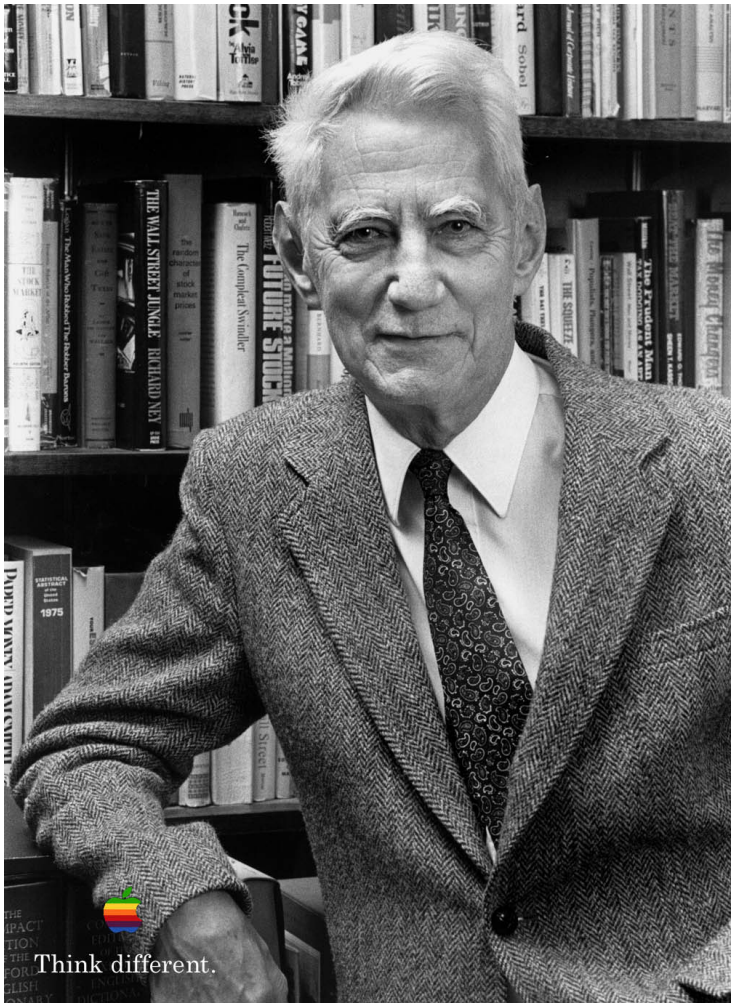
educational engineering lab
Department for Information Technology
University of Zurich

Formale Grundlagen der Informatik I
HS 2008

Helmut Schauer

Inhalt

Informationstheorie
Boole'sche Algebra
Prädikatenlogik
Programmverifikation
Programmentwicklung
Algorithmische Komplexität
Bäume
Graphen
Relationen
Syntaxanalyse



Informationstheorie

Claude Shannon 1916-2001

$$\text{Mittlerer Informationsgehalt } H = \sum p_i \, \text{ld} \, 1/p_i \, [\text{bit}]$$

$$\text{Mittlere Wortlänge } L = \sum p_i \, l_i \, [\text{bit}]$$

$$\text{Redundanz } R = L - H \, [\text{bit}]$$

Informationsgehalt eines Wortes

(10 Millionen Wörter
mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten)

