VDIP/USB am TINY

„VDIP am TINY: Der USB-Stick-Anschluss“ von Uwe Nickel

vdip s. http://www.vinculum.com/prd_vdip1.html

Den Artikel und alle Unterlagen gibt es als Download Paket vdip_jute_unickel.zip (2,5 MByte!)

Und nun kommt Uwe Nickel zu Wort:

TINY und der USB-Stick - Experimente mit Vinculum Vdip. Erfahrungsbericht

Eingrenzung

Dieser Artikel soll keine kochrezeptartige Nachbauanleitung mit fertiger Leiterplatte und Software sein, sondern Möglichkeiten aufzeigen am TINY mit relativ geringem Aufwand Vdip-Bastelexperimente durchzuführen, ist also in diesem Sinne ein umfänglicher Erfahrungsbericht meiner eigenen Entwicklungen am TINY, die nun letztendlich zu einer für mich dauerhaften Lösung als Unikat führten. Ich stelle die dazu vorhandenen Unterlagen Interessenten frei zur Verfügung.

Der Hardwareaufbau zwecks Experimente fand auf Uni-Leiterplatte statt, also gibt es auch kein Leiterplattenlayout. Die in mein bestehendes System, das vollständig auf Uni-Leiterplatte aufgebaut ist, integrierte Erweiterung erfolgte in gleicher Art. (s.Bild)

Da ich nach wie vor in reinem Hexcode am Tiny mit dem Prog-Kommando und einigen eigenen Kommandoerweiterungen die Software entwickle, kann ich keinen „fertig kommentierten“ Quellcode in höheren Programmiersprachen als Datei liefern, zumal sich meine Softwarerealisierung auf etliche Routinen meiner Betriebssystemerweiterung stützt.

Ein aktuelles Speicherdump des Gesamtpakets (Bereich ab 0000h - 5FFFh) stelle ich auf Nachfrage (u.nickel@lycos.com) jedoch gern zur Verfügung. Bedienung usw. können dann individuell geklärt werden, das würde im Einzelnen den Rahmen dieses Artikels sprengen. Zu beachten: Die Software hat experimentellen Charakter und ist auch noch behaftet mit etlichen Bugs.

Zum „Nur mal angucken“ läuft sie mit gewissen Einschränkungen auch im JTC-Emulator von Jens Müller - Dank an dieser Stelle für seine Entwicklungsarbeit!

Wer sich abgescannte, bleistiftbeschriebene A4-Blättern des Listings als Quellcode (mit nicht ganz normgerechter Mnemonic) antun möchte, kann diese Unterlagen gerne von mir erhalten. Ich gehe davon aus, dass der Leser des Artikels sich die hier erwähnten Datenblätter und sonstigen Unterlagen zum Modul von der Webseite der Firma selbst downloaded.

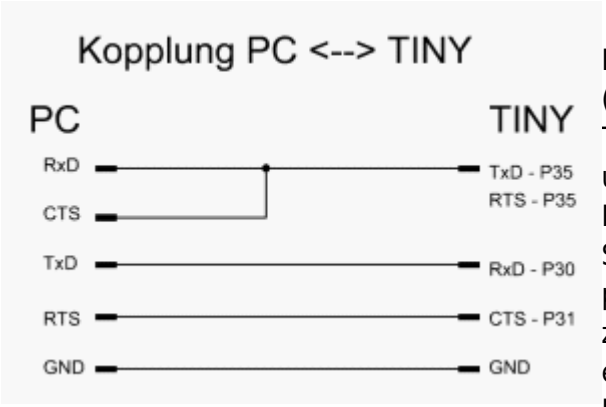
Auf bildliche Darstellungen oder Textauszüge aus o.g. Quellen Artikel verzichte ich, um ggf. vorhandene Copyright- bzw. Urheberrechte etc. nicht zu verletzen.

