

INTUITIVT KONTROLLSCHEMA

En möjlighet till ökad lärbarhet för spelkontroller

INTUITIVE CONTROL SCHEME

A possible way of increasing the learnability of
game controls

Examensarbete inom huvudområdet Informationsteknologi
Grundnivå 30 högskolepoäng
Vårtermin 2017

Per Bengtsson

Handledare: Erik Sjöstrand
Examinator: Tarja Susi

Sammanfattning

Spelare behöver lära sig kontrollera ett spel innan de kan få en god upplevelse, men det kan ofta vara svårt att lära sig använda en handkontroll. Naturlig mappning, affordance och tutorials hjälper enbart i vissa fall. Det finns dock indikationer på att intuitiva kontroller skulle kunna fungera, men ingen forskning inom området existerar. Detta arbete syftar till att jämföra lärbarheten hos två olika kontrollscheman, där det ena utvecklats för att vara intuitivt för nyblivna spelare. Kvalitativa och semistrukturerade intervjuer användes för att undersöka vad som är ett intuitivt kontrollschema. En prototyp av ett spel skapades, och denna kunde spelas med båda kontrollschemana. Genom att observera hur nyblivna spelare använde kontrollschemana utvärderades och jämfördes deras respektive lärbarhet. Resultatet visade att det intuitiva kontrollschemat förefaller ha högre lärbarhet än det alternativa kontrollschemat. Problem att hitta lämpliga deltagare samt med utvecklingen av det icke intuitiva kontrollschemat gör dock att arbetets trovärdighet är diskutabelt.

Nyckelord: Kontrollscheman, intuition, lärbarhet, spelkontroller, speldesign

Innehållsförteckning

1	Introduktion	1
2	Bakgrund	3
2.1	Kontrollmetod och kontrollschema	3
2.2	Vikten av lärbarhet	4
2.3	Utvärdering av lärbarhet	5
2.4	Intuition	5
2.5	Naturlig mappning	6
2.6	Att utföra en uppgift	6
2.7	Affordance	7
2.8	First-person shooter	8
2.9	Tidigare forskning	9
3	Problemformulering	10
3.1	Syfte	10
3.2	Avgränsningar	11
3.3	Genomförande	12
3.4	Metodval	12
3.4.1	Steg 1	12
3.4.2	Steg 2	13
3.5	Deltagare	15
3.6	Artefakt	16
4	Implementation	18
4.1	Representativt kontrollschema	18
4.2	Kontrollschema A	19
4.3	Kontrollschema B	21
4.4	Vapen och måltavlor	23
4.5	Sikte och laddning	24
4.6	Hinder	25
4.7	Bana	26
5	Utvärdering	28
5.1	Presentation av undersökning	28
5.2	Analys	29
5.3	Slutsatser	30
6	Avslutande diskussion	31
6.1	Sammanfattning	31
6.2	Diskussion	32
6.2.1	Arbetets trovärdighet	32
6.2.2	Omvärlden	33
6.3	Framtida arbete	34
	Referenser	36

1 Introduktion

Detta arbete handlar om lärbarhet, intuition och kontrollscheman. Med kontrollscheman menas de specifikationer i ett system som avgör vad som skall hända när en viss knapp trycks. Detta skall inte blandas ihop med kontrollmetod som är den hårdvara som används för att ge kommandon. Den kontrollmetod som kommer att användas i detta arbete är Xbox 360-handkontrollen skapad och beskriven av Microsoft (2017). Handkontrollen har 12 olika knappar samt två styrspakar, och enligt Baker (2012) kan det vara mycket svårt att lära sig hur man använder den.

Lärbarhet beskrivs av Grossman m.fl. (2009) som en av de viktigaste delarna av ett systems användbarhet. Detta på grund av att alla system är frustrerande att använda innan man har lärt sig hur man gör, även om systemet är mycket bra i övrigt. Detta får stöd av Calvillo-Gómez m.fl. (2010) som argumenterar för att en spelare måste lära sig att kontrollera ett spel innan hen kan få en god upplevelse. Angående hur man mäter ett systems lärbarhet beskriver Grossman m.fl. (2009) ett urval av olika tillvägagångssätt samt listar 25 olika mätvärden som kan användas.

Intuition definieras av Epstein (2010) som en undermedveten bearbetning av information som resulterar i en känsla av kunskap. Liu och Song (2009) ger en liknande definition men tillägger att den undermedvetna bearbetningen utförs genom att tidigare erfarenheter jämförs med den aktuella situationen. För övrigt kännetecknas intuition av att processen är mycket tidseffektiv. Skalski m.fl. (2011) beskriver naturligt mappade kontrollmetoder, som kopplat till spel låter spelaren använda rörelser som efterliknar hur en viss handling skulle ha utförts i verkligheten. Detta har visat sig vara enkelt att lära sig förutsatt att spelaren har kunskap om hur handlingen skulle ha utförts i verkligheten. Naturlig mappning kan kopplas till definitionen av intuition eftersom det är tidigare erfarenheter som avgör om spelaren anser att kontrollmetoden är naturlig eller inte.

Tidigare forskning som undersökt hur spels lärbarhet kan utvecklas har varken behandlat intuition eller kontrollscheman. Björkvall (2015) tog inspiration från arbetet om naturlig mappning som Skalski m.fl. (2011) utfört, och undersökte hur olika grad av naturlig mappning påverkar lärbarheten. Bateman och Boon (2006) samt Englund (2012) har istället fokuserat på så kallade tutorials, det vill säga delar av spel som syftar till att lära ut hur man spelar. De har undersökt olika sätt att utforma tutorials med syfte att utvärdera vilken variant som fungerar bäst.

Detta arbetes syfte kan sammanfattas med följande problemformulering: Hur upplever nyblivna spelare skillnaden i lärbarhet mellan två kontrollscheman för ett FPS-spel kontrollerat med Xbox 360-handkontroll, där det ena är inspirerat av ett urval av representativa spel på marknaden och det andra har designats för att vara intuitivt? Med nyblivna spelare menas personer som inte är vana att spela den aktuella genren med den aktuella kontrollmetoden. Spelgenren FPS ses genom spelkaraktärens ögon och handlar om att skjuta.

Arbetet kommer att utföras genom att en artefakt bestående av ett spel inom genren FPS utvecklas. Spelet skall ha två olika kontrollscheman, kallade A och B. A skall utvecklas genom att granska kontrollscheman som används i representativa spel. B skall utvecklas genom att intervjua ett antal nyblivna spelare om vad de anser är ett intuitivt sätt att kontrollera spelet i

fråga. Slutligen kommer en utvärdering av de två kontrollschemans lärbarhet att genomföras och resultaten kommer att jämföras för att se om intuition verkar ge högre lärbarhet eller ej.

Vad gäller de metoder som kommer att användas kommer undersökningen av vad som är ett intuitivt kontrollschema att utföras med kvalitativa intervjuer som beskrivs av Østbye m.fl. (2003). Intervjuerna kommer utföras enskilt och vara semistrukturerade. För utvärderingen av kontrollschemans respektive lärbarhet kommer en metod beskriven av Grossman m.fl. (2009) att användas. Metoden grundar sig på ett antal mätvärden som uppskattas under observationer av hur nyblivna spelare interagerar med kontrollschemana.

Kapitel 2 som följer nedan behandlar arbetets teoretiska bakgrund och tar upp relevanta begrepp och relaterade ämnen. Problemformuleringen och de metoder som kommer att användas beskrivs i kapitel 3. Skapandet av artefakten och dess kontrollschema samt utvärderingen av vad som bör vara ett intuitivt kontrollschema presenteras i kapitel 4. Kapitel 5 beskriver utvärderingen av kontrollschemans lärbarhet samt arbetets resultat. Slutligen diskuteras arbetets problem och möjliga vidareutvecklingar i kapitel 6.

2 Bakgrund

2.1 Kontrollmetod och kontrollschema

Begreppen *kontrollmetod* och *kontrollschema* används ofta, till exempel av Johansson (2012) och på ett forum på Gamereactor (2010), men någon tydlig definition av begreppen är svår att hitta. Eftersom begreppen är viktiga för detta arbete följer därför en beskrivning av vad dessa begrepp innebär inom ramen för denna rapport.

En *kontrollmetod* är den hårdvara som används för att ge input till ett spel eller annat system. Det kan både röra sig om en enda enhet, till exempel en Xbox 360-handkontroll, eller en kombination av flera enheter, som tangentbord och mus. Bärbara system har ofta kontrollmetoden inbyggd i den huvudsakliga enheten eller, som i fallet med smartphones och liknande system, en bildskärm som känner av beröring.

Ett *kontrollschema* är de specifikationer i mjukvaran som avgör vad som skall hända när användaren ger ett kommando genom att interagera med kontrollmetoden på något sätt. Om användaren som ett exempel trycker på en viss knapp så refererar systemet till kontrollschemat för att avgöra vilken handling som skall utföras som en reaktion på detta. Om en knapp (eller motsvarande) aktiveras av användaren och kontrollschemat inte har någon reaktion för detta ignoreras kommandot. På samma sätt kan flera olika kommandon resultera i exakt samma reaktion om kontrollschemat är utformat på ett sådant sätt.

Den kontrollmetod som används i detta arbete är en Xbox 360-handkontroll. En närmare beskrivning av denna kontrollmetod är därför nödvändig. Informationen om funktionaliteten kommer från egna undersökningar medan de olika komponenternas benämningar är hämtade från tillverkaren Microsoft (2017). Handkontrollen har totalt 9 digitala knappar, två analoga knappar, en digital så kallad styrknapp samt två analoga styrspakar. Figur 1 visar en handkontroll där de olika knapparna och spakarna markerats med rött.



Figur 1 Xbox 360-handkontroll vars knappar och spakar markerats för ökad synlighet.

Den stora komponenten nere till vänster, vars markering liknar ett kors, är den så kallade styrknappen, vilken används för att ange en av åtta möjliga riktningar: upp, ner, vänster, höger, upp-vänster, upp-höger, ner-höger samt ner-vänster. Komponenterna är digitala i det att den antingen anger en av dessa riktningar eller ingen riktning alls.

De två styrspakarna, markerade med dubbla cirklar, används i likhet med styrknappen för att ange riktningar. Dessa spakar är analoga, vilket innebär att de kan ange vilken riktning som helst samt ange en hastighet eller liknande. Styrspakarna är även kopplade till digitala knappar som aktiveras genom att trycka in spakarna i kontrollen.

Vad gäller knappar så finns det tre grupper av knappar: de färgade bokstavsknapparna, de tre menyknapparna samt knapparna på kontrollens baksida. De färgade bokstavsknapparna är fyra till antalet och placerade till höger på kontrollen. Menyknapparna sitter mitt på kontrollen och består av en stor knapp, *guideknappen*, samt två mindre, *bakåt* respektive *start*, på var sida om den. Samtliga dessa sju knappar är digitala. Knapparna på kontrollens baksida består av två digitala knappar samt två analoga knappar. De digitala knapparna kallas för *kantknappar* medan de analoga kallas för *avtryckare*. I Figur 1 är avtryckarna till större delen dolda bakom kantknapparna, men kan ses högst upp i bild.

Det kan vara svårt för nyblivna spelare att lära sig hur man använder en Xbox 360-handkontroll. Baker (2010) skrev i *The New Yorker* om hur han som nybliven spelare fick kämpa hårt för att lära sig använda en Xbox 360-handkontroll. Med alla olika knappar och spakar, som dessutom ofta används i kombination med varandra och gör olika saker i olika spel, kändes det för Baker som att byta mellan tre olika instrument medan man spelar ett avancerat musikstycke.

2.2 Vikten av lärbarhet

Grossman, Fitzmaurice och Attar (2009) argumenterar för att lärbarhet är en viktig del, möjligtvis den viktigaste delen, av användbarhet. Detta beror på att alla system kräver att nya användare går igenom en period av inläring, och under den tiden leder deras misstag och bristande kunskap till stor frustration. Ett system som har en hög lärbarhet, det vill säga är enkelt för användarna att lära sig använda, leder till att denna inlärningsperiod blir kortare och därmed undviks förlängd frustration. De diskuterar även hur man kan mäta ett systems lärbarhet, mer om detta under avsnitt 2.3.

Calvillo-Gómez, Cairns och Cox (2010) har utvecklat en teori som kallas för Pupperty. Denna teori handlar om att spelaren får en god upplevelse av ett spel när hen tar kontroll över det och gör det till sitt eget. Kunskap om kontrollschemat samt förmågan att använda detta beskrivs som en viktig del av begreppet *kontroll* (control) som även inbegriper kunskap om vad som är möjligt att göra i spelet samt förståelse för vad som är spelets mål. En viktig del av Pupperty är att spelaren måste uppnå kontroll innan hen kan få en god upplevelse av spelet i fråga.

Innan spelaren uppnår kontroll är någonting som kallas *stöd* (facilitators) viktigt för spelarens utveckling. Stöd kan vara spelarens värderingar eller tidigare erfarenheter av liknande spel, andra medier eller verkligheten och kan ha många olika effekter. Ett exempel är att om spelaren är intresserad av den historiska period som ett spel utspelar sig i blir hen därför mer motiverad att försöka uppnå kontroll, och ignorerar därför en stor del av frustrationen. Ett annat exempel är en spelare som är van att kontrollera liknande spel och därför kan använda

sina tidigare erfarenheter för att snabbt uppnå kontroll. Om en nybliven spelare inte har tillräckligt mycket stöd ökar risken att spelaren väljer att sluta försöka uppnå kontroll och överger spelet.

2.3 Utvärdering av lärbarhet

Som nämndes ovan (se 2.2) diskuterar Grossman m.fl. (2009) hur man kan utvärdera ett systems lärbarhet. Utvärderingarna utförs med två olika syften. En formativ utvärdering (formative evaluation) syftar till att identifiera vilka delar av systemet som har hög respektive låg grad av lärbarhet för att kunna förbättra produkten. Detta utförs alltså huvudsakligen som en del i utvecklingen av systemet. En summativ utvärdering (summative evaluation) syftar istället till att mäta ett färdigutvecklat systems övergripande lärbarhet, ofta för att jämföra flera system med varandra. Utvärderingarna kan även vara initiala eller förlängda (initial evaluation respektive extended evaluation), vilket avgör hur lång tid som utvärderingen pågår. Initial utvärdering fokuserar på den första tiden med ett nytt system, vilket kan vara allt ifrån ett par minuter till en månad. Förlängd utvärdering pågår istället i flera månader eller upp till flera år.

Själva utvärderingen utförs i de flesta fall med olika former av observationer (se 3.4.2) vilket innebär att forskaren observerar en deltagare medan hen använder systemet. Observationerna utförs vanligen med någon kombination av tänk-högt-metoden (think-aloud protocol) och mätningar av vissa värden som kopplas till lärbarhet. Grossman m.fl. (2009) listar totalt 25 mätvärden och delar in dem i sju grupper:

1. Hur fort användarna lär sig att utföra uppgifter på ett effektivt sätt eller med god kvalitet.
2. Hur fort användarna lär sig att använda avancerade kommandon.
3. Hur fort användarnas kognitiva processer kopplade till användandet av systemet effektiviseras.
4. Användarnas egna uppskattningar av lärbarheten.
5. Hur fort användarnas beroende av instruktioner minskar.
6. Hur den upplevda användbarheten ändras över tid.
7. Systemets komplexitet beräknat utifrån hur många punkter som krävs för att beskriva dess funktion.

