

Wenn der PC irrt, ist letztlich doch wieder der Mensch schuld: Er hat ihn falsch gebaut. Eine Software soll das künftig vermeiden helfen.

Rechnet der Computer immer richtig?

FORSCHUNGSFRAGE

VON ALICE SENARCLENS DE GRANCY

Wie präsent sind sie doch für manche, die Momente der Ahnungslosigkeit vor der Schultafel oder dem Aufgabenheft. Und die der (kurzen) Freude über einen Geistesblitz, der dann aber in ein falsches Resultat mündete. Wer sich einst im Mathematikunterricht plagen musste, freute sich wohl umso mehr, dass irgendwann Maschinen das Rechnen übernehmen durften. Doch woher weiß man, dass sich nicht auch diese vertun?

Das überprüfen große Teams in IT-Unternehmen, meist in mehrjähriger Arbeit. „Designteams programmieren die Rechenoperationen, und Verifikations- oder Testteams überprüfen sie“, schildert Informatiker Daniel Große. In der Regel würden die Recheneinheiten in Computern

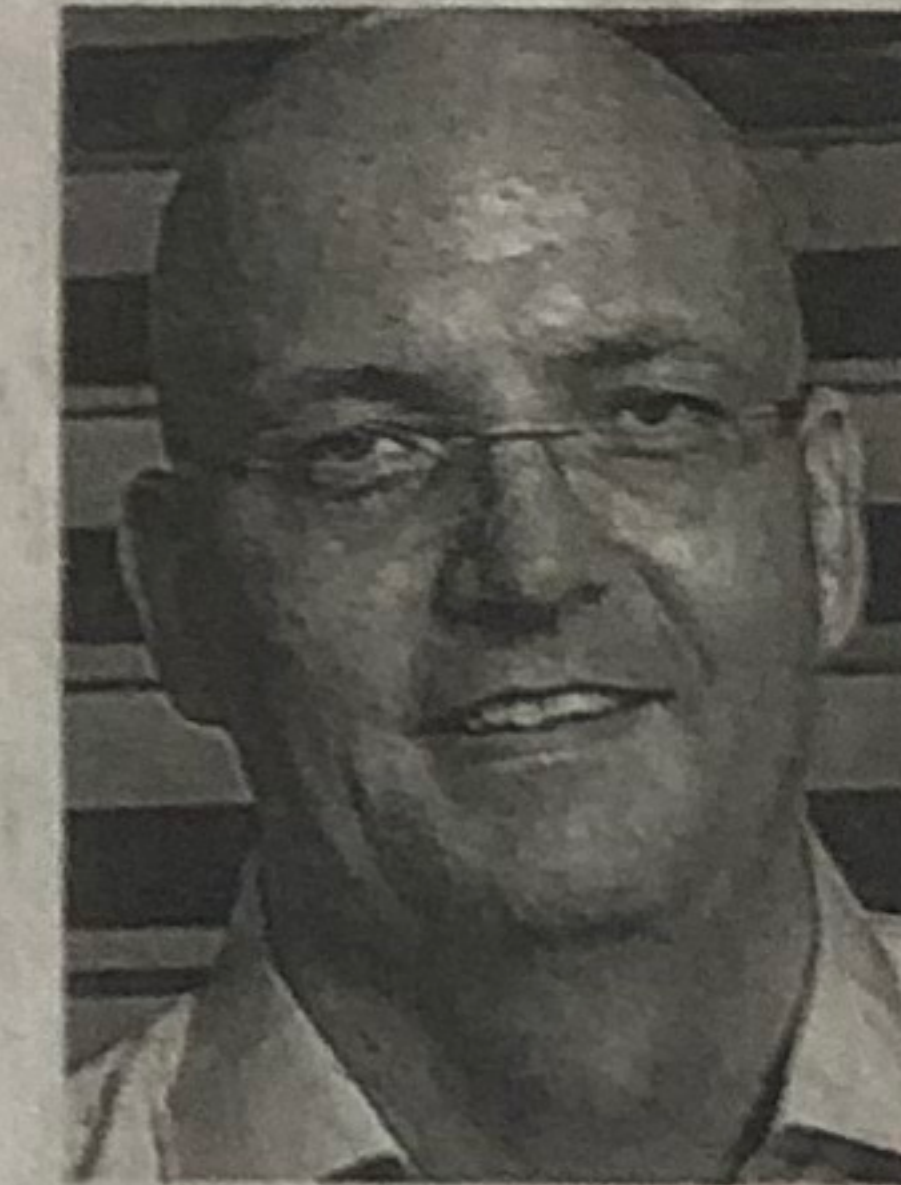
korrekt arbeiten. Doch wie bei allem, was der Mensch macht, können auch hier Fehler passieren – oder übersehen werden. Und dann geschieht, was 1994 als FDIV-Bug in die Computergeschichte einging: Dem Pentium-Prozessor von Intel passierten bei der Division mancher Gleitkommazahlen, sogenannter Floating Point Divides (FDIV), Fehler. Intel musste eine groß angelegte Rückholaktion starten und versprach, künftig transparent über Prozessorfehler zu berichten.