Notwendige Hilfsmittel bei der Realisierung

Im Projekt werden GALs eingesetzt, also ist ein Galbrenner nebst Software notwendig, oder die Möglichkeit, sich welche brennen zu lassen. Ich verwende einen GALBLASTER-Selbstbau incl. der Software und zum Entwickeln des JEDEC-Files das kostenlose WinCupl. Weiterhin ist eben nur das „normale“ Bastel-Equipment erforderlich. Der Schwierigkeitsgrad des Hardwareaufbaus ist also als nicht sonderlich hoch einzuschätzen und dürfte demzufolge auch für ungeübtere TINY-Fans bei Interesse machbar sein.

Vorüberlegungen und Grundlagen-Experimente

Mein erstes Vinculum-Modul war/ist ein VDRIVE, also nicht das im Bastelbereich gern benutzte Dip-Modul. Damit standen mir vorerst nur wahlweise die UART oder SPI-Schnitstelle zur Verfügung. Um einen ersten einfachen Kontakt zwischen TINY und VDRIVE herzustellen, wollte ich mit der seriellen Schnittstelle, wie ich sie auch für Druckeransteuerung (K6304) und Datenübertragung verwende, beginnen. Bisher lief die serielle Schnittstelle, die analog zum Originalartikel in der Zeitschrift Ju+Te aufgebaut ist, bei mir nur mit 1200 Baud. Der Vinculum arbeitet standardmäßig mit 9600/8/n/x und Hardwarehandshake per CTS/RTS. Prinzipiell ist per Vinculum-Tools auch eine Veränderung der Firmware-Baudrate und Flusskontrolle komfortabel möglich, darauf habe ich jedoch verzichtet um nicht bei eventuell unbemerkten Misserfolg der Änderung weitere Fehlerquellen im Versuchsaufbau einzubauen. Auch auf das Einspielen der aktuellsten Firmware habe ich verzichtet, obwohl es allerorts empfohlen wird. Nach eigener Recherche auf der Vinculum-Seite die Update-Versionshistorie betreffend, war festzustellen, dass für erste Schritte beim Kennenlernen des Moduls keine wesentlichen Veränderungen der Firmware passiert sind. So galt es also festzustellen, ob der TINY 9600,8,n,x schafft, ohne Verwendung der UART, also mit rein softwarebasierter Ausgabe/Empfang über allgemeine Portpins.



Als erstes Experiment habe ich da einfach die seriellen Leitungen des TINY an einen PC mit serieller Schnittstelle (virtuelle USB - COM) angeschlossen und per Terminalprogramm Bytes hin- und hergeschickt bei unterschiedlichen Übertragungsraten. Natürlich war eine Pegelanpassung notwendig, die erfolgte per MAX 232 in Standardbeschaltung! Die Kopplung PC-TINY erwies sich per Terminalprogramm als recht problemlos und es zeigte sich, dass die benötigte Geschwindigkeit erreichbar ist, auch ohne UART, Interruptbetrieb etc. Klar, dass dabei der Bildschirminterrupt des TINY

ausgeschaltet sein muss, also während Senden oder Empfangen von einzelnen Bytes keine Bildschirmdarstellung erfolgen kann.

Folgende Routine war dabei Empfangsroutine des TINY (RP beliebig, ich verwende Registergruppe 5, Rückgabe des Zeichens in R5D Stoppbits werden nicht ausgewertet):

```
    E6 5C F0    LD %5C, #%F0    Zeitkonst. für 1k2Bd, Einsprungadr. für
Empfang 1k2 Bd
    8B 03        JR LBL1
    E6 5C 1E    LD %5C, #%1E     Zeitkonst. für 9k6Bd, Einsprungadr. für
Empfang 9k6 Bd
LBL1    70 E9        PUSH R9        Einsprungadresse für wählbare Geschw.
    70 E8        PUSH R8        Zeitkonstantenübergabe in R5C
    B0 5D        CLR %5D
    56 03 DF    AND %3, #%DF    RTS=L setzen
    8F        DI        Interruptsperre
LBL2    76 03 01    TM %3, #1    Startbit abwarten
    EB FB        JRNZ, LBL2
    8C 08        LD R8, #8    Bitzahl
LBL5    98 5C        LD R9, %5C    Zeitkonstante nach r9
LBL3    9A FE        DJNZ R9, LBL3    Zeitschleife
    66 03 01    TCM %3, #1    Bit = H ?
    EB 03        JRNZ, LBL4
    46 5D 80    OR %5D, #%80
LBL4    E0 5D        RR %5D
    8A F0        DJNZ R8, LBL5    Wiederholung bis zum 8.Bit
    46 03 20    OR %3, #%20    RTS=H setzen
    50 E8        POP R8
    50 E9        POP R9
    9F        EI
    AF        RET
```

