

Ein Logikanalysator-Modell

Gunther Zielosko



1. Was ist ein Logikanalysator?

Zunächst einmal eine sehr teure Maschine ähnlich einem Oszillographen, die wir mit dem BASIC-Tiger® allein oder zusammen mit einer Windows®-Software nur unvollkommen und modellhaft nachbilden können. Die Aufgabe eines Logikanalysators besteht darin, logische Signalverläufe über die Zeit an mehreren Punkten einer elektronischen Schaltung gleichzeitig zu erfassen und graphisch darzustellen. Das muß sehr schnell gehen, da die meisten Schaltungen heute ebenfalls sehr schnell arbeiten. Zusätzlich sollen gegebenenfalls unerwünschte Störimpulse gefunden werden, die oft gerade zwischen den „gewollten“ Logikspielen auftreten (z.B. sogenannte Hazards). Weitere Forderungen an einen guten Logikanalysator sind viele Kanäle, Meßspitzen oder -klammern, die die Signale möglichst wenig verfälschen, vielfältige Formen der Signaldarstellung (Zoom usw.), komfortable Suchoptionen für bestimmte Logikzustände, Triggermöglichkeiten und vieles andere mehr.

Damit ist der BASIC-Tiger® sicher überfordert, trotzdem wollen wir uns ein Hilfsmittel schaffen, mit dem wir einige dieser Aufgaben „für den Hausgebrauch“ komfortabel lösen können. Es wäre schon schön, acht Logiksignale gleichzeitig über die Zeit verfolgen, graphisch darstellen, bei Bedarf einzelne Logikkombinationen auch in Listenform herausuchen und ausdrucken zu können. Genau das wollen wir tun, wir benutzen dazu wieder TestPoint®, ein Programmsystem für die Erstellung komfortabler, technisch orientierter Windows®-Programme. Das mit TestPoint® erstellte Programm LOGAN_1.TST wertet Logikwerte in Byteform (8 Bit) aus, die vom BASIC-Tiger® zunächst irgendwoher „aufgesammelt“, ggf. zwischengespeichert und dann über die serielle Schnittstelle an den PC übertragen werden.

2. Das Konzept

Das wichtigste ist schon gesagt, der BASIC-Tiger® muß Logikdaten in Byteform bringen und seriell an den PC senden, die dieser dann komfortabel darstellt. Woher kommen solche Logikdaten?

Im einfachsten Fall aus dem BASIC-Tiger® selbst. Wenn wir z.B. ein Programm schreiben, das nacheinander verschiedene Zustände:

- intern erzeugt oder
- an einer Reihe von Output-Portpins ausgibt oder
- an einer Reihe von Input-Portpins einliest oder
- eine Kombination aus diesen Varianten

könnte es interessant sein, diese logischen Signale im Zusammenspiel zu beobachten und zu registrieren.

Es könnte aber auch eine externe Schaltung sein, von der wir entweder direkt mit dem BASIC-Tiger logische Signale abgreifen (bei relativ langsamen Vorgängen) oder über einen schnellen Zwischenspeicher, der dann vom BASIC-Tiger® langsam ausgelesen wird.

Im BASIC-Tiger® müssen diese einzelnen Logiksignale zu einem 8-Bit-Wort (Byte) zusammengefaßt und diese dann nacheinander seriell an den PC übertragen werden. Für erste Versuche wird in LOGAN_1.TIG ein einfacher Zähler programmiert, der mehrmals von 0 bis 255 zählt und damit alle Zustände annimmt, die bei 8 Bit möglich sind. Da einmal die serielle Verbindung ein wenig Zeit braucht, um die Daten zu übertragen und zum anderen erheblicher Rechenaufwand im PC benötigt wird, um die Daten darzustellen, arbeiten wir mit einer Zählgeschwindigkeit von etwa 10 Hz. Es geht auch schneller, dann gibt es aber bei großen Datenmengen (wir haben im PC-Programm 32767 Bytes eingeplant!) einen Überlauf des Buffers der seriellen Schnittstelle im PC. Das Ganze ist kein großes Problem, da wirklich interessante Daten vom BASIC-Tiger® vorher in einen Zwischenspeicher eingelesen werden sollten. Dann spielt die Schnelligkeit der Übertragung vom BASIC-Tiger® in den PC eine untergeordnete Rolle.

