



PASSANDE SVÅRIGHET?

Spelares uppmärksammande av och
attityder till dynamisk svårighetsjustering

Examensarbete inom huvudområdet
Datavetenskap
Grundnivå 30 högskolepoäng
Vårtermin 2012

Pontus Hallén

Handledare: Marcus Toftedahl
Examinator: Henrik Engström

Sammanfattning

Syftet med detta arbete är att undersöka hur dynamisk svårighetsjustering påverkar hur spelare värderar ett spels svårighet, presterar under en spelsession och huruvida de kan upptäcka ett system för sådan justering samt identifiera hur det fungerar. Arbetet vilar främst på Robin Hunickes arbete kring dynamisk svårighetsjustering men vidrör även koncept som svårighet, flow och olika typer av svårighetsjustering. För att undersöka huruvida system för dynamisk svårighetsjustering påverkar spelande har ett plattformsspel utvecklats och speltestats i två versioner av en handfull respondenter, en version som justerar svårigheten i spelet dynamiskt och en som balanserats för hand. Resultatet från dessa speltester ger inga direkta stöd för att dynamisk svårighetsjustering får spelare att prestera bättre och tyder på att spelare vid en första spelomgång har svårt att identifiera system för dynamisk svårighetsjustering. Resultatet visar dock även på att mer undersökningar kan behövas på ämnet i framtiden.

Nyckelord: svårighet, dynamisk svårighetsjustering, flow

Innehållsförteckning

1	Introduktion	1
2	Bakgrund.....	2
2.1	Flow.....	3
2.1.1	Flow i spel.....	4
2.2	Dynamisk svårighetsjustering.....	6
2.2.1	Att mäta speltillståndet	6
2.2.2	Justeringsmål.....	7
2.2.3	Att justera speltillståndet.....	7
2.2.4	Exempel på dynamisk svårighetsjustering.....	8
3	Problemformulering	9
3.1	Metodbeskrivning.....	9
3.1.1	Datainsamling	10
3.1.2	Analys av data	10
3.1.3	Urval av respondenter	10
4	Projektbeskrivning	12
4.1	Spelet.....	12
4.1.1	Grundmekanik	12
4.1.2	Faror och andra spelobjekt.....	14
4.1.3	Bandesign	15
4.2	Utvecklingen av dynamisk svårighetsjustering	15
4.2.1	Mätkomponent.....	15
4.2.2	Version 1 – Justering av spelets interna ekonomi	16
4.2.3	Version 2 – Justering av variabler hos spelare, fiender och omgivning.....	17
4.2.4	Loggkomponent	18
4.2.5	Val av testversioner	18
5	Utvärdering	19
5.1	Undersökningen	19
5.2	Resultat	20
5.3	Resultatanalys	21
6	Slutsatser	24
6.1	Resultatsammanfattning	24
6.2	Diskussion	24
6.2.1	Avvikande åsikter.....	25
6.3	Framtida arbete	25

1 Introduktion

En av de viktigaste delarna att ta i beaktande då man utvecklar ett spel är att anpassa utmaningen på ett sådant sätt att spelare känner sig utmanade på en lämplig nivå. I detta arbete presenteras konceptet dynamisk svårighetsjustering, system som dynamiskt förändrar speltillståndet medan spelet spelas för att anpassa svårigheten, och hur det relaterar till begreppen ”svårighet”(se Adams & Rollings, 2006) och ”flow” (Csikszentmihalyi, 2008) samt hur detta kan användas för att skapa en optimal upplevelse för spelaren.

Det arbete som ligger i kärnan av rapporten är en kvalitativ undersökning på en mindre grupp vana spelare i ett försök att utreda hur olika implementationer av dynamisk svårighetsjustering påverkar hur mycket av denna justering spelarna uppmärksammar och deras åsikter gällande teknikens inverkan på deras spelande och deras spelresultat. För detta syfte har ett plattformsspel med pusselinslag utvecklats, samt ett system för dynamisk svårighetsjustering som har kunnat implementeras i spelet.

Längre fram i rapporten presenteras en undersökning där respondenter har fått genomföra speltester på olika versioner av det ovan nämnda plattformsspelet och sedan svara på en mängd frågor gällande deras spelvanor och hur de uppfattade spelet. Mer information om hur detta har gått till finns i beskrivningen av undersökningen i kapitel 5.1.

Resultatet från undersökningen och analysen av detta resultat presenteras i kapitel 5.2 respektive 5.3. Resultatet beskriver hur varje respondent presterade under sin spelsession och går även in djupare kring hur de uppfattade spelets svårighet baserat på de svar som de gav under sina intervjuer. Analysen av resultatet sätter data och svar från resultatpresentationen i ett vidare sammanhang och ger en förklaring till varför resultatet ser ut som det gör.

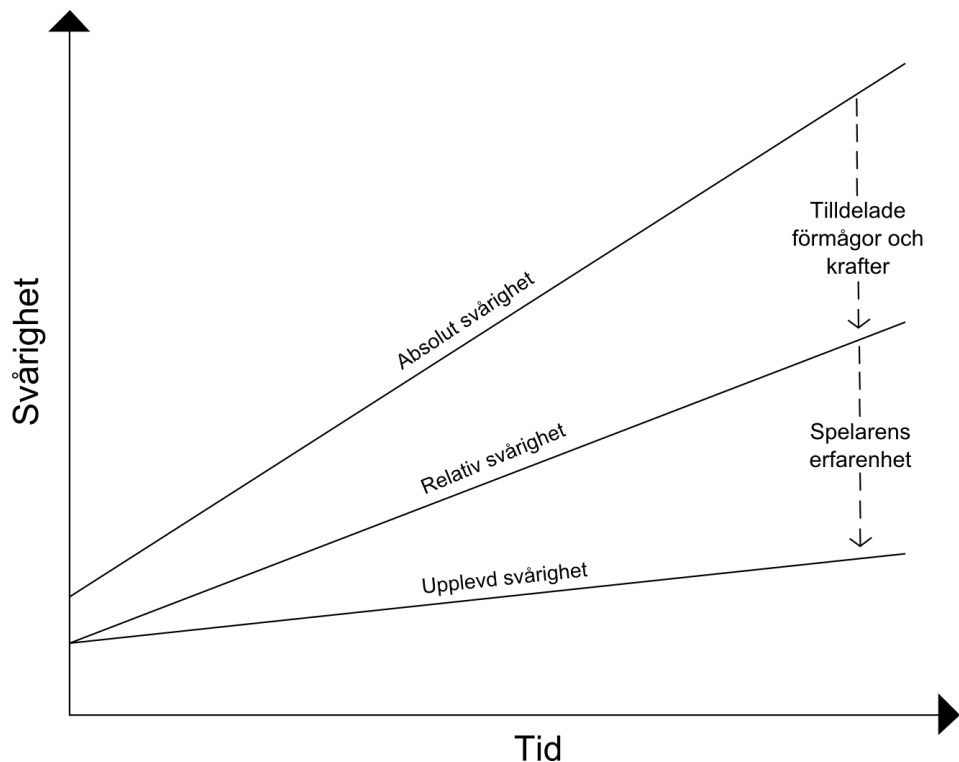
2 Bakgrund

En av de stora utmaningarna i arbetet med att designa ett spel är att lyckas skapa spelmoment som är utmanande för spelaren utan att de blir överväldigande eller irriterande om spelarens förmåga inte överensstämmer med den utmaning de ställs inför. Adams och Rollings (2006) gör skillnad mellan tre olika typer av svårigheter i spel: absolut svårighet (absolute difficulty), relativ svårighet (relative difficulty) och upplevd svårighet (perceived difficulty).

Absolut svårighet utgörs av den grundläggande förmågan som krävs av spelaren för att överkomma ett visst hinder. Ett exempel är att en spelare i ett actionspel stöter på två fiender: den första rör sig långsamt, gör liten skada och har ett begränsat attackmönster medan den andra rör sig dubbelt så snabbt, gör dubbelt så mycket skada och har ett mer varierat mönster av attacker att använda sig av. Den andra fienden kommer alltid att vara svårare än den första eftersom de inneboende förmågor den har är överlägsna den första fiendens, och därmed har en högre absolut svårighetsgrad.

Relativ svårighet har att göra med de förmågor och egenskaper spelaren har lyckats samla på sin spelaravatar under spelandets gång. Om vi ser på ett spel som exempelvis Final Fantasy XII (Square Enix, 2006) så kommer en spelare som är level 5 och inte har låst upp möjligheten att använda särskilt mycket utrustning och magi ha svårare för att döda vilken given fiende som helst om man jämför med en spelare som är level 30 och har låst upp mycket utrustning/magi. Den absoluta svårigheten modifieras alltså av de förmågor och krafter spelet tilldelar spelaren för att skapa den relativa svårigheten.

Den upplevda svårigheten förhåller sig till den relativa på ett sätt som liknar hur den relativa svårigheten förhåller sig till den absoluta. Under spelets gång kommer spelarna bli bättre på att hantera de hinder som spelet sätter upp för dem och kommer därför kunna ta beslut snabbare, utföra vissa kommandon med större precision och så vidare, även med exakt samma förutsättningar. Spelarens erfarenhet av spelet kommer därför göra att de upplever spelet som lättare trots att det fortfarande ligger på samma nivå av svårighet både absolut och relativt. Figur 1 ger en bild av hur de olika nivåerna av svårighet påverkar varandra.



Figur 1 Jämförelse mellan absolut, relativ och upplevd svårighet. Anpassad från Adams och Rollings (2006)

När det talas om svårighet är det alltså för det mesta den upplevda svårigheten som avses, eftersom det vi är intresserade av allt som oftast inte är hur objektivt svårt ett spel är utan hur det upplevs av de som faktiskt spelar det.

