

Info Timeline

felicitas.ritter

February 2016

1 Introduction

drei Entwicklungsstränge, die zu einer gewissen Reife kommen mussten, um heutige Digitalcomputer zu ermöglichen:

1. Die Techniken zur Automatisierung von mechanischen Vorgängen (auch Rechengvorgängen) musste soweit entwickelt werden, dass die automatische Verarbeitung von Informationen sinnvoll wird
2. Die mathematischen Grundlagen mussten gelegt werden, damit Maschinen zur automatischen Verarbeitung von Information denkbar wurden
3. Die Basistechnologien (Mechanik, Elektromechanik, Elektronik) zur Verarbeitung und Speicherung von Daten mussten weit genug entwickelt werden, damit es möglich wurde solche Maschinen (wirtschaftlich) zu bauen.
-> Mitte des 20. Jahrhunderts

2 Wurzeln

ca. 3. Jhdt. v. Chr: In China wird der Abakus erfunden

1. Jhdt. nach Chr.: Heronin von Alexand beschreibt in Mechanica einfache Automaten (Windkessel)
5. Jhdt: Das Dezimalsystem entsteht in Indien
9. Jhdt.: Der persische Mathematiker Ibn Al-Chwarisni (der Namenspatron für das Wort Algorithmus) schreibt das Lehrbuch Regeln der Wiedereinsetzung und Reduktion.
- 1202: Fibonacci publiziert sein Buch Liber abbaci , in dem er nicht nur die Fibonacci-Folge einführt, sondern auch das Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen beschreibt, das er von seinen Reisen nach Asien mitgebracht hat

3 Mathematik

1623 Die erste mechanische Rechenmaschine:

Die erste urkundlich erwähnte Rechenmaschine (Addition und Subtraktion) von Wilhlem Schickard in Tübingen für seinen Freund Kepler gebaut. Vermutlich ging die Maschine bei einem Brand verloren. Es gibt aber Konstruktionszeichnungen, nach denen die Maschine nachgebaut wurde. Sie hatte vermutlich Probleme mit Überträgen.

1641 Der Pascalsche Rechner:

Blaise Pascal erfand 1641 für seinen Vater, der oberste Steuereinnnehmer für die Normandie war, eine mechanische Rechenmaschine (für Addition), die später Pascaline genannt wurde. Später wurde die Maschine um Subtraktion ergänzt. Die Herstellung der Maschine war aber so teuer, dass es kein Massenartikel wurde. Außerdem war auch sie nicht 100

1673 Leibniz' Rechenmaschine und das Binärsystem:

Die Leibnizsche Rechenmaschine ist ein Meilenstein. Er erfindet das Staffelwalzenprinzip zur schnellen Multiplikation. Sie wird 1673 der Royal Society demonstriert. Allerdings vermutet man, dass es wegen der feinmechanischen Probleme nie eine völlig fehlerfrei arbeitende Maschine gab. Leibniz stellt auch erste Überlegungen zum Einsatz des Binärsystems für Rechenmaschinen an. Leibniz Motivation: Es ist unwürdig, die Zeit von hervorragenden Leuten mit knechtischen Rechenarbeiten zu verschwenden, weil bei Einsatz einer Maschine auch der Einfältigste die Ergebnisse sicher hinschreiben kann.

1737 Mechanische Flötenspieler und Enten:

Jacques de Vaucanson wurde als Konstrukteur von Automaten bekannt. 1737 baute er einen mechanischen Flötenspieler, der ein Repertoire von zwölf Liedern hatte und auf einer mechanischen Stiftwalze mit zwei Bewegungsrichtungen basierte. Als sein Meisterwerk gilt jedoch seine mechanische Ente. Sie bestand aus mehr als 400 beweglichen Einzelteilen, konnte mit den Flügeln flattern, schnattern und Wasser trinken. Seine treibende Idee war, einen künstlichen Menschen zu schaffen.

1769 Der Schachtürke:

Der österreichisch-ungarische Hofbeamte und Mechaniker Wolfgang von Kempelen konstruierte 1769 den so genannten Schachtürken, einen vorgeblichen Schachroboter. Kempelen ließ das Publikum aber immer im Ungewissen über den zugrunde liegenden Mechanismus. Trotz der menschlichen Steuerung eine hohe mechanische Leistung und auf jeden Fall eine Inspiration!

