

Wolpert, Chaitin und Wittgenstein über Unmöglichkeit, Unvollständigkeit, das Lügner-Paradoxon, Theismus, die Grenzen der Berechnung, ein nicht-quantenmechanisches Unsicherheitsprinzip und das Universum als Computer – der ultimative Satz in Turing Machine Theory (überarbeitet 2019)

Michael Starks

Abstrakt

Ich habe viele kürzliche Diskussionen über die Grenzen der Berechnung und das Universum als Computer gelesen, in der Hoffnung, einige Kommentare über die erstaunliche Arbeit des Polymath Physikers und Entscheidungstheoretikers David Wolpert zu finden, aber habe kein einziges Zitat gefunden und so präsentiere ich diese sehr kurze Zusammenfassung. Wolpert bewies einige verblüffende Unmöglichkeit oder Unvollständigkeit Theoreme (1992 bis 2008-siehe arxiv.org) über die Grenzen der Schlussfolgerung (Berechnung), die so allgemein sind, dass sie unabhängig von dem Gerät, das die Berechnung, und sogar unabhängig von den Gesetzen der Physik, so dass sie für Computer, Physik und menschliches Verhalten gelten. Sie nutzen Cantors Diagonalisierung, das Lügner-Paradoxon und die Weltlinien, um das vielleicht ultimative Theorem in Turing Machine Theory zu liefern, und geben scheinbar Einblicke in Unmöglichkeit, Unvollständigkeit, die Grenzen der Berechnung und das Universum als Computer, in alle möglichen Universen und alle Wesen oder Mechanismen, was unter anderem ein nicht quantenmechanisches Unsicherheitsprinzip und einen Beweis für Monotheismus erzeugt. Es gibt offensichtliche Verbindungen zum klassischen Werk von Chaitin, Solomonoff, Kolmogorov und Wittgenstein und zu der Vorstellung, dass kein Programm (und damit kein Gerät) eine Sequenz (oder ein Gerät) mit größerer Komplexität erzeugen kann, als es besitzt. Man könnte sagen, dass dieses Werk den Atheismus impliziert, da es keine Entität geben kann, die komplexer ist als das physikalische Universum, und aus Wittgensteins Sicht ist "komplexer" bedeutungslos (hat keine Bedingungen der Befriedigung, d.h. Wahrheitsmacher oder Test). Selbst ein "Gott" (d. h. ein "Gerät" mit unbegrenzter Zeit/Raum und Energie) kann weder bestimmen, ob eine bestimmte "Zahl" "zufällig" ist, noch einen bestimmten Weg finden, um nachzuweisen, dass eine bestimmte "Formel", "Satz" oder "Satz" oder "Gerät" (alles komplexe Sprachspiele) Teil eines bestimmten "Systems" ist.

Wer aus der modernen zweisystems-Sicht einen umfassenden, aktuellen Rahmen für menschliches Verhalten wünscht, kann mein Buch "The Logical Structure of Philosophy, Psychology, Mind and Language in Ludwig Wittgenstein and John Searle" 2nd ed (2019) konsultieren. Diejenigen, die sich für mehr meiner Schriften interessieren, können "Talking Monkeys--Philosophie, Psychologie, Wissenschaft, Religion und Politik auf einem verdammten Planeten --Artikel und Rezensionen 2006-2019 2nd ed (2019) und Suicidal Utopian Delusions in the 21st Century 4th ed (2019) und andere sehen.

Ich habe viele kürzliche Diskussionen über die Grenzen der Berechnung und das Universum als Computer gelesen, in der Hoffnung, einige Kommentare über die erstaunliche Arbeit des Polymath Physikers und Entscheidungstheoretiker David Wolpert zu finden, aber habe kein einziges Zitat gefunden und so stelle ich dieses sehr kurze eintritle. Wolpert bewies einige verblüffende Unmöglichkeit oder Unvollständigkeit Theoreme (1992 bis 2008-siehe arxiv.org) über die Grenzen der Schlussfolgerung (Berechnung), die so allgemein sind, dass sie unabhängig von dem Gerät, das die Berechnung, und sogar unabhängig von den Gesetzen der Physik, so dass sie gelten für Computer, Physik, und menschliches Verhalten, die er so zusammengefasst: "Man kann nicht einen physischen Computer bauen, die sich darauf verlassen kann, die korrekte Verarbeitung von Informationen schneller als das Universum zu tun. Die Ergebnisse bedeuten auch, dass es keinen unfehlbaren, allzweckorientierten Beobachtungsapparat geben kann und dass es keinen unfehlbaren, allzweckorientierten Kontrollapparat geben kann. Diese Ergebnisse basieren nicht auf Systemen, die unendlich und/oder nicht klassisch sind und/oder chaotischen Dynamiken gehorchen. Sie halten auch, wenn man einen unendlich schnellen, unendlich dichten Computer verwendet, mit Rechenkräften, die größer sind als die einer Turing Machine." Er veröffentlichte auch die erste ernsthafte Arbeit über Team- oder kollektive Intelligenz (COIN), die, wie er sagt, dieses Thema auf eine solide wissenschaftliche Grundlage stellt. Obwohl er verschiedene Versionen dieser über zwei Jahrzehnte in einigen der renommiertesten Peer-Review-Physik-Zeitschriften (z.B. Physica D 237: 257-81(2008)) sowie in NASA-Zeitschriften veröffentlicht hat und Nachrichten in großen Wissenschaftszeitschriften erhalten hat, scheinen nur wenige bemerkt zu haben und ich habe in Dutzenden neueren Bücher über Physik, Mathematik, Entscheidungstheorie und Berechnung geschaut, ohne einen Bezug zu finden.