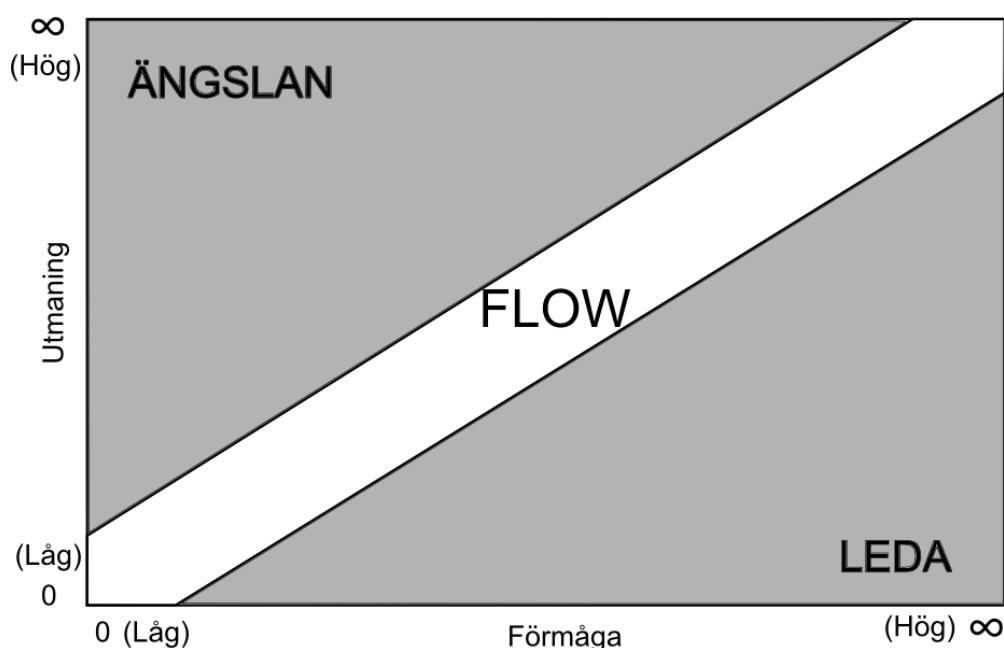
2.1 Flow

Begreppet flow kommer från Mihaly Csikszentmihalyis arbete gällande att kartlägga psykologin bakom lycka och hur människor kan uppnå ett stadie där de är lyckliga. Csikszentmihalyi beskriver flow som "the state in which people are so involved in an activity that nothing else seems to matter; the experience itself is so enjoyable that people will do it even at great cost, for the sheer sake of doing it" (Csikszentmihalyi, 2008, sid. 4). Csikszentmihalyi använder även termen optimal upplevelse (optimal experience) för att beskriva konceptet; en känsla av att ha full kontroll över händelser som fyller oss med en känsla av tillfredställelse och glädje.

Enligt Csikszentmihalyi (2008) så finns det åtta större komponenter av en optimal upplevelse som är desamma oavsett vilken aktivitet det handlar om och i vilken kulturell kontext den existerar i. För det första måste det finnas någon form av utmanande aktivitet som kräver ett visst mått av skicklighet för att klara av. För det andra måste vi ha möjlighet att koncentrera oss på aktiviteten. För det tredje måste aktiviteten ha tydliga mål och för det fjärde måste den ge omedelbar feedback till oss. För det femte så undertar vi aktiviteten med ett djupt men ansträngningslöst engagemang som gör att vi släpper all oro för våra vardagliga bekymmer. För det sjätte så låter aktiviteten oss känna att vi kan utöva någon form av kontroll över våra handlingar. För det sjunde så försvinner vår oro för oss själva och vårt välbefinnande, men vår självbild stärks efter att aktiviteten är över. För det åttonde så

förvrängs vår tidsuppfattning till den grad där timmar kan försvinna på vad som känns som minuter samtidigt som minuter kan kännas lika långa som timmar.

Särskilt intressant när det kommer till spel och spelutvecklande är konceptet om flowkanalen. Csikszentmihalyi (2008) menar att för att flow ska kunna uppstå så måste det finnas en balans mellan den utmaning vi ställs inför och vår förmåga att möta den utmaningen med våra färdigheter. Om våra färdigheter är för låga i jämförelse med vad som krävs av oss för att klara av uppgiften så kommer vi bli stressade och uppleva ångest över aktiviteten. Om uppgiften istället är för lätt så att vi med våra färdigheter utan några problem kan lösa den kommer vi istället bli uttråkade och tappa fokus. Flow uppstår mellan dessa två ytterligheter då uppgiftens utmaning ligger inom ett visst avstånd av våra förmågor, så vi har möjligheten att hantera uppgiften samtidigt som den känns utmanande och meningsfull. Applicerat på spel tyder detta på hur viktigt det är med en svårighetsnivå som överensstämmer med spelarens förmågor för att en spelare ska känna tillfredsställelse över sitt spelande. För en visuell representation av flowkanalen, se figur 2.



Figur 2 Grafisk representation av flowkanalen. Anpassad från Csikszentmihalyi (2008)

2.1.1 Flow i spel

Flowteorin tas ofta upp av forskare som är intresserade av att undersöka någon form av optimal upplevelse, inte minst kopplat till spel. Qin, Rau och Salvendy (2010) använder termen exempelvis ett flertal gånger då de undersöker hur olika typer av svårighetsimplementationer påverkar inlevelse i spel. Jenova Chen (2007) menar att flow är en central del för att så många personer som möjligt ska ha chansen att njuta av alla former av interaktiva upplevelser, inte minst spel.

Sweetser och Wyeth (2005) har använt Csikszentmihalyis flowteori för att skapa en modell de kallar GameFlow, menad att användas för att utvärdera spelares uppskattning (enjoyment) av spel. Sweetser och Wyeth har kopplat de element Csikszentmihalyi menar

flowupplevelser består av med element från diverse olika användbarhetsstudier kopplade till spel (se Tabell 1). De åtta grundelementen för GameFlow-modellen som läggs fram av Sweetser och Wyeth är koncentration, utmaning, förmågor, kontroll, tydliga mål, feedback, inlevelse och social interaktion (social interaktion är inte en del av flowteorin, men Sweetser och Wyeth menar att det är en stor del av uppskattning av spel). Flera kriterier för varje GameFlow-element har även satts upp för att utvärdering av spel utifrån modellen ska vara möjlig (se Appendix A).

Tabell 1 Mappning av spelelement gentemot flowelement. Anpassat från Sweetser och Wyeth (2005)

Spel	Flow
Spelet (The Game)	En uppgift som kan avklaras
Koncentration (Concentration)	Förmåga att koncentrera sig på uppgiften
Utmana spelarnas förmågor (Challenge player skills)	Upplevda förmågor bör matcha utmaningar och båda måste ligga över en viss tröskel
Kontroll (Control)	Möjlighet att uppleva en känsla av kontroll över sina handlingar
Tydliga mål (Clear Goals)	Uppgiften har tydliga mål
Feedback	Uppgiften ger omedelbar feedback
Inlevelse (Immersion)	Djup men ansträngningslös involvering, minskad självmedvetenhet och ändrad tidsuppfattning
Social interaktion (Social Interaction)	Inte applicerbart

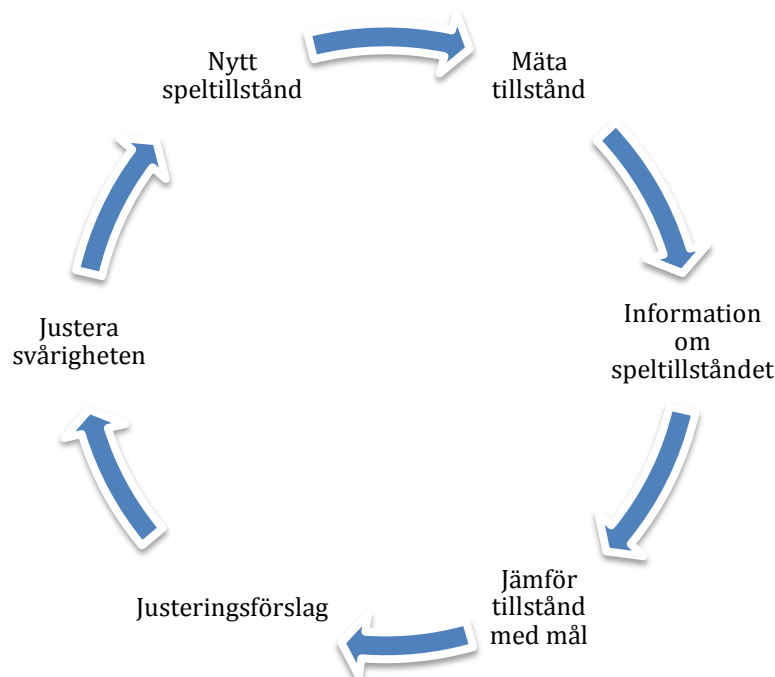
GameFlow-modellen har visat sig kunna skilja ett spel som fått mycket beröm från kritiker och sålt bra från ett spel fått ett mer ljummet kritiskt mottagande och presterat sämre ekonomiskt genom en expertgenomgång (Sweetser & Wyeth, 2005), men författarna påpekar även att vissa kriterier för GameFlow är mer applicerbara på vissa genrer (exempelvis strategispel, rollspel och så vidare) än andra och att vissa kriterier är svåra att utvärdera utan att genomföra speltester på vanliga spelare. Modellen har även anpassats av Jegers (2007) för att vara mer applicerbar på pervasive games. En riktigt bra svensk översättning är svår att hitta till begreppet men termen "verklighetsspel", det vill säga spel som överskrider normala avgränsningar för spel och rör sig ut i vår vardag, ligger tillräckligt nära den avsedda meningen för att kunna användas någorlunda synonymt. Den så kallade "Pervasive GameFlow"-modellen (Jegers, 2007) modifierar Sweetser och Wyeths (2005) GameFlow-modell och ersätter eller ändrar kriterier för GameFlow som Jegers baserat på sin analys av modellen anser är för tätt knutna vid digitala spel, samt lägger till ett antal kriterier som ska vara mer anpassade för verklighetsspel. Pervasive GameFlow-modellen har visat sig vara användbar i analysen av olika typer av verklighetsspel och generellt fått stöd i senare studier men vissa av kriterierna har visat sig inte riktigt stämma överens med de resultat som har observerats (Bleumers, Jacobs & Van Lier, 2010; Calvillo-Gómez, Crisp & Romero, 2011).

Kort sagt har det visats stort intresse för att använda flowteorin för att undersöka och utvärdera känslan av flow spelare får ut av olika typer av spel.

2.2 Dynamisk svårighetsjustering

Dynamisk svårighetsjustering (på engelska oftast kallat *dynamic difficulty adjustment*, förkortat DDA, men även termer som *auto-dynamic difficulty* och *dynamic game difficulty balancing* används ibland) är en av de metoder som kan användas för att försöka skapa en balans mellan ett spels utmaning och en spelares förmåga att möta sagda utmaning. Tanken är att om spelet justerar svårighetsgraden för spelaren på olika sätt under spelets gång så kan utmaningen anpassas efter den skicklighetsgrad som spelaren tidigare har uppvisat och förutsättningarna för spelaren att hamna i ett flowtillstånd ökar.

Begreppet dynamisk svårighetsjustering refererar till en samling tekniker och ansatser som alla förändrar speltillståndet under spelets gång, baserat på spelarens prestation (Jennings-Teats, Smith & Wardrip-Fruin, 2010). De specifika implementationerna kan alltså skilja sig från varandra i stor utsträckning baserat på en mängd faktorer. Flera gemensamma element återkommer dock i de allra flesta system på grund av de inneboende egenskaperna hos ansatsen i sig. Ett system för dynamisk svårighetsjustering behöver ett delsystem som kan känna av speltillståndet, ett delsystem som definierar olika mål för justering och ett delsystem som utför justeringarna baserat på information från de två tidigare delsystemen. Ett sådant system kan därmed ses som en feedbackloop (Salen & Zimmerman, 2003) där speltillståndet mäts, analyseras och justeras kontinuerligt under spelandets gång. Figur 3 exemplifierar hur en sådan loop skulle kunna se ut. Ett system som har alla dessa delar skulle gemensamt kunna kallas för en justeringspolicy.