Die folgenden Zeitkonstanten in R5C habe ich experimentell ermittelt:

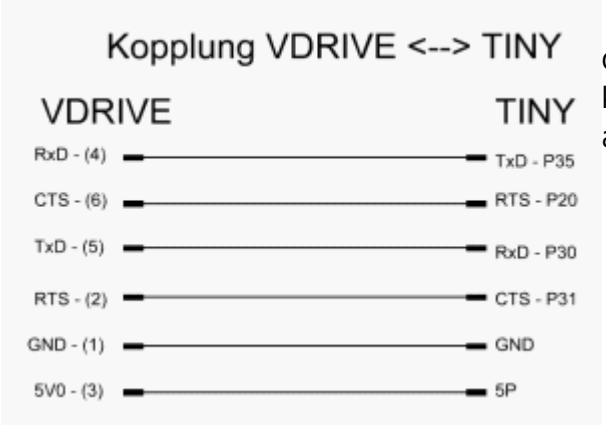
Baud	**Konstante Hex**
1200	F0
2400	78
4800	3C
9600	1E
19200	0D

Die verwendete Senderoutine ist eine angepasste Version der in der Ursprungsliteratur (Zeitschrift Ju+Te) angegebenen Routine zur Druckeransteuerung, die ich genauso umgeschrieben habe, dass ich in R5C jeweils eine Zeitkonstante übergebe.

Während bei Verwendung des PC-Terminals zur ordentlichen Datenübertragung (Halbduplex) die 3 Leitungen (TxD, RxD, 1xHandshake) ausreichend sind, musste jedoch für den VDRIVE-Anschluss eine weitere Portleitung als 2. Handshakesignal herhalten.

TINY und Vinculum seriell

Obige Schaltung reicht für die Kommunikation zwischen TINY und Vinculum also nicht aus. Es ist voller RTS-CTS Handshake (da ich ja keine andere Flusskontrolle per Tool einstellen wollte), nach folgender Verdrahtung bei mir realisiert.



Ursache ist logischerweise der Vollduplex-Datentransfer, den der Vinculum seinerseits macht, während ja der TINY keinen Sende und Empfangspuffer hat (bei der von mir angestrebten UART- und interruptfreien Betriebsweise!).

Also „verpasst“ der gemächliche TINY regelmäßig Zeichen des Vinculum, wenn er diesem nicht mitteilt, dass der doch bitte warten möge! Für meine Experimente opferte ich somit einfach eine weitere Portleitung. Pegelwandlung zwischen TINY und Vinculum ist dabei nicht notwendig- Vdrive-Modul liefert ja TTL-kompatible Signale, was den Anschluss schon sehr vereinfacht. Nach Anpassung der Empfangsroutine konnte ich erste Gehversuche auch sofort machen. Die dazu erarbeitete Minimalsoftware funktionierte einfach so:

Tastatureingaben am TINY werden 1:1 Byte für Byte zum VDRIVE übertragen (und natürlich auf dem Bildschirm dargestellt) bis mit Enter 0D abgeschlossen wird. Dann wird sofort auf Antwort vom VDRIVE gewartet, jedes empfangene Zeichen auf dem Bildschirm dargestellt, bis die Ausgabe beendet ist. Und dann da capo al fine. Also einfaches Wechselspiel „Kommando → Antwort → Kommando …“

