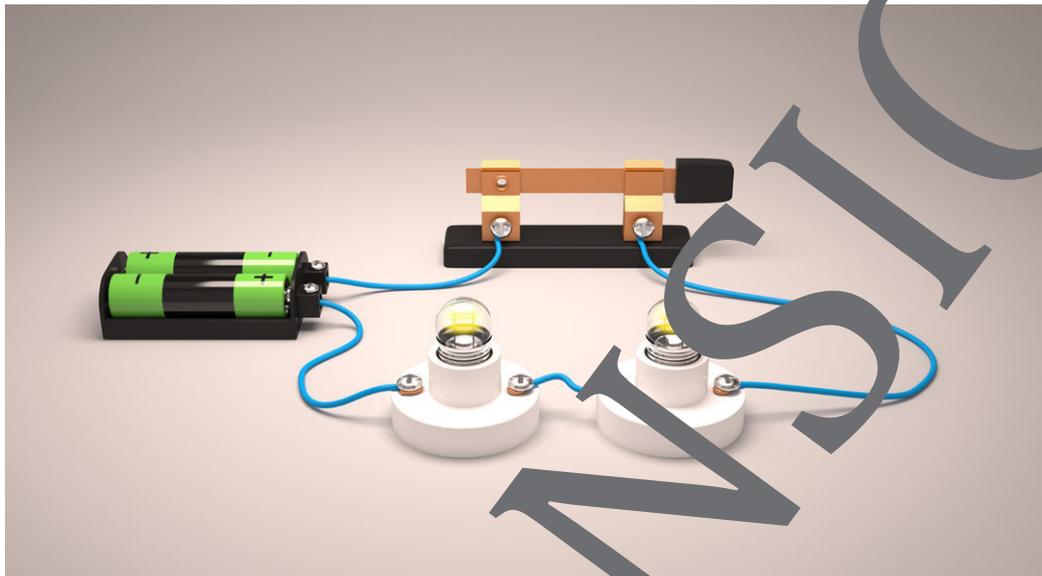


A.I.12

Information & Daten – Daten & Codierung

Einheit: Logische Schaltungen – Prinzipien der Datenverarbeitung

Redaktion RAABE Verlag



Computer arbeiten mit binären Zahlen, die durch die Zustände 0 und 1 dargestellt werden. Diese Werte ergeben sich aus physikalischen Schaltungen, bei denen Strom entweder fließt (1) oder nicht fließt (0). Logische Funktionen wie UND, ODER und NICHT bilden die Grundlage der digitalen Informationsverarbeitung. Die boolesche Algebra, entwickelt von George Boole, beschreibt diese logischen Operationen. Simulationsprogramme ermöglichen das Nachvollziehen und Entwerfen logischer Schaltungen.

KOMPETENZBEREICHE

Klassenstufe: 8/9

Dauer: 5 Unterrichtsstunden

Lernziele: Die Lernenden 1. lernen logische Funktionen kennen, und 2. stellen diese anhand von logischen Schaltungen dar

Thematische Bereiche: Datenverarbeitung, logische Schaltung, logische Funktion, NOT-Schaltung, OR-Schaltung, AND-Schaltung

Kompetenzbereiche: Argumentieren, Modellieren, Implementieren, Darstellen und Interpretieren, Kommunizieren und Kooperieren, Probleme lösen und Handeln, Analysieren und Reflektieren

Fachliche Hinweise

Computer arbeiten mit binären Zahlen, die sich aus den physikalischen Zuständen „Strom aus“ bzw. „Strom an“ bzw. den Schaltungen 0 und 1 ergeben. Mit 0 und 1 setzt der Computer die logischen Funktionen UND (AND), ODER (OR) und NICHT (NOT) um.

Zur Erklärung und Visualisierung dieser logischen Funktionen eignet sich besonders die Elektrotechnik mit dem Beispiel Stromquelle, Lampe, Schalter (elektrisches Modell). Durch verschiedene Anordnung eines oder mehrerer Schalter sowie der Schalterstellung, die die binären Werte 0 (aus) und 1 (an) repräsentieren, lassen sich die logischen Funktionen als logische Schaltungen hervorragend simulieren. Eines oder mehrere Eingangssignale (E) erzeugen als logische Folge ein Ausgangssignal (A). Logische Grundsaltungen sind die Identitätsschaltung, NOT-Schaltung, OR-Schaltung und AND-Schaltung. Durch Hintereinanderschaltung von Grundsaltungen lassen sich die NAND-Schaltung und NOR-Schaltung erzeugen.

Sowohl für die elektrischen Schaltungen als auch für die logischen Schaltungen existieren normierte Symbole.

