

Logiksimulation mit Hardware-Anbindung

DigiTrace - Neuer PC-Logiksimulator mit Pfiff

Die Simulation digitaler Schaltungen ist im professionellen Einsatz bereits weit verbreitet. Doch inzwischen gibt es auch leistungsfähige PC-Software mit sehr günstigem Preis-Leistungsverhältnis, die dem Profi und dem Hobbyanwender den Einstieg in die Welt der Schaltungssimulation ermöglicht, ohne daß sein Geldbeutel übermäßig strapaziert wird. Ein neues Produkt dieser Kategorie stellt der Logiksimulator DigiTrace dar, der mit seinem neuen Konzept besonders für Praktiker interessant ist.

Die Einsatzgebiete von Logiksimulatoren sind vielseitig. Bisher dienen sie jedoch häufig nur als Entwicklungshilfe in der Entwurfsphase digitaler Schaltungen. Einen besonders anwenderfreundlichen Weg beschreitet nun das neue Simulationsprogramm DigiTrace. Neben der reinen Simulation digitaler Schaltungen bietet DigiTrace die Möglichkeit, zugehörige Hardware in die Software mit einzubeziehen.

Bereits mit einem parallelen Druckerport, der in jedem PC zu finden ist, eröffnen sich interessante Möglichkeiten für den Elektroniker, simulierte Schaltungs-

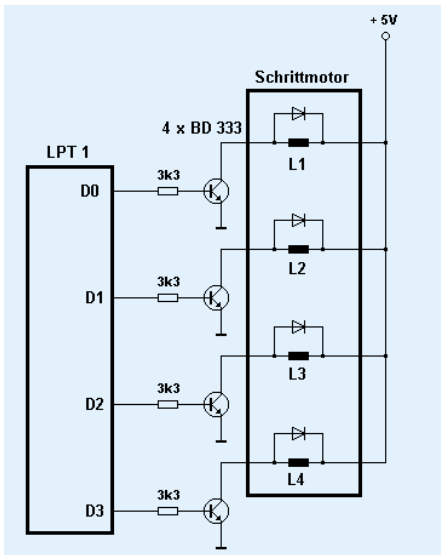
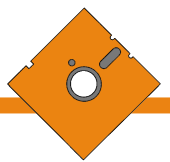
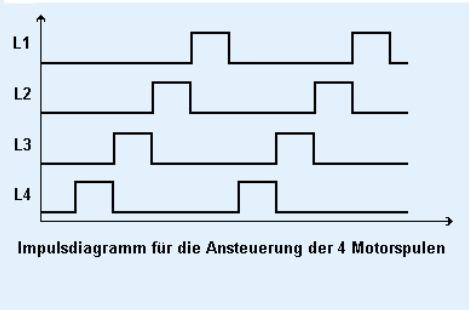


Bild 1: Ansteuerung eines unipolaren Schrittmotors. Die Ansteuerungsschaltung wird mit DigiTrace simuliert. Die Impulse werden über die LPT-Schnittstelle des PCs an die Endstufen geleitet.



geordnet alles, was das Entwicklerherz höher schlagen läßt: Gatter, Flip-Flops, Zähler, Schieberegister, Multiplexer, Arithmetiksaltungen, RAM, EPROM, Taktgeber, RESET-Generatoren etc. Darüber hinaus befinden sich in der Bibliothek Bedienungselemente für die Gestaltung der Frontplatte und die Bedienung der Schaltung: LEDs, 7-Segment-Displays, Taster, Schalter, HEX-Eingabe-Felder.

Alle Bauteile sind in der integrierten WINDOWS-Hilfe ausführlich erklärt.

Unter der Kategorie „Hardware“ findet man schließlich die I/O-Schnittstellen für die Einbindung externer Elektronik, auf die später noch eingegangen wird.

Für die Realisierung der Schrittmotorsteuerung (Titelfoto und Abbildung 1) fiel die Wahl auf ein ladbares Schieberegister, das die notwendigen Steuersignale erzeugt. Ein RESET-Generator lädt zu Beginn der

teile mit bestehenden Hardwarekomponenten zu verbinden.

Ein weiteres Feature, das man bei vergleichbaren Produkten meist vergeblich sucht, ist ein integrierter Frontplatten-Editor, bei dem eine Vielzahl von Anzeige- und Bedienungselementen zur Verfügung stehen. Mit seiner Hilfe erweckt man die simulierte Schaltung zum Leben, und er gibt dem Projekt den letzten Schliff. Ein TTL-Katalog mit den wichtigsten Standardbausteinen und eine Berichtsfunktion, mit deren Hilfe man schnell einen Überblick über die Bauteile der Schaltung erhält, runden das praxisorientierte Softwarepaket ab.

