
Ein Joystick für den Tiger

Gunther Zielosko

1. Grundlagen

In der Computertechnik gibt es viele Varianten, analoge Bewegungen in computerverständliche Daten umzuwandeln, denken wir z.B. an die Computermaus, das Graphiktablett, den Encoder oder den Joystick. Alle diese Geräte arbeiten grundsätzlich als Analog-Digitalwandler mit meist mehreren Kanälen (z.B. x-y-Richtung), allerdings oft mit völlig unterschiedlichen Prinzipien. In dieser Applikation werden wir sehen, daß auch der bei Computerspielern so beliebte Joystick mit dem BASIC-Tiger zusammenarbeiten kann und daß seine Anwendung in vielen Fällen auch Sinn macht. Zunächst werden wir uns mit dem Prinzip der Wandlung der Joystick-Position in eine elektrische Größe sowie dem Aufbau und der Zusammenschaltung mit dem Computer beschäftigen.

Der Computerjoystick hat seinen Ursprung im Steuerknüppel realer früherer Flugzeuge. Der Pilot konnte mit einem einzigen Bedienelement sein Flugzeug sowohl nach oben und unten als auch nach links und rechts steuern. Und das wollten auch die bald danach in Mode gekommenen Modellflieger. In deren Fernsteuersendern fand man bereits lange Zeit vor dem Aufkommen von Computern die typischen Kreuzknüppel, mit denen man zwei Koordinaten mit nur einem Steuerelement „im Griff“ hatte. Keine Frage, daß die ersten Flugsimulatoren der Computerwelt auch dieses „Fluggefühl“ bieten wollten, der Computer-Joystick war erfunden. Noch ein paar Zusatzfunktionen, wie „Feuerknöpfe“, Schubkontrolle, getrennte Seitenruder- und Querruderfunktionen – der bis heute verwendete Joystick-Standard ist fertig. Was danach kam, ist der Tribut an Multimedia in der PC-Welt. Joysticks mit vielen Sonderfunktionen bis hin zur Erzeugung von Rüttelbewegungen und Sound, mit einer Unzahl von Waffenknöpfen und neuartigen Ansteuerprinzipien (USB, Infrarot, Funk usw.), aber auch solche, die vom Design her kaum noch als Steuerknüppel zu erkennen sind, befinden sich auf dem Markt. Wir werden uns nur mit dem Standard-Joystick, seiner typischen Beschaltung sowie seiner Nutzung mit dem BASIC-Tiger beschränken.

1.1. Der Standard-Joystick

Zunächst hat jeder Standard-Joystick mindestens einen Kreuzknüppel sowie 2 Taster. Der Kreuzknüppel ist ein kardanisch gelagerter „Stock“, der oben mit einem Griff versehen ist und unten zwei Potentiometer bewegt. Die Bilder 1 und 2 zeigen das am Beispiel eines Kreuzknüppels einer handelsüblichen Funkfernsteuerung für Modellflugzeuge. Vom PC werden zwei Standardjoysticks unterstützt, die über einen Y-Adapter getrennt angeschlossen werden können. Es ist aber auch möglich, einen einzigen Joystick mit erweiterten Funktionen auszustatten, der dann über insgesamt 8 Eingabegrößen (4 x analog mit 4 Potentiometern, 4 x digital mit 4 Tasten) verfügt. Angeschlossen wird ein solches Gerät am PC über einen sogenannten Gameport, eine 15-polige SUB-D-Buchse, die entweder direkt am Motherboard des PC oder an einer Soundkarte zur Verfügung steht. Erst im PC selbst werden die Widerstandswerte der Potentiometer in numerische Werte gewandelt, ein normaler Joystick

hat also selbst keinerlei „Intelligenz“. Die Beschaltung der einzelnen Joystick-Komponenten und die Belegung des Sub-D-Steckers, der an den Gameport angeschlossen wird, zeigt Bild 3.



Bild 1 Kreuzknüppel, Ansicht von oben...

