

Examensarbete



SVENSK TITEL

Undertitel

ENGLISH TITLE

Subtitle

Examensarbete inom huvudområdet Datavetenskap
Grundnivå 30 högskolepoäng
Vårtermin 2015

Arvid Backman

Handledare: Mikael Johannesson
Examinator: Anders Dahlbom

Sammanfattning

[Direkt efter titelsidan ska det finnas en sammanfattning, som omfattar högst 150 ord. Denna sida ingår inte i ordinarie sidnumrering. Sammanfattningen ska i kort form sammanfatta hela arbetet inklusive bakgrund, problemformulering, genomförande/implementation, resultat och framtida arbete. Den ska därmed vara det sista som skrivs i rapporten. Den behöver därför endast vara med i den rapport som lämnas in för opponering (och den slutgiltiga rapporten). I tidigare inlämningar kan denna text lämnas oförändrad.]

Nyckelord: [minst tre nyckelord men inte allt för många, helst inte fler än sex stycken]

Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	1
2	Bakgrund.....	2
2.1	Artificiell intelligens.....	2
2.1.1	Traditionell AI	2
2.1.2	Spel-AI.....	2
2.1.3	Autonom agent	2
2.2	Styrbeteende	3
2.2.1	Sök	3
2.2.2	Ankomst	3
2.2.3	Väggundvikande.....	4
2.2.4	Vägföljning.....	4
2.2.5	Flödesfält.....	4
2.2.6	Flockbeteende.....	4
2.2.7	Separation	4
2.2.8	Sammanhållning.....	4
2.2.9	Formering	5
3	Problemformulering	6
3.1	Metodbeskrivning.....	6
4	Genomförande	7
4.1	Förstudie.....	7
4.2	Progressionsexempel: modellering	7
5	Utvärdering.....	8
5.1	Presentation av undersökning.....	8
5.2	Analys.....	8
5.3	Slutsatser.....	8
6	Avslutande diskussion.....	9
6.1	Sammanfattning.....	9
6.2	Diskussion	9
6.3	Framtida arbete	9
	Referenser	10

1 Introduktion

[Introduktionen ska innehålla en sammanfattning av bakgrund, problem, metod och genomförande/implementation. Inför varje inlämning behöver bara de relevanta delarna av introduktionen lämnas in. Tänk på att lämna plats i introduktionen för stycket om genomförande vid första inlämningen. Introduktionen bör revideras vid varje inlämning eftersom arbetet förändras över tid.

För att separera innehållet i introduktionen ska den indelas i onummerade stycken med hjälp av radbrytningar (i likhet med dokumentmallen). Styckena ska inte vara kortare än 4-5 rader text och innehålla ett sammanhållet ämne - till exempel bakgrund om datorspel.

Introduktionen ska *inte* ha numrerade underkapitel eller figurer och vara ungefär en sida lång (inte under en halv sida och inte mycket mer än en sida).

Introduktionen ska ha sidnummer 1.]

2 Bakgrund

Det mest centrala område, och begrepp, i detta arbete är artificiell intelligens. En presentation och en definition över artificiell intelligens kommer att ges i (2.1)

2.1 Artificiell intelligens

Artificiell intelligens är konsten att skapa maskiner som utföra funktioner som kräver intelligens när de utförs av människor.(Kurzweil, 1990). Artificiell intelligens handlar om att få datorer att utföra uppgifter, och handlingar, som människor och djur är kapabla att göra (Millington & Funge, 2009). Det är möjligt att programmera en dator för utföra uppgifter som, i stort sett, är omöjliga för en människa att lösa. Såsom; sökning, aritmetiska problem, med mera. **DEFINITION AV AI**

Det är dock ett flertal uppgifter som datorer är dåliga på att utföra, som människor finner triviala; bestämma vad som ska göra härnäst, känna igen ansikten, och till och med vara kreativa. Det är just detta som AI-området utforskar, och försöker undersöka vilka algoritmer det är som krävs för att visa dessa egenskaper. **PROBLEM MED AI**

2.1.1 Traditionell AI

Det traditionella AI-området är uppdelat i två, mindre, områden: stark AI och svag AI. Stark AI eftersträvar att skapa ett beteende som efterliknar människors tankeprocess, medan forskningen inom svag AI applicerar AI teknologier på resultatet av verkliga problem. Buckland menar, i boken "Programming Game AI by Example" (2005), att dessa två subområden tenderar att fokusera på att lösa ett problem på ett optimalt sätt utan att ta stor hänsyn till hårdvara eller tidsbegränsningar.

2.1.2 Spel-AI

Artificiell intelligens har funnits inom spel, men Pacman (**REF PACMAN**) var det första spelet med en, relativt, avancerad AI. Fienderna rörde sig precis som spelaren och gav känslan av att det var möjligt att det var riktiga människor som styrde dem (Millington & Funge, 2009).