Ging so halbwegs, war aber insgesamt nicht so ganz berauschend. Dabei tauchte softwareseitig nämlich ein Problem auf, das sich eigentlich auch bei allen anderen Anschlussarten wiederholt: Wann ist denn nun eigentlich ein Ausgabezyklus des Moduls (also „Antwort“) beendet? Woran ist das erkennbar? Bei Nachfragen an Vinculum-Spezialisten im Internet lautete die lapidare Antwort eigentlich immer: Wo ist denn da das Problem, natürlich mit Prompt gefolgt von „0DH“ - Enter. Ganz so stimmt das aber nicht! Denn nur ein erfolgreiches Kommando erzeugt als Antwort o.g. Rückgabeende. Bei Fehler kommt die entsprechende Meldung seitens des Moduls gefolgt von nur Enter! Und nur Enter andererseits kommt auch bei einigen Antworten zwecks Ausgabeformatierung „mittendrin“, siehe DIR o.ä.

Eine getimte Abfrage des Vdrive brachte auf die Schnelle keine wesentliche Verbesserung des Gesamtverhaltens. Je nach Datenträger im Vdrive entstanden bei größeren Datenmengen unterschiedlich lange „Denkpausen“ des Moduls. Das im Befehlssatz des Vinculum vorhandene „E“-Kommando (Echo) kann hier jedoch als Synchronisationssignal zur Erkennung eingesetzt werden. Zusammen mit der Tatsache, dass ich bei serieller Realisierung mir ja entweder die vorhandene serielle Schnittstelle blockiere, oder mir eben eine weitere bauen muss, ließ mich dann von einer seriellen Lösung doch Abstand nehmen.

Ist vielleicht SPI besser?

Genau das hab ich dann nicht mehr probiert denn das hätte auch den Aufbau einer softwarebasierten Schnittstelle mit entsprechenden Portanschlüssen bedeutet. Aber allgemein an SPI war ja mein Interesse sowieso schon lange geweckt und unabhängig vom Vinculum wird das eine der nächsten Basteleien werden.

Also doch Parallel?!

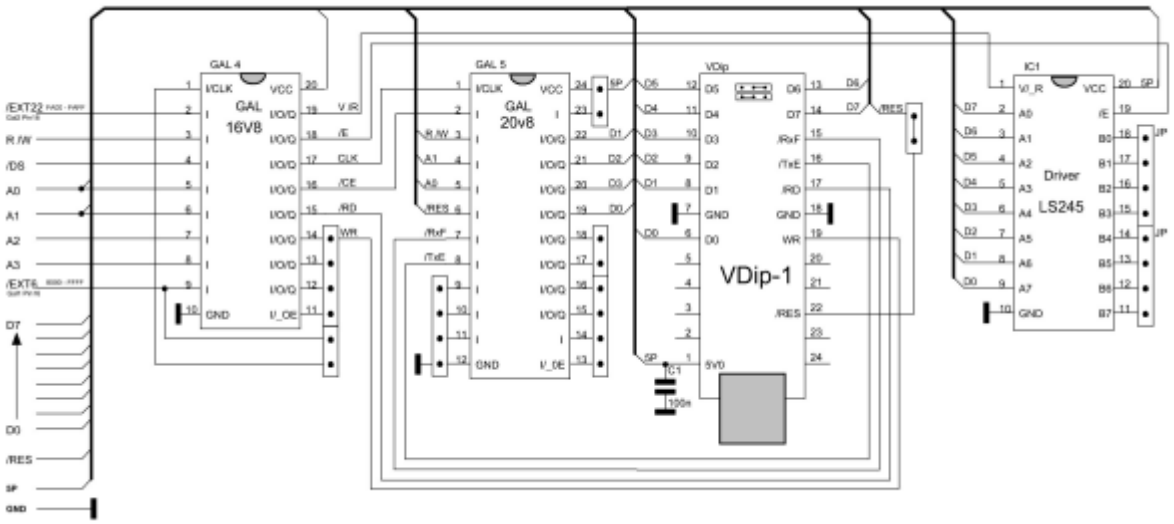
Auch wenn 9600 Byte/s ja nicht schlecht sind, die letztendliche Realisierung habe ich dann doch aus o.g. Gründen nicht seriell gemacht. Inzwischen lag auch das VDip-Modul vor mir, somit waren parallele Experimente möglich. Nach kurzer Recherche im Internet wurde ich auf einigen Seiten bzgl. des Parallelbetriebs auch fündig. Insbesondere die für den KC 85-System verwendete Schaltung war für erste Überlegungen sehr hilfreich. Der PIO-Aufwand - für das KC-System vollkommen richtig - schreckte mich jedoch zuerst in Gedanken an das notwendige Löten an meinem Aufbau, zumal der Platz für Erweiterungen auf der Leiterplatte langsam eng wird. Außerdem stand die Frage im Raum, womit die Ports realisiert werden sollten. Wenn, dann wäre wahrscheinlich nur was in Standard-Logik in Frage gekommen, denn eine Z80PIO anstricken scheitert schon mal an der Taktfrequenz (ich lasse meinen Aufbau manchmal auch mit 16MHz laufen) und andere Spezialbausteine lagen mir nicht vor. Erstes Betrachten des Datenblattes zeigte ja, dass es kein CE-Signal gibt. Also Anschluss über irgendein E/A-Tor zwingend notwendig!? Beim zusätzlichen betrachten des Timingdiagramms des Vdip drängte sich folgende Frage auf: Was machen eigentlich die Datenpins des Vdip, wenn sowohl Schreib- als auch Lesesignal inaktiv sind? „Blackbox“- Testen ergab, sie verhalten sich elektrisch wie Eingänge, obwohl natürlich dann datentechnisch im VDip nichts passiert.

