

Ergänzung zur Vorlesung 1. Quartal 2006 Informatik / Mechatronik Betriebssysteme / Netzwerke

In den ersten Personal Computern fanden sich hauptsächlich die INTEL-Bausteine 8088, 8086 und 80x86 (x=1, 2, 3 oder 4) als Prozessoren. Dabei waren die Prozessoren 8088 und 8086 mit Ausnahme des externen Datenbusses (8088: 8 Bit; 8086: 16 Bit) intern identisch. Beide wurden in Geräten der PC- und XT-Klasse eingesetzt. Die prozessorinterne Verarbeitung der verschiedenen Informationsarten erforderte eine Anzahl von Registern, von denen die wichtigsten im folgenden genannt werden:

Datenregister

Auf Daten- oder Arbeitsregister (AX, BX, CX, DX) kann 8- und 16-Bit-weise zugegriffen werden. So ist z. B. mit AH das höherwertige Byte und mit AL das niederwertige Byte des Registers AX gemeint.

Zeiger-, Indexregister Segmentregister

Die Zeiger- und Indexregister (SI, DI, BP, SP) werden von Befehlen mit indirekter Adressierung verwendet.

Die Segmentregister dienen als Adreßregister:

- * Das Codesegment-Register (CS) bezeichnet das Segment, in dem sich der Code des zur Zeit laufenden Programms befindet.
- * Das Datensegment-Register (DS) legt das Segment fest, aus dem Daten für das laufende Programm geholt werden sollen.
- * Das Stapelsegment-Register (SS) bestimmt das Segment für den Stapelspeicher, der die Rückkehradressen für die Unterprogramme enthält.
- * Das Extrasegment-Register (ES) steht dem Programmierer frei zur Verfügung.

Befehlszähler

Der Befehlszähler IP (engl.: Instruction Pointer) zeigt auf den nächsten auszuführenden Befehl. Er wird vom Steuerwerk des Prozessors automatisch entsprechend der Anzahl von Bytes des aktuellen Befehls hochgezählt.

Prozessorstatuswort

Die einzelnen Bits (Flaggen; engl.: Flags) des Prozessorstatusworts werden entsprechend dem Ergebnis des letzten Befehls gesetzt.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Zusammenhänge.

2-2

Prozessoren

Prozessorarchitektur INTEL 8086/88

Datenregister			
Akkumulator	AH	A X	AL
Basisadresse	BH	B X	BL
Zähler	CH	C X	CL
Daten	DH	D X	DL
Zeiger- und Indexregister			
Quelladresse	S I		
Zieladresse	D I		
Basisadresse	B P		
Stapelzeiger (Stackpointer)	S P		
Segmentregister			
Codesegment (Programmanweisungen)	C S		
Datensegment	D S		
Basisadresse des Stapels (Stack)	S S		
Extrasegment	E S		
Befehlszeiger			
Zeigt auf den auszuführenden Befehl	I P		
Prozessorstatuswort			
FLAGS	X X X X O D I T S Z X A X P X C		
X = Nicht verwendet	I = Interrupt	Z = Zero (Null)	C = Übertrag
O = Überlauf	T = Trap	A = Hilfsübertragung	
D = Richtung	S = Vorzeichen (1 - minus)	P = Parität	

Anders als ihre Folgemodelle (Pentium 3, Pentium 4 etc.), die Ihnen wohl bekannt sind, kennen die Prozessoren 8086 und 8088 nur den sogenannten Real Mode zur Adreßbildung.

Mit ihrem 20 Bit breiten Adreßbus kann damit nur ein Speicherbereich von 1 MByte (2^{20}) direkt adressiert werden. Dies ist jedoch bei dem 16-Bit-Adreßregister der beiden Prozessoren nur über einen Umweg möglich.

Deshalb erfolgt eine Aufteilung des Speichers in 65536 Paragraphen mit einer Größe von jeweils 16 Byte. Unter Angabe der Paragraphen-Nummer, die in einem der Segmentregister gespeichert ist, kann die Lage eines Segmentes (64-KByte-Block) im Arbeitsspeicher bestimmt werden.

Die Adresse des einzelnen Speicherplatzes, die bei einem 1-MByte-Speicher 20 Bit groß sein muß, wird unter Verwendung der Segmentadresse (Paragraphen-Nummer) und einer Offset-Adresse im Adreßaddierer berechnet.

Die Berechnungsvorschrift lautet dabei:

Physikalische Adresse = Paragraphen-Nr. * 16 + Offset

Kleinere Programme, deren Speicherplatzbedarf 64 KByte nicht übersteigt, benötigen nur ein einmaliges Setzen des Code-Segment-Registers zum Programmstart. Sie arbeiten dann nur durch Veränderung der Offset-Adresse. Bei größeren Programmen, bei denen die Segmente häufig gewechselt werden müssen, kann durch eine geschickte Verwaltung der Segmentregister die Verarbeitungszeit des Programms deutlich reduziert werden.

Eine logische Adresse kann durch folgende Angabe beschrieben werden:
[Segment]: [Offset]

Dabei können unterschiedliche Angaben die gleiche physikalische Adresse beschreiben:

7890:00AB ist also identisch mit 7000:89AB

Die folgende Abbildung veranschaulicht die oben aufgeführten Zusammenhänge:

2-4

Prozessoren

Adreßbildung