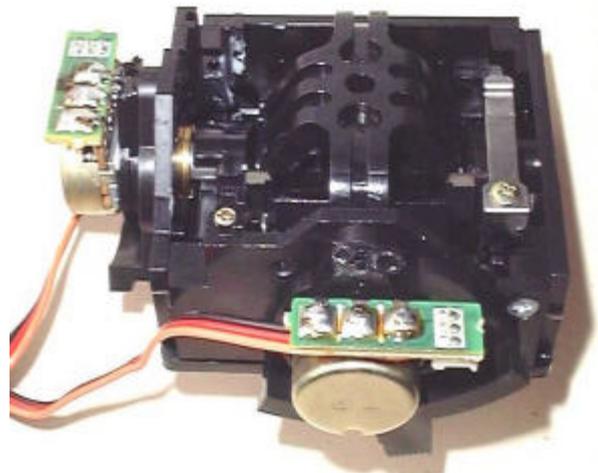


Bild 2 ..von unten mit beiden Potentiometern

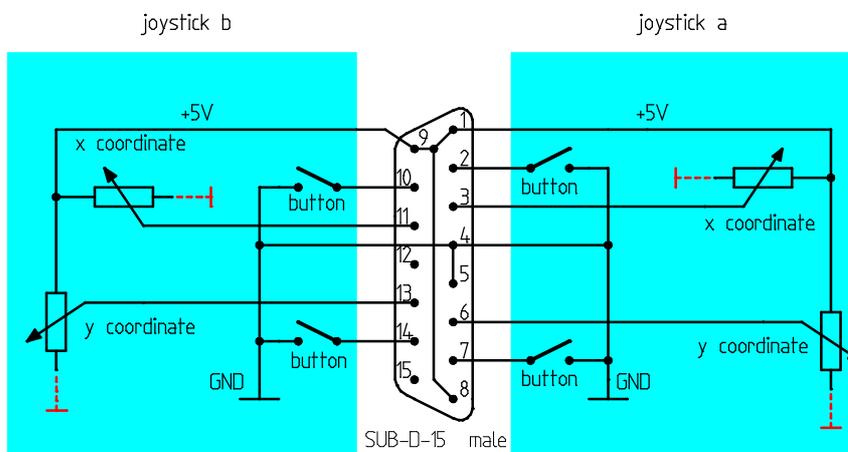


Bild 3 Die Beschaltung eines Gameports am PC mit 2 Standardjoysticks. Die rot gestrichelt gezeichneten Masseverbindungen an den freien Potentiometerenden werden für den Betrieb am BASIC-Tiger benötigt und sind am Standard-Joystick nicht vorhanden!

Man erkennt, daß beide Joysticks identisch aufgebaut sind. Zwei Joysticks an einer Buchse werden über ein Y-Adapterkabel betrieben. Wichtig zu wissen ist auch, daß der Gameport ebenfalls von sogenannten MIDI-Geräten benutzt wird. Das ist ein System von elektronischen Musikinstrumenten, die mit dem PC kommunizieren,.

Was macht nun ein PC mit den angeschlossenen Joysticks? Bei den Tasten ist es relativ einfach, die werden als offene oder an Masse gelegte Leitungen logisch interpretiert (1 oder 0). Die Stellung der Widerstände ist nicht so einfach zu bewerten. Hier sind die mit einem Ende an +5V (VCC) liegenden Widerstände nur ein Teil einer Auswerteschaltung, deren

andere Komponenten sich im PC befinden. Schaut man nach, findet man einen IC-Baustein, der innen mehrere, meist vier NE555 (ein bekannter Timer-Baustein) enthält. Diese Timer bilden jeweils mit einem festen Kondensator und unserem Joystickwiderstand eine Schwingschaltung, deren Frequenz nur noch vom Wert des angeschlossenen Widerstandes abhängig ist. Der PC bewertet nun die Taktfrequenz der 4 Timer und errechnet sich daraus die Position der Sticks. Manchmal sind diese Schaltungen auch in größeren IC's mit integriert, so daß man sie nicht so einfach erkennen kann, das Prinzip ist jedoch immer dasselbe.