Mittlerer Informationsgehalt H ~ 11.8 bit

Mittlere Wortlänge L = 5.7 Buchstaben

Informationsfluss beim Lesen

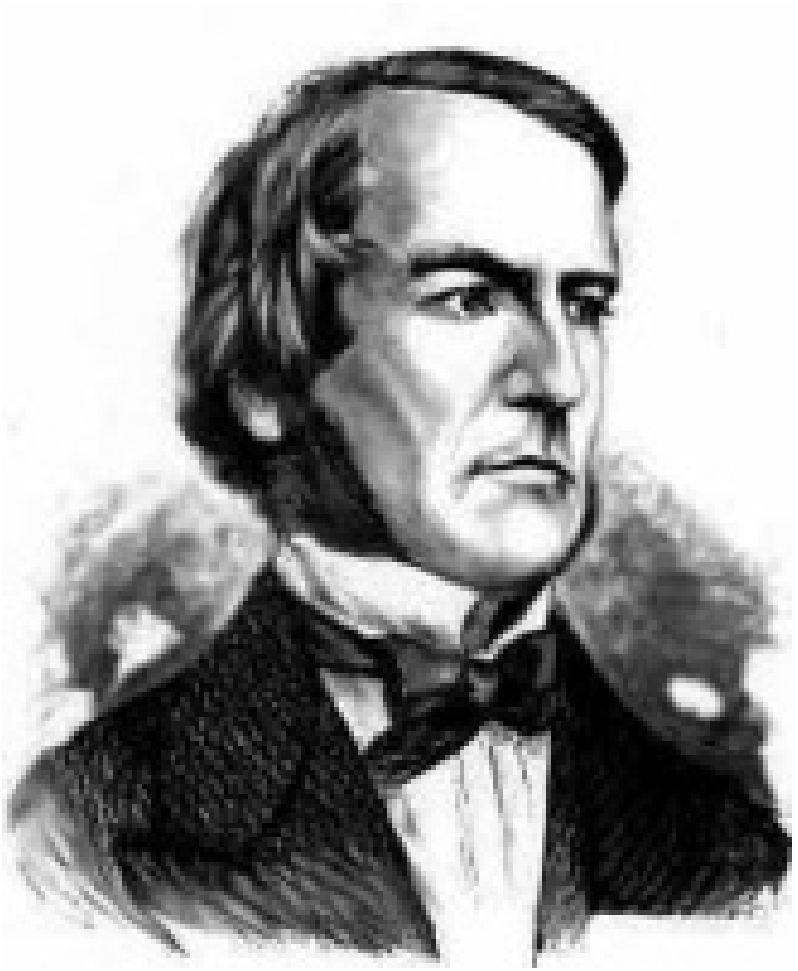
25 Buchstaben pro Sekunde

entspricht 50 bit/s

(In 60 Jahren kann ein Mensch etwa $3*10^{10}$ bit aufnehmen)

Speicherkapazität des Gehirns ~ 10^{12} bit

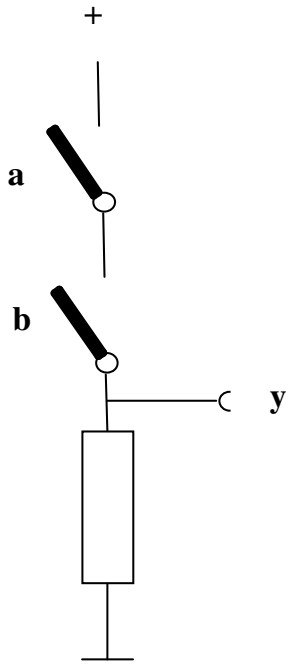
Erbinformation ~ 10^{10} bit



Boole’sche Algebra

George Boole 1815 - 1864

Konjunktion (and)



Serienschaltung

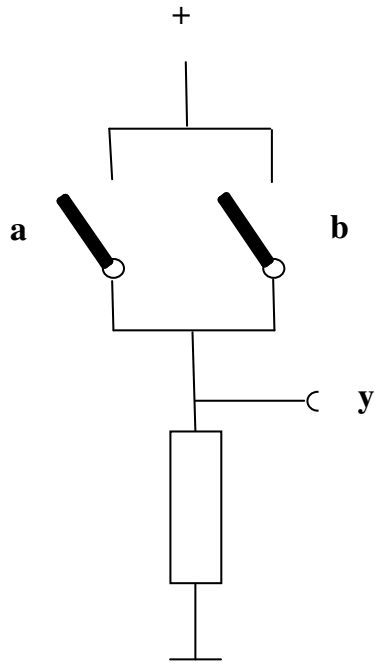
$$y = a \wedge b$$

a	b	y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$0 \wedge 0 = 0$
$0 \wedge 1 = 0$
$1 \wedge 0 = 0$
$1 \wedge 1 = 1$

$x \wedge 0 = 0$
$x \wedge 1 = x$ (neutrales Element 1)
$x \wedge x = x$ (Idempotenz)

Disjunktion (or)



Parallelschaltung

$$y = a \vee b$$

a	b	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

$0 \vee 0 = 0$
$0 \vee 1 = 1$
$1 \vee 0 = 1$
$1 \vee 1 = 1$

$x \vee 0 = x$ (neutrales Element 0)
$x \vee 1 = 1$
$x \vee x = x$ (Idempotenz)

Prädikatenlogik

Gottlob Frege 1848-1925

All-Quantor

(i): B(i): Z(i)
All i: B(i): Z(i)

Z(i) gilt für alle i aus dem Bereich B(i)

All i: false: Z(i) = true

Existenz-Quantor

∃(i): B(i): Z(i)

Ex i: B(i): Z(i)

