

Kurzanleitung für den VIP-Simulator

Inhaltsverzeichnis

Teil 1: Bedienung und Assemblerprogrammierung

1	Start des VIP-Simulators	1
2	Das Hauptfenster	1
2.1	Die Menüleiste	2
2.2	Assembler- und Speichertabelle	2
2.3	Der Statusbereich	3
2.4	Die Bedienungsschaltflächen	4
3	Das VIP-Strukturbild-Fenster	4
4	Break-Punkte	4
5	Einstellungen	6

Teil 2: VIP-Erweiterung um Stack-Pointer, Mikroprogrammierung

6	Zusätzliche Kommandozeilenparameter	8
7	Die SP-Version des VIP-Simulators	8
7.1	Aktivierung der SP-Version	9
8	Das Mikroprogramm des VIP	9
8.1	Die Code-Tabelle	10
8.2	Die PLA-Tabelle	11
8.3	Das Menü „Mikroprogramm“	12

Kurzanleitung für den VIP-Simulator

Teil 1: Bedienung und Assemblerprogrammierung

1 Start des VIP-Simulators

Der VIP-Simulator ist ein Java-Programm und muss deshalb mit dem Java-Interpreter gestartet werden:

```
java Vip.
```

Zusätzlich können mit den folgenden Optionen bereits mit der Kommandozeile Dateien angegeben werden:

- ◆ -d <assemblerdatei>
- ◆ -e <einstellungsdatei>.

Die mit -d angegebene Assemblerdatei wird bereits beim Programmstart geöffnet. Mit der -e Option wird eine Einstellungsdatei angegeben, in der beispielsweise Anfangsgröße und Position des Hauptfensters festgelegt werden können (siehe auch Abschnitt 5). Ohne diese Option versucht der VIP-Simulator die Datei „vip“ im Heimatverzeichnis des Benutzers zu öffnen. Ist auch diese nicht vorhanden, startet er mit vordefinierten Einstellungen.

2 Das Hauptfenster

Das Hauptfenster des VIP-Simulators (siehe Abbildung 1) gliedert sich von oben nach unten in eine Tabulatorleiste, eine Tabellenansicht, einen Statusbereich und die Bedienungsschaltflächen für den VIP.

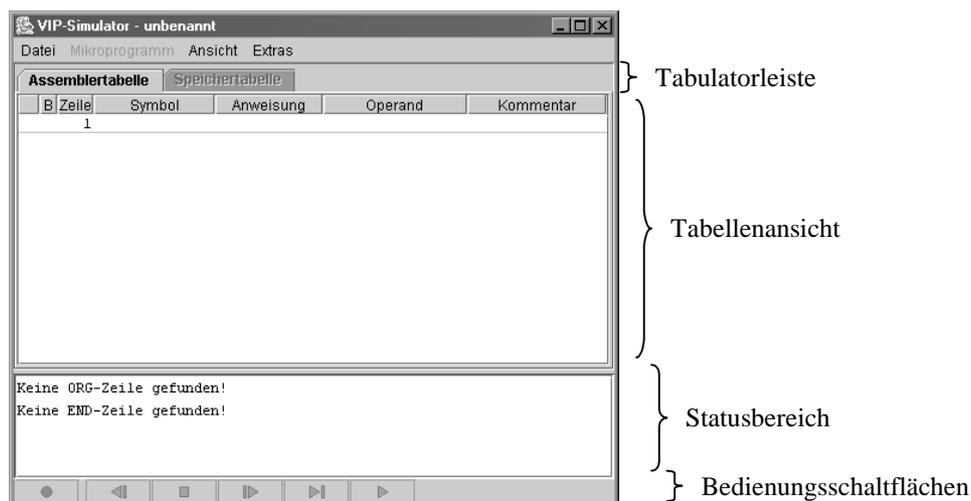


Abbildung 1: Gliederung des Hauptfensters

Mit der Tabulatorleiste wird zwischen dem Assemblerprogramm und der Speicherdarstellung des simulierten VIP umgeschaltet. Diese werden jeweils in der Tabellenansicht dargestellt. Die Speichertabelle ist allerdings nur dann erreichbar, wenn das Assemblerprogramm fehlerfrei ist und somit komplett in die Maschinensprache des VIP übersetzt werden konnte.

