



Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC (www.nioc.nl) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website www.nioc.nl ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2025, gehouden op donderdag 27 maart 2025 jl. en georganiseerd door Hogeschool Windesheim). Bij elkaar zo'n 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats in 2027 en wordt dan georganiseerd door HAN University of Applied Sciences. Zodra daarover meer informatie beschikbaar is, is deze hier te vinden.


Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden_nieuwsbrief

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga kennisbank@nioc.nl.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.



De bronnen van de computer

en de rol van de
Electrologica X8

De bronnen van de computer

- Wat is een computer en hoe ontstond hij?
- Definieer een aantal typisch eigenschappen
- Volg via deze rode lijnen de computer geschiedenis
- Relatie van **Electrologica**, de **X1** en **X8** hierin
- Wat meer details van onze **X8**
- Wat gaan we er mee doen
- Stichting Electrologica

Wat is eigenlijk een computer?

- **Definitie**
 - **Universeel**
 - **Programmeerbaar (software)**
 - **Algemene architectuur (herbruikbaarheid)**
 - **Grootschalig en snel**
 - **Geheugen**
 - **Resultaten**
 - **Programma's**
 - **Communicatie**
 - **Gebruik (gebruikers)**
- 

Definitie

- Een computer is een apparaat waarmee gegevens volgens **formele procedures (algoritmen)** kunnen worden verwerkt.

(nl.wikipedia.org)

- A computer is a **general purpose** device that can be **programmed** to carry out a finite set of arithmetic or logical operations.

(en.wikipedia.org)

Rode lijnen van typisch computer eigenschappen

- Aanloop tot de computer - technologieën
- Geheugens
- Mechanische opbouw (integratie graad)
- Architectuur
- Software
- Gebruik en gebruikers

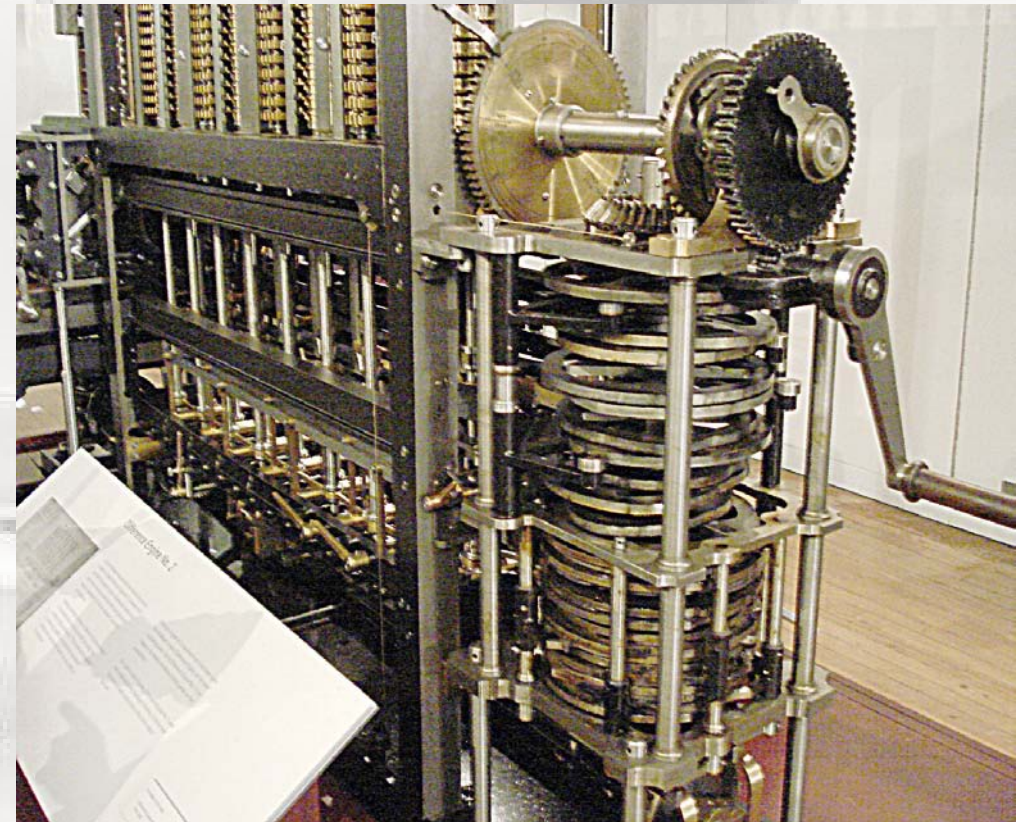
De aanloop tot de computer

- De rekenaar (mens)
 - Mathematische problemen
 - Priemgetallen
 - Hoogwater
- De rekenhulpmiddelen
 - Technische problemen
 - Sterkte bruggen
 - Verkeer
 - Economie



