Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

Band: 48 (1970)

Heft: 12

Artikel: Grundlagen der elektronischen Logikschaltungen [Schluss]

Autor: Wider, Peter Ferdinand

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-876084

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Grundlagen der elektronischen Logikschaltungen (Schluss*)

Peter Ferdinand WIDER, Zürich

9. Die erste und zweite Logikgeneration

Wir haben die erste Generation aus folgenden Gründen übersprungen:

- Für das Verständnis des Logikinhaltes einer Schaltung ist es am anschaulichsten, wenn dieser anhand von Relaisschaltungen analysiert wird.
- Logikschaltungen mit Röhren sind relativ kurze Zeit zu Versuchszwecken verwendet worden, z. B. in den ENIAC-, MARK- und anderen Computermodellen. Diese sind aber nie in Serie angefertigt worden.
- Nach dieser ersten Röhrengeneration kam bald die zweite mit diskreten Halbleitern, die dann erst eine sehr grosse Verbreitung fand.

10. Die dritte und vierte Logikgeneration

Heute ist bereits die dritte Generation der Fabrikation von Logikschaltungen in Anwendung. Die grosse Neuerung der dritten Generation bestand darin, die einzelnen diskreten Bauteile zu integrieren, das heisst in verschiedenen Arbeitsgängen so herzustellen, dass sie ein zusammenhängendes Ganzes darstellen. Dadurch wurde wieder eine wesentliche Raumersparnis und Vergrösserung der Geschwindigkeit erreicht. Die Schaltungen sind also im grossen und ganzen dieselben geblieben, nur ihre Technologie hat geändert.

Erst die vierte Generation, die jetzt im Kommen ist, wird uns wahrscheinlich neue Bauteile, Systeme und Technologien bringen.

11. Anmerkung

Bei den Logikschaltungen hat es sich gezeigt, dass deren Synthese verhältnismässig schwierig ist, wenn gefordert wird, dass das Endprodukt aus möglichst wenigen Elementen bestehen soll.

Daher sind zusätzlich zur Boolschen Algebra verschiedene Methoden zur Vereinfachung der Normalfunktion entwickelt worden. Die Bekanntesten sind die Diagramme von *Veitch* und *Karnaugh,* die Methoden von *Quine* und *Mc Cluskey* und die mengentheoretische Behandlung mit dem *Venn-Diagramm.* Da es sich dabei aber um besondere mathematische Disziplinen handelt, werden wir nur kurz darauf eingehen.

---

* Vgl. auch Nr. 10/1970, S. 451...455 (1. Teil) und Nr. 11/1970, S. 500...505 (2. Teil)

11.1 Venn-Diagramm (Fig. 53)

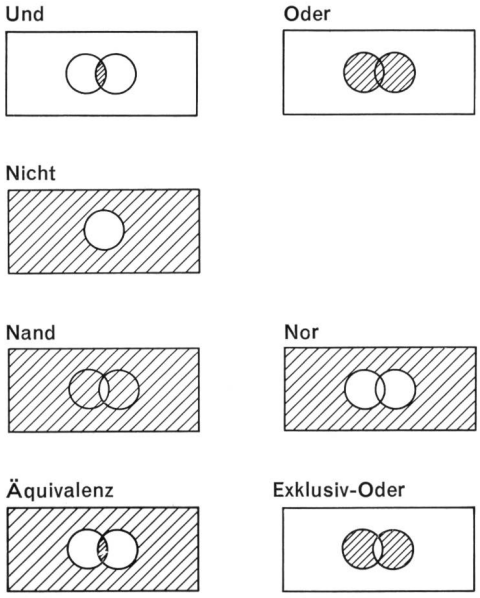


Fig. 53

Venn-Diagramme stellen mengentheoretische Abbildungen der logischen Funktionen dar. Vereinfachungen können daher nur mit Umweg über die Mengenlehre erfolgen.

11.2 Karnaugh-Diagramm (Fig. 54)

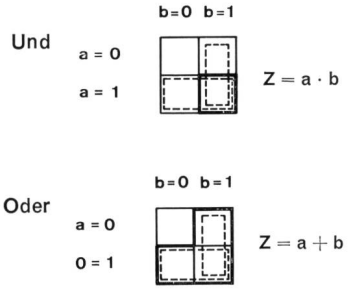


Fig. 54

Jedem möglichen Zustand der Eingangsvariabeln wird ein Feld zugeordnet, und zwar so, dass beim Feldübergang jeweils nur eine Variable ihren Zustand ändert. Vereinfachungen ergeben sich dadurch, dass Felder, die mit 1 belegt sind und beieinanderliegen, zusammengefasst werden können und so direkt die reduzierte Formel ergeben.