1822 Difference Engine: Die Idee:

Beobachtung: Die n -te Ableitung eines Polynoms n -ten Grades ist konstant. Wenn man also eine Liste von Funktionswerten erstellen will, muss

man lediglich Anfangswerte kennen und dann diese konstanten Differenzen addieren.

Babbage demonstriert die Difference Engine:

Charles Babbage demonstriert seine in zwei Jahren gebaute Difference Engine und erhält Fördermittel, um eine noch bessere Maschine zu erstellen, die jedoch nie fertig gestellt wird. Der erste Prototyp ist leider verschollen.

ab 1860 Erfolgreicher Einsatz von solchen Maschinen zur Berechnung von Tabellen.

1850 Serienproduktion von Rechenmaschinen:

Um 1850 begann Charles Xavier Thomas de Colmar mit der weltweit ersten Serienproduktion von Rechenmaschinen. Er betrieb seine Rechenmaschinenproduktion nur nebenbei, da er Direktor zweier Versicherungsgesellschaften war. Der Bau und Vertrieb der Rechenmaschinen war allerdings ein Zuschussgeschäft, der Verkaufspreis lag unter den Selbstkosten.

4 Webstühle

1745 Der erste vollautomatische Webstuhl:

Jacques de Vaucanson wird 1741 zum Chefinspekteur der französischen Seidenmanufakturen ernannt. In dieser Funktion trieb er die maschinelle Produktion voran und baute 1745 den ersten vollautomatischen Webstuhl. Hier wurden erstmals hölzerne Lochkarten eingesetzt. Der Webstuhl wurde aber wenig beachtet, da der Mechanismus zu aufwendig für das Resultat war.

1801 Automatische Webstühle:

Joseph-Marie Jacquard, der selbst an der Verbesserung der Webstühle gearbeitet hatte, entdeckte 1804 die zerlegten Reste einer von Vaucansons Webmaschinen. Er kombiniert diese mit österreichischen Musterwebstühlen. 1806 werden die Webstühle zu öffentlichem Eigentum erklärt und Jacquard erhält eine lebenslange Rente und Lizenzzahlungen.

1812 Bis 1812 sind 18000 Jacquard-Webstühle in Gebrauch.

5 elektronische Rechner

1833 Babbages Analytical Engine:

Ab 1833 widmete sich Babbage dem Entwurf der Analytical Engine (<http://www.youtube.com/watch?v=QVxbNZWLP60>)

– die aber nie gebaut wurde. Inspiration kam von den lochkartengesteuerten Webstühlen: We may say most aptly, that the Analytical Engine weaves algebraical patterns just as the Jacquard-loom weaves flowers and leaves. (Lady Ada Lovelace) Der Entwurf beinhaltet neben Programmierbarkeit, die Wiederwendbarkeit von Zwischenergebnissen, die

Aufteilung in Speicher und Rechenwerk, und den Transfer von Werten zwischen diesen.

1843 Ada Lovelace schreibt das erste Programm:

Ab 1833 interessiert sich Lady Ada Lovelace für die Idee der Analytical Engine. 1843 übersetzt sie einen Artikel über die AE aus dem Französischen ins Englische und ergänzt ihn um viele Anmerkungen. Unter anderem legt sie einen schriftlichen Plan vor, Bernoulli-Zahlen zu berechnen, der auch Schleifen enthält. Sie wird deshalb als erste Programmiererin angesehen und die Programmiersprachen Ada wurde nach ihr benannt.

1936 Die Church-Turing-These:

1936 veröffentlicht Alan Turing den Artikel On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. In diesem führt er u.a. ein:

- das Konzept der Turing-Maschine (damals Logical Computing Machine), als Abstraktion eines universellen Rechenautomaten
- die universelle Turing-Maschine, eine Turing-Maschine, die alle anderen Turing-Maschinen simulieren kann
- und beweist, dass die Turing-Maschine gleich mächtig wie das Churchsche Lambda-Kalkül ist, was später zur so genannten Church-Turing-These führt: Die Klasse der Turing-berechenbaren Funktionen stimmt mit der Klasse der intuitiv berechenbaren Funktionen überein.