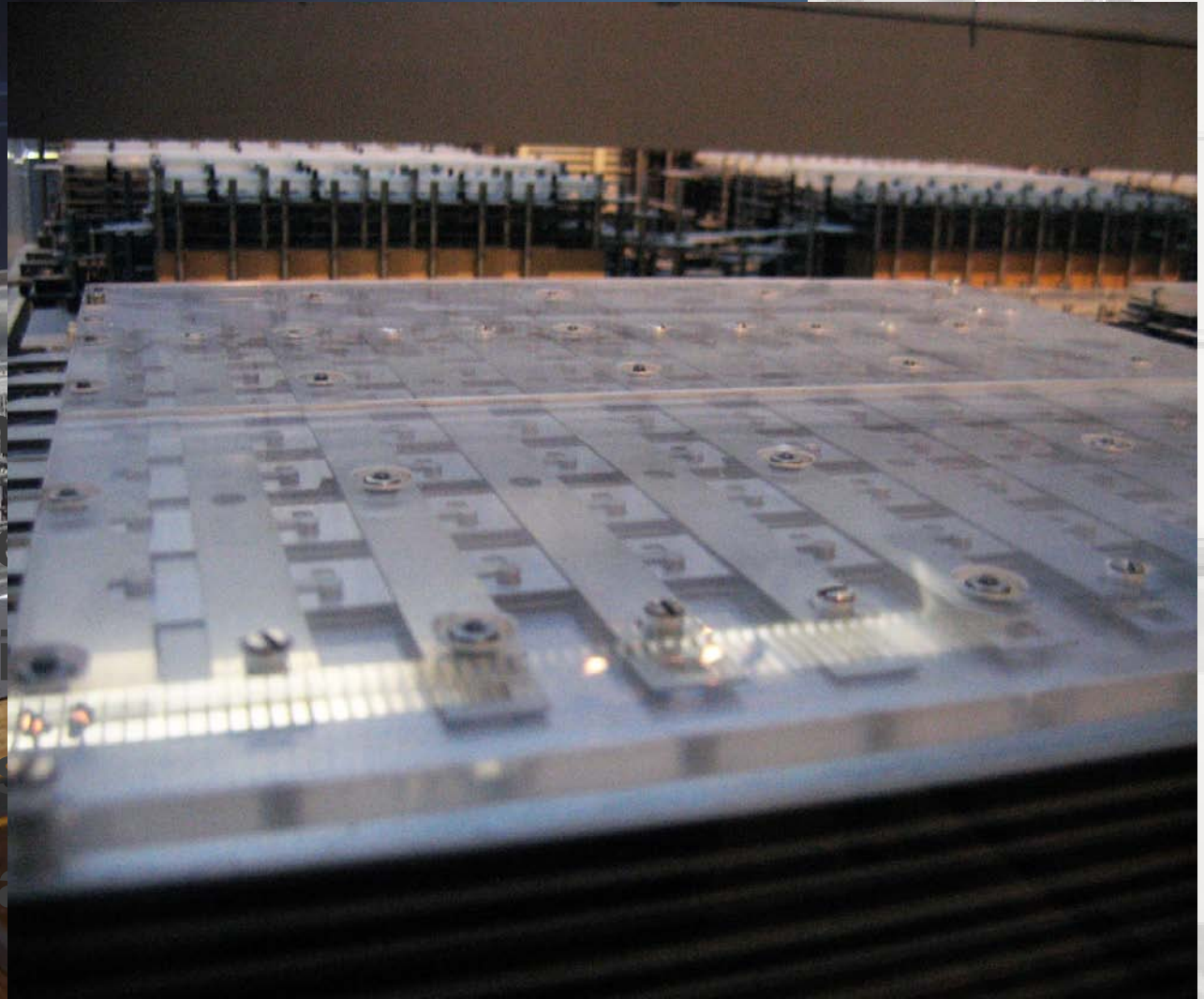
Mechanisch programmeerbaar rekenen - Babbage

- **Machine van Babbage**
 - **Ontwerp 1833**
 - **Alleen coëfficiënten**
 - **Vast programma**
 - **Werkte digitaal**
 - **Had een printer**
 - **Gebruikt voor getijden voorspellingen**
 - **RSI - Repetitive Strain Injury**



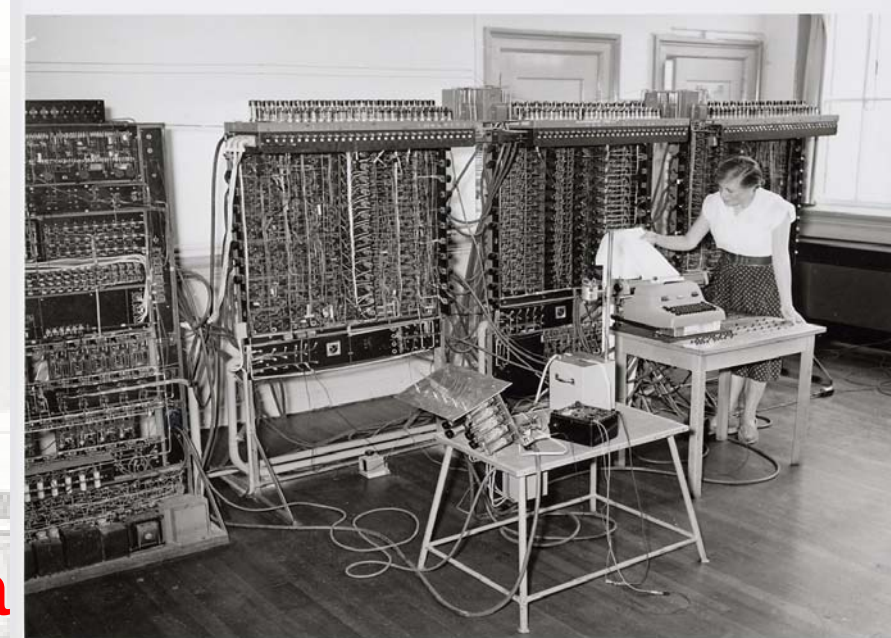
Mechanisch programmeerbaar rekenen

- Zuze Z1
 - Ontworpen
 - Bouw 1936.
 - "echte" computer
 - Interessant
 - Floating point
 - 9 instructies
 - IO en programma



De aanloop tot de computer - elektrisch (relais)

- Programmeerbaar
- USA: Harvard Mark I
ASCC (1944, Aiken(IBM))
- **Mathematisch Centrum:**
Scholten, Loopstra,
Van Wijngaarden, Dijkstra
- **ARRA-I, ontwikkeld 1948...1952**
- **ARRA-II, 1952 (Blaauw, later IBM)**
- **ARMAC (transistoren)**



