

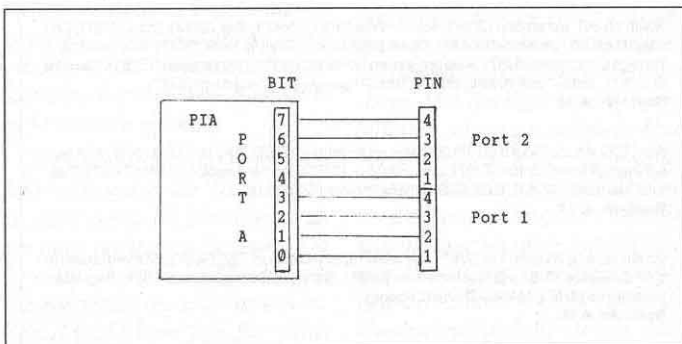
Der Atari wird Gesprächig

Neues Futter für Assembler-Freunde

Viele Leser unserer ehemaligen Schwesterzeitschrift *CK-Computer Kontakt* werden besonders der dortigen Atari-Assemblerecke nachgetrauert haben, in der Peter Finzel immer wieder wertvolle Programmierhilfen und Grundlageninformationen für Assembler-Freunde geliefert hat. Für alle, die nun aus Mangel an Ideennachschub ihren "ATMAS-II" verdrossen in die Schublade verbannt haben, hier eine gute Nachricht. Das **ATARI-magazin** eröffnet die 8-Bit-Assemblerecke für alle Computer der XE- und XL-Serie! Andreas Binner wird Sie von nun an jeden Monat mit LDAs, STAs und Hintergründen versorgen. Damit haben alle, die über den Basic-Horizont hinausblicken möchten, "ihre" Ecke wieder.

8 Bit

In dieser ersten Folge geht es darum, die speziellen Eigenschaften der kleinen Ataris für eine ebenso eindrucksvolle wie vergnügliche Anwendung nutzbar zu machen. Das Thema heißt "Datenausgabe über die Joystickports". Um zu zeigen, welche Möglichkeiten sich damit eröffnen, haben wir als konkrete Anwendung den Bauplan für einen kleinen Sprach-Synthesizer mitabgedruckt.



Port A der PIA und die Joystickports des XL

Die PIA, das Tor zur Außenwelt

Die PIA (Peripheral Interface Adapter) ist der I/O-Chip, der unter anderem auch die 2 Joystickports in Ihrem Atari kontrolliert. Der erste der zwei PIA-Ports ist hierbei mit den Joystickport-Steckern verbunden. Abbildung 1 zeigt den schematisierten Zusammenhang zwischen PIA und Joystickports.

Im Normalfall (z. B. nach dem Einschalten und nach Reset) werden die Joystickports zur Eingabe verwendet. Legt man nun ein Voltmeter zwischen Masse (Pin 8) und einem Daten-Pin (1-4) an, so läßt sich eine Spannung von 5 V messen. Dabei sind alle Bits von PORTA (54016) auf 1 gesetzt. Verbindet man einen dieser Pins mit Masse, wird das promptly mit einer 0 im entsprechenden Bit von PORTA quittiert. Genau diese Funktion hat der Joystick.

Die Steuerung der Datenflußrichtung

Um der PIA mitzuteilen, daß wir Daten ausgeben wollen, benötigen wir das zweite PIA-Register PACTL (54018):

- Bit 7: Status des Interrupts der "Proceed Line"
- Bit 6: immer 0
- Bit 5: immer 1
- Bit 4: immer 1
- Bit 3: Cassettenrecordermotor an/aus
- Bit 2: 1 = Port A wird zur Dateiein- bzw. -ausgabe verwendet.
0 = Das "Direction Control Register" in der PIA wird angesprochen.
- Bit 1: immer 0
- Bit 0: Interrupt der "Proceed Line" an/aus

Unser Interesse gilt aber nur Bit 2 (normalerweise auf 1). Wird es auf 0 gesetzt, kann der PIA durch PORTA die Datenflußrichtung mitgeteilt werden. Dabei läßt sich für jedes Bit einzeln festlegen, ob es zur Ein- oder Ausgabe benutzt werden soll. Um z. B. die Bits 0 bis 6 auf Ausgabe und Bit 7 auf Eingabe zu schalten, muß man den Wert 127 (binär 01111111) in PORTA schreiben. Zum Schluß setzt man Bit 2 in PACTL wieder auf 1. Ab jetzt können die Bits 0 bis 6 in PORTA (und nur diese!) zur Ausgabe verwendet werden, wobei eine 0 in einem dieser Bits die Spannung 0 V, eine 1 die Spannung 5 V am entsprechenden Pin der Joystickports zur Folge hat. Bit 7 von PORTA wird von außen bestimmt und kann nur gelesen werden. Um dies zu tun, holt man den Wert aus PORTA und maskiert die selbstgesetzten Bits 0 bis 6 mit AND # 128 aus.