Figur 3 En justeringspolicys feedbackloop

2.2.1 Att mäta speltillståndet

En grundförutsättning för all form av dynamisk svårighetsjustering är att justeringspolicyn kan mäta det nuvarande speltillståndet (eller spelarens fysiologiska tillstånd; se Liu, Agrawal,

Sarkar & Chen, 2009). Om en mätning av tillståndet inte sker så finns det ingen basis för hur väl spelaren klarat sig hittills och ingen data som kan användas som underlag för justering av kommande utmaningar. Det är därför viktigt i designen av ett system för dynamisk svårighetsjustering att tidigt identifiera vilka variabler som ska mätas och på vilken information man kan få ut från dem.

Vilka variabler som mäts och hur det görs beror helt på vilket spel det handlar om och vilken information om man vill få ut från tillståndet. Hunicke's (2005) implementation av Hamletssystemet (se kapitel 2.2.4) mäter exempelvis utbytet av resurser mellan spelet och spelaren samtidigt som det beräknar sannolikheten att spelaren kommer dö baserat på den skada spelaren har tagit över tid och hur många fiender som för tillfället är aktiva och anfaller spelaren. Att mäta över tid bör dock enbart göras under specifika intervaller och omständigheter eftersom det finns risk att vissa typer av spelare kommer vandra runt och undersöka omgivningarna, om den tid de bara vandrar runt och inte försöker överkomma en utmaning räknas med kommer justeringen påverkas utan att spelaren faktiskt har försökt ta sig förbi nästa utmaning.

Exempel på variabler som kan mätas är poängskillnad mellan spelaren och en AI (Gomez-Hicks & Kauchak, 2011), indikator på stress och ångest (Liu et al., 2009), mängd hälsa, tidigare prestation mot en specifik fiende, antalet sedan tidigare misslyckade försök eller dödsfall, genomsnittligt antal input från en kontroll, förväntade tillkortakommanden i spelarens utrustning och så vidare.

2.2.2 Justeringsmål

Efter att speltillståndet har mätts måste justeringspolicyn ha någon form av heuristik för att avgöra vilka ändringar som ska göras för att föra utmaningen till en nivå som passar den menade utmaningen för en viss spelare. Genom att sätta upp vissa mål för policyn, så som att hålla spelarens hälsa på en viss nivå eller dela ut mer resurser då ett tillkortakommande väntas i spelarens utrustning kan justeringspolicyn göra en rekommendation för hur en justering skulle kunna göras. I mer komplicerade system kan ett flertal olika justeringsmål även samverka för att skapa mer avancerade justeringsmodeller, där de antingen samverkar för att skapa en mer genomarbetad rekommendation eller arbetar enskilt för att ge en mängd olika rekommendationer som policyn kan välja mellan.

2.2.3 Att justera speltillståndet

Då en rekommendation har gjorts behöver justeringspolicyn kunna genomföra ändringar i speltillståndet som överensstämmer med rekommendationen (eller den rekommendation som passar situationen bäst). I många fall är det lämpligt att den justering som görs är direkt kopplad till de variabler som har mätts så att en låg hälsa innebär att fler återhämtningsobjekt läggs ut i spelvärlden (Hunicke, 2005) eller om spelaren har tagit sig förbi en mängd hinder utan att misslyckas att göra nästa hinder mer utmanande (Jennings-Teats et al., 2010). Det finns dock inget som säger att det nödvändigtvis behöver ske på det viset. Gomez-Hicks och Kauchak (2011) har exempelvis implementerat en policy som mäter poängskillnaden mellan spelaren och en datorkontrollerad motståndare och justerar genom att låta motståndaren välja vilket drag som ska göras baserat på differensen. Det finns inget direkt samband mellan den mätning som gjorts och justeringen, men i förlängningen kommer justeringen göra spelomgången jämnare och spelaren kommer förhoppningsvis känna att motståndaren spelade på en nivå som passade dennes skicklighetsnivå.

2.2.4 Exempel på dynamisk svårighetsjustering

Det finns många exempel på hur dynamisk svårighetsjustering kan implementeras både inom akademien och i kommersiella projekt. Ett exempel på en implementation som skulle kunna anses vara mindre lyckad är den så kallade "Rubber Band"-mekaniken som ofta finns i olika typer av racingspel. Genom att låta AI-kontrollerade bilar köra snabbare om de ligger efter spelaren och långsammare om de ligger före så skapar spelet en artificiell känsla av ett tätt lopp men gör det på ett sätt som ofta är väldigt uppenbar för spelaren som därmed kan känna sig lurad på utmaningen.

Robin Hunicke (2005) lägger istället fram en implementation som är tätt kopplad till ett spels interna ekonomi. Hunicke beskriver hur ett exempelsystem för dynamisk svårighetsjustering, Hamlet, reglerar den interna ekonomin i ett spel genom att tilldela spelaren olika mängder hälsa och ammunition baserat på deras nuvarande värden, den skada de förväntas ta baserat på vilka fiender de möter och så vidare. Hamlet reglerade tillgången av resurser och värdet för exempelvis hälsa och skada baserat på en policy för justering som stipulerar när och hur systemet ska ingripa för att hjälpa spelaren. En sådan implementation kan anses vara mer passande i många fall eftersom systemet är opakt, spelaren har ingen direkt insyn i hur systemet anpassar svårighetsgraden eftersom det sker dolt från spelaren.

En annan användning för dynamisk svårighetsjustering som är mer ovanlig kan hittas i Polymorph (Jennings-Teats et al., 2010). Här kombinerar Jennings-Teats et al. dynamisk svårighetsjustering med procedurrell bangenerering och maskinlärande för att skapa ett spel som procedurellt genererar en bana baserat på en spelares prestation. Detta är ett exempel på hur en teknik för dynamisk svårighetsjustering kan användas på en strukturell nivå för att förändra den grundläggande spelutmaningen snarare än att bara ge en spelare en hjälpsam knuff genom att ge dem mer resurser. Ett annat sätt att justera den grundläggande spelutmaningen återfinns i Gomez-Hicks och Kauchak (2011). Gomez-Hicks och Kauchak menar att utveckling av artificiella intelligenser för brädspel traditionellt har fokuserat på att skapa en artificiell motståndare som är så svår som möjligt att slå, inte att skapa en motståndare som passar varje given spelares förmåga. Författarna beskriver därför hur de har utvecklat en AI för backgammon som anpassar sin prestationsnivå till spelaren genom att jämföra skillnaden mellan en mängd gynnsamma och icke-gynnsamma spelvariabler för spelaren och sig själv. När denna information körts genom vad Gomez-Hicks och Kauchak kallar en statusfunktion kan AI:n avgöra vem som för tillfället verkar vinna partiet och anpassa vilka drag som kommer göras baserat på detta.

3 Problemformulering

Hur svårt ett spel kan anses vara beror till stor del på spelarens skicklighet i att spela det (Adams & Rollings, 2006). För att uppnå den optimala upplevelsen av en aktivitet måste den vara utmanande utan att bli frustrerande (Csikszentmihalyi, 2008), vilket för spel innebär att de måste tillgodose olika typer av spelare på olika skicklighetsnivåer med utmaningar som stämmer överens med den skicklighetsnivå de befinner sig på (Sweetser & Wyeth, 2005). Ett sätt att åstadkomma detta på är att implementera ett system för dynamisk svårighetsjustering i spelet. Sådana system kan dock vara uppbyggda på väldigt olika sätt och även om grundkomponenterna i ett justeringssystem kan vara desamma så kan den utmaning en spelare ställs inför att variera kraftigt beroende på vilken typ av justeringspolicy som implementeras (Hunicke, 2005).

Syftet med detta arbete är att undersöka hur en justeringspolicy för dynamisk svårighetsjustering påverkar hur spelare uppmärksammar justeringar och deras attityder och åsikter gällande ett sådant system påverkar deras spelande, med tyngdpunkten på hur deras spelande påverkas. Detta har gjorts genom utvecklandet av ett plattformsspel med stora inslag av fysikpussel som utvecklats med ett system för dynamisk svårighetsjustering implementerat. Spelet har även en absolut svårighet i form av deras bandesign. För att försöka säkerställa att det är just justeringspolicyernas egenskaper som jämförs så designas spelet för att i så hög utsträckning som möjligt överensstämmer med utmaningskriterierna från GameFlow-modellen (se appendix A). Denna version av spelet har även använts för att skapa en statisk version av spelet som balanserats för hand som har använts för att testas i jämförelse med den dynamiska versionen.

3.1 Metodbeskrivning

Undersökningen av frågeställningen har främst skett med en kvalitativ metod inriktad mot kvalitativa intervjuer och receptionsanalys (Østbye, Knapskog, Helland & Larsen, 2003) med loggad data från spelet som komplement. Eftersom det är testpersonernas upplevelse och åsikter som är den data som har samlats in passar kvalitativa intervjuer väl som den primära insamlingsmetoden. Loggar från spelomgångarna som mäter relevanta variabler som exempelvis hur mycket skada en spelare tagit, hur många gånger de har dött och hur lång tid de behöver för att klara spelet samlas in för att ge kontext till de svar som testpersonerna ger och möjligen även uppvisa korrelation justeringssystemet och spelarnas resultat. Av denna anledning har även dessa kvantitativa mått mätas och redovisas i arbetet.

Metoden påverkar förstås med stor sannolikhet resultatet av undersökningen. Eftersom det är en kvalitativ undersökning med en relativt liten testgrupp så är det exempelvis inte möjligt att dra några generella slutsatser kring resultatet i större utsträckning. De frågor som ställs i intervjuerna påverkar sannolikt vilka svar som ges till viss del. Spelet i sig påverkar även det med stor sannolikhet resultatet eftersom de utmaningar som spelarna ställs inför kan passa vissa testpersoner mer än andra. Resultatet påverkas med säkerhet även av på vilket sätt justeringssystemet implementeras, och ett annat system med andra komponenter skulle kunna ge ett annat resultat. Spelet är i detta fall dock enbart ett medel för att komma åt testpersonernas åsikter och kommentarer, vilket förhoppningsvis minskar det inflytande det har på resultatet till den punkt då det skulle kunna vara utbytbar med en annan implementation som följer samma grundläggande principer.

3.1.1 Datainsamling

För att testpersoner ska kunna ge någon form av svar gällande spelet och dess justeringssystem måste de självklart haft möjlighet att spela det innan de kan ge svar. Upplägget för datainsamlingen ser därför ut som så att testpersonerna efter en kort introduktion till spelet och dess mekanik fått spela ett kort segment av en version av spelet under observation. Detta har följts upp av en semistrukturerad intervju baserad på en uppsatt intervjuguide där jag diskuterar spelomgången med testpersonen för att undersöka hur mycket de upptäckt av justeringssystemets komponenter och de variabler som justerats. Denna metod har fördelen att testpersonerna får möjligheten att svara med sina egna ord gällande sina upplevelser och ger ett visst mått av flexibilitet att fånga upp intressanta och oförutsedda sidospår som följdfrågor (Østbye et al., 2003). Orsaken till att varje person enbart spelar en version av spelet är för att de sannolikt färgas och blir bättre på spelet av sin första spelomgång, vilket därmed skulle påverka resultatet av en andra omgång om de spelade båda versionerna efter varandra. För att säkerställa att testpersonernas svar återges korrekt och inte misstolkas av mig har intervjuerna även spelats in som ljudfiler.