Im Statusbereich stehen Informationen zum aktuellen Assemblerprogramm, also die Registerinhalte des VIP, falls das übersetzte Assemblerprogramm in den VIP „geladen“ werden konnte, oder andernfalls Fehler. Die Bedienungsschaltflächen dienen dazu, das geladene Assemblerprogramm auszuführen.

2.1 Die Menüleiste

Das Menü „Datei“ enthält die Optionen „Neu“, „Öffnen...“, „Speichern“, „Speichern unter...“ und „Beenden“. Nach dem Öffnen einer Assemblerdatei wird deren Name im Titel des Hauptfensters angezeigt. Ein Stern hinter dem Dateinamen zeigt an, dass die Datei vom Benutzer bearbeitet wurde und diese Änderungen noch nicht gespeichert wurden.

Die Option „Speichern“ ist nur dann verfügbar, wenn eine Datei mit „Öffnen...“ eingelesen oder mit „Speichern unter...“ zuvor gespeichert wurde, da nur dann der Dateiname bekannt ist.

Vor dem Beenden des VIP-Simulators, Erstellen eines neuen oder dem Öffnen eines bestehenden Assemblerprogramms erhält der Benutzer immer die Chance, nicht gespeicherte Änderungen des aktuellen Assemblerprogramms zu sichern.

Im Menü „Ansicht“ kann die Darstellungsweise von Adressen, Programm- und Datenwerten in der Speichertabelle eingestellt werden (siehe Abschnitt 2.2). Mit der Option „Strukturbildfenster anzeigen“ kann ein Fenster mit dem Strukturbild des VIP ein- und ausgeblendet werden (mehr dazu in Abschnitt 3). Diese Option ist wählbar, wenn das aktuelle Assemblerprogramm fehlerfrei ist.

Das Menü „Extras“ enthält schließlich die Optionen „Einstellungen...“ und „Über...“. Die Einstellungen werden in Abschnitt 5 erläutert. Die Option „Über...“ zeigt ein kleines Informationsfenster über den VIP-Simulator an.

2.2 Assembler- und Speichertabelle

Die Assemblertabelle (Abbildung 2) des VIP-Simulators wird ähnlich wie eine Tabellenkalkulation bedient, das heißt jede „Zelle“ wird einzeln bearbeitet. Die wichtigsten Bedienungstasten sind in Tabelle 1 angegeben.

Anzeige der Stelle, an der sich der VIP bei der Ausführung gerade befindet.

↑ Breakpunktspalte

B	Zeile	Symbol	Anweisung	Operand	Kommentar
	1		ORG	100	
	2	M	RES	1	
	3	N	EQU	2	
	4	P	DAT	100	
	5	Q	DAT	4	
	6				
☞	7	Start	LDX	#N	; IX := 2
○	8		LDA	M[IX]	; AC := RAM[1...
	9		SUB	Q	; AC := AC - ...
○	10		STA	ØP	; RAM[100] := AC
	11		HLT		
	12		END	Start	

Abbildung 2: Assemblertabelle

Die Spalten 1 und 3 (Zeile) können nicht editiert werden. In Spalte 2 (B) kann mit einem Mausklick oder mit der Leertaste ein Break-Punkt gesetzt, deaktiviert und wieder aktiviert werden. Auf Break-Punkte wird in Abschnitt 4 genauer eingegangen.

Taste(n)	Funktion
Pfeiltasten	Verschieben des Auswahlrahmens von Zelle zu Zelle.
F2	Zelle bearbeiten (ohne den Inhalt zu löschen).
Backspace	Zelleninhalt löschen und Zelle bearbeiten.
Tab	Bearbeitung der Zelle beenden, nächste Spalte.
Return	Bearbeitung der Zelle beenden, nächste Zeile.
Ins (Einfüg)	In Spalte 1-3: Eine neue Zeile über der aktuellen Zeile einfügen; In Spalte 4-7: Eine neue Zeile unter der aktuellen Zeile einfügen.
Del (Entf)	aktuelle Zeile komplett löschen

Tabelle 1: Tastenbelegung in der Tabellenansicht

Der VIP-Simulator versucht nach jeder Änderung im Assemblerprogramm dieses zu übersetzen, wodurch der Statusbereich immer aktualisiert wird. Kann das Programm fehlerlos übersetzt werden, so wird es automatisch in den virtuellen VIP geladen. Dabei werden auch die Bedienungsschaltflächen aktiviert (siehe dazu Abschnitt 2.4).

