

(Master) Berechenbarkeit

v4.0.6.1 Turingmaschinen-Nummer = Sourcecode

Kategory GmbH & Co. KG

Präsentiert von Jörg Kunze

Copyright (C) 2025 Kategory GmbH & Co. KG

BESCHREIBUNG

Inhalt. Da Turing-Maschinen endliche Tupel von endliche Mengen sind, können sie als Zahl codiert werden, und das so, dass aus der Zahl die Turing-Maschine wieder eindeutig rekonstruiert werden kann. Diese Turing-Maschinen-Nummer (descriptor number) ist wie der Sourcecode eines Programms. Der Sourcecode ist ein String (Zeichen-Kette), der das Programm repräsentiert.

Aus der Nummer / dem Sourcecode kann die Turing-Maschine / das Programm eindeutig rekonstruiert werden.

Ob eine Zahl / ein String die Nummer / der Sourcecode einer Turing-Maschine / eines Programms ist, ist entscheidbar.

Mit diesem Werkzeug können wir nun Turing-Maschinen und Programme rekursiv aufzählen.

Der Datentyp der Nummer / des Sourcecodes ist mit Bedacht so gewählt, dass es der Datentyp der Ein- und Ausgabe-Parameter unserer Turing-Maschinen / Programme ist.

Damit können wir nun Turing-Maschinen / Programme mit Hilfe von Turing-Maschinen / Programmen bearbeiten.

Wir können nun (und erst jetzt) die Frage stellen: Ist das Prädikat „die Maschine x hält bei Inout y “ entscheidbar?

Präsentiert. Von Jörg Kunze

Voraussetzungen. Berechenbare Funktionen, Turing-Maschinen, Gödel-Nummern, rekursiv aufzählbar, entscheidbar

Text. Der Begleittext als PDF und als LaTeX findet sich unter <https://github.com/kategory/kategoryMathematik/tree/main/v4%20Master/v4.0%20Berechenbarkeit/v4.0.6.1%20Turingmaschinen-Nummer%20%3D%20Sourcecode>

Meine Videos. Siehe auch in den folgenden Videos:

v4.0.5.3.4 (Master) Berechenbarkeit - Entscheidbar, rekursiv aufzählbar
<https://youtu.be/X8kMHx3Zed8>

v4.0.4 (Master) Berechenbarkeit - Berechenbare Funktionen
<https://youtu.be/tARmHFIP32o>

v4.0.4.4.3 (Master) Berechenbarkeit - Text und Gödelnummer
<https://youtu.be/8eXhdmHMyUg>

v4.0.3 (Master) Berechenbarkeit - Turing Maschine
<https://youtu.be/29UcyRumdFo>

Quellen. Siehe auch in den folgenden Seiten:

https://en.wikipedia.org/wiki/Description_number

<https://de.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6delnummer>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Quelltext>

Buch. Grundlage ist folgendes Buch:

Computability

A Mathematical Sketchbook

Douglas S. Bridges

Springer-Verlag New York Inc. 2013

978-1-4612-6925-0 (ISBN)

Sehr schön aber dichter:

Turing Computability: Theory and Applications

Robert I. Soare

Springer-Verlag New York Inc. 2016

978-3-6423-1932-7 (ISBN)

Lizenz. Dieser Text und das Video sind freie Software. Sie können es unter den Bedingungen der GNU General Public License, wie von der Free Software Foundation veröffentlicht, weitergeben und/oder modifizieren, entweder gemäß Version 3 der Lizenz oder (nach Ihrer Option) jeder späteren Version.

Die Veröffentlichung von Text und Video erfolgt in der Hoffnung, dass es Ihnen von Nutzen sein wird, aber OHNE IRGENDNEINE GARANTIE, sogar ohne die implizite Garantie der MARKTREIFE oder der VERWENDBARKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. Details finden Sie in der GNU General Public License.

Sie sollten ein Exemplar der GNU General Public License zusammen mit diesem Text erhalten haben (zu finden im selben Git-Projekt). Falls nicht, siehe <http://www.gnu.org/licenses/>.

Das Video. Das Video hierzu ist zu finden unter `hhh`

1. v4.0.6.1 TURINGMASCHINEN-NUMMER = SOURCECODE

1.1. **xxx.** Wir betrachten ...

LITERATUR

[Douglas2013] Douglas S. Bridges, *Computability, A Mathematical Sketchbook*, Springer, Berlin Heidelberg New York 2013, ISBN 978-1-4612-6925-0 (ISBN).

SYMBOLVERZEICHNIS

\mathbb{N}	Die Menge der natürlichen Zahlen (mit Null): $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$
$\mathcal{P}(M)$	Potenzmenge von M
n, k, l, s, i, x_i, q	Natürliche Zahlen
$A(k, n)$	Ackermannfunktion
f, g, h	Funktionen
$s()$	Nachfolgerfunktion: $s(n) := n + 1$