Forskaren behöver inte använda samtliga mätvärden, utan väljer ett urval utifrån vad som anses passande för det aktuella systemet. Flera av mätvärdena kan mätas med hjälp av tänk-högt-metoden då skillnaden mellan vad deltagaren vill göra och vad hen faktiskt lyckas göra kan vara viktiga. Ett par mätvärden, till exempel vad som är god kvalitet, måste bedömas av opartiska medhjälpare för att resultatet skall vara korrekt och rättvist.

2.4 Intuition

Epstein (2010) diskuterar problematiken i att försöka definiera exakt vad intuition är. Ett stort antal definitioner från olika källor tas upp, och Epstein pekar ut hur olika definitioner ofta motsäger varandra. Epstein kritiserar även många definitioner för att inte beskriva vad intuition är utan istället vad det inte är, och då ofta med utgångspunkt i att det inte är medvetet analytiskt tänkande. I ett försök att åtgärda detta föreslår Epstein en definition som gör klart att intuition är en omedveten bearbetning av information som resulterar i att individen får en

känsla av kunskap. Epstein kritiserar dock sin egen definition eftersom den inte ger någon närmare förklaring av hur omedveten bearbetning av information går till.

Liu och Song (2009) gör en sammanställning av ett flertal definitioner av intuition och sammanfattar dessa i en egen definition. Denna gör klart att intuition kan beskrivas som följande:

- Intuition är en process som utförs undermedvetet.
- Processen utförs genom att ta in information och jämföra den med tidigare känd information från tidigare erfarenheter.
- Processen är mycket tidseffektiv.
- Processen både påverkar och påverkas av personens känslor och humör.

Denna definition har stora likheter med Epsteins motsvarighet men inkluderar även en närmare beskrivning av hur informationen bearbetas.

2.5 Naturlig mappning

Skalski, Tamborini, Shelton, Buncher och Lindmark (2011) beskriver ett begrepp kallat *naturlig mappning*. Kopplat till spel innebär detta begrepp att spelet kontrolleras på ett sätt som stämmer överens med spelarens mentala modeller över hur den önskade handlingen skall utföras. Ett exempel som tas upp är att använda en rörelsekänslig handkontroll som ser ut som ett basebollträ för att slå till en boll i ett basebollspel, förutsatt att rörelsen som spelaren gör utförs mer eller mindre exakt likadant av karaktären i spelet. Skalski m.fl. påpekar dock att den stora majoriteten av alla spel kontrolleras med knappar och spakar som inte alls efterliknar de rörelser som utförs i spelvärlden. Det innebär att de flesta spel använder kontrollmetoder med en låg grad av naturlig mappning.

De mentala modeller som är nödvändiga för att en kontrollmetod skall klassas som naturligt mappad är inlärd från vardagslivet eller någon form av medium. Detta innebär att en spelare av en flygplanssimulator kan dra nytta av naturlig mappning när hen använder styrspaken utan att vara en utbildad pilot, eftersom hen kan ha sett piloter i en film eller på andra sätt lärt sig hur en styrspak i ett flygplan fungerar. Det innebär även att en erfaren spelare kan anse att ett visst spel har naturligt mappade kontroller medan en helt ny spelare, som inte har de mentala modellerna som krävs, anser motsatsen. Oavsett hur spelaren har byggt upp sina mentala modeller menar Skalski m.fl. att naturlig mappning gör att en spelare kan lära sig hur man kontrollerar spelet mycket snabbare i jämförelse med ett spel utan naturlig mappning.

2.6 Att utföra en uppgift

Norman (1988) beskriver hur människan går till väga för att utföra en uppgift. För det första formuleras ett övergripande mål. För att uppnå målet behöver personen göra upp en plan, som i sin tur består av en sekvens av handlingar. För att avgöra om man uppnått målet behöver personen utföra en utvärdering som inkluderar att ta till sig information, tolka informationen och jämföra informationen med målet. Som exempel tar Norman upp målet att skaffa mer ljus för att kunna läsa. En möjlig plan är att tända en läslampa och för att göra det måste man lokalisera strömbrytaren, föra handen dit och trycka lagom hårt. Utvärderingen inbegriper att titta på boken, utvärdera hur ljusst det är och avgöra om det är tillräckligt ljusst för att läsa.

Vid mer komplexa handlingar kan två olika problem uppstå. Dessa kallar Norman för *utförandets avgrund* (Gulf of Execution) samt *utvärderandets avgrund* (Gulf of Evaluation). Den förstnämnda handlar om att personen inte kan utföra nödvändiga handlingar eller inte förstår vilka handlingar som behöver utföras. Som exempel tar Norman upp en komplex filmprojektor där användarna inte förstår hur man gör för att börja visa filmen. Utvärderandets avgrund handlar istället om att det kan vara svårt att avgöra om det man gjort är korrekt eller inte. I Normans exempel var det svårt att veta om förberedelserna utförts korrekt även om så var fallet, och därför vågade inte användarna starta filmen ifall att någonting skulle gå sönder.

Norman (1988) argumenterar även för att ett systems begränsningar är mycket viktiga för att användaren skall kunna avgöra hur man skall utföra uppgifter med hjälp av systemet. Norman identifierar och beskriver fyra olika typer av begränsningar. *Fysiska begränsningar* handlar om hur fysiska objekt kan kombineras med varandra. Om en kabel inte passar i ett bestämt uttag vet man enligt denna princip att kabeln inte skall sitta i det uttaget. *Semantiska begränsningar* handlar om förståelse av kontexten. Norman använder ett exempel med en motorcykel, där man säkert kan säga att föraren skall sitta vänd framåt och med händerna på styret medan alla andra sätt att sitta anses felaktiga. *Kulturella begränsningar* liknar semantiska begränsningar men är beroende av kunskap om den specifika kulturen. Om man kan läsa tecknen på en skylt vet man vilken sida av skylten som skall riktas uppåt, men om man inte känner igen tecknen är det mycket svårare att veta. Exemplet med motorcykeln är däremot inte en kulturell begränsning eftersom motorcyklar och liknande fordon inte är begränsade till någon specifik kultur. *Logiska begränsningar* handlar om att en viss handling kan vara mer logisk att utföra än alla andra alternativ, och därför är mer lockande. Detta menar Norman är kärnan i naturlig mappning (se 2.5). Om det finns två lampor och två strömbrytare är de naturligt mappade om vänster strömbrytare är kopplad till vänster lampa och vice versa, vilket även är den mest logiska installationen.

2.7 Affordance

Rambusch (2010) diskuterar begreppet *affordance* och dess mångfald av definitioner. Den ursprungliga definitionen samt en vidareutveckling av denna, med vissa modifikationer, anser Rambusch är de mest distinkta och logiska. Vad gäller övriga definitioner argumenterar Rambusch för att dessa antingen är motsägelsefulla eller så pass allomfattande att de inte kan användas för att göra tydliga beskrivningar.

Den definition av begreppet som Rambusch förordar gör klart att *affordance* är ett sätt att uppfatta vad man kan göra med ett objekt genom att granska det. *Affordance* delas in i två grupper: *reell affordance* (real affordance) samt *perceptiv affordance* (perceptible affordance). Reell *affordance* är information om exakt allt som man faktiskt kan göra med ett objekt, medan *perceptiv affordance* är den del av informationen som en viss individ faktiskt uppfattar. Informationen som individen uppfattar är sällan all den tillgängliga informationen, och ibland misstolkas informationen så att individen tror att en handling är möjlig trots att så inte är fallet. Genom att närmare granska objektet och försöka använda det kan individen få mer information om de reella *affordances* som objektet har.

I många fall kan information från andra källor än själva objektet hjälpa individen att avgöra vilka *affordances* som ett objekt har. Med hjälp av en eller flera personer i närheten alternativt någon form av instruktionsguide kan en individ identifiera fler *affordances* än på egen hand.

En individ som har använt andra objekt som liknar det aktuella objektet kan med hjälp av sin erfarenhet dra slutsatser om vilka affordances som det aktuella objektet har.

Rambusch tar upp hur affordance i spel är problematiskt. Alla de knappar som är en del av kontrollmetoden har en affordance som gör klart att de går att trycka på. Alla objekten i själva spelet har också affordance som hjälper spelaren att förstå vad karaktären skulle kunna göra med dem. Problemet ligger i att kontrollmetodens affordance och spelobjektens affordance inte kan kopplas samman. Det krävs därför någonting utöver affordance för att en spelare skall kunna använda en kontrollmetod. Rambusch föreslår vägledning och träning, som diskuterats ovan, för att överkomma detta problem.

2.8 First-person shooter

First-person shooter (förkortat FPS) är enligt Wikipedia (2017) en genre av dataspel som både definieras som en fristående genre och som en subgenre till action. Genren karakteriseras av att spelaren kontrollerar en karaktär och ser spelvärlden genom denna karaktärs ögon, vilket kallas för förstapersonsperspektiv. Spelmomenten kretsar kring strid, vanligtvis med hjälp av eldvapen, och spelaren kan förflytta karaktären fritt inom spelvärlden. Det är vanligt att spelarna kan byta ut sitt vapen både mellan och under striderna samt att karaktären förutom det huvudsakliga vapnet bär på sekundära vapen och/eller redskap. Graden av realism kan variera, och inslag såsom omedelbar återställning av svåra skador, magiska krafter och energivapen förekommer ofta. Ett inslag som Wikipedia inte nämner men som förekommer i flera spel inom genren, däribland *Battlefield 4* (DICE, 2013) och *Counter-Strike: Global Offensive* (Valve, 2012), är att karaktären kan huka sig ner och därmed ta skydd bakom låga objekt. I det förstnämnda spelet kan karaktärerna även lägga sig på magen.

FPS kan enligt Wikipedia (2017) skiljas från de liknande genrerna third-person shooter samt light gun shooter genom att den förstnämnda är i tredjepersonsperspektiv och därför visar spelarens karaktär medan det sistnämnda kraftigt begränsar hur karaktären kan förflyttas. Light gun shooters använder även kontrollmetoder som simulerar fysiska vapen medan FPS använder tangentbord och mus alternativt handkontroller som Xbox 360-handkontroll.

Genren fick sitt stora genombrott under mitten av 1990-talet då spelen *Wolfenstein 3D* och *Doom* gavs ut. Det senare av dessa var så inflytelserikt för genren att nyare spel i genren under ett antal år kallades för *Doom*-kloner. Båda dessa spel utvecklades för PC, och det var på den plattformen som genren fortsatte att utvecklas. Det var först i början av 2000-talet som genren fick sitt genombrott på konsoler då spelet *Halo* släpptes till Xbox.

Ett flertal källor, däribland ett forum på GameSpot (2012) och Dot Esports skribent Lingle (2014), nämner att FPS som kontrolleras med handkontroller som Xbox 360-handkontrollen vanligtvis implementerar någon form av sikteshjälp (aim assist). Sikteshjälp går ut på att spelet på ett eller annat sätt gör det enklare för spelaren att träffa giltiga mål, ofta genom att automatiskt flytta siktet mot ett mål i närheten av siktet. Även spel på PC använder i en del fall sikteshjälp om spelaren väljer att använda en handkontroll istället för mus och tangentbord. Anledningen till att sikteshjälp implementeras anses vara att det är betydligt svårare att sikta med en handkontroll än vad det är med en mus, vilket sannolikt är en följd av att genren huvudsakligen utvecklats för PC och därför inte är väl anpassad för de kontrollmetoder som huvudsakligen används till konsoler.

2.9 Tidigare forskning

Den tidigare forskning som tar upp lärbarhet i spel lägger fokus på två olika områden som inte kommer att behandlas i det här arbetet. Det ena är hur naturlig mappning kan användas för att öka lärbarheten medan det andra är hur en tutorial bör utformas för att ge spelaren en effektiv och intressant inlärningsperiod.

Vad gäller forskning om naturlig mappning så har Björkvall (2015) utfört ett arbete som undersökt hur olika grader av naturlig mappning påverkar inläring. Detta arbete är till viss del baserat på det arbete som Skalski m.fl. (2011) utfört för att beskriva naturlig mappning och dess användningsområden (se 2.5). Björkvall utvecklade tre olika kontrollmetoder till ett spel, där de olika kontrollmetoderna hade olika grad av naturlig mappning. Undersökningen visade att en hög grad av naturlig mappning hjälpte nya spelare att snabbt lära sig hur man spelar, men att den kontrollmetod som hade lägst grad av naturlig mappning föredrogs av erfarna spelare då de ansåg att den gav mer precision.

Angående tutorials så har Bateman och Boon (2006) diskuterat olika sätt att utforma en tutorial, det vill säga en del av ett spel som syftar till att lära ut hur man spelar. De menar även att det är ett problem att ingen av de olika formerna av tutorial kan ses som utmärkta förebilder då samtliga har både fördelar och nackdelar. Detta arbete har i sin tur använts av Englund (2012) som bakgrund till dennes arbete som syftade till att utforma en tutorial som ger upphov till flow. Flow beskrivs som den optimala nivån av inlevelse i ett spel, och Englund menar att en tutorial som ger upphov till flow därför är den optimala lärandeupplevelsen. Detta arbete utfördes genom att ett spel med två olika tutorials skapades och testades av två olika testgrupper varpå deltagarnas inläring och grad av flow utvärderades. Resultatet var dock inte helt tillfredsställande då ingen av de tutorials som utvecklades visade sig ge upphov till mer flow än den andra.

3 Problemformulering

3.1 Syfte

Baker (2010) visar hur nyblivna spelare kan ha svårt att lära sig kontrollera spel (se 2.1) och i synnerhet spel som kontrolleras med en Xbox 360-handkontroll. Problemet kan förklaras med utförandets avgrund, så som beskrivs av Norman (1988, se 2.6), eftersom en nybliven spelare som Baker har svårt att veta hur handkontrollen fungerar. Detta kan bero på att det inte existerar tillräckligt många begränsningar på de olika knapparna och spakarna för att man enkelt skall kunna utesluta de som inte skall användas till en aktuell uppgift. Det finns även en koppling till det problem som Rambusch (2010) tar upp gällande affordance (se 2.7). Eftersom det saknas en koppling mellan kontrollmetodens affordance och spelobjektens affordance så var det omöjligt för Baker att lära sig spela genom att undersöka vilka affordances som finns. Rambusch förordar att man skall träna och konsultera vana spelare eller instruktioner för att lära sig vilka knappar som utför vilka handlingar, vilket Baker (2010) gjorde. Jag tolkar dock Baker (2010) som att den processen var en mycket frustrerande upplevelse, helt i linje med vad Grossman m.fl. (2009) skriver om ett systems inlärningsperiod (se 2.2). Grossman m.fl. nämner att alla system kräver att nya användare går igenom en sådan period och att det är frustrerande att använda system som man inte har expertkunskap om. Dessutom argumenterar Calvillo-Gómez m.fl. (2010) för att en nybliven spelare inte kan ha en god upplevelse innan hen har uppnått kontroll (se 2.2). För att spelaren inte skall ge upp sina försök förordar de någon form av stöd.

Skalski m.fl. (2011) har visat att spel med naturligt mappade kontrollmetoder är enklare för nyblivna spelare att lära sig använda (se 2.5). Problemet med denna metod är att enbart rörelsekänsliga kontrollmetoder samt speciella simuleringskontroller kan uppnå en hög grad av naturlig mappning, förutsatt att användaren inte är en expert på spelet i fråga. För personer som i likhet med Baker (2010) använder Xbox 360-handkontroll och är nyblivna spelare är därför naturlig mappning inte användbart. Den beskrivning av naturlig mappning som Skalski m.fl. (2011) presenterar tyder på att ett naturligt mappat kontrollschema är intuitivt. Skalski m.fl. hävdar att en spelare som använder naturligt mappade kontroller inte behöver aktivt tänka på hur kontrollerna fungerar, vilket betyder att det har blivit en undermedveten process. De mentala modellerna som beskrivs stämmer även överens med den tidigare kända information som Liu och Song (2009) menar används för att ta intuitiva beslut (se 2.4). Utifrån detta kan man se att det finns en möjlighet att ett kontrollschema som en nybliven spelare anser är intuitivt gör det enklare för spelaren att lära sig hur man spelar även om kontrollmetoden har en låg grad av naturlig mappning.