En stor procent av de spel som finns idag har någon sorts AI implementerad. Om det så är en hund som rör sig mellan två olika rum i ett hus, eller om det är en mer avancerad NPC (Non-Player Character) i ett rollspel som rör sig runt i en by så har de ett sätt att navigera sig genom den miljö de befinner sig i. Inom datorspel är navigering, och rörelse, av agenter ett vanligt problem. Det är oftast inom spel där en grupp av agenter ska navigeras tätt intill varandra. Detta är vanligt i realtidsstrategispel så som, (**STARCRAFT2**) och (**WARCRAFT3**).

2.1.3 Autonom agent

En agent är någonting som kan uppfatta miljön runtomkring sig och agera utifrån det. En agents beteenden beskrivs av agentfunktioner som mappar en given uppfattning till en mekanism (Russell & Norvig, 2010). Definitionen för en agent är väldigt brett. Det kan vara en agent som ger utdata till ett konsolfönster baserat på en användares input, till att vara en NPC, i ett rollspel, som ska välja höger eller vänster i en korsning.

En autonom agent i ett datorspel, även kallad autonom karaktär, är en enhet i en spelvärld som, till viss del, har egenskapen att improvisera sina beslut (C. Reynolds, 1999). Buckland definierar en autonom agent på följande sätt:

An autonomous agent is a system situated within and a part of an environment that senses that environment and acts on it, over time, in pursuit of its own agenda and so as to effect what it senses in the future.

Buckland, 2005, s.85

Ett beteende hos en autonom agent kan bli lättare förstådd genom att dela upp det i flera lager (C. Reynolds, 1999): handlingsval, styrning, och förflyttning (**FIIGUR**).

- Handlingsval: Lagret som bestämmer vilket mål agenten har. Till exempel: "gå hit".
- Styrning: Lagret som ansvarar för att navigera agenten korrekt för att tillgodose målen som gavs från det tidigare lagret. Detta uppfylls genom att applicera styrbeteenden hos agenten för att producera en styrkraft som beskriver hur agenten ska röra sig.
- Förflyttning: Det lager som ansvarar för en agents förflyttning. Detta lager konverterar kontrollsignaler från styrningslagret till rörelse av agentens kropp.

Ett exempel på en autonom agents beteende, i ett realtidstrategispel, är att spelaren ger order åt en autonom agent att röra sig till en ny position och den autonoma agent, i fråga, navigerar sig själv genom miljön. Ett annat exempel är att ha två autonoma agenter, en råtta och en katt. Katten rör sig runt i en miljö medan musen sitter och äter. När musen ser att katten närmar sig flyr den från katten, samtidigt som katten börjar jag musen. Alla dessa beslut görs utan någon översyn av en programmerare eller spelare.

2.2 Styrbeteende

Ett beteende som appliceras för att producera en styrkraft hos en agent, kallas för ett styrbeteende. Det finns en mängd olika styrbeteenden som producerar en styrkraft på olika sätt. Flera av styrbeteendena kan kombineras för att styra den autonoma agenten på ett mer komplext och naturligt sätt. Dessa styrbeteenden presenteras av Reynolds i hans artikel: *Steering Behaviors For Autonomous Characters* (1999).

2.2.1 Sök

Sök är ett styrbeteende som används för att styra en agent mot en specificerad position (P_{goal}), i global rymd. Beräkningen för detta styrbeteende är relativt enkel, först beräknas en önskad hastighet ($V_{desired}$) genom **FORMEL**. Med den önskade hastigheten går det att beräkna vilken styrkraft (F_{steer}) som ska appliceras på agenten genom **FORMEL**.

2.2.2 Ankomst

Styrbeteendet ankomst är identiskt till sök, så länge agenten är långt ifrån den specificerade målpositionen. Skillnaden från sökbeteenden, som styr sig mot målet, är att beteendet får karaktären att sakta ner när den närmare sig målet. Sträckan som definierar när agenten ska sakta ner går att förändra.

2.2.3 Väggrundvikande

Väggrundvikande ger en agent förmågan att styra ifrån potentiella kollisioner väggar i en miljö. En vägg är ett linjesegment, i 3D en polygon. Detta görs med hjälp av avkännarpunkter för att se om en avkännarpunkt korsar en vägg. Om en avkännare korsar en vägg beräknas en styrkraft genom att beräkna hur mycket avkännaren har penetrerat väggen och sedan skapa en kraft av den penetrerade längden i väggens normalriktning.

