Reserapport ASA/MA'99

Mats Persson

1 December 1999

1 Introduktion

ASA/MA'99 (Agent Systems and Applications/Mobile Agents) är en ny konferens som är en sammanslagning av två tidigare konferenser och en workshop. Konferensen varade från den 3:e till 6:e oktober och hölls i Palm Springs, Kalifornien. Det kom drygt etthundra deltagare och de kom huvudsakligen från USA och Europa. En förhållandevis stor andel kom dock från Japan, och flera från Tyskland. Inga övriga svenskar sågs till.

Konferensen handlade huvudsakligen om mobila agenter. Vad är då en "mobil agent"? Begreppet består egentligen av två datavetenskapliga termer: mobilitet och agent. Mobilitet innebär att programkod flyttar sig mellan datorer (eller processorer), antingen autonomt eller med hjälp av ett annat program. Begreppet mobilitet har funnits ganska länge inom området processmigrering, som i sin tur är ett område inom distribuerade operativsystem.

En agent är ett program som agerar i egenskap av en användare, som en slags representant eller ombud. Den innehåller både kod och data, och ibland även metadata såsom nuvarande programtillstånd. En agent sägs ibland ha ett beteende, och därmed kallas intelligent, och kan även ha bundna resurser, såsom pekare till andra objekt, variabelvärden och liknande.

En mobil agent är alltså ett mjukvaruabstraktion som kan vandra runt i ett nätverk och representera en användare för olika uppgifter. Begreppet mobil kod förekommer också i denna rapport, och det är egentligen ett vidare begrepp. Med kod menas i det här fallet vilken programkod som helst, i form av ett kommando, en funktion, eller en hel agent.

2 Konferensen

ASA/MA'99 bestod av First International Symposium on Agent Systems and Applications, Third International Symposium on Mobile Agents, och Third Dartmouth Workshop on Transportable Agents. Konferensen handlade alltså huvudsakligen om agenter, och deras applikationer, verktyg, programspråk, intelligens, säkerhet, och andra användningsområden.

Det förekom även diskussioner om mobil kod, objektorienterade system och distribuerade system, vilka i varierande grad överlappar området agenter.

Redan innan konferensen börjat dök en intressant fråga upp: *"Why are there no killer applications for mobile agents?"*. Finns det något agentsystem i drift i verkligheten, och är det inte bara ett akademiskt påfund? Varför finns det inget bra användningsområde för agenter? Det här skulle visa sig vara frågor som ofta återkom i diskussionerna på konferensen.

2.1 Inledande kurser

Innan själva konferensen började gavs några kortare halvdagskurser inom olika områden för mobila agenter. De var tänkta som introduktioner och översikter till de deltagare som var nya inom området. Följande kurser gavs:

- Mobile Agents: Issues and Challenges for Management Systems
- Agent Communication Languages
- Coordination Technologies for Internet Agents
- Understanding Code Mobility
- Agents and Complex Adaptive Systems
- Agent Patterns

Jag valde att gå på kursen "Understanding Code Mobility". Den tog upp och förklarade olika taxonomier för mobil kod, paradigmer för olika arkitekturer, olika applikationer och avslutade med att göra en utvärdering och jämförelser mellan olika paradigmer. Det som var intressant att notera var att i flera fall var mobil kod-paradigmen sämre än de andra i det avseendet att den kostade mer nätverkskapacitet. Speciellt när en agent har samlat på sig stora mängder data och därmed använder sig av större mängder bandbredd för att transportera sig i nätverket.

En annan fråga som togs upp var hur man skulle kunna skicka meddelanden till en agent som rör sig hela tiden. Detta problem togs upp i ett papper senare på konferensen.

2.2 Presentationer

Nästa två dagar ägnades åt de konferenspapper som blivit accepterade för publicering. Även om forskningsområdet mobila agenter och agentsystem är ganska snävt, så var bidragen väl spridda inom området. Det fanns allt från papper om autonoma robotar till nätverkskonfigurering. Agenter och kanske speciellt mobil kod kan användas till det mesta. Detta visar på en tendens och en allmän uppfattning bland deltagarna på konferensen om att mobil kod inte är ett avgränsat specialområde utan en paradigm i samma stil som objektorientering. Mobil kod kan integreras i många olika system, speciellt distribuerade, där det behövs högre flexibilitet och feltolerans.

Av alla papper som presenterades så väljer jag att lyfta fram och beskriva de som verkade mest intressanta.

Nomadic Pict: Language and Infrastructure for Mobile Agents

Detta papper blev valt till Best Paper på konferensen. Det handlade dels om ett nytt programspråk för mobila agenter, Nomadic Pict, och dels metoder för hur dessa agenter skall kunna kommunicera med varandra oberoende var de befinner sig. Det här är ett utmärkt papper om man vill fördjupa sig i detaljer.

Protecting Mobile Web-Commerce Agents with Smartcards

Ett stort problem för mobila agenter är att skydda dem från elaka agentservrar. Detta papper föreslår en lösning med smarta kort där man låter agenten exekvera inuti kortet. Detta kort skulle alltså sitta i en främmande server. Motiveringen för att använda sig av smarta kort för detta var att det är svårare att manipulera hårdvara ju mindre den är.

Om denna lösning fungerar administrativt och fysiskt, så kan det vara en tillräckligt bra lösning på problemet. Det återstår dock många frågor som måste besvaras innan dess. En av dem är denial-of-service problemet och en annan är att smarta kort inte har tillräcklig beräkningskapacitet för att kryptera och dekryptera med avancerade algoritmer.

The Javaseal Mobile Agent Kernel

Java har redan en sandlåda där Javakod kan exekvera på ett säkert sätt, men enligt detta papper är denna sandlåda inte tillräckligt säker och innehåller flera brister. Det finns möjligheter till dolda kanaler, denial-of-service attacker och andra hål. Därför har de utvecklat en säkrare agentkärna som är ännu restriktivare.

Denna kärna verkar vara en reaktion på de brister som fanns i JVM 1.1, men nu har 1.2 kommit och frågan är om de inte har kastat bort tid på att fixa något som Sun redan ordnat i nästa version, eller kommer att ordna i framtida versioner.

Övriga

Det fanns flera andra intressanta papper: *Reliable Communications for Highly Mobile Agents, Disseminating Mobile Agents for Distributed Information Filtering, Mobile Streams: A Middleware for Reconfigurable Distributed Scripting, Composition of Services with Mobile Code.*

2.3 Panel Session

Mitt emellan presentationerna så hölls en "panel session" mellan ett antal kända personer från agent-världen och en inbjuden gäst, Jim Waldo från Sun Microsystems. Waldo sysslar mest med distribuerade system och det som gjorde hans närvaro intressant var att han inte trodde att agenter hade någon framtid; åtminstone inte i början av konferensen. Senare under middagen på kvällen höll han ett kortare tal och gjorde samtidigt lite reklam för Jini, som är en enkel metod i Java för att koppla in enheter i ett nätverk, och som även använder sig av mobil kod. Jim Waldo växte på något sätt under konferensens gång fram som agentsystemens motståndare, eller vår gemensamma antagonist. Det är egentligen ganska nyttigt att ha någon som ifrågasätter vad man gör, speciellt när det verkade finnas ganska många agentfanatiker på konferensen.

2.4 DWTA workshop

Den sista dagen var det dags för Dartmouth Workshop on Transportable Agents. Under fyra pass höll först en person ett kort fördrag och sedan var det allmän diskussion om detta ämne. Först behandlades skalbarhet och en förhållandevis ointressant diskussion om definitionen av ordet utbröt. Denna typ av diskussion fortsatte även under nästa pass då feltolerans diskuterades.

En intressantare frågeställning dök upp i det tredje passet om global namngivning av agenter, eller objekt överhuvudtaget. Vem ska tilldela namnet och måste man ha långa krångliga namn för att undvika namnkrockar? Kan man lösa det på samma sätt som CORBA gör?

Det sista passet handlade om nätverksadministration med hjälp av mobil kod. Den personen som höll föredrag om det här ämnet verkade lite dåligt insatt i vad man kunde göra med mobil kod och hur långt forskningen kommit, men tyckte det skulle vara en utmärkt idé att ersätta eller komplettera SNMP med någon form av mobil kod.

3 Viktiga resultat

Ett av de viktigaste resultaten från den här konferensen var att jag insåg att mobila agenter inte har någon större framtid i den form de har nu. Förmodligen dyker det så småningom upp nya applikationer där mobila agenter passar som handen i handsken och kanske till och med gör succé.

Mobil kod har definitivt en framtid, det höll i princip alla på konferensen med om. Säkerheten för mobila agenter är fortfarande ett problem och konferensen verkade lite tunn på den fronten. Det finns bra möjligheter att komma med egna papper inom säkerhet för mobil kod.

4 Informationsmaterial

Följande böcker och papper har medtagits hem:

- Proceedings First International Symposium on Agent Systems and Applications and Third International Symposium on Mobile Agents
- Tutorial for Understanding Code Mobility
- The Mobile Agent List (list of 47 agent systems)