Syftet med detta arbete är undersöka om ett kontrollschema som utvecklats för att anses vara intuitivt av nyblivna spelare har en högre grad av lärbarhet än ett kontrollschema som utvecklats för att efterlikna ett kontrollschema från ett representativt spel på marknaden. För att klassas som intuitivt skall nyblivna spelare kunna använda sin intuition, så som beskrivs av Epstein (2010) samt Liu och Song (2009), för att gissa sig till hur kontrollschema fungerar. Detta innebär alltså att en undermedveten process, baserad på bearbetning av tidigare känd information, skall utföras och resultera i att spelarna får en känsla av att de vet hur de skall använda kontrollschema i en eller flera situationer. Den slutgiltiga frågeformuleringen, inklusive de avgränsningar som beskrivs i avsnitt 3.2 nedan, blir därför följande:

Hur upplever nyblivna spelare skillnaden i lärbarhet mellan två kontrollscheman för ett FPS-spel kontrollerat med Xbox 360-handkontroll, där det ena är inspirerat av ett urval av representativa spel på marknaden och det andra har designats för att vara intuitivt?

Den här rågeställningen kom till viss del att ändras i ett senare skede i arbetet. Detta tas upp i avsnitt 4.2.

3.2 Avgränsningar

Det är orealistiskt att försöka undersöka alla olika plattformar, kontrollmetoder och spelgenrer inom ramen för en enda undersökning. Vad gäller plattform så ställs kravet att det måste finnas möjlighet att utveckla och spela den prototyp som utgör arbetets artefakt. Detta utesluter konsoler då dessa kräver speciella utvecklingsverktyg som är kostsamma. Valet står därför mellan PC och Macintosh, och av dessa är PC den mer vanligt förekommande och väljs därför ut för att användas i arbetet. Vad gäller operativsystem så är olika versioner av Windows det vanligaste för PC. Bland de olika versionerna väljs Windows 10 till arbetet då det är den senast utgivna versionen.

Kontrollmetoden behöver vara fullt kompatibel med den utvalda plattformen, vilket leder till att valet står mellan mus och tangentbord som vanligtvis används till PC samt Xbox 360-handkontroll som utvecklats av Microsoft och därför är fullt kompatibel med Windows 10. Tangentbord och mus är dock inte lämpliga till arbetet av två skäl. Det första skälet är att ett tangentbord har ett så pass stort antal knappar att det är stor risk att samtliga deltagare i studien har helt olika uppfattningar om vad som är ett intuitivt kontrollschema för ett tangentbord. För det andra så har olika modeller av datormöss olika antal knappar. Detta leder till att ett kontrollschema utvecklat för en mus med ett visst antal knappar inte är logiskt, om ens kompatibelt, med en annan modell av mus. Xbox 360-handkontrollen har inte dessa problem, då det är betydligt färre knappar och enbart en modell om man bortser från de med olika färger samt att kontrollen kan vara antingen trådbunden eller trådlös. Dock så är datorer som kontrolleras med mus och tangentbord vanligt förekommande i vardagliga sysslor, medan Xbox 360-handkontrollen uteslutande används av vana spelare. Detta leder till att det är mer troligt att deltagarna i studien har intuitiva uppfattningar om hur tangentbord och mus kan användas än motsvarande för en Xbox 360-handkontroll. Jag väljer att använda en Xbox 360-handkontroll för studien.

Spelgenren bör väljas ut utifrån hur god kännedom som jag har om den, samt hur väl den kan kontrolleras med en Xbox 360-handkontroll. Kännedomen är viktig eftersom arbetet utförs på begränsad tid och utförliga studier av en genre därför inte är möjligt. Att genren skall kunna kontrolleras väl med den utvalda kontrollmetoden är viktigt på grund av att undersökningens fokus ligger på att undersöka hur spelare lär sig att kontrollera spelet. Om prototypen inte kan kontrolleras på ett bra sätt även av en van spelare så finns det inte så mycket att lära sig för nya spelare. De två spelgenrer som jag anser mig ha god kännedom om är Strategi samt FPS. Den förstnämnda av dessa använder uteslutande mus och tangentbord som kontrollmetod, medan den sistnämnda använder både mus och tangentbord samt Xbox 360-handkontroll. Som nämndes i avsnitt 2.8 så anses det dock att mus och tangentbord är det bättre alternativet för denna genre. Eftersom det inte är ovanligt att spela ett FPS med en Xbox 360-handkontroll så väljer jag att använda denna genre trots problemet.

3.3 Genomförande

Arbetet kommer att utföras i två steg. Det första steget är att utveckla en prototyp av ett spel som har två olika kontrollscheman. Kontrollschema A inspireras av representativa förlagor medan kontrollschema B utvecklas för att vara så intuitivt som möjligt för nyblivna spelare. De förlagor som kommer att användas för kontrollschema A väljs ut i en förstudie, och de kontrollscheman som används i dessa granskas och jämförs för att se vilka funktioner som är vanliga och vilka knappar de är kopplade till. Utvecklingen av kontrollschema B utförs med hjälp av användarcentrerad produktutveckling, vilket innebär att ett urval av nyblivna spelare kommer att tillfrågas om vad de anser är intuitivt.

Det andra steget i arbetet är en jämförelse av de två kontrollscheman som utvecklats. För detta ändamål får ett nytt urval av nyblivna spelare testa prototypens båda kontrollscheman. Varje deltagare skall spela totalt fyra gånger, två gånger med kontrollschema A och två gånger med kontrollschema B. Under spelets gång samlas data in som kan användas för att utvärdera varje kontrollschemas lärbarhet. Eftersom det finns en möjlighet att spelarnas upplevelser av kontrollschemana påverkas av i vilken ordning de får testa dem kommer spelarna delas in i två grupper som får testa kontrollschemana i olika ordning. Då nödvändig data för att utvärdera respektive kontrollschemas lärbarhet har samlats in kan en avslutande jämförelse utföras.

3.4 Metodval

3.4.1 Steg 1

Under arbetets första steg skall information om vad deltagarnas intuition säger om handkontrollen samlas in. För detta behövs en metod som är lämpad för att ge information om deltagarnas inre tankar. Enligt Østbye, Knapskog, Helland och Larsen (2003) är kvalitativa intervjuer lämpliga för detta ändamål. De menar att kvalitativa intervjuer går ut på att "forskaren ska informeras om insikter, värderingar och reflexioner som den intervjuade förvaltar" (s. 102) vilket överensstämmer med den form av datainsamling som behöver genomföras.

Enligt Østbye m.fl. (2003) finns det flera varianter av kvalitativa intervjuer med olika grad av struktur. Strukturerade intervjuer följer ett förutbestämt schema där varje fråga har formulerats i detalj. Detta gör att samtliga deltagare får exakt samma frågor så att deras svar kan kvantifieras och jämföras med varandra. Motsatsen till detta är ostrukturerade intervjuer där fokus ligger på att låta deltagaren förklara på sitt eget sätt och ge stort utrymme för följdfrågor. Denna variant är främst lämplig om forskaren undersöker någonting som hen inte har så mycket information om eller om det är deltagarens vardagliga språkbruk som är viktigt för undersökningen. Slutligen existerar ett mellanting som kallas för semistrukturerade intervjuer. Sådana intervjuer planeras så pass att forskaren har en lista på ämnen att ta upp, men frågorna formuleras inte i detalj på förhand och det ges utrymme för följdfrågor. Fokus för semistrukturerade intervjuer är att få information om de ämnen som tas upp och svar på frågor som ställs, men eftersom intervjuerna är flexibla så kan det vara svårt att jämföra svar från olika intervjuer.

Intervjuer kan även variera utifrån om de utförs i grupp eller enskilt. Gruppvintervjuer ger andra former av data än enskilda intervjuer då deltagarna kan diskutera frågorna med varandra och påverka varandras svar. Det kan vara antingen positivt eller negativt beroende

på vad undersökningen handlar om. Om det exempelvis är viktigt att diskutera alla detaljer i ett ämne som forskaren inte är expert på så kan en grupp gemensamt beskriva ämnet mer detaljerat än vad de skulle kunna var för sig. Är det istället personliga åsikter om ett ämne som är i fokus så kan en gruppintervju leda till att åsikter som anses alltför avvikande eller oacceptabla inte förs fram av deltagarna.

Vad gäller vilken variant av intervju som kommer att användas i det här arbetet har ostrukturerade intervjuer fel fokus då det är vissa bestämda frågor som behöver få ett svar. Även följdfrågor kan vara mycket viktiga för att få detaljer om deltagarnas tankar, vilket strukturerade intervjuer inte ger utrymme för. Därför kommer semistrukturerade intervjuer att användas, då sådana både fokuserar på att få information om fördefinierade frågor och ger utrymme för följdfrågor. Angående om intervjuerna skall utföras i grupp eller enskilt så är det viktigt för undersökningen att deltagarnas intuition inte påverkas av varandras svar. För att inte få missvisande data är det därför nödvändigt att hålla intervjuerna enskilt. Vad gäller dokumentationen av intervjuerna kommer ett protokoll att upprättas inför varje intervju och fyllas i för hand. Alternativet är att dokumentera intervjuerna digitalt genom att filma deltagarna eller spela in enbart ljud, vilket kan ge möjlighet till en mer detaljerad analys av svaren. Detta leder dock till ökad press på deltagarna och kan göra att fler personer undviker att delta. På grund av problemen med att spela in intervjuerna kommer enbart handskrivna anteckningar att användas trots att de inte kan dokumentera lika detaljerade utsagor. Appendix A visar det protokoll som kommer att användas vid intervjuerna.

Det finns en risk för att samtliga deltagare i arbetets första steg har helt olika uppfattningar om vad som är ett intuitivt kontrollschema. Om så är fallet kommer det inte vara möjligt att motivera varför ett av dessa påstått intuitiva kontrollscheman är mer intuitivt än andra kontrollscheman. I ett sådant läge kommer det vara nödvändigt att varje möjlig handling behandlas separat för att se vad som är det mest intuitiva kommandot för detta enligt majoriteten av deltagarna. Det finns även en risk för att kontrollschema A och kontrollschema B visar sig vara helt eller till övervägande grad identiska, vilket innebär att det representativa kontrollschemat redan är intuitivt. I ett sådant läge kommer arbetets syfte att ändra karaktär så att kontrollschema B istället görs kontra-intuitivt genom att undvika att följa deltagarnas riktlinjer. Då kan man i arbetets andra steg undersöka om ett icke intuitivt kontrollschema har en lägre grad av lärbarhet än den representativa och uppenbarligen intuitiva motsvarigheten. Det är dock viktigt i en sådan undersökning att det kontra-intuitiva kontrollschemat designas så att det fortfarande är funktionellt. Om det istället är svårt att använda kontrollschemat även om man vet hur det fungerar så kommer det påverka resultatet så att det mer välfungerande kontrollschemat förefaller ha en högre grad av lärbarhet.

3.4.2 Steg 2

Arbetets andra steg går ut på att samla data som kan användas för att jämföra kontrollschemans lärbarhet. Grossman m.fl. (2009) diskuterar olika former av utvärderingar (se 2.3) samt diskuterar två olika metoder för att utvärdera lärbarhet. Observation beskrivs som den vanligare av de två metoderna. Med observation menas att forskaren låter personer från systemets tänkta målgrupp delta i utvärderingen. Deltagarna använder systemet medan de observeras av forskaren, antingen direkt eller genom att filmas. Genom att granska hur deltagarna interagerar med systemet kan forskaren få olika former av information. Vid en formativ undersökning kan forskaren se vilka delar av systemet som deltagarna har svårt att lära sig använda. Vid en summativ undersökning kan forskaren istället göra mätningar som kan användas för att jämföra olika systems lärbarhet. I en del fall har forskaren även en eller

flera medhjälpare. Dessa personer skall vara experter på systemet och hjälper till genom att antingen göra förhållandena mer naturliga eller bedöma deltagarens prestation. Mer naturliga förhållanden gör att deltagaren troligen använder systemet på ett sätt som mer liknar hur de skulle använda det till vardags. Att forskaren får hjälp att bedöma deltagarnas prestation beror på att det är viktigt att inte forskarens personliga uppfattningar får en för stor inverkan på undersökningens resultat.

Grossman m.fl. (2009) tar även upp ett alternativ till observationer där deltagarna ombeds att på egen hand anteckna lärbarhetsrelaterade upplevelser med systemet. Efter undersökningens utsatta tid granskas anteckningarna av forskaren och deltagaren intervjuas för att reda ut oklarheter i anteckningarna. Den stora fördelen med denna metod är att observationerna utförs i den miljö som systemet är avsett för, samt utan att deltagaren distraheras av observatören eller en filmkamera. Problemet är dock att eftersom det inte finns någon observatör närvarande så måste deltagaren på egen hand identifiera positiva och negativa delar av systemet. Detta leder till att det finns en stor risk att viktig information aldrig dokumenteras, vilket är orsaken till att alternativet inte används i denna undersökning.

Tänk-högt-metoden används enligt Grossman m.fl. (2009) ofta vid observationer som syftar till att utvärdera lärbarhet, speciellt vid formativa utvärderingar. Metoden finns i flera olika varianter där deltagaren på olika sätt uppmuntras att berätta om vad hen försöker göra och vilka problem hen får med systemet. Den klassiska versionen av metoden är att forskaren ber deltagaren att berätta allt som hen tänker, medan andra versioner istället låter deltagaren ställa frågor till en expert eller ett simulerat support-center om hen skulle stöta på problem. Det senare alternativet simulerar en vardaglig situation med hjälp av de medhjälpare som nämndes ovan, vilket kan leda till att deltagarna slappnar av och ger mer korrekt data än det klassiska alternativet som sätter deltagaren i en onaturlig situation. Å andra sidan kan den klassiska versionen ge mer detaljerad information än den naturliga, då deltagaren uppmanas att berätta om allt istället för att hen enbart ber om hjälp vid behov.

Utvärderingen som kommer att utföras i detta arbete kommer att vara summativ då det är jämförelsen mellan de två kontrollschema som ligger i fokus. På grund av arbetets begränsade tidsomfattning är det nödvändigt att göra en initial utvärdering eftersom det inte finns möjlighet att ägna mer än ett fåtal dagar åt att samla data. För jämförelsen är det viktigt att välja ut lämpliga mätvärden utifrån den lista som Grossman m.fl. (2009) sammanställt. Ett problem är att de system som skall utvärderas med de här mätvärdena inte är spel eller kontrollschema utan mjukvaruverktyg. Det här leder till att många av mätvärdena inte är applicerbara på utvärderingar av det slag som det här arbetet syftar till. Ett antal av mätvärdena är även specifikt anpassade för förlängda utvärderingar, och andra kräver att experter deltar i undersökningen. Eftersom tiden för arbetet inte ger utrymme för förlängda utvärderingar och inga opartiska experter på artefakten finns tillgängliga kan dessa mätvärden inte användas. Jag anser dock att ett par av mätvärdena är fullt kompatibla med det här arbetets frågeställning. De mätvärden som har valts ut är följande:

1. Andel av spelarna som lyckas utföra en uppgift helt utan hjälp.
2. Minskning av felaktigt utförda handlingar under en bestämd tid.
3. Tid innan spelarna lyckas slutföra en bestämd uppgift.

