

HARDWARE-PRAKTIKUM

Allgemeine Beschreibungen

Logic-State-Analyser

Fachbereich Informatik

Universität Kaiserslautern

Logic-State-Analyser

1 Allgemeines

Der Logic-State-Analyser LA 4825 ist über die serielle Schnittstelle an den PC angeschlossen, dieser dient als Steuer- und Anzeigeeinheit. Der Analyser verfügt über 48 Kanäle, von denen im Praktikum 16 mit Meßkabeln bestückt sind. Der Adapter für die Kanäle 0..15 ist über den «INPUT-A» Stecker am Gerät angeschlossen. Zusätzlich wird über einen schmaleren Stecker ganz links über einen kleineren Adapter der externe Takt zugeführt. Der Meßspeicher ist 2000 Werte tief (nicht 2048!). Das Gerät funktioniert im Prinzip wie der Einschub-Analyser, der in den Allgemeinen Richtlinien beschrieben ist. Lesen Sie zuerst dort nach bevor Sie den LA 4825 benutzen.

Für das allgemeine Verständnis wesentlich sind zudem die Begriffe Taktverzögerung und Triggerwortverzögerung.

1. Taktverzögerung:

Den Speicher des Analysers kann man sich vorstellen als Schieberegister, das während einer Messung laufend von hinten mit Werten gespeist wird. Diese laufen dann nach vorn durch und fallen nach 2000 Takten vorn heraus. Somit stehen immer die ältesten Werte vorn im Speicher, die letzten, neuesten hinten.

Wird nun das eingestellte Triggerwort erkannt und in den Speicher geschrieben, dann beginnt die eingestellte Taktverzögerung zu laufen. Die Messung stoppt nach der Anzahl der eingestellten Takte.

Wurde eine Taktverzögerung von Null eingestellt, dann steht das Triggerwort als letztes im Speicher und davor befinden sich 1999 Werte, die vor dem Triggerwort anlagen. Da alle Zeitangaben auf den Triggerzeitpunkt bezogen werden sagt man, es liegen die Werte der Takte -1999 bis 0 vor.

Stellt man eine Taktverzögerung von 1999 ein, dann werden nach dem Triggerwort noch 1999 Werte aufgezeichnet, so daß das Triggerwort als erstes im Speicher steht und dahinter 1999 nachfolgende Werte beobachtbar sind.

Durch Einstellen eines Wertes im Bereich 0..1999 kann man demnach das Triggerwort an jede beliebige Stelle im Speicher bringen und entsprechend viele Werte vorher und nachher aufzeichnen.

Bei einer Taktverzögerung ab 2000 erscheint das Triggerwort nicht mehr im Speicher.

Der Speicher wird jeweils mit Null initialisiert. Bei einer kleinen Taktverzögerung, z.B. 10, und einer Schaltung, die vor dem Triggerwort nur wenige Werte erzeugt, stehen dann zwangsläufig sehr viele Null-Werte im Speicher.

Durch Angabe einer großen Taktverzögerung erhält man die interessierenden Daten weiter vorn im Speicher. Bei langsamem Takt kann es jedoch erhebliche Zeit erfordern, bis die Taktverzögerung abgelaufen ist (2000 Sekunden sind 33 Minuten!)

2. Triggerwortverzögerung:

Gelegentlich treten Fehler erst nach etlichen Schleifendurchläufen o.ä. auf. Um auch solche Dinge messen zu können verfügt der LA4825 über die Möglichkeit der Triggerwortverzögerung.

Das tatsächliche Triggerereignis findet statt, wenn das Triggerwort so oft aufgetreten ist, wie die Triggerverzögerung angibt. Die Werte 0 und 1 bedeuten dabei beide: beim ersten Mal. Die Funktion wird vermutlich im Praktikum nicht gebraucht, der Wert erscheint jedoch in den Voreinstellungen.

2 Handhabung

An den Meßadaptern befinden sich zwei Reihen verschiedenfarbiger Kabel, die in je einer Steckbuchse enden. Die Kanalnummern sind auf dem Adapter aufgedruckt. Die Kabel werden über Stiftleisten (siehe Bild 1), die sich im IC-Kasten befinden, mit dem Protoboard verbunden.