Die ersten Schritte

Die Installation der Software ist denkbar einfach. Das Installationsprogramm übernimmt nach der Angabe des gewünschten Installationspfades alle notwendigen Schritte, kopiert die benötigten Dateien und legt eine neue Programmgruppe an.

Einige wenige Megabyte freier Festplattenspeicher sind hierfür bereits ausreichend und sollten auch auf Ihrem System noch zu finden sein.

Nach dem Programmstart zeigt sich die Software mit einer leeren Schaltungsseite und der dazu gehörenden Frontplatte. Doch ein Blick ins „Datei öffnen“-Menü listet eine Reihe von Beispieldateien auf, mit deren Hilfe ein schneller Einstieg in die Bedienung der Software möglich ist.

An nachfolgendem Beispiel einer Ansteuerungsschaltung für einen unipolaren Schrittmotor sollen nun die wichtigsten Funktionen des Programms erläutert werden.

Dabei werden die Treiberstufen für den Schrittmotor z. B. an den LPT-Port des Rechners angeschlossen. Die notwendige Ansteuerungsschaltung soll durch die Software simuliert werden.

Bauteile zum Nulltarif

Um einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Bauteile zu bekommen, öffnet man die gut gegliederte Bauteilbibliothek. Hier findet man nach Kategorien

Technische Daten: Logiksimulator DigiTrace

- Boardgröße bis zu 1000 x 1000 Rasterpunkte
- 300 Bauteile pro Schaltung
- 100 Hardware-Eingänge
- 100 Hardware-Ausgänge

Programm-Features: Logiksimulator DigiTrace

- Einfache Schaltungseingabe durch schematic-entry
- Sichere Bauteilplatzierung durch Magnet-Fangmodus
- Raster ein-/ausblendbar
- Beschriftungsfunktion
- Einfache Hardware-Anbindung über LPT-Ports, ELV-Digital-Analyzer oder ELV PIO 32-Karte
- Große Bauteilbibliothek
- TTL-Katalog für praxisbezogenes Arbeiten
- Berichtsfunktion für tabellarische Auflistung aller benutzten Bauteile
- Komfortable Bedienungselemente: Schalter, Taster, Hex-Eingabe
- Ansprechende Anzeigeelemente: LEDs und 7-Segment-Anzeigen, verschiedene Farben
- Erstellung eigener Frontplatten mit allen Anzeige- und Bedienungselementen Ihrer Schaltung
- Alle Anzeige- und Bedienungselemente erscheinen automatisch auf der Frontplatte
- Echtzeit-Frequenzanzeige der Simulation
- Anzeige der Leitungszustände während der Simulation
- Frei skalierbarer Ausdruck der erstellten Schaltungen
- Online-Hilfe im Programm
- Einfache Installation

Hardware-Voraussetzungen

- IBM-kompatibler PC 286 / 386 / 486 / Pentium
- Windows 3.1 / Windows 3.11 / Windows '95
- mind. 2 MB RAM
- VGA-Grafikkarte (oder besser)
- Windows-Drucker



Bild 2: Frontplattenbauteile lassen sich beschriften. Für LEDs und Displays können Sie die Farbe wählen.

Simulation das 4-Bit-Schieberegister mit dem Wert „h01“. Ein Taktgenerator bestimmt die Drehzahl des Motors. Über den Eingang „U/D“ wird die Drehrichtung bestimmt.

Licht ins Dunkel

Nachdem man die benötigten Bauteile aus der Bibliothek gewählt hat, kann man diese beliebig im Schaltplan plazieren. Anschließend werden sie per Mausklick verdrahtet. Eine Besonderheit stellen dabei die Bauteile aus der Kategorie „Bedienungselemente“ dar: Fügt man eines dieser Bauteile in die Schaltung ein, so erscheint es automatisch auch auf der Frontplatte.

Im Edit-Modus lassen sich die Frontplattenbauteile frei bewegen. Darüber hinaus kann man ihr Erscheinungsbild definieren (Abbildung 2): Für LEDs und Displays kann man die gewünschte Farbe wählen, für Taster und Schalter die Polarität einstellen, und alle Frontplattenelemente lassen sich beschriften.

In unserem Beispiel benutzen wir 4 LEDs, um den Zustand der Motorspulen anzuzeigen. Mit einem Schalter kann die Drehrichtung gewählt werden. Besonders interessant: Mit BMP-Bildern, die mit jedem Grafikprogramm erstellt werden können, lassen sich Frontplatten „bedrucken“, indem man diese Bilddatei in die Frontplatte lädt. So ergeben sich optimale Gestaltungsmöglichkeiten für eine ausgefeilte, übersichtliche Bedienungseinheit.