Mätvärde 2 ovan kräver att samtliga felaktigt utförda handlingar identifieras, vilket kan vara svårt även för en observatör. Genom att använda tänk-högt-metoden så kan observatören få hjälp av deltagaren att peka ut samtliga felaktiga handlingar som begås. Detta leder till att

deltagaren försätts i en onaturlig situation som kan påverka hur hen tar sig an uppgiften och därigenom påverkar resultatet. Eftersom det inte finns tillgång till några andra hjälpmedel som kan ge ett lika detaljerat värde så anser jag att det trots problematiken är det bästa alternativet. Vad gäller dokumentation av resultaten kommer handskrivna protokoll att användas av samma anledning som redan nämnts ovan (se 3.4.1). Att filma eller spela in ljud från deltagarna kan leda till mer exakt data men processen kan upplevas som pressande och därför avskräcka personer från att delta. Det protokoll som kommer att användas till observationerna visas i Appendix B.

3.5 Deltagare

Lämpliga deltagare för undersökningen är personer med liten eller ingen erfarenhet av spel, eftersom syftet med arbetet är att undersöka en möjlighet att öka ett kontrollschemas lärbarhet för denna målgrupp. På grund av att arbetet avgränsats till att enbart behandla kontrollscheman till Xbox 360-handkontrollen så kan även personer med spelvana delta förutsatt att deras erfarenhet av den aktuella handkontrollen och liknande handkontroller är begränsad eller icke existerande. Dock så är sådana handkontroller förhållandevis vanliga att använda vid spelande, vilket leder till att personer med hög spelvana men som aldrig använt en handkontroll är mycket svåra att hitta. Därför kommer deltagarna huvudsakligen att ha låg spelvana.

Under arbetets gång blev det tydligt att de personer som ansågs mest lämpliga att utföra studien på var svårare än väntat att hitta bland den tillfrågade populationen. För att studien skulle få fler deltagare ändrades därför kriterierna för deltagarnas spelvana. Mer om detta i avsnitt 4.2.

Det kan diskuteras om en persons kön påverkar vilka data hen ger. Varken Epstein (2010) eller Liu och Song (2009) nämner att kön skulle vara en del av vad som ligger till grund för en persons intuition. Dock så är det vanligt att man ändå strävar efter att deltagarna skall ha en jämn könsfördelning, till exempel så hade Björkvall (2015) en exakt jämn fördelning av kvinnor och män i sin undersökning (se 2.9) trots att det inte motiverades varför detta var viktigt. Man kan dock anta att det finns en möjlighet att en persons kön påverkar resultatet och att det därför är lämpligt att sträva efter en jämn könsfördelning för att undvika eventuell påverkan. Under arbetet kommer därför målet vara att ungefär hälften av deltagarna i både det första och det andra steget är män respektive kvinnor. Om det skulle visa sig under steg ett att kvinnor och män har olika uppfattning om vad som är ett intuitivt kontrollschema kommer det på grund av arbetets begränsade tidsomfattning inte att finnas möjlighet att utveckla olika kontrollscheman för olika kön. Därför kommer samtliga svar att behandlas i en enda grupp så att kontrollschemat blir intuitivt för majoriteten av både män och kvinnor.

Ett möjligt problem med att lämpliga deltagare skall ha låg spelvana är att det kan vara svårt att locka dem till att delta i undersökningen. Om en person har obefintlig erfarenhet av spel så är det en tydlig indikation på att personen inte är intresserad av ämnet. På grund av detta låga intresse kommer även intresset för undersökningen med stor sannolikhet att vara lågt, vilket troligen minskar antalet personer som vill delta. En möjlig lösning till detta är att fokusera på att hitta deltagare som läser en akademisk utbildning, eftersom dessa personer ofta har ett visst intresse av att medverka i akademiskt arbete.

För att undvika att avvikande uppfattningar får alltför stort inflytande över resultatet bör antalet deltagare vara högt. Den begränsade tiden gör dock att det kan vara svårt att hitta så

många deltagare samt behandla all data som kan samlas in från dem. Därför kommer målet att sättas till tio deltagare i arbetets första steg och tjugo deltagare i det andra steget. Deltagarna i arbetets andra steg kommer dessutom inte att vara samma personer som deltagit i det första steget. Det beror på att de genom att ha deltagit i utvecklingen av det intuitiva kontrollschemat med stor sannolikhet har lärt sig åtminstone lite om hur man spelar med det kontrollschemat, vilket betyder att de inte är nyblivna spelare längre. Målet är alltså totalt 30 deltagare i studien.

Eftersom arbetet kommer att publiceras så är det viktigt ur ett forskningsetiskt perspektiv att uppgifter om deltagarna skyddas. Dock så kommer deltagarna i många fall att ange kontaktuppgifter och namn till forskaren då de bokar en tid för att delta i studien. Därför kommer alla personuppgifter och kontaktuppgifter som forskaren får tillgång till att noggrant raderas från alla dokument när de inte längre behövs för kommunikationen. Det är även viktigt att detta och övriga delar av arbetet förklaras för deltagarna så att de vet vad de deltar i samt att enbart information från deltagare som aktivt ger sitt samtycke används i arbetet. Att inte förklara vad det är de deltar i kan leda till att deltagarna känner obehag, och att utnyttja deltagarna utan deras samtycke upplevs av flertalet personer som en kränkning.

3.6 Artefakt

Som redan har nämnts kommer artefakten att bestå av en prototyp av ett spel inom genren FPS. Spelets kontrollmetod skall vara en Xbox 360-handkontroll och två olika kontrollscheman, kallade A och B, kommer att utvecklas. Kontrollschema A inspireras av ett urval av representativa spel inom genren. De representativa spelen väljs ut i en förstudie, och valet baseras på om de har släppts på marknaden inom de senaste 5 åren och spelats av ett stort antal personer. Om flera spel i en serie eller från samma utvecklare uppfyller kraven kommer enbart ett av spelen väljas ut för att undvika att kontrollscheman som enbart används inom en viss serie eller av en viss utvecklare framställs som mer representativa än andra alternativ. Målet är att hitta tre spel som överensstämmer med kraven eftersom färre spel ger mindre nyanserad information medan fler spel kräver mer tid än vad som kan spenderas på förstudien. De kontrollscheman som används i de utvalda spelen kommer att jämföras för att se vilka funktioner som är vanliga och hur dessa utförs. Informationen används sedan för att välja vilka handlingar som skall vara möjliga i artefakten samt utveckla artefaktens kontrollschema A. Utvecklingen av kontrollschema B baseras på data från intervjuer som har diskuterats under avsnitt 3.4.1 ovan. All utveckling kommer att genomföras med hjälp av *Unreal Engine 4.14* (Epic Games, 2012) på grund av att detta är ett utvecklingsverktyg som jag har erfarenhet av att arbeta med samt för att det har effektiva hjälpmedel för att utveckla spel inom genren FPS.

Vad gäller utformningen av spelvärlden så bör artefakten designas för att undvika felmarginaler i de mätvärden som skall användas för att utvärdera lärbarheten. Detta innebär att samtliga utmaningar bör handla om att använda kontrollschemat på ett korrekt sätt, samt kräva att samtliga möjliga kommandon används i någon utsträckning. Utmaningar som att hitta gömda föremål eller lösa någon form av pussel skulle resultera i att mätvärde 3 (se 3.4.2) inte längre mäter lärbarhet utan hur bra deltagarna är på att lösa uppgifterna. Därför kommer artefakten att designas så att det enbart finns en väg att gå, ingenting kommer att gömmas undan och alla uppgifter kommer att ha så uppenbara lösningar som möjligt. Om deltagaren trots detta hamnar i en situation där hen inte vet vad som skall göras så kommer observatören att ge instruktioner om allt som inte handlar om kontrollschemat.

Artefaktens estetiska utformning kommer att hållas på en minimal nivå, vilket betyder att grafik, ljud och musik inte kommer att prioriteras mer än för att ge tydlig feedback. Som ett exempel så kommer det att finnas ljud för vissa handlingar som är svåra att uppfatta om man inte får feedback genom ljud, men ljud och musik för att sätta en viss stämning kommer inte att implementeras. Detta motiveras dels av att arbetets begränsade tidsram gör att det inte finns möjlighet att spendera flera arbetsdagar på att göra spelet estetiskt tilltalande. Dessutom så kan estetiska element göra att vissa deltagare stannar upp för att lyssna eller titta på någonting, vilket skulle påverka mätvärde 3 (se 3.4.2) och därmed ge ett felaktigt resultat.

En viktig etisk aspekt att tänka på är att genren FPS huvudsakligen handlar om strid och att döda andra människor, vilket kan upplevas som obehagligt av deltagarna. För att inte orsaka onödigt obehag hos deltagarna bör artefakten designas så att ämnet ändras. Genom att använda måltavlor som inte kan uppfattas som levande och låta vapnet skjuta någon form av projektiler som inte är avsedda att skada kan ämnet ändras till någonting som deltagarna inte anser vara obehagligt. Genren ändras dock inte eftersom det är estetiska detaljer och inte de huvudsakliga mekanikerna som har ändrats.

4 Implementation

4.1 Representativt kontrollschema

Ett urval av representativa spel från genren FPS behövs som förlaga för det kontrollschema som skall jämföras med det intuitiva kontrollschemat. För att vara representativt bör ett spel vara populärt bland spelarna samt vara aktuellt i bemärkelsen att det getts ut inom de senaste 5 åren, det vill säga 2012 eller senare. De följande tre spelen uppfyller kraven och har valts ut till studien: *Battlefield 4* (DICE, 2013), *Counter Strike: Global Offensive* (Valve, 2012) och *Call of Duty: Black Ops 3* (Treyarch, 2015). *Battlefield 4* var enligt Wholesgame.com (2014) det fjärde mest sålda spelet under år 2013. *Counter Strike: Global Offensive* är enligt statistik från Steam (2017) ett av deras mest populära spel när denna rapport skrivs. *Call of Duty: Black Ops 3* var det mest sålda spelet under år 2015 enligt skribenten Knight (2016) på TechSpot.

Vid undersökningar av hur de tre spelens respektive kontrollschema för kontrollmetoden Xbox 360-handkontroll var designad så visade det sig att samtliga hade flera olika kontrollscheman som spelarna kunde välja emellan. Det fanns även möjlighet för spelarna att göra ändringar för att på så sätt skapa sitt eget kontrollschema. Det är dock troligt att utvecklarna har någon form av argument för varför ett av de tillgängliga kontrollschemana skulle sättas som standard för det aktuella spelet. Dessutom kommer nyblivna spelare med stor sannolikhet att försöka lära sig det första kontrollschema som presenteras för dem utan att först försöka hitta alternativ eller skapa sina egna kontrollscheman. Därför kommer undersökningen att fokusera på de kontrollscheman som angetts som standard i respektive spel. En sammanställning över dessa kontrollscheman visas i Appendix C.

I sammanställningen kan man se att fem handlingar både kan utföras i samtliga spel och utförs på exakt samma sätt: Ändra synvinkeln, förflytta karaktären, använd aktuellt vapen, hoppa samt byt mellan primärt och sekundärt vapen. Dessa handlingar och deras respektive kommandon bör därför implementeras i artefakten. Vidare så finns två handlingar som utförs på samma sätt i två av spelen. Den ena handlingen, ladda om vapnet, förekommer även i det tredje spelet men med ett annat kommando. Den andra handlingen, använda vapnets sikte, kan i det tredje spelet enbart användas för vissa vapen, och kallas då för att använda vapnets förmåga samt har ett annat kommando. Det är alltså även lämpligt att implementera dessa handlingar. En förmåga, ducka, förekommer i samtliga spel men är kopplad till olika kommandon. Handlingen bör därför implementeras, men exakt vilket av de tre kommandona som skall kopplas till handlingen kan väljas godtyckligt. Att använda en knapp i närheten av andra knappar i användning kan ses som logiskt, därför kommer detta att användas som utgångspunkt i valet. Övriga handlingar förekommer inte i samtliga spel, och kommer inte att implementeras eftersom arbetets begränsade tidsram inte ger utrymme för att skapa en mer avancerad prototyp. Totalt planerades alltså åtta handlingar som skulle använda båda styrspakarna, de två avtryckarna och alla fyra bokstavsknapparna. Under utvecklingen visade det sig dock att den process som krävdes för att implementera mer än ett vapen både var svår att lära sig och tidskrävande. Därför var det nödvändigt att stryka förmågan att byta mellan olika vapen. Den slutgiltiga sammanställningen av det representativa kontrollschemat kan ses i Tabell 1 nedan.

Tabell 1 Översikt över det representativa kontrollschema

Kommando	Handling
Vänster styrspak	Förflytta karaktären
Höger styrspak	Kontrollera synvinkeln
Höger avtryckare	Använda vapnet
Vänster avtryckare	Använda siktet
Knapp A	Hoppa
Knapp B	Ducka
Knapp X	Ladda om vapnet

4.2 Kontrollschema A

Inför utvecklingen av det intuitiva kontrollschema utfördes en serie intervjuer enligt den metod som beskrivs närmare i avsnitt 3.4.1. Tolv personer deltog i intervjuerna, sex av dem var män och sex var kvinnor vilket uppfyller målet på cirka tio deltagare och en någorlunda jämn könsfördelning. Däremot visade det sig vara ett stort problem att hitta personer som inte hade något intresse av spel men ändå ville delta i studien, vilket var ett problem som förutsetts. Ett problem som inte hade förutsetts var att det bland de studenter som tillfrågades om de ville delta fanns oväntat få personer med en låg eller obefintlig spelvana. Kombinationen av dessa problem gjorde att kraven som ställdes på deltagarnas spelvana ändrades för att inkludera fler personer, eftersom det inte fanns tid till att hitta någon annan grupp att utföra undersökningen på. Istället för att deltagarnas vana med handkontroll skulle vara så låg som möjligt godkändes även personer som hade erfarenhet av handkontroller men som vanligtvis inte spelar den aktuella genren med hjälp av sådana. Detta gör att deltagarna fortfarande kan ses som nyblivna spelare med avseende på kombinationen av genre och kontrollmetod, även om de inte är nyblivna spelare om man ser till spel överlag. Eftersom det är möjligt att spel inom andra genrer kan ha kontrollschema som helt eller delvis kan användas även till den aktuella genren så kan detta beslut ge upphov till en allvarlig felkälla. Alternativt var dock att inte lyckas hitta tillräckligt många deltagare för att genomföra studien, vilket bedömdes som ett värre problem.

De insamlade svaren från intervjuerna har sammanställts i en tabell i Appendix D. Inga av de kontrollschema som deltagarna föreslog stämde överens med varandra, vilket betyder att det intuitiva kontrollschema utformades utifrån majoritetens åsikter om respektive handling. Tabell 2 visar vilka kommandon som enligt majoriteten av deltagarna bör utgöra det intuitiva kontrollschema. Två av handlingarna, kontrollera synvinkeln samt ducka, har mer än ett kommando angivet eftersom de fick lika många röster. Dessutom har två av handlingarna, använd siktet samt ducka, mindre än fyra röster eftersom deltagarna hade många olika förslag på vad som är ett intuitivt kommando för de handlingarna.

Tabell 2 Deltagarnas föredragna kommandon för respektive handling samt hur många som föredrog respektive kommando.