Spelomgångarna loggades i sig för att mäta relevant kvantitativ data gällande spelarens prestation. Variabler som tid, antal misslyckanden, mängd skada och så vidare visar tydligt på hur väl en testperson presterat under sin spelomgång. Hur väl testpersonerna presterat är relevant för undersökningen eftersom det sätter deras svar gällande systemet i relation både till hur väl de själva presterade under sin spelomgång och hur svar från olika testpersoner skiljer sig åt eller liknar varandra baserat på testpersonernas prestation.

3.1.2 Analys av data

Att analysera insamlad kvalitativ data kan vara problematiskt eftersom de inte är lätt översättbara till mätbara enheter samtidigt som det kan vara svårt att bedöma vilka uttalanden som är relevanta och bör presenteras (Østbye et al. 2003). Att presentera intervjuerna med testpersonerna i sin helhet i denna rapport är inte helt lämpligt eftersom de skulle ta upp väldigt mycket plats och allt material som kommer upp i dem inte nödvändigtvis är relevant för den gällande frågeställningen. Jag redovisar därför enbart följande data i någon form i analysen:

- Hur testpersonerna värderade spelets svårighet
- Huruvida testpersonerna korrekt identifierade komponenter av justeringssystemet
- Loggad data från testpersonernas respektive spelomgångar bestående av antalet gånger spelaren dör, den mängd skada spelaren tagit och hur lång tid spelaren behöver för att klara banan.

Relevanta citat läggs fram vid lämpliga tillfällen för att understryka resultaten från testerna.

3.1.3 Urval av respondenter

Respondenterna valdes ut genom ett bekvämlighetsurval av dataspelsstudenter vid Högskolan i Skövde. Valet av metod gör att större mätgrupper inte blir hanterbara så det finns en nödvändighet att begränsa urvalet till en specifik population. Dataspelsstudenterna är passande eftersom de finns nära till hands och med stor sannolikhet har en genomgående hög spelvana jämfört med andra populationer, vilket gör att de antagligen har lättare för att ta till sig spelet och spelmekaniken snabbt. Det är även troligare att de har specifika åsikter om svårighet i spel, vilket bör leda till tydligare svar och bättre data.

Det finns dock även tydliga nackdelar med ett sådant urval. En stor vana av spelande underlättar uppstarten av testet men innebär även att resultatet kan påverkas. Eftersom det finns en viss homogenitet i gruppen är det möjligt att spridningen på svaren inte är lika bred som den varit om ett urval gjorts på den generella populationen. Med det sagt så finns det självklart även lokala variationer inom denna population; inte alla dataspelsstudenter har samma åsikter och vilka genrer de är mest insatta och tränade i att spela kan variera kraftigt från person till person. I detta fall har jag valt att acceptera de svagheter som finns i att välja en specifik population för att säkerställa att jag har fått åsikter från testpersoner som är insatta i ämnet (åtminstone till viss del) och som med större sannolikhet reflekterar över hur justeringssystemet fungerar.

Eftersom jag själv ingår i populationen och även känner en mängd andra som gör det rätt väl har jag valt att inte ta med testpersoner som jag har diskuterat mitt examensarbete ingående med i testgruppen. Det kan dock fortfarande vara värt att notera att testpersonerna kan ha en viss bild av mig sedan tidigare som skulle kunna påverka deras svar. Deras skicklighet i spelet bör dock vara helt opåverkat av detta.

4 Projektbeskrivning

Utvecklingen av den spelprototyp som ligger till grund för undersökningen som presenteras senare i denna rapport har skett i ett samarbete mellan mig själv och Mikael Englund. Vi har tillsammans utvecklat de gemensamma koncepten och spelmekanikerna för att sedan applicera egna komponenter till den gemensamma grunden för att skapa separata versioner av spelet som är anpassade efter våra egna frågeställningar. Min del av arbetet har främst bestått av att skapa olika skript för en mängd spelobjekt och att utveckla justeringssystemen medan Mikael har fokuserat på att skapa de grafiska och auditiva elementen i spelet samt bygga spelets banor. Viss överlappning i de gemensamma arbetsuppgifterna har skett, som exempelvis att skriva skript för olika spelobjekt, men det praktiska arbetet med att implementera delarna som gäller våra examensarbeten har skett strikt på egen hand.

Den presentation av spelet och arbetet kring det som följer nedan fokuserar på de element som är kopplade till den frågeställning som lagts fram i detta examensarbete. En mängd andra designbeslut har tagits i samband med utvecklingen för att prototypen även skall kunna användas i Mikael's examensarbete, men jag undviker avsiktligt att vidröra dessa allt för mycket för att behålla fokus på den aktuella frågeställningen. Till att börja med ges en övergripande beskrivning av spelet i sig och dess grundmekanik, för att sedan gå över till att diskutera två olika versioner av dynamisk svårighetsjustering som har implementerats och testats i spelet, samt hur jag resonerat då jag valde vilken av dem jag ville använda för mina speltester.

4.1 Spelet

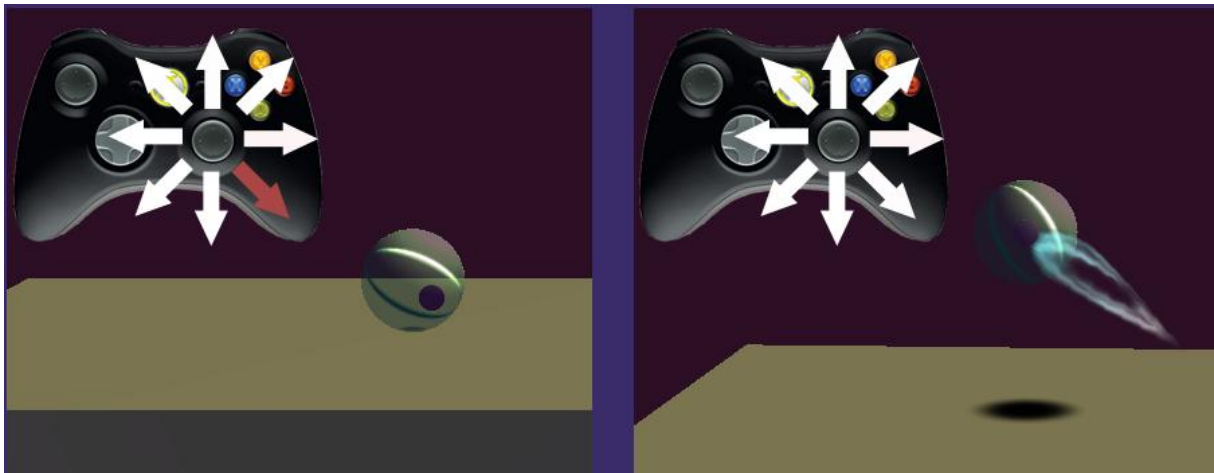
Kula är ett plattformsspel med stora fysikinslag. Målet för spelaren är att ta sig genom en bana med olika typer av hinder samtidigt som de samlar på sig så många mynt som de kan efter vägen. Spelaren tar rollen som en boll som måste rulla, utnyttja omgivningarna och skjuta sig framåt för att klara sig förbi olika typer av faror och hinder. Spelet är utvecklat i en 3D-miljö i Unity 3(2011), men alla objekt är låsta i djupled vilket gör att rent spelmässigt så sker alla interaktioner bara i två dimensioner. Spelaren har även en syremätare, vilken fungerar som en abstraktion över den hälsa de vid ett givet tillfälle. Spelet är utvecklat för att spelas på PC med en Xbox 360-kontroll ansluten, och vid den tidpunkt då detta skrivs finns det ingen möjlighet att spela *Kula* utan en kontroll, och vi kan inte garantera att andra specifika typer av kontroller kommer fungera korrekt.

4.1.1 Grundmekanik

Den grundläggande utmaningen i *Kula* ligger i att spelaren måste hantera två förmågor för att ta sig genom en bana: förmågan att ladda upp kraft med den högra analogspaken för att kunna skjuta iväg sig samt förmågan att förändra gravitationen med den högra triggerknappen.

Genom att dra den högra analogspaken på spelkontrollen åt en riktning så kommer spelaren ladda upp och lagra kraft i sin spelaravatar. När spelaren sedan släpper analogspaken till ett neutralt läge så appliceras den lagrade kraften att på avataren i den riktning spaken släpptes i, det vill säga i motsatt riktning relativt till den som användes för att ladda upp kraften. Genom att använda denna mekanik på så effektivt sätt som möjligt kan spelaren överkomma hinder och undvika faror som de ställs inför. Kraftmekaniken motsvarar därmed ungefärligen

hoppmekaniken som varit en stor del av plattformsgenren sedan den populariserades av spel som Super Mario Bros. (Nintendo, 1985).



Figur 4 Spelets kraftmekanik. Genom att röra den högra analogspaken i den röda pilens riktning laddas kraft hos bollobjektet. Bollen får kraft i motsatt riktning då spaken släpps.

Då spelaren använder sin förmåga att förändra gravitationen blir avataren mindre och faller till marken med betydligt högre fart än vanligt. Detta leder till att spelaren har möjlighet att förändra bollens beteenden på sätt som ger dem en större grad av kontroll och fler möjligheter att röra sig runt i spelvärlden. Spelaren kan exempelvis falla från en hög höjd, börja ladda upp kraft för att skjuta sig uppåt, hålla inne höger trigger för att öka gravitationen tills bollen studsar mot marken, släppa höger trigger på vägen upp och sedan släppa höger analogspak för att utnyttja den rörelsemängd som byggts upp för att kunna skjuta sig högre än vad som annars hade varit möjligt. Genom att ge spelaren mer kontroll på detta vis har vi gett oss som designers en större designrymd för banorna och kan göra mer avancerade utmaningar för dem att övervinna.



Figur 5 Spelets mekanik för att ändra gravitation. Genom att trycka in den högra triggerknappen ökar gravitationen och spelaren kan exempelvis motverka kraften hos luftventilerna.

4.1.2 Faror och andra spelobjekt

Det finns ett antal objekt i spelet som finns där för att antingen hindra eller hjälpa spelaren på sin väg genom banan. De flesta av dessa påverkas på något sätt av en justeringspolicy.

Taggar sitter på olika ytor och skadar spelaren då en kollision mellan en tagg och bollen sker. Förutom att spelare tar skada så får spelaren även ett läckage som gör att denne även kommer ta viss skada över tid. Om spelaren redan har ett läckage på sig kommer de få en ny nivå av läckage som gör att skadan dras snabbare, upp till maximalt tre nivåer av läckage.

Giftpölar finns av olika storlekar här och var på banan. Då spelaren kolliderar med ytan på en giftpöl tappar bollen all fart och skada börjar dras från syremätaren till dess att spelaren inte längre är i kontakt med giftpölen.