Es ist äußerst bedauerlich, dass fast niemand von Wolpert weiß, da seine Arbeit als die ultimative Erweiterung von Rechnen, Denken, Rückschluss, Unvollständigkeit und Unentschlossenheit angesehen werden kann, die er erreicht (wie viele Beweise in

der Turing-Maschinentheorie), indem er das Lügner-Paradoxon und die Diagonalisierung von Cantors auf alle möglichen Universen und alle Wesen oder Mechanismen ausdehnt und daher als letztes Wort nicht nur bei der Berechnung, sondern auch bei der Kosmologie oder sogar auf die Realität gesehen werden kann. Er erreicht diese extreme Allgemeinheit, indem er das abgeleitete Universum mit Weltlinien (d.h. in Bezug auf das, was es tut und nicht, wie es tut) so teilt, dass seine mathematischen Beweise unabhängig von bestimmten physikalischen Gesetzen oder Rechenstrukturen sind, um die physikalischen Grenzen der Rückschlüsse für Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft und alle möglichen Berechnungen, Beobachtungen und Kontrollen festzulegen. Er stellt fest, dass Laplace selbst in einem klassischen Universum falsch war, wenn es darum ging, die Zukunft perfekt vorhersagen zu können (oder sogar die Vergangenheit oder Gegenwart perfekt darzustellen) und dass seine Unmöglichkeitsergebnisse als ein "nicht-quantenmechanisches Unsicherheitsprinzip" angesehen werden können (d.h. es kann kein unfehlbares Beobachtungs- oder Kontrollgerät geben). Jedes universelle physische Gerät muss unendlich sein, es kann nur zu einem Zeitpunkt so sein, und keine Realität kann mehr als eine haben (der "Monotheismussatz"). Da Raum und Zeit nicht in der Definition erscheinen, kann das Gerät sogar das gesamte Universum über alle Zeiten hinweg sein. Es kann als physikalisches Analogon der Unvollständigkeit mit zwei Rückschlussgeräten und nicht mit einem selbstreferenziellen Gerät betrachtet werden. Wie er sagt, "entweder der Hamiltonianer verbietet unser Universum eine bestimmte Art von Berechnung, oder Vorhersagekomplexität ist einzigartig (im Gegensatz zu algorithmischen Informationskomplexität), da es eine und nur eine Version davon gibt, die in unserem Universum anwendbar sein kann." Eine andere Möglichkeit, dies zu sagen, ist, dass man nicht zwei physikalische Rückschlussgeräte (Computer) haben kann, die beide in der Lage sind, willkürliche Fragen über die Ausgabe des anderen gestellt zu werden, oder dass das Universum keinen Computer enthalten kann, dem man eine beliebige Rechenaufgabe stellen kann, oder dass es für jedes Paar physischer Inferenz-Engines immer binäre Fragen über den Zustand des Universums gibt, die nicht einmal mindestens einem von ihnen gestellt werden können. Man kann keinen Computer bauen, der eine beliebige zukünftige Bedingung eines physischen Systems vorhersagen kann, bevor er auftritt, selbst wenn die Bedingung aus einem eingeschränkten Satz von Aufgaben stammt, die ihm gestellt werden können – das heißt, er kann Informationen nicht schneller verarbeiten (obwohl dies eine verärgerte Phrase ist, so viele wie John Searle und Rupert Read Note).