Der deutsche Wissenschaftler Gottfried Wilhelm Leibniz schuf bereits Anfang des 18. Jahrhunderts als Erster das binäre Zahlensystem vor dem britische Mathematiker George Boole entwickelte daraus im 19. Jahrhundert die boolesche Algebra. Er verwendete für 1 und 0 die Begriffe „wahr“ und „unwahr“.

Mittels der booleschen Algebra lassen sich selbst komplizierteste logischen Operationen in die Sprache des Computers übersetzen.

Logische Schaltungen werden auch binäre Schaltungen genannt. Es gibt zahlreiche Computerprogramme, mit denen sich logische Schaltungen simulieren lassen.

Auf einen Blick

1. Stunde

Thema: Einführung Logische Schaltung und Identitätsschaltung

M 1 Logische Schaltung

M 2 Identitätsschaltung

2. Stunde

Thema: NOT- und OR-Schaltung

M 3 NOT-Schaltung

M 4 OR-Schaltung

3. Stunde

Thema: AND- und NAND-Schaltung

M 5 AND-Schaltung

M 6 NAND- und NOR-Schaltung

4. Stunde

Thema: Übung und Lernzielkontrolle

M 7 Übung: Logische Schaltungen

M 8 Lernzielkontrolle: Logische Schaltungen

M 1

Logische Schaltung

Wenn du das Gehäuse eines Computers öffnest, siehst du, dass dieser eine Unzahl an elektronischen Bauteilen enthält. Es werden ständig Unmengen an Daten bzw. Informationen ausgetauscht und bearbeitet. Die Informationen müssen so einfach wie möglich beschaffen sein, damit keine Verwechslungen und Datenfehler entstehen.

In modernen Computern hat sich die binäre Verarbeitung von Daten durchgesetzt. Das geschieht mit elektronischen Schaltkreisen (Transistoren), die nur die physikalischen Zustände „Strom an“ oder „Strom aus“ erzeugen und speichern können. Man kann sie auch 0 und 1 bezeichnen.

Alles, was im Computer gespeichert ist, besteht aus Nullen und Einsen. Auf der Basis dieser zwei Zustände zaubert der Computer Bilder, Filme, Texte, Tabellen auf dem Monitor, erzeugt Ton und druckt Dokumente und vieles mehr.

Dass man mit Nullen und Einsen Berechnungen durchführen kann, hat schon der Mathematiker Gottfried Wilhelm Leibniz Anfang des 18. Jahrhunderts entdeckt.

Der britische Mathematiker George Boole entwickelte daraus die boolesche Algebra. Er bezeichnete 1 und 0 als „wahr“ und „unwahr“. Mittels der booleschen Algebra lassen sich selbst die kompliziertesten logischen Operationen in die Sprache des Computers übersetzen. In den meisten Programmiersprachen gibt es heute den Datentyp „Boolean“.

Doch Computer müssen nicht nur mit Dualzahlen rechnen, sondern sie müssen auch Entscheidungen treffen, und dazu brauchen sie eine Logik.

Unter Logik versteht man die Lehre vom ordnungsgemäßen Denken, vom richtigen Schlussfolgern.

Ein kleines Beispiel zur Logik: Du spielst auf einem gemeinsamen Computer ein Computerspiel. Deshalb kann deine Schwester ihre Hausaufgaben an diesem Rechner nicht zur gleichen Zeit machen. Das ist logisch. Die richtige Schlussfolgerung aus der Tatsache, dass du am Rechner sitzt, ist, dass deine Schwester nicht gleichzeitig damit arbeiten kann.

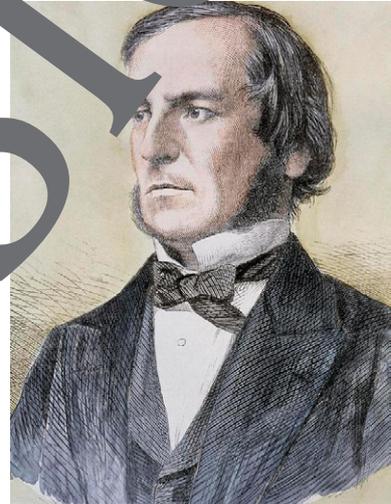
Für Binärzahlen gibt es eine einfache Logik, bei der es nur zwei Möglichkeiten gibt: 1 oder 0.

Diese Logik wird als boolesche Logik genannt. Es gibt nur drei logische Grundformen:

UND, ODER, NICHT.

Mithilfe dieser Schaltungen 0 und 1 setzt der Computer die drei logischen Funktionen um.

Solche einfachen logischen Schlussfolgerungen lassen sich mit einfachen elektronischen Schaltungen darstellen. Wenn du einen Elektro-Baukasten zu Hause hast, kannst du diese Schaltungen leicht nachbauen.



Wikimedia Commons Public Domain

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