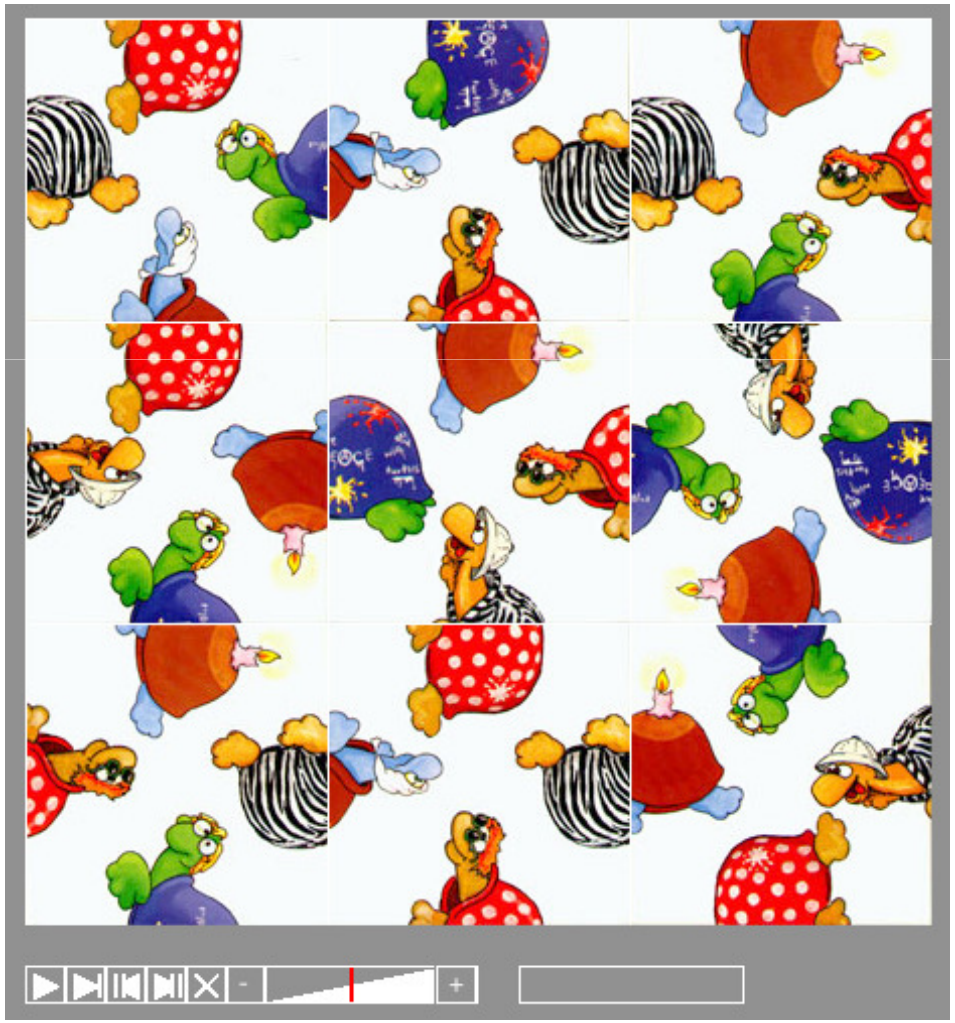
Es existiert ein i im Bereich B(i) für das Z(i) gilt