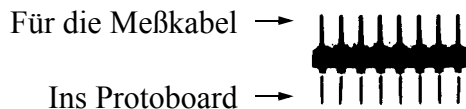


Abbildung 1: Stiftleiste (Originalgröße)

Die Stifte haben ein etwas längeres, dünneres Ende und ein etwas kürzeres, dickes. Stecken Sie die dünnere Seite ins Protoboard, am besten parallel zu einem IC, oder auf die Kontakte am Rand. Die Meßkabel lassen sich dann auf die hochstehenden dickeren Enden aufstecken. Achten Sie darauf, daß die Buchsen nicht unter seitlichem Zug stehen, dadurch werden die inneren Kontaktfedern verbogen.

Falls die Buchse zu locker auf dem Stift sitzen sollte rufen Sie einen Betreuer. Versuchen Sie **nie** die Buchse selbst mit der Zange zusammenzudrücken. Sie werden garantiert die Buchse zerdrücken und sind dann haftbar.

Schließen Sie als erstes immer Masse an und, falls erforderlich, den Takt.

3 Bedienung

Die Steuer-Software wird gestartet mit

LA4825

Falls nicht vorhanden wird die Datei LACONFIG ins aktuelle Verzeichnis kopiert. Diese Datei enthält Voreinstellungen. Nach einem Titel-Schirm und einem Tastendruck erscheint das Hauptmenü, von dem aus in Untermenüs verzweigt wird.

Die Auswahl in einem Menü kann erfolgen entweder durch Anfahren der Punkte mit den Cursor-auf/ab-Tasten und <Enter> oder durch Eingabe der Auswahl-Ziffer des gewünschten Menüpunkts.

Mit <ESC> kann man jeweils ins übergeordnete Menü zurückkehren.

3.1 Menüs

Das Hauptmenü umfaßt die Punkte:

1. Messen, Einlesen und Anzeigen

Nach der Auswahl beginnt der LA4825 mit der Aufzeichnung der Daten, wobei er auf die Triggerbedingung wartet. Wenn diese auftritt werden noch <Taktverzögerung> Werte aufgezeichnet, dann erfolgt die Übertragung der Daten zum PC. Die Darstellung erfolgt separat mit Menüpunkt 3 „Anzeigen der Meßwerte“. Tritt die Triggerbedingung nicht auf, so kann man den Meßvorgang durch Drücken einer Taste abbrechen. Die Daten werden dann nicht automatisch übertragen.

2. Einlesen der Meßwerte und Anzeigen

Ohne Messung werden die im Gerät gespeicherten Daten an den PC übertragen. Auf diese Weise erhält man z.B. das Ergebnis einer abgebrochenen Messung.

3. Anzeigen der Meßwerte

Untermenü, siehe Abschnitt 3.2

4. Auswahl der Einstellungen am Logik-Analysator

Untermenü, siehe Abschnitt 3.3

5. Druck, Dienstprogramm

Untermenü, siehe Abschnitt 3.4

6. Disk-Dienstprogramm

Abspeichern und Einlesen von Messungen, siehe Abschnitt 3.5

7. Modul-Dienstprogramm

Wird im Praktikum nicht gebraucht

8. Ende

Verlassen der LA4825-Steuerung.

Unter dem Hauptmenü findet sich die Angabe:

Speicher-Nr.: 1, Tiefe 2K!

Für vergleichende Messungen stehen 2 Speicher zur Verfügung, zwischen denen umgeschaltet werden kann. Im Praktikum wird diese aber nicht gebraucht.

3.2 Anzeige der Meßwerte

Untermenü

1. Binärdarstellung der Meßwerte

Alle 48 Kanäle werden binär mit Angabe der Position relativ zum Triggerwort dargestellt. Dies erfolgt bei externem Takt in Anzahl Takten, bei internem Takt in Zeiteinheiten.

Vor der Darstellung wird gefragt, ab wann (in Takten oder Zeiteinheiten) dargestellt werden soll. Die Angabe bezieht sich auf das Triggerwort und kann sowohl positiv als auch negativ sein. Bei zu weit vor oder nach dem Triggerwort liegenden Angaben wird der Anfang bzw. das Ende des Speichers angezeigt.