Die Speichertabelle (Abbildung 3) zeigt jederzeit den Speicherinhalt des virtuellen VIP an. Dabei werden zur besseren Übersicht nur „initialisierte“ Speicherzellen angezeigt. Die Darstellung der Adressen, Daten- und Programmwerte kann im Menü „Ansicht“ zwischen „binär“, „dezimal“, „hexadezimal“ und bei Programmwerten auch „disassembliert“ gewählt werden.

B	Symbol	Adresse	Wert	Typ	Zeile
	H	0x64	0	D	2
	P	0x65	100	D	4
	Q	0x66	4	D	5
⇒	Start	0x67	LDX #2	P	7
○		0x68	LDA 0x64[IX]	P	8
		0x69	SUB 0x66	P	9
○		0x6a	STA 0x65	P	10
		0x6b	HLT	P	11

Abbildung 3: Speichertabelle

Des Weiteren wird auch in der Speichertabelle in Spalte 1 immer die aktuelle Zeile des VIP markiert. Spalte 6 (Typ) zeigt den Typ des Speicherinhalts an, also ob es sich um einen Datenwert (D) oder einen Maschinenbefehl (P) handelt. Spalte 7 (Zeile) gibt die Zeile des Assemblerprogramms an, durch die die Speicherzelle initialisiert wurde. Außerdem können in Spalte 2 (B) ebenfalls Break-Punkte gesetzt und bearbeitet werden.

Schließlich hat der Benutzer die Möglichkeit, den Inhalt einer Speicherzelle, sofern es sich um einen Datenwert handelt, zu ändern. Der Wert kann dabei nach der VIP-Assembler-Syntax ebenfalls binär, dezimal oder hexadezimal eingegeben werden.

2.3 Der Statusbereich

IR.Code:	0x29	IR.Adr:	0x02
AC:	0x0000	OR:	0x0000
IX:	0x0002	SR (z,n,c,v):	00000
PC:	0x68		

Abbildung 4: Statusbereich mit Registeransicht

Wie bereits erwähnt, werden im Statusbereich die Fehlermeldungen zum aktuellen Assemblerprogramm angezeigt. Sobald das Programm fehlerfrei ist, wird es in den Speicher des VIP geladen, und der Statusbereich zeigt nun die Inhalte der Register des VIP an (Abbildung 4).

Zu Testzwecken können die Inhalte der einzelnen Register jederzeit durch Eingabe eines neuen Wertes geändert werden. Allerdings sollte dabei klar sein, dass dadurch die Ausführung des Assemblerprogramms bedeutend beeinflusst werden kann (vor allem durch Änderungen im IR.Code-Register).

2.4 Die Bedienungsschaltflächen

Symbol	Funktion
	Zurücksetzen des VIP (Assemblerprogramm erneut laden).
	Einen Takt rückgängig machen.
	Automatische Ausführung unterbrechen.
	Einen Takt ausführen.
	Einen Befehl ausführen.
	Automatische Ausführung starten.

Tabelle 2: Funktionen der Bedienungsschaltflächen des VIP

Tabelle 2 gibt die Funktionen der einzelnen Bedienungsschaltflächen des VIP an. Je nach Zustand des VIP können einige der Schaltflächen deaktiviert sein.

3 Das VIP-Strukturbild-Fenster

Wenn im Statusbereich des Hauptfensters die Register des VIP angezeigt werden, kann der Benutzer im Menü „Ansicht“ das VIP-Strukturbild aktivieren (Abbildung 5).

Hier wird das Strukturbild des VIP angezeigt, wobei die aktuellen Werte aller Register, einiger Leitungen, der Steuersignale und der Multiplexer angezeigt werden. Der Inhalt des Statusregisters wird binär angegeben (vier Bits), der μ PC-Inhalt wird dezimal dargestellt, und alle anderen Register zeigen ihren Wert hexadezimal an. Auch die Werte auf den Leitungen (Adressbus, Datenbus und ALU-Ausgang) werden hexadezimal angegeben. Aktive Signale schließlich werden rot gezeichnet, inaktive blau.