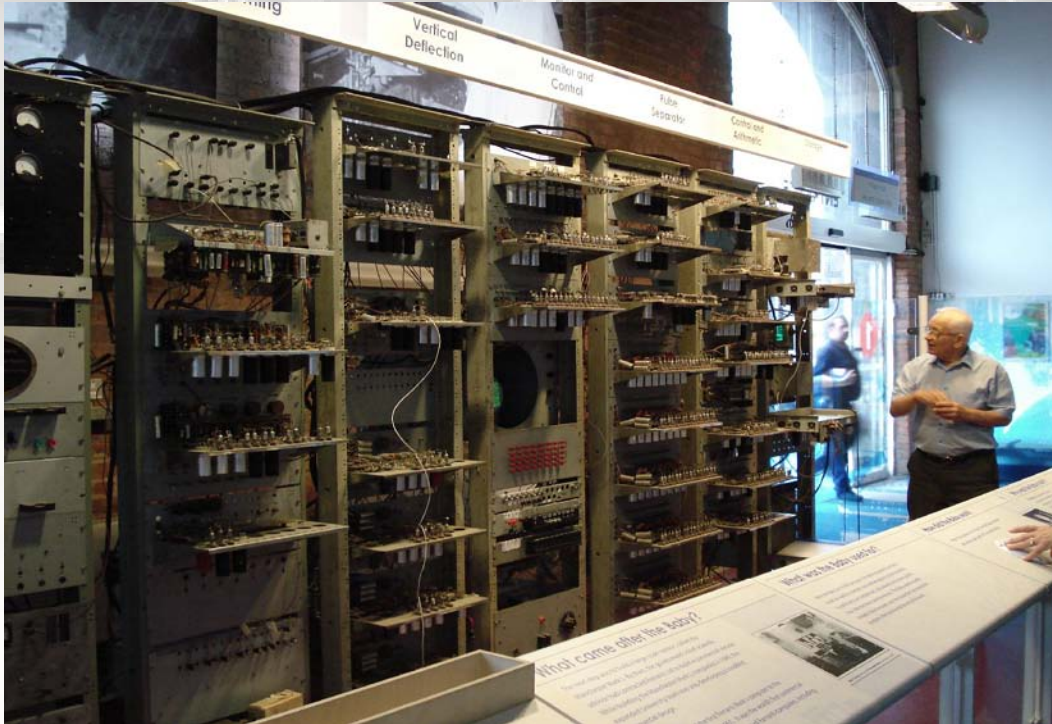
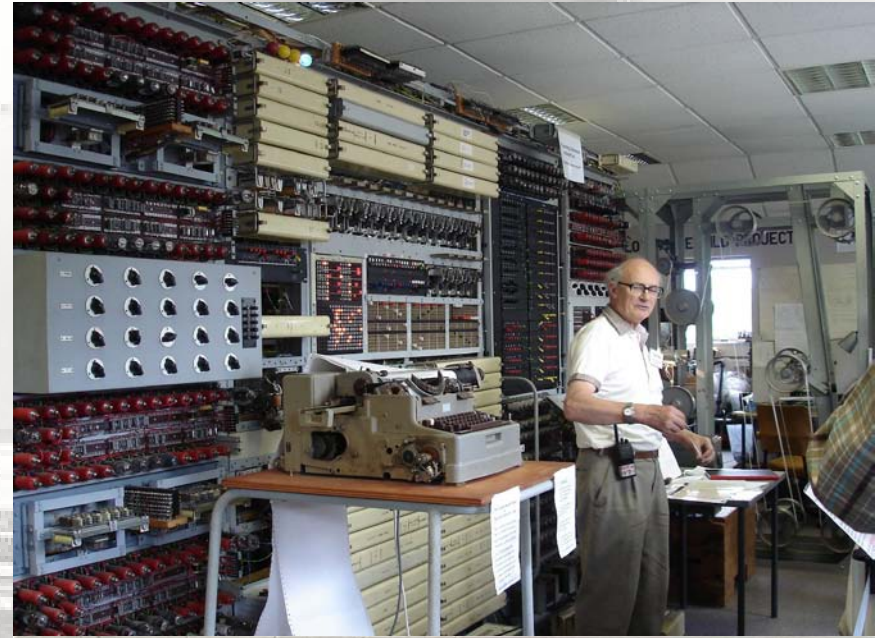
Computer Technology Buizen ARRA-2

- Mathematisch Centrum A'dam
- 1953
- Buizen
- Drum geheugen
- Fokker berekende F27 met de FERTA (Fokkers Eerste Rekenmachine Type ARRA)



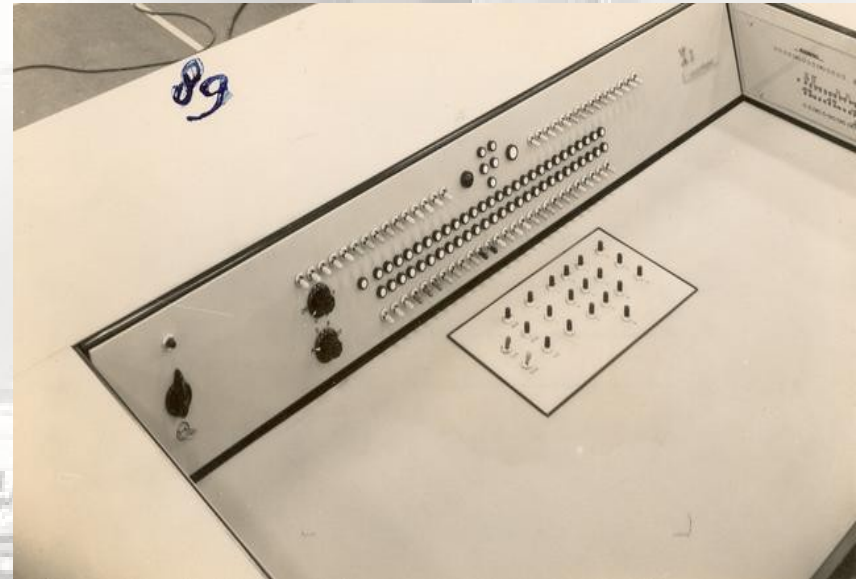
Buizen computers

- Colossus (1943)
- Mark-I (1947)
- **ZEBRA** – (1958)