Kuber är patrullerande entiteter som börjar jaga bollen om spelaren kommer för nära dem. De gör ingen skada på spelaren själva, men när de kolliderar med bollen kommer de knuffa undan den med viss kraft, vilket kan resultera i att spelaren kolliderar med andra faror. De fortsätter att jaga spelaren till dess att de inte längre är inom ett visst avstånd från denne.

Luftventiler finns på olika platser i banan. Då spelaren hamnar över en luftventil så kommer kraft appliceras på bollen så att den lyfts upp i den riktning ventilen är riktad åt. Vissa ventiler växlar mellan att vara påslagna och avslagna med ett visst tidsintervall och spelaren kommer därför behöva ta hänsyn till detta för att utnyttja dem på bästa vis.

Rörliga plattformar och hinder finns på olika platser på banan och är där för att underlätta och förhindra spelarens framfart vid olika bansegment.

Syretuber fyller upp en viss del av spelarens syremätare då spelaren kolliderar med dem, varefter syretuben sedan förstörs. Om spelaren redan har en full syremätare så kommer ingenting ske med tuben och den kommer finnas kvar till dess att spelaren behöver den.

Tejprullar lagar läckage på spelaren då kollision sker och i likhet med syretuben förstörs de efter användning. Tejprullar förbrukas inte om spelaren inte har något läckage att laga och ligger kvar på samma vis som syretuberna.

Mynt är objekt som kan samlas av spelaren. De finns i spelvärlden för att leda spelaren och uppmuntra utforskning men ger ingen praktisk fördel. Spelaren kan se en räknare för hur många mynt de har samlat på spelets grafiska gränssnitt.

4.1.3 Bandesign

Banorna i *Kula* är indelade i olika segment med hjälp av så kallade *spawn points*. Då en spelare har tagit sig förbi en viss punkt på banan, en spawn point, så kommer spelaren vid händelse av ett dödsfall få spela vidare från den punkten. På så vis slipper spelaren spela om allt för stor del av banan, vilket minimerar den tid som behöver läggas på en viss bana och förhoppningsvis även spelarnas frustration då de kan ha en viss känsla av progression. Med det sagt så har testbanan i *Kula* i min version försetts med relativt få spawn points, fem stycken, för att spelet inte ska bli för lätt och för att justeringspolicyerna ska få en chans att påverka spelsessionerna och inte missas för att spelet är för lätt och givmilt.

4.2 Utvecklingen av dynamisk svårighetsjustering

Under utvecklingen av komponenterna för dynamisk svårighetsjustering har en prioritet varit att se till att många relevanta variabler i justeringskomponenterna är möjliga att bestämma för hand. Att kunna ändra sannolikheter och variabler för de olika uträkningarna i utvecklingsmiljön utan att behöva ändra koden i sig underlättar möjligheten att balansera om en justeringspolicy och gör den mer lättarbetad, vilket är en klar fördel. Med det sagt så innebär det även att många komponenter har väldigt många variabler som måste sättas för hand och det kan vara svårt att hantera dem korrekt om man inte är helt säker på vad variabel påverkar. Förmågan att göra snabba ändringar som respons på speltester får dock ändå anses vara värt besväret.

Nedan följer en grundläggande överblick för de två justeringspolicyer som utvecklats för detta arbete. Implementationsdetaljerna för varje version påminner om varandra till stor del, men de har båda designats för att ha väldigt olika resultat och påverkan på spelet. Båda versionerna består av tre större komponenter: en **mätkomponent** som mäter speltillståndet, en **målkomponent** som innehåller heuristiken för de ändringar som skall utföras och en **justeringskomponent** som kommer åt och ändrar de aktuella variablerna. Den ursprungliga tanken var att designa de olika policyerna på ett sätt som skulle innebära att hur mycket inflytande deras justeringar skulle ha på spelet skulle fluktuera över tid för att skapa en utmaningskurva som påminner om "up and down"-kurva som presenteras i Qin et al. (2010) för att höja spelares engagemang och skapa bättre förutsättningar för flow. Det visade sig dock svårt att designa komponenterna på ett sådant sätt för ett spel som är relativt kort då förändringarna för att de skulle kännas relevanta skulle behöva ske över så pass kort tid att det finns risk att effekten skulle kännas splittrad eller vara försumbar beroende på justeringspolicyernas inverkan på speltillståndet.

4.2.1 Mätkomponent

Mätkomponenten är densamma för båda justeringssystemen och är designad för att avläsa ett antal olika variabler som tyder på hur väl spelaren hanterar de utmaningar som spelet ställer denne inför. De allra flesta av dessa variabler avläses helt enkelt från andra spelobjekt i spelvärlden och på så vis får vi från bollobjektet ut nuvarande syrenivå, nivå av läckage och

antalet gånger spelaren dött. Hur många kuber som för närvarande är i ett aggressivt tillstånd gentemot spelaren och den längsta tid en kub har varit i ett aggressivt tillstånd vid varje givet måttillfälle avläses från alla kubobjekt som finns i spelscenen.

Undantaget från dessa enkla avläsningar är funktionerna för att uppskatta förväntad skada. Genom att göra mätningar av syredifferensen mellan två tidpunkter (med ett intervall som kan sättas i utvecklingsmiljön) och spara undan en mängd sådana mätningar kan ett medelvärde för den skada spelaren har tagit under en kort tidsperiod tas fram genom att dividera den totala summan med antalet mätningar, i detta fall 20 stycken. Detta approximerar den förväntade skadan eftersom sannolikheten att en viss spelare tar en viss mängd skada bör ta formen av en normalfördelningskurva allt eftersom spelet fortskrider (Hunicke, 2005.) Med andra ord kan vi förvänta oss att i de allra flesta fall kommer spelare vid varje givet hinder ligger nära medelskadan för just det hindret och om svårigheten på spelet följer en lagom stegrande utmaning kan vi därifrån gissa oss fram till hur mycket hjälp spelaren behöver framöver. Detta gör dock även att systemet inte är som effektivast då extremfallen inträffar.

Så länge mätningar inte sker allt för långt bakåt i tiden tar alltså en normalfördelning form för ett visst område av en bana och genom att ta ut medelvärdet på en sådan fördelning bör vi få ett värde som är tillräckligt användbart som en approximation av den förväntade skadan för det aktuella området. Denna beräkning har dock vissa problem, som det faktum att den inte kan ta nya utmaningar spelaren ställs inför i beräkning utan enbart ser på hur tidigare utmaningar har hanterats. En algoritm med möjligheten att se hur spelaren hanterat olika typer av utmaningar och vikta sannolikheterna med hjälp av detta skulle därför kunna ge mer rättvisa värden. Med tanke på att algoritmen som den ser ut nu enbart blickar tillbaka cirka 30 sekunder i tiden och att äldre värden hela tiden ersätts med nya så bör den dock vara tillräckligt användbar för vårt ändamål.

4.2.2 Version 1 – Justering av spelets interna ekonomi

Den grundläggande tanken bakom den första justeringspolicyn som implementerats är influerad av Hunickes (2005) resonemang för delar av designen för Hamletsystemet, där tillgången till objekt i spelets interna ekonomi justerar dem baserat på spelarens prestation. Justeringspolicyn i *Kula* manipulerar den tillgång spelaren har till hjälpsamma objekt, det vill säga syretuber och tejrullar, samt förändrar de värden som bestämmer hur mycket syre de ger till spelaren och hur många nivåer av läckage som lagas när de plockas upp.

Målkomponenten för denna justeringspolicy har designats för att utgå från ett visst intervall på spelarens syremätare och sikta på att hålla spelaren inom detta intervall. Storleken på intervallet och dess placering kan sättas i utvecklingsmiljön för att snabbt testa och iterera kring olika värden för justeringarna. Utifrån detta intervall görs sedan beräkningar på sannolikheten att en syretub ska utdelas, sannolikheten att en tejrulle ska utdelas och hur mycket syre spelaren ska få tillbaka från syretuberna. Om spelaren förväntas ligga inom intervallet baserat på nuvarande och förväntad skada kommer komponenten rekommendera att de satta grundvärdena ska användas, medan lägre sannolikhet och mängd syre utdelas till spelare som ligger över det önskade intervallet och vice versa. Möjligheten att sätta maximala sannolikheter för utdelningen av objekten finns även i utvecklingsmiljön för att undvika att sannolikheterna växer för snabbt och blir för stora.

Värdet för hur många nivåer av läckage som lagas av en tejrulle är inte kopplat till spelarens förväntade syrenivå, utan utgår istället från den nivå av läckage som spelaren för närvarande

har och den maximala sannolikheten för att en tejprulle utdelas. Större maximal sannolikhet för att en tejprulle ska utdelas kommer alltså leda till fler nivåer av läckage lagas överlag, men den stora skillnaden i hur mycket som lagas beror på den nuvarande nivån av läckage eftersom det påverkar hur mycket sannolikheten kommer divideras med.

De värden som beräknas av målkomponenten används sedan av justeringskomponenten för att avgöra vilka objekt som skall placeras ut på olika plaster i spelvärlden och för att sätta värden på de relevanta variablerna hos objekten. Syretuberna och tejprullarna delas ut till spelaren genom en separat utdelningskomponent som består av en triggervolym och en separat punkt i spelvärlden. Då spelaren kolliderar med triggervolymen så kallas en funktion i justeringskomponenten som säger till vilket objekt som ska delas ut på den separata punkten innan utdelningsobjektet förstörs för att inte fler än ett objekt ska delas ut på en viss position. Det finns möjlighet att i utvecklingsmiljön vikta sannolikheten för vilket objekt som ska utdelas i justeringskomponenten. Detta ger större kontroll över fördelningen av de objekt som skall delas ut, och introducerar även möjligheten att specificera att det ska finnas en sannolikhet att inget objekt skall utdelas. Justeringen av värdena för objekten sker med ett visst tidsintervall som även det går att bestämma i utvecklingsmiljön och tilldelas alla objekt av den aktuella klassen för att säkerställa att värdet på ett specifikt objekt är anpassat efter spelarens nuvarande situation och inte det speltillstånd som var då objektet utdelades.

En nackdel som i efterhand har identifierats i denna implementation är hur mycket den förlitar sig på viktade slumpvärden. Där Hamletsystemet (Hunicke, 2005) delar ut objekt baserat på när ett tillkortakommande förväntas hos spelaren delas de *Kula* ut vid specifika tillfällen och slumpas ut baserat på de satta vikterna. Detta kan leda till spelomgångar där vissa objekt förekommer för ofta eller för sällan, och utdelningen kan ibland kännas godtycklig. Möjligheten att vikta slumpen manuellt minskar problemet men stoppar det inte helt.

4.2.3 Version 2 – Justering av variabler hos spelare, fiender och omgivning

Den andra justeringspolicyn har designats för att kontrastera den första i relativt stor utsträckning. Istället för att justera spelsystem som är relativt gömda för spelaren har fokus för denna version lagts på att justera spelvariabler som spelaren har mer direkt interaktion med. Denna justeringspolicy har designats på ett sådant vis för att skapa en tydlig avgränsning mellan de två policyer som ska undersökas och utgår därför inte från något annat system på det sätt som version 1 gör. Av denna anledning justerar version två främst variabler hos diverse faror i omgivningen och spelaren själv istället för att justera spelets interna ekonomi.

