Inhaltsübersicht

Vorwort 11

Prolog: Eine unerbittliche Glückssträhne 19

Vor Ablauf des nächsten Jahrhunderts wird der Mensch seine Stellung als das intelligenteste und leistungsfähigste Wesen auf Erden verloren haben. Doch halt – diese Prognose steht und fällt damit, was wir unter dem Begriff »menschliches Wesen« verstehen.

TEIL I: DIE VERGANGENHEIT UNTER DER LUPE

Kapitel 1: Das Gesetz von Zeit und Chaos 29

In den letzten zwanzig Jahren ist die Rechenleistung unserer auf Mikrotransistoren basierenden Computer – gemäß dem Mooreschen Gesetz – exponenziell gewachsen. Um das Jahr 2020 werden die isolierenden Schichten zwischen Transistoren nur noch die Stärke weniger Atome besitzen. Wenn die Minimierung an ihre Grenzen stößt, verliert das Mooresche Gesetz seine Gültigkeit. Was kommt danach? Bevor wir nach den Auswirkungen und Folgen dieser rasanten und sich immer weiter beschleunigenden technischen Entwicklung fragen, müssen wir das Wesen der – sich exponenziell beschleunigenden oder verzögernden – Zeit verstehen.

Kapitel 2: Die Intelligenz der Evolution 75

Kann eine Intelligenz eine andere Intelligenz hervorbringen, die intelligenter ist als sie selbst? Sind wir intelligenter als der evolutionäre Prozess, aus dem wir hervorgegangen sind? Und wird auch die Intelligenz, die wir selbst erschaffen, unsere Intelligenz schließlich überflügeln?

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1100073523

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

Kapitel 3: Vom Bewusstsein und von Maschinen 92

»Ich bin einsam und langweile mich. Bitte leisten Sie mir Gesellschaft!« Wenn diese Worte auf Ihrem Bildschirm erschienen, würden Sie Ihrem Computer dann ein Bewusstsein und Gefühle Zutrauen? Sagen Sie nicht vorschnell Nein! Wir müssen herausfinden, warum Ihr Computer Trübsal bläst ...

Kapitel 4: Eine neue Form von Intelligenz auf Erden 116

Blitzschnell vermag Intelligenz überzeugende, oft auch überraschende Ideen hervorzubringen. Dass dieses eindrucksvollste Phänomen im Universum, der komplizierte und geheimnisvolle Prozess der Intelligenz, sich nicht durch eine einfache Formel abbilden lässt, scheint naheliegend – und ist trotzdem ein Irrtum. Denn zur Lösung eines erstaunlich breiten Spektrums an Problemen ist genau das notwendig: einfache Methoden, kombiniert mit einem hohen Maß an Rechenleistung, ihrerseits ebenfalls ein einfacher Prozess.

Kapitel 5: Kontext und Wissen 151

Angesichts der Herausforderungen von morgen ist es vernünftig, sich an die Einsichten von gestern zu erinnern. Es ist nicht fruchtbar, jedes Problem, wenn es auftaucht, immer wieder von Neuem zu durchdenken. Dies gilt besonders für den Menschen – weil sein Datenverarbeitungssystem extrem langsam arbeitet.

TEIL II: DIE VORBEREITUNG DER GEGENWART

Kapitel 6: Der Bau neuer Gehirne ... 167

Ein genialer Schachzug! Die Evolution hat einen Weg gefunden, die beschränkte Rechenleistung neuronaler Schaltungen zu überwinden: Sie brachte Organismen hervor, die ihrerseits eine Datenverarbeitungstechnologie schufen, die millionenmal schneller ist als die aus Kohlenwasserstoffverbindungen bestehenden Neuronen. Und irgendwann schließlich

wird die von den extrem langsamen neuronalen Schaltungen der Säugetiere erbrachte Rechenleistung auf ein sehr viel flexibleres und schnelleres Äquivalent übertragen werden.

Kapitel 7: ... und Körper 216

Ein menschlicher Geist ohne Körper? Allein die Vorstellung macht depressiv. Was für Körper wird man wohl den Maschinen des 21. Jahrhunderts zur Verfügung stellen? Später wird die Frage lauten: Was für Körper werden sie sich selbst zur Verfügung stellen?