Mit den Cursor-Tasten kann man während der Darstellung zeilenweise, mit <Page Up> und <Page Down> seitenweise positionieren. Mit <Home> bzw. <End> erreicht man Anfang und Ende der gespeicherten Werte.

2. ASCII-, Dezimal- und Hexdarstellung

Die Kanäle werden in allen Darstellungsarten angezeigt.

3. Gemischte Darstellung

Zunächst ist wieder anzugeben, ab wo dargestellt werden soll. Dann erscheint ein Schirm, auf dem für jede Achter-Gruppe eine andere Darstellung gewählt werden kann. Dazu ist am unteren Schirmrand ein Menü vorhanden, aus dem mit den Cursor-Tasten auszuwählen und mit <Enter> zu aktivieren ist:

Darstellung wählen

In jeder Spalte kann mit <Enter> zwischen „frei“, „Binär“, „DEC“ und „HEX“ gewählt werden, mit <ESC> wird die Darstellung aktiv.

Suchkriterium wählen

Für jede Spalte wählt man hiermit ein Suchkriterium entsprechend der eingestellten Darstellung. Neben den Ziffern ist jeweils auch X für „Don't care“ möglich.

Suchen

Die eingestellte Wertekombination wird gesucht. Mit <Enter> kann man alle Vorkommen durchgehen.

Vergleichen

Die beiden Meßspeicher werden verglichen.

Die Positionierung erfolgt wie unter 1.

4. Liniendiagramm

Nach der Abfrage, ab wann dargestellt werden soll, zeigt der Rechner die Kanäle als vertikale Impulsdigramme, jeweils 3x8 Signale gleichzeitig. Zusätzlich zur Positionierung wie in 1 kann mit Cursor links/rechts um je 8 Signale nach links oder rechts verschoben werden.

5. Timingdiagramm

Die Daten werden als horizontales Impulsdigramm dargestellt. Auch hier wird vorher abgefragt, ab wann die Anzeige erfolgen soll, dieser Punkt erscheint dann am linken Rand des Bildes.

Links neben den Impulsdigrammen werden die mit den Voreinstellungen (siehe Abschnitt 3.3) zugewiesenen Signalnamen angegeben. Am unteren Rand erscheint ein Maßstab, der den gesamten Speicher symbolisiert. Die Beschriftung lautet je nach externer oder interner Taktung in Anzahl Takte oder Zeiteinheiten. Ein gelber Balken zeigt an, welcher Teil des Speichers gerade auf dem Schirm sichtbar ist.

Mit läßt sich der dargestellte Ausschnitt vergrößern, wodurch die Impulsabstände, also die Auflösung, auf dem Schirm kleiner werden. Mit <Insert> wird umgekehrt der Ausschnitt kleiner, und die sichtbare Auflösung größer.

Im Timingdiagramm können zwei Zeiger bewegt werden. Über dem Diagramm steht links und in der Mitte der Status dieser Zeiger. Für jeden Zeiger ist angegeben der Modus, ob die Binärausgabe eingeschaltet ist und die Position. Beim Modus bedeuten:

AKTIV: Der Zeiger kann mit den ←, → Tasten entsprechend der eingestellten Schrittweite (siehe unten) bewegt werden.

LOCK: Der Zeiger bleibt an seiner Position im Timingdiagramm stehen. Wird das Diagramm verschoben, so wandert der Zeiger mit, ggf. auch aus dem sichtbaren Bereich heraus.

STATIC: Der Zeiger bleibt an seiner Position auf dem Bildschirm stehen, das Timingdiagramm kann darunter hinweg bewegt werden.

OFF: Der Zeiger ist ausgeschaltet.

Rechts oben auf dem Schirm wird die Schrittweite angezeigt, in der alle Positionierungen erfolgen. Mit der <+>-Taste läßt sich dieser Wert bis max. 100 vergrößern, mit <-> verkleinern. Falls beide Zeiger nicht OFF sind wird noch die Differenz zwischen den Zeigern angezeigt.