3. Die PC-Seite mit dem Programm LOGAN_1.TST

3.1. Programmbeschreibung

Zunächst einmal ein optischer Eindruck von unserem Programm LOGAN_1.TST, das für BASIC®-Tiger-Verhältnisse schon als „High End“ einzuschätzen ist:

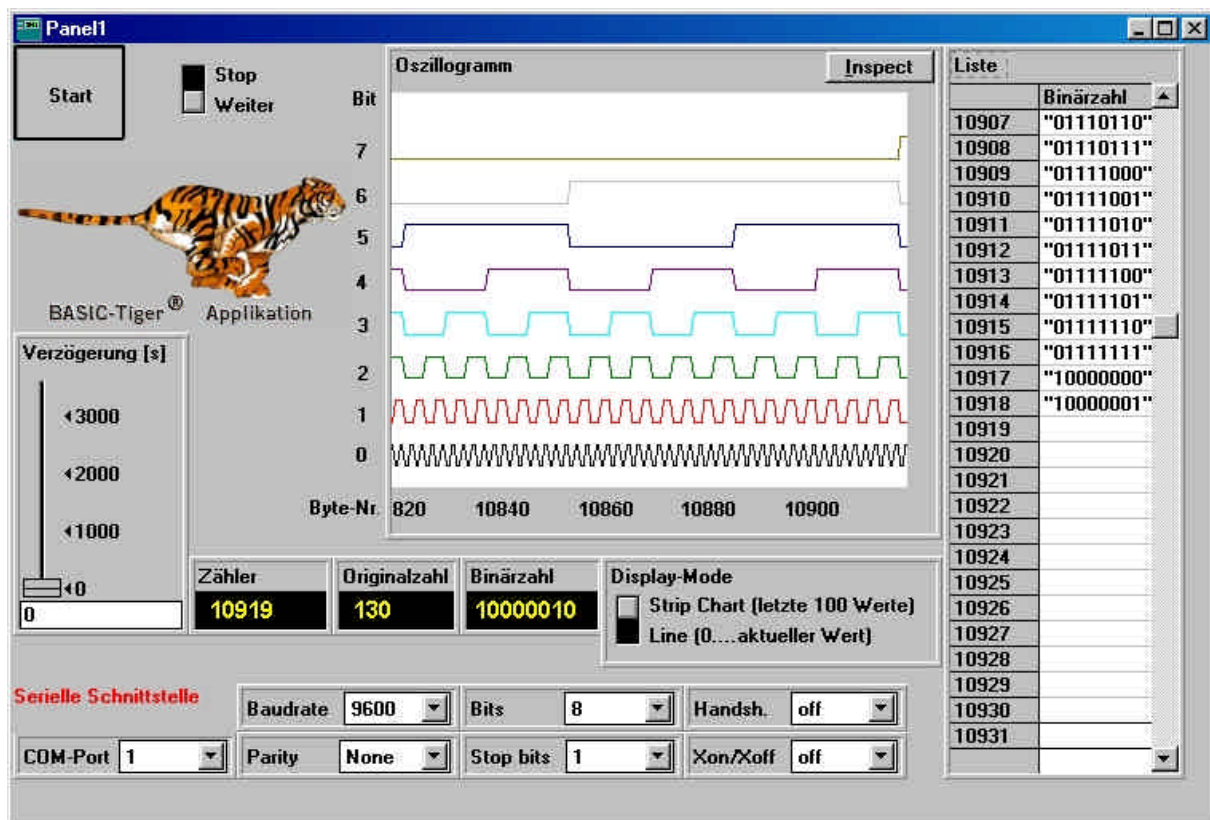


Bild 1 So sieht das Programm LogAn_01 auf einem PC unter Windows® 95/98 aus

Als nächstes betrachten wir die in Bild 1 dargestellten Komponenten der Programmoberfläche.

- Ins Auge fällt zuerst das Bild der 8 Logikkanäle in der Mitte, hier sieht man die darzustellenden Bits übereinander. Da wir auf der BASIC-Tiger®-Seite einen Zähler programmiert haben, erkennen wir die in verschiedenen Farben aufgezeichneten Bits 0 bis 7 jeweils mit halbiertes Frequenz. Auf der X-Achse wird die Nummer des jeweiligen Bytes angezeigt.
- Rechts daneben sehen wir eine Liste, in die diese Bytes zusätzlich in binärer Darstellung gezeigt werden. Die Kombination Graphik / Liste ist sehr nützlich, wenn man nach bestimmten Ereignissen sucht. So hat man zunächst das optische, aber flüchtige Bild, auf dem man z.B. eine selten auftretende 1 in Bit 7 im Überblick erfassen kann. Die entsprechende Byte-Nummer kann dann in der Liste aufgesucht werden, um Ereignisse davor und danach in Ruhe betrachten zu können. Übrigens auch später...
- Links unterhalb des Graphikbildschirmes erkennen wir 3 Displays, die den jeweils aktuellen Wert von:
 - Byte-Nummer (0...32767)
 - Dezimalwert der zu untersuchenden Zahl (0...255)
 - die entsprechende Binärzahl (00000000...11111111) anzeigen.