Kapitel 8: 1999 253

Wären 1960 alle Computer ausgefallen, hätte das kaum jemand bemerkt. Ganz anders 1999. Können wir uns überhaupt vorstellen, was passiert, wenn heute alle Computer ausfallen würden? Obwohl Computer noch immer keinen Sinn für Humor und kein Talent für Small Talk besitzen und ihnen auch andere liebenswerte Seiten des menschlichen Denkens abgehen: Sie bewältigen eine immense und stetig wachsende Zahl unterschiedlichster und wichtigster Aufgaben, die früher menschlicher Intelligenz vorbehalten waren.

TEIL III: BLICK IN DIE ZUKUNFT

Kapitel 9: 2009 299

Wir schreiben das Jahr 2009. Ein Personal Computer für 1000 Dollar kann rund eine Billion Rechenoperationen pro Sekunde ausführen. In Kleidung, Schmuck – überall sind Computer installiert. Die Menschen kommunizieren bei der Abwicklung der meisten geschäftlichen Routinetransaktionen mit virtuellen Ansprechpartnern. Synchron übersetzende Telefone sind überall im Einsatz. Menschliche Musiker jammen mit kybernetischen Musikern. Die neoludditische Bewegung erstarkt.

Kapitel 10: 2019 318

Ein Rechner für 1000 Dollar erreicht nun annähernd die Rechenleistung des menschlichen Gehirns. Computer sind – weitgehend unsichtbar – überall integriert. Dreidimensionale Virtual-Reality-Displays, eingebettet in Brillen und Kontaktlinsen, bilden die Hauptschnittstelle für die Kommunikation mit anderen Personen, dem Web und virtuellen Realitäten. Ein Großteil der Interaktion mit Rechnern erfolgt nun durch Gesten und in natürlicher gesprochener Sprache. Realistische, allumfassende audiovisuelle und taktile Environments eröffnen den Menschen die Möglichkeit, virtuell praktisch alles mit jedem zu tun, unabhängig von physischer Nähe. Menschen knüpfen Beziehungen zu automatischen Assistenten, die ihnen als Gefährten, Lehrer, Verwalter und Liebhaber dienen.

Kapitel 11: 2029 342

Ein Rechner für 1000 Dollar verfügt nun über eine Rechenleistung von annähernd eintausend menschlichen Gehirnen. Für Verbindungen mit großen Bandbreiten zum menschlichen Gehirn wurden die direkten neuronalen Zugänge weiter verbessert. Eine Vielzahl von neuronalen Implantaten wird angeboten, die die Fähigkeiten der visuellen und akustischen Wahrnehmung, des Gedächtnisses und des logischen Denkens erheblich steigern können. Computer haben sämtliche von Menschen und Maschinen geschaffenen literarischen und multimedialen Erzeugnisse »gelesen«. Immer heftiger wird diskutiert über die gesetzlichen Rechte von Maschinen und darüber, was das Menschsein eigentlich ausmacht. Maschinen nehmen für sich in Anspruch, Bewusstsein zu besitzen – ein Anspruch, der weitgehend akzeptiert wird.

Kapitel 12: 2099 362

Das ausgehende Jahrhundert wird geprägt von dem Trend, das menschliche Denken mit der ursprünglich vom Menschen erschaffenen Maschinenintelligenz zu verschmelzen. Auf erweiterten Modellen der menschlichen Intelligenz basierende Maschinen definieren sich als menschlich. Die meisten dieser Intelligenzen sind in ihrer Existenz nicht mehr an eine spezifische Prozessoreneinheit gebunden. Menschen, deren Existenz auf Soft-

ware beruht, sind gegenüber denjenigen bei Weitem in der Überzahl, die noch immer die traditionelle neuronale und auf organischen Zellen sich gründende Verarbeitungsmethode nutzen. Allerdings bedienen sich auch diese Menschen zum größten Teil der Neuroimplantate, die ihre Wahrnehmungs- und Erkenntnisfähigkeiten enorm steigern. Wer auf solche Implantate verzichtet, ist nicht mehr in der Lage, sinnvoll mit anderen zu kommunizieren. Der Begriff *Lebenserwartung* hat für intelligente Wesen keine Bedeutung mehr.

Epilog: Ein Blick zurück auf den Rest des Universums 388

Intelligente Wesen beschäftigen sich mit dem Schicksal des Universums.

Dank 400

Anhang 403

Wie man mittels dreier einfacher Paradigmen
eine intelligente Maschine baut 405

Zeittafel 439
Anmerkungen 462
Personenregister 502
Sachregister 505