

Was Luxemburgs Rechenwunder alles kann

Die Verstärkung des Supercomputers MeluXina steht bereits in den Startlöchern. Dabei ist er laut Filipe Pais von LuxProvide immer noch aktuell

Von Jean-Philippe Schmit

In einer Industriezone in Bissen steht ein unscheinbares Gebäude. Es ist ein moderner, vergitterter Zweckbau, grau und fast ohne Fenster. Wer hineintreten möchte, muss sich ausweisen und wird kontrolliert. Seit 2021 steht hier MeluXina, Luxemburgs schnellster Rechner. „Die Melusina steht symbolisch für den Ursprung Luxemburgs und steht in Verbindung mit dem Wasser als Lebensquelle“, erklärt Filipe Pais, Chief Customer Officer (CCSO) von LuxProvide, dem Betreiber des Supercomputers.

„Unser Supercomputer ist ebenfalls außergewöhnlich. Er soll am Ursprung vieler neuer Dinge stehen und wird mit Wasser gekühlt“, erklärt er und zieht dabei einen Vergleich zur Nixe. Die Regierung habe damals in den Hochleistungsrechner investiert, um das Land als digitalen Hub in Europa zu positionieren und die Innovationskraft der Unternehmen zu stärken.

Luxemburgs frühe Entscheidung für einen Supercomputer

Seither war der graue Block in Bissen der Ursprung vieler Fortschritte. Ins Detail kann Pais jedoch nicht gehen. 1.000 Projekte seien erfolgreich abgeschlossen worden. „Die Ergebnisse, die hier erzielt wurden, sind geheim, wir können uns leider nicht damit schmücken“, sagt er. Über technische Aspekte ist er jedoch auskunftsfreudiger.

MeluXina besteht aus vielen Einzelteilen. Genauer gesagt wurden 800 Grafikprozessoren (GPU), 90.000 CPU-Cores sowie Festplatten mit einer Gesamtgröße von 20 Petabyte verbaut. MeluXina ist auch der grünste Supercomputer Europas. So modern die Technik auch ist, für die Kühlung wird auf Holzreste zurückgegriffen. „Auf der anderen Straßenseite steht ein Hackschnitzelwerk, das Strom produziert, mit dem das Kühlwasser gekühlt wird“, so Pais.

800 Nvidia-Grafikprozessoren und 90.000 CPU-Cores

„Hier lautet das Motto: Speed“, sagt Pais. Schnelligkeit bedeutet eine Zeitersparnis und Zeit ist Geld. Das sei vor allem für die Kunden aus der Industrie wichtig. „Time to Market“, sagt er und betont, dass dies ein Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz darstellen kann. Doch wenn MeluXina rechnet, kann sie ins Schwitzen kommen. Ab einer Temperatur von 40 °Celsius wird es für den Supercomputer unangenehm. Die Wasserkühlung sorgt für eine Arbeitstemperatur von unter 36 °Celsius.

MeluXina unterteilt ihre Rechenaufgaben in mehrere kleine Aufgaben, die sie dann parallel löst.

Filipe Pais, CCSO von LuxProvide

„MeluXina unterteilt ihre Rechenaufgaben in mehrere kleine Aufgaben, die sie dann parallel löst.“ Das sei das Geheimnis. So können auch komplexe Aufgaben zeitnah gelöst werden. „Das kann große Auswirkungen haben“, sagt er. Beispielsweise bei der Entwicklung von Medikamenten. „Je schneller diese auf den Markt kommen, desto mehr Leben können sie retten.“

In der Welt der Supercomputer schreitet die Entwicklung rasch voran. Mit jedem Jahr rutscht MeluXina in der Liste der schnellsten Computer weiter hinab. Was kann ein vier Jahre alter Computer noch leisten? „Heute sind GPUs performanter“, sagt Pais. Doch MeluXina wird regelmäßig aktualisiert, fehlerhafte Teile werden durch



Neben dem aktuellen Supercomputer sollen in naher Zukunft zwei weitere kommen, sagt Filipe Pais von LuxProvide.

Fotos: Chris Karaba

men.“ Doch bis dahin bleibt MeluXina das Zugpferd von Luxprovide.