Den andra justeringspolicyns målkomponent har för att ytterligare differentiera sig själv från versionen som justerar spelets interna ekonomi inte använt spelarens förväntade syrenivå för att göra beräkningar för justeringarna, utan använder sig enbart av den nuvarande nivån. Komponentens förlitar sig även på information från mätkomponenten gällande antalet gånger spelaren har dött och antalet kuber som befinner sig i ett aggressivt tillstånd för att göra sina justeringsberäkningar. Baserat på vilken nivå dessa variabler ligger på ökar eller minskar en multiplikator för en variabel som sedan multipliceras med den aktuella variabeln när justeringskomponenten kallar på funktionen. Variabler som justeras på detta sätt är fienders fart, skada och det avstånd de börjar jaga spelaren på, skadan för taggar samt skadan för giftpölar.

Justeringskomponenten för version 2 är mer rättfram än dess motsvarighet i version 1 i det att justeringar endast sker genom att komma åt skripten i de aktuella spelobjekten och uppdatera värdena för dem. Det kan dock vara värt att notera att alla variabler inte uppdateras varje gång funktionen för att sätta nya värden kallas. Variablerna har delats in i grupper på så vis att varje gång justeringsfunktionen kallas så kommer en av fiendevariablerna och en av variablerna för taggar och giftpölar att justeras om. Vilken av fiendevariablerna och vilken av tagg-/giftpölsvariablerna som uppdateras slumpas ut baserat på en viktad sannolikhet för varje variabel som kan bestämmas i utvecklingsmiljön. Detta leder till möjligheten att manuellt bestämma sannolikheten för variabler så att de inte förekommer för ofta eller för sällan och förhindrar att allt för stora förändringar sker samtidigt på samma objekt eller objekt med liknande roll i spelet.

4.2.4 Loggkomponent

En komponent för att kunna logga relevanta variabler till textfiler har även designats och implementerats. Komponentens är relativt enkel och skickar helt enkelt ut värden för vissa variabler i utvalda objekt till en .txt-fil som skapas i grundmappen för spelet varje gång spelet avslutas. Med hjälp av denna komponent kan speldata som i vissa fall annars skulle vara svår att få ut från testpersonernas spelsessioner dokumenteras och användas för att kontextualisera de svar spelarna ger under de semistrukturerade intervjuerna.

4.2.5 Val av testversioner

Efter en tids utvärdering av de olika justeringspolicyerna var det min åsikt att version 2 i större utsträckning än version 1 uppfyllde sitt syfte på tänkt vis och att det var den version som var lämpligast att använda för att utvärdera systemet i undersökningen. Det stora problemet som fanns i version 1 var att hjälpsamma objekt delades ut på fasta positioner, vilket ledde till att spelare ofta han dö innan de nådde fram till de objekt de behövde som hjälp. Av denna anledning valdes version 2 ut som bas för den statiska versionen av spelet som använder den grundbalansering som gjorts för hand i version 2 och därmed inte justerar några element av spelet dynamiskt. Det är dessa två versioner som har använts i undersökningens speltester.

5 Utvärdering

Undersökningen gällande hur dynamisk svårighetsjustering påverkar spelandet hos spelare genomfördes med en testgrupp bestående av fyra spelstudenter från Högskolan i Skövde. Urvalsgruppen begränsades till spelstudenter eftersom det ansågs öka chanserna att få med spelare med en viss grundläggande spelvana som skulle ge dem bättre chanser att hantera spelets aning okonventionella kontroller och samtidigt öka chanserna att även få med spelare som primärt spelar genrer som ställer andra typer av krav på sina spelare jämfört med plattformsspel (se även kapitel 3.1.3 för mer gällande urvalet).

Av de medlemmar som fanns i testgruppen var två (respondent 1 och 4) män och de andra två (respondent 2 och 3) var kvinnor. Könsfördelningen på svenska spelutbildningar ser idag inte riktigt ut så enligt rapporten "Spelutbildarindex 2011" (Berg Marklund, 2011), där det framgår att kvinnor utgör enbart 12% av spelstudenter. Eftersom det är svårt att få fördelningen proportionell med en så pass liten testgrupp har prioritet därför getts till att få en jämn fördelning så att varje version av *Kula* spelats av både män och kvinnor. Detta har gjorts för att undersökningen annars hade blivit väldigt problematisk ur ett genusperspektiv och fallit i fällan att behandla spel och spelande som aktiviteter för män.

Inbjudan till testerna har skett främst genom informella kanaler, exempelvis genom Facebook och direkta samtal med potentiella respondenter.

5.1 Undersökningen

Genomförandet av de speltester som ligger till grund för detta arbete har utförts efter ett specifikt tillvägagångssätt. Testerna har börjat med att respondenterna informeras om testets upplägg, syftet med testerna och det faktum att de är anonyma i allt material som insamlas innan de tillfrågas om de känner sig bekväma med upplägget och fortfarande vill delta på de gällande förhållandena.

Det första som skett då respondenterna har gett sitt medgivande till att delta i undersökningen är att de blivit ombudda att svara på frågor gällande deras spelvanor i en kort, semistrukturerad förintervju. Respondenternas generella spelvana, genrevana och deras vanor gällande handhavande av en Xbox 360-kontroll alla är faktorer som med stor sannolikhet har haft inverkan på deras resultat. Det får därför anses vara viktigt att redan innan speltestet påbörjas skapa sig en bild av vad som kan förväntas av respondenten och sätta deras prestation i kontext för att underlätta observationen av spelomgången. De specifika frågor som ställdes återfinns i den korta intervjuguide som har satts ihop för ändamålet (se Appendix B) under rubriken "Innan testet". Dessa intervjuer har spelats in för att säkerställa att korrekta citat skall kunna återges i resultatet.

Nästa steg i undersökningen har varit att presentera respondenterna för spelet och vad deras uppgift var under testet. Respondenterna har fått spela en av två versioner av *Kula*, där varje version består av en introduktionsbana och en testbana. Version A av spelet under dessa tester har varit implementerat med den justeringspolicy som i kapitel 4 benämns som "Version 2 - Justering av variabler hos spelare, fiender och omgivning" (och är alltså inte samma sak som version 1 av justeringspolicyerna). Version B av spelet har inte haft någon justeringspolicy alls implementerad och justerar därmed inte någon aspekt av spelet dynamiskt (se även 4.2.5). Denna version är balanserad för att använda de grundvärden som

är satta för hand i version A genom hela spelomgången. Respondenterna har blivit instruerade att ta den tid de känner att de behöver för att bekanta sig med spelets kontroller och mekanik på introduktionsbanan. När de sedan har tagit sig vidare till testbanan har de blivit instruerade om att deras uppgift är att klara banan så fort som möjligt samtidigt som de plockar upp så många mynt som de kan efter vägen. Vid dessa speltester har jag närvarat som en till största del passiv observatör för att observera intressanta händelser i spelet som respondenterna kanske missar eller glömmer bort och anteckna dessa. Jag har vid enstaka tillfällen gripit in och gett några korta speltips då jag har ansett att det behövs för att respondenten ska förstå grundläggande spelkoncept som kanske inte gått fram under introduktionsbanan eller för att se till att testen inte drar ut allt för långt på tiden.

Efter att respondenterna har spelat klart spelet (eller avbrutit det om de inte känner att de har kunnat spela klart) har de återigen blivit intervjuade, denna gång för att undersöka vad de ansåg om spelets svårighet, huruvida de märkte att spelet justerade vissa saker dynamiskt och ifall de kan gissa sig fram till vilka variabler som har justerats. Tillvägagångssättet för denna intervju har varit detsamma som för förintervjun, med undantaget att de frågor som ställts kommer från underrubriken "Efter testet" i intervjuguiden (se Appendix B). Efter detta har respondenterna blivit tackade för sin medverkan och ljud- samt loggfiler för testet har arkiverats i en separat mapp för varje respondent.

5.2 Resultat

Av fyra respondenter fullföljde tre testet i sin helhet. Respondent 2 avbröt sin spelomgång med ungefär en femtedel av testbanan kvar och det data som finns för respondent 2 presenteras därför som den uppmättes vid den tidpunkt då speltestet avbröts. Respondent 4 råkade under den senare delen av introduktionsbanana ut för en bugg som fick spelet att låsa sig och fick därför starta om sin spelomgång på nytt. På grund av detta är den totala speltiden för respondent 4 något kortare än vad den hade varit om den första spelomgången hade spelats från början till slut då loggen från den första omgången inte sammanfogats med loggen från den andra, men det rör sig om en handfull minuter som mest.

Resultatet från speltesterna uppvisar stor variation mellan respondenterna i alla kategorier (se tabell 2). Respondent 1 gjorde bäst ifrån sig då det kommer till antal dödsfall, total skada och speltid på testbanan. Respondent 1 var även den som behövde kortast tid på introduktionsbanan för att förstå och bemästra spelmekniken (respondent 4 har tekniskt sett en snabbare tid på introduktionsbanan, men som tidigare påpekats beror det på en bugg som fått spelet att frysa, vilket har lett till att den totala speltiden för respondenten är något kortare än den borde vara). Den enda punkt där respondent 1 inte presterade bäst var antalet samlade mynt, där respondent 3 var den som lyckades samla flest. Sämst i alla kategorier, med undantag för antalet samlade mynt, var med relativt stor marginal respondent 4. Värt att ha i åtanke här är dock att respondent 2 gav upp på testbanan relativt snabbt. Det är därför möjligt att hon hade legat närmare de resultat som respondent 3 och 4 uppvisade om hon hade slutfört testbanan.

Tabell 2 Loggad data från speltester. Speltid anges i formatet *minuter.sekunder*. Skada mäts i liveheter förlorade under spelomgången. Spelaren börjar varje nytt liv med 100 liveheter. Övriga poster anges i antal gånger de förekom under spelomgången. (* = respondent som avslutat sin testsession i förtid)

Respondent	1	2*	3	4
Spelversion	B	A	B	A
Antal dödsfall	7	8	12	16
Total skada	774	921	1233	1679
Antal samlade mynt	45	38	59	55
Total speltid	14.26	18.49	30.05	31.35
<i>varav tid på testbana</i>	<i>08.40</i>	<i>10.05</i>	<i>17.30</i>	<i>27.26</i>
Justeringar av fienders hastighet	0	99	0	248
Justeringar av fienders kraft	0	71	0	166
Justeringar av fienders jaktområde	0	101	0	327
Justering av skada från taggar	0	192	0	500
Justering av skada från giftpölar	0	113	0	321

Då de blev tillfrågade om de märkt att spelet balanserade vissa spelelement dynamiskt svarade både respondent 2 och 4 att de inte hade märkt några sådana justeringar. Respondent 2 och 4 kunde inte heller peka på några specifika delar av spelet som de med säkerhet kunde säga justerades dynamiskt, men då de ombads gissa så kom båda respondenterna nära sanningen med vissa svar. De gissade dock även på en del spelelement som inte justerades alls i den version de fick spela. Respondent 2 och 4 verkade båda två varken negativt eller positivt inställda till systemet, och de gav båda svar som antyder att de inte ansåg att det påverkade deras spelsessioner i någon större utsträckning.

