

CS

WEEK 2-1

AGENDA

week	onderwerp	P&H	AT	Dijkstra
1	coderingen en talstelsels representatie van getallen optellen en aftrekken vermenigvuldigen en delen logische poorten schakelingen met poorten geheugen-elementen systeemklok & timers	App. B2, B3, B7, B8, B9 2.4 3.2 t/m 3.5 app B	App. A, B 3.1, 3.2, 3.3	H1 H2
2	typen computers 8 great ideas organisatie van de computer CPU intern, instructies uitvoeren geheugen systeem adres- en databus byte ordering pipelining de AVR MCU	1.1 t/m 1.4 2.12 4.1 t/m 4.5	1.3 2.1, 2.2 3.7	H3 6.1 en 6.2 7.1 en 7.2
3	typen geheugen caching opslag (ssd, harddisk) translating and starting a program parallele architecturen - h/w multi-threading - multicore - GPU	5.2, 5.3 6.4 t/m 6.6	2.2, 2.3 7.3, 7.4 H8	4.1 7.3

OPGAVE 'S

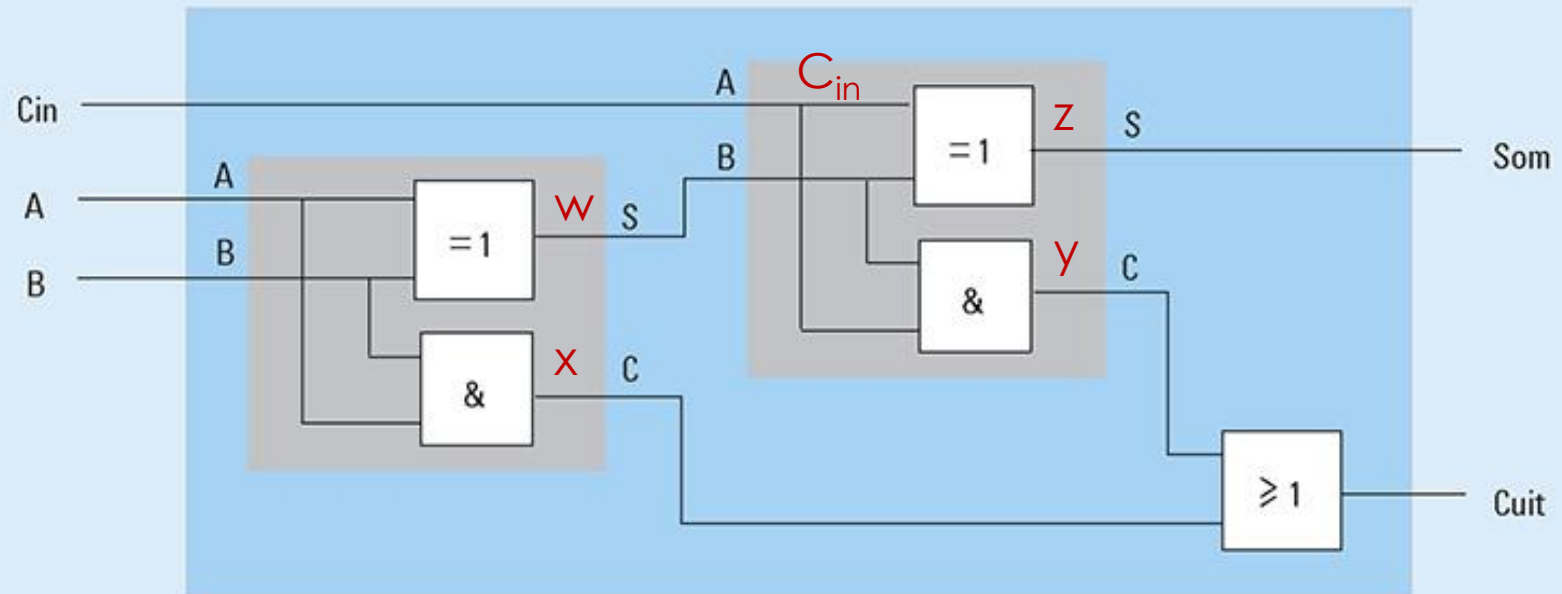
- $x = 0xFFBB$
- als x is opgeslagen in 16-bit 2's com. formaat, welke decimale waarde heeft x ?
- Tel op in 8 bits two's complement: $71+70$
- Tel op in 8 bits two's complement: $71+-70$
- Tel op in 8 bits two's complement: $-71-70$
- Doe een AND van 0000 1111 en 01010101

OPGAVE 1

- $x = 0xFFBB$
- als x is opgeslagen in 16-bit 2's com. formaat, welke decimale waarde heeft x ?
- merk op : $x < 0$
- \sim is bitwise NOT of 1's complement (unary operator)
- inverteren $x = 0 - x = \sim x + 1$ (als $x = 2$'s com.)
- $\sim(0xFFBB) + 1 = 0x0044 + 1 = 0x0045$
- $0x0045 = 69_{10}$
- dus $x = -69_{10}$