Das Strukturbild-Fenster besitzt zudem eine Kopie der Bedienungsschaltflächen, so dass die Simulation des Assemblerprogramms auch von hier aus gesteuert werden kann.

4 Break-Punkte

Break-Punkte können logischerweise nur in Zeilen mit Maschinenbefehlen gesetzt werden (nicht in Datenzeilen wie RES, DAT etc.). Durch erneutes Klicken auf einen Break-Punkt kann dieser deaktiviert oder wieder aktiviert werden, was mit der Farbe des Break-Punktes angezeigt wird (siehe weiter unten).

Durch einen Doppel- oder Rechtsklick auf einen Break-Punkt wird das Break-Punkt-Fenster geöffnet (siehe Abbildung 6). Hier kann der zugehörige Break-Punkt ebenfalls deaktiviert oder aktiviert werden. Außerdem lässt sich bestimmen, bei welchem μ PC-Stand das Pro-

gramm unterbrochen werden soll, so dass auch Break-Punkte auf Mikroprogrammebene möglich sind.

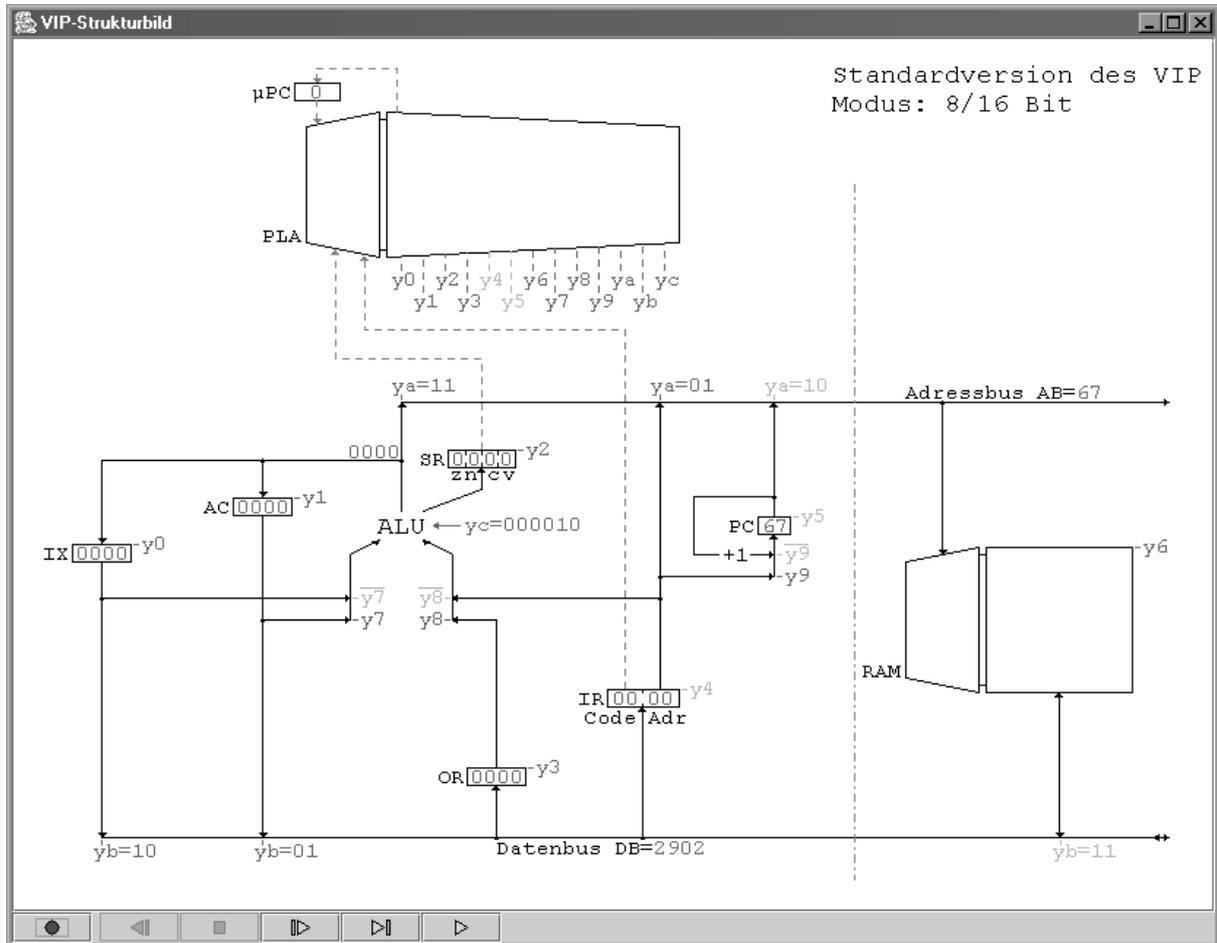


Abbildung 5: VIP-Strukturbild-Fenster

Der Benutzer kann eine Bedingung für den Break-Punkt in Form eines booleschen Ausdrucks angeben. Das Assemblerprogramm wird nur dann angehalten, wenn die Bedingung zur Laufzeit erfüllt wird, der Ausdruck also den Wert „true“ ergibt. Tabelle 3 listet die gültigen Terme und Operatoren (angelehnt an die C- bzw. Java-Syntax) für den Bedingungsausdruck auf.

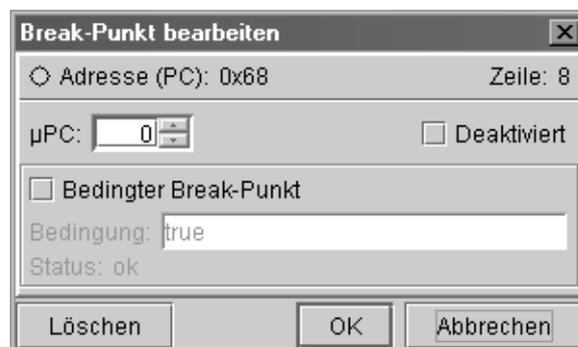


Abbildung 6: Break-Punkt-Fenster

Die logischen Verknüpfungsoperatoren haben alle dieselbe Priorität, das heißt durch sie verknüpfte Ausdrücke werden von links nach rechts ausgewertet. Die Auswertungsreihenfolge kann aber durch das Setzen von Klammern verändert werden.

Term	Beschreibung	Beispiel(e)
Registername	Inhalt des Registers	IR, SR.z
Zahl	Zahlkonstante	400, 0xff