Der Computer und das willkürliche physikalische System, das er computert, müssen nicht physisch gekoppelt werden und er hält unabhängig von den Gesetzen der Physik, des Chaos, der Quantenmechanik, der Kausalität oder der Lichtkegel und sogar für eine unendliche Lichtgeschwindigkeit. Das Rückschlussgerät muss nicht räumlich lokalisiert sein, sondern kann nichtlokale dynamische Prozesse sein, die im gesamten Universum auftreten. Er ist sich wohl bewusst, dass dies die Spekulationen von Wolfram, Landauer, Fredkin, Lloyd usw. über das Universum als Computer oder die Grenzen der "Informationsverarbeitung" in ein neues Licht rückt (obwohl die Indizes ihrer Schriften keinen Bezug auf ihn geben und eine weitere bemerkenswerte Auslassung ist, dass keines der oben genannten von Yanofsky in seinem kürzlich erschienenen umfassenden Buch "Die äußeren Grenzen der Vernunft" erwähnt wird (siehe meine Rezension)). Wolpert sagt, er zeige, dass 'das Universum' kein Rückschlussgerät enthalten kann, das Informationen so schnell wie möglich 'verarbeiten' kann, und da er zeigt, dass man weder ein perfektes Gedächtnis noch eine perfekte Kontrolle haben kann, kann sein Vergangenheits-, Gegenwarts- oder Zukunftszustand niemals perfekt oder vollständig dargestellt, charakterisiert, bekannt oder kopiert werden. Er bewies auch, dass keine Kombination von Computern mit Fehlerkorrekturcodes diese Einschränkungen überwinden kann. Wolpert weist auch auf die kritische Bedeutung des Beobachters ("der Lügner") hin und verbindet uns damit mit den bekannten Rätseln von Physik, Mathematik und Sprache. Wie in meinen anderen Artikeln erwähnt, denke ich, dass endgültige Kommentare zu vielen relevanten Fragen hier (Vollständigkeit, Sicherheit, die Art der Berechnung etc.) vor langer Zeit von Ludwig Wittgenstein gemacht wurden und hier ein relevanter Kommentar zu Juliet Floyd zu Wittgenstein:

"Er artikuliert mit anderen Worten eine verallgemeinerte Form der Diagonalisierung. Das Argument ist daher allgemein anwendbar, nicht nur auf Dezimalerweiterungen, sondern auch auf jede angebliche Auflistung oder regelgesteuerte Ausprägeweise; sie stützt sich nicht auf eine bestimmte Notationsvorrichtung oder bevorzugte räumliche Anordnung von Zeichen. In diesem Sinne spricht Wittgensteins Argumentation kein Bild an, und es ist nicht im Wesentlichen schematisch oder gegenständlich, obwohl es dargestellt werden kann und soweit es ein logisches Argument ist, seine Logik formal dargestellt werden kann). Wie Turings Argumente ist sie frei von einer direkten Bindung an einen bestimmten Formalismus. Im Gegensatz zu Turings Argumenten beruft sie sich explizit auf den Begriff des Sprachspiels und wendet sich auf eine alltägliche Vorstellung von den Begriffen von Regeln und der Menschen, die ihnen folgen, an. Jede Zeile in der obigen diagonalen Darstellung ist als Anweisung oder Befehl konzipiert, analog zu einer Anordnung, die einem Menschen gegeben wird..." Die Parallelen zu Wolpert liegen auf der Hand.

Beachten Sie jedoch noch einmal, dass "unendlich", "compute", "information" usw., nur Bedeutung haben (d.h. transitiv (Wittgenstein) sind oder COS--Bedingungen der Zufriedenheit (Searle) haben, in bestimmten menschlichen Kontexten – d.h., wie Searle betont hat, sind sie alle Beobachter relativ oder intrinsisch absichtlich zugeschrieben. Das Universum ist abgesehen von unserer Psychologie weder endlich noch unendlich und kann nichts berechnen oder verarbeiten. Nur in unseren Sprachspielen berechnen unser Laptop oder das Universum.