Handling	Föredraget kommando	Antal deltagare
Förflytta karaktären	Vänster styrspak	5
Kontrollera synvinkeln	Höger styrspak eller vänster styrspak	6
Använda vapnet	Höger avtryckare	5
Använda siktet	Y	3
Hoppa	A	6
Ducka	A, B eller vänster avtryckare	2
Ladda om vapnet	X	7

Om man jämför Tabell 1 med Tabell 2 kan man se stora likheter. Förutsatt att höger styrspak används för att kontrollera synvinkeln och B används för att ducka så är den enda skillnaden mellan de två kontrollschema att vänster avtryckare respektive Y är kommandona för att använda siktet. Detta tyder på att det representativa kontrollschema redan är intuitivt förutsatt att man ändrar så att Y är kommandot för att använda siktet. På grund av detta resultat kommer arbetets fokus ändras i enlighet med vad som beskrevs i Steg 1. Det innebär att kontrollschema A är ett representativt och intuitivt kontrollschema medan kontrollschema B görs kontra-intuitivt. Studien kommer därmed att undersöka om lärbarheten påverkas negativt om kontrollschema är kontra-intuitivt. Den slutgiltiga versionen av kontrollschema A kan ses i Tabell 3 nedan.

Tabell 3 Slutgiltig översikt över det representativa och intuitiva kontrollschema A.

Kommando	Handling
Vänster styrspak	Förflytta karaktären
Höger styrspak	Kontrollera synvinkeln
Höger avtryckare	Använda vapnet
Y	Använda siktet
A	Hoppa
B	Ducka
X	Ladda om vapnet

4.3 Kontrollschema B

Eftersom kontrollschema B skall vara kontra-intuitivt kommer kommandona till respektive handling huvudsakligen att väljas utifrån vad deltagarna i intervjuerna inte tyckte var intuitivt. Dock så måste kontrollschema även göras funktionellt för att det skall kunna jämföras med kontrollschema A. Därför kommer resonemang som grundas i erfarenheter av hur man spelar de tre representativa spelen (se 4.1) att användas i ett försök att skapa ett kontrollschema som är fullt användbart för spel inom genren.

Förflyttning och synvinkel bör kontrolleras på ett sätt som tillåter att man kan ändra synvinkel medan man rör sig. Ett fåtal deltagare föreslog att man skulle använda Styrknappen eller Bokstavsknapparna för sådana handlingar. Det leder dock till funktionella problem då dessa digitala knappar inte kan användas för att ange en hastighet, utan enbart kan ge kommandona "full fart" eller "helt stilla". Resultatet blir att man inte kan göra finjusteringar. Detta innebär att styrspakarna är de funktionellt överlägsna alternativen. Eftersom studien visade att det ansågs vara mer intuitivt att kontrollera förflyttning med vänster styrspak kommer höger styrspak användas till detta ändamål för att undvika att kontrollschema blir alltför intuitivt. Detta leder i sin tur till att Vänster styrspak används för att kontrollera synvinkeln.

I de flesta situationer är det en fördel om man kan använda vapnet medan man ändrar synvinkel och rör sig. Det innebär att någon av knapparna på handkontrollens baksida måste användas för att använda vapnet, eftersom de enda fingrar som är inom bekvämt avstånd från övriga knappar används till de två styrspakarna och därför inte är tillgängliga. Den enda knapp på handkontrollens baksida som ansågs vara intuitiv för detta ändamål var höger avtryckare. För att minska graden av intuitivitet så mycket som möjligt kommer vänster kantknapp att användas istället, då den dels inte är en avtryckare och dels inte är till höger.

För att aktivera eller avaktivera siktet är det funktionellt fördelaktigt att kunna ändra synvinkeln samtidigt då det är så man avgör åt vilket håll projektilen skall avfyras. Detta utesluter styrknappen då den kontrolleras av samma finger som vänster styrspak. Man behöver däremot inte kunna röra sig samtidigt eftersom en begränsning gör att det är omöjligt att röra sig medan siktet är aktiverat (se 4.5). Deltagarna hade delade meningar om vad som var en intuitiv knapp för denna handling. Tre av knapparna på handkontrollens baksida nämndes, men enbart två av bokstavsknapparna, vilket innebär att det bör vara mindre intuitivt om en bokstavsknapp används. Därför står valet mellan knapparna X och B som inte nämndes av deltagarna. Ingen av dessa knappar har något funktionellt övertag över den andra förutom att X-knappen är lite närmare höger styrspak. Därför kommer X-knappen att användas.

Att hoppa bör kombineras med att röra sig för att ge handlingen någon mening. Bokstavsknapparna, som även var de mest intuitiva knapparna för denna handling, kan därför inte användas eftersom man då måste flytta tummen från den högra styrspaken, vilket leder till att karaktären slutar att röra sig. Synvinkeln behöver dock inte ändras medan man hoppar, vilket innebär att styrknappen är ett alternativ. Att två av knapparna på kontrollens baksida nämndes av deltagarna medan styrknappen inte nämndes i det här sammanhanget gör att styrknappen kan värderas som mindre intuitiv för denna handling. För att kommandot inte skall vara fullständigt ologiskt kommer styrknappens uppåt-riktning att användas då det kan kopplas till "att hoppa upp".

Deltagarna hade många olika förslag på vad som var ett intuitivt kommando för att få karaktären i spelet att ducka. Förslagen innefattade samtliga bokstavsknappar utom X, samtliga knappar på handkontrollens baksida utom höger avtryckare, styrknappens nedåt-riktning samt båda styrspakarnas inbyggda knappar. Styrknappen är därför ett alternativ som bör anses som mindre intuitivt än övriga. Dock så skulle en annan riktning än nedåt behöva användas. Eftersom det skulle leda till att kommandot blir ologiskt och därmed extra svårt att gissa sig fram till kommer inte styrknappen att användas. De alternativ som återstår är därför X och höger avtryckare. Eftersom man i artefakten kommer att ducka för att ta sig förbi partier med låg takhöjd så är det funktionellt fördelaktigt om man kan förflytta sig samtidigt som man duckar. Höger avtryckare kommer därför att användas för att ducka eftersom X enbart kan nås av samma finger som kontrollerar rörelser.

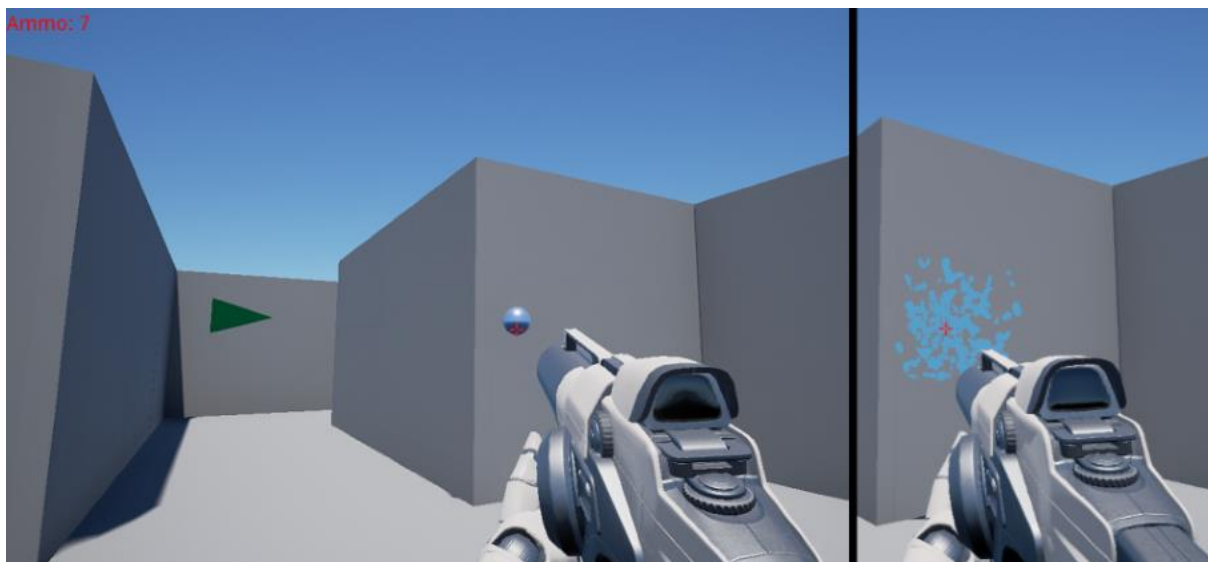
Att X-knappen är det mest intuitiva sättet att ladda om vapnet ansåg 7 av 12 deltagare. Övriga förslag inbegrep de två kantknapparna, A, B samt en kombination av att trycka på Högra styrspakens knapp samt styrknappen. Eftersom tre bokstavsknappar och två av knapparna på handkontrollens baksida nämns av deltagarna så bör i första hand styrknappen samt styrspakarnas inbyggda knappar utvärderas som tänkbara alternativ. De sistnämnda är dock dolda, vilket gör det svårt för personer som aldrig använt en handkontroll att identifiera den möjligheten på egen hand. Styrknappen, som enbart en person ville använda, förefaller därför vara det alternativ som bör användas. Eftersom riktningen Uppåt används till att Hoppa utvärderades den motsatta riktningen, det vill säga nedåt. Att använda motsatta riktningar ger en ökad funktionalitet då risken att man av misstag aktiverar båda kommandona minskar. Tester av kontrollschema gjorde det dock tydligt att det var ett så pass långt avstånd mellan vänster styrspak och styrknappens nedåt-riktning att kommandot blev obekvämt att använda. På grund av detta testades styrknappens vänster-riktning istället eftersom den är placerad närmare vänster styrspak. Under testerna upplevdes denna lösning som enklare att använda, och problemet med att av misstag aktivera båda kommandona samtidigt observerades färre gånger än förväntat. Därför kommer detta alternativ att användas i artefakten. En sammanställning av kontrollschema B visas i Tabell 4 nedan.

Tabell 4 Översikt över det kontra-intuitiva kontrollschema B

Kommando	Handling
Höger styrspak	Förflytta karaktären
Vänster styrspak	Kontrollera synvinkeln
Vänster kantknapp	Använda vapnet
X	Använda siktet
Styrknapp upp	Hoppa
Höger avtryckare	Ducka
Styrknapp vänster	Ladda om vapnet

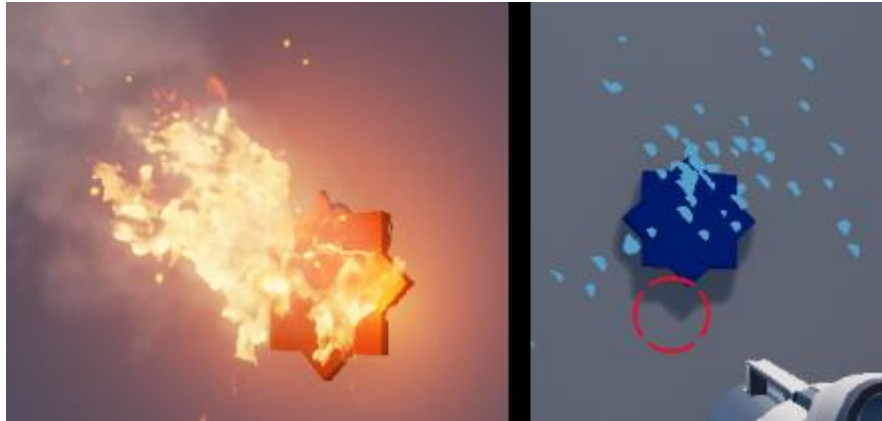
4.4 Vapen och måltavlor

Som diskuterades i avsnitt 3.6 är det nödvändigt att frångå de ofta otrevliga ämnen som gestaltas i de flesta spel inom genren FPS. För att spelet fortfarande skall klassas som ett FPS så behöver fokus för spelet vara att manövrera en karaktär genom någon form av utrymme och skjuta någonting mot någon form av måltavlor. Det första föreslagna ämne som passade in på detta var en variant av brandbekämpning där man skjuter vatten mot brandhärddar. Detta ämne kan kopplas till att hjälpa personer i nöd, vilket bör minimera risken för obehag. Ett problem är att de resurser som ingår i det hjälpmedel som används för att skapa artefakten innehåller ett futuristiskt vapen som inte alls liknar en vattenspruta. Att ändra utseendet på vapnet kräver en avancerad process som inte är möjlig att genomföra på den tid som är planerad för arbetet. Projektillen som vapnet skjuter är dock en ofarlig boll redan i originalet, och genom att ändra färgen kan den se mer ut som en boll bestående av vatten. Att skapa en specialeffekt för att simulera hur bollen exploderar i en skur av vattendroppar vid en kollision var också genomförbart. Vapnets och projektilernas design visas i Figur 2 nedan. Eftersom det föreslagna ämnet bedömdes som genomförbart och inga bra alternativ kunde identifieras valdes detta ämne.



Figur 2 Det vapen som används i spelet. Till vänster ses en projektil i luften, till höger ses en projektil som exploderat. Notera pilen till vänster som visar spelaren vägen samt texten högst upp till vänster som visar kvarvarande ammunition.

Vad gäller måltavlorna så blir ämnet mer trovärdigt, vilket bör minimera risken för obehag, om de har tydliga flammor. Bland det material som ingår i utvecklingsverktyget finns en effekt för eld som kunde implementeras som en del av en måltavla. Det var dock svårt att hitta ett sätt att göra enbart flammorna till måltavlor. Istället skapades en röd platta som agerar måltavla och är basen för flammorna. När måltavlan träffas tas flammorna bort och plattans färg ändras till blått för att spelaren skall få tydlig feedback. Måltavlornas utseende visas i Figur 3 nedan.



Figur 3 Måltavlornas utseende före och efter att de träffats. Vattendropparna från projektilen försvinner med tiden.

4.5 Sikte och laddning

En av de utvalda funktionaliteterna i spelet är att man skall kunna använda vapnets sikte. I de spel som granskades används denna funktion för att öka träffsäkerheten, och en animation används för att ge tydlig feedback om vad det är man gör. Det här var ett problem eftersom den mall som användes i utvecklingsverktyget har så hög träffsäkerhet som möjligt redan från början och saknar animation för sikte. Avsaknad av animation var även ett problem vid implementeringen av funktionen för att ladda om vapnet, eftersom mallen ger spelaren en oändlig mängd ammunition. Att skapa nya animationer visade sig vara en svår och tidskrävande process, vilket resulterade i att andra lösningar fick användas. För laddningen av vapnet användes samma animation som spelas upp när vapnet avfyras men utan att någon projektil skapades. Detta bedömdes dock som otydligt, och därför skapades en ljudeffekt som efterliknar ljudeffekten som spelas upp i *Battlefield 4* (DICE, 2013) i motsvarande situation. Resultatet blev en mer distinkt händelse som ger tydlig feedback om att någonting hände med vapnet.

När det kommer till siktandet så fanns det inga kompatibla animationer tillgängliga. Istället skapades en ny siktes-markör, ofta kallat för *cross-hair*, som användes i normalt siktesläge istället för den ursprungliga motsvarigheten som istället enbart användes till det precisa siktesläget. Angående dessa sikteslägen så modifierades den ursprungliga implementationen av vapnets avfyrning så att två olika sikteslägen skapades. Om spelaren inte aktiverat siktet får projektilen en slumpvis utvald riktning inom ett trovärdigt intervall. Med det precisa siktesläget aktiverat sänds projektilerna alltid ut i den riktning som siktesmarkören visar. Skillnaden mellan de två sikteslägena visas i Figur 4.



