \\
00{,}0000\,x \\
11{,}1011\,x\,x \\
11{,}1011\,x\,x\,x \\
00{,}0000\,x\,x\,x\,x \\
11{,}1011\,x\,x\,x\,x\,x \\
1\,1\,2\,2\,2\,2\,1\,1 \\
\hline
1010{,}01011111
\end{array}
$$

Man macht:
1 * 11,1011
0 * 11,1011
1 * 11,1011
1 * 11,1011
0 * 11,1011
1 * 11,1011
(Von unten nach oben lesen)

Nachkommastelle ergibt sich durch die Addition der Anzahl der Nachkommastellen
4 Nachkommastellen + 4 Nachkommastellen -> 8 Nachkommastellen

Beispiel 5

10 / 2
1010 / 0010