

$h(z) = d(z) \cdot c(z^{-1})$ (2.17)

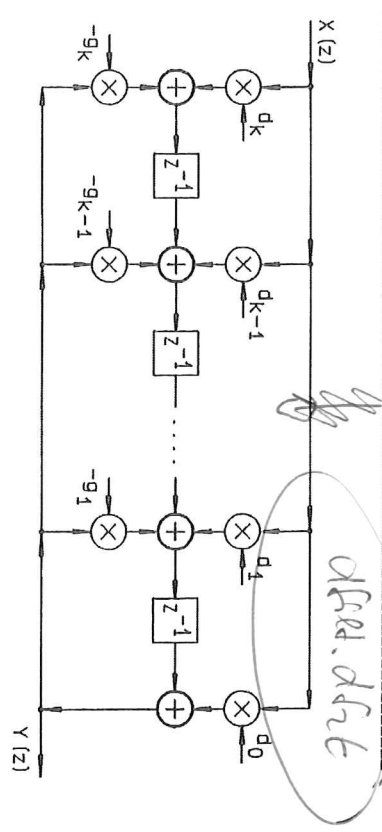


Bild 2.3. Digitales Filter in kanonischer Direktstruktur (1. kanonische Form)

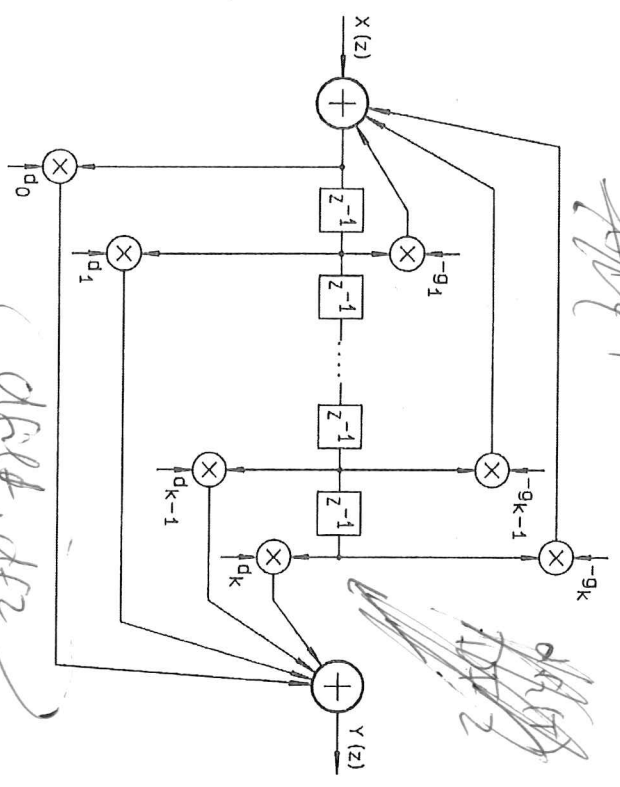


Bild 2.4. Digitales Filter k-ten Grades in kanonischer Direktstruktur (2. kanonische Form)

Anhang: in Bild 2.4 ist in $h_1(z)$ werden die Koeffizienten d_k und d_0 durch die Koeffizienten g_k und g_0 ersetzt werden

Eine weitere kanonische Direktform erhalten wir, wenn wir in der (nichtkanonischen) Direktstruktur zunächst eine Zwischengröße wie folgt definieren:

$$V(z) = \frac{X(z)}{\sum_{i=0}^k g_i z^{-i}}; \quad (2.21a)$$

die z-Transformierte des Ausgangssignals ergibt sich dann zu

$$Y(z) = V(z) \cdot \sum_{i=0}^k d_i z^{-i}. \quad (2.21b)$$

Hierzu existieren die zwei simultanen Zustandsgleichungen

$$v(n) = x(n) - \sum_{i=1}^k g_i v(n-i); \quad y(n) = \sum_{i=0}^k d_i v(n-i). \quad (2.22a,b)$$

Die Struktur dieses Filters wird als zweite kanonische Direktform bezeichnet (Schubler, 1968; Bild 2.4).

Neben der nichtkanonischen Direktform und den hier und im folgenden vorgestellten Strukturen gibt es eine Vielzahl von (kanonischen und nichtkanonischen) Filterstrukturen, die in den verschiedenen Anwendungsbereichen von Bedeutung sein können. Einige dieser Strukturen werden in späteren Abschnitten und Kapiteln dieses Buches diskutiert (Abschnitte 2.6, 3.2, 3.3, 4.1, 6.4 sowie Kap. 8 und 9). Eine große Anzahl gängiger Filterstrukturen kann aus Platzgründen hier nicht behandelt werden; 6 hier sei auf die Literatur verwiesen (z.B. Mitra und Sherwood, 1973; Mitra und Sagar, 1975; Hwang, 1974; Agarwal und Burrus, 1975; Dehner, 1976, 1979b).

6 Hierzu gehört insbesondere die Kettenbruchstruktur, die in der Synthese analoger Netzwerke große Bedeutung besitzt und auch digital leicht realisierbar ist (Mitra und Sherwood, 1972), aber bei der Beurteilung der notwendigen Koeffizientenwortlänge (cf. Abschnitt 4.1.1) ungünstiger abschneidet als andere Strukturen (Crochiere und Oppenheim, 1975).

"Residual Memory" für Endliche-Speicher