Nachdem nur 16 Signale auf dem Schirm Platz haben läßt sich das Bild mit Cursor-auf/ab um je ein Signal, mit <Page-Down>/<Page-Up> um je 8 Signale nach oben/unten verschieben.

Die <-/> Tasten dienen sowohl zum Verschieben des Diagramms, d.h. des sichtbaren Fensters, als auch der Verschiebung der beiden Zeiger, wobei sich ebenfalls, aber auf anderer Weise, das Fenster verschiebt.

Ist kein Zeiger aktiv, so verschiebt die <-/> Taste das Diagramm jeweils um die Schrittweite in die entsprechende Richtung. Der Ausschnittsbalken auf dem Speichermaßstab wandert demgemäß jeweils in die Gegenrichtung. Mit <Ctrl>-Cursor bewegt man das Diagramm jeweils um eine halbe Schirmbreite, unabhängig von der Schrittweite. Mit <Home> und <End> setzt man das sichtbare Fenster jeweils auf Anfang oder Ende des Speichers.

Die beiden Zeiger schaltet man mit den Funktionstasten zwischen ihren Modi um. Es bewirken

Modus	Zeiger 1	Zeiger 2
AKTIV	<F1>	<F6>
LOCK	<F2>	<F7>
STATIC	<F3>	<F8>

OFF	<F5>	<F10>
Binärausgabe	<F4>	<F9>

Der aktive Zeiger, oder, falls beide aktiv sind, beide synchron im gleichen Abstand, wird ebenfalls wie oben beschrieben mit den ←/→ Tasten bzw. mit <Ctrl>-Cursor bewegt. Erreicht der (vordere) aktive Zeiger den Rand des Schirms, dann wandert der Bildausschnitt mit. Das Timingdiagramm läuft dazu in entgegengesetzter Richtung aus dem Bild heraus und der Ausschnittbalken bewegt sich in der vorgegebenen Richtung.

3.3 Auswahl der Einstellungen am Logikanalysator

Das Untermenü hat die Punkte

1. Trigger und Takteinstellungen
2. Thresholds einstellen.

Mit dem 2. Punkt lassen sich die Schwellwerte für die 0/1-Unterscheidung einstellen. Standardmäßig ist 1.4 Volt (TTL) vorgegeben, dieser Wert sollte nicht verändert werden.

Durch Aufruf von Punkt 1 erhält man den Schirm „Auswahl der Einstellungen“, auf dem alles einzustellen ist.

Mit den Pfeil-Tasten bewegt man das aktive, hervorgehobene Feld auf die gewünschte Einstellung, dann kann man entweder mit <Enter> die Alternativen durchschalten oder gezielt einen Wert eingeben. Die betreffende Taste wird jeweils bei der Alternative genannt.

Einstellung Alternativen und Bedeutung

Takt: intern/extern <i>/<e>
Der Takt wird intern erzeugt oder extern über den „kleinen“ Meßadapter zugeführt.

Nur bei Takt=intern:

Freq.: 5 Hz...25MHz <+>, <Enter>/<->
Die Frequenz des internen Taktgenerators kann zwischen 5 Hz und 25MHz in 1-, 2-, 5-, 10-er Schritten durchgestimmt werden. <+> und <Enter> zählen hoch, <-> zählt runter.

Nur bei Takt=extern:

Aktiv: 0-1/1-0 <0>/<1>
Es wird festgelegt, bei welcher Flanke des externen Takts der Analyser die Daten übernimmt. Wählen Sie diese Flanke so, daß zum Übernahmezeitpunkt stabile Werte anliegen.

Q1,Q2,ZT: aus/ein <a>/<e>
Q1, Q2, ZT sind zusätzliche Steuermöglichkeiten, die im Praktikum nicht gebraucht werden.. Achten Sie darauf, daß immer „aus“ eingestellt ist. Die darunter stehende Aktiv-Angabe muß entsprechend immer auf X eingestellt sein.

TW: aus/ein <a>/<e>
Das Triggerwort als Ganzes kann hier aus- oder eingeschaltet werden.

Nur bei TW=ein:

Modus: gleich/ungleich <g>
 ungleich <u>
 Getriggert wird, wenn die Daten gleich oder ungleich dem Triggerwort sind.