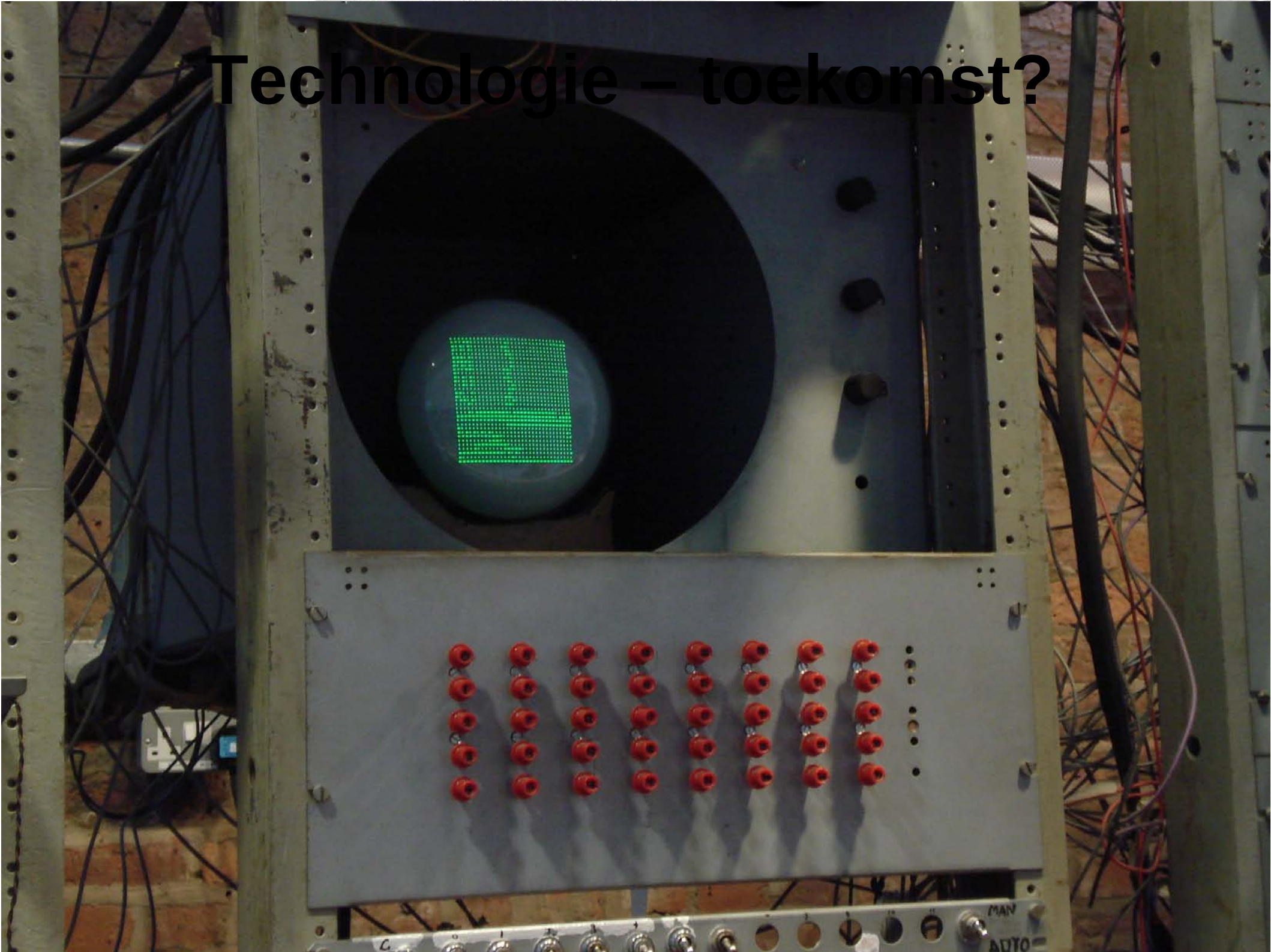


De aanloop tot de computer - elektronica-Electrologica

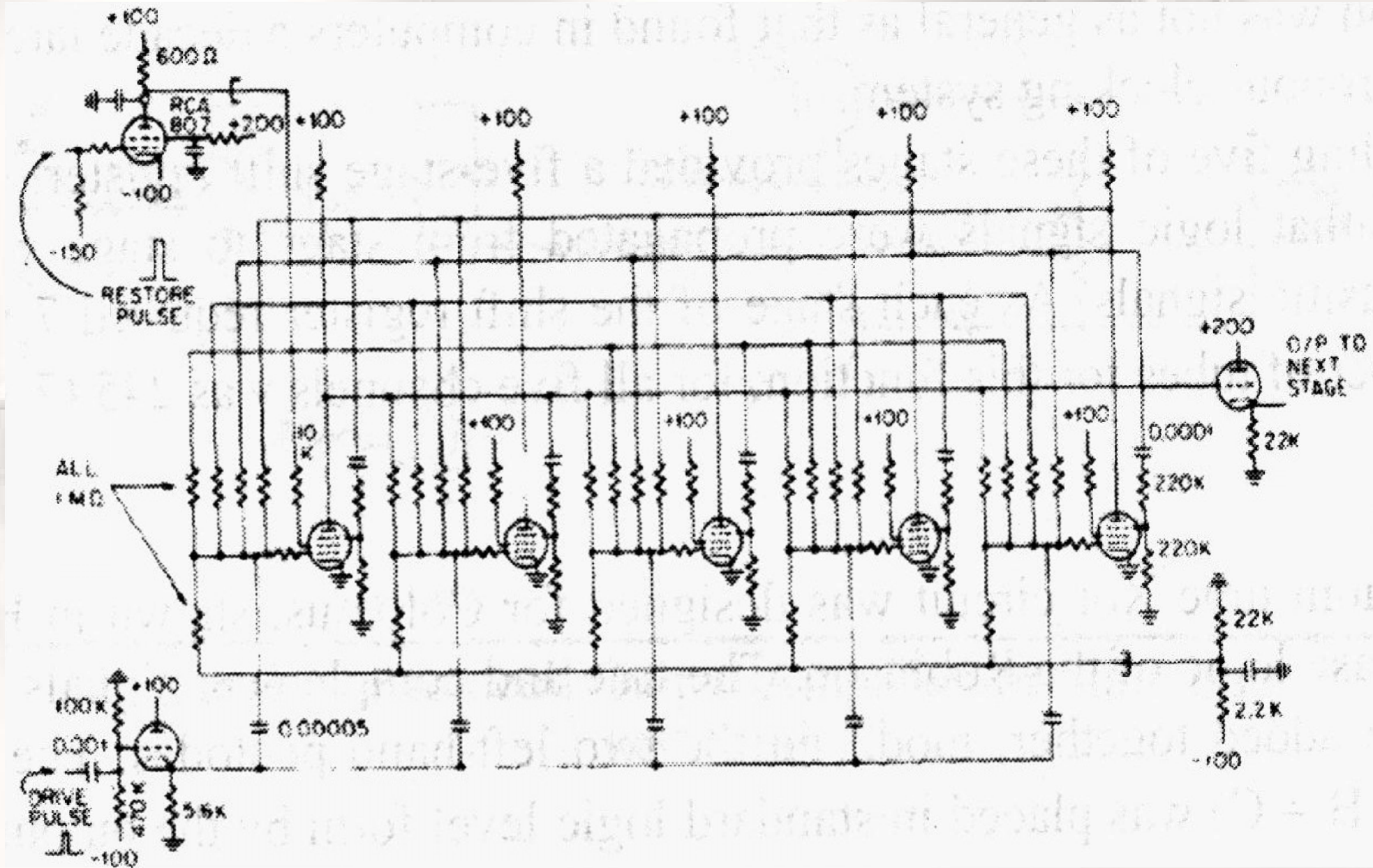
- Computers met transistoren
 - Uni van Manchester:
experimental
Transistor
Computer
(1953)
 - **Electrologica X1**
(1956/1957)
 - **Electrologica X8**
(1963)



Technologie – toekomst?

