

0 Hilfsmittel

Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

Table of Contents

0. Hilfsmittel

0.1 Digital

deutsche Anleitung

Aufgaben

Ziele

Schritt-für-Schritt 1: Der erste Blick

Schritt-für-Schritt 2: Eingang und Ausgang anlegen

Schritt-für-Schritt 3: Eigenschaften ändern und Schaltung erweitern

Aufgaben

2

2

2

2

2

3

3

4

5

0. Hilfsmittel

0.1 Digital

Das kostenlose Simulationsprogramm [Digital](#) hilft die verschiedenen Konzepte der Digitaltechnik praktisch umzusetzen. Das Programm bietet die Möglichkeit ...

- ... Rechnungen mit binären und hexadezimalen Zahlen nachzuvollziehen. (Kapitel 1.)
- ... Logikschaltungen aufzubauen (Kapitel 3.)
- ... aus KV-Diagrammen oder logischen Ausdrücken direkt Logikschaltungen zu synthetisieren (Kapitel 4.-7.)
- ... Logikschaltungen zu analysieren

Einführung in Digital 0 - Erklärung zu Digital, Download und Installation

Das Programm kann direkt von [Github](#) als "Digital.zip" heruntergeladen werden.

deutsche Anleitung

Auf der oben genannten Seite sind auch Handbücher in verschiedenen Sprachen zu finden. Darin werden alle Funktionen erklärt. Die Doku ist aber auch in "Digital.zip" unter dem Ordner docu bereits vorhanden, muss also nicht separat heruntergeladen werden.

Aufgaben

Bitte installieren Sie Digital.
Folgende Tipps dazu:



- Es gibt keinen separaten "Installer". D.h. Sie sollten die Zip-Datei an einem sinnvollen Ort entpacken. Zu empfehlen ist ein Ordner wie C:\Program Files\Digital.
- Das Programm öffnet sich durch Doppelklick auf Digital.exe. Sollten das Menu und die Icons zu klein sein, wird empfohlen die Anwendung über Digital_noD3D.exe zu öffnen
- Weiterhin bietet es sich an einen Link auf den Desktop zu legen. Dies kann z.B. über Drag-and-Drop mit der rechten Maustaste erfolgen.

Einführung in Digital 1 - Aufbau von Digital, erste Schaltung

Ziele

Nach dieser Lektion sollten Sie:

1. in Digital die verschiedenen Komponentenleisten kennen,

2. Komponenten einfügen,
3. Werte von Komponenten bearbeiten können,
4. Verbindungen ziehen können.

Schritt-für-Schritt 1: Der erste Blick

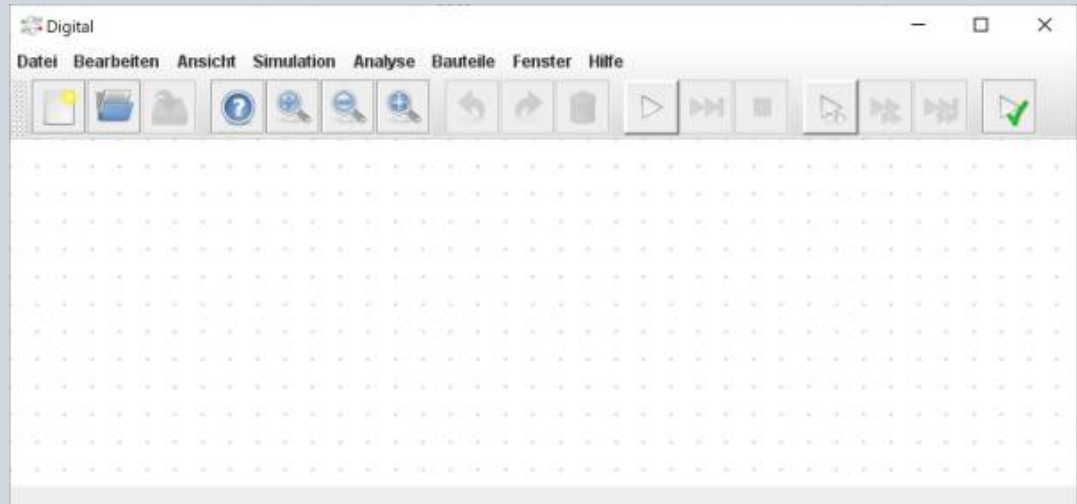


Fig. 1: Elemente des Programms Digital

1. Öffnen Sie das Programm durch Doppelklick auf Digital.exe
2. Sie sollten nun eine "leere Schaltung" in Digital sehen (siehe [figure 1](#)).
3. In der Menuleiste sind verschiedene Icon-Bereich zu sehen, diese werden im Folgenden genutzt:
 1. Datei-Wahl: Neu, Öffnen, Speichern
 2. Zoom: Hilfsdialog, Vergrößern, Verkleinern, Einpassen
 3. Undo, Redo, Löschen
 4. Simulation starten, starten bis Stoppsignal, Stoppen
 5. Gatterschrittmodi
 6. Testausführung
4. Unter der Menuleiste befindet sich der Arbeitsbereich, welcher ein Raster an grauen Punkten darstellt.



