IT Security and Service Management
Steinbuch Centre for Computing
Karlsruhe Institute of Technology

Betriebsgutachten »POEM@HOME«

Dipl.-Inform. Tobias Dussa

7. August 2008

tobias.dussa@kit.edu

Das vorliegende Dokument begutachtet die betrieblichen Aspekte der Verwendung der Software des Projekts »POEM@HOME«. Betrachtet werden insbesondere die infrastrukturellen sowie materiellen Implikationen, die sich aus der Teilnahme an diesem Projekt ergeben. Es handelt sich um eine Ergänzung des bereits früher erstellten »Sicherheitsgutachten ›POEM@HOME‹«.

1 Beschreibung der begutachteten Software

»POEM@HOME« (»Protein Optimization with Energy Methods«, `http://boinc.fzk.de/poem/`) ist ein Projekt des Insituts für Nanotechnologie (`http://www.fzk.de/int/`). Ansatz ist es, die anfallenden Berechnungen von den Computern freiwillig teilnehmender Dritter durchführen und die Ergebnisse rückmelden zu lassen. Die für dieses verteilte Rechnen benötigte Software wird vom Projekt zur Verfügung gestellt und basiert auf dem Projekt »BOINC« (»Berkeley Open Infrastructure for Network Computing«, `http://boinc.berkeley.edu/`).

BOINC stellt ein client-server-basiertes Softwarepaket zur Verfügung, das Hilfsmittel für das Durchführen verteilten Rechnens bereitstellt. Die Software eines BOINC-basierten Projekts zerfällt in drei verschiedene Komponenten:

- den BOINC-Server,
- den BOINC-Client und
- den projektspezifischen Codeteil.

Sowohl BOINC-Server als auch -Client werden vom BOINC-Projekt selber zur Verfügung gestellt; der anwendungsspezifische Code stammt dagegen vom jeweiligen Anwendungsprojekt programmiert und bereitgestellt, in diesem Fall also von POEM@HOME.

Um an einem Rechenprojekt teilzunehmen, ist es nötig, den BOINC-Client zu installieren und sich bei dem Projekt zu registrieren. Der BOINC-Client lädt dann vom Server des Projekts zunächst Programmcode nach, der vom Rechenprojekt bereitgestellt wird. Danach werden nacheinander Rechenaufträge heruntergeladen, die im wesentlichen den bereits geladenen Programmcode parametrisieren, berechnen und die Ergebnisse wieder auf den Server des Projekts hochgeladen. Diese Schleife wird so lange durchlaufen, wie der BOINC-Client ausgeführt wird.

Zusätzlich zur »normalen« Operation eines BOINC-Clients wird vor dem Herunterladen jedes Rechenauftrags vom Server des Rechenprojekts geprüft, ob eine neuere Version des projektspezifischen Programmcodes vorliegt. Ist dies der Fall, wird das Update automatisch heruntergeladen und installiert.

Jedes Rechenprojekt, das BOINC nutzt, hat ein Schlüsselpaar, mit dessen Hilfe der zur verfügung gestellte Programmcode signiert wird. Auf diese Weise wird die Authentizität des Programmcodes dokumentiert.

Das Projekt POEM@HOME nutzt laut eigener Aussage einen nicht ans Internet angeschlossenen Rechner zum Signieren seiner Programmcodes; der private Schlüssel des verwendeten Schlüsselpaares wird ebenfalls nach eigener Aussage sicher verwahrt.

2 Betriebliche Auswirkungen

In diesem Gutachten werden die betrieblichen Auswirkungen auf Material und Infrastruktur bei Verwendung der Software »POEM@HOME« diskutiert.

Aus Sicht der Anwender beziehungsweise deren Systemadministratoren und Netzbetreuerergeben sich bei Teilnahme an POEM@HOME die folgenden Effekte:

- Der teilnehmende Rechner ist – zumindest im Optimalfall aus Sicht des POEM@HOME-Projekts – stets zu einhundert Prozent ausgelastet. Welche Komponente des Rechners die Auslastung limitiert, hängt vom konkreten ausgeführten Rechenpaket sowie von der Ausstattung des konkreten Rechners ab und kann daher nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden. Im allgemeinen wird aber bei POEM@HOME zu erwarten sein, dass hauptsächlich die CPU-Leistung, seltener der verfügbare Hauptspeicher die Auslastung begrenzen.
- Das BOINC-Softwarepaket muss regelmäßig mit dem POEM@HOME-Server kommunizieren, um Rechenaufträge abzuholen und Ergebnisse hochzuladen. Dieser Netzwerkverkehr ist für den einzelnen Rechner beziehungsweise Benutzer zwar zunächst vernachlässigbar, wirkt sich aber in Summe möglicherweise spürbar aus.