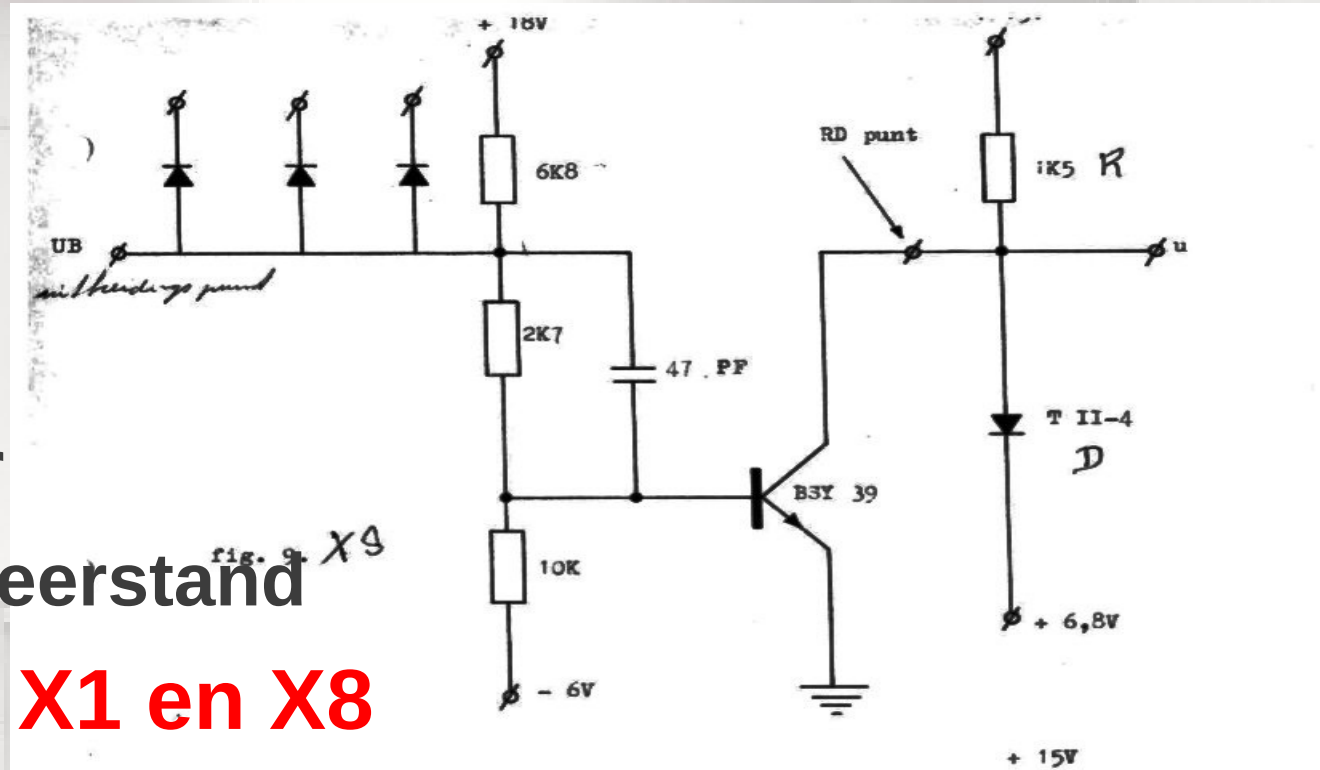


Weerstand logica



Diode logica X8

- **Ingang:**
 - Aantal diodes
- **Uitgang**
 - een transistor
 - Een pull-up weerstand
- **Gebruikt in de X1 en X8**
- **Nadeel:**
 - continue stroom bij een nul
 - Transistor "bottemed"
 - Kost veel tijd om weer "los" te komen



Transistor Transistor Logica

- **Ingang:**

- Aantal transistors (emittor)