Schritt-für-Schritt 2: Eingang und Ausgang anlegen

Als erste Schaltung soll ein Eingang und ein Ausgang angelegt werden

1. Gehen Sie dazu auf Bauteile. Dort sind alle notwendigen Komponenten zu finden. Wir benötigen zunächst nur Inputs/Outputs. Diese befinden sich unter I0. Wählen Sie zunächst Eingang
2. Danach sehen Sie die Komponente mit einem mint-farbenen Kreis markiert. Mint-farbig umkreiste Elemente sind im Programm Digital immer zum verschieben markiert. Klicken Sie auf eine beliebige Position im Arbeitsbereich
3. Fügen Sie danach einen Ausgang rechts neben dem Eingang ein. Hier soll eine andere Variante dazu vorgestellt werden. Klicken Sie dazu auf Ansicht » Baumansicht der Bauteile (oder F5). Es wird dann links eine Spalte mit den verschiedenen Bauteilen dargestellt. In dieser liegt unter I0 der

Ausgang. Diese kann durch Drag und Drop in den Arbeitsbereich eingefügt werden.

4. Beide Komponenten können mit einer Leitung verbunden werden. Eine Leitung kann von jedem Rasterpunkt durch Linksklick gestartet und durch Esc beendet werden. Eine Leitung kann auch bei einem Ausgang (roter Punkt an einer Komponente: •) oder einem Eingang (roter Punkt an einer Komponente: •) starten oder enden.

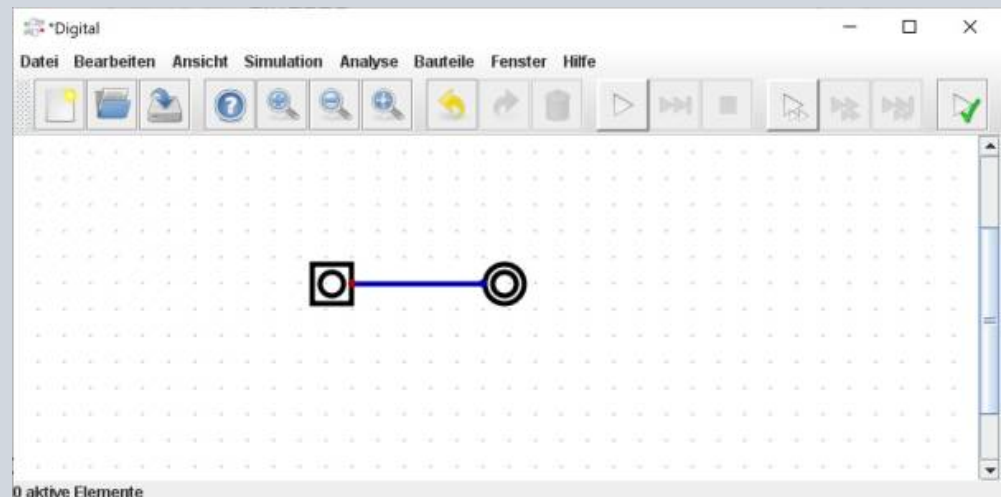


Fig. 2: Eingang und Ausgang verbunden

5. Damit ist bereits die erste einfache Schaltung erstellt (siehe [figure 2](#)). Die Schaltung kann mit Druck auf das Start-Icon ► kann die Schaltung aktiviert werden. Falls Sie die Verbindung vergessen haben, oder ein anderer Fehler vorliegt, so erscheint eine Fehlermeldung. Nach bestätigen dieses Fehlers wird die fehlerhafte Komponente rot markiert.
6. Bei einer gestarteten Schaltung können Eingabe-Komponenten betätigt werden. Vorhandene andere Komponenten werden dann auch aktiv. Sie sollten dies über einen Druck auf die Eingabe testen. Stoppen Sie danach die Simulation mit Druck auf das Stop-Icon ■ (Stoppen durch ► ist ebenso möglich). Die Schaltung kann nun wieder bearbeitet werden.