2.2.4 Vägföljning

Vägföljningsbeteendet gör det möjligt för en agent att styras längs en serie av positioner som formar en väg. Agenten tittar, med hjälp av sin nuvarande position och hastighet, vilken position han kommer att ha om x sekunder (P_{future}). Från P_{future} beräknas den närmsta punkten på vägen (P_{path}). Ett sökbeteende appliceras sedan på agenten, med P_{path} som målposition. Om P_{path} skulle vara den sista punkten på vägen byts sökbeteendet ut mot ankomstbeteendet.

2.2.5 Flödesfält

Styrbeteendet flödesfält är ett beteende för navigering av agenter, och kan användas som ett alternativ till vägföljningsbeteendet. Ett flödesfält är ett, godtyckligt stort, rutnät, där varje cell i rutnätet innehåller en riktningsvektor. Denna riktningsvektor representerar vilken styrkraft som ska appliceras på en agent när den befinner sig i cellen. Cellernas riktningsvektorer kan vara statiska, men de kan också uppdateras dynamiskt. Dynamisk uppdatering av flödesfältet är fördelaktigt i spel där hinder för agenter förändras i realtid. Exempelvis realtidstrategispel, där agenterna inte får styras in i varandra och deras position alltid förändras.

2.2.6 Flockbeteende

I *Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model* (1987) beskriver Reynolds tre olika styrbeteenden som alla samarbetar för att skapa ett flockbeteende hos grupper av agenter. Dessa tre styrbeteenden är: Separation, sammanhållning, och formering. Styrbeteendena appliceras endast på en agent beroende på de agenter som befinner sig i ett definierat närområde.

2.2.7 Separation

Separationsbeteendet skapar en kraft som styr en agent ifrån andra agenter inom sitt närområde. När detta beteende appliceras på en mängd agenter kommer dom sprida ut sig, och försöka maximera längden från varandra. Kraften (F_{steer}) beräknas genom att beräkna en riktningsvektor mot alla agenter i närområdet. Riktningsvektorerna normaliseras och adderas sedan, (**SE FORMEL!**). Detta beteende kan användas för att hindra agenter att tränga ihop sig.

2.2.8 Sammanhållning

Sammanhållningsbeteendet ger en agent förmågan att närma, och gruppera, sig med andra agenter i närområdet. Styrkraften (F_{steer}) kan beräknas genom att beräkna medelpositionen hos de närliggande agenterna. Styrkraften kan sedan appliceras i riktningen från agenten och medelpositionen, (**SE FORMEL**).

2.2.9 Formering

Formeringsbeteendet ger en agent förmågan att röra sig i samma riktning och hastighet som agenter i närområdet. Kraften (F_{steer}) kan beräknas genom att först beräkna medelhastigheten hos alla närliggande agenter och sedan subtrahera, denna medelhastighet, med agentens egen hastighet, se (**FORMEL**).

3 Problemformulering

3.1 Metodeskrivning

4 Genomförande

4.1 Förstudie

4.2 Progressionsexempel: modellering

5 Utvärdering

5.1 Presentation av undersökning

5.2 Analys

5.3 Slutsatser

6 Avslutande diskussion

6.1 Sammanfattning

6.2 Diskussion

6.3 Framtida arbete

Referenser

- Buckland, M. (2005). *Programming Game AI by Example* (p. 495). Retrieved from http://lecturer.ukdw.ac.id/~mahas/dossier/gameng_PGAIbE.pdf \n<http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=gDLpyWtFacYC&oi=fnd&pg=PR13&dq=Programming+Game+AI+by+Example&ots=v-voeVUL4d&sig=4mCR5x2Sw6v3bS2-xHHhZeEuOCg>
- Kurzweil, R. (1990). The age of intelligent machines. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=85231>
- Millington, I., & Funge, J. (2009). *ARTIFICIAL INTELLIGENCE Second Edition* (p. 895). doi:10.1017/S0263574700004070
- Reynolds, C. (1999). Steering Behaviors For Autonomous Characters. Retrieved from <http://citeseer.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.16.8035>
- Reynolds, C. W. (1987). Flocks, herds and schools: A distributed behavioral model. In *Proceedings of the 14th annual conference on Computer graphics and interactive techniques - SIGGRAPH '87* (Vol. 21, pp. 25–34). New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/37401.37406
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Retrieved from http://books.google.se/books/about/Artificial_Intelligence.html?id=8jZBksh-bUMC&pgis=1

Appendix A - Designdokument etc.

[Appendix ska fungera som referenslistan - dvs det ska finnas referenser till den från texten. Appendix ska inte vara numrerade utan ska namnges med: Appendix A, Appendix B osv. De ska vara sidnumrerade (I, II, III ...) men de ska inte finnas med i innehållsförteckningen. Varje nytt appendix ska börja på toppen av sidan.]