Der Rest der Welt

Die Verbindung zur Außenwelt wird im Schaltplan durch besondere Schaltsymbole gekennzeichnet: Die Hardware-Ein- und Ausgänge. In einer Dialogbox (Abbildung 3) definiert man, über welchen Pin

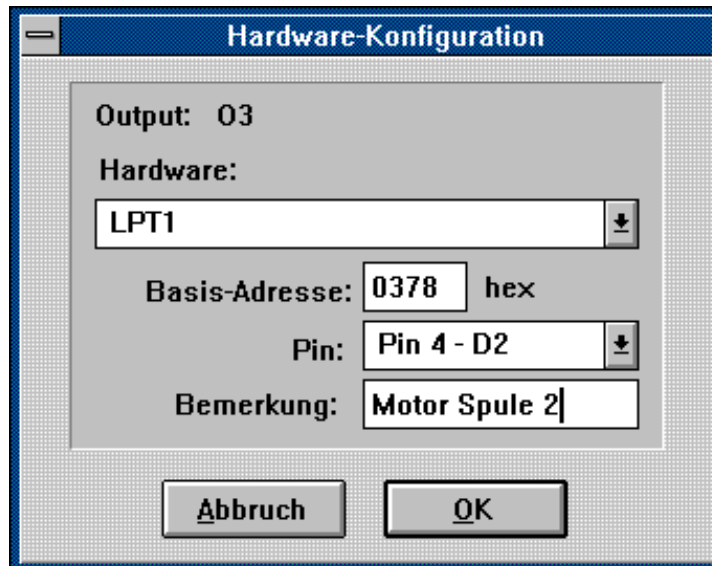
das angeschlossene Signal nach außen geführt bzw. in die Schaltung eingespeist wird. Dies können die im System vorhandenen LPT-Ports sein. Wer jedoch über den ELV-Digital-Analyzer oder die ELV-32-Bit-Schnittstellenkarte PIO 32 verfügt, kann selbstverständlich auch jeden Ein- und Ausgang dieser Geräte benutzen.

Für unsere Schrittmotorsteuerung werden die Ausgänge des Schieberegisters über die Hardware-Ausgänge des LPT-Ports nach außen geführt. Die vorgeschalteten UND-Gatter ermöglichen das Ein- und Ausschalten des Motors über einen Frontplattenschalter.

ready.. steady... go!

Hat man schließlich den Schaltplan gezeichnet und alle Bauteile definiert, so

Bild 3: Über einen Dialog wird die Verbindung zur Außenwelt hergestellt



steht der Simulation nichts mehr im Wege. Nach einer Syntaxprüfung schaltet die Software in den RUN-Modus. Jetzt werden die Zustände der Schaltung fortlaufend berechnet und bei Bedarf im Schaltplan angezeigt. High- und Low-Zustände der Leitungen werden durch verschiedene Farben signalisiert. Dabei wird die Simulationsfrequenz in einem Display angezeigt. Die Schaltung ist im RUN-Modus über die Frontplatte bedienbar. In unserem Beispiel können wir jetzt den Motor dazu veranlassen, seine Runden zu drehen...

Für alle Fälle....

Das Beispiel hat gezeigt, wie sich mit Hilfe von DigiTrace Schaltungen realisieren lassen. Auch für die anschließende Dokumentation stellt das Programm Funktionen zu Verfügung. Eine Berichtsfunktion listet alle verwendeten Bauteile auf und gibt die Pinbelegung der Ein- und Ausgänge wieder. Der Bericht kann in anderen Programmen weiterverwendet werden und so als Grundlage z. B. für Stücklisten dienen. Er ist weiterhin eine informative Ergänzung zum Schaltplan, der selbstverständlich ausgedruckt werden kann. Wer nach Abschluß der Simulation seine Schaltung hardwaremäßig realisieren möchte, findet im integrierten TTL-Katalog die Anschlußbelegung der wichtigsten Logik-ICs.

Wie Sie sehen, ist die Logiksimulation ein leistungsfähiges Werkzeug, mit dem sich Zeit und Geld bei der Entwicklung digitaler Schaltungen sparen läßt. Häufig kann sogar auf die hardwaremäßige Realisation von Schaltungen (z. B. Vorabversionen zur Erprobung) ganz verzichtet werden. Dies gilt besonders für Bereiche, in denen oft Schaltungsänderungen oder Erweiterungen zu erwarten sind. Kurzum: In vielen Fällen kann DigiTrace den LötKolben und den Seitenschneider ersetzen. **ELV**