Schritt-für-Schritt 3: Eigenschaften ändern und Schaltung erweitern

1. Die vorherige Schaltung wird nun weiter ausgebaut. Ziel soll nun eine Schaltung Ein- und Ausgabe von 8 Bit sein. Wie ein Bit/Byte definiert ist, wird im Kapitel [Zahlensysteme](#) gezeigt. Die triviale Lösung wäre die vorhandene Schaltung mit <Strg>+<A>, <Strg>+<C>, <Strg>+<V> zu vervielfältigen. Hier soll aber eine andere Variante vorgestellt werden, welche die 8-Bit durch einen Datenbus transportiert. Als Datenbus bezeichnet man zusammengehörende Leitungen.
2. Hierzu kann mit einem Rechtsklick auf den Eingang dessen Eigenschaften geändert werden. Hier sollen nun die Anzahl der Daten-Bits auf 8 erhöht werden und die Bezeichnung auf A. Die Änderungen müssen mit OK bestätigt werden.

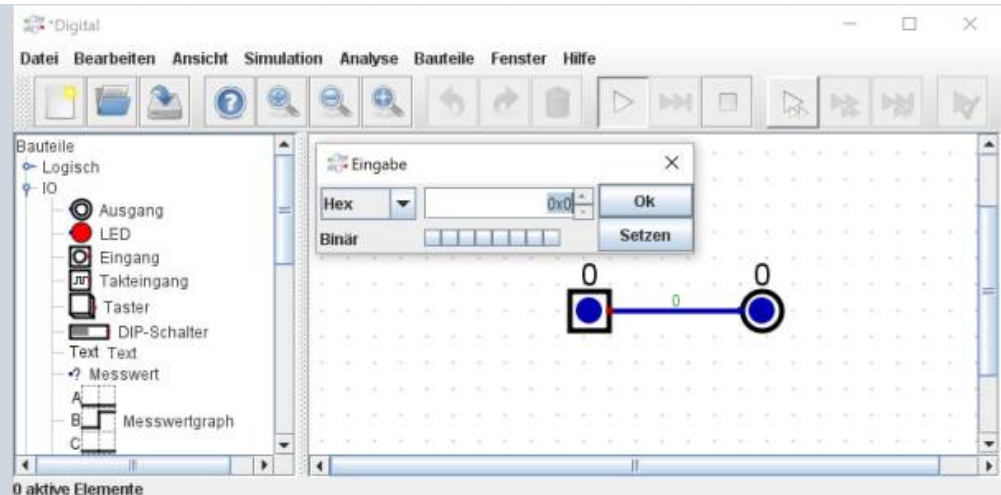


Fig. 3: Schaltung mit 8 Bit Bus

3. Wird nun die Schaltung gestartet so erscheint die etwas kryptische Fehlermeldung: Es werden 1 Bits benötigt, jedoch wurden 8 Bits gefunden. Betroffen sind: Leitung out. Markiert sind danach die Verbindungsleitung und der Ausgang. Wir haben hier vergessen den Ausgang auf 8 Bit zu setzen...
4. Um dies zu lösen, soll auch hier nicht die triviale Variante (Rechtsklick » Ändern) beschrieben werden, sondern eine etwas andere Möglichkeit:
 1. mit <Strg>+<A> alles markieren
 2. Rechtsklick
 3. Daten-Bits ändern. Diese Option ist zwar ausgegraut, da die Komponenten dort unterschiedliche Werte haben. Durch ein Klick auf die Box ☐ neben Daten-Bits kann die Option geändert werden.
5. Wird nun die Schaltung gestartet, erscheint eine 0 über Eingang, Leitung und Ausgang (siehe [figure 3](#)).
6. Ein (Links)Klick auf den Eingang ändert nun nicht mehr direkt den Wert, sondern öffnet ein Eingabefenster. In diesem können Zahlen als Dezimalwert (10), als Binärwert (0b10), als Hexadezimalwert (0x10) oder als Oktalwert (010) eingegeben werden. Mit Druck auf Zeilenumbruch (<↵>) wird der Wert übernommen und das Eingangsfenster geschlossen. Mit Klick auf Umschalt + Zeilenumbruch (<⇧><↵>) wird nur der Wert übernommen. Die Cursortasten hoch/herunter ermöglichen ein Hoch-/Herunterzählen des angezeigten Wertes.



Aufgaben



1. Ermitteln Sie die Hexadezimalwerte für 070, 64, 0b01100110.
2. Ändern Sie die Ausgabe in Dezimalwertanzeige um und ermitteln Sie die Dezimalwerte für 064, 0x70 und 0b10011001.



From:
<https://wiki.mexle.te.hs-heilbronn.de/> - **MEXLE Wiki**

Permanent link:
https://wiki.mexle.te.hs-heilbronn.de/grundlagen_der_digitaltechnik/0_hilfsmittel?rev=1602694121

Last update: **2021/05/09 09:59**

