



Übersichtsblatt: Excess k Darstellung

Grundidee:

Bei der Excess k Darstellung, geht es darum Vorzeichenbehaftete Zahlen auszudrücken ohne ein negatives Vorzeichen nötig zu machen. Erreicht wird dies, indem zu jeder beliebigen Zahl ein fester Betrag „k“ (Excess) hinzuaddiert wird. k kann hierbei auch eine negative Zahl (z.B. -4) sein.

Bildung der Excess k Darstellung:

Es stellt sich also die Frage wie man k wählen muss, damit negative Zeichen vermieden werden können. Der Schlüssel zu diesem Problem liegt in der Wortlänge der darzustellenden Zahl. Das Bildungsgesetz für k lautet:

$$\text{Bei einer Wortlänge von } n \text{ ist } k = 2^{n-1}.$$

Beispiel:

$$\text{Wortlänge } n: 8 \quad \Rightarrow \quad k = 2^{8-1} = 2^7 = 128$$

Mit der Wortlänge 8 hätte man, sofern man das MSB als Vorzeichenindikator verwendet hätte die Zahlen von -128 bis 127 darstellen können. Addiert man jetzt auf jede Zahl dieses Darstellungsbereiches das von uns gewählte $k=128$, so erhält man einen neuen Darstellungsbereich, der von 0 bis 255 reicht. An der Menge der darstellbaren Zustände ändert sich also nichts, es werden allerdings negative Werte vermieden.

Zur Rückkonvertierung in die tatsächliche Bedeutung der Zahlen genügt es nun jeweils von der gewünschten Zahl das gewählte k wieder abzuziehen.

Vorteile:

- Die Werte verhalten sich wie vorzeichenlose Ganzzahlen.
- Die Reihenfolge der Werte bleibt erhalten und wird lediglich um k verschoben.

Nachteile:

- Bei Addition und Subtraktion mit Werten in der Excess k Darstellung sind Korrekturen erforderlich.

Beispiel:

$$k=2$$

Es sollen die Werte 4 und 6 addiert werden. Beiden sind in der Excess 2 Darstellung.

$$4+6 = (2+2)+(4+2) = ((2+4)+2)+2 \neq (2+4)+2$$

Anwendung:

Anwendung findet diese Form der Darstellung in:

- Exponentendarstellung von Gleitpunktzahlen
- Analog-Digital-Wandler und Digital-Analog-Wandlern