- Rechts unterhalb des Graphikbildschirmes befindet sich ein Feld, mit dem dessen Darstellungsweise umgeschaltet werden kann. Hier können wir vor dem Start (!) wählen zwischen:
 - einer Darstellung der letzten 100 Werte
 - der Anzeige aller Werte von 0 an.
- Ganz unten finden wir Felder für praktisch alle Einstellungen der seriellen Schnittstellenparameter des PC. Auch diese Parameter müssen vor dem Start richtig (d.h. passend zum BASIC-Tiger®-Programm und zum PC) eingestellt sein und werden beim Start übernommen. Folgende Parameter werden beim Start automatisch eingestellt, wenn Sie hier nichts eintragen:
 - COM1
 - 9600 Bd
 - keine Parität
 - 8 Bits
 - 1 Stopbit
 - Handshake aus
 - Protokoll XON/XOFF aus
- Links neben dem Graphikbildschirm befindet sich ein Schieberegler zum Einstellen einer Verzögerungszeit von 0 Sekunden bis zu einer Stunde (3600 s). Diese Verzögerungszeit hat Einfluß auf die Time-Out-Funktion der seriellen Schnittstelle des PC und auf die Freigabe der CPU-Leistung während der „Sendepausen“ des BASIC-Tigers® bei sehr seltenen Datenübertragungen (z.B. 1 Wert pro Minute). Hier würde ohne diese Verzögerung der gesamte PC permanent auf die serielle Schnittstelle warten und für andere Dinge blockiert sein. Der Wert dieses Reglers sollte deshalb immer etwas kleiner eingestellt sein als die im BASIC-Tiger®-Programm eingestellte Pausenzeit zwischen den einzelnen gesendeten Bytes. Im Originalzustand nach dem Laden des Programms ist der Verzögerungsregler auf 0 gestellt und auf die Sendezeit des BASIC-Tiger®-Programms LOGAN_01.TIG abgestimmt. Wird eine andere Verzögerungszeit gewünscht, muß diese vor dem Start eingestellt werden. Nun ist es etwas schwierig, bei dieser Variationsbreite mit der Maus den angestrebten Wert genau einzustellen. Es geht aber sehr einfach, wenn man den Wert mit der Maus zuerst grob und mit den Cursorstasten (nach oben und unten) dann fein in 0,1 s Schritten einstellt. Ein dritter Weg ist der direkte Eintrag in das unter dem Schieberegler angeordnete Eingabefeld. Eine ähnliche Methode gilt im übrigen auch für die Liste, bei der einmal mit der Maus der gesamte Bereich, mit den Tasten Bild auf/ab ganz schnell in den interessierenden Bereich gescrollt werden kann. Voraussetzung ist immer, daß das betreffende Bedienelement zuerst einmal mit der Maus „aktiviert“ wird.
- Es bleiben noch zwei Bedienelemente übrig, der Start-Button und der Schalter „Stop/Weiter“. Mit dem Start-Button werden alle Einstellwerte übernommen, Display und Liste geleert und auf die Übernahme serieller Daten in Byte-Form gewartet. Diese sollten voneinander immer durch CR getrennt sein. In der Schalterstellung „Stop“ wird die Datenübertragung angehalten, so daß die bisherigen Daten angesehen und ausgewertet

werden können. Mit „Weiter“ wird das Programm für einen neuen Start vorbereitet, womit dann alle Displays gelöscht werden usw.

- Innerhalb des Graphik-Displays gibt es noch einen Button „Inspect“, mit dem dieses Display angesehen, gezoomt, in die Zwischenablage kopiert oder gedruckt werden kann.

3.2. Installation auf Ihrem PC

Nachdem Sie diese Applikation aus der Download-Sektion von Wilke Technology heruntergeladen haben, öffnen Sie in diesem Archiv die Datei LOGAN_1.ZIP. Dort rufen Sie dann die Datei SETUP.EXE auf, die alles weitere erledigt. Danach haben Sie ein neues Programm namens LOGAN_1, das Sie über Start → Programme → *Verzeichnis* LOGAN_1 (wahrscheinlich ganz unten angefügt!) → *Programm* LOGAN_1 aufrufen können.

Im übrigen gelten alle im Applikationsbericht Nummer 31 „Applikationen mit TestPoint®“ beschriebenen Details über das Programm TestPoint®, seine Runtime-Versionen sowie deren Installation und Deinstallation.

4. Die BASIC-Tiger®-Seite mit dem Programm LOGAN_1.TIG

Das Demo-Programm LOGAN_1.TIG ist extrem einfach, serielle Schnittstellen installieren und einstellen, ein paar Informationen auf das Display, einen Zähler mehrfach hochlaufen lassen, fertig! Etwas komplizierter wird es, wenn Sie „echte“ Daten zum Logikanalysator schicken wollen. Dann könnten die Daten zum Beispiel über Logikeingänge des BASIC-Tigers® kommen. Das Programm muß dann, wenn nötig, die einzelnen Bits zu einem Byte zusammensetzen, die zunächst in einem Array gespeichert werden. Mit einem weiteren Programmteil werden sie dann Byte für Byte zum PC geschickt und dort ausgewertet.

Viel Spaß...