Demzufolge also die Idee:

1. Ich schließe das Modul mit den Datenpins direkt an den Datenbus, versuche somit zusätzlichen Hardwareaufwand für ein 8bit- E/A-Tor zu sparen,
2. erzeuge „lokale“ Schreib- bzw. Lesesignale, d.h. die nur bei der entsprechend für das Modul vorgesehenen Adresse(n) aktiv werden, per Gal leicht möglich.
3. Über ein Mini-Eingabeport - es könnten auch x-beliebige schon vorhandene Portleitungen sein, werden die beiden Statusleitungen (RxF, TxE) entsprechend abgefragt.

Dazu reicht dann eine GAL völlig aus, als Minimalvariante, wie im Bild links ersichtlich. Aber da ich ohnehin noch einige Erweiterungsideen habe, ist es eher angebracht etwas mehr Aufwand zu treiben und einige weitere Ports zu organisieren. So sieht die realisierte Schaltung dann entsprechend aus.

Die GAL-Files realisieren auch hier die Ansteuerung. Die Schaltung wurde dabei für Polling-Abfragen (/TxE,RxF) ausgelegt. Interruptbetrieb, wie in der Schaltung für den KC, habe ich nicht vorgesehen.



Für das Schreiben und Lesen von Bytes mit dem VDip ist zuerst der jeweilige Status auf der Statussignal- Adresse zu lesen und in Auswertung der Signale, die entsprechende Aktion auf der Daten-Adresse durchzuführen.

Achtung! Wichtige Ergänzung im Nachhinein für zuverlässige Funktion:

Ich habe ganz viel Zeit bei der Suche nach einem vermeintlichen Fehler in Hard- bzw. Software vergeudet, der sich wie folgt äußerte: Nachdem die Software fertig geschrieben war, inklusive der Möglichkeit vom Stick zu booten, stellte sich heraus, dass Leseoperationen vom Stick bzw. Vdip unregelmäßig auftretend, nicht zuverlässig funktionierten. Schreiboperationen auf den Stick waren jedoch immer fehlerfrei. Es klappte aber eben das Laden von Dateien bzw. das booten vom Stick oft nicht. Durch im Ausschlussverfahren geführte Experimente glaube ich das Problem nun zu kennen, habe es zumindest erfolgreich beseitigt, Messungen kann ich dazu nicht nachweisen, es fehlt dazu das Equipment:

Das Vdip-Modul ist eigentlich ja 3,3-Volt-Logik. Die Pins sind lediglich 5Volt-tolerant. Wenn der Datenbus des Z8-Systems, wie in meinem Fall durch ungünstige Leitungslänge und viele angeschlossene weitere Schaltkreise ?stark belastet? ist, dann tritt oben genanntes Problem auf, das Vdip kann also scheinbar nicht bzw. nicht schnell genug ordentlich Pegel liefern. Ist die Busbelastung geringer, dann funktioniert es ohne Probleme. Zur Abhilfe habe ich oben gezeigte Schaltung um einen LS 245 erweitert, der als Busdriver zwischen Datenbus und Datenpins des Vdip's liegt. Damit hat dann das Modul nur eine LS-Last zu treiben und das Problem tritt nicht mehr auf. Leider geht damit der Vorteil ein 8-bit ?Tor in der Ansteuerung zu sparen verloren, aber das Ergebnis rechtfertigt den Aufwand.

Und die Software?

Im „Probierfall“ also wieder einfach über Tastatur eingegebene Werte solange an das Modul weitergeben incl. Enter als Abschluss, dann Bytes lesen und auf dem Bildschirm wiedergeben. Das reicht ja dann schon um die Kommunikation zu testen.

Weiter Eindrücke unter: http://picasaweb.google.de/unick59

Soll eine vernünftige Interaktion mit dem Benutzer erfolgen, ist natürlich ein wenig mehr Aufwand angebracht.

Meine Realisierung des Ablaufes des Programms, das nun einen eigenen Menupunkt im TINY-Startmenue bildet, habe ich „VDOS 1.x“ getauft. In der Grundroutine erfolgt die Statusabfrage des VDip nicht „wartend“, sondern dynamisch. Nach Abfrage wird bei Ausgabe-Bereitschaft des Moduls eben Bildschirmausgabe eines Zeichens gemacht, wenn keine Bereitschaft vorliegt nach Tastaturabfrage eben wieder Bereitschaftsabfrage usw. Damit wird realisiert, dass z.B. auch das Entfernen des Sticks aus dem Modul erkannt wird. Die Erkennung des Antwort-Ausgabeendes (s.beschriebenes Problem weiter oben) ist im Parallelmode unkomplizierter, da das entsprechende Statussignal /RxF dann dauerhaft H-Pegel führt, da keine neuen Daten mehr im Puffer anliegen. Aber Achtung, H-Pegel ist auch immer dann, wenn während einer laufenden Datenausgabe eben mal gerade keine neuen Daten anliegen, weil das Modul beschäftigt ist.

Etwas, zum Teil auch akademischen, Aufwand habe ich bei der Anpassung der Bildschirmausgaben getrieben. Hintergrund war die Überlegung, dass bei Darstellung von Verzeichnissen etc. die Zeilenzahl, die auf dem TINY-Bildschirm dargestellt werden kann, ja ganz schnell erreicht bzw. überschritten wird, also Scrolling erfolgt. Damit geht dann logischerweise eben auch ggf. Information für den Benutzer verloren. Deshalb habe ich Möglichkeiten eingebaut die Ausgabe anzuhalten (per Druck auf bestimmte Taste). Durch Betätigung bestimmter Tasten(kombinationen) werden dann Ausgabestoppbedingungen eingestellt, die ab dann bis zur nächsten Änderung gelten:

Bei Tastendruck „am Prompt“ wird sofort die erste Taste ausgewertet, so ihr eine bestimmte Funktion in einer Tabelle zugeordnet ist. Z.B.

- Sh + ET - Verlassen des Programms,
- ET - neues Prompt
- / - Direktausgabe der Zeichen an das Vdip
- Sh +Clr - Befehlspuffer auf Bildschirm ausgeben (s. F3 bei DOS)
- ! - in den ECS-Modus schalten, falls Vdip im SCS-Modus ist.