- **Uitgang**

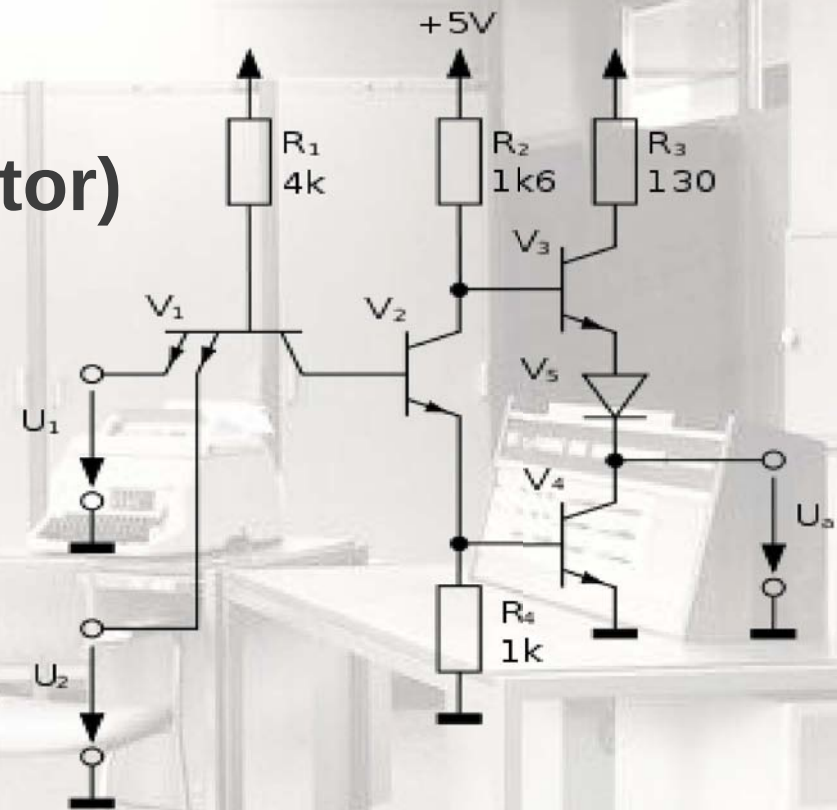
- Twee transistoren

- **Voordeel:**

- Veel sneller dan DTL
- Active pull-up

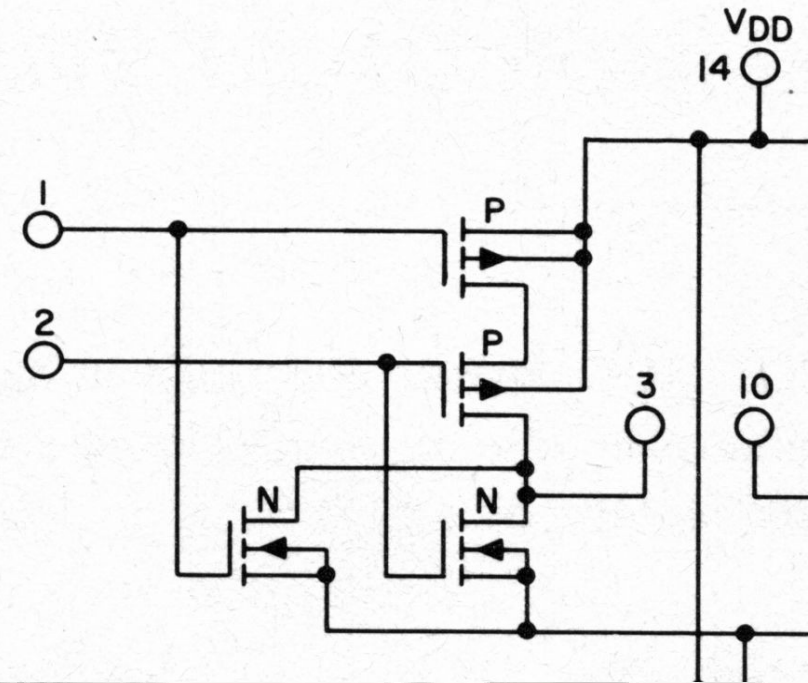
- **Nadeel:**

- Toch nog enige continue stroom
- Transistor "bottomed" (voorkomen met Schottky diodes)



MOS en CMOS

- **Ingang:**
 - (aantal) gates van MOS-FET
- **Uitgang**
 - Twee MOS-FETs
 - Waarvan er één geleid
- **Voordeel:**
 - Geen continue stroom – geen statisch gebruik
 - Schaalbaarheid is gigantisch (~10 nm)
- **Nadelen:**
 - Kwetsbaar voor statische lading en straling



Geheugen

- **Essentieel voor de computer werking**
- **Initiëel een groot probleem**
 - **De basis-logica was niet geschikt**
 - **Niet schaalbaar**
 - **Traag**
 - **Niet random access**
 - **Onbetrouwbaar**
- **Omwegen:**
 - **Hardwiring functionaliteit**
 - **Programma's en data in een apart geheugen**

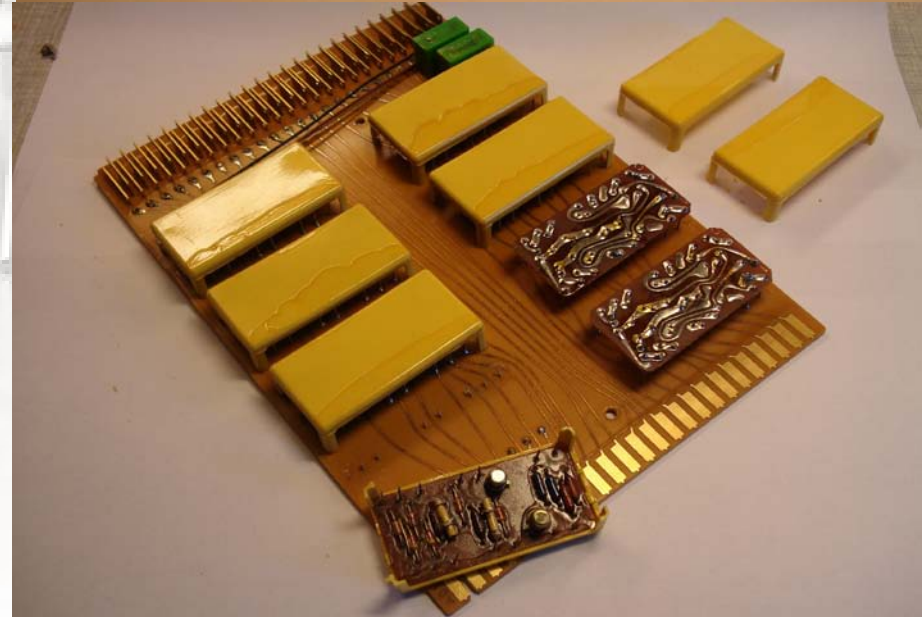
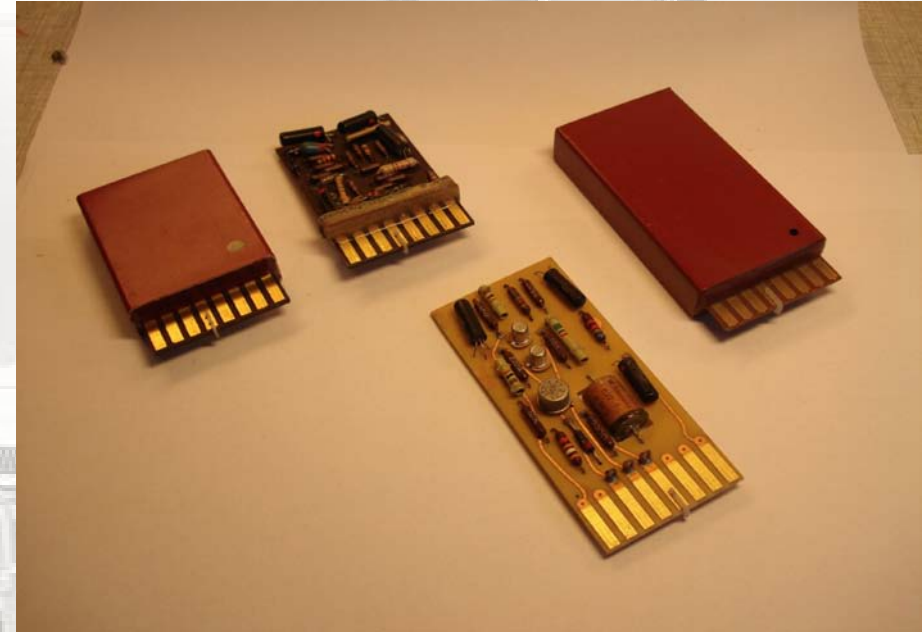
Geheugens – Elektronisch Buizen

- Kathode straalbuis
 - ROM
(character generator)
 - Williams-Killburn
(Mark 1)
- Niet schaalbaar
- Betrouwbaarheid ging wel (10000 uur)



Geheugen - Halfgeleiders

- Germanium (X1)
 - traag en onbetrouwbaar
- Silicium
 - Discrete flip-flops (X8)
 - Architectuur:
 - Asynchroon
 - Synchron op klokpuls (X8)
 - Niet schaalbaar
 - Prima betrouwbaar
 - Snel



