

SPRACHEN OHNE MUTTERSPRACHLER

Von Prof. Dr. Thomas J. Schult

Natürliche Sprachen helfen Menschen, sich mit ihresgleichen zu verständigen. Doch es gibt auch künstliche, formale Sprachen, mit denen der Mensch Computern Befehl erteilt. Was zeichnet solche Programmiersprachen aus?

Wo Menschen kommunizieren, drohen Missverständnisse. Ihre Äußerungen bieten oft Raum für unterschiedliche Deutungen. Dass es nicht ständig zu kommunikativen Katastrophen kommt, liegt an unserer Intelligenz: Aus den vagen Sätzen unseres Gegenübers konstruieren wir einen leidlich präzisen Sinn. Und zunächst einmal reparieren wir die Sätze, die wir im Alltag hören oder lesen; denn viele von ihnen sind streng genommen grammatikalisch nicht korrekt.

Wer dagegen einem Computer Anweisungen in Form von Programmen geben will, hat es mit einem geistig extrem beschränkten Kommunikationspartner zu tun. Ihm fehlen typisch menschliche Fähigkeiten, grammatikalische Mängel auszubügeln und die Bedeutung des Gesagten aus dem Kontext zu erschließen. Daher versteht er nur Äußerungen, deren Grammatik und Bedeutung höchsten Präzisionsanforderungen genügen und die eindeutig sind.

Weil natürliche Sprachen dies kaum leisten könnten, gibt es Dutzende Programmiersprachen, beispielsweise Basic, Java oder moderne höhere Programmiersprachen wie SQL. Wer sie ohne Fachkenntnis liest, entdeckt einige vom Englischen her vertraute Wörter wie *while* und *read*, aber größtenteils unverständliche Zahlen, Zeichenfolgen und Interpunktionen. Es kann Wochen und Monate dauern, sie einigermaßen flüssig zu beherrschen. Ein typischer Informatikstudent lernt vielleicht zwei oder drei im Laufe seines Studiums. Nach einigen Jahren oder Jahrzehnten büßen Sprachen oft stark an Bedeutung ein und werden von neueren verdrängt. So kam zum Beispiel in den 90er-Jahren Java auf, weil sich die Java-Programme in Webseiten integrieren ließen.

Generationenwechsel

Ende der 90er-Jahre wurden plötzlich Fachleute für längst untergegangene Programmiersprachen gesucht, weil das Jahr-2000-Problem viele Jahre funktionierende Software unbrauchbar zu machen drohte. Solche „Altsprachler“ sollten in diesen Programmen zweistellige Jahresangaben identifizieren und dafür sorgen, dass

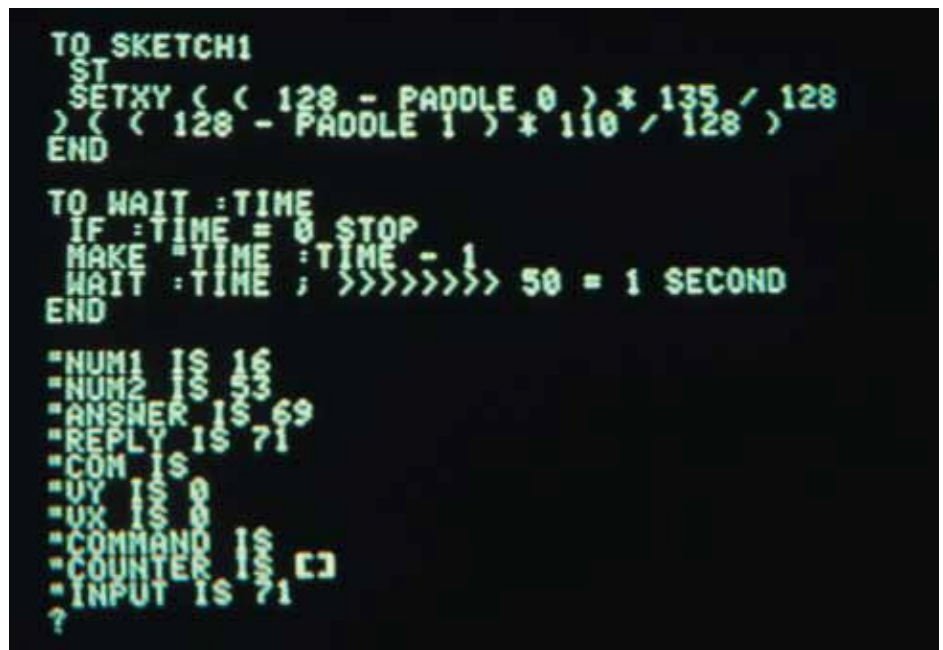
das Jahr 2000 nicht als Jahr 1900 interpretiert wurde.