OPGAVE 2 : GEEF DE WH-TABEL

Figuur 2.22 Schakeling van de full adder



AGENDA

- **computer zoo**
- embedded systemen
- 8 great ideas
- organisatie van de computer
- in de CPU

IBM BLUE GENE



IBM BLUE GENE

- Blue Gene is een IBM project met als doel het ontwikkelen van reeks supercomputers
- er zijn 3 generaties : Blue Gene/L, /P en /Q
- Blue Gene/Q "Sequoia"
 - 96 racks
 - every rack consists of 1024 nodes
 - each node containing the Blue Gene/Q chip 1.6 GHz PowerPC A2 with 18 cores and 16 GB of memory
 - each core comprises 1.47 billion transistors



IPHONE





www.ifixit.com

removing the logic board



SST
SST25VF080B
1 MB Serial Flash

SAMSUNG
Application
Processor and
DDR SDRAM

ST MICROELECTRONICS
LIS331 DL
Accelerometer

INFINEON
SMP3i
SMARTi Power
Management IC

SKYWORKS
SKY77340
Power Amp. Module

INFINEON
UMTS Transceiver

NATIONAL
SEMICONDUCTOR
LM2512AA
Display Interface

BROADCOM
BCM5974
Touchscreen
Controller

WOLFSON
WM6180C
Audio Codec

INFINEON
PMB2525
Hammerhead II GPS

LINEAR TECHNOLOGY
LTC4088-2
Battery Charger/
USB Controller

NXP
Power Management

INFINEON
Digital Baseband
Processor

TRIQUINT
TQM666032
WCDMA/HSUPA
Power Amp.

TRIQUINT
TQM676031
WCDMA/HSUPA
Power Amp.

TRIQUINT
TQM616035
WCDMA/HSUPA
Power Amp.

NUMONYX
PF38F3050M0Y0CE
16 MB NOR + 8 MB
Pseudo - SRAM



APPLE A5



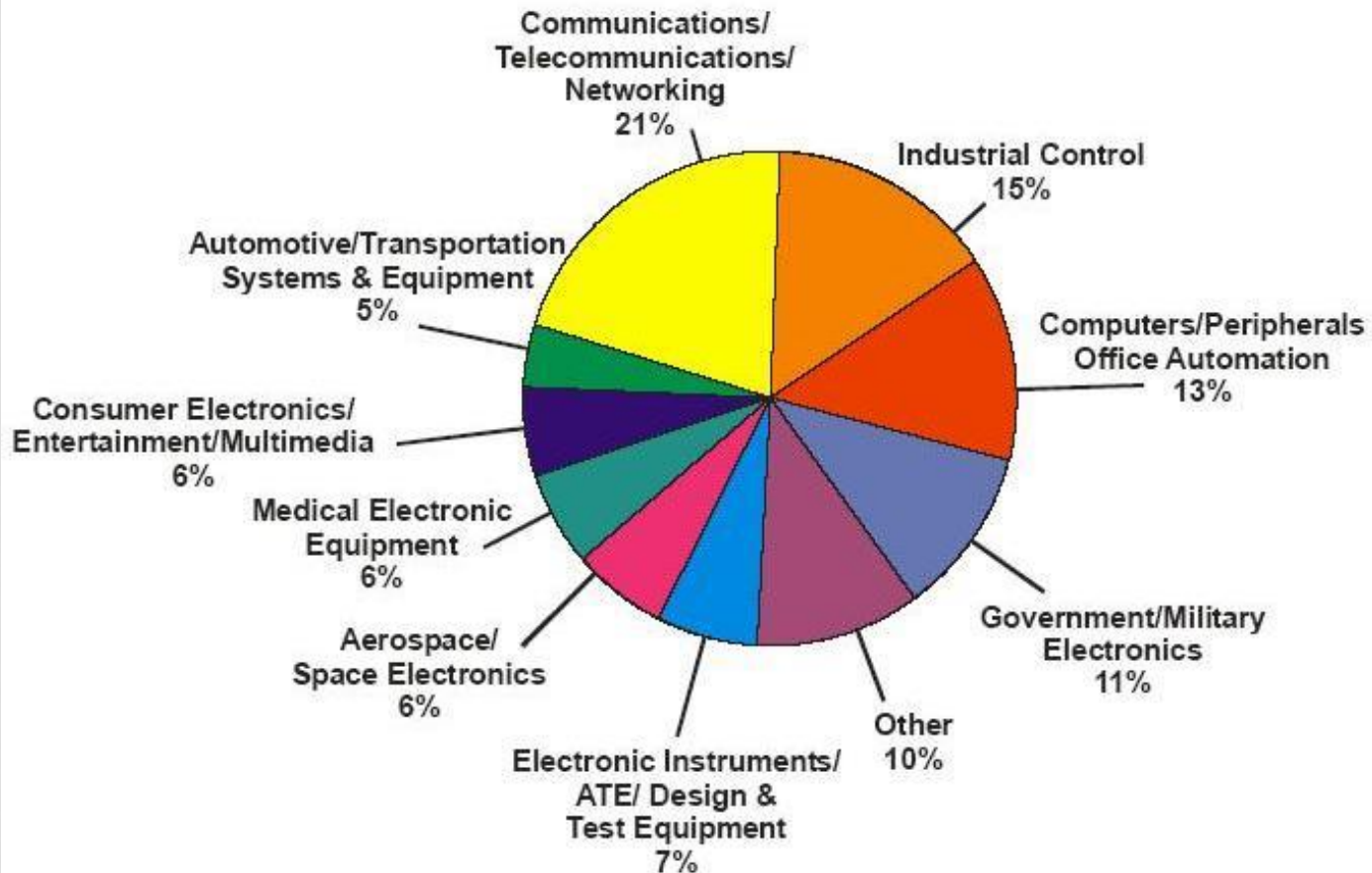
WAT IS EMBEDDED ?

