ALBERT-LUDWIGS-
UNIVERSITÄT FREIBURG
INSTITUT FÜR INFORMATIK

Prof. Dr. Bernd Becker
Dipl. Inf. Tobias Schubert

Mobiles Hardware-Praktikum
Sommersemester 2002

Versuch 3
Zu Grundlagen der Analog- und Digitaltechnik

Im letzten Versuch dieser Versuchsreihe wird der Transistor (als Schalter) behandelt, wie er – abgesehen von technischen Details – die Grundlage aller modernen Rechner darstellt. Abbildung 1 zeigt schematisch das Schaltbild eines npn-Transistors mit den Anschlüssen Basis, Collektor und Emitter, Abbildung 2 zeigt die Pin-Belegung des Transistors BC548, der kompatibel zum hier verwendeten Typ BC547 ist.

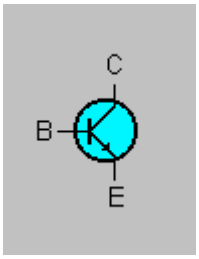

Abbildung 1: Schaltbild eines npn-Transistors

Abbildung 2: Pin-Belegung der npn-Transistoren BC547 und BC548

Ein Transistor arbeitet als Stromverstärker, ein kleiner Strom durch die Basis kann einen um bis zu 200 bis 500mal größeren Strom durch den Collektor steuern. Abbildung 3 zeigt eine typische Schaltung eines „Transistors als Schalter": der Laststromkreis durch Stromquelle, Collektor-Widerstand, Collektor und Emitter wird durch den Steuerstromkreis mit Steuer-

stromquelle, Basis-Widerstand, Basis und Emitter beeinflußt (bei den folgenden Aufgaben kann auf den Basis-Widerstand verzichtet werden, der Collektor-Widerstand sollte mit 1 kΩ dimensioniert werden). Der Transistor arbeitet in diesem Fall insbesondere als „Inverter", da am Collektor-Widerstand (Verbraucher) nur dann Strom anliegt, wenn der Transistor sperrt, d.h. der Steuerstrom 0 ist.

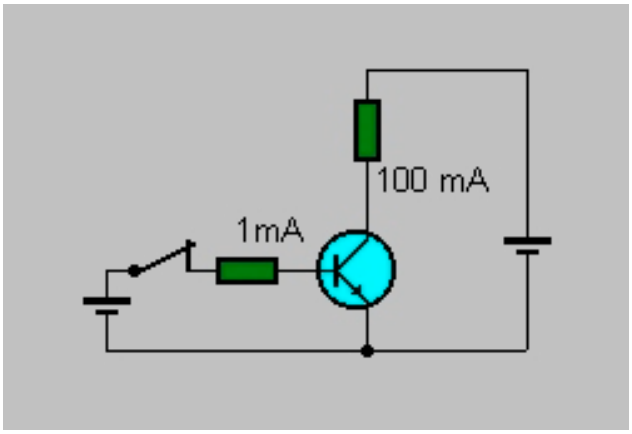

Abbildung 3: Transistor als Schalter

Entwickeln Sie zur Lösung der beiden nachfolgenden Aufgaben ein Steuerprogramm, das die beiden Ausgänge DTR und TXD steuert und den aktuellen Status der Signale als Text des entsprechenden Buttons ausgibt. Abbildung 4 zeigt eine mögliche Implementierung.

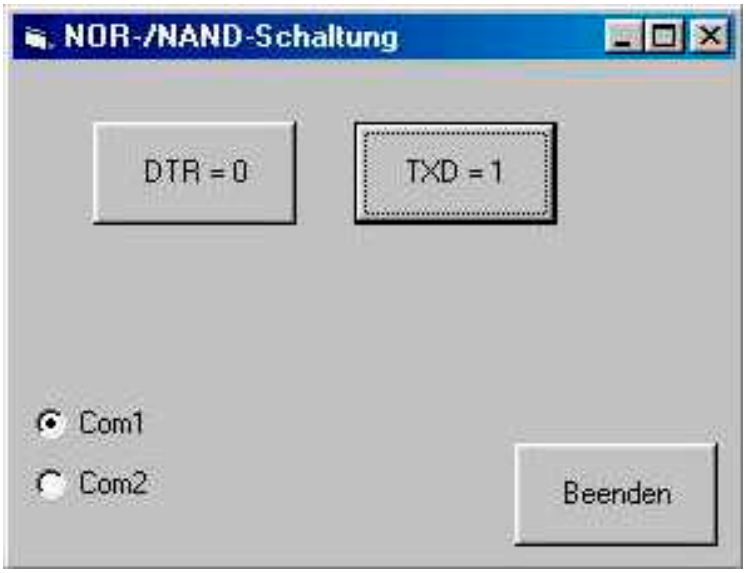

Abbildung 4: Steuerprogramm für Aufgabe 1 und 2

<u>Aufgabe 1</u>

Realisieren Sie für die ELEXS-Platine mit Hilfe der beiden Transistoren BC547, einem Vorwiderstand von 1 kΩ und einer Leuchtdiode eine Schaltung, die dem logischen Negat der ODER-Verknüpfung der beiden Ausgänge DTR und TXD entspricht (NOR-Schaltung). Die Leuchtdiode repräsentiert hierbei den Ausgang der Verknüpfung und soll folglich genau dann leuchten, wenn beide Signale DTR und TXD dem logischen Wert „0" entsprechen.

Aufgabe 2

Realisieren Sie für die ELEXS-Platine mit Hilfe der beiden Transistoren BC547, einem Vorwiderstand von 1 kΩ und einer Leuchtdiode eine Schaltung, die dem logischen Negat der UND-Verknüpfung der beiden Ausgänge DTR und TXD entspricht (NAND-Schaltung). Die Leuchtdiode repräsentiert hierbei den Ausgang der Verknüpfung und soll folglich genau dann leuchten, wenn zumindest einer der beiden Ausgänge dem logischen Wert „0" entspricht.

Geben Sie alle von Ihnen zu diesem Versuch erzeugten Dateien mit entsprechender eindeutiger Namensgebung als eine *Winzip* Datei über das Übungsportal ab und geben Sie in einer Textdatei Ihre Lösungen zu den Aufgaben 1 und 2 an.