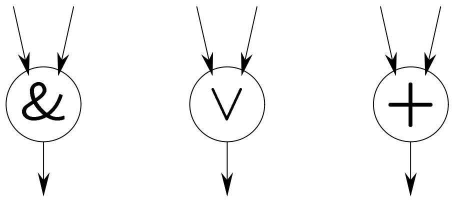
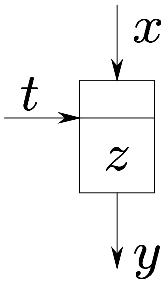
Ein Schaltwerk ist ein Schaltkreis, der neben Gattern wie „und“, „oder“, „Addition $mod\ 2$“



auch Speicherelemente enthält. Wir verwenden hier das D-Flipflop, das durch die Tabelle definiert wird.



t,	x,	z	z',	y
0	x,	z	z,	z
1	x,	z	x	z

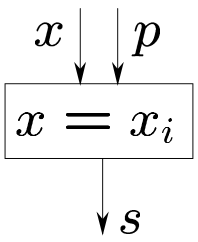
Diese Funktion wird genau dann aktiv, wenn „Taktsignal“ $t = 1$ anliegt; sonst ändern sich sein „Inhalt“ z und seine Ausgabe y nicht.

Wir können hier auf diesen Gegenstand nicht eingehen. Hierzu und zur Ergänzung des Folgenden sehe man G. Hotz: Einführung in die Informatik.

Realisierung endl. Akzeptoren durch sequentielle Schaltkreise (2)

Sei nun $a = (\mathcal{W}(G), S, T, \mu, X)$ ein endlicher Akzeptor, der o.B.d.A. keine 1-Kante enthält und keine Kante, die in S endet.

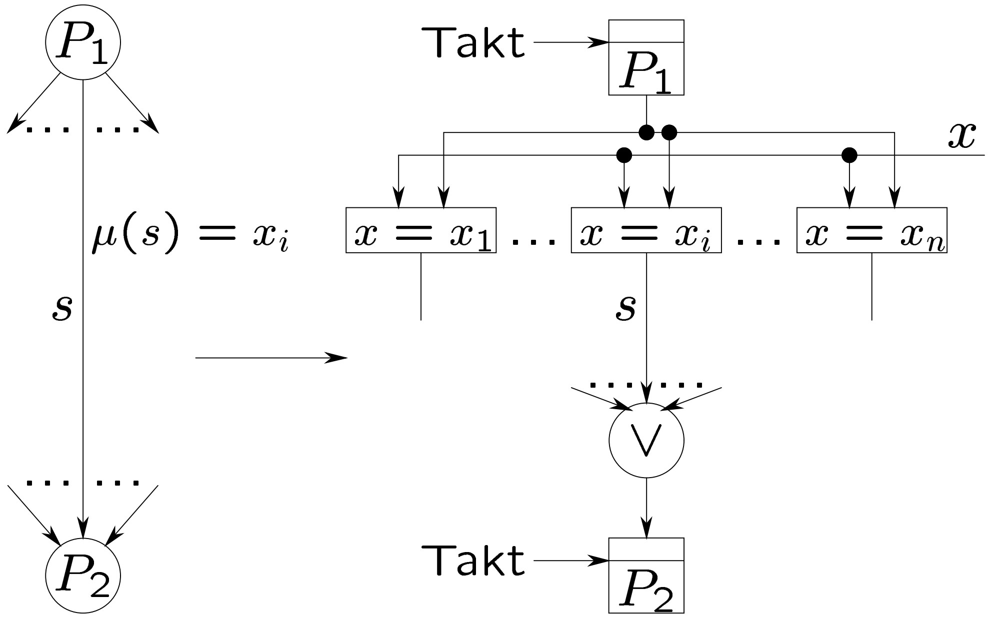
Wir ordnen jedem Knoten P von a ein Flipflop p zu und jeder Kante s von a einen Schaltkreis



$X = \{x_1, \ldots, x_n\}$, $x \in X$, $\mu(s) = x_i$.

Den Ausgang des Schaltkreises bezeichnen wir der Einfachheit wegen wieder mit s. s ist hier also eine Variable, die wie p Werte aus $\{0, 1\}$ annehmen kann. Der Schaltkreis gibt genau dann eine 1 aus, wenn das Flipflop p den Wert 1 und hat und als Eingabe x_i vorliegt.

Nun sind wir in der Lage, das Schaltwerk zu a vollständig zu definieren: Das geschieht durch das Diagramm



Zu Beginn setzen wir das zu S gehörige Flipflop auf 1. Die Ausgänge der zu T gehörigen Flipflops werden disjunktiv zu einer Funktion t zusammengefaßt. S wird nach der ersten Eingabe auf 0 gesetzt.

Ist $u \in X^*$ unsere Eingabe, dann werden genau die Flipflops aktiviert, zu deren Knoten P in a es einen Weg w mit der Beschriftung $u = \mu(w)$ gibt. Ist $u \in L_a$, dann wird mindestens eins der Flipflops aus T aktiviert und t zu 1. Wird umgekehrt $t = 1$, dann gilt $u \in L_a$.

Enthält a also N Knoten, k Kanten, und ist $\#X = n$, dann besteht das Schaltwerk aus N Flipflops und höchstens k Schaltkreisen des Typs „$x = x_i$?“ und höchstens k binären Oder-Gattern. Kodiert man die x_i durch Einheitsvektoren $e_i = (0 \cdots 010 \cdots 0)$, dann sind die Schaltkreise „$x = x_i$?“ durch ein &-Gatter realisierbar.
Setzen wir $\|a\| := \#E(a)$, dann gilt also der

Satz: Der Akzeptor a läßt sich durch ein Schaltwerk mit Kosten $\leq c \cdot \|a\|$ realisieren, wobei c eine von a unabhängige (kleine) Konstante ist.

Beispiel 1: Wir betrachten unsere Beispiele

$$L_n = \{u \cdot v \in \{a, b\}^* \mid |u| = |v| = n, u \neq v\}$$

für $n = 1$ und 2.

Eine einfache Realisierung von L_3.