Eine Sprachbox im Eigenbau

Die Bauteilekosten für diese kleine Hardware-Erweiterung belaufen sich auf ca. 45.- DM. Das "Herz" unserer Sprachbox ist der Speechprocessor SP 0256A-AL2 von General Instruments. Er hat in seinem ROM 64 vorprogrammierte Sprachlaute (Phoneme) gespeichert. Aus diesen können Sie mit etwas Geschick, Geduld und Phantasie englische und (mit kleinen Ein-

schränkungen) auch deutsche Worte und Sätze zusammenstellen. Jedem Phonem ist ein ASCII-Wert zugeordnet. Die Sprachbox holt sich diese Werte von den nach dem schon beschriebenen Prinzip auf Ausgabe umgeschalteten Joystickports 1 und 2. Für den Computer sieht das Ganze so aus, als ob er einen Text an einen Drucker ausgeben würde, den er über die neu installierte Geräteerkennung "V:" anspricht.

Da die Schaltung sehr einfach und klein ist, kann sie auf einer Lochrasterplatine aufgebaut werden. Beachten Sie dabei bitte folgende Hinweise:

- Der IC sollte zwecks Schonung gesockelt werden.
- Sie können auch einen anderen als den angegebenen Quarz (3,12 bis 4,00 MHz) verwenden.
- Die 2 LEDs sind nicht unbedingt notwendig, aber ganz informativ: Grün zeigt das Vorhandensein der Betriebsspannung, rot den Datenfluß zur Sprachbox an.
- Der Reset-Taster in der Schaltung ist sehr wichtig, schon wegen der Schwierigkeit, die zwei Joystick-Stecker ohne Störung bei laufendem Rechner anzuschließen. Wenn die Sprachbox einmal stumm bleiben sollte, betätigen Sie einfach diesen Taster.
- Die Joystick-Stecker bekommen Sie in jedem gut sortierten Elektronikgeschäft. Je nach Computer (XE) kann es sein, daß Sie eventuelle Befestigungslaschen an den Steckern absägen müssen.

Den Audioausgang des Speechprocessors können Sie entweder an einen Verstärker anschließen oder (viel eleganter) mit einem einzelnen Kabel an Pin 11 (Audio Input) des seriellen Atari-Systemports anstecken. Benutzen Sie dazu den verbleibenden freien Port an der Diskettenstation. Die Sprache ertönt dann aus dem Monitorlautsprecher. Alle 4 Sound-Kanäle des Atari lassen sich aber natürlich weiterhin parallel zur Sprachausgabe nutzen, da diese keinen Sound-Kanal belegt. (Dies wird anschaulich durch das Basic-Demo in Listing 4 gezeigt.)

Die Steuerprogramme zum Speechprocessor

Um die Sprachbox zum Plaudern zu bringen, muß man entsprechende Phoneme schnell hintereinander an den Prozessor übergeben. Dazu legt man das entsprechende Daten-Byte (0 bis 63) an den Port. Danach wird das Übergabesignal gesetzt (Bit 6). Nach einer kurzen Warteschleife wird dieses Signal wieder gelöscht (Bit 6 auf 0). Nun muß der Computer so lange warten, bis das ausgewählte Phonem gesprochen ist. Dazu fragt man das auf Eingabe geschaltete Bit 7 ab.

Sobald es vom Prozessor aus auf 1 gesetzt worden ist (Wert in PORTA >127), kann die Übergabe des nächsten Daten-Bytes erfolgen. Genau diese Schritte zeigt das Beispielprogramm "Speech" (Listing 1). Listing 2 enthält den Quellcode des neu installierten Handlers "V:" für die Joystickport-Datenausgabe.

Da die Benutzung der Sprachbox natürlich nicht nur für Assembler-Kundige interessant ist, haben wir die Listings 3 bis 5 dazugesetzt. Listing 1 generiert den neuen "V:"-Handler als Maschinenprogramm in Page 6. Es sollte als ENTER-Routine mit LIST "D : IN-IT.LST" abgespeichert werden. Nun kann das Gerät durch PRINT#- oder PUT#-Befehle bei geöffnetem

Stückliste zur Sprachbox

Halbleiter

T1, T2 ✓ NPN - Universaltransistor, z.B.: BC 107, BC 238, o.Ä. ✓
 D1 ✓ LED, grün, zur Standby - Anzeige ✓
 D2 ✓ LED, rot, zur Busy - Anzeige ✓
 D3, D4, D5 ✓ Silizium - Universaldiode, z.B.: 1 N 4148, o.Ä. ✓
 IC1 ✓ SP 0256 - AL 2, Hersteller: General Instruments 34, 40, 34

Widerstände, ¼ Watt, Kohleschicht

R1 27 kΩ ✓
 R2 150 Ω ✓
 R3 100 kΩ ✓
 R4, R5 33 kΩ ✓
 R6 470 kΩ ✓
 R7 1,2 kΩ ✓
 R8 1 kΩ ✓

Kondensatoren

C1, C2 ✓ 22 pF, keramisch ✓
 C3 ✓ 1 µF, 16 Volt, Elko ✓
 C4, C5 ✓ 22 nF ✓
 C6 ✓ 0,22 µF ✓
 C7 ✓ 22 µF, 16 Volt, Elko ✓
 C8 ✓ 0,1 µF, keramisch ✓

