

■ Fast doppelt so teuer

Zu: „Rechnen im Netz“ von
Günter Quast und Armin Scheurer,
Mai 2011, S. 25

In dem schönen Artikel wird leider zu wenig auf die inzwischen gut bekannten Probleme des WLCG Grid Computing eingegangen. Das WLCG wurde in den 90er-Jahren konzipiert, im Wesentlichen als Lösung für das politische Problem, die LHC-Datenverarbeitung zu finanzieren. Das Aufteilen der Ressourcen auf viele Standorte ermöglichte eine breit angelegte Finanzierung durch viele Geldgeber sowie nicht-monetäre Beiträge durch Übernahme der Betriebskosten einiger Installationen durch die Betreiber der Hardware.

Der verteilte Betrieb der WLCG Ressourcen hat aber auch Nachteile, die sich in der fehlenden Robustheit des Systems und vor allem in hohen Betriebskosten zeigen. Von den etwa 150 Standorten sind praktisch nie alle vollständig betriebsbereit. Die WLCG-Middleware und die LHC-Experimente als Anwender mussten erst mühsam lernen, mit diesem dynamischen System zu arbeiten.

Der Betrieb des WLCG und der Softwaresysteme der LHC-Experimente ist personalintensiv. Als in der Praxis bewährte Faustregel gilt, dass jeder Tier-2-Standort zwei Vollzeitstellen nur zum Betrieb der Hardware, Betriebssystem sowie der WLCG-Middleware benötigt. Die größeren Tier-1-Standorte brauchen erheblich mehr Personal.

Damit ergeben sich überschlägig 300 Vollzeitstellen zum Betrieb des WLCG. Diese Zahl enthält noch nicht das Personal der LHC-Experimente zum Betrieb des Grid Computing.

Die dezentrale Beschaffung der Hardware verhindert Rabatte, die bei großen Einkäufen von den Herstellern gewährt werden. Dieser Effekt ist schwierig zu quantifizieren, liegt aber nach meiner Erfahrung vorsichtig geschätzt bei 10 bis 20 Prozent. Die vielen kleinen Installationen sind zudem schwieriger als moderne große Installationen energieeffizient zu betreiben. Auch hier liegt ein erhebliches Einsparpotenzial vor. Allerdings müssen oft für die Tier-2-Anlagen die Energiekosten nicht direkt von der verantwortlichen Gruppe getragen werden, sodass kein ökonomischer Anreiz zum effizienten Betrieb vorliegt.

Zum Vergleich mit einer großen zentralen Installation bietet sich das SuperMUC-Projekt des Leibniz Rechenzentrums (LRZ) an, das vergleichbar leistungsfähig sein wird wie das WLCG. Eine Analyse zeigt, dass der dezentrale Betrieb der WLCG-Infrastruktur fast doppelt so teuer wie ein möglicher zentraler Betrieb ist. Hier werden jährlich Mittel in der Größenordnung von zehn Millionen Euro ausgegeben, die für die physikalische Auswertung der LHC-Daten oder für Detektorentwicklung für LHC-Upgrades fehlen.

Stefan Kluth

Antwort von Günter Quast und Armin Scheurer

Einige der im Leserbrief von Herrn Kluth genannten Kritikpunkte am LHC Computing Grid sind lange bekannt und wurden z. T. auch schon zu Beginn der Planungen diskutiert. Da traditionell alle Teilchenphysiklabors Computing-Infrastruktur erfolgreich bereit stellten, war der international verteilte Ansatz für das LHC-Computing von vorne herein unstrittig.

Im Artikel ist bereits erwähnt, dass es insbesondere bei den Tier-2-Standorten deutliche Unterschiede in der Leistungsfähigkeit gibt. Dennoch haben die meisten von ihnen ihre Berechtigung, da sie gleichzeitig auch Tier-3-Dienste und entsprechende Ressourcen für ihre lokalen Nutzer und die dazugehörige Unterstützung bieten. Außerdem spielen die universitären Tier-2/3-Zentren eine bedeutende Rolle für die Nachwuchsausbildung. Dies relativiert den kritisierten erhöhten Personalaufwand eines verteilten Systems.

Die für LHC-Datenanalysen notwendige hohe Bandbreite für den wahlfreien Zugriff auf große Datensätze von bis zu 10 MB/s pro Rechenknoten – für einige Anwendungen sogar darüber hinaus – sind derzeit nur in verteilten Zentren bei Datensatz-Spiegelung möglich.

Die Weiterentwicklung des verteilten Computings für den LHC wird auch die Einbindung effizienterer Großrechenzentren mit sich bringen; diese sind kein Gegensatz zum Grid-Ansatz, sondern integrierbar.

Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

Priv.-Doz. Stefan Kluth, PhD, Max-Planck-Institut für Physik, München