Alan Turing war auch an anderen Stellen sehr aktiv:

- Bei der Kryptoanalyse im 2. Weltkrieg war er eine der wichtigsten Personen bei der Entschlüsselung der Enigma-Kodierung
- Er wirkt am Design eines frühen Computers (ACE) mit.
- Er schlug den Turing-Test als Gedankenexperiment vor, um die Frage, ob eine Maschine Intelligenz besitzen könne, zu operationalisieren.
- Die höchste Auszeichnung im Gebiet Informatik – der Turing-Preis – ist nach ihm benannt.

1937 Z1, ein letzter mechanischer Versuch:

Seit 1935 arbeitete der Bauingenieur Konrad Zuse an einer programmgesteuerten, mechanischen Rechenmaschine, die mit binärer Darstellung von Gleitkommazahlen arbeitete. Das Programm wurde auf Filmstreifen gestanzt. Die Maschine wurde 1937 fertig gestellt. Leider verhakten sich die mechanischen Stellglieder regelmäßig (auch bei späteren Nachbauten). Zuse entwarf und baute dies alles ohne von Boole, Babbage oder Turing zu wissen.

1941 Z3, der erste funktionierende Computer der Welt:

Die Z3 (<http://www.youtube.com/watch?v=aUXnhVrT4CI>), die auf der

Z1 aufbaut, war der erste funktionsfähige programmgesteuerte Digitalrechner weltweit und wurde 1941 von Konrad Zuse in Zusammenarbeit mit Helmut Schreyer in Berlin gebaut. Die Z3 besteht aus 600 Relais für das Rechenwerk und 1600 Relais für das Speicherwerk: 64 Gleitkommazahlen werden in je 22 Bit dargestellt. Das Original wurde im Krieg zerstört.

1943 streng geheim: Colossus: In Großbritannien wurde 1943 ein codebrechender Spezialrechner in Betrieb genommen. Er bestand aus 2500 Röhren und war in der Lage, den deutschen Lorenz-Code zu knacken. Das Projekt war streng geheim und bis 1970 war davon nichts bekannt. Die Reprogrammierbarkeit war allerdings begrenzt und musste durch Umstecken von Verbindungen erfolgen.

1946 ENIAC, erster (?) elektronischer Rechner:
ENIAC war der erste in der Öffentlichkeit bekannte elektronische Rechner.

Komponenten: 17.468 Elektronenröhren (1000 Stunden MTBF), 7.200 Dioden, 1.500 Relais, 70.000 Widerständen und 10.000 Kondensatoren

Gewicht: 150 Tonnen

Verlustleistung: 150 kW

Rechenleistung: 5000 Additionen oder 300 Multiplikationen pro Sekunde

- Programmierung durch „Stöpseln“
- Keine Trennung von Speicher und Rechenwerk, keine binäre Darstellung, keine Programmverzweigung

6 Maschinen mit Speicher

1945 Von-Neumann-Architektur: Speicherprogrammierbarkeit:

In seinem Papier First Draft on the Report of EDVAC schlägt John von Neumann das Prinzip vor, das Programm innerhalb des Computerspeichers abzulegen, damit die Instruktionen schnell genug abgearbeitet werden können und führt die von-Neumann-Architektur ein. John Presper Eckert und John William Mauchly (die Architekten von ENIAC), die eng mit von Neumann zusammen arbeiteten, melden aber auch Urheberrecht an der Idee an.

1948/49 Die ersten speicherprogrammierbaren Rechner:

1948 Baby (UK, Manchester; Turing, Williams Kilburn) – erster speicherprogrammierbarer Computer (unabhängig von von Neumann entwickelt). Speicher: Kathodenstrahlröhren