Sonstiges

Tast ✓ Taster, 1 x EIN ✓
 J1, J2 ✓ Sub - Min - D - Steckverbinder, 9 polig (Joystickstecker) ✓
 J3 ✓ Serieller Atari - Steckverbinder, o.Ä. ✓
 P1 ✓ Poti, 1kΩ ✓
 X1 ✓ Quarz 3,12 MHz (kann zwischen 3 und 4 MHz liegen) ✓
 1 IC - Fassung, 28 - polig ✓
 1 Leiterplatte (Lochrasterplatte, o.Ä.) ✓

Belegung der Ports, von außen betrachtet



Ausgebekanal angesprochen werden, was Listing 2 demonstriert. Um es zu benutzen, laden Sie mit Hilfe des ENTER-Befehls das vorher abgespeicherte Listing 1 hinzu.

Der Bereich der ASCII-Zeichen, die von der Sprachbox akzeptiert werden, reicht von der "Null" bis zum kleinen "o". Die entsprechenden Phoneme können Sie der abgedruckten Tabelle entnehmen. Listing 3 enthält eine Eingabe- und Umrechnungsroutine, mit deren Hilfe Sie eine Phonemkette direkt eingeben können. Auch hierfür ist es notwendig, zuerst Listing 1 dazuladen. Wenn Sie nach Eingabe verschiedener Phonemkürzel (jedes mit RETURN abschlie-

ßen) noch einmal nur RETURN drücken, spricht Ihr Atari das Gewünschte. Erneutes RETURN wiederholt die Sprachausgabe. Sie können anschließend weitere Phoneme anhängen oder durch Eingabe von NEU (+RETURN) einen neuen "Spruch" beginnen. Im unteren Bildschirmbereich ist bei der Eingabe die aktuelle Zusammensetzung Ihrer Phonemkette zu sehen. Phoneme, die dem Programm nicht bekannt sind, werden dort als "???" angezeigt und bei der Sprachausgabe dann natürlich weggelassen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß mit Ihrem programmgesteuerten Plappermaul!

Andreas Binner

Phonemtablelle

Buchstabe	Phonem (Lautzeichen)	Beispielwort	Code	Besonderheiten
A	AA	Tanne	72	+ / -
	AA (zweimal)	lahm		
	AW	Laub	80	+
	AY	Waldmannsheil	54	+
Ä	AE	sättigen	74	+ / -
	AE (zweimal)	Säge		
	OY	Fäulnis	53	+
B	BB1	Bart	76	+
	BB2	bill	111	
C	JH	nicht, lachen	58	+
D	DD2	dick	81	+
	TT1	Pferd	65	+
	DD2 und YY1	Dschingis Khan	75,87	+
	DD1	guard	69	
	DH1	though	66	
E	DH2	breathe	102	
	EH	nett	55	+ / -
	EH (zweimal)	Nebel		
F	EY	pray	68	
	EL	twinkle	110	
	FF	Vogel	88	+ / -
G	PP und FF	Pfanne	57,88	+
	GG1	gelb	84	+
	(kein Zeich.)	Gesang	59,92	+
H	GG3	dig	82	
	HH1	hart	75	+
	HH2	helfen	105	+
I	IH	Tritt	60	+ / -
	IY	Fieber	67	+
	YR	vier	108	+
J	YY2	jubeln	73	+
	YY1	year	97	
K	KK3	Keller	56	+
	KK2	Skat	89	+
	KK1	desk	90	
L	LL	Leiter	93	+
M	MM	Mais	64	+
N	NN1	Norbert	59	+
	NN1 und GG2	fang	59,109	+
	NN2	Tanne	104	+

Buchstabe	Phonem (Lautzeichen)	Beispielwort	Code	Besonderheiten
O	AO	Oldenburg	71	+ / -
	UH	Lotse	78	+ / -
	AX	Örtchen	63	+ / -
	AX (zweimal)	dösen		
	OW	grow	102	
P	OR	for	106	
	PP	Pleite	57	+
Q	KK3 und VV	Quelle	56,83	+
R	RR	Rubin	87,62	+
	AR	Darm	107	+
	ER2	burn	100	
	XR	fear	95	
	ER1	klettern	99	+
S	SS	Sieg	103	+ / -
	SS (zweimal)	weshalb		
	SH	Schiebung	85	+
	SH und TT2	Steuer	85,61	+
T	CH	Charlie	98	
	TT2	Turm	61	
	TH	thumb	77	-
U	UH	Butter	78	+ / -
	UW2	Rute	79	+
	UW1	tube	70	
V + W	VV	vage, weiblich	83	+
	W	Wendy	94	
	WH	Whisky	96	
X	KK3 und SS	Beatrix	56,103	+
Y	(siehe J)			
Z	ZZ	Zebulon	91	
(Pausen	PA1		48	+ / -
unter-	PA2		49	+ / -
schied-	PA3		50	+ / -
licher	PA4		51	+ / -
Länge)	PA5		52	+ / -

Zeichenerklärung zu den Besonderheiten:

- : kann beliebig oft hintereinander gesetzt werden
- + : gehört zum deutschen Lautbestand