Geheugen - magnetisch

- Schaalbaar, capaciteit (1kB.....TB)
- Ringkernegeheugen **X1**, **X8**
 - RAM, ook ROM (dood geheugen **X1**)
- Trommelgeheugen **X8** (niet EL)



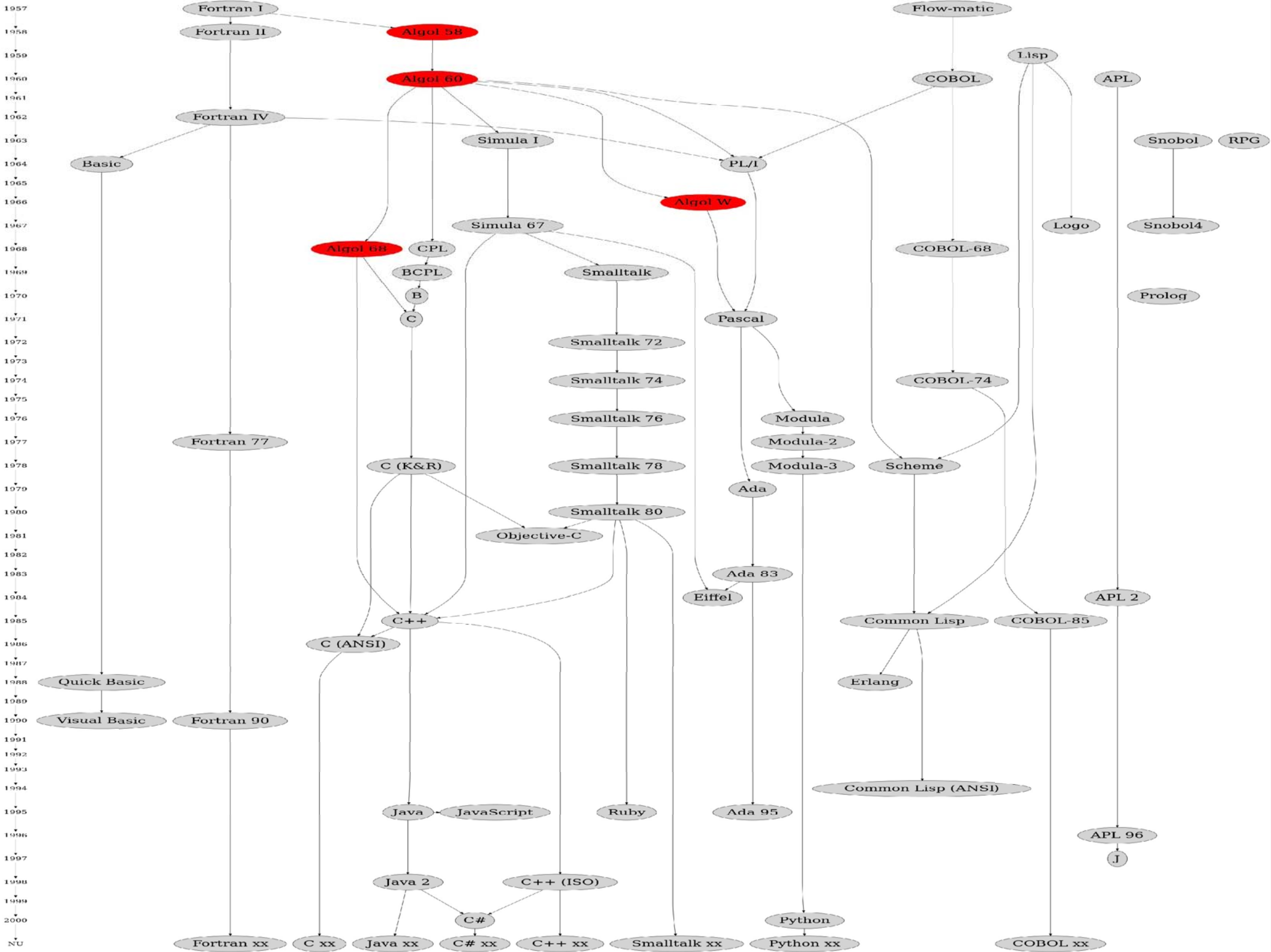
Software structuur

- Geen – pure code (spaghetti)
- Subroutines (Maurice Wilkes)
 - Hergebruik mogelijk
- IO apart – de eerste operating systemen
 - Vaak nog taak specifiek (**X1, X8, Dijkstra**)
- Multi-processing
 - Multi-user, timesharing (**X8 THE, Wammus**)
- Virtuel memory, netwerk, etc.

Software - Compiler

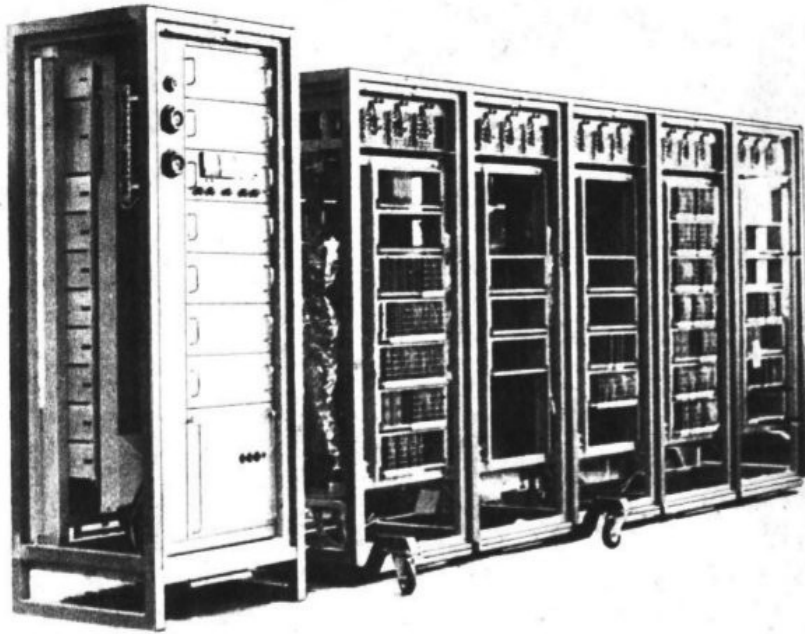
1ste generatie

- Geen 1:1 relatie opdracht → Instructie(s)
 - Opstapelaar – (deels) machine onafhankelijk
- Eerste generatie talen
 - **FORTRAN**, COBOL, RPG
- Ongestructureerd, wel subroutines, geen geneste blokken, wel GOTOs
- Input, Output - formatted
- Bibliotheken van programma
 - Maurice Wilkes idee
 - Hergebruik van software (NAG)