1949 Manchester Mark I und Ferranti Mark I (1. kommerzieller Rechner) von dem selben Team

- 1949 EDSAC (UK, Cambridge; Wilkes) <http://www.youtube.com/watch?v=6v4Juzn10gM>.
 Speicher: Schallausbreitung in Quecksilber
- 1949 EDVAC (USA, Eckert, Mauchly, von Neumann). Speicher: Röhren.
- 1948 Das erste Computerprogramm im Hauptspeicher:
 A program was laboriously inserted and the start switch pressed. Immediately the spots on the display tube entered a mad dance. In early trials it was a dance of death leading to no useful result, and what was even worse, without yielding any clue as to what was wrong. But one day it stopped, and there, shining brightly in the expected place, was the expected answer. It was a moment to remember. This was in June 1948, and nothing was ever the same again. (F. C. Williams)
- 1948 Der Transistor:
 Shockley, Bardeen und Brattain entwickeln den ersten Transistor an den Bell Labs im Jahre 1948 und erhalten 1956 dafür den Nobelpreis für Physik. Der Transistor verdrängt langsam die Röhre als Verstärker und Schalter. Speziell ermöglicht er die Erstellung integrierter Schaltungen.
- 1958/59 Integrierte Schaltkreise:
 Der erste Schritt zur Miniaturisierung durch ICs wurde 1958 getan: Jack Kilby entwickelte ein Flipflop bestehend aus zwei Bipolar-Transistoren, die auf einem Germaniumsubstrat montiert wurden. 1959 meldete Robert Noyce aus einem einzigen einkristallinen Substrat gefertigte integrierte Schaltkreise als Patent an.
- 1965 Das Mooresche „Gesetz“:
 Gordon Moore äußerte 1965, dass er erwartet, dass sich die Komplexität integrierter Schaltungen (= Anzahl Schaltkreiskomponenten pro Chip) regelmäßig alle 12 Monate verdoppelt.
- 1971 Der erste Mikroprozessor:
 Der Intel 4004 ist ein 4-Bit-Mikroprozessor des Mikrochipherstellers Intel, der 1971 auf den Markt kam. Er gilt als der erste Ein-Chip-Mikroprozessor, der in Serie produziert und am freien Markt vertrieben wurde. Auf dem Chip waren 2300 Transistoren integriert. Heutige Mikroprozessoren haben rund 2 Milliarden Transistoren pro Chip!
- 1974 der erste Heimcomputer(-bausatz):
 Die Firma MITS entwickelte den ersten Heimcomputer, den Altair 8800 auf Basis des Intel-Mikroprozessors 8080. Später entstehen dann auch Computer auf Basis des MC6800: SWTPC 6800 (mein erster Computer).
- 1975 Das Mooresche „Gesetz“:
 korrigierte Gordon Moore das Mooresche „Gesetz“ zu alle 24 Monate. Dies scheint sich auch im Wesentlichen zu bewahrheiten.

7 Einige weitere ausgewählte Meilensteine

- 1956 In Dartmouth findet initiiert von John McCarthy ein Workshop statt, auf dem das Gebiet der Artificial Intelligence entsteht.
- 1957 Die erste Hochsprache FORTRAN wird auf IBM-Computern ausgeliefert.
- 1969 Das Arpanet als Vorläufer des Internet entsteht als Netz von Universitäten, die für das amerikanische Verteidigungsministerium forschen.
- 1969 Unix wird an den Bell Labs (AT&T) für eine PDP-7 entwickelt.
- 1971 Der Begriff der NP-Vollständigkeit wird eingeführt
- 1972 Die Firma Magnavox bringt die erste kommerzielle Videospielkonsole Odyssey auf den Markt
- 1983 Um verschiedene Netze zu koppeln, wird das Internet Protokoll eingeführt
- 1989 Tim Berners-Lee entwickelt am CERN die Grundlagen des WWW.
- 1991 Linux wird als Minix-Variante von dem finnischen Studenten Linus Torvalds implementiert.
- 1993 Der erste Webbrowser Mosaic wird veröffentlicht.
- 1997 Das Schachprogramm Deep Blue schlägt den amtierenden Schachweltmeister Garri Kasparow.
- 1998 Die Suchmaschine Google geht online.
- 2011 Das Programm Watson gewinnt eine Partie Jeopardy gegen menschliche Gegner
- 2016 Das Programm AlphaGo schlägt den europäischen Go-Meister.

8 Wichtig

Mitte des 20. Jahrhunderts hatten sich die drei Entwicklungsstränge soweit entwickelt, dass die ersten elektronischen, programmgesteuerten Rechenmaschinen konstruiert und eingesetzt wurden.

Mitte der 50er /Anfang der 60er Jahre: Seit dann entwickelt sich Computer Science in Großbritannien und England aus der Mathematik und der Elektrotechnik heraus.

späten 60ern entstand dann in Deutschland die Informatik: Gründung der GI und erste Informatik-Studiengänge.