5.3 Resultatanalys

Resultatet från speltesterna ger få eller inga bevis för att dynamisk svårighetsjustering påverkar spelares slutgiltiga resultat i någon större utsträckning då inga större skillnader mellan version A och version B har kunnat observeras. Det som i första hand verkar spela roll för respondenternas resultat är deras vana av genren och kontrollmetoden (se tabell 3). Respondenter som spelar på konsoller (så som Playstation 3, Xbox 360, Wii, Nintendo DS o.s.v.) i första hand gjorde bättre ifrån sig än respondenter som i första hand spelar spel på PC. Respondenter med stor eller mycket stor genrevana presterade även bättre än respondenter med samma primära plattform som angivit sin genrevana som "medel". Respondent 2, som angivit en medelstor genrevana och Nintendo DS som primär plattform, presterade dock bättre än respondent 3 som angivit stor spelvana och PC som primär plattform. Det är återigen värt att notera att respondent 2 avbröt sin spelsession innan testbanan var avklarad, men presterade aningen bättre än respondent 3 fram till den punkt då sessionen avbröts. Undersökningen uppvisar ingen korrelation mellan total speltid per vecka och resultatet, vilket får anses föga förvånande med tanke på att vissa respondenter främst spelade spel i andra genrer än plattformsspel.

Tabell 3 Egenuppskattningar från respondenter.

Respondent	1	2	3	4
Spelversion	B	A	B	A
Antal speltimmar per vecka	10 - 20	15 - 20	10 - 15	40
Genrevana	Mycket stor	Medel	Stor	Medel
Primär spelplattform	PS3	Nintendo DS	PC	PC

Då respondenterna blev tillfrågade om vad de tyckte om svårigheten i spelet verkar respondenterna vara överens om att spelet var för svårt, åtminstone vid specifika tillfällen. Respondent 1, som var den som överlag presterade bäst i sin spelsession, menade att spelet var ganska svårt och ibland av fel anledningar. Han ansåg dock inte att det var för svårt och att svårighetskurvan överlag stegrade i rätt takt. De specifika element som han framförde som problematiska för hans del var det faktum att taggar skapar ett läckage och spelets kontroller i sig. Gällande kontrollen sa han att ”principen funkade, men fysiken ställde till det ibland” och han påpekade även att han inte riktigt såg meningen med att låta kraften i hoppen vara baserad på hur långt och länge den högra analogspaken hölls från neutralpositionen.

Respondent 2 ansåg att spelets svårighet var bra fram till den punkt där hon avbröt sin spelsession, där spelet blev för svårt. Respondenten påpekade även att hon hade svårt att hinna förutsäga bollbanan vissa gånger då hon hoppade. Det hon sade sig önska i form av hjälp var mindre kraftiga fläktar, fler hjälpsamma objekt på banan och ett långsammare läckage vid kollision med taggar. Gällande sektionen där hon valde att avbryta sessionen, där spelarna blir tvungna att använda sin gravitationsfunktion för att undvika taggar som finns i både golv och tak tillsammans med en mängd fläktar, hade hon detta att säga:

... det största problemet var ju ändå att min luft tog slut. Om jag hade antingen tagit mig igenom utan att bli träffad så hade det problemet inte funnits, eller om jag hade haft lite mer syre så jag hade klarat mig en liten bit längre framåt.

Det element respondent 3 verkade ha svårast för var vissa specifika delar av bandesignen. Hon menade exempelvis att syretuber och tejprullar inte var strategiskt utplacerade och att sektioner av spelet var för oförlåtande. Hon påpekade även att hon gärna hade sett mer feedback från spelet för att uppmuntra spelarna då de gjort något bra.

Respondent 4 ansåg att spelet var aningen för svårt och efterfrågade både fler checkpoints så att färre sektioner av spelet skulle behöva spelas om varje gång ett dödsfall skedde och fler syretuber och tejprullar för att underlätta svårare banpartier. Respondenten sade sig även ha problem med att få till timingen som krävdes för att ta sig förbi vissa sektioner. Samtidigt menade han att spelfysiken var intressant och att spelet var roligt om än aningen för frustrerande i nuvarande utförande. Det verkar även som att respondent 4 var den som hade bäst förståelse för hur det gick att utnyttja spelets fysik för att skapa högre fart och större rörelsemängd och på så vis ”lära sig att stajla förbi väldigt mycket problem”. Det verkar med andra ord som att respondent 4 hade svårast för det praktiska handhavandet, men var den som bäst förstod mer abstrakta spelmoment intuitivt.

Överlag kan slutsatsen dras att de delar av spelet som justerades dynamiskt inte överensstämde med de delar som respondenterna hade svårast för. Där spelet justerar fienderna och den skada som spelare tar då de kolliderar med faror sade sig respondenterna själva ha svårare mer grundläggande saker som att kontrollera sin spelarkaraktär och att undvika farorna i första början. Det får med andra ord anses att justeringspolicyn missade målet och justerade variabler som inte var till särskilt stor hjälp för respondenterna vid de tillfällen de behövde hjälp som mest.

6 Slutsatser

6.1 Resultatsammanfattning

Speltester med en mindre grupp av respondenter har inte kunnat påvisa några större sammanhang mellan dynamisk svårighetsjustering och de resultat respondenterna har uppvisat efter att ha spelat olika versioner av samma spel, en med en justeringspolicy implementerad och en utan. De respondenter som spelade den version som gjorde justeringar under pågående spelomgång verkar inte ha uppmärksammat att justeringar gjordes medan de spelade. Då de blev ombudda att identifiera sig till vilka variabler som justerats så kunde de gissa sig till dem men inte med säkerhet säga att just de var de spelelement som faktiskt hade justerats. Prestationerna verkar istället ha större korrelation till respondenternas vana av genren och kontrollmetoden. De spelare som fick spela Version A av spelet har inte heller uppvisat några starka åsikter gällande om systemet hade positiv eller negativ inverkan på deras spelande, sannolikt på grund av att de svårigheter de hade var kopplade till andra spelelement.

Överlag hade testgruppen problem med vissa delar av spelet i mer eller mindre utsträckning och det har främst gällt delar som inte har någon direkt koppling till de variabler som har justerats av den implementerade justeringspolicyen. Kort sagt verkar justeringspolicyen varit aningen missriktad och inte ta hänsyn till vad testgruppen hade störst problem med då de testade spelet.

6.2 Diskussion

Det första som kan konstateras då vi ser på resultatet från undersökningen är att det är väldigt synd att det funnits ett sådant stort glapp mellan den hjälp justeringspolicyen har gett spelarna och de moment i spelet som de faktiskt hade behövt hjälp med. Rimligtvis borde en justeringspolicy som justerat saker så som exempelvis bandesign, exempelvis på ett vis som liknar Polymorph (Jennings-Teats et al., 2010), varit mer relevant för ett spel som *Kula*. Även variabler så som gravitation, den mängd kraft spelaren kan ladda upp inför ett hopp och eventuellt möjligheten att stänga av funktionen som ger ett läckage vid kollision med taggar hade möjligtvis varit intressant att justera, särskilt med tanke på att en spelare avslutade sin spelsession på grund av problem att navigera sig genom ett smalt parti med många taggar. Justeringspolicyen som blivit implementerad hade med sannolikhet även gett mer intressanta och relevanta resultat i ett spel med större fokus på fiender och hinder, med mindre fokus på en ny och för vissa aningen icke intuitiv spelmekanik.

Det faktum att samtliga testpersoner har gett uttryck för åsikten att spelet är för svårt, överlag eller vid specifika delar, tyder på att vi under utvecklandet av spelet inte har lyckats designa det för att överensstämma med svårighetskriterierna och möjligen även kontrollkriterierna i GameFlow-modellen (Appendix A). Att spelet i sig är designat för att i grunden vara svårt är inte ett överdrivet stort problem eftersom de korta speltesterna kräver en acceleration av svårighet som sker snabbare än vad som annars är normalt, men det faktum justeringssystemet inte kompenserat för detta i tillräckligt stor utsträckning verkar ha påverkat båda spelarnas uppskattning av och inlevelse i spelet. Systemet har med andra ord inte varit tillräckligt effektivt för att skapa möjligheter för en optimal upplevelse eller flow (Csikszentmihalyi, 2008) för spelarna.

Utöver detta skulle undersökningen ha tjänat mycket på att ha en aningen större testgrupp. Med en testgrupp bestående av 8-10 respondenter hade dataunderlaget varit betydligt bredare och det är mycket möjligt att andra mönster då skulle börja växa fram, även om det fortfarande inte skulle gå att dra några generella slutsatser av en sådan testgrupp. Tyvärr så gav oförutsedda tekniska problem och en efterföljande tidsbrist lite tid över till att planera in och genomföra testerna, vilket är minst sagt beklagansvärt. Som det är just nu finns det en stor risk att resultatet ser ut som det gör på grund av testgruppens storlek.

Samtidigt visar resultatet från denna undersökning att spelare har med sig vitt skilda erfarenheter och förmågor med sig även då de spelar ett spel för första gången och att detta leder till väldigt olika resultat för dem. Detta tyder på att det finns anledning till att göra mer undersökningar på ämnet för att skapa spel som är inkluderande för andra målgrupper än enbart vana spelare. I likhet med anpassning för exempelvis färgblindhet och fysiska handikapp skulle en bra justeringspolicy för dynamisk svårighetsjustering kunna ge fler människor tillgång till spel, vilket bör anses önskvärt både ur ett kommersiellt perspektiv och ur ett jämställdhetsperspektiv.

För att spelmediet på allvar ska kunna växa och uppnå sin fulla potential inte bara som underhållning utan även som kulturform och läroverktyg är inkluderande design med andra ord väldigt viktigt. Särskilt viktigt är det när det kommer till spel som utlärningsmetod och Serious Games-fältet, då hela förutsättningen är att vem som helst ska kunna spela ett spel och ta till sig det för att få ut en praktisk nytta av det. Om sådana spel skulle kräva en stor spelvana från sina spelare skulle det därför vara mycket problematiskt. Det faktum att detta examensjobb har exemplifierat problematiken med inkluderande design i relation till svårighetsgrader och svårighetsjustering gör mig därför glad, även om resultatet i just detta fall av olika anledningar inte gett några mer praktiska svar. Det finns helt klart utrymme för fler undersökningar som de presenterats i kapitel 2.

