

Die Pyramiden und der DALCO Supercomputer Albert²

Hochleistungs-Computersysteme wie Albert² gehören zu den bedeutendsten technischen Errungenschaften unserer Zeit. Auf ihre ganz eigene Weise sind sie so etwas wie moderne Weltwunder. „Pyramiden“ der Technik, gebaut aus vielen verschiedenen Schichten, zu denen unter anderem Mikroprozessoren, Rechen“knoten“ und schnelle Netzwerke gehören. Die räumlichen Dimensionen erstrecken sich über 8 Größenordnungen, von weniger als 10^{-7} m (einem Zehntel-Millionen-Meter) zwischen Merkmalen auf jedem Silikonchip bis hin zu den Abmessungen eines kleinen LKW für das Gesamtsystem. Jedes Einzelsystem besitzt die Fähigkeit zur Durchführung von 12 Tera (d. h. $1,2^{13}$ bzw. 12 Millionen mal eine Million) Rechenoperationen pro Sekunde, in jeder Sekunde, wochenlang.

Diese Art von Geschwindigkeit und auch die damit verbundenen Zahlen übersteigen unser menschliches Vorstellungsvermögen. Wir vergleichen Albert deshalb gerne mit einer anderen Pyramide, und zwar der einzigen, die als eines der sieben Weltwunder der Antike die Zeit überdauert hat – der Cheops- bzw. Großen Pyramide, wie sie auch genannt wird, von Gizeh in Ägypten. Zu jener Zeit, also vor mehr als viertausendfünfhundert Jahren, stellte dieses Bauwerk ebenfalls die Krone der Technik dar.

Die Cheops-Pyramide wurde in lediglich 20 Jahren erbaut und besteht aus rund 2.300.000 Blöcken, von denen jeder durchschnittlich 2,5 Tonnen wiegt. Folglich betrug die Durchschnittsbaugeschwindigkeit 13 Blöcke pro Stunde bzw. ein Block ca. alle viereinhalb Minuten. Natürlich erforderte diese Arbeit eine Menge parallel ablaufender Verrichtungen, die von mindestens 20.000 Arbeitern gleichzeitig ausgeführt wurden! Auch die Leistung von Albert² beruht auf Parallelität, und zwar in diesem Falle auf dem gleichzeitigen Einsatz von 1024 “processing cores” in 256 separaten „compute nodes”.

Nähme man also zum Vergleich an, eine Rechenoperation des Computers entspräche dem Verlegen eines Blocks, so wäre Albert² in der Lage rund 4 Millionen vollständige Cheops-Pyramiden pro Sekunde zu bauen bzw. 25

Milliarden Pyramiden in 20 Jahren. Natürlich ist es leichter zwei große Zahlen zu addieren oder zu multiplizieren, als einen 2,5-Tonnen-Block zu verlegen. Dennoch müssten jene 20.000 am Bau der Pyramide beteiligten Arbeiter ziemlich schwitzen um eine Million Rechenvorgänge innerhalb der gleichen Zeit zu vollziehen, die sie zum Verlegen eines Blocks benötigten. Und Albert² ist eine Milliarde Mal schneller. Das macht aber nichts, denn wahrscheinlich wird er nicht so lange überdauern wie die Großen Pyramiden.

Kurzversion:

Hochleistungs-Computersysteme wie Albert² gehören zu den bedeutendsten technischen Errungenschaften unserer Zeit. Wir vergleichen Albert² gerne mit der Cheops-Pyramide im ägyptischen Gizeh. Auch sie stellte zu ihrer Zeit, vor mehr als 4.500 Jahren, die Krone der Technik dar.

Die Cheops-Pyramide wurde in lediglich 20 Jahren aus schätzungsweise 2.300.000 Blöcken mit einem Durchschnittsgewicht von je 2,5t errichtet. Folglich betrug die Durchschnittsbaugeschwindigkeit 13 Blöcke pro Stunde bzw. ein Block ca. alle viereinhalb Minuten.

Nähme man an, eine Rechenoperation des Computers entspräche dem Verlegen eines Blocks, so wäre Albert² in der Lage rund 4 Millionen vollständige Cheops-Pyramiden pro Sekunde zu bauen bzw. 25 Milliarden Pyramiden in 20 Jahren. Natürlich ist es leichter zwei große Zahlen zu addieren oder zu multiplizieren, als einen 2,5-Tonnen-Block zu verlegen. Dennoch müssten jene 20.000 am Bau der Pyramide beteiligten Arbeiter ziemlich schwitzen um eine Million Rechenvorgänge innerhalb der gleichen Zeit zu vollziehen, die sie zum Verlegen eines Blocks benötigten. Und Albert² ist eine Milliarde Mal schneller.