Ex i: false: Z(i) = false

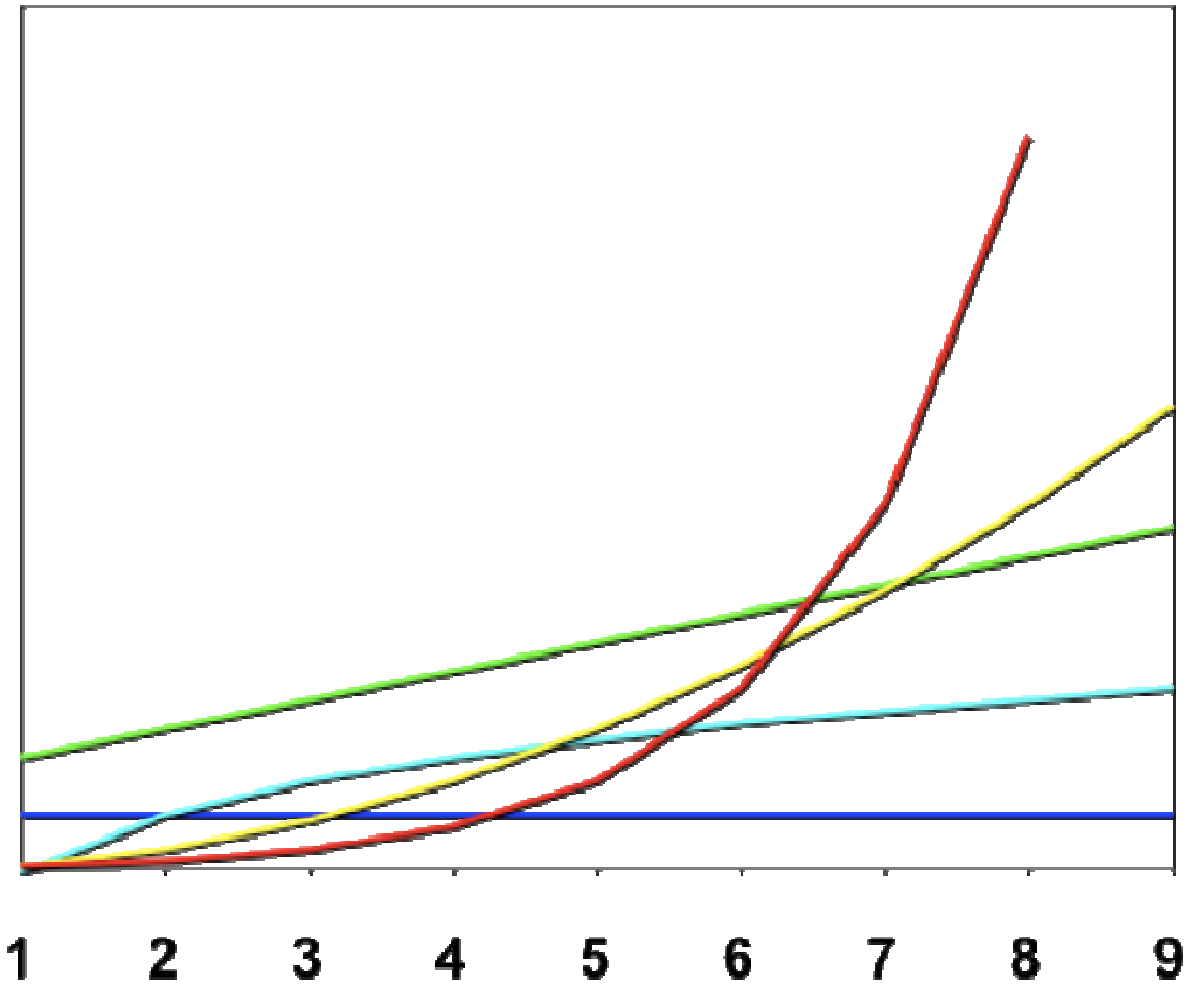
Programmentwicklung

Edsger Wybe Dijkstra (1930-2002)

Komplexitätstheorie



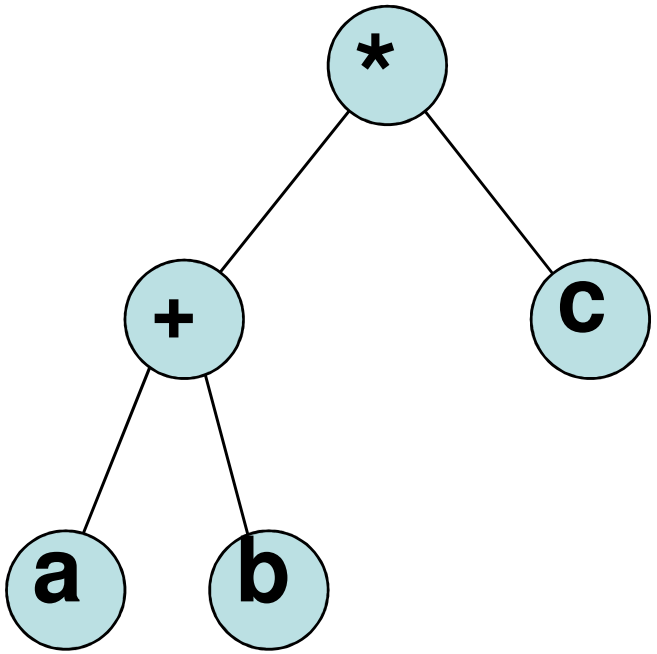
Typische Ordnungen von Funktionen



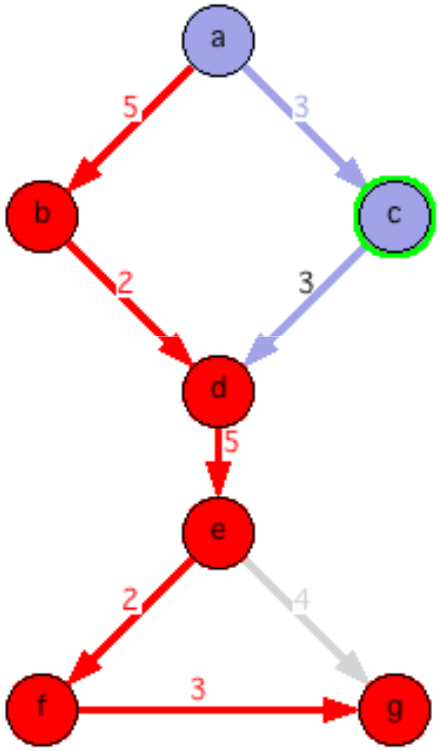
exponentiell
quadratisch
linear
logarithmisch
konstant