High-Performance-Computer für Industrie und Forschung

Die anderen Supercomputer stehen in Universitäten und dienen in erster Linie der Forschung. Nicht so MeluXina. „Sie war von Anfang an auf die Industrie ausgerichtet“, sagt Pais. Das bedeutet jedoch nicht, dass Forschungsprojekte abgelehnt werden. MeluXina werde viel genutzt. Ihre Dienste sind kostenpflichtig, für Universitäten und Start-ups gelten Ausnahmen.

Dann verrät Pais: „Automobilhersteller können mit dem Supercomputer die Aerodynamik eines Prototyps testen oder Crashtests simulieren.“ Er spricht von hunderten digitalen Autos, die gegen digitale Mauern fahren. „Auf dem klassischen Weg wäre das unmöglich und unbezahlbar.“ Ein Start-up würde die Auswirkungen von Überschwemmungen und Waldbränden simulieren, ein anderes Windvorhersagen für Betreiber von Windparks erstellen. Banken und Behörden könnten Unterlagen auf ihre Konformität prüfen. „Das geht schneller und genauer als mit menschlichen Mitarbeitern“, sagt Pais.

„Man kann alles simulieren, und zwar so lange, bis Ergebnisse vorliegen“, sagt er. Dank MeluXina hat die Kommission ein Übersetzungstool entwickelt, das alle Dokumente in alle in der EU gesprochenen Sprachen übersetzen kann – und das in Sekundenbruchteilen und nahezu fehlerfrei. Der Kommissar habe sogar eine ausrangierte GPU von MeluXina mit nach Brüssel genommen, um sie im Museum der Kommission auszustellen.

neue ersetzt: „MeluXina ist immer noch aktuell.“ Sie soll bis Ende 2026 in Betrieb bleiben, bei Bedarf auch länger.

MeluXinas Nachfolger stehen bereits in den Startlöchern

Andere Supercomputer mögen jünger sein, doch die MeluXina hat ein Alleinstellungsmerkmal: „Sie ist der einzige Supercomputer, der in einem Rechenzentrum betrieben wird, das nach Tier IV, der höchsten Sicherheitsstufe, ausgezeichnet ist“, so Pais. Alle relevanten Bauteile sind doppelt vorhanden. Es gibt zwei voneinander unabhängige Stromversorgungen und zwei Kühlsysteme. Auch die Verkabelung ist doppelt vorhanden. „Der Internetausfall im Netz der Post hatte uns nicht betroffen“, sagt Filipe Pais.

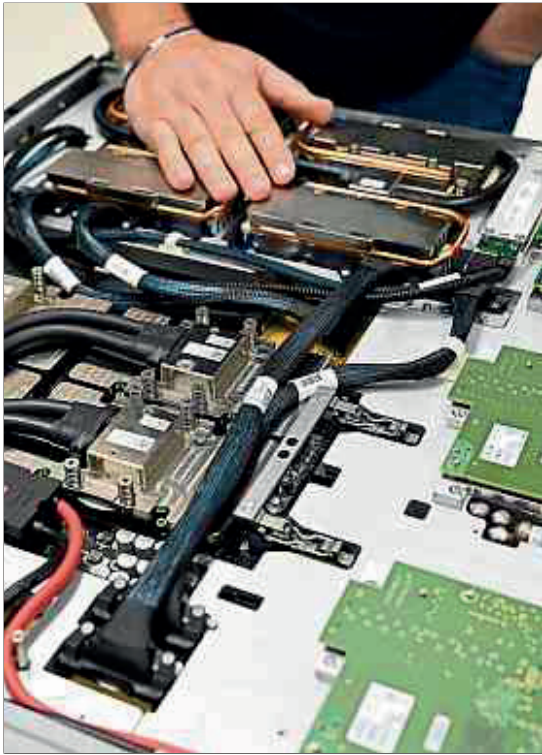
Selbst bei einem Totalausfall der Stromversorgung kann die MeluXina weiterrechnen. „Im Keller stehen Batterien und Notstromaggregate“, sagt er. Die Sicherheitsanforderungen erklären auch die äußere Gestaltung des Zweckbaus: Die Vergitterung soll den Supercomputer vor kabellosen Angriffen abschirmen. „Noch nie ist auch nur ein Bit Daten abgefloßen“, sagt er, während er durch die kalten Gänge führt.

