

VO 050041:  
Technische Grundlagen der Informatik  
Begleitende Folien zur Vorlesung  
Wintersemester 2016/17

Vortragende: Peter Reichl, Andreas Janecek

Zuletzt aktualisiert: 27. September 2016

# Teil 1: Einleitung

# Was ist eigentlich Informatik?

# Was ist eigentlich Informatik?

Informatik beschäftigt sich mit der

- Erfassung
- Verarbeitung
- Übertragung
- Speicherung

... von Information

# Was ist eigentlich Informatik?

Informatik beschäftigt sich mit der

- Erfassung
- Verarbeitung
- Übertragung
- Speicherung

... von Information

Information = Verringerung von Unsicherheit (ganz allgemein)

# Was ist eigentlich Informatik?

Informatik beschäftigt sich mit der

- Erfassung
- Verarbeitung
- Übertragung
- Speicherung

... von Information

Information = Verringerung von Unsicherheit (ganz allgemein)

Information = Bedeutung, die durch Nachricht übermittelt wird

# Was ist eigentlich Informatik?

Informatik beschäftigt sich mit der

- Erfassung
- Verarbeitung
- Übertragung
- Speicherung

... von Information

Information = Verringerung von Unsicherheit (ganz allgemein)

Information = Bedeutung, die durch Nachricht übermittelt wird

Träger der Information: Zeichen (Symbol)

# Was ist eigentlich Informatik?

Informatik beschäftigt sich mit der

- Erfassung
- Verarbeitung
- Übertragung
- Speicherung

... von Information

Information = Verringerung von Unsicherheit (ganz allgemein)

Information = Bedeutung, die durch Nachricht übermittelt wird

Träger der Information: Zeichen (Symbol)

Menge von Symbolen → Alphabet (Code)



# Wie kann man Information messen?

# Wie kann man Information messen?

Idee: Informationsgehalt eines Zeichens als Funktion  $f$  der Wahrscheinlichkeit  $p$  für sein Auftreten

- unabhängig von Codierung
- häufiges Auftreten  $\rightarrow$  geringer Informationsgehalt:  $f = f(\frac{1}{p})$
- Informationsgehalt einer Zeichenkette = Summe der einzelnen Informationsgehalte:  $f(x \circ y) = f(x) + f(y)$
- Idee: Logarithmus  $\rightarrow f(\frac{1}{p}) = \log(\frac{1}{p}) = -\log(p)$
- Spezialfall: binär  $\rightarrow$  Zweierlogarithmus:  $f(\frac{1}{p}) = -\text{ld}(p)$

# Wie kann man Information messen?

Idee: Informationsgehalt eines Zeichens als Funktion  $f$  der Wahrscheinlichkeit  $p$  für sein Auftreten

- unabhängig von Codierung
- häufiges Auftreten  $\rightarrow$  geringer Informationsgehalt:  $f = f(\frac{1}{p})$
- Informationsgehalt einer Zeichenkette = Summe der einzelnen Informationsgehalte:  $f(x \circ y) = f(x) + f(y)$
- Idee: Logarithmus  $\rightarrow f(\frac{1}{p}) = \log(\frac{1}{p}) = -\log(p)$
- Spezialfall: binär  $\rightarrow$  Zweierlogarithmus:  $f(\frac{1}{p}) = -\text{ld}(p)$

Einheit: 1 Shannon (Sh) = 1 Bit (binary digit)  
(Achtung: muss nicht ganzzahlig sein!!)

Entropie = mittlere Informationsdichte:  $\sum -p_z \text{ld}(p_z)$

# Wie kann man Information verarbeiten?

# Wie kann man Information verarbeiten?

## Lange Tradition, insbesondere Wurzeln in der Mathematik:

- Ägypten, Babylonien, Griechenland → Arithmetik
- Euklid (3. Jh. v. Chr.) → Geometrie
- Diophant (ca. 3. Jh. n. Chr.) → Algebra
- Fibonacci (ca. 1170-1240) → arabische Ziffern
- Descartes (1596-1650) → Analytische Geometrie
- Newton (1642-1726) + Leibniz (1646-1716) → Analysis
- Pascal (1623-1662) → Stochastik und ...  
“Pascaline” → erste funktionsfähige Rechenmaschine

# Wie kann man Information verarbeiten?

Seither: stürmische Entwicklung hin zur ("prähistorischen") digitalen Datenverarbeitung auf mechanischer Basis

- Charles Babbage → Analytical Engine, Differential Engine
- Ada Lovelace → erstes Programm der Welt
- Rechenmaschinen: Staffelwalze vs. Sprossenrad
- Register, I/O-Schnittstelle, Speicher, Control Flags...
- Miniaturisierung
- Robustheit

# Wie kann man Information verarbeiten?

Seither: stürmische Entwicklung hin zur ("prähistorischen") digitalen Datenverarbeitung auf mechanischer Basis

- Charles Babbage → Analytical Engine, Differential Engine
- Ada Lovelace → erstes Programm der Welt
- Rechenmaschinen: Staffelwalze vs. Sprossenrad
- Register, I/O-Schnittstelle, Speicher, Control Flags...
- Miniaturisierung
- Robustheit

Österreichischer Beitrag: erster digitaler Taschenrechner (CURTA)

# Wie kann man Information verarbeiten?

## Übergang zur elektronischen Datenverarbeitung

- Alan Turing 1936: Turing-Maschine
- Claude Shannon 1937: Informationstheorie
- John von Neumann 1946: von Neumann-Architektur
- Konrad Zuse 1938-1941: Z1 / Z2 / Z3
- Alan Turing et al. 1939-1945: Bletchley Park
- John V. Atanasoff 1942: Atanasoff-Berry Computer (ABC)
- IBM 1944: Harvard Mark I
- John Mauchly und J. Presper Eckert 1946: ENIAC
- Maurice Wilkes 1949: EDSAC
- Heinz Zemanek 1958: Mailüfterl → usw. usw.



# Worum es in dieser Vorlesung geht

## TGI - Technische Grundlagen der Informatik

- Theorie 1: Zahlendarstellung
- Theorie 2: Boole'sche Algebra
- Digitale Logik
- Rechnerarchitekturen