Wird die 1. Taste nicht als „gelistet“ erkannt, erfolgt einfach weitere Bildschirmausgabe bis mit Enter abgeschlossen wird. Dann wird der zwischen aktueller Cursorposition und letztem „davor liegenden“ Prompt liegende Text als Kommando, von führenden und anhängigen Leerzeichen gesäubert, in den Befehlspuffer übernommen. Also so ein wenig a la Full-Screen-Editor. Ist nun das erste Zeichen im Puffer ein Punkt „.“, so wird der gesamte String ohne weitere Aktionen direkt an das Vdip gegeben und auf Antwort per Bildschirmausgabe gewartet in der Hauptschleife. Alle anderen Befehlsstrings werden vom TINy erst mal analysiert: Vom Stringanfang bis zum ersten Leerzeichen oder Enter wird die Zeichenkette mit einer Tabelle von Befehlen verglichen. Wird kein gelisteter Befehl erkannt, geht der String zum Vdip. Entweder ist es ein dem Vdip bekannter „interner“ Befehl mit richtiger Syntax, oder es erfolgt Fehlermeldung und man ist wieder in der Hauptschleife mit neuem Prompt.

Damit lassen sich erst mal alle Grundfunktionen des Moduls nutzen, ein Speichern oder Laden von Daten ist nun aber kein einzelner Befehl sondern setzt sich ja aus mehreren Schritten zusammen (öffnen der Datei, ggf. Pointer setzen, Bytes lesen bzw. Schreiben, Datei schliessen...) Genau diese Abfolgen sind die Befehle, die Vdip- extern in der TINY-Befehlstabelle gespeichert sind und also dann sozusagen, wie ein Macro abgearbeitet werden.

An dieser Stelle ergab sich die Frage nach dem Dateiformat der abzuspeichernden Daten. Ich habe prinzipiell unterschieden zwischen einem Headerlosen Format und einem Dateiformat in dem ein Kopf mit zusätzlichen Informationen mit abgespeichert wird. Damit wird eine derartige Datei um 10H Bytes länger und ich speichere die Information zur Herkunft der Daten -Anfangsadresse, Länge, Speicherbank- und Page (da mein TINY dafür getrennte Speicherbereiche hat, Stichwort P34-Einbeziehung in Adressdekodierung), sowie eine Startadresse ab. Ob die Datei einen Header hat, oder nicht, wird durch die Dateinamenserweiterung verifiziert.

Momentan kennt mein TINY nun folgende:

- *.dmp, *.bin - ohne Header
- *.hex - mit Header, aber keine Startadresse
- *. Exe, *.com, *.bas, *.fth, *.ox - Header incl. Startadresse.

Unbekannte Dateinamenserweiterungen werden als Headerbehaftet angesehen.

Für Datei-Speicheroperationen habe ich 3 Befehle implementiert:

- SD ? interaktives Speichern aus dem externen Datenspeicher,
- SP- analog SD für den aktuellen Programmspeicher
- S_Dateiname.ext - setzt bei bekannten Erweiterungen, wie bas (BASIC), fth (FORTH) gültige Vorgabewerte für Ablageadresse, Startadresse etc.

Analog existieren auch 3 Ladebefehle.

Bekannte Datei(-typen), die über ein Startadresse verfügen und per L_Dateiname.ext geladen werden, werden dann ausgeführt. (das JUTE-Forth in 5 Sekunden geladen und gestartet ist schon ein Vergnügen!)

L_Dateiname.ox startet dann also auch ein auf dem Stick vorhandenes Betriebssystem.

Damit ist nun der Weg nicht mehr weit einfach dem Tiny per einzelnen Tastendruck im Grundmenue zu sagen, nun lade mal schnell das Betriebssystem TINY.OX vom Stick, wenn du es findest, und starte dich neu - bei mir jetzt Kommando „X“ im Grundmenue. Und nur ein kleiner Schritt weiter ist logischerweise diesen Vorgang gleich beim Kaltstart zu erledigen und nur, wenn kein Stick vorhanden, oder die benannte Datei fehlt, aus dem ROM zu starten. Also booten vom Stick.