Doch nicht jeder ist Wolpert nicht bewusst. Bekannte Ökonometiker Koppl und Rosser geben in ihrem berühmten 2002 erdachten Papier "Alles, was ich zu sagen habe, hat ihnen schon den Kopf" drei Theoreme über die Grenzen von Rationalität, Vorhersage und Kontrolle in der Ökonomie. Der erste verwendet Wolperts Satz über die Grenzen der Berechenbarkeit, um einige logische Grenzen für die Vorhersage der Zukunft aufzuzeigen. Wolpert stellt fest, dass es als das physische Analogon von Godels Unvollständigkeitssatz angesehen werden kann und K und R sagen, dass ihre Variante als ihre sozialwissenschaftliche Analogie angesehen werden kann, obwohl Wolpert sich der sozialen Implikationen sehr wohl bewusst ist. Da Godels Theoreme Folge von Chaitins Satz sind, der algorithmische Zufälligkeit (Unvollständigkeit) in der gesamten Mathematik zeigt (was nur ein weiteres unserer symbolischen Systeme ist), scheint es unausweichlich, dass das Denken (Verhalten) voller unmöglicher, zufälliger oder unvollständiger Aussagen und Situationen ist. Da wir jeden dieser Bereiche als symbolische Systeme betrachten können, die durch Zufall entwickelt wurden, um unsere Psychologie funktionieren zu lassen, sollte es vielleicht als nicht überraschend angesehen werden, dass sie nicht "vollständig" sind. Für Mathematik sagt Chaitin, dass diese "Zufälligkeit" (wieder eine Gruppe von Sprachspielen in Wittgensteins Begriffen) zeigt, dass es grenzenlose Theoreme gibt, die wahr, aber nicht nachweisbar sind – d.h. ohne Grund wahr sind. Man sollte dann sagen können, dass es grenzenlose Aussagen gibt, die einen perfekten "grammatikalischen" Sinn ergeben, die die tatsächlichen Situationen, die in diesem Bereich erreichbar sind, nicht beschreiben. Ich schlage vor, dass diese Rätsel verschwinden, wenn man W es Ansichten betrachtet. Er schrieb viele Notizen zum Thema Godels Theorems, und die ganze Arbeit betrifft die Plastizität, "Unvollständigkeit" und extreme Kontextsensibilität von Sprache, Mathematik und Logik, und die jüngsten Papiere von Rodych, Floyd und Berto sind die beste Einführung, die ich kenne, um W es Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik und damit vielleicht der Philosophie.

Der zweite Satz von K und R zeigt eine mögliche Nichtkonvergenz für bayesische (probabilistische) Vorhersagen im unendlich-dimensionalen Raum. Die dritte zeigt die Unmöglichkeit eines Computers, der eine Wirtschaft perfekt vorhersagt, wobei die Agenten ihr Prognoseprogramm kennen. Die Klugen werden feststellen, dass diese Theoreme als Versionen des Lügner-Paradoxons angesehen werden können, und die Tatsache, dass wir in Unmöglichkeiten gefangen sind, wenn wir versuchen, ein System zu berechnen, das uns selbst einschließt, wurde von Wolpert, Koppl, Rosser und anderen in diesen Kontexten bemerkt, und wieder haben wir uns zu den Rätseln der Physik zurückgekreist, wenn der Beobachter beteiligt ist. K&R schlussfolgert: "Wirtschaftliche Ordnung ist also zum Teil das Produkt von etwas anderem als kalkulativer Rationalität".

Gebundene Rationalität ist heute ein großes Feld an sich, das Thema von Tausenden von Papieren und Hunderten von Büchern. Und dieses scheinbar abstruse Werk Wolperts könnte Auswirkungen auf alle Rationalität haben. Natürlich muss man bedenken, dass (wie Wittgenstein bemerkte) Mathematik und Logik alle Syntax und keine Semantik sind und sie uns nichts zu sagen haben, bis sie mit unserem Leben durch Sprache (d.h. durch Psychologie) verbunden sind, und so ist es einfach, dies auf eine Weise zu tun, die nützlich ist (sinnvoll oder mit COS) oder nicht (kein klares COS).

Schließlich könnte man sagen, dass viele von Wolperts Kommentaren Restatements der Idee sind, dass kein Programm (und damit kein Gerät) eine Sequenz (oder ein Gerät) mit größerer Komplexität generieren kann, als es besitzt. Es gibt offensichtliche Verbindungen zum klassischen Werk von Chaitin, Solomonoff, Kolmogorov und Wittgenstein und zu der Vorstellung, dass kein Programm (und damit kein Gerät) eine Sequenz (oder ein Gerät) mit größerer Komplexität erzeugen kann, als es besitzt. Man könnte sagen, dass dieses Werk den Atheismus impliziert, da es keine Entität geben kann, die komplexer ist als das physikalische Universum, und aus Wittgensteins Sicht ist "komplexer" bedeutungslos (hat keine Bedingungen der Befriedigung, d.h. Wahrheitsmacher oder Test). Selbst ein "Gott" (d. h. ein "Gerät" mit unbegrenztem Zeit-/Raum und Energie) kann weder bestimmen, ob eine bestimmte "Zahl" "zufällig" ist, noch kann er einen bestimmten Weg finden, um nachzuweisen, dass eine bestimmte "Formel", "Satz" oder "Satz" oder "Gerät" (alles komplexe Sprachspiele) Teil eines bestimmten "Systems" ist.