Aus mechanischen Gründen kann man mit einem einfachen Hebel an einem Potentiometer nicht dessen vollen Widerstandsbereich durchfahren, sondern immer nur einen kleinen Teil. Es ist nun nicht einfach, bei der recht komplizierten Knüppelmechanik alle Widerstände eines Joysticks im gleichen Bereich zu haben, noch schwieriger wird das mit Joysticks verschiedener Hersteller. Ein Abgleich kann über mechanische Stellglieder erfolgen (siehe Bild 1), ist aber auch elektronisch am PC (Kalibrierung) möglich, dies wird entweder im Spiel oder im Betriebssystem durchgeführt. Dazu werden die Knüppel oder manchmal auch Schieberegler bzw. Steuerräder zunächst in ihre jeweiligen Endlagen gefahren. Der PC merkt sich die dazugehörigen Frequenzen der entsprechenden Timer. Dann geht es in die Ruhelage, meist sind solche Steuerknüppel selbstneutralisierend, d.h. sie kehren selbständig in die Mittellage zurück. Auch diesen Wert erfaßt der PC für alle 4 Koordinaten. Ein kalibrierter Joystick kann nun sehr genau zum Fliegen im Flugsimulator, aber auch zum Steuern von Maschinen und präzisen Geräten benutzt werden.

2. Der Gameport für den BASIC-Tiger

Während ein PC noch 4 zusätzliche AD-Wandler für die computergerechte Aufbereitung der Potentiometerstellungen des Joysticks braucht, ist der BASIC-Tiger dafür schon vollständig vorbereitet. Er hat bereits vier AD-Wandler-Eingänge, die wir für unser Projekt unmittelbar nutzen können. Wir erinnern uns, daß die Potentiometer des Joysticks mit einem Ende an VCC liegen und ihre vier Schleifer direkt an den 15-poligen SUB-D-Stecker geführt werden (siehe Bild 3). Die anderen Enden der Potentiometer sind im Originalzustand offen. Will man nun eine weitgehend lineare Abhängigkeit der gemessenen Spannung von der Potentiometerstellung erreichen, ist eine kleine Ergänzung im Joystick notwendig. **Die bisher freien Enden aller Potentiometer müssen an Masse gelegt werden.** Dann wird die Schleiferspannung direkt an den AD-Wandlereingängen gemessen. Wer den Joystick sowohl am PC als auch am BASIC-Tiger nutzen möchte, sollte die Masseverbindung der Potentiometer im Joystick z.B. über Jumper lösbar gestalten.

Das Kurzzeichen wird in unserem Demo-Programm JOY01.TIG verwendet, um die aktuellen Positionen des Joysticks sowie den Zustand der Tasten anzuzeigen.

3. Software

Viel Arbeit müßte man sich eigentlich nicht mehr machen. Es gibt in der Tiger-BASIC Online-Hilfe unter Index → Analog1 ein Demoprogramm ANALOG1.TIG, das sofort die Analogwerte der vier Potentiometer anzeigt.

Achtung! Das Programm gleichen Namens im Device-Treiber-Handbuch V5.0 ist falsch und nicht identisch mit dem in der Hilfe.

Man hat aber mehr Spaß an der Sache, wenn die Werte nicht wie in der einfachen Messung irgendwo zwischen 0 V und 5 V liegen, sondern wie in Tabelle 1 in Prozent normiert dargestellt werden. Deshalb erfolgt im Programm JOY01.TIG noch eine Kalibrierung und eine entsprechende Normierung der Meßwerte. Dazu wird das „richtige“ Programm ANALOG1.TIG als Grundlage benutzt. Die Tasten werden abgefragt und die Analogwerte mit den in Tabelle 1 benutzten Kurzzeichen belegt.

Nach der Installation der Treiber und Deklaration der Variablen erfolgt zunächst eine Kalibrierung des Joysticks. Der Benutzer wird aufgefordert, den Knüppel und die beiden Regler mehrmals in ihre beiden Extremstellungen zu bringen. Das Programm merkt sich alle Maxima und Minima und normiert den Abfragebereich auf Prozentbasis. Sind alle Bereiche erfaßt, wird irgendein Knopf gedrückt und ab sofort sind die Potentiometerwerte in % verfügbar. Die Tastenstellungen werden als 1 oder 0 angezeigt.

Damit ist der Joystick für den BASIC-Tiger gebrauchsfertig und kann als analoges Eingabeorgan verwendet werden.