Auf einer Testmaschine wurden im Zuge der Erstellung dieses Gutachtens einige rudimentäre Messungen durchgeführt, um zumindest eine Größenordnung der Ressourcennutzung geben zu können. Der POEM@HOME-Client

hat im Test Speicher im Bereich von 100 MB Größe belegt und innerhalb von 14 Tagen etwas unter 10 MB Daten von sowie zum POEM@HOME-Server übertragen. Während des Tests wurden keine Daten im Dateisystem abgelegt; der verwendete 3-GHz-Prozessor wurde hingegen praktisch vollständig belegt. Diese Messungen sind zwar nicht repräsentativ, mögen aber genügen, um ein Gefühl für die Größe der genutzten Ressourcen zu vermitteln.

3 Beurteilung

Während über die grundsätzlichen unmittelbaren Folgen der Benutzung des POEM@HOME-Clients, wie sie im obigen Abschnitt dargelegt sind, in Diskussionen mit den Abteilungen ISM, SCA, SDO und SYS Einigkeit herrscht, sind die daraus resultierenden weiteren Auswirkungen unklar beziehungsweise in Umfang und Schwere umstritten. Es wurden jedoch die folgenden Punkte als zumindest potentielle Probleme identifiziert:

Strom-/Klimaversorgung: Die erhöhte Auslastung der beteiligten Rechner führt zu erhöhtem Stromverbrauch. Dieser Umstand an sich stellt vermutlich noch kein unmittelbares Problem dar; damit geht jedoch auch eine erhöhte Wärmeemission einher. Deren genauer Umfang ist im Zweifel offensichtlich Abhängig von den konkreten Umständen, es gibt jedoch einige Bedenken, dass im allgemeinen die entstehende Mehrwärme tatsächlich abgeführt werden könne.

Verschleiß: Daran anknüpfend wurden insbesondere im Hinblick auf moderne Arbeitsplatzrechner, bei denen es sich häufig um Laptops handelt, Vermutungen geäußert, dass die große Dauerlast zu erheblich höherem Verschleiß und verkürzter Lebensdauer der einzelnen Geräte führe. Dies geht insofern mit der größeren Abwärme Hand in Hand, als vermutet wird, dass insbesondere die thermische Belastung ein wesentlicher Faktor sei.

Netzwerkanbindung: Im Hinblick auf die Netzwerklast werden angesichts der ermittelten Größenordnungen der Mehrbelastung wenig Bedenken geäußert, sofern es sich bei den betreffenden Rechnern um Computer mit Festnetzanschluss handelt. Anders wird die Lage eingeschätzt, wenn die Rechner – insbesondere Laptops – mit WLAN angebunden werden. Hier ist je nach konkreter Infrastrukturausstattung eine deutliche Beeinträchtigung des Betriebs denkbar.

Sonstiges: Je nach Ausstattung, Softwarebestückung und »normalem« Einsatzzweck des verwendeten Rechners kann es noch zu organisatorisch-betrieblichen Beeinträchtigungen kommen. Insbesondere reagieren automatische Softwareverteilprozesse und Überwachungsmechanismen mitunter sehr empfindlich auf zu große Latenzen im Antwortverhalten der überwachten Computer. Ist der betreffende Rechner an derartige Mechanismen angekoppelt, so kann es prinzipiell zu Störungen in der

Softwareverteilung oder der Überwachung kommen. Überdies können sich möglicherweise durch den Einsatz der POEM@HOME-Software vergrößerte Latenzen negativ auf die Verfügbarkeit anderer durch den betreffenden Rechner erbrachten Dienste auswirken.

Einige der beschriebenen negativen Effekte wurden im SCC bereits im Kontext anderer Softwarepakete für dezentrale Berechnungen, beispielsweise Condor, beobachtet. Diese Beobachtungen sind aber in der Masse qualitativer Natur und wurden nicht belastbar nachvollzogen. Letztlich sind die konkreten Umstände entscheidend dafür, ob eine der beschriebenen Problematiken tatsächlich eintrifft. Es scheint ratsam zu sein, die genannten Effekte quantitativ nachzuvollziehen, um belastbarere Aussagen treffen zu können.