Figur 4 De två sikteslägena. Till vänster visas normalt läge. Till höger visas precis läge. Notera att projektilen faller om den färdas långt.

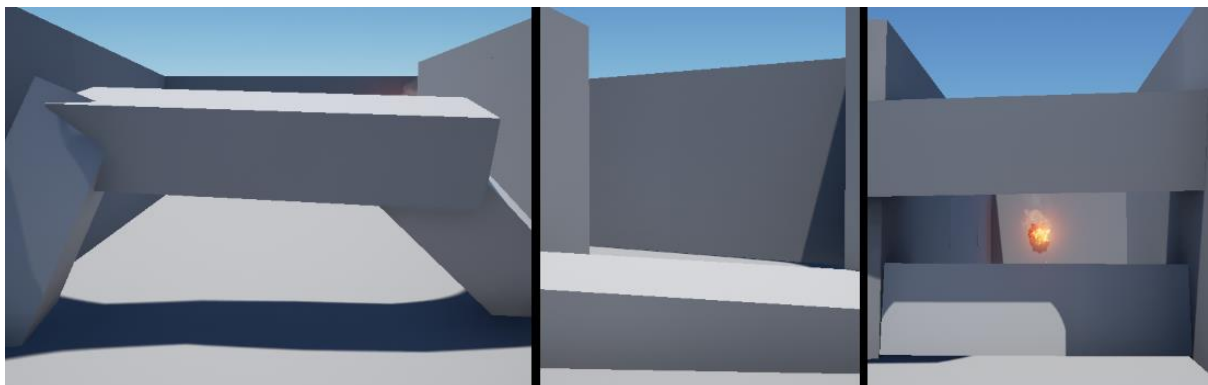
I de spel som användes som referens rör sig karaktären långsammare när man siktar än när man inte gör det. Denna funktionalitet bör implementeras eftersom det annars inte finns någon anledning att byta mellan sikteslägena eftersom det precisa läget är bättre än det normala. Implementationen av en hastighetsbegränsning misslyckades dock inom utsatt tid. Istället användes en begränsning som resulterade i att karaktären inte kan förflyttas alls medan precis läge är aktiverat.

4.6 Hinder

Spelaren kommer att vilja uppfylla målet med spelet, och därför kommer hen att gå, se sig omkring samt skjuta. Genom att skjuta kommer hen också att förbruka ammunitionen, se Figur 2, vilket ger en anledning till att ladda om vapnet. När det kommer till att hoppa och ducka finns det däremot inga anledningar kopplade till spelets mål. Att använda siktet kan också undvikas av spelaren genom att helt enkelt gå närmare måltavlorna. För att tvinga spelarna att försöka lära sig hur samtliga handlingar utförs behöver därför ett antal hinder placeras ut. Exempel på hur de färdiga hindren ser ut i artefakten kan ses i Figur 5.

För att hoppa och ducka används block som simulerar rasmassor. Dessa begränsar utrymmet som spelaren kan manövrera i så att golvet eller luften i huvudhöjd blir otillgängligt. I det förstnämnda fallet måste karaktären hoppa upp på rasmassorna för att därefter falla ner på andra sidan och fortsätta färden. I det sistnämnda fallet behöver karaktären istället huka sig ner för att kunna krypa under rasmassorna. I båda fallen blir det omöjligt för spelaren att nå spelets slut om hen inte använder de korrekta handlingarna för att lösa situationerna.

Vad gäller siktet så kan spelaren träffa alla mål utan att använda siktet, men på långt håll blir det svårt eftersom projektilernas riktning slumpas (se 4.5). För att öka träffsäkerheten kan spelarna antingen gå närmare måltavlorna eller använda siktet. Genom att förhindra att spelaren kan komma nära vissa måltavlor kan spelarna försättas i situationer då det är fördelaktigt att använda siktet. Detta utförs genom att placera två block så att ett hål i huvudhöjd bildas emellan dem. Genom detta hål kan spelarna se och skjuta på en måltavla men karaktären kan omöjligen ta sig igenom. Det är fortfarande möjligt att träffa måltavlorna utan att använda siktet genom att förlita sig på tur, men i flertalet fall bör det ta längre tid än att använda siktet.

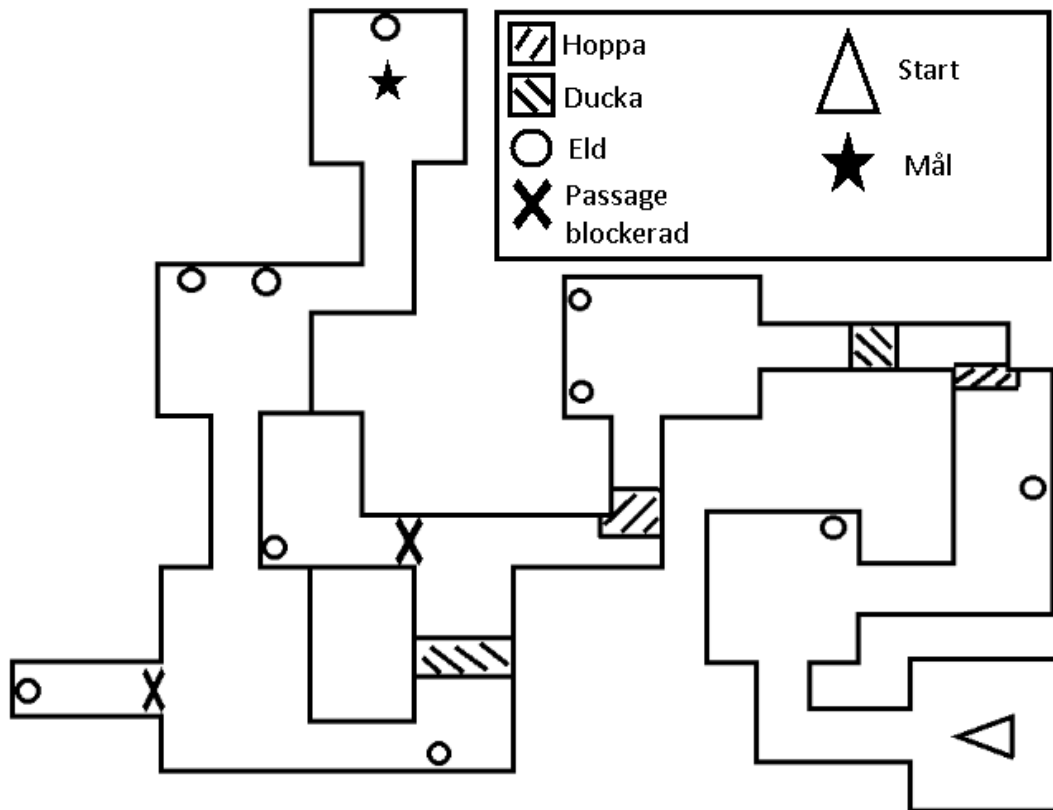


Figur 5 Exempel på de tre olika hindren. Från vänster visas: Ett hinder att ducka under. Ett hinder att hoppa över. Ett hål att skjuta igenom.

4.7 Bana

Som nämnts i avsnitt 3.6 behöver banan designas på ett sådant sätt att det enbart finns en väg att gå från startpunkten till den plats där spelaren når sitt mål. Detta beror på att mätningen kräver att den enda egentliga utmaningen är att kontrollera karaktären. Om en spelare skulle ha möjlighet att gå vilse skulle det påverka resultatet av undersökningen. Schell (2015) beskriver ett spelutrymme (game space) som låter spelaren följa en linje från start till mål och kallar det för ett linjärt spelutrymme. Sådana spelutrymmen kan variera på två sätt. För det första kan de antingen ha två ändar på linjen eller återansluta till sig själv så att en cirkel bildas. För det andra kan spelaren antingen begränsas till att enbart röra sig i en riktning längs med linjen eller tillåta spelaren att gå tillbaka samma väg som hen kom. Vad gäller att tillåta eller förhindra att spelaren går tillbaka samma väg som hen kommit har det inte varit möjligt att inom projektets tidsram utveckla ett system som gör att spelaren inte kan vända tillbaka. Detta kan bli ett problem eftersom spelare som av misstag går åt fel håll tar längre tid på sig att nå spelets slut än de som går åt rätt håll. För att försöka minska den risken har pilar som visar vägen placerats ut i banan (se Figur 2), och observatören kommer i nödfall att hjälpa spelarna att manövrera. Detta leder även till att linjen kommer att ha två ändar då det gör det möjligt att placera ut pilar som visar vägen. En cirkel skulle göra att de spelare som väljer att gå åt ena hållet kan följa pilarna medan de andra spelarna behöver gå i motsatt riktning.

För att inte överväldiga spelaren genom att redan från spelets början tvinga hen att använda samtliga handlingar introduceras utmaningarna utspritt över banan. Till att börja med behöver spelaren förflytta sig genom en korridor och svänga runt ett hörn, vilket gör att hen måste lära sig att förflytta karaktären och kontrollera synvinkeln. Därefter kommer spelaren att ställas inför den första elden som måste släckas genom att spelaren skjuter på den. När en andra eld har släckts introduceras hinder i form av rasmassor som spelaren behöver hoppa över eller huka sig under. Först efter att spelaren nått mer än halvvägs genom banan introduceras en blockerad passage där spelaren behöver skjuta en eld på långt håll, vilket bör göra att hen väljer att använda siktet. Då spelaren har åtta skott till att börja med så kommer banan att ha mer än åtta eldar då det tvingar spelaren att ladda om minst en gång. Spelaren har nått mål när den sista elden släkts. En ritning över banans struktur visas i Figur 6 nedan. Denna ritning följdes noggrant när artefakten designades.



Figur 6 Ritning över artefaktens bana samt en nyckel som förklarar symbolernas betydelse.

5 Utvärdering

5.1 Presentation av undersökning

Inför varje observation kommer deltagaren svara på en del frågor om sig själv. Mer precist så handlar frågorna om vad deltagaren heter, vilket kön deltagaren identifierar sig med, vilken spelvana hen har samt om hen är höger- eller vänsterhänt. Den förstnämnda frågan ingår enbart för kommunikativa syften, inga av deltagarnas namn kommer att redovisas i rapporten. Den sistnämnda frågan lades till undersökningen i ett sent skede efter feedback från arbetets examinator samt flera av deltagarna i arbetets första steg. Dessa personer ansåg att personer som är högerhänta borde ha andra åsikter om vad som är ett bra kontrollschema än vad vänsterhänta personer har. Vid en granskning av de tre representativa spel som listas i avsnitt 4.1 kan man även se att dessa spel har olika kontrollscheman till handkontroller för personer som är höger- respektive vänsterhänta. Denna studie har inte som syfte att undersöka hur olika kontrollscheman uppskattas av personer som föredrar olika händer. Studiens resultat kan dock komma att påverkas av om deltagarna är högerhänta eller vänsterhänta, eftersom kontrollschema A överensstämmer med de representativa spelens kontrollscheman för högerhänta. Därför kommer deltagarna att få ange vilken hand de föredrar att använda.

Efter de inledande frågorna får deltagaren möjlighet att undersöka handkontrollen så att hen vet vilka knappar och spakar som finns tillgängliga. Deltagaren kommer även att få information om att de tre knapparna start, bakåt samt guide är reserverade för funktioner som inte implementerats i artefakten, och därför kommer dessa knappar inte att användas. En utförlig förklaring av vad arbetets syfte är och hur observationen kommer att genomföras presenteras när deltagaren känner att hen är någorlunda familjär med handkontrollen. Slutligen demonstreras spelet så att deltagaren vet vilka utmaningar som hen kommer att ställas inför och hur de skall lösas. Detta utförs eftersom ett av mätvärdena som används är tiden det tar att slutföra spelet. Om deltagarna måste stanna för att fundera över vad deras uppgift egentligen är så kommer tiden att påverkas. Viktigt att notera är att demonstrationen utförs med mus och tangentbord vilket innebär att deltagaren inte kan lära sig någonting om kontrollschemana genom att titta på hur forskaren spelar.

Då alla förberedelser är genomförda utförs de fyra observationerna. Deltagaren spelar två gånger i följd med ett av kontrollschemana, därefter tas en 5 minuter lång paus innan deltagaren får spela två gånger med det andra kontrollschemat. Pausen har inkluderats av flera skäl. För det första så behöver forskaren en liten stund för att byta till den andra versionen av artefakten. För det andra är det nödvändigt att på ett utförligt sätt förklara för deltagaren vilka förändringar som har gjorts. Detta innefattar att förklara att banan, hindren och spelets mål är de samma men att kontrollschemat har ändrats fullständigt. Dock så förklaras inte hur det nya kontrollschemat kommer att fungera, då det skulle vara en allvarliga felkälla. Slutligen kan det vara bra för studien om deltagaren får möjlighet att glömma bort lite av vad hen precis har gjort, så att hen i lägre grad använder samma kontrollschema som tidigare på ren instinkt. Under hela observationen förs protokoll över deltagarnas svar på de inledande frågorna samt de olika mätvärdenas resultat vid respektive genomspelning. Det protokoll som användes kan ses i Appendix B.

5.2 Analys

Enbart tio personer deltog i undersökningen, vilket är mycket mindre än målet som var satt till tjugo personer. Vad gäller könsfördelningen så var tre av deltagarna kvinnor medan sju var män, vilket också är sämre än målsättningen som var hälften kvinnor, hälften män. Deltagarnas spelvana varierade från ingen vana av elektroniska spel över huvud taget till stor vana av FPS-genren och viss vana av handkontroller, men inte i kombination med varandra. En av deltagarna hade dock testat att spela FPS med handkontroll, men eftersom det var många år sedan bedömdes det att deltagarens erfarenhet var tillräckligt låg för att tillåtas delta. Fyra av deltagarna kan klassas som personer med mycket spelvana, medan de övriga sex deltagarna har hög eller medelhög spelvana men låg vana av kombinationen FPS och handkontroll. När deltagarna tillfrågades om de var högerhänta eller vänsterhänta svarade samtliga deltagare att de var högerhänta. På grund av detta undgås den möjliga problematik med vänsterhänta deltagare som diskuterades i 5.1 ovan. Att inga vänsterhänta personer deltog betyder dock även att en del av målgruppen inte finns representerad i undersökningen. Under observationerna så valde samtliga deltagare att aldrig be om hjälp med kontrollschemat, vilket betyder att detta mätvärde inte kan användas för att påvisa skillnader mellan de två kontrollschemans lärbarhet. Informationen ovan har sammanställts i Tabell 8 som finns att se i Appendix E.

Vid en granskning av de uppmätta tiderna och antalen felaktiga kommandon kan man se en tydlig skillnad mellan de deltagare som är mycket ovana spelare och de deltagare som är mer vana spelare. Genom att dela in deltagarna i två grupper beroende på deras vana med spel kan analysen diskuteras på ett mer tydligt sätt. Angående deltagarnas tider kan man se att samtliga deltagare utom en fick en bättre tid när de testade kontrollschema A för första gången än när de gjorde detsamma med kontrollschema B. Medelvärde för samtliga deltagare i testomgång A1 beräknades till 3 minuter och 44 sekunder med ett medianvärde på 1:51. För testomgång B1 beräknades medelvärdet för samtliga deltagare till 4:57 med ett medianvärde på 3:19. Vid den andra genomspelningen med respektive kontrollschema fick samtliga deltagare utom två en bättre tid med A än med B. Testomgång A2 fick ett medelvärde för samtliga spelare på 2:14 med ett medianvärde på 1:10. Motsvarande för testomgång B2 var 2:48 respektive 2:01. Den procentuella utvecklingen i tid var högst med B för sju av deltagarna, med ett medelvärde på 47 % och ett medianvärde på 48 %. Motsvarande värden för utvecklingen med A var 34 % respektive 37 %. Tabeller över de uppmätta tiderna kan ses i Appendix F.

