



UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH)
Fakultät für Informatik
System Architecture Group
Frank Bellosa, Gerd Liefländer, Philipp Kupferschmied
Dominik Bruhn, Atanas Dimitrov,
Jonathan Dimond, Johannes Weiß

Basispraktikum Systemarchitektur - WS 2008/2009

Das Santa Claus-Problem

1 Thematik

Santa Claus sitzt in seinem Spielwarenladen am Nordpol und schläft, während seine Rentiere im Stall fressen um Kräfte für die jährliche Liefersaison zu sammeln und einige fleißige Elfen in der Spielzeugfabrik Geschenke für die artigen Kinder basteln. Leider läuft nicht immer alles glatt, so dass die Elfen manchmal unlösbare Probleme beim Basteln entdecken und die Hilfe von Santa Claus benötigen. Um Santa Claus wenigstens ein gewisses Maß an dem so dringend benötigten Schlaf zu gewähren, wecken ihn die Elfen erst, wenn 3 oder mehr ohne Hilfe nicht mehr weiter basteln können. Nachdem Santa Claus Ihnen kurz geholfen hat, können die Elfen zufrieden weiterbasteln und Santa Claus sein Nickerchen fortsetzen.

Allerdings möchte Santa Claus die Kinder nicht zu lange auf ihre Geschenke warten lassen, und daher soll er auch geweckt werden, wenn genug Rentiere bereit sind um seinen 9 RS (Rentier-Stärken) Schlitten zu ziehen und eine Ladung Geschenke verteilen.

Die übrige Zeit kann Santa Claus ruhig schlafen, um für die nächste Anstrengung Kräfte zu sammeln. Um die Simulation nicht von der eigentlichen Thematik abzulenken, kann man davon ausgehen, dass stets genug Arbeit für die Elfen und genug Geschenke für eine Ladung Geschenke vorhanden sind, so dass die Elfen und die Rentiere weitgehend unabhängig sind. Zudem müssen sowohl Santa Claus als auch die übrigen Lebewesen (Elfen und Rentiere) jeweils durch einen eigenen Thread repräsentiert sein.

2 Grundlagen

Überlegen sie sich, wo in der oben erläuterten Situation die entscheidenden Synchronisationsprobleme auftreten und wie diese sich elegant lösen lassen. Auch in diesem Versuch sind die inzwischen hoffentlich hinlänglich bekannten Synchronisationsprimitive von Java notwendig, um die Aufgabe korrekt zu lösen.

3 Experimente

3.1 Das Leben des Rentiers

Modellieren Sie das Verhalten eines Rentier-Threads, das eine gewisse Zeit lang im Stall steht und frisst, nach einer variablen aber auf keinen Fall zu kurzen Zeit satt wird und sich dann bereit erklärt, Santa Claus zu helfen indem es den Stall verlässt und nach erledigter Arbeit wieder in den Stall zurückkehrt.

3.2 Der letzte macht die Türe zu

Es seien nun 20 Rentier-Threads im „Stall“, die alle den ihr oben modelliertes Dasein fristen. Finden sie eine Möglichkeit, wie das Wecken von Santa Claus realisiert werden kann. Denken Sie daran, dass Santa Claus nur dann geweckt werden soll, wenn eine bestimmte Anzahl von Rentieren bereit ist.

3.3 Jetzt auch in Farbe

Entwerfen Sie eine lebendige Visualisierung, anhand derer sich das bisher modellierte auf seine korrekte Funktionsweise überprüfen lässt.

3.4 Und jetzt alle zusammen!

Ergänzen Sie die Elfen in der Simulation. Diese sollen ebenfalls in der Fabrik arbeiten, bis sie ein Problem mit den Spielsachen haben und auch ab einer bestimmten Gruppenstärke Santa Claus wecken. Beachten Sie vor allem die kritischen Fälle, wenn sowohl eine Rentiergruppe als auch eine Gruppe von Elfen Santa Claus wecken möchte und sorgen sie dafür, dass zum einen keine Gruppe vergessen wird und zum anderen auch jede Gruppe, die Santa Claus benötigt, von diesem besucht wird!

3.5 Falls bis jetzt alles zu einfach war

(optional)

Ändern Sie ihr bisheriges Programm so, dass die Gruppengröße der Rentier- und Elfengruppen dynamisch während der Laufzeit änderbar ist