6.2.1 Avvikande åsikter

Det finns självklart även argument för varför dynamisk inte är önskvärt i spel. Många spelare, särskilt de som ser spel främst som en utmaning att överkomma, anser att svårigheten i ett spel finns där för att utmana spelare och tvinga dem att bli bättre och dynamisk svårighetsjustering därmed är ett element som förtar denna aspekt av spel genom att anpassa svårigheten efter den som spelar. Detta är givetvis korrekt men är grundat i en viss syn av vad spel är och bör vara, en syn som inte nödvändigtvis stämmer överens med vad de faktiskt är eller kan vara. Kort sagt så finns det tillfällen då system för dynamisk svårighetsjustering inte är önskvärda eftersom de förtar upplevelsen för vissa typer av spelare, men det får fortfarande anses att det finns anledning att vidare hitta bra implementationer av sådana system för andra spel.

6.3 Framtida arbete

Fortsatt arbete med denna frågeställning skulle i ett kortare perspektiv må bra av att göra fler tester med en aningen större testgrupp för att få ett större underlag av data och kommentarer kring systemet. Under en liten längre period, från en till tre månader eller så, skulle förändringar i antingen justeringspolicyn eller spelet för att föra justeringspolicyn närmare den primära utmaningen i spelet vara önskvärt för att få ut data som är mer relevant för frågeställningen i sig. Vidare under mer obestämd tid skulle det även vara intressant att försöka applicera olika typer av justeringspolicys på olika typer av spel för att se vilka effekter

som kan observeras, samt att göra andra typer av undersökningar för att skapa en bredare vetenskaplig förståelse för hur dynamisk svårighetsjustering påverkar spelande. Även undersökningar som undersöker hur dynamisk svårighetsjustering påverkar spelares möjlighet att uppnå ett flowtillstånd (se Chen, 2007) är relevant att undersöka vidare, men skulle med stor sannolikhet behöva göras under längre testsessioner över ett flertal dagar för att med säkerhet kunna dra några slutsatser om korrelationen mellan dynamisk svårighetsjustering och flow.

Referenser

- Adams, E. & Rollings, A. (2006) *Fundamentals of game design*. Upper Saddle River, New Jersey, Pearson Prentice Hall.
- Berg Marklund, B. (2011) *Spelutbildarindex 2011*. Högskolan i Skövde. Tillgängligt på Internet: <http://www.his.se/PageFiles/10481/Spelutbildarindex%202011-Onlineversion.pdf> [Hämtad 12.05.09]
- Bleumers, L., Jacobs, A. & Van Lier, T. (2010) Criminal cities and enchanted forests: a user-centred assessment of the applicability of the pervasive gameflow model. I: Vanden Abeele, V., Zaman, B., Obrist, M. & IJsselsteijn, W.A. (red:er), *Fun and Games '10* (s. 38–47). Proceedings of the 3rd International Conference on Fun and Games, 15 - 17 september, 2010, Leuven, Belgien.
- Calvillo-Gómez, E., Crisp, J. & Romero, P. (2011) Empirical validation of the involvement component of the pervasive gameflow model. I: Romão, T., Correia, N., Inami, M., Kato, H., Prada, R., Terada, T., Dias, E. & Chambel, T. (red:er), *ACE '11* (s. 48:1–48:8). Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, 8-11 november, 2011, Lissabon, Portugal.
- Chen, J. (2007) Flow in games (and everything else). *Communications of the ACM*. 50 (4), s. 31–34.
- Csikszentmihalyi, M. (2008) *Flow: the psychology of optimal experience*. New York, Harper Perennial Modern Classics.
- Final Fantasy XII* (Version: 1.0) (2006) [Datorprogram]. Square Enix.
- Gomez-Hicks, G. & Kauchak, D. (2011) Dynamic game difficulty balancing for backgammon. I: Clincy, V., Hoganson, K., Garrido, J. & Dasigi, V. (red:er), *ACM-SE '11* (s. 295–299). Proceedings of the 49th Annual Southeast Regional Conference, 24-26 mars, 2011, Kennesaw, GA, USA.
- Hunicke, R. (2005) The case for dynamic difficulty adjustment in games. I: Lee, N. (red), *ACE '05* (s. 429–433). Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology, 15-17 juni, 2005, Valencia, Spanien.
- Jegers, K. (2007) Pervasive game flow: understanding player enjoyment in pervasive gaming. *Computers in Entertainment*. 5 (1).
- Jennings-Teats, M., Smith, G. & Wardrip-Fruin, N. (2010) Polymorph: dynamic difficulty adjustment through level generation. I: Bidarra, R. (red), *PCGames '10* (s. 11:1–11:4). Proceedings of the 2010 Workshop on Procedural Content Generation in Games, 19-21 juni, 2010, Pacific Grove, CA, USA.
- Liu, C., Agrawal, P., Sarkar, N. & Chen, S. (2009) Dynamic difficulty adjustment in computer games through real-time anxiety-based affective feedback. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 25 (6), s. 506–529.
- Qin, H., Rau, P.-L.P. & Salvendy, G. (2010) Effects of different scenarios of game difficulty on player immersion. *Interacting with Computers*. 22 (3), s. 230–239.
- Salen, K. & Zimmerman, E. (2003) *Rules of play: game design fundamentals*. Cambridge, The MIT Press.
- Super Mario Bros.* (Version: 1.0) (1985) [Datorprogram]. Nintendo.

Sweetser, P. & Wyeth, P. (2005) Gameflow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment* 3 (3).

Unity 3 (Version: 3.5) (2011) [Datorprogram]. Unity Technologies. Tillgängligt på Internet: <http://unity3d.com/unity/download/> [Hämtad 2012-02-02]

Østbye, H., Knapskog, K., Helland, K. & Larsen, L.O. (2003) *Metodbok för medievetenskap*. Malmö, Liber.

Appendix A - GameFlow-kriterier

GameFlow-kriterier för spelares åtnjutande av spel. Anpassat från Sweetser och Wyeth (2005)

Element	Kriterier
<p>Koncentration (Concentration)</p> <p>Spel bör kräva koncentration och spelaren bör kunna koncentra sig på spelet</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spel bör förse spelarna med mycket stimuli från olika källor - Spel måste förse spelarna med stimuli som är värt att uppmärksamma - Spel bör snabbt fånga spelarnas uppmärksamhet och behålla deras fokus genom hela spelet - Spelare bör inte lastas med uppgifter som inte känns viktiga - Spel bör förse spelarna med en hög arbetsbörda, samtidigt som de är anpassade efter de gränser som finns för spelarnas perception, kognitiva förmågor och minneskapacitet - Spelare bör inte bli distraherade från uppgifter de vill eller behöver koncentrera sig på
<p>Utmaning (Challenge)</p> <p>Spel bör vara tillräckligt utmanande och överensstämja med spelarnas nivå av skicklighet</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utmaningar i spel måste överensstämja med spelarnas skicklighetsnivåer - Spel bör tillgodose olika spelare med olika nivåer av utmaning - Nivån på utmaningen bör höjas allt eftersom spelarna kommer längre i spelet och deras skicklighet ökar - Spel bör introducera nya utmaningar i en lämplig takt
<p>Spelares förmågor (Player skills)</p> <p>Spel måste stödja spelares utvecklande av skicklighet och bemästrande</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spelare bör kunna börja spela spelet utan att läsa manualen - Att lära sig spelet bör inte vara tråkigt utan en del av det roliga - Spel bör inkludera onlinehjälp så att spelarna inte behöver gå ur spelet - Spelare bör lära sig spelet i tutorials eller tidiga nivåer som känns som att faktiskt spela spelet - Spel bör höja spelarnas skicklighet i en lämplig takt allt eftersom de tar sig genom spelet - Spelare bör belönas på lämpligt sätt för deras ansträngningar och utvecklande av sin skicklighet - Spelinterface och mekanik bör vara enkelt att lära sig och använda
<p>Kontroll (Control)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spelare bör ha en känsla av kontroll över deras karaktärer eller enheter och deras rörelse och interaktion i spelvärlden - Spelare bör ha en känsla av kontroll över spelets

<p>Spelare bör ha en känsla av kontroll över deras handlingar i spelet</p>	<p>interface och inputanordningar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spelare bör ha en känsla av kontroll över spelets skal (starta, stoppa, spara o.s.v.) - Spelare bör inte kunna göra misstag som har negativ effekt på spelet och bör få stöd med att återhämta sig från fel - Spelare bör ha en känsla av kontroll och påverkan på spelvärlden (som att deras handlingar spelar roll och de formar spelvärlden) - Spelare bör ha en känsla av kontroll över de handlingar de tar, de strategier de använder och att de är fria att spela spelet på det sätt de själva vill (i motsats till att bara upptäcka handlingar och strategier som planerats av spelutvecklarna)
<p>Tydliga mål (Clear goals)</p> <p>Spel bör ge spelare tydliga mål vid lämpliga tillfällen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Övergripande mål bör vara tydliga och presenteras tidigt - Kortsiktiga mål bör vara tydliga och presenteras vid lämpliga tillfällen
<p>Feedback</p> <p>Spelare måste få lämplig feedback vid lämpliga tillfällen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spelare bör få feedback på framsteg gentemot deras mål - Spelare bör få omedelbar feedback på sina handlingar - Spelare bör alltid veta om sin status eller poäng
<p>Inlevelse</p> <p>Spelare bör uppleva en djup men ansträngningslös involvering i spelet</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spelare bör bli mindre medvetna om sin omgivning - Spelare bör bli mindre självmedvetna och mindre oroade över sin vardag eller sig själva - Spelare bör uppleva en förändrad känsla av tid - Spelare bör känna sig känslomässigt involverade i spelet - Spelare bör känna sig kroppsligt* involverade i spelet
<p>Social interaktion (Social interaction)</p> <p>Spel bör stödja och skapa möjligheter för social interaktion</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spel bör stödja tävling och samarbete mellan spelare - Spel bör stödja social interaktion mellan spelare (chat, o.s.v.) - Spel bör stödja sociala grupperingar inuti och utanför spelet

*Sweetser och Wyeth använder sig av den väldigt svåröversatta termen "viscerally involved". Begreppet kommer från den latinska termen för inälvor och refererar till en kroppslig reaktion i motsats till en intellektuell sådan, distinktionen mellan att känna och tänka. En möjlig översättning skulle kunna vara "magkänsla". Begreppet "kroppsligt" används här för att särskilja den från det tidigare kriteriet där "känslomässigt" relaterar till emotioner snarare än intuition och understryka den fysiologiska kopplingen till det ursprungliga begreppet.

Appendix B - Intervjuguide

Respondent #

Version:

Kön och ålder:

Innan testet

Hur mycket uppskattar du att du spelar i timmar per vecka?

Hur skulle du uppskatta din vana av plattformsspel? (Väldigt liten, Liten, Medel, Stor, Mycket stor?)

Har du någon favoritgenre? I sådana fall, vilken?

Vilken plattform spelar du primärt på?

Efter testet

Vad tyckte du om svårigheten i spelet?

Var spelet för svårt/lätt?

Tänkte du på något särskilt gällande svårigheten i spelet?

Märkte du att spelet balanserade olika saker dynamiskt medan du spelade?

Om du skulle gissa, vilka saker tror du spelet balanserade dynamiskt medan du spelade?

Har du några andra tankar om spelets svårighet nu när du vet att det balanserades om medan du spelade?

Har du några andra tankar om spelet överlag