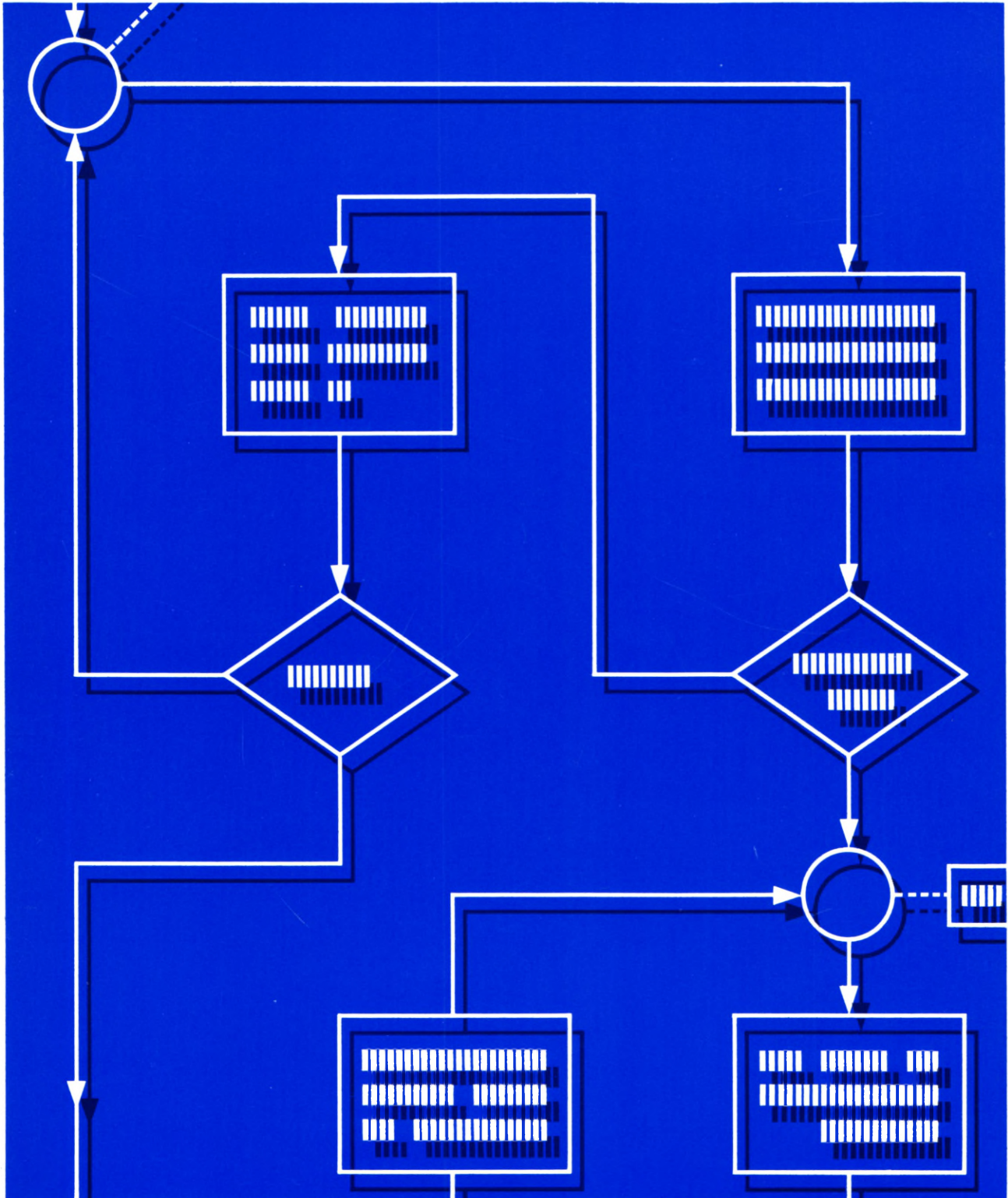


Mikroprozessortechnik

1

Einführung mit dem Micro-Professor



Lehrgang MIKROPROZESSTECHNIK

Herausgeber: R. Christiani

Stichwörter

Hardware

Software

STICH-
WÖRTER

H

S



Prüfungsaufgaben

Übungen

Tabellen

P

Ü

T

Stichwörter

Stichwörter

Ø-Signal S23
1-Signal S23

A

Ablaufplan S22
absolute Adressierung S76
Abspeichern H47
Acht-Bit|-Mikroprozessor H35
— — -Register H34
— — -Wort H40
Addieren S31
Adreß|-Decodierer H60
— bus S41
Adresse H9, H39, H41
Adressieren H44
Adressierung|, absolut S76
— , direkt S47
— , indirekt S47
— , relativ S78
Akkumulator H13, H23
Anschlußstecker H5
Anweisung H2, S2
Anzeige H6
— -Stelle H16
Architektur H13, H23, H36
— , Z80 H14, T2
Ausgänge H57
Austauschen H38

B

bedingter Sprung S56
Befehl H2
— , Drei-Byte- H24, H37, S43
— , Ein-Byte- H24
— , Sprung- H32
— , Vier-Byte- H24
— , Zwei-Byte- H24
Befehle|, Input- H64
— , Kopier- H19, H27, S55
— , Lade- H15, H28
— , ODER- S69
— , Output- H64
— , Rechen- S55
— , Rotations- S101
— , Schiebe- S101
— , Verwaltungs- S48
Befehlsarten S55
— decoder S45
— satz S22
— satz S22, H23, S55
Betriebsprogramm H41, H43
Bildschirm-Gerät H45
binär H14, H31
binäre Signale S21
Binärzeichen H33

Binary Digit H33
Bit H33
— muster H33, H40
— , Invertierung S60
Blockschaltplan H14
Borgen S31, S35
Breakpoint S26, S75
Bus S41
Byte H24, H34, S41

C

Carry-Bit S83
Cassetten-Interface H45
Central Processing Unit H2
Code, mnemonischer H20, H28
Codierung S13
Computer H3
CPU H2

D

Daten H9, H39
— , Programm- H9, H40
— block verschieben H55
— bus H35, H58, S41, 63
— speicher H40
Dekrementieren S53
Delete H51, H54
Demonstrations-Programm H6
Destination S80
Dezimal|punkt H16
— system S13
direkte Adressierung S47
Drei-Byte-Befehl H24, H37, S43
Dual-In-Line-Gehäuse H2
Dual|darstellung H33
— system S13, S37

E

Ein|-Byte-Befehl H24
— -Chip-Mikroprozessor H2
Einfügen eines Bytes H51
Eingabe H10
Eingänge H57
Einzelschritt H18, H21
Entfernen eines Bytes H54
EPROM H40
Error H50
Exklusiv-ODER S21
— -Verknüpfung S,30, S56, S58
— -Befehl S99

F

Festspeicher H40
Fetch S72
File H48
— -Nummer H49
Flag S7, S82
Flagge S8
Flag-Register H26, S59, S81
Flipflop H31
Floppy-Disk H45
Flowchart S1
Flußdiagramm S1
Funktion S22

G

Gehäuse, Dual-In-Line H2
Go H8
Grenzstelle S4

H

Halbbyte H34
Hardware H1
Hardwired Logic H4
Haupt-Registersatz H15, H39, T2
Herkunfts-Register H20, H27
Herkunftsregister H27
hex S32
hexadezimal S14
Hierarchie S11
High S21
Higher Order Byte H36
Hilfsfunktionen H51
HOB H36, S43, S49, S85

I

I/O-Mapping H63
In-Port H61
indirekte Adressierung S47
Information S21
Inkrementieren S53, S73
Input-Befehle H64
Insert H51
Intelligenz S56
Interface H45
Interrupt S9
— -Schachtelung S11
Invertierung S60
IORQ-Signal H61
Isolated I/O H63