11.3 Quine – McCluskey

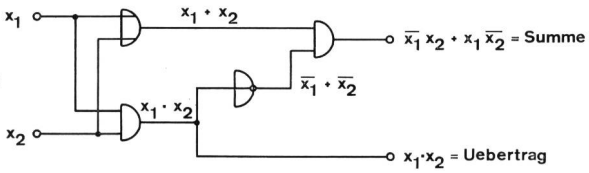
Diese Methode beruht auf einem Algorithmus, sie ist daher ziemlich zeitraubend. Während aber das Venn-Diagramm nur für ungefähr bis zu vier Variablen und das Karnaugh-Diagramm bis zu sechs Variablen brauchbar ist, kann die

Methode von Quine und McCluskey für beliebige Variablen verwendet werden. Sie wird daher, und weil man sie durch einen Computer ausführen lassen kann, für Probleme von sehr grossem Umfang angewendet.

12. Beispiele

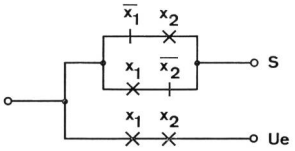
12.1 Addierschaltung für zwei Binärzahlen (Fig. 55)

Fig. 55



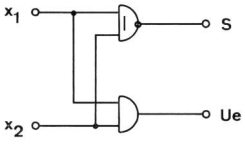
In Relaistechnik *(Fig. 56)*

Fig. 56



Für solche Fälle wurde das sogenannte Exklusiv-Oder-Tor geschaffen mit der Übertragungsfunktion $\overline{x_1}\, x_2 + x_1\, \overline{x_2}$ *(Fig. 57)*

Fig. 57

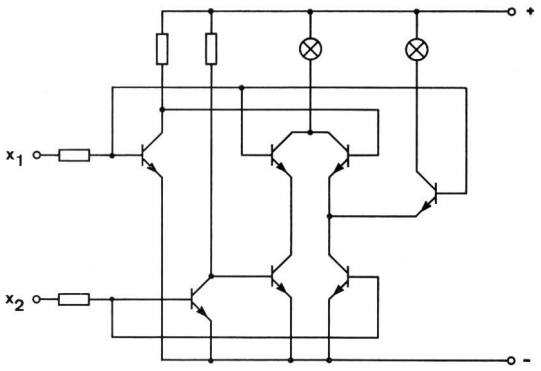


Praktisches Beispiel für das Exklusiv-Oder-Tor:

«Wenn ich esse, werde ich entweder ein Steak oder ein Entrecôte, aber nicht beides essen.»

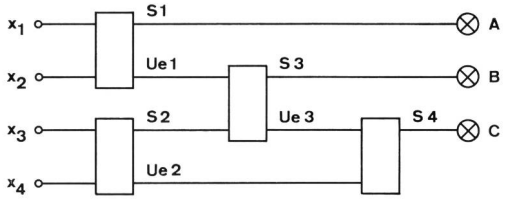
Mögliche Realisierung des vorherigen Beispiels mit Transistoren *(Fig. 58)*

Fig. 58



12.2 Addierschaltung für zwei zweistellige Binärzahlen (Fig. 59)

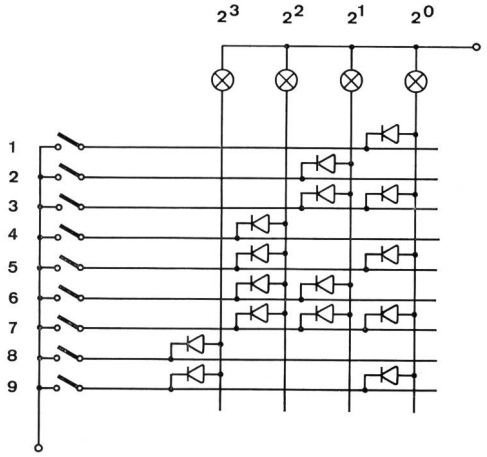
Fig. 59



Die einzelnen Additionselemente entsprechen dem vorherigen Beispiel. Sie bestehen also alle aus einem Exklusiv-Oder-Tor und einem Und-Tor. Nur dem Element, das direkt an den Ausgang C angeschlossen ist, fehlt das Und-Tor.

12.3 Dezimal-Binär-Wandler (Fig. 60)

Fig. 60



(Ende)