Baumstrukturen

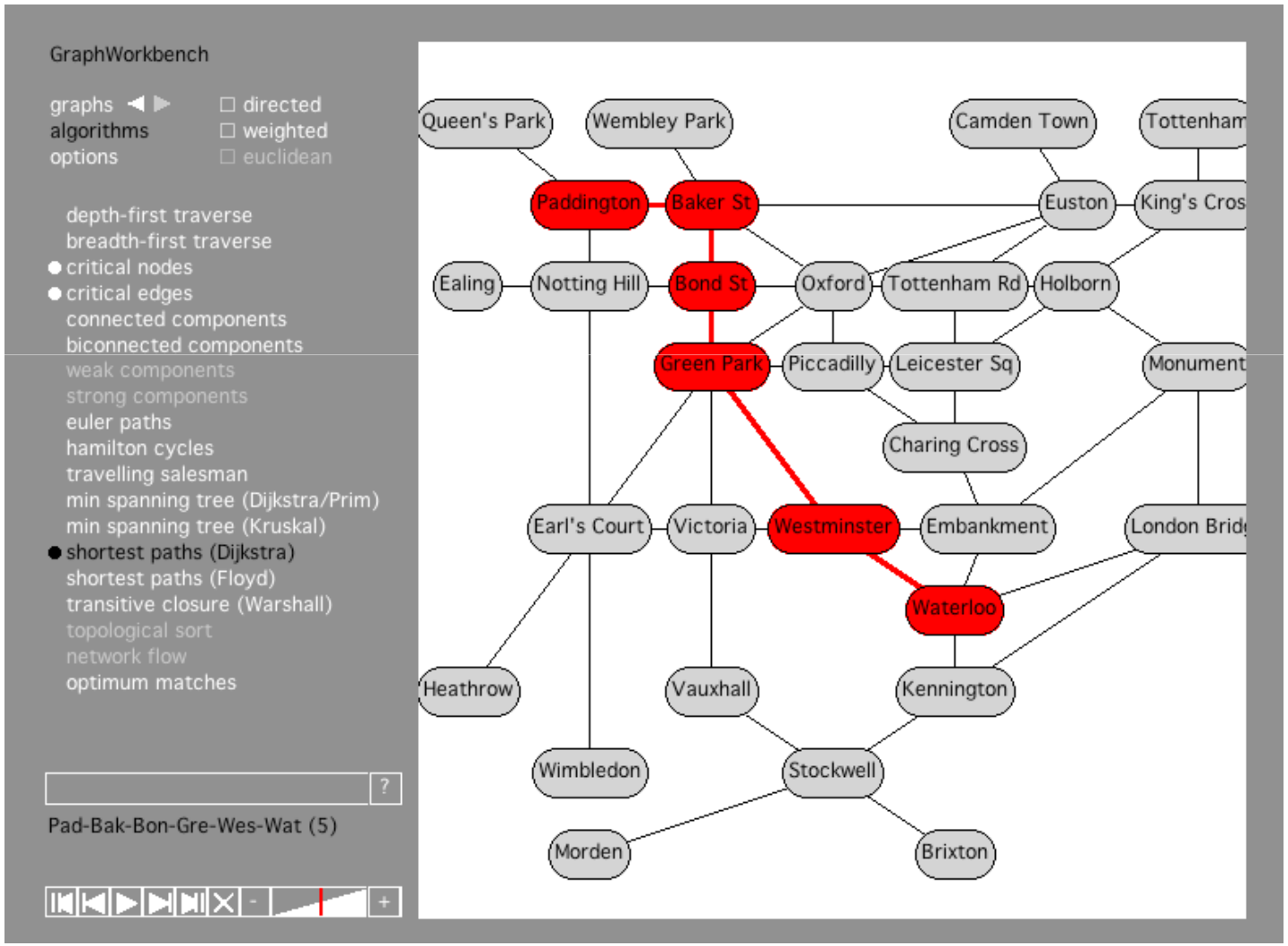
Beispiel:
Arithmetischer Ausdruck (a+b)*c