J

Jump Relative H35

K

Keller-Speicher H66

Konst H25

Kopier-Befehle H19, H27, S55

L

Label H32

Lade-Befehle H15, H28

Laden H18

Least Significant Bit H34

LOB H36, S43, S49, S85

Löschen H16, H17

Lösungen Ü1

Logic Hardwired H4

logische Verknüpfung S57

Low S21

Lower Order Byte H36

LSB H34

M

Magnetband H45

Maschinensprache S25

Maske S67

Maskieren S67

Matrix S64

Memory H44

— Mapped I/O H61

— -Pointer H44, S41, S44

Merker S7, S82

Mikrol-Prozessor,

Inbetriebnahme H5

— computer H3, H4

— prozessor, Acht-Bit- H35

— -, Ein-Chip H2

mnemonischer Code H20, H28

Morse-Programm S93

Most Significant Bit H34

Move H51

MSB H34

N

No Operation S65

Null-Bit S83

O

ODER S21

— -Befehle S69

— -Verknüpfung S29, S68

Oktalsystem S20

Opcode H21

Operand H24, H37, S44

Operation S4

Operationscode H20, H24, H37

Out-Port H61

Output-Befehle H64

P

parallel H57

Parity-Bit S83, S91

PC H44

Peripherie H58, S63

Plattenspeicher H45

Pointer H44

— -Register S44

Programmzähler S44

Pointer-Register S71

POP H69

Port H61

Potenz S16

Program Counter H44, S71

Programm H2, S1, S12, S22

— , Verknüpfungs- S25

— -Daten H9, H40

Programmlaufplan S1, S11

— unterbrechung S9

— zähler H19, H35, H70

Prüfsumme H50

Prüfungsaufgaben P1

PUSH H66

R

RAM H41

Random Access Memory H41

RD-Signal H60

Read Only Memory H40

Rechenbefehle S55

Rechnen, sedezimal S31

Rechner H3

Register H23

— als Zahlenspeicher H31

— IX, IY S45

— laden H18

— löschen H16, H17

— , Acht-Bit- H34

— , Flag- H16, H26, S59

— , Herkunfts- H20

— , Ziel- H20

— - Inhalt, Anzeige H38

— - Inhalte H15

— paar S50

— paare H26, H35

— satz, Haupt- H15, T2

relative Adressierung S78

Reset H7

Restart S49

Retten H65

ROM H40

Rotations-Befehle S101

Rucksack S70

Rückwärts-Sprung S79

S

Schaltnetz H3

Schaltwerk H3

Schaltzeichen S21

Schiebe-Befehl S94, S101

Schleife S3, S5, H32

Schreib-Lese-Speicher

H40, H41, H45

Scratchpad H44, H65

Sechzehn-Bitl-Prozessor H43

— -Worte H44

sedezimal H14

— system S13

seriell H48, H57

Sign-Bit S82

Signale, 0-, 1- S23

Signal, binär S21

— parameter S21

single step H18

Software S1

Speicher H39

— , wortorganisiert H43

— -Adressen H43

— element H43

Speicher S23

Speicherplatz H43

— zelle H43

— -Zugriff S48

Sprache, Maschinen- S25

Sprungl, bedingter S56

— , Rückwärts S79

— , unbedingter S75

— befehl H32

Stack H65

Stackpointer H23, H35, 66

Stapel-Zeiger H66

Start-Bit H48

Status-Bits S82

Stellenwertsystem S15, S38

Steuerbus S41

Stop-Bit H48

Stromversorgung H5

Subtrahieren S34

Subtraktion S99

System-Meldung H6

T

Taschenrechner H3
 Taste + H16, S26
 – .PNC S88
 – ADDR H6, S26
 – AF H15
 – BC H16
 – CBR S27
 – DATA H9
 – DEL H54
 – INS H51, S64
 – MONI S27
 – MOVE H55, S64
 – PC H22
 – REG H15
 – RELA S80
 – RS H7, S44
 – SBR S26
 – STEP H18
 – SZ.H S88
 – TAPE RD H50
 – TAPE WR H47
 Tastenfeld H6, S65

