

Klassifikation der Wirklichkeit

Im Versuch, die Wirklichkeit zu klassifizieren, kommt die D-Ebene natürlich vor.

Diese Ebene wird oft mit Tieren in Verbindung gebracht, oder mit dem Raum, der Verantwortung, dem „Herz“, dem Dao, dem Herzschlag, der Musik oder der sozialen Ordnung.

Desweiteren kommt die T-Ebene öfters vor. Diese Ebene wird häufig mit abstraktem Denken, Zeichnungen, Visionen, Mathematik oder Computerprogrammen in Verbindung gebracht.

Dieser Artikel versucht, diesen Dingen weiter auf den Grund zu gehen, indem der Vergleich zu den Maschinen hergestellt wird. Maschinen sind zuerst einmal nur ein Stück Metall, aber durch die menschliche Vorstellungskraft wird dieses Metall so geformt, dass es bestimmten Ideen entspricht. Und dadurch entsprechen diese Maschinen dann selbst den jeweiligen Ebenen.

Natürlich ist diese Entsprechung nicht perfekt. Zum Beispiel gibt es deutliche Unterschiede zwischen der Verantwortung, die ein Mensch trägt, und der Verantwortung, die eine Maschine trägt. Maschinen haben häufig kein pulsierendes Herz, das im Sekundenschlag aktiv ist. Stattdessen haben sie einen Zentralcomputer, der die Bewegung steuert. Jedoch gibt es auch wesentliche Gemeinsamkeiten. So befindet sich auch im Computer ein Chip (ein Steuerzentrum), das für die Bewegung verantwortlich ist. In diesem Artikel sollen die Gemeinsamkeiten zwischen Mensch und Maschine nachgezeichnet werden, damit man deutlicher sieht, wie ein Mensch durch eine Maschine ersetzt werden kann.

Klassifikation der Maschinen

In diesem Artikel geht es darum, die Wesensbeschaffenheit der Maschinen weiter zu untersuchen. Es soll eine Übersicht erstellt werden, welche wesentlichen Eigenschaften es bei den Maschinen gibt.

Dazu fangen wir zuerst mit den elektronischen Maschinen an. Es ist nämlich so, dass die Maschinen, die eine elektronische Steuerung besitzen, bei weitem bedeutender sind als die, die das nicht haben. Darum bezeichnen manche Menschen überhaupt genau das, was eine elektronische Steuerung besitzt, als „Maschine“.

Wir wollen hier diese Definition annehmen. Es zeigt sich, dass wenn eine Maschine eine elektronische Steuerung hat, diese meist eine einzige Einheit ist, die halbwegs in der Mitte der Maschine befindend ist. Somit liegt es nahe, dieser Steuereinheit eine besondere Bedeutung zuzuweisen. Man nennt diese Steuereinheit die „CPU“. Das Wort ist vom italienischen „capo“ („Kapitän“) abgeleitet. Es bedeutet so was wie „Chef“.

Diese CPU hat zwei Aufgaben: die Verwaltung der Hardware (D-Ebene) und die Verwaltung von Informationen (T-Ebene). Somit ist die CPU das D-T-Element in der Maschine, ähnlich wie das Nervengeflecht zwischen Stammhirn (T-Ebene) und Brustbein (D-Ebene) beim Menschen.

Unsere weitere Untersuchung wird sich daher in zwei Teile aufteilen. Einerseits soll die Verbindung des Zentralcomputers zur Hardware untersucht werden („Dharma“), und andererseits soll die Bedeutung des Zentralcomputers für die Informationsverarbeitung untersucht werden („Zen“).

Das Dharma

Das „Dharma“ beschreibt das Zusammenspiel zwischen Zentralcomputer und Hardware, wie etwa Elektromotor oder Umwelt. Diese Beziehung wird in den Verordnungen des Dharma geregelt. Das Dharma ist die fernöstliche Art, mit Verantwortung umzugehen. Es besteht aus zwei oder drei konzentrischen Kreisen, die zwiebelartig ineinander gelegen sind. Die äußerste Schicht ist die Umwelt (M-Ebene), und sie ist nach außen unbeschränkt. Die mittlere Schicht ist die Arbeit (R-Ebene), und die innerste Schicht ist der Zentralcomputer (D-Ebene). Daraus ergibt sich, von innen nach außen, ein zwiebelartiger Aufbau (D-R-M, „Dharma“).

Das Dharma-System besitzt gewisse (bedeutungsvolle) Variablen. Das können je nach System unterschiedliche sein. Zum Beispiel könnten in einer Familie, die vom Fischfang lebt, die Anzahl Fische im hauseigenen Speicher und die Anzahl Feuerholzscheite die bedeutenden Variablen sein.