Triggerwort: Don't care <x>
 Binärziffer <0>, <1>
 Hexziffer <0>...<f>
 Das Triggerwort kann sowohl in Byte-Gruppen als Hexwert (mit X= 4 Bit beliebig) oder einzeln bitweise eingestellt werden.

Signalnamen: 3 Zeichen

Für jedes Bit kann man einen bis zu drei Zeichen langen Namen angeben, der dann im Timing-Diagramm erscheint. Voreingestellt sind drei Punkte. Die Eingabe kann nach weniger als drei Zeichen mit <Enter> abgeschlossen werden, der Rest des alten Namens bleibt erhalten.

Taktverzögerung: 0..65535

Triggerwortverzögerung: 0..65535

Angabe der Verzögerungswerte, abzuschließen mit <Enter>.

Bei Taktfrequenzen >10 MHz sollte die Taktverzögerung <2000 sein, es kann sonst zu Laufzeitproblemen kommen, so daß der Speicher nicht die gewünschten Werte enthält.

3.4 Druck-Dienstprogramm

Untermenü

1. Einstellungen ausdrucken

Die gemäß Abschnitt 3.3 vorgenommenen Einstellungen werden ausgedruckt.

2. Meßwerte binär ausdrucken

Ausdruck wie die Bildschirmanzeige gemäß 3.2, Punkt 1, als 48-spaltige Binärzahlen

3. ASCII-, Dezimal- und Hexdarstellung ausdrucken

Ausdruck wie die Bildschirmanzeige gemäß 3.3, Punkt 2

4. Meßwerte in Liniendarstellung ausdrucken

Ausdruck wie die Bildschirmanzeige gemäß 3.3, Punkt 4, als 48-spaltiges vertikales Impulsdiagramm.

Achtung: Bei den Punkten 2-4 wird jeweils gefragt, von welchem Takt (=Speicherwort relativ zum Triggerwort) bis zu welchem Takt gedruckt werden soll. Wählen Sie diese Werte vorsichtig, sonst erzeugen Sie meterweise Papier. Der komplette Speicher bedruckt 33 Seiten!

3.5 Disk-Dienstprogramm

Dieses Untermenü erlaubt Abspeichern und Einlesen von Voreinstellungen und Meßwerten.

Beim Einlesen erscheint eine Dateimaske *.<EXT>, die noch verändert werden kann, dann erhält man mit <Enter> eine Liste der entsprechenden Dateien. Mit den Cursor-Tasten wählt man eine aus und mit <Enter> wird gelesen.

Beim Abspeichern kann man, nach Auswahl der Datei wie beim Lesen, eine bereits vorhandene Datei überschreiben. Will man eine neue Datei anlegen, dann muß man statt der Auswahlmaske einen vollständigen Dateinamen eintragen.

Untermenüs

1. Einstellungen und Meßwerte speichern

Abspeichern der Voreinstellungen und Meßwerte in eine Datei <Name>.EME. Auf diese Weise lassen sich vor allem mühsam erstellte Triggerbedingungen wiederverwenden.

2. Einstellungen und Meßwerte einlesen

Wiederverwenden der mit 1. gespeicherten Daten.

3. Meßwerte auf Diskette speichern

Abspeichern nur der Meßwerte in eine Datei <Name>.MES.

4. Meßwerte von Diskette einlesen

Wiederverwenden der mit 3. gespeicherten Daten.

5. Directory ändern/anzeigen

Das aktuelle Verzeichnis wird angezeigt, es kann auch verändert werden.

4 Ablauf einer Messung

Schließen Sie die Meßgreifer an Ihren Aufbau an und starten Sie LA4825. Rufen Sie dann auf

<4> Auswahl der Einstellungen an Logikanalysator

<1> Messen, Einlesen und Anzeigen

<3> Anzeigen der Meßwerte

Interpretieren Sie die Messung je nach Bedarf am besten anhand der Binärdarstellung oder des Timingdiagramms.

Wenn Sie später mit der selben Einstellung weitere Messungen durchführen wollen, speichern Sie Einstellung inclusive. Messung ab. Nach dem Wiederlesen können Sie die Meßwerte mit einer neuen Messung überschreiben.