Obwohl Programme in einer Sprache wie Java dem Laien absolut unverständlich vorkommen, sind sie doch dahingehend optimiert, von Menschen unterschiedlicher Herkunft gut verstanden zu werden, jedenfalls wenn diese ein gewisses Training hinter sich haben. Damit sind sie für den Prozessor, der in einem Computer für

bestimmten Vorschriften miteinander verknüpft werden, wenn es ans Rechnen geht.

Übersetzungsdienst

Der Programmierer muss sich aber nicht mit einem solchen Binärcode aus Nullen und Einsen beschäftigen: Anweisungen, Worte und Zahlen in der für ihn verständlichen Programmiersprache lässt er in eine Folge von Instruktionen und Daten in



Was für den Laien Kauderwelsch ist, stellt für Computer eine präzise Arbeitsanweisung dar. Im Unterschied zu Fremdsprachen ist bei Programmiersprachen jedoch kein jahrelanges Studium erforderlich. Wer logisch denken kann, erlernt eine Sprache in wenigen Wochen.

die Verarbeitung von Informationen zuständig ist, immer noch viel zu komplex. Er kann in seinen digitalen elektrischen Schaltkreisen nur zwei Zustände erkennen und in logischen Verknüpfungen verarbeiten: den Zustand „Schalter ein“ oder „Schalter aus“. Mit diesen zwei Grundzuständen können logische Funktionen und Zahlen dargestellt und alle notwendigen Befehle auch für sehr komplizierte Aufgaben formuliert werden. Natürlich ist der Aufwand dafür sehr hoch: Zahlen und Buchstaben müssen in unterschiedliche Codes verschlüsselt werden. Auch arithmetische Operationen werden in entsprechenden Codes verschlüsselt. Den natürlichen Zahlen 15 und 129 entsprechen zum Beispiel im System der Binärzahlen 11111 und 1000001, die dann nach

einem Binärcode übersetzen. Dieser Maschinencode ist auch für Fachleute schwer lesbar und sehr aufwändig zu schreiben. In der Regel steht dafür ein eigenes automatisiertes Übersetzungsprogramm, ein so genannter Compiler, zur Verfügung, der die vom Programmierer geschriebenen Zeilen der Programmiersprache in kryptische Folgen aus Nullen und Einsen übersetzt, die der Prozessor eines bestimmten Computertyps als Anweisungen versteht, die er direkt ausführen kann. Der Prozessor hat beispielsweise für die Operation „addiere“ den festgelegten Code 00011010. Die Anweisung an den Rechner, die Zahlen 15 und 129 zu addieren, lautet dann in Maschinensprache: 00011010 000011111 10000001. Der zurzeit leistungsfähigste Super-

Computer führt die unvorstellbar hohe Zahl von 280 Billionen (10^{12}) Operationen pro Sekunde aus.

Der Prozessor beschränkt sich also auf ganz simple Operationen. Erstaunlicherweise lässt sich alles, was Anwender überhaupt am Computer bewerkstelligen möchten, letztlich in solche Rechenoperationen übersetzen. Ob sie in einem Digitalfoto rote Augen retuschieren, eine Audio-CD ins MP3-Format übertragen, Videoaufnahmen am Bildschirm schneiden, bei eBay eine Pflanze ersteigern oder einen Brief neu formatieren: Der Prozessor sieht nur Massen von elementaren Rechenaufgaben, weil es der Programmierer im Verbund mit dem Compiler geschafft hat, die Aufgabe in einer Programmiersprache so zu formulieren, dass sie berechenbar ist, dass sie also durch einfache Rechenoperationen gelöst werden kann, auch wenn dies Milliarden Schritte erfordert. Die Masse macht's. Und dieses Prinzip gilt ja auch für die menschliche Informationsverarbeitung mit Milliarden verknüpfter Neuronen im Gehirn. ■