Der Zentralcomputer („D“) gibt für jede bedeutende Variable einen „Wert“ vor, den diese Variable haben muss. In unserem Beispiel könnte das etwa sein: Anzahl Fische muss mindestens fünf sein, und Anzahl Feuerholzscheite muss mindestens fünfzehn sein.

Wenn diese Vorgaben verletzt werden, etwa indem die Fische aufgezehrt werden, oder indem die Feuerholzscheite verbrannt werden, dann beginnt die Arbeit („R“) aktiv zu werden. Sie kümmert sich darum, dass das System wieder in Ordnung gebracht wird, also dass die Variablen wieder einen ordentlichen Wert haben. Das könnte in unserem Beispiel geschehen, indem Fische aus dem Meer gefangen werden, oder indem ein Baum gefällt wird. Dadurch wird der „ordentliche“ Zustand des Systems wiederhergestellt. Schlussendlich muss die Arbeit dazu mit der Umwelt wechselwirken, weshalb auch die Umwelt zum System des Dharma gezählt wird.

Zen

Wesentlich komplizierter als das Dharma ist die Beschäftigung mit dem Zen.

Das Zen ist die Beschäftigung mit der geistigen, nicht-physischen Welt. Es ist also die Beschäftigung mit Information. In der Sprache der Informatik würde man sagen: Es ist die Beschäftigung mit Software.

Man könnte sagen, Zen beschäftigt sich vor allem mit zwei Dinge: jeglicher Art von Programmcode, und dem „Netzwerk“.

Die Beschäftigung mit dem Programmcode steht dabei im Vordergrund. Der Programmcode ist das, was hier und jetzt verarbeitet wird. Er löst „Visionen“ aus. Wenn das getan ist, dann wird das Ergebnis dieses Programmcodes zurückgeleitet, in etwas, das „Netzwerk“ genannt wird und vergleichbar mit dem Internet ist. Insofern ist Zen die „Kunst des Träumens“.

Da das Zen nicht wirklich direkt mit der physischen Umwelt durch Arbeit wechselwirkt, ist es vergleichbar mit dem „Server“-Betrieb in der Informatik. Server stehen häufig in dunklen Räumen und sind nur durch das Internet mit der äußeren Welt verbunden. Insofern unterscheidet sich auch der Aufbau einer Server-Maschine sehr deutlich von der Maschine in einem dharmischen System. Denn während die Dharma-Maschine direkt durch Arbeit mit ihrer physischen Umwelt wechselwirkt, ist das bei der Server-Maschine nicht der Fall. Insofern wäre es auch unsinnig, wenn die Server-Maschine ausgeprägte Elektromotoren hätte, da sie diese nicht braucht. Dagegen ist jedoch der Netzwerk-Anschluss relativ wichtig. Dazu kommen noch weitere Unterschiede zwischen dharmischen Maschinen („DRM“) und Server-Maschinen („ZN“), die im weiteren durchbesprochen werden.

Aufbau einer Maschine

Wie im vorigen Absatz dargestellt, unterscheiden sich DRM-Maschinen und ZN-Maschinen aufgrund ihrer Funktion stark voneinander. In diesem Absatz wird versucht, die typische Bauweise beider Maschinen zu untersuchen.

Dazu werden zuerst folgende, allgemeingültige Überlegungen angestellt. Jede Maschine hat zumindest ein paar Grundbausteine, die bei allen Maschinen gleich sind. Dazu zählen:

- Netzwerkanschluss
- CPU (Recheneinheit)
- Arbeitsspeicher (Kurzzeitgedächtnis)
- Festspeicher (Langzeitgedächtnis)

Dazu kommen noch, je nach Maschine, „Peripherien“.

Bei den ZN-Maschinen sind vor allem diese Grundbausteine wichtig, weshalb diese Bausteine auch „ZENtral-Bausteine“ genannt werden.