Mehr Kombinationen als Atome

Normalerweise könne man seinem PC, Laptop oder Tablet aber vertrauen, sagt Große, der das Institut für Complex Systems an der Uni Linz leitet. Herausfordernd werde es jedoch, wenn die nächste Generation an Computern – und mit ihr Aufgaben der künstlichen Intelligenz – kommt. Damit sie schneller, energieeffizienter und billiger funktionieren, brauchen

sie neue Recheneinheiten: Die Prozessorarchitektur soll sich von aktuell 64 auf 128 Bit verdoppeln – und damit wird es richtig komplex: „Das bedeutet, dass eine Zahl 128 Bit lang sein kann. Multipliziert man sie mit einer anderen 128 Bit langen Zahl, hat man 2^{256} mögliche Eingangskombinationen“, erklärt Große. Das Ergebnis ist eine riesige Zahl mit 77 Stellen. Zum Vergleich: Die Anzahl der Atome auf der Erde wird mit 10^{51} beziffert. „Es gebe dann deutlich mehr Kombinationsmöglichkeiten, die Hardwaredesigner durchprobieren müssten, als Atome auf der Erde, so Große. Ein aussichtsloses Unterfangen.“

Hier setzt das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt Vera an, das Große bei seiner Berufung im Juli 2020 mit an die Uni Linz gebracht hat. Ziel ist, den Beweis für die Korrektheit von Rechenoperationen nicht mehr manuell, sondern vollautomatisiert über eine Software



„Im Wesentlichen ist alles über Grundrechnungsarten abgebildet. Sie sind absolut zentral.“

Daniel Große,
Informatiker

zu erbringen. Ein Computer soll also zeigen, dass der Entwurf für einen neuen Computer richtig ist. Warum der Fokus auf Multiplizieren und Dividieren? „Addition und Subtraktion gelten als gelöst“, so Große. Bei einer Multiplikation hingegen habe eine kleine Änderung an einer Stelle große Auswirkungen auf andere Stellen. Jenen, die überrascht sind, dass die Grundrechnungsarten bei Operationen im PC so wichtig sind, teilt er mit: „Sie sind absolut zentral, im Wesentlichen ist alles über sie abgebildet.“

Es lohnt also doch, sich bei den Grundrechnungsarten anzustrengen. Aber dem Informatiker machen sie wohl auch Spaß. Und erste Vorarbeiten zu seinem Projekt wurden bereits 2018 auf einer internationalen Fachtagung mit einem Best-Paper-Award ausgezeichnet.

[Foto: JKU]

Was wollten Sie schon immer wissen? Senden Sie Fragen an: wissen@diepresse.com