explore: INFOBOX

Käfer lehrt Programmieren

Wer sich erstmals an die Aufgabe wagt, dem Computer Anweisungen zu geben, muss sich zunächst an das präzise „algorithmische“ Denken gewöhnen. Der virtuelle Marienkäfer Kara kann dabei helfen, weil er allein mit Mausclicks programmiert wird, ohne dass eine komplizierte Grammatik einer neuen Sprache zu lernen ist.

Jeder kann das von Züricher Programmierdidaktikern entwickelte System im Internet herunterladen und anschließend den Käfer in einer Welt aus Baumstümpfen, Kleeblättern und Pilzen einfacherweise programmieren – gerade auch für Schüler ein idealer Einstieg. Eine Variante namens KaraToJava ebnet dann auf Wunsch den Weg ins „richtige“ Programmieren mit Java.



LINKS:

www.educa.ch/dyn/9.asp?url=56232%2Ehtm
Downloads und technische Informationen zu Kara: www.educeth.ch/informatik/karatojava/download.html

BUCHTIPPS:

„Computerlogik“ von Daniel Hillis, C. Bertelsmann, 2001, ISBN 3-570-12010-4, 192 Seiten (vergriffen)
 „Programmieren mit Kara“ von Raimond Reichert, Jürg Nievergelt, Werner Hartmann, Springer, 2005, ISBN 3-540-23819-0, 152 Seiten, 19,95 Euro

Eine einfache Programmieraufgabe: Der Marienkäfer soll um den Bereich herumlaufen, der durch die Baumstümpfe markiert ist. Dabei soll er die Kleeblätter einsammeln. Mit dem kostenlosen Kara-System lässt sich die Aufgabe mit wenigen Mausclicken fertigstellen und so das Programmieren üben.

Impressum:

explore:
 Kundenmagazin der
 TÜV NORD Gruppe

Verlag und Herausgeber:
 TÜV NORD AG,
 Am TÜV 1, 30519 Hannover
www.tuev-nord.de/explore
explore@tuev-nord.de

Erscheinungsweise:
 viermal jährlich

Redaktion:
 TÜV NORD AG
 Konzern-Kommunikation
 Jochen May (V.i.S.d.P.); Svea Büttner
 Konzeption und Gestaltung:
 TÜV NORD Gruppe, 30519 Hannover

Gestaltung:
 MPR Dr. Muth Public Relations GmbH,
 20354 Hamburg

Satz, Lithographie & Druck:
 diaprint KG, 30952 Ronnenberg-Empelde

Wissenschaftlicher Beirat:
 Prof. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. Eike Lehmann
 Prof. Dr. Friedhelm Noack
 Prof. Dr. Günter Maaß

Abbildungen:
 ARD.de (S. 3, 30)
 Campo GmbH & Co. KG (S. 3, 19)
 Corbis (Titel, S. 2, 3, 4, 7, 11, 12, 14, 16, 26, 33, 35, 36, 38, 40)
 diaprint KG (S. 5)
 Digitaler Rundfunk Mitteldeutschland/
 Frank Gehrmann (S. 31)
 Nokia (S. 32)

Operation Sneaker Trust (S. 15)
 Oxford University Press (S. 10)
 Picture Alliance (S. 2, 6)
 Porzellanmanufaktur FÜRSTENBERG (S. 5)
 Porzellan-Manufaktur Meissen GmbH (S. 5)
 RWE Westfalen Weser Ems (S. 23)
 RWTH Aachen (S. 34)
 Steffen Faust (S. 3, 25, 28, 29, 30)
 TÜV NORD Gruppe (S. 2, 3, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24)
 Wikipedia (S. 6)
www.oberstufeninformatik.de (S. 37)
 Züricher Unterland Medien (S. 5)
 Zwergensprache Vivian König (S. 12)

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.
 Leserbriefe sind herzlich willkommen.
 Weitere Artikel zu unserem Schwerpunkt-Thema Kommunikation finden Sie im Internet unter www.tuev-nord.de/explore