Adresse	Inhalt der Speicherzelle an der Adresse	@0x10
Symbol	Inhalt der Speicherzelle an der symbolischen Adresse	X
Vergleichsoperatoren		
==, !=, <, >, <=, >=	Gleich, Ungleich, Kleiner, Größer, Kleiner-Gleich, Größer-Gleich	AC >= 0x00ff
Verknüpfungen		
&&, , ^	Und, Oder, exklusives Oder	IR.Adr == 0xa0 && SR.c != 0
Konstanten		
true, false	Logische Konstante	AC > 4000 ^ true

Tabelle 3: Gültige Terme und Operatoren der Break-Punkt-Bedingungen

Die Break-Punkt-Symbole können je nach Zustand vier verschiedene Farben annehmen. Die Farbkodierung ist in Tabelle 4 angegeben. Bedingte Break-Punkte, deren Bedingung fehlerhaft ist, unterbrechen das Assemblerprogramm immer, genauso wie nichtbedingte Break-Punkte.

Farbe	Bedeutung
Flüchtig	aktivierter, nichtbedingter Break-Punkt
Weiß	deaktivierter Break-Punkt
Grün	aktivierter, bedingter Break-Punkt mit korrekter Bedingung
Rot	aktivierter, bedingter Break-Punkt mit fehlerhafter Bedingung

Tabelle 4: Bedeutung der Break-Punkt-Farben

Schließlich können Break-Punkte durch die Schaltfläche „Löschen“ im Break-Punkt-Fenster wieder entfernt werden. Dabei geht eine eventuell eingegebene Bedingung verloren. Break-Punkte werden auch entfernt, wenn die Zeile in der Assemblertabelle, in der der Break-Punkt steht, gelöscht wird.

5 Einstellungen

Die Option „Einstellungen...“ im Menü „Extras“ öffnet das Einstellungen-Fenster (Abbildung 7). Der Modus des simulierten VIP kann von 8-Bit-Adressen mit 16-Bit-Datenwerten auf 24-Bit-Adressen mit 32-Bit-Datenwerten umgeschaltet werden. Beim Übernehmen der Änderungen (Schaltflächen „Übernehmen“ und „OK“) muss das aktuelle Assemblerprogramm neu übersetzt werden und wird dadurch „zurückgesetzt“.