Mit diesen Möglichkeiten arbeite ich nun schon eine Weile mit viel Spaß, habe mich inzwischen neuen TINY_Projekten zugewandt und möchte den Komfort der schnellen Datenspeicherung nicht mehr missen.

VGA-Anschluss und PC-Tastaturanschluss sind in der Zwischenzeit prinzipiell realisiert. Nach Beseitigung der letzten Bugs, werde ich darüber berichten.

Hinweise für Verwendung des ROM-Images? Unterschiede zum Standard-TINY

weitere Bilder unter: http://picasaweb.google.de/unick59

Das ROM-Image läuft definitiv nicht ad hoc in einer Standard-Hardwareumgebung! D.h. es läuft schon, nur es sind keine Tastatureingaben möglich, da ich zwecks Schaffung eines möglichst durchgehenden RAM-Bereiches Alles, was I/O-Operationen anbelangt, in die obersten 2k „gepackt“ habe. In genau diesem „System-RAM“-Bereich liegt also wie gehabt auch der Bildschirmspeicher, dort sind die BIOS-Zellen, die RTC, die Adressen des Vinculum, Pufferspeicher für Flashroutinen etc… Für das Ausprobieren im Emu von Jens Müller spielt es keine Rolle, deshalb empfehle ich für das „Mal schnell angucken“ den Emu.

Die Software hat noch alpha-Status, also etliche Bugs, viel internen Müll. So die konkrete VDip-Hardware nicht vorhanden ist, wird die Routine abgebrochen. Deshalb läuft das auch nicht im Emulator.

In meinem System sind Daten und Programmspeicher getrennt (P34 =/DM). Bei den meisten Menupunkten und Befehlen ist deshalb die Einstellmöglichkeit für eine Speicherbank und -seite vorgesehen. Das bleibt im Emu und im Standard-Tiny also wirkungslos. Das reale System verfügt über

„Bios-Merkzellen“, untergebracht in einer Echtzeituhr. Davon ausgehend werden beim Starten bzw. nach Reset erst etliche Such- und Überprüfungsvorgänge ausgeführt, um ggf. ein im Datenspeicher oder im EPROM des Programmspeichers abgelegtes Betriebssystem zu laden. Ich habe, wie schon oben erwähnt, durchgehenden RAM-Bereich im Programmspeicher, lade das Betriebssystem aus einem Festwertwertspeicher (EPROM, FLASH, Zeropower-RAM...) in den RAM. Das Starten dauert also länger. Im Startbildschirm erscheint Datum und Uhrzeit. Im Emu hat auch das sonst keine lauffähigkeitsbedingte Auswirkung. Da ich per Echtzeituhr-Steuerung einen blinkenden Cursor habe, kann im Emu es vorkommen, dass er verschwunden ist.

Seit geraumer Zeit benutze ich schon einen Zilog als CPU. Ich habe mir das R-Kommando neu geschrieben um auch an alle Register und alle Speicherbereiche ranzukommen. Ich musste feststellen, dass das mit der Originalroutine nicht ganz klappt. Sie war ja auch für den 8830 gedacht. Altes „R“ ist bei mir „H“. Der Aufruf der einzelner Befehle aus dem Hauptbildschirm erfolgt durch den zugeordneten Buchstaben, wie gewohnt. Zwischen den Menuseiten wird mit + bzw. - umgeschaltet. Der Start eines Programms erfolgt aus dem Grundmenue heraus mit „Cxxxx“. Dabei ist xxxx- Adresse in Hex. Damit wird das umständliche Prog aufrufen, G adr eingeben, L adr eingeben verkürzt, ist aber auch möglich.

Für alle weiteren Erklärungen - bei Interesse einfach nachfragen!

Uwe Nickel, 06/2009