Bei den DRM-Maschinen kommen dagegen vor allem die Peripherie-Anschlüsse in den Vordergrund. Bei den Peripherie-Geräten, das sind Geräte, die durch Eingabe/Ausgabe verbunden sind, kann man vor allem in Signal-Eingabe und -Ausgabe Geräte unterscheiden. Diese sind:

	Eingabe	Ausgabe
Visuell	Kamera	Bildschirm
Auditiv	Mikrofon	Lautsprecher
Schrift	Tastatur	Drucker
Physisch	Taster	Elektromotor

Peripherie

Wie vorhin schon gesagt, kann man die Peripherie-Geräte, die mit der Umwelt interagieren, vor allem in drei/vier Gruppen einteilen:

- visuell
- auditiv
- physisch/schrift

Auffallend dabei ist, dass alle Peripherie-Geräte mit reellen Zahlen umgehen müssen. Das mag wahrscheinlich daran liegen, dass sie mit der *Realität* wechselwirken. Wie der Name schon sagt, besteht die Realität aus reellen Zahlen. Die auditive Eingabe etwa, bekommt als Sensordaten ein Array von Luftdruckwerten, und diese sind reelle Zahlen. Die visuelle Ausgabe erzeugt für jeden Pixel und jeden Farbkanal einen Ausgabewert (Helligkeit), und das ist ein reeller Wert.

Insofern müssen die CPUs der DRM-Maschinen eben gut mit reellen Zahlen umgehen müssen. Das ist bei den ZN-Maschinen nicht der Fall, da sie nicht mit der Realität wechselwirken und daher wenig mit reellen Zahlen zu tun haben. Deshalb haben die CPUs der DRM-Maschinen besonders viele Instruktionen, um reelle Zahlen bzw. Arrays von reellen Zahlen besonders effizient zu verarbeiten, sogenannte „vector operations“. Dazu zählt auch die GPU („graphics processing unit“), die ich gerne RPU („reals processing unit“) oder RVU („reals vector unit“) nenne. Diese macht tatsächlich den Hauptanteil der Rechenleistung der DRM-Maschinen aus, sodass die DRM-Maschinen sehr großes Gewicht auf reals-vector-operations legen. Insofern enthalten auch die Programmiersprachen der DRM-Maschinen besondere Instruktionen, um mit reals-vector-operations effizient umgehen zu können.

E-Mail

Das E-Mail-System ist ein besonderes System in der Informatik, weil es die Aufgabe hat, Zeit und Raum zu überbrücken.

Das Netzwerk beschäftigt sich damit, Nachrichten durch den Raum zu transportieren. Dabei werden Nachrichten praktisch sofort, also ohne Zeitverzögerung, von einem Ort zum anderen gebracht.

Der Festspeicher beschäftigt sich damit, Nachrichten für längere Zeit an einem Ort zu verwahren. Also beschäftigt sich der Festspeicher damit, Nachrichten in die Zukunft, also durch die Zeit, zu bringen.

Das E-Mail-System beschäftigt sich mit der Übertragung und Speicherung von Nachrichten. Es geht einerseits darum, dass Nachrichten von einer Maschine zu einer anderen getragen werden können, und es geht auch darum, diese Nachrichten, wenn sie einmal am Ziel angekommen sind, längere Zeit behalten zu können. Insofern beschäftigt sich das E-Mail-System mit dem Transport von Nachrichten durch Zeit und Raum, und ist damit ein (Beispiel für ein) alles überspannendes System.

Jedenfalls sind die meisten ZN-Maschinen Geräte, die mehr mit dem Umgang mit E-Mails vertraut sind, als mit physischer Hardware. Insofern beinhalten die Programme von ZN-Maschinen vor allem Instruktionen, die typisch für den Umgang mit E-Mails sind. Dazu gehören vor allem organisatorische Operationen wie das Einordnen von Nachrichten und das Lesen (Interpretieren) und Schreiben von Text.

Die Programme, die auf einem Server laufen, sind meistens entweder sehr lange aktiv (Daemon-Prozess) oder nur sehr kurz aktiv (z.B. als Reaktion auf ein Ereignis).

Übersicht

In diesem Absatz wollen wir noch einmal kurz darstellen, welche Instruktionen typischerweise in Programmen von DRM- bzw. ZN-Maschinen verwendet werden:

DRM-Maschine:

- reals-vector-operations

ZN-Maschine:

- Schriftzeichenverarbeitung

Dazu gibt es für jede Maschine typische Programme:

DRM-Maschinen:

- User Interface (UI)-Programme

ZN-Maschinen:

- Server-Programme (Daemon) und Trigger-Skripte (Funktion)

Zur Gesamt-Leistung kann man folgendes sagen:

DRM-Maschinen:

- Anschaffungskosten: ungefähr konstant (400 €)
- Energieverbrauch: ungefähr konstant (20 Watt)
- Rechenleistung: ungefähr konstant (1 Gflops)

ZN-Maschinen (Server-Betrieb, Raspberry Pi vs. Professionell):

- Anschaffungskosten: 15 € - 150 000 €
- Energieverbrauch: < 1 W - 1 MW
- Rechenleistung: 200 Mhz - 1024 cores