Mit dem Schieberegler „Takt-Verzögerung“ wird bestimmt, wie lang ein simulierter Takt des VIP bei der automatischen Ausführung sein soll. Die „History-Tiefe“ gibt die Anzahl der Takte an, die mit der Bedienungsfläche „Takt rückgängig machen“ wiederhergestellt werden können. Hohe Einstellungen an dieser Stelle können abhängig von dem aktuellen Assemblerprogramm zu erhöhtem Speicherverbrauch im Simulator führen.

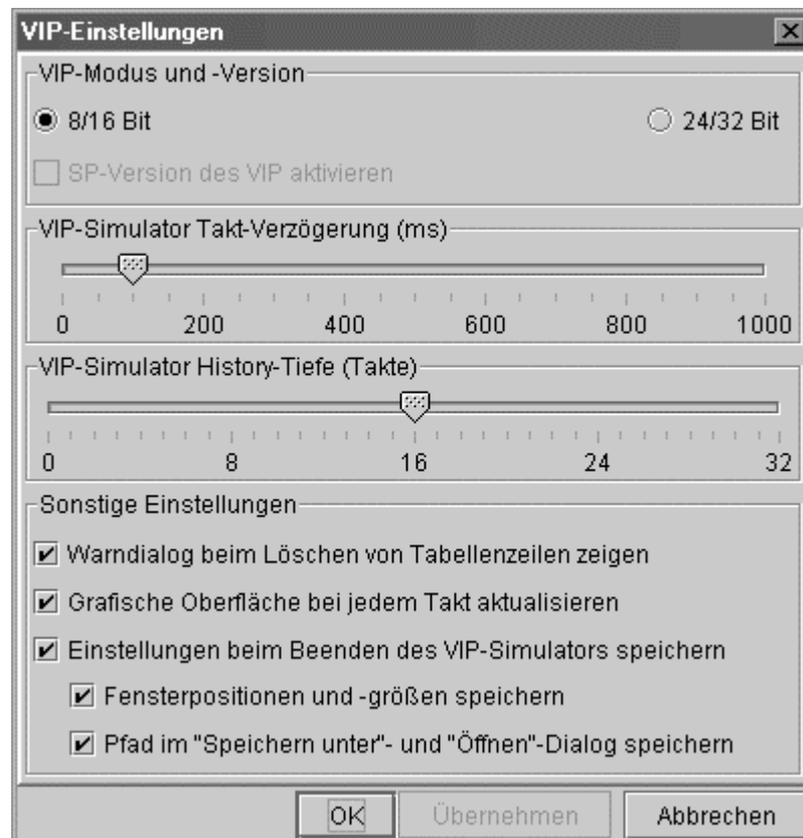


Abbildung 7: Das Einstellungen-Fenster

Die Option „Grafische Oberfläche bei jedem Takt aktualisieren“ bestimmt, ob das Strukturbild des VIP bei automatischer Ausführung mit jedem Takt neu gezeichnet wird. Sie kann deaktiviert werden, um die Ausführung des Assemblerprogramms zu beschleunigen.

Mit der Option „Einstellungen beim Beenden des VIP-Simulators speichern“ wird festgelegt, ob eine Datei „.vip“ im Heimatverzeichnis des Benutzers beim Verlassen des Programms angelegt werden soll. Dabei spielt es keine Rolle, aus welcher Datei die Einstellungen beim Programmstart durch den Kommandozeilenparameter `-e` eingelesen wurden. Die Datei „.vip“ wird des weiteren beim Verlassen vom VIP-Simulator gelöscht, wenn diese Option deaktiviert wurde.

Bei der erzeugten Einstellungsdatei handelt es sich um eine ASCII-Textdatei, sie kann also mit einem Texteditor bearbeitet werden, um die Starteinstellungen des VIP-Simulators zu beeinflussen. Um eine Einstellungsdatei mit allen gültigen Schlüsselwerten zu erhalten, sollten beim Beenden des VIP-Simulators die untersten drei Optionen im Einstellungen-Fenster aktiviert sein.