

Simulering under press

En jämförelse av tidsstyrd och händelsestyrd simulering

Markus Pettersson

Projektspecifikation DD143X

Handledare: Henrik Eriksson

Kungliga Tekniska Högskolan

12 februari 2012

Sammanfattning

Datorsimulering kan göras på många olika sätt, men de två viktigaste paradigmen är händelsestyrd och tidsstyrd simulering. I denna uppsats ska jag genom att implementera en och samma modell i båda paradigmen jämföra dels genom tidsmätning hur enkla de är att hantera, dels göra en kvalitativ jämförelse av resultaten. Modellen som kommer att simuleras består av ett system av hissar i en kontorsbyggnad.

Bakgrund

När en simulering görs är den avgörande faktorn hur tiden ska hanteras. Händelsestyrd simulering hanterar tiden kontinuerligt så att en händelse kan ske vid en specifik tidpunkt, beroende på systemets tillstånd i den tidpunkten kommer händelsen att påverka systemet i en viss riktning.

Tidsstyrd simulering delar istället upp tiden i intervall av en viss längd, vid varje intervall kan händelser antingen påbörjas, gå vidare eller avslutas. Denna metod kan användas när ett kontinuerligt system (dvs. ett system där förändring sker hela tiden, såsom tidvattnets påverkan av havsnivån) ska simuleras (Ziegler et al., 2000, s. 50–55).

Ett kontinuerligt system kan ofta simuleras (dvs. lösas) med en tredje paradigm, vilken baseras på differentialekvationer som ställs upp och löses (Ziegler et al., 2000). Denna paradigm skiljer sig avsevärt från de två tidigare, då den är analytisk istället för de två tidigare som är numeriska (Banks et al., 2005). Paradigmen är alltså betydligt mindre datalogiskt intressant och kommer därför inte att behandlas i uppsatsen.

En svårighet som redan nu identifierats är begreppsförvirringen mellan svensk och engelsk litteratur. I engelsk litteratur används termerna *continuous* (dvs. kontinuerlig) och *discrete* (diskret) om varannat, och det är ofta oklart vad som betyder vad. Dock hoppas jag att det ska klarna betydligt under förstudien (se ”Tidsplan”). Tillgången på framförallt engelsk litteratur är annars god, svårigheten kommer snarare vara att hitta litteratur som inte är för djupgående eftersom projektets omfattning är så pass liten.

Problemformulering

Ett system av hissar i en kontorsbyggnad kan simuleras med både händelsestyrd och tidsstyrd simulering. Vilken av paradigmen är att föredra vid implementation av systemet med avseende på enkelhet att implementera samt träffsäkerhet?

Projektplan

I princip kommer jag att arbeta utifrån modellen som föreslås i boken *Discrete-event system simulation* (Banks et al., 2005, s. 15), dock kräver mina begränsade kunskaper i ämnet en ordentlig förstudie i början av projektet. Syftet med förstudien är att få en god insikt i hur de olika paradigmen

är definierade och hur de används i praktiken. Exempelprogram kommer att studeras, eventuellt kommer även enklare exempelprogram att skrivas för att öka förståelsen.

En modell kommer sedan att sättas upp och specificeras i t.ex. UML. Därefter kommer jag, under tidtagning, implementera denna modell med händelsestyrd och tidsstyrd simulering.

Implementationen kommer även att dokumenteras grundligt, så att svårigheter som uppkommer inte glöms bort i jämförelsen av paradigmen. Slutligen kommer de två implementationerna att testköras med samma parametrar, och olikheter i deras beteende kommer identifieras. Eftersom programspråket Python är välanvänt i simuleringssammanhang kommer det förmodligen att användas. Det finns även en hel del simuleringsspråk skrivna i Python, t.ex. SimPy (SimPy Developer Team, 2011), även om dessa inte kommer att användas kan de eventuellt användas som referensmaterial eller liknande.

Rapporten kommer att påbörjas först efter att implementationen är färdig. Dock kommer den litteratur som studerats under förstudien att återanvändas i uppsatsen, vilket kommer att underlätta skrivandet. I rapporten kommer resultaten från implementationen att tolkas, och en åsikt om de två paradigmen kommer att bildas utifrån detta. Tanken är att rapporten i stort sett ska vara färdigskrivna före påsk, så att de sista dagarna kan läggas på korrekturläsning m.m.

Tidsplan

Eftersom mycket annat skolarbete måste koordineras samtidigt som rapportskrivandet kommer arbetet med uppsatsen ske i kortare, intensiva perioder. Tidsplanen kan alltså se skev ut men det är i så fall avsiktligt.

12 februari – Projektspecifikation lämnas in

13–21 mars – förstudie inkl. inhämtning av ytterligare referensmaterial

22–29 februari – implementation av simuleringssmodeller

1–6 mars – Rapportskrivning påbörjas

7 mars – Disposition samt utkast till bakgrund, sammanfattning och slutsatser klart i samband med ”halfway meeting”

19–30 mars – En i princip inlämningsfärdig rapport skrivs

9–11 april – Finputsning av rapporten

12 april – Inlämning av färdig rapport

Referenser

Litteratur som refererats till i detta dokument

Banks, Jerry; Carson, John S; Nelson, Barry L och Nicol, David M (2005). *Discrete-Event System Simulation, Fourth Edition*. ISBN 0-13-129342-7. Pearson Prentice Hall, New Jersey.

SimPy Developer Team (2011). *SimPy Simulation Package*. Hämtad 2012-02-12 från <http://simpy.sourceforge.net/>

Ziegler, Bernard; Praehofer, Herbert och Gon Kim, Tag (2000). *Theory of Modeling and Simulation, Second Edition. Integrating Discrete Event and Continuous Complex Dynamic Systems*. ISBN 0-12-778455-1. Academic Press, San Diego.

Annan litteratur som kan komma att användas

Eriksson, Henrik (1964). *Händelsestyrd och tidsstyrd simulering*. NordSam.

Korn, Granino A och Wait, John V (1978). *Digital continuous system simulation*. Prentice Hall Inc., New Jersey

Sandblad, Bengt. *Kort om simulering och simulatorer*. Hämtad 2012-02-12 från <http://www.it.uu.se/edu/course/homepage/opgui/vt03/Simulatorordokumentation>