- embedded systeem : computer systeem (hw+sw) 'ingebed' in product/apparaat
- gemaakt voor één specifieke applicatie
- met speciaal UI (of geen UI)
- geen disk drive
- op microcontroller, CPU of DSP met geheugen
- gebruiker is zich niet bewust van computer
- applicatie ("firmware") is geïntegreerd

WAT IS EMBEDDED ?

- enorme diversiteit, 'intelligentie' voor bijna alles
- grote afhankelijkheid samenleving
- jaarlijkse groei 25-60% (emb Linux > 60%)
- 100 x PC markt
 - 10 miljard CPU's per jaar
 - 0,2% in PC's
- s/w is 25-40% kosten auto

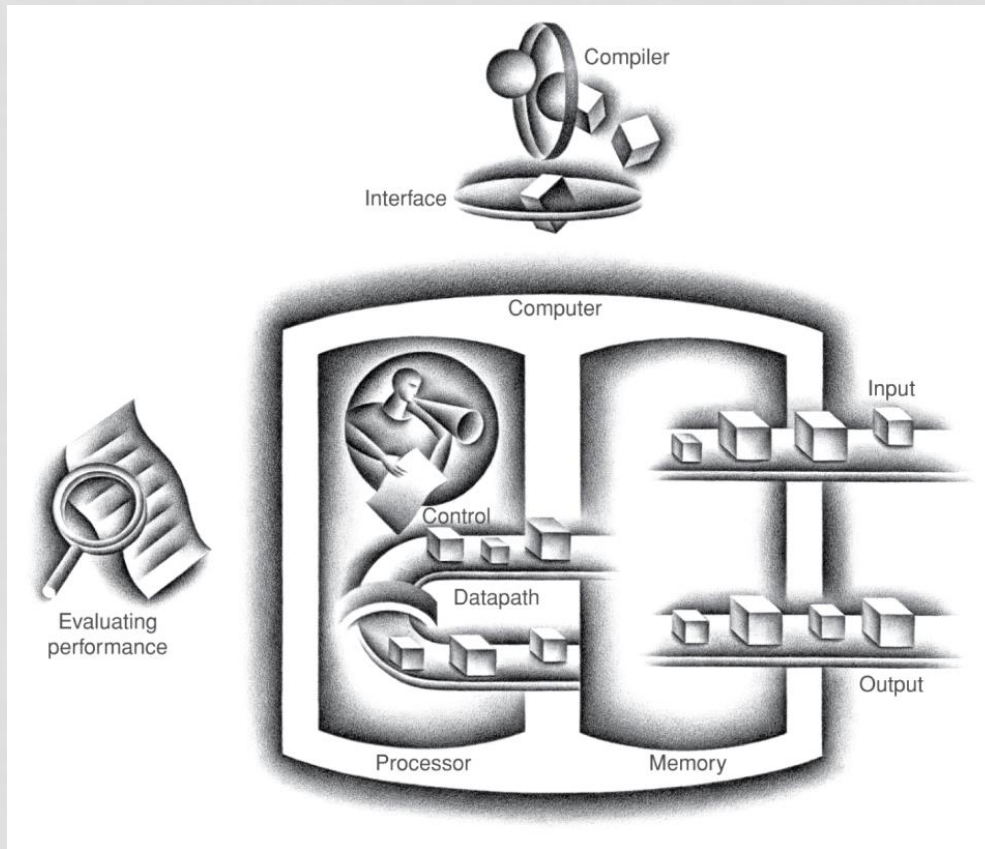
WAT IS EMBEDDED ?