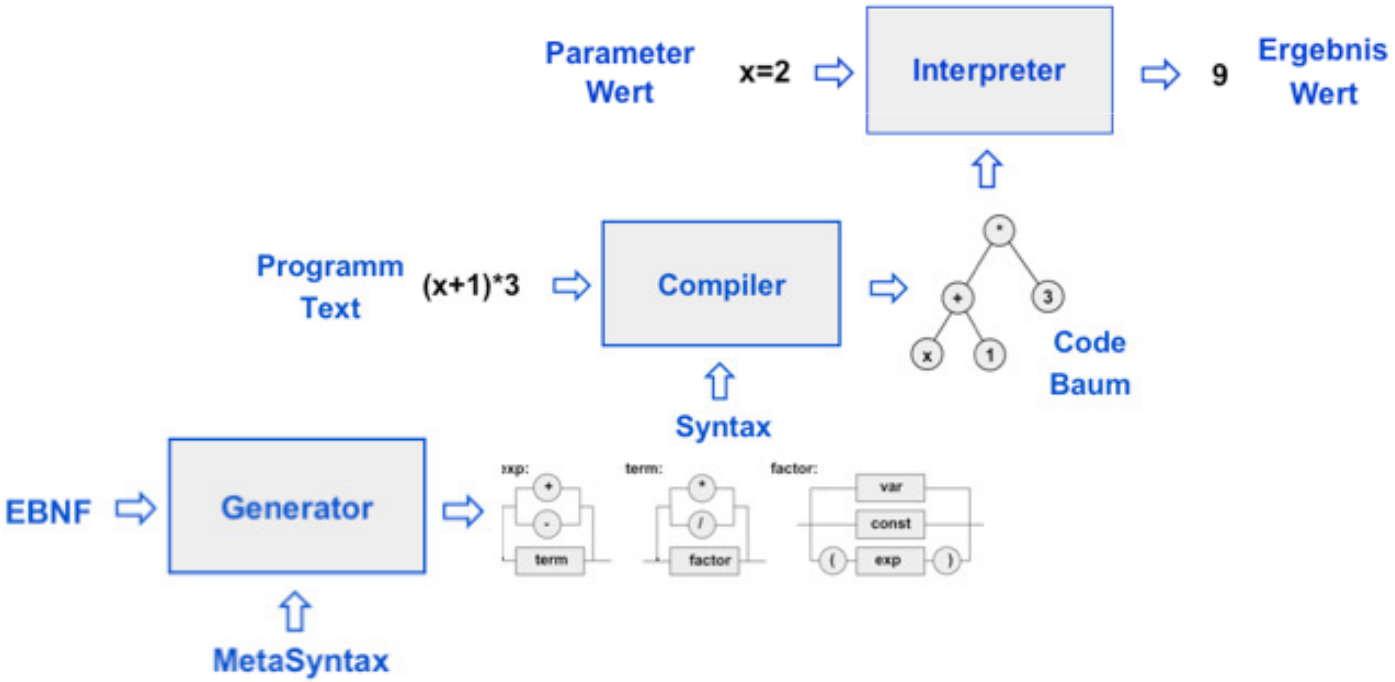
preorder: *+abc
inorder: (a+b)*c
postorder: ab+c*