Die Besucher müssen immer wieder Sicherheitstüren passieren. Die MeluXina liegt hinter mehreren verschlossenen Türen und arbeitet im Dunkeln. Vor dem Computer angekommen, sagt Pais erstmal nichts. Er betrachtet die in mehreren Farben blinkenden und blitzenden Lichter. Auch wenn er den Computer schon oft gesehen hat, schaut er dem Schauspiel dennoch gerne zu. Dann gibt er einem Sicherheitsbeamten das OK, das Licht anzustellen.

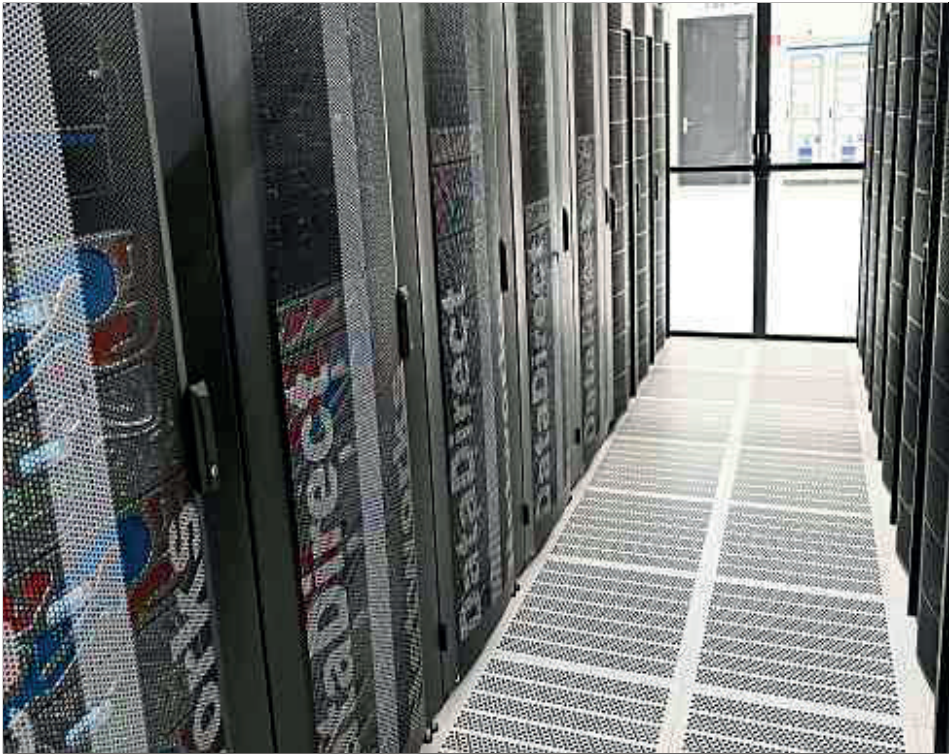
„Der Supercomputer besteht aus zwei Teilen“, sagt er. Ein Teil rechnet, der andere Teil ist für die Datenspeicherung zuständig. Die Verbindung zwischen beiden

Teilen läuft über Hochgeschwindigkeitsleitungen. „Sie schaffen 400 Gigabyte pro Sekunde mit einer minimalen Latenz.“ Zum Vergleich: Rein technisch könnte man mit dieser Bandbreite rund 59.700 Netflix-HD-Streams gleichzeitig laufen lassen.

Dann zeigt er auf den freien Raum neben dem Computer. Hier soll in Kürze MeluXinas jüngerer Bruder, ein Super-KI-Rechner, aufgebaut werden. MeluXina-AI wird schneller sein, mehr Leistung haben und „State of the Art“ sein, verspricht er. Schon im nächsten Jahr soll er in Betrieb gehen. Ein weiterer Nachfolger steht auch bereits in den Startlöchern: „Neben dem neuen Super-Ki-Computer soll auch der Quantenrechner ‚MeluXina-Q‘ nach Bissen kom-



MeluXina, Luxemburgs schnellster Computer.



Der Teil des Computers, in dem die Daten zwischengespeichert werden.