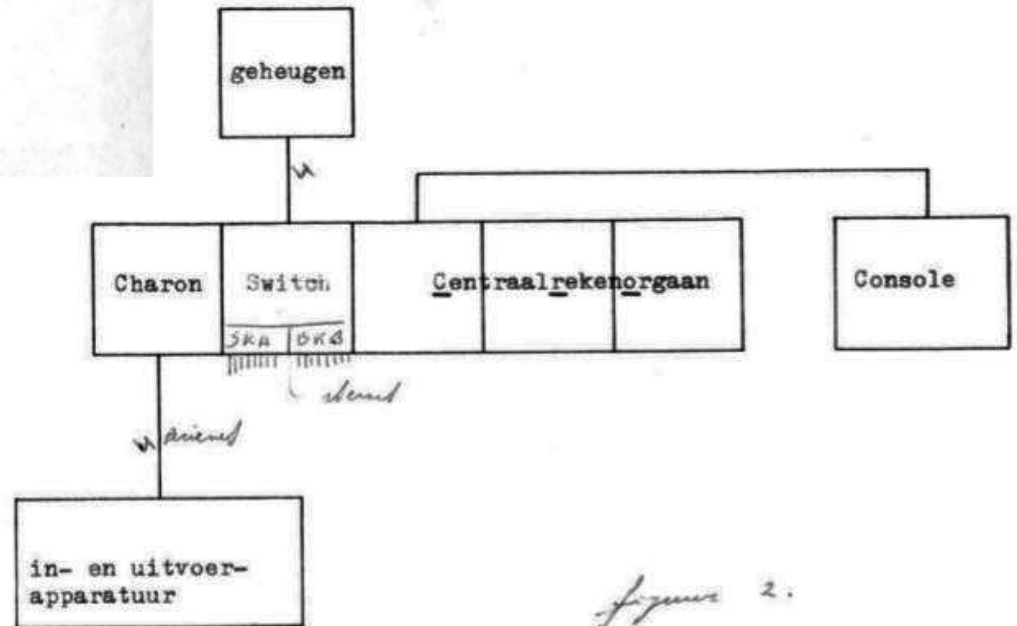


OVERZICHT VAN EEN

X8 Architectuur

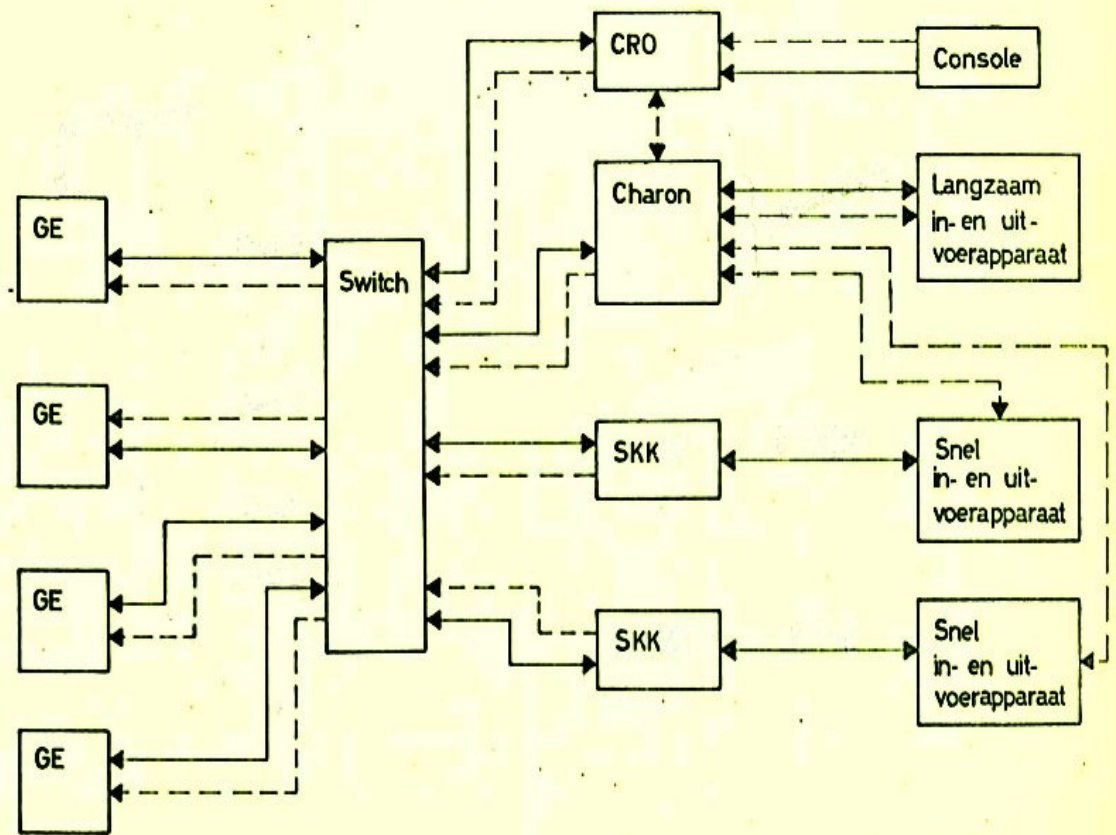


RT. 78



X8 architectuur

- Typische Von Neumann architectuur
- Aparte IO processor CHARON
- Optioneel geheugenprotectie
- Geen bus, maar SWITCH
- Mooie architectuur voor software
 - Hogere programmeertalen (ALGOL)
 - Grote complexe programma's
 - Multi user via telexen (remote)



X8 gebruik IKO

(Instituut voor Kernfysisch Onderzoek)



Reken- en geheugenkasten

EL-X8

C
O
M
P
U
T
E
R

Console

Papierbandlezer

Flexowriter



De X8 bij de HAN

- De machine is compleet en in goede staat. Hij is uniek!
- Veel spare parts en documentatie
- Wat er mee doen?
 - 1st plan was werkend maken
 - 2de plan statisch display
 - Sommige delen werkend
 - Werkende IO apparatuur
- Software simulatie



Stichting Electrologica

- Doel: preservatie van de (Nederlandse) computerhistorie en informatietechnologische historie.
- Verzamelen en behouden van vooral Electrologica erfgoed
- Lid van SCEN
- WEB: www.electrologica.nl
- Email: info@electrologica.nl