Graphen

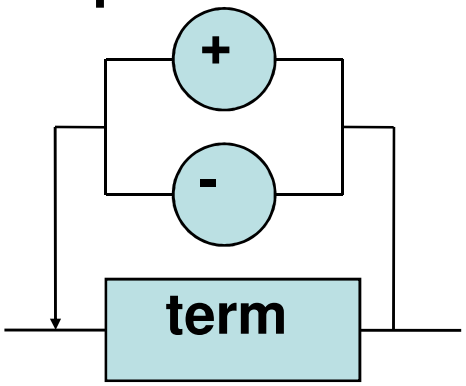


Syntaxanalyse

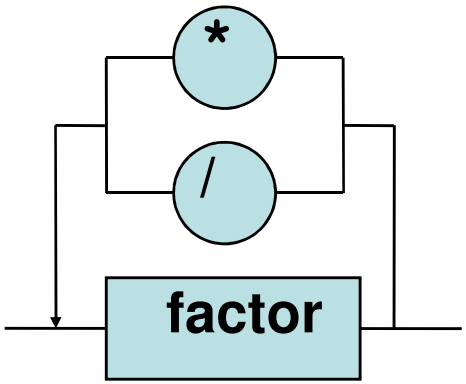


Beispiel:
Syntaxdiagramme für arithmetische Ausdrücke

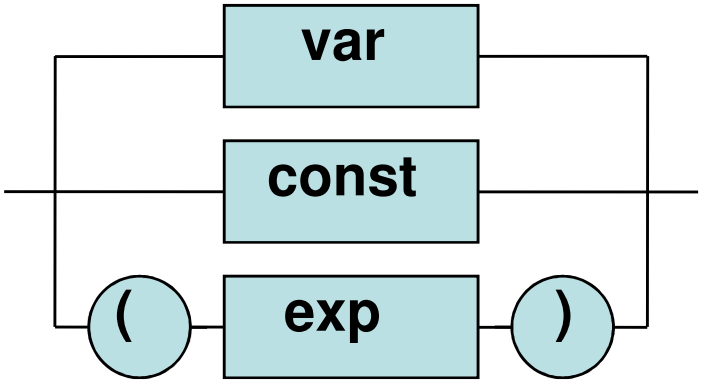
exp:

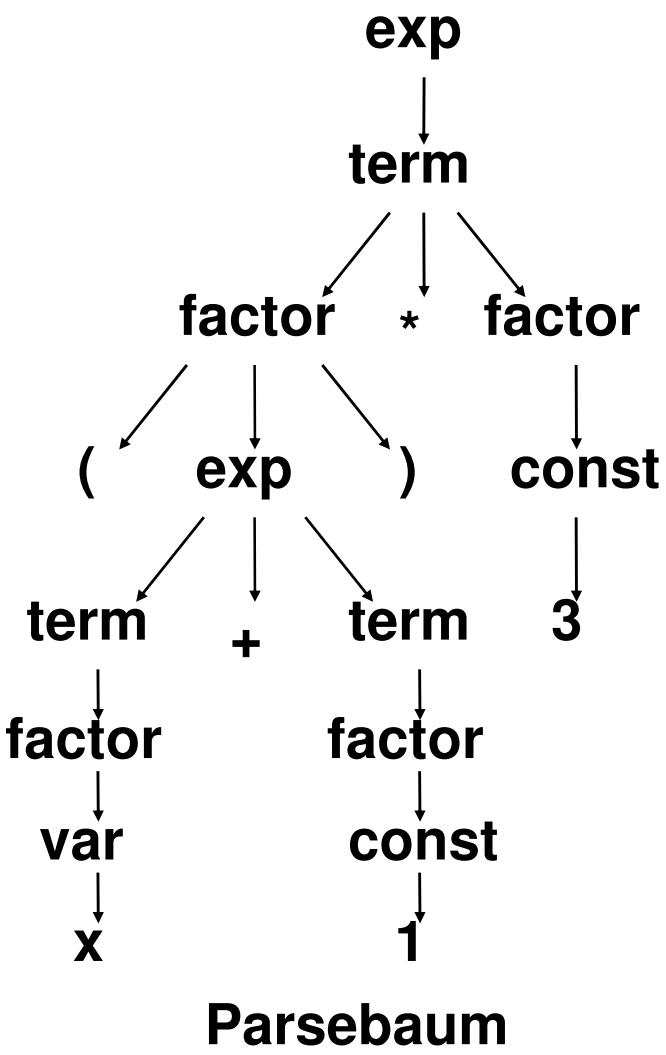


term:



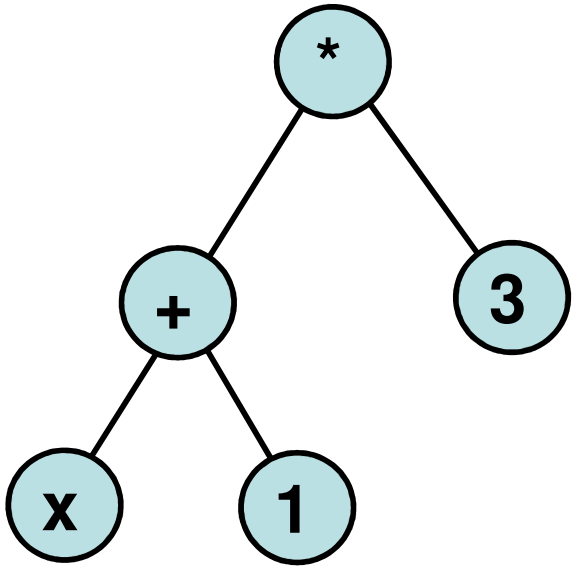
factor:





Parsebaum

Beispiel: (x+1)*3



Codebaum

Links

Viviane Cantaluppi
viviane@ifi.uzh.ch

Links

Helmut Schauer
schauer@ifi.uzh.ch

Links

vorlesung	**www.ifi.uzh.ch/ee/teaching/hs08/form_grund/**
übungen	**www.olat.uzh.ch**
slides	**www.ifi.uzh.ch/ee/download/slides/**
applets	**www.ifi.uzh.ch/ee/download/applets/**

Links

vorlesung	**www.ifi.uzh.ch/ee/teaching/hs08/form_grund/**
übungen	**www.olat.uzh.ch**
slides	**www.ifi.uzh.ch/ee/download/slides/**
applets	**www.ifi.uzh.ch/ee/download/applets/**

Franziska Spring (Adaptive Games)

spring@ifi.uzh.ch

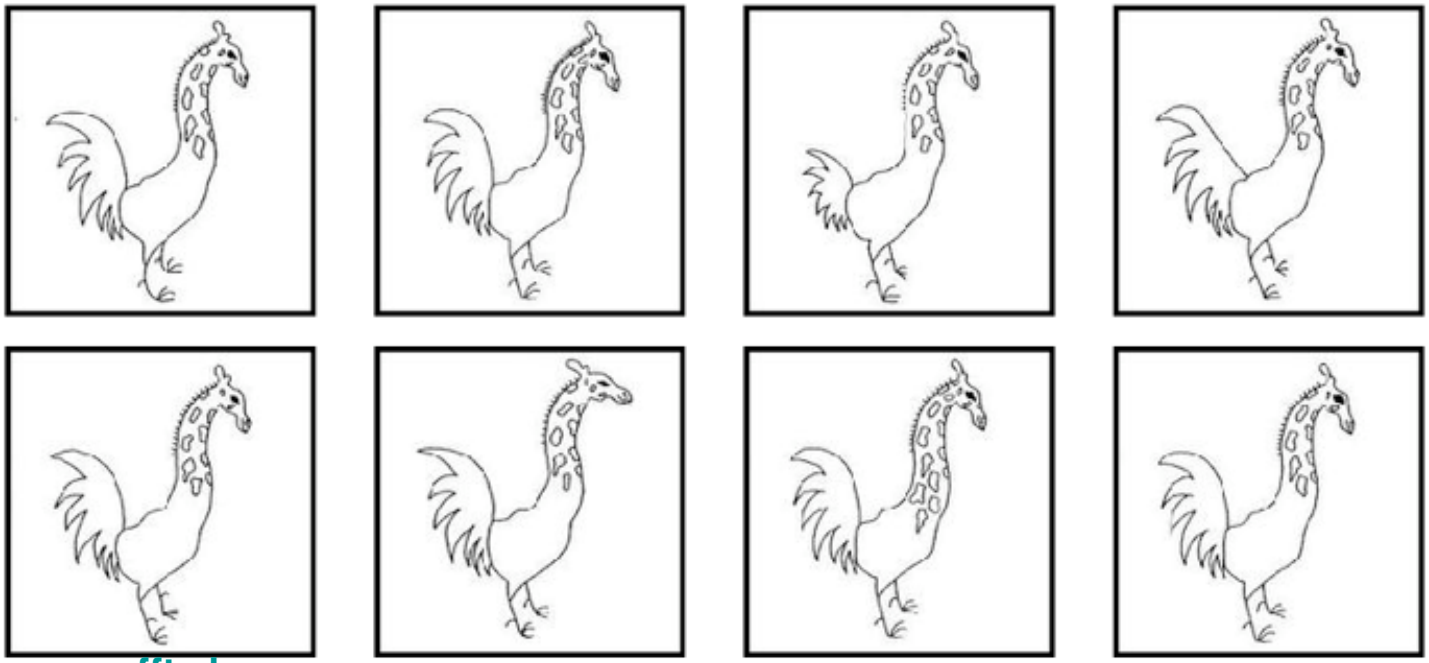
www.mfft.ch

Matching Familiar Figures Test (MFFT20)

Click on the picture below that is identical to the main picture above.

If the screen flashes red, try again until you advance to the next display screen.

Picture No. 17



www.mfft.ch

Hortus

www.project-hortus.net/game/

Hortus

Das online Experiment besteht aus zwei Teilen:
1.
Tests und Fragebogen
Dauer: ca. 30min
Der MFFT sollte ohne Unterbruch gemacht werden, da sonst die Ergebnisse nicht evaluiert werden koennen.
2.
Spiel Hortus
Dauer: ca. 60-90min
Bitte versuchen, das Spiel nicht abzubrechen. Falls das Spiel verloren ist, traegt das auch zur Datenerhebung bei, jedoch nicht ein Abbruch.

Wo:
http://project-hortus.net/