U

Übertrag S31
 Übertrags-Bit S83, S92
 Übertragungs-Dauer Ü10
 Uhr H9
 unbedingter Sprung S75
 UND S21
 – -Verknüpfung S28, S61
 Unterprogramm H5, H32, S56
 – bedingt S98
 – -Befehle S97

V

Variable S29
 Vergleichs-Operationen S99
 Verknüpfung S56
 – , arithmetische S55
 – , exklusiv ODER S21, S30, S56
 – , logische S55, S57
 – , ODER- S21, S29, S68
 – , UND- S21, S28, S61
 – binärer Signale S21
 Verknüpfungs-Programm S25
 Verschieben eines Datenblocks H55
 Verwaltungs-Befehle S48
 Verzweigung S3, S5, S56, S84
 Video-Interface H45
 – -Monitor H45
 Vier-Byte-Befehl H24
 Vorzeichen-Bit S82, S89

W

Wertigkeit S16
 Wort H34
 – , Acht-Bit- H40
 wortorganisierter Speicher H43
 WR-Signal H60

Z

Z80, Architektur H14, T2
 Zahl S13
 Zeichen S13
 – folge S15
 Zeichenvorrat S20
 Zero-Bit S83, S20
 Zielregister H20, H27
 Ziffer S13
 Ziffernpaar H9
 Zwei-Byte-Befehl H24
 – -Register Ü8

Herausgeber: R. Christiani

Inhaltsverzeichnis

		Seite
H	Hardware	
	Was kann ein Mikroprozessor?	3
	Inbetriebnahme des Mikro-Professors	19
	Wie sich der Mikro-Professor meldet	19
S	Software	
	Der Programmablaufplan	7
	Anweisungen	8
	Verzweigungen und Schleifen	9
	Unterprogramme	11
	Merker	13
	Programmunterbrechungen (Interrupts)	15
	Der Programmablaufplan beim Mikroprozessor	17
	Die Darstellung von Zahlen durch Zeichen	27
	Das Sedezimalsystem	27
	Die Verknüpfung binärer Signale mit dem Mikroprozessor	35
	Was sind binäre Signale?	35
	Der Mikroprozessor verknüpft zwei binäre Signale	36
	Die UND-Verknüpfung	42
	Die ODER-Verknüpfung	43
	Die Exklusiv-ODER-Verknüpfung	44
Ü	Übungen	
	Lösungen der im Text gestellten Aufgaben	45
P	Prüfungsaufgaben	
	Hinweise	49
	Aufgaben	51

Fehler: 112 520



2.v.A.830303

© 1983 by Dr.-Ing. P. Christiani GmbH. Als Manuskript gedruckt.
Jedes Veräußern, Verleihen oder sonstiges Verbreiten dieses Lehrbriefes, auch auszugsweise, ist verboten.

Herausgeber: R. Christiani

Inhaltsverzeichnis

H	Hardware	Seite
	Der Aufbau des Mikroprozessors	1
	Akkumulator, B- und C-Register	1
	Der Akkumulator und die Register	
	B, C, D, E, H und L	17
	Die Register als binäre Zahlenspeicher	29
	Registerpaare für 16 Bits	33
	Speicher und Adressen im Mikroprozessor-System . . .	37
	Die Daten im Mikroprozessor-System	37
	Festspeicher	38
	Schreib-Lese-Speicher	39
	Das System der Speicher-Adressen	41
S	Software	
	Rechnen mit sedezimal dargestellten Zahlen	11
	Addieren im Sedezimalsystem	11
	Subtrahieren im Sedezimalsystem	14
	Die Darstellung von Zahlen durch Zeichen	25
	Das Dualsystem	25
Ü	Übungen	
	Lösungen der im Text gestellten Aufgaben	43
P	Prüfungsaufgaben	
	Aufgaben	47

Herausgeber: R. Christiani

Inhaltsverzeichnis

S	Software	Seite
	Das Zusammenwirken zwischen CPU und Speicher im Mikroprozessor-System	1
	Direkter Datentransport zwischen Akkumulator und Speicher	1
	Die Verwendung des HL-Registerpaares als Memory-Pointer	4
	Direkte und indirekte Adressierung von Speicherzellen	7
	Eine Befehlsübersicht	8
	Speicherzugriff mit indirekter Adressierung	8
	Indirekte Adressierung über die Registerpaare BC und DE	10
	Unmittelbares Laden des Speichers mit indirekter Adressierung	12
	Das Aufbewahren von Speicheradressen im Speicher	14
	Der Befehlssatz unseres Mikroprozessors	21
	Die Befehlsarten für den Mikroprozessor	21
	Befehle zur logischen Exklusiv-ODER- Verknüpfung	22
	Befehle zur logischen UND-Verknüpfung	27
	Befehle zur logischen ODER-Verknüpfung	34
H	Hardware	
	Das Cassetten-Interface	15
	Die Einrichtung zur Speicherung von Daten	16
	Das Abspeichern von Daten auf Cassette	17
	Daten von der Cassette in den Speicher	20
	Hilfsfunktionen des Mikro-Professors	37
	Einfügen eines Bytes in eine Daten-Folge	37
	Entfernen eines Bytes aus einer Daten-Folge	40
	Verschieben eines Daten-Blocks	41
Ü	Übungen	
	Lösungen der im Text gestellten Aufgaben	43
P	Prüfungsaufgaben	
	Aufgaben	47





Herrn
Grams

Ihre Zeichen
150 069 086

Ihre Nachricht vom

Unsere Nachricht vom

Unsere Zeichen
Re/ha

7750 Konstanz
12.06.84

Sehr geehrter Herr Grams,

Sie haben uns auf drei Druckfehler aufmerksam gemacht - vielen Dank.

Selbstverständlich muß es heißen:

Seite 2/46 LD B,E
" 3/2 LD (adr), A
" 3/30 OUT ($\emptyset$ 2), A
" " IN A, ($\emptyset\emptyset$)

Wir bitten Sie, diese Fehler zu entschuldigen. Vor dem Druck einer neuen Auflage werden wir eine entsprechende Korrektur vornehmen.

Mit freundlichen Grüßen

Dr.-Ing. P. Christiani GmbH
Techn.Lehrinstitut u.Verlag
Abt. Teilnehmerbetreuung

J.Reize

Herausgeber: R. Christiani

Inhaltsverzeichnis



Software

Seite

Der Befehlssatz unseres Mikroprozessors (Fortsetzung)	1
Der Programmzähler als Sprung-Dirigent	1
Der Befehl für einen unbedingten Sprung	5
Unbedingter Sprung mit relativer Adressierung	8
Bedingt auszuführende Befehle	19
Das Flag-Register	19
Sprungbefehle, deren Ausführung vom Zero-Bit abhängig ist	22
Sprungbefehle, deren Ausführung vom Vorzeichen-Bit abhängig ist	27
Sprungbefehle, deren Ausführung vom Parity-Bit abhängig ist	29
Sprungbefehle, deren Ausführung vom Übertrags-Bit abhängig ist	30
Ein Morse-Programm	31
Der Befehlssatz unseres Mikroprozessors (Fortsetzung)	35
Unterprogramm-Befehle	35
Vergleichs-Operationen	37
Rotations- und Schiebe-Befehle	47



Hardware

Ausgänge und Eingänge eines Mikroprozessor- Systems	11
Serielle und parallele Ausgänge und Eingänge	11
Parallele Aus- und Eingänge mit Speicher- adressen	12
Parallele Aus- und Eingänge mit Port-Adressen	15
Peripherie-Befehle	17
Der Stack zur Daten-Ablage	39
Das Retten von Register-Inhalten	39
Das Wieder-Herstellen von Register-Inhalten	42
Der Programmzähler-Inhalt auf dem Stack	44





Übungen

Seite

Lösungen der im Text gestellten Aufgaben 49



Prüfungsaufgaben

Aufgaben 51