AGENDA

- computer zoo
- embedded systemen
- 8 great ideas
- **organisatie van de computer**
- in de CPU

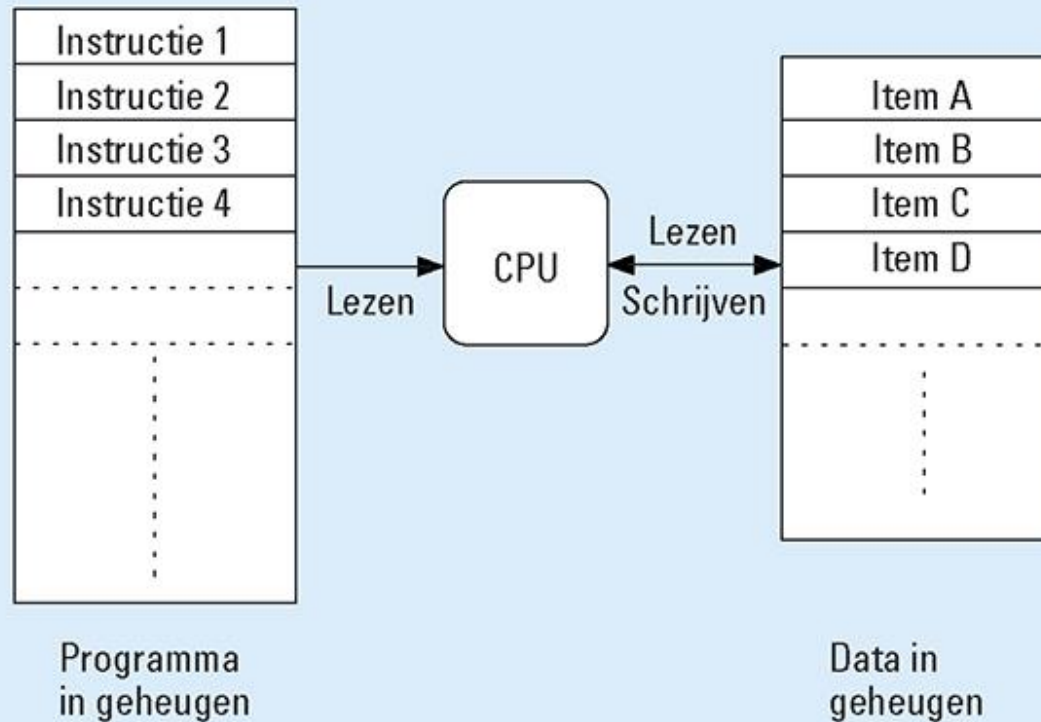
COMPONENTS OF A COMPUTER



- same components for all kinds of computers
- input/output includes
 - user-interface devices
 - display, keyboard, mouse
 - storage devices
 - hard disk, CD/DVD, flash
 - network adapters

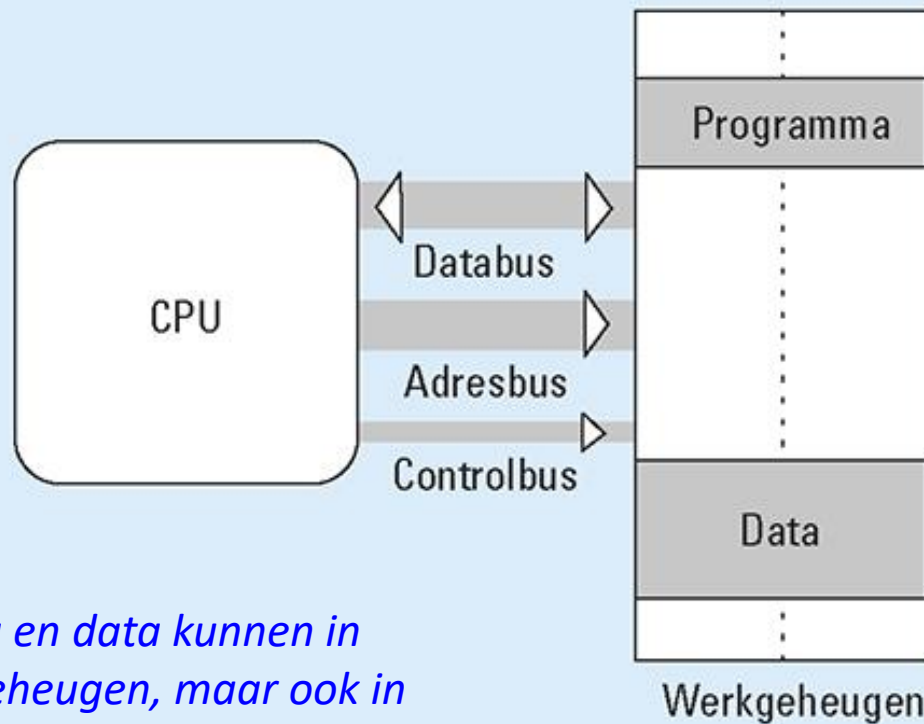
INSTRUCTIES EN DATA

Figuur 3.1 **De CPU voert instructies uit**



INSTRUCTIES EN DATA

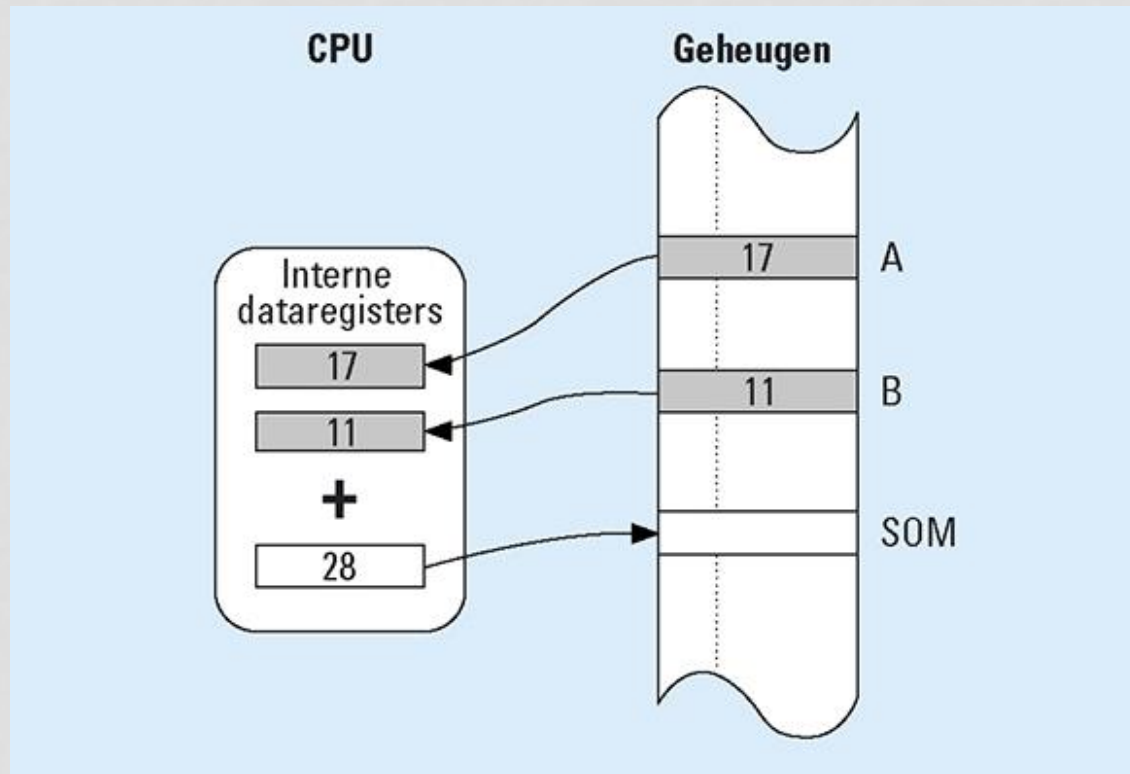
Figuur 3.2 De processor en het werkgeheugen



programma en data kunnen in hetzelfde geheugen, maar ook in afzonderlijke geheugens staan

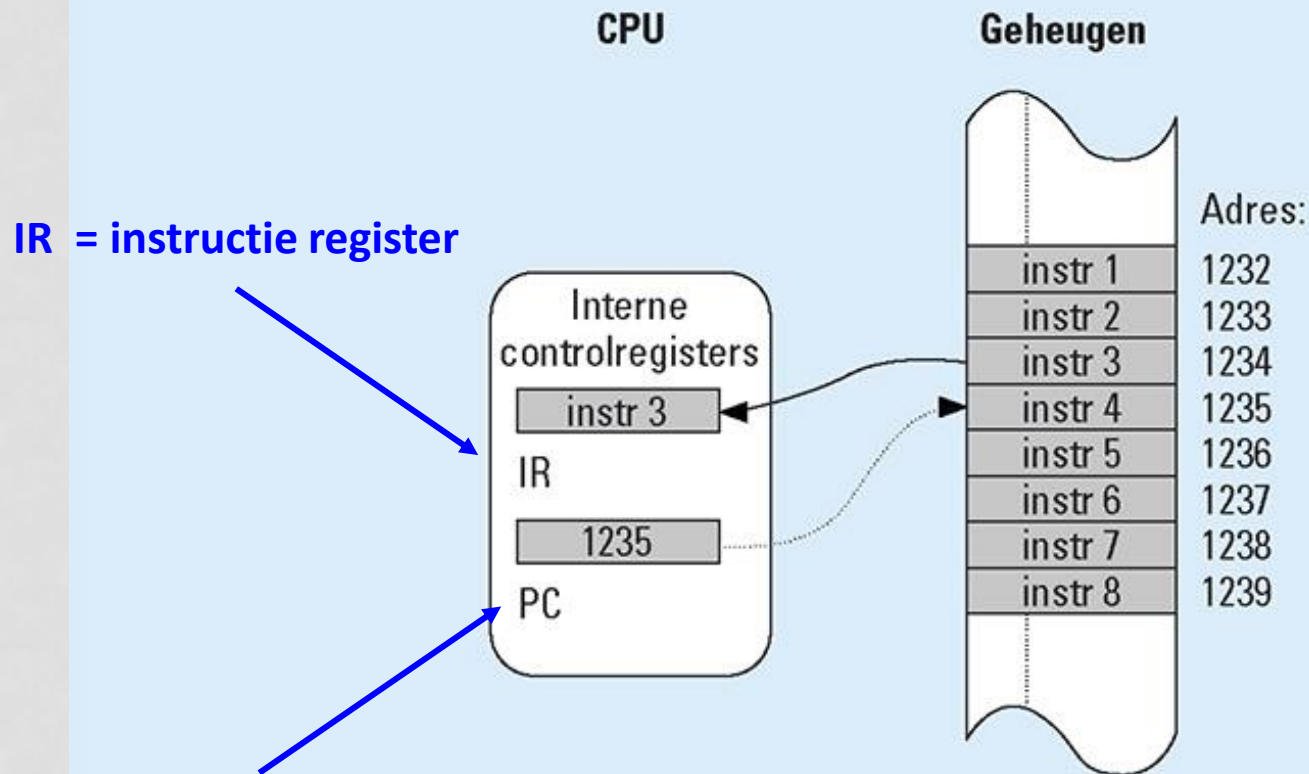
INSTRUCTIES EN DATA

- lees data uit geheugen (kopieer naar register)
- CPU : bewerk data in registers
- schrijf resultaat naar geheugen (kopie van register)



HET PROGRAMMA

Figuur 3.4 Het instructieregister en de Program Counter



IR = instructie register

PC = program counter wijst naar de volgende instructie

AGENDA

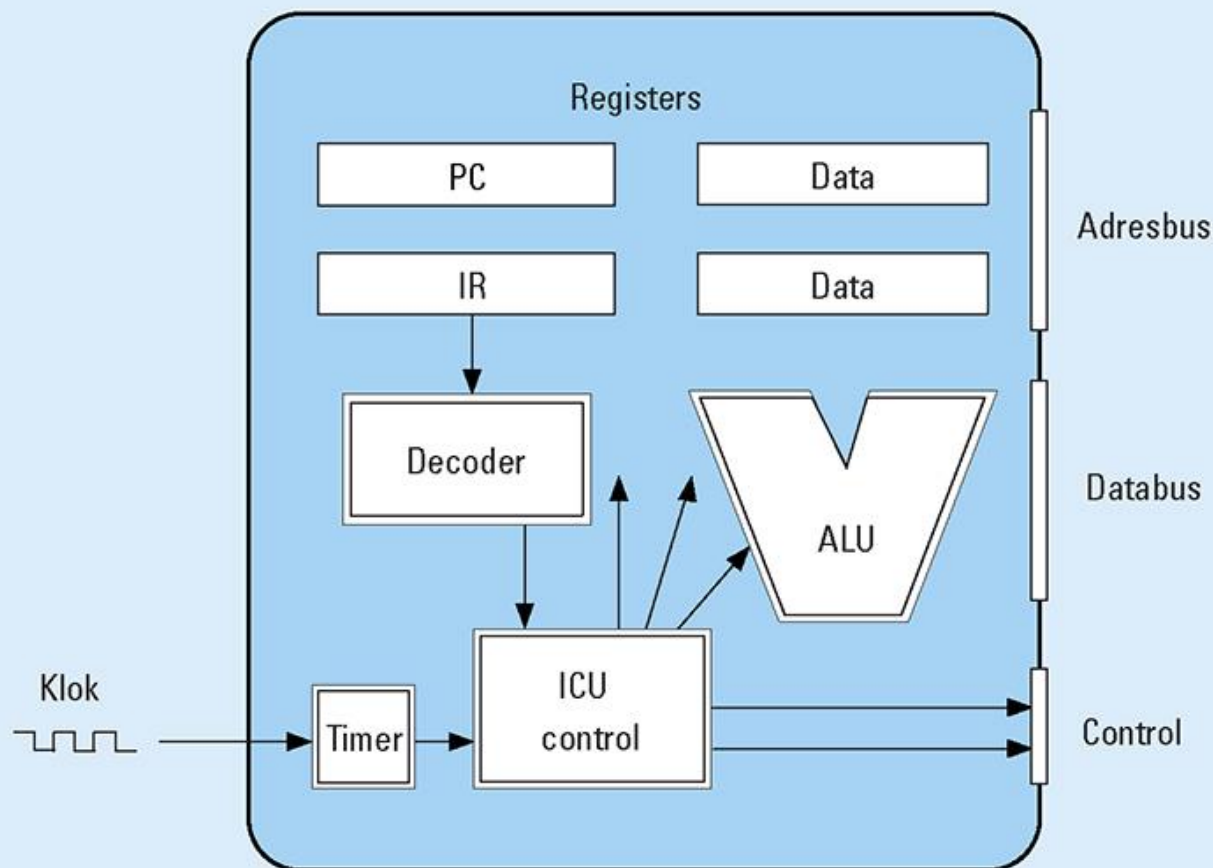
- computer zoo
- embedded systemen
- 8 great ideas
- organisatie van de computer
- **in de CPU**

VON NEUMANN-CYCLUS

- wiskundige John von Neumann betrokken bij Manhattan Project
- voorstel voor scheiding CPU en geheugen en cyclus (1945/46) :
 - lees instructie uit geheugen (fetch)
 - decodeer instructie (decode)
 - voer instructie uit (execute)
 - optioneel: schrijf resultaat naar geheugen (writeback)

BOUWSTENEN CPU

Figuur 3.5 **Onderdelen van de CPU**



OPBOUW CPU

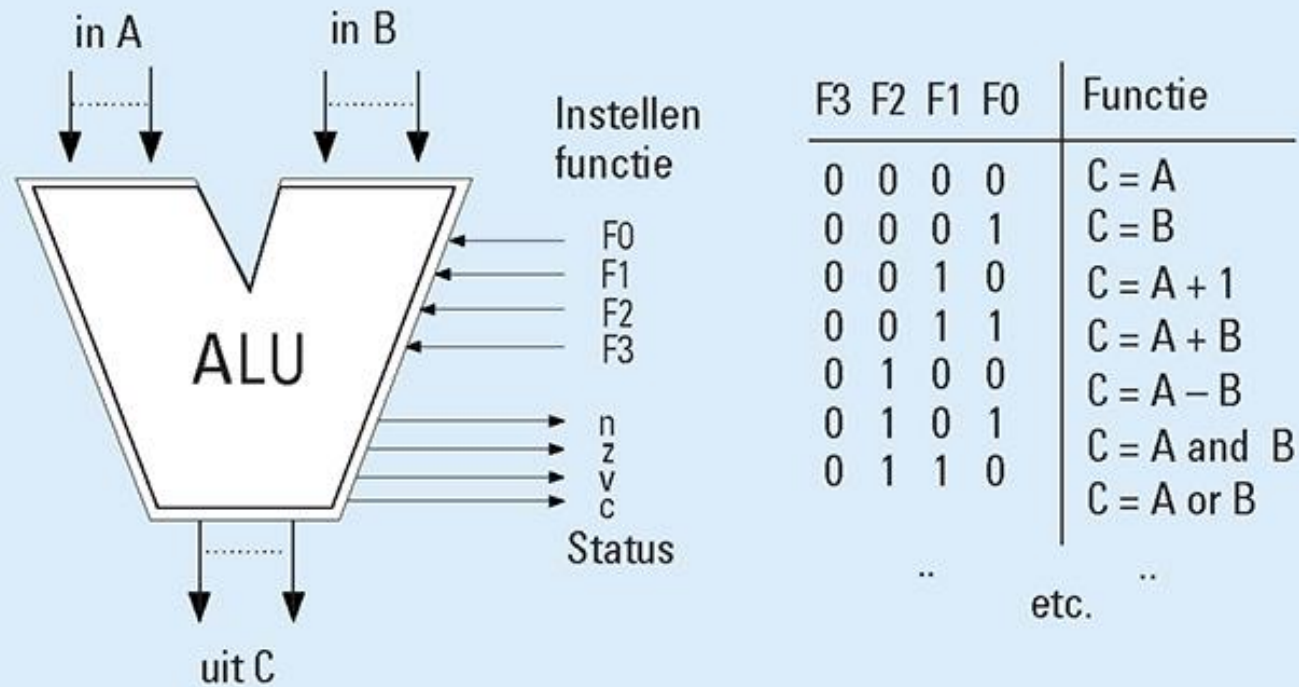
- data : interne registers (R1, R2, ...)
 - data wordt eerst uit geheugen gehaald naar CPU-registers
- PC : Program Counter
 - wijst naar volgende instructie in geheugen
- IR : Instructie Register
 - bevat huidige instructie
- decoder
 - vertalen instructie en aansturing ICU

OPBOUW CPU

- ICU, Internal Control Unit
 - aansturing door **microcode**
 - data verplaatsen binnen de CPU
 - ALU aansturen
- ALU : **A**rithmetic and **L**ogic **U**nit
 - eenvoudige **rekenkundige** en logische bewerkingen
 - geheugenloze schakeling (= **combinatorisch**)

ALU

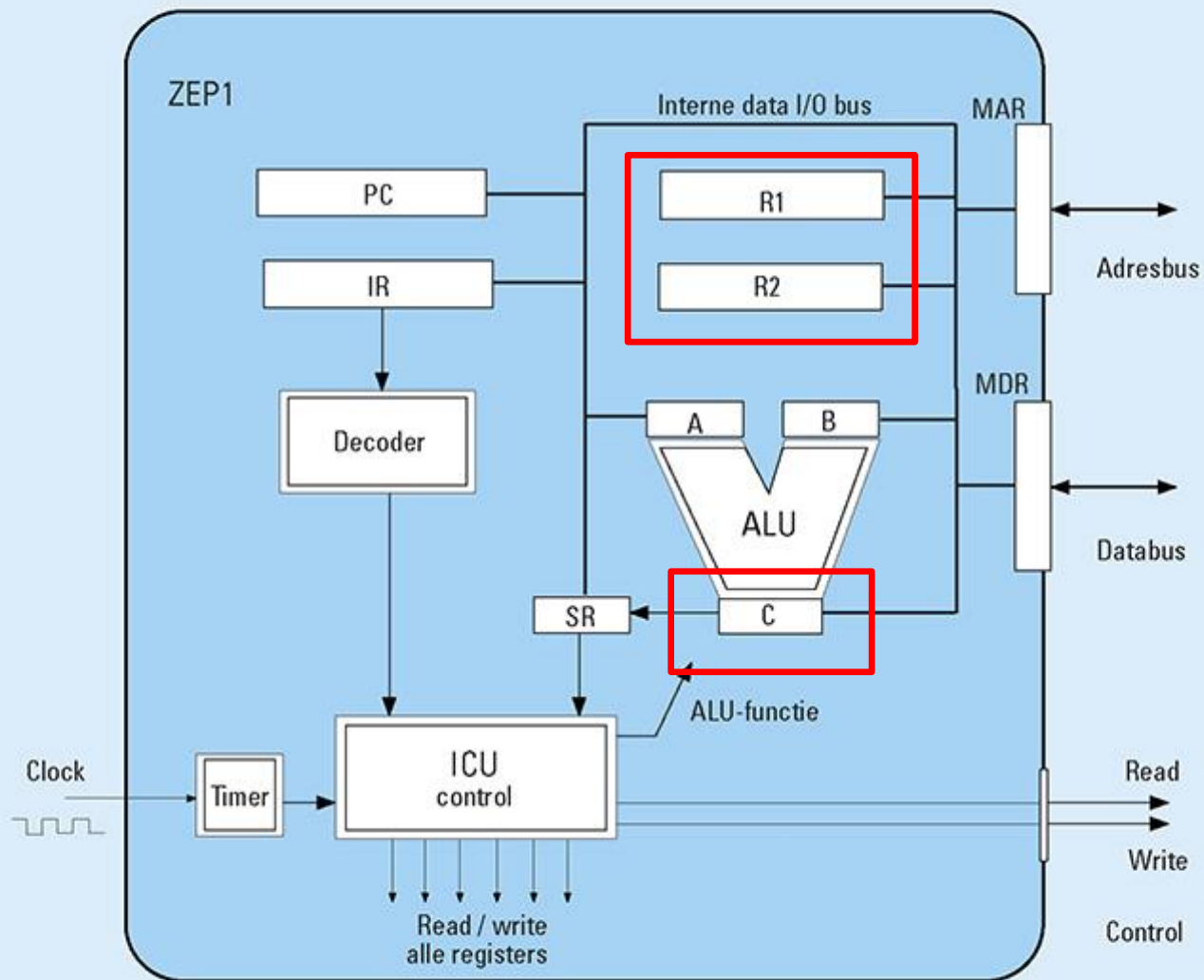
Figuur 3.7 De ALU



VON NEUMANN-CYCLUS

- zet inhoud PC op adresbus
- verhoog PC
- haal instructie uit geheugen naar IR
- decodeer instructie
- voer instructie uit

Figuur 3.8 De ZEP1: een eenvoudige CPU



MICROCODE VOOR **ADD R1, R2**

actie	ALU-functie	uitleg
MAR := PC		om instructie op te halen
A := PC	increment	inhoud PC naar ALU
PC := C		PC ophogen
MDR := MEM		instructie zit nu in MDR
IR := MDR		instructie zit nu in IR
A := R1		R1 naar ALU
B := R2	optellen	R2 naar ALU
R1 := C		resultaat naar R1