Vad gäller antalet felaktiga kommandon som utfördes av deltagarna så noterades fler fel med B än med A för åtta av deltagarna under den första genomspelningen. Medelvärdet för antalet felaktiga kommandon utförda under testomgång A1 med samtliga deltagare inräknade var 15 stycken med ett medianvärde på 6 stycken. Motsvarande värden för testomgång B1 var 32 stycken respektive 31 stycken. Vid den andra genomspelningen var det nio av deltagarna som fick fler fel med B än med A. Medelvärdet för A2 beräknades till 2 stycken med ett medianvärde på 1 stycken. För B2 var motsvarande värden 9 stycken respektive 11 stycken. Den procentuella utvecklingen var högre för A än för B, vilket betyder att deltagarna lyckades eliminera en större del av sina misstag i A än vad de gjorde i B. Utvecklingens medelvärde med A var 82 % med ett medianvärde på 95 %. Medelvärdet med B beräknades till 73 % med ett medianvärde på 70 %. Tabeller över det uppmätta antalet felaktiga kommandon kan ses i Appendix G.

5.3 Slutsatser

Att medelvärdena för tiderna i testomgångarna A1 och A2 var lägre än motsvarande i testomgångarna B1 och B2 ger en indikation på att kontrollschema A har en högre grad av lärbarhet än vad kontrollschema B har. Att medelvärdet för utvecklingen var högre med B än med A indikerar dock motsatsen. Detta medelvärde kan dock vara missvisande, eftersom flertalet av de deltagare som är vana spelare fick mycket låga tider i A1. Deras medelvärde i A1 beräknades till 1:27 med detsamma som medianvärde. När en van spelare som inte deltar i undersökningen fick träna på spelet lyckades hen som bäst uppnå en tid på 46 sekunder. Det innebär att de vana spelare som deltog i undersökningen fick tider nära spelets rekord. Att förbättra sådana tider är mycket svårare än att förbättra de betydligt sämre tider som samma deltagare fick i testomgång B1. Man kan alltså dra slutsatsen att resultaten för deltagarnas utveckling vad gäller speltid inte är helt tillförlitliga. Sammantaget förefaller därför mätvärdet som baseras på tiden det tar deltagarna att slutföra sin uppgift indikera att kontrollschema A har en högre grad av lärbarhet än kontrollschema B.

Vad gäller mätningarna av antalet felaktiga kommandon så ger de en stark indikation på att A har en högre grad av lärbarhet än vad B har. För det första uppmättes i genomsnitt färre fel vid första genomspelningen när deltagarna använde A i jämförelse med när de använde B, och detsamma gäller för den andra genomspelningen. Även utvecklingen uppskattades vara bättre när deltagarna använde A än när de använde B. Man kan diskutera om medelvärdet för utvecklingen är missvisande, med liknande argument som för diskussionen av utvecklingen i tid ovan. Fem av de sex mer vana spelarna bland deltagarna hade mycket få fel när de spelade med A för första gången, och lyckades därför fullständigt undgå fel när de spelade för andra gången. Detta gav dem en utveckling på 100 %, trots att de enbart förbättrade sig med högst elva stycken fel. Dock så kan man se att de ovana spelare som deltog i undersökningen hade tydligt bättre utveckling när de använde A, med medelvärde och medianvärde på 80 % respektive 81 %. Detta kan jämföras med deras utveckling i B som hade motsvarande värden på 71 % respektive 69 %. Överlag kan man därför se att alla mätningar av felaktiga kommandon tyder på att A är det kontrollschema som förefaller ha högst grad av lärbarhet.

Av de tre mätvärden som användes för att utvärdera kontrollschemans lärbarhet visar en av dem ingen skillnad mellan dem. Detta mätvärde är hur stor andel av deltagarna som kunde lära sig att använda kontrollschemana utan hjälp, vilket visade sig vara samtliga deltagare. De övriga två mätvärdena, tid respektive felaktiga kommandon, indikerar att A är det kontrollschema som har den högsta graden av lärbarhet. Eftersom A är det kontrollschema som bedömts vara intuitivt (se 4.2) kan man dra slutsatsen att intuitiva kontrollscheman har en högre grad av lärbarhet än kontra-intuitiva kontrollscheman.

6 Avslutande diskussion

6.1 Sammanfattning

Arbetets syfte var att undersöka hur nyblivna spelare upplever skillnaden i lärbarhet mellan två olika kontrollscheman, där kontrollschema innebär en viss konfiguration av vad knapparna fyller för funktion. Det ena kontrollschemat skulle utvecklas för att vara så intuitivt som möjligt, vilket innebär att en spelare bör kunna använda sin intuition för att gissa vad de olika knapparna gör. Definitionen av intuition baserades på Epstein (2010) samt Liu och Song (2009) som gör klart att intuition är en undermedveten process som på ett snabbt och effektivt sätt söker bland tidigare erfarenheter för att ge en känsla av att man vet svaret på en fråga. Det andra kontrollschemat skulle istället utvecklas med inspiration från representativa spel på marknaden för att agera ett jämförbart alternativ. Arbetet delades in i två steg där det första syftade till att ta fram en artefakt bestående av ett spel med två olika kontrollscheman. Det andra steget syftade till att utvärdera och jämföra de två kontrollschemans grad av lärbarhet.

Eftersom det inte är möjligt att undersöka alla typer av spelgenrer, kontrollmetoder, hårdvara och operativsystem utfördes arbetet med ett PC-spel till Windows 10 inom genren FPS som kontrollerades med en Xbox 360-handkontroll. Spelet i fråga utvecklades av forskaren med hjälp av Unreal Engine 4.14 (Epic Games, 2012) och använde dess mall för spel inom den aktuella genren som utgångspunkt. Inför utvecklingen granskades tre representativa spel (se 4.1) för att avgöra vilka handlingar som skulle inkluderas i artefakten samt hur ett representativt kontrollschema med de handlingarna skulle utformas. Tolv nyblivna spelare, det vill säga personer med låg vana av att spela den aktuella genren med handkontroll, intervjuades för att undersöka hur ett intuitivt kontrollschema med de utvalda handlingarna skulle utformas. Intervjuerna visade att ett intuitivt kontrollschema skulle bli identiskt med det representativa kontrollschemat, vilket innebar att ett kontra-intuitivt kontrollschema utvecklades för att ersätta den representativa motsvarigheten. Detta nya kontrollschema utvecklades genom att använda knappar som intervjuerna hade visat var icke intuitiva, samt genom att granska de representativa spelen för att säkerställa att kontrollschemat skulle kunna användas på ett effektivt sätt. I övrigt designades artefakten för att tvinga spelarna att använda samtliga handlingar samt undvika att andra utmaningar än att lära sig använda kontrollschemat uppstod.

Arbetets andra steg använde tre mätvärden för att utvärdera lärbarheten hos de två kontrollscheman som utvecklats. Mätvärdena hämtades från Grossman m.fl. (2009) som sammanställt en lista över mätvärden att använda vid utvärdering av elektroniska systems lärbarhet. Flertalet mätvärden som Grossman m.fl. listade bedömdes dock inte vara kompatibla med en undersökning av kontrollscheman, vilket är orsaken till att enbart tre mätvärden användes. För att uppskatta mätvärdena fick tio nyblivna spelare, som inte deltagit i intervjuerna i arbetets första steg, genomgå ett experiment där de spelade artefakten fyra gånger. Hälften av deltagarna började med att spela två gånger i följd med det intuitiva kontrollschemat, för att därefter spela två gånger i följd med det andra kontrollschemat. Den andra gruppen följde en motsvarande struktur men började med det kontra-intuitiva kontrollschemat. Medan deltagarna spelade observerades de av forskaren som antecknade mätvärdena. Resultatet blev att det intuitiva kontrollschemat uppskattas ha en högre grad av lärbarhet i jämförelse med den kontra-intuitiva motsvarigheten.

6.2 Diskussion

6.2.1 Arbetets trovärdighet

Ett av arbetets stora problem har varit att den målgrupp som deltagarna skulle ha hämtats ifrån visade sig vara svårare att hitta än förväntat. Den ursprungliga målgruppen definierades som personer med ingen eller nästan ingen spelvana. När de första inbjudningarna för att delta i studien skickades ut var det enbart en person som svarade, och denne bedömdes ha för hög spelvana för att tillåtas delta. Om detta berodde på att de personer som passade in i målgruppen inte hade något intresse av att delta eller om oväntat få personer bland den tillfrågade populationen passade in i målgruppen är svårt att avgöra. Min gissning är dock det senare, främst med tanke på att när ett stort antal personer uppsöktes och tillfrågades mer direkt så var förvånansvärt många av dem alltför vana spelare för att tillåtas delta. På grund av detta ändrades målgruppen för att inkludera personer som var nyblivna spelare enbart med avseende på kombinationen av spelgenre och kontrollmetod. Detta hade som resultat att fler personer kunde tillåtas delta, trots att dessa personer hade vana av att hantera en handkontroll. Det här har med stor sannolikhet påverkat studien på flera plan. För det första så har dessa vana spelare deltagit i intervjuerna som ledde fram till att det intuitiva kontrollschemat blev identiskt med det representativa kontrollschema som troligen liknar de kontrollscheman som spelarna använder till vardags. För det andra så har vana spelare observerats för att se om de presterar bättre med ett normalt eller ett annorlunda kontrollschema. Slutligen så har dessa vana spelare varit mycket enklare att hitta än de ovana spelarna, vilket innebär att de vana spelarna har haft majoritet i undersökningen och därför kunnat påverka den mer än de ovana spelarna har kunnat. Dock så kan man se i Appendix F och Appendix G att de ovana spelare som deltog i arbetets andra steg har givit resultat som mestadels stämmer överens med de vana spelarnas motsvarighet.

Det andra stora problemet var att trots de ändringar som gjordes i definitionen av målgruppen så var det svårt att hitta tillräckligt många deltagare till studien. I arbetets första steg deltog tolv personer i intervjuerna som användes till utvecklingen av kontrollschemana, vilket var två personer mer än vad målsättningen var. Däremot så deltog tio personer i det andra stegets observationer, vilket enbart är hälften av målsättningen på tjugo personer. Att det gick bättre att samla deltagare till intervjuerna berodde troligen på att de kunde utföras varhelst forskaren råkade möta en lämplig deltagare samt att intervjuerna kunde utföras på cirka tio minuter per person. Detta innebar att deltagarna inte behövde investera alltför mycket av sin tid i undersökningen, samt att forskaren kunde fokusera på att söka deltagare utan att oroa sig för var intervjuerna skulle äga rum. Som kontrast behövde observationerna utföras på en avskild plats där det fanns möjlighet att sätta upp en dator, och varje deltagare behövde mellan 20 och 50 minuter till observationen beroende på hur snabbt de förmådde slutföra varje spelomgång. Detta ledde dels till att deltagarna var tvungna att investera förhållandevis mycket tid till undersökningen, samt att det fanns en stor osäkerhet kring hur mycket tid varje person faktiskt skulle behöva lägga ner på ett deltagande. För forskarens del var det även svårare att aktivt söka efter personer eftersom det inte alltid var säkert att det fanns en tillgänglig plats att utföra observationen på i fall att en lämplig deltagare önskade utföra observationen omedelbart. De personer som faktiskt deltog gav resultat som till övervägande grad överensstämde med varandra. Det är dock osäkert om en större mängd deltagare hade givit andra resultat. Oavsett vilket så har denna studie för få deltagare för att man skall kunna dra säkra slutsatser om alla nyblivna spelare. Istället bör resultatet betraktas som en indikation på hur frågeställningen skulle kunna besvaras.

Arbetets tredje stora problem är en följd av att de vana spelarna som deltog i arbetets första steg troligen påverkade resultatet av intervjuerna så att det intuitiva kontrollschema blev identiskt med det representativa. På grund av detta utvecklades ett kontra-intuitivt kontrollschema för att en jämförelse skulle kunna utföras. Detta kontra-intuitiva kontrollschema, kallat B, utvecklades visserligen för att teoretiskt sett vara funktionellt men det fanns inte tid för en mer utförlig testning för att avgöra om det faktiskt är ett realistiskt alternativ. Om det är så att B inte är ett lika effektivt sätt att kontrollera spelet som A är, så kan det ha påverkat undersökningen genom att deltagarna har svårt att kontrollera spelet trots att de lärt sig hur B fungerar. Detta skulle ha resulterat i att deltagarnas tider för B försämrades, men det hade inte påverkat antalet felaktiga handlingar då de enbart har att göra med i vilken grad deltagarna lärt sig vad knapparna gör. Eftersom resultaten av undersökningen visar att tiden och de felaktiga handlingarna förefaller stämma överens så kan man argumentera för att det inte finns någonting som tyder på att detta problem har uppstått.

Ett sista problem är att artefakten hade betydligt färre möjliga handlingar än de representativa spelen. Som man kan se i Appendix C så använder de representativa spelen nästan samtliga knappar på handkontrollen, medan de kontrollschema som användes i undersökningen (se avsnitt 4.2 och 4.3) enbart använder sju om man räknar med styrspakarna. Eftersom spel inom genren vanligtvis är betydligt mer komplexa än artefakten ger studien enbart en indikation på hur intuition påverkar lärbarheten i spel på marknaden. Hur fler möjliga handlingar skulle påverka resultatet är svårt att avgöra då inga källor som undersökt detta kunde hittas.

6.2.2 Omvärlden

Som nämndes i 3.1 så kan man se en koppling mellan hur Skalski m.fl. (2011) beskriver naturligt mappade kontrollmetoder och den definition av intuition som Liu och Song (2009) beskriver. Detta kan tolkas som att naturligt mappade kontrollmetoder är intuitiva, vilket var en av de huvudsakliga inspirationerna till det här arbetets syfte. Skalski m.fl. (2011) har visat att naturlig mappning har en hög grad av lärbarhet, vilket jag anser indikerar att intuition är ett användbart hjälpmedel när en person skall försöka att lära sig någonting nytt. Resultatet av arbetet som nu har utförts stämmer överens med detta då det också visar en indikation på att intuitiva system har en hög grad av lärbarhet.

Vad gäller arbetets nytta i samhället så var en av förhoppningarna med arbetet att undersökningen skulle resultera i ett revolutionerande kontrollschema som skulle hjälpa spelindustrin att bli mer inbjudande för nyblivna spelare. Det visade sig dock att industrin förefaller ligga ett steg före vetenskapen, eftersom de redan använder kontrollschema som enligt undersökningen förefaller vara intuitiva. Dock så kan arbetet, och framtida arbeten inom samma områden, leda fram till förbättringar i lärbarheten för andra former av system genom att undersöka vad systemets målgrupp ser som ett intuitivt sätt att kontrollera systemet.

Det kan diskuteras om arbetet har utförts på ett etiskt korrekt vis. Som nämndes i avsnitt 6.2.1 ovan så antas det att en undersökning som tar lång tid får färre deltagare. I ett försök att undkomma detta problem förkortades de formella delarna av undersökningen då de tar tid utan att ge data. Dessa formaliteter består dock till stor del av aktiviteter som skall säkerställa att arbetet utförs på ett etiskt korrekt vis. Bland annat så bör alla deltagare få tillfälle att formellt ge sitt samtycke till att delta i studien efter att de fått en mycket utförlig beskrivning

av vad studien handlar om och vad deras roll i undersökningen innebär. Detta kortades ner till en form där forskaren gav en snabb översikt över vad arbetet går ut på och vad det är för data som skall samlas in med hjälp av den aktuella deltagaren. Om deltagaren valde att genomföra studien så betraktades det som att deltagaren samtyckte trots att hen aldrig tillfrågades direkt. Ville deltagaren inte genomföra studien eller avbryta sin medverkan så fanns det inga hinder för det. Det är dock osäkert om samtliga deltagare hade full insikt i att de när som helst kunde avbryta sin medverkan, eftersom denna information enbart nämndes i förbigående. På grund av detta är det möjligt att en eller flera av deltagarna egentligen inte velat att den information de givit inkluderats i arbetet utan att de informerat forskaren om detta. Vad gäller personuppgifter som forskaren har fått tillgång till så har stor försiktighet iakttagits för att inga obehöriga personer skall få tillgång till informationen, vilket är etiskt korrekt. Dessutom kommer informationen inte att användas till någonting annat än detta arbete.

6.3 Framtida arbete

Ett arbete som skulle behöva utföras är en upprepning av detta arbete där problemen som diskuterades i 6.2.1 ovan åtgärdas. För det första så skulle fler personer behöva delta, och då främst personer inom den ursprungliga målgruppen som aldrig använt handkontroller. Detta skulle ge en tydligare indikation på om intuition kan vara till hjälp för personer som är helt nya för systemet i fråga. För det andra så behöver de kontrollschema som skall jämföras med varandra genomgå utförliga tester för att säkerställa att de har likvärdiga grader av funktionalitet. Om inte de två kontrollschema är likvärdiga så kommer en jämförelse av deras lärbarhet att ge felaktiga resultat. Slutligen så skulle arbetet behöva en mer komplex artefakt som är mer lik de representativa spelen. Arbetets resultat skulle då kunna appliceras mer direkt på spel inom genren istället för att som nu enbart ge en vag indikation. Sammantaget så kommer de åtgärdade problemen resultera i att arbetet ger en tydligare indikation på om intuition påverkar lärbarheten positivt eller ej.

I relation till det arbete som Skalski m.fl. (2011) har utfört så är kopplingen till intuition enbart en spekulering. För att undersöka om detta faktiskt stämmer så skulle ett nytt arbete behöva utföras där man på något sätt försöker undersöka om deltagarna anser att ett urval av naturligt mappade kontrollmetoder är intuitiva att använda. Förslagsvis så skulle detta kunna utföras genom att deltagarna ombeds att utföra någon specifik handling i spelet på så kort tid som möjligt och jämför deltagarnas kommando med det kommando de förväntades ge. Om flertalet givna kommandon överensstämmer med de förväntade kommandona så är det en indikation på att kontrollmetoden är intuitiv. Att deltagarna skall utföra handlingen på kort tid har att göra med hur både Epstein (2010) samt Liu och Song (2009) beskriver hur intuition är en mycket tidseffektiv process jämfört med medvetet tänkande.

För övrigt kan det vara nödvändigt att utföra studier som kartlägger olika personers intuition och hur deras bakgrund påverkar vad de anser är ett intuitivt sätt att kontrollera ett spel. Liu och Song (2009) beskriver intuition som en process som jämför ett aktuellt problem med tidigare erfarenheter, vilket innebär att personer med olika bakgrund bör ha olika erfarenheter att basera sin intuition på. En persons bakgrund kan innefatta många saker, bland annat vilken kultur hen uppfostrades inom, vilka kulturer hen influerats av i övrigt, fritidsintressen, utbildning och arbete. Med utförlig information om vad olika grupper av personer anser är intuitivt kan produkter utvecklas för att ha så hög lärbarhet som möjligt för den avsedda målgruppen.

Angående artefakten och om den skulle kunna utvecklas till ett fullvärdigt spel så skulle det vara möjligt. Vad som talar för att artefakten skulle bli ett intressant spel är främst att det är fritt från våld men ändå ingår i en genre präglad av våld. Genom att vidareutveckla artefakten så att lite fler handlingar blir möjliga och en större variation av spelmoment introduceras så skulle det kunna bli ett intressant spel. Med tanke på att temat är bekämpning av brand så skulle det även vara passande om flera spelare kunde hjälpas åt att släcka bränderna. Eftersom spelet är våldsfritt så kan det bli ett passande spel för att introducera barn för genren, förutsatt att temat brand inte bedöms vara för skrämmande. Barnvänliga spel inom genren är en bristvara, vilket är den främsta anledningen till att artefakten är intressant som spel.

Referenser

- Baker, N. (2010). Painkiller Deathstreak i *The New Yorker* [dagstidning]. 9 Augusti 2010.
- Bateman, C. och Boon, R. (2006). *21st century game design* [bok]. Hingham, Massachusetts, USA: Charles River Media.
- Björkvall, E. (2015). *Tre användargränssnitt och ett mobilspel: En jämförelse av naturligt mappade spelkontroller* [examensarbete kandidatexamen]. Skövde, Sverige: Högskolan i Skövde. Tillgänglig på Internet: <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A818706&dswid=-5464> [Hämtad 2017-02-28].
- Calvillo-Gámez, E., Cairns, P. och Cox, A. (2010). Assessing the Core Elements of the Gaming Experience i Bernhaupt, R. (red.), *Evaluating User Experience in Games* [bok]. London, England: Springer-Verlag, ss. 47-71.
- DICE (2013). *Battlefield 4* [datorprogram]. Redwood City, Kalifornien, USA: Electronic Arts. Tillgänglig på Internet: <https://www.battlefield.com/en-gb/games/battlefield-4>
- Englund, M. (2012). *Lärande och Flow: den optimala lärandeupplevelsen* [examensarbete kandidatexamen]. Skövde, Sverige: Högskolan i Skövde. Tillgänglig på Internet: <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A531601&dswid=9983> [Hämtad 2017-02-28].
- Epic Games (2012). *Unreal Engine 4.14* [datorprogram]. Cary, North Carolina, USA: Epic Games. Tillgänglig på Internet: <https://www.unrealengine.com/> [hämtad 2017-01-27]
- Epstein, S. (2010). Demystifying Intuition: What It Is, What It Does, and How It Does It i *Psychological Inquiry* [journalartikel]. 21:4, ss. 295-312. Abingdon, England: Taylor and Francis Group.
- Gamereactor (2010). *Kontrollschema* [forumdiskussion]. Tillgänglig på Internet: <http://www.gamereactor.se/forum/?forum=14&thread=180066&page=1> [Hämtad 2017-02-09].
- GameSpot (2012). *Aim Assist and it's importance to console FPS* [forumdiskussion]. Tillgänglig på Internet: <http://www.gamespot.com/forums/games-discussion-1000000/aim-assist-and-its-importance-to-console-fps-29101070/> [Hämtad 2017-02-08].
- Grossman, T., Fitzmaurice, G. och Attar, R. (2009). A Survey of Software Learnability: Metrics, Methodologies and Guidelines i *Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems* [konferensprotokoll]. New York City, New York, USA, 7 april, ss. 649-658.
- Johansson, C. (2012). *Hjärnvågsavläsning i spel: En undersökning om användbarheten av hjärnvågsavläsning som direkt kontrollmetod för spel* [examensarbete kandidatexamen]. Skövde, Sverige: Högskolan i Skövde. Tillgänglig på Internet: <http://his.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A531495&dswid=52> [Hämtad 2017-02-09].
- Knight, S. (2016). 'Call of Duty: Black Ops III' was the best-selling game of 2015 [nyhetsartikel]. TechSpot [okänd ort]. Tillgänglig på Internet:

- <http://www.techspot.com/news/63496-call-duty-black-ops-iii-best-selling-game.html>
[Hämtad 2017-03-09].
- Lingle, S. (2014). *The best console 'Titanfall' players took on a PC team, and here's what happened* [nyhetsartikel]. Austin, Texas, USA: Dot Esports. Tillgänglig på Internet: <https://dotesports.com/general/titanfall-exertus-free-refills-pc-console-530> [Hämtad 2017-02-08].
- Liu, G. och Song, Y. (2009). *The Interplay of Rationality and Intuition in Strategic Decision Making* [examensarbete masterexamen]. Linköping, Sverige: Linköpings Universitet. Tillgänglig på Internet: <http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:432497/FULLTEXT01.pdf> [Hämtad 2017-02-02].
- Microsoft (2017). *Kabelanslutna och trådlösa Xbox 360-handkontroller* [webbsida]. <http://support.xbox.com/sv-SE/xbox-360/accessories/controllers> [Hämtad 2017-02-08].
- Norman, D. (1988). *The Psychology of Everyday Things* [bok]. New York City, New York, USA: Basic Books.
- Rambusch, J. (2010). *Mind Games Extended: Understanding Gameplay as Situated Activity* [avhandling] Linköping, Sverige: Linköpings Universitet.
- Schell, J. (2015). *The Art of Game Design* [bok, andra utgåvan]. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press.
- Skalski, P., Tamborini, R., Shelton, S., Buncher, M. och Lindmark, P. (2011). Mapping the road to fun: Natural video game controllers, presence, and game enjoyment i *New Media & Society* [journalartikel]. 13(2), ss. 224-242. Thousand Oaks, Kalifornien, USA: SAGE Publishing.
- Steam (2017). *Steam- och spelstatistik* [webbsida]. Bellevue, Washington, USA: Valve Corporation. Tillgänglig på Internet: <http://store.steampowered.com/stats/?l=swedish> [Hämtad 2017-03-09]
- Treyarch (2015). *Call of Duty: Black Ops 3* [datorprogram]. Santa Monica, Kalifornien, USA: Activision. Tillgänglig på Internet: <https://www.callofduty.com/blackops3> [Hämtad 2017-02-28].
- Valve (2012). *Counter-Strike: Global Offensive* [datorprogram]. Bellevue, Washington, USA: Valve Corporation. Tillgänglig på Internet: http://store.steampowered.com/app/730/?snr=1_4_4__100 [Hämtad 2017-02-28]
- Wholesgame.com (2014). *Top 10 Best Selling Video Games in 2013* [webbsida]. Tillgänglig på Internet: <https://wholesgame.com/trade-info/video-games-2013/> [Hämtad 2017-02-09]
- Wikipedia (2017). *First-person shooter* [webbsida]. Tillgänglig på Internet: https://en.wikipedia.org/wiki/First-person_shooter [Hämtad 2017-02-02].
- Østbye, H., Knapskog, K., Helland, K. och Larsen, L. (2003). *Metodbok för medievetenskap* [bok]. Solna, Sverige: Liber AB.

Appendix A – Intervjuprotokoll

Protokollet som användes vid intervjuerna i arbetets första steg. Text i fet stil är frågorna medan text i kursiv stil är sådant som behöver förklaras för deltagaren.

Namn och Genus

Spelvana & Vana med handkontroller

Beskriv studien och handkontrollen

Förflytta karaktären

Ändra synvinkel

Använd verktyget

Använd siktet

Hoppa

Ducka

Ladda om

Underskrift

Appendix B – Observationsprotokoll

Protokollet som användes vid observationer. Text i fet stil markerar frågor och värden som skall uppmätas. Text i kursiv stil markerar noteringar riktade till forskaren.

Deltagarens namn:

Grupp:

Genus:

Föredragen Hand:

Spelvana:

Förklara undersökningen och demonstrera spelet

Test 1

Klarade spelet utan hjälp?

Tid för att klara spelet:

Antal begångna fel:

Test 2

Klarade spelet utan hjälp?

Tid för att klara spelet:

Antal begångna fel:

Paus – Byt kontrollschema

Test 3

Klarade spelet utan hjälp?

Tid för att klara spelet:

Antal begångna fel:

Test 4

Klarade spelet utan hjälp?

Tid för att klara spelet:

Antal begångna fel:

Appendix C – Representativa kontrollscheman

Tabell 5 Tabell över de kontrollscheman som har använts som inspiration till artefaktens kontrollschema A.

Kommando	Battlefield 4	Counter Strike: Global Offensive	Call of Duty: Black Ops 3
Höger styrspak	Kontrollera synvinkeln	Kontrollera synvinkeln	Kontrollera synvinkeln
Höger styrspaksknapp	Använd kniv, håll för att byta till kniv	Använd det aktuella vapnets förmåga	Snabb undanmanöver
Vänster styrspak	Förflytta karaktären	Förflytta karaktären	Förflytta karaktären
Vänster styrspaksknapp	Håll för att sprinta	-	Ducka, håll för att lägga sig ner.
Höger avtryckare	Använd aktuellt vapen	Använd aktuellt vapen	Använd aktuellt vapen
Vänster avtryckare	Använd vapnets sikte	Ducka	Använd vapnets sikte
Höger kantknapp	Kommunicera	Rotera karaktären 180 grader snabbt	Använd explosiv granat
Vänster kantknapp	Kasta granat	Byt mellan granat, bomben och kniv	Använd taktisk granat (tårgas m.m.)
Båda kantknapparna samtidigt	-	-	Aktivera personlig specialförmåga
Knapp A	Hoppa	Hoppa	Hoppa
Knapp B	Ducka, håll för att lägga sig ner	Ladda om vapnet	Använd kniv
Knapp X	Ladda om vapnet eller interagera med objekt i spelvärlden	Använd dörrar, bomben och andra föremål	Ladda om vapnet
Knapp Y	Byt mellan primärt och sekundärt vapen, håll för att plocka upp vapen från marken	Byt mellan primärt och sekundärt vapen	Byt mellan primärt och sekundärt vapen

Styrknapp upp	Aktivera eller avaktivera aktuella vapnets hjälpmedel (laserpekare m.m.)	-	Byt bonusförmåga till föregående i listan
Styrknapp ned	Ändra vapnets eventuella inställning	Släpp aktuellt vapen på marken	Byt bonusförmåga till nästa i listan
Styrknapp höger	Byt till eller från personligt hjälpmedel nr. 2	-	Aktivera den valda bonusförmågan
Styrknapp vänster	Byt till eller från personligt hjälpmedel nr. 1	-	-

Appendix D – Intervjusvar

Tabell 6 Svaren från intervjuerna som genomfördes under arbetets första steg.
Fortsättningen finns på nästa sida

<i>Deltagar- nummer</i>	Spel- & kontrollvana	Genus	Förflyttning	Synvinkel
<i>F1</i>	Låg spelvana. Har använt kontroller, främst PS4, enstaka gånger	Kvinna	Vänster styrspak	Höger styrspak
<i>F2</i>	Främst vana av mobilspel. Har använt playstationkontroll ett par gånger, senast för cirka 4 år sedan	Kvinna	Höger styrspak	Vänster styrspak
<i>F3</i>	Spelar någon enstaka gång. Använde kontroll senast för fem år sedan.	Kvinna	Höger styrspak	Vänster styrspak
<i>F4</i>	Spelar mycket lite. Under senaste 3 åren har han använt handkontroll två gånger, till CoD	Man	Höger styrspak	Vänster styrspak
<i>F5</i>	Spelar nästan inte alls. Har spelat lite Super Mario med vänner.	Kvinna	Styrknappen	Vänster styrspak
<i>F6</i>	Spelar inget just nu, men har spelat en hel del PC tidigare. Använt handkontroll enstaka gånger	Man	Vänster styrspak	Höger styrspak
<i>F7</i>	Har barn som spelar PS och testat lite själv. Spelade en del Super Mario Bros till NES.	Kvinna	A, B, X och Y	Vänster styrspak
<i>F8</i>	Har spelat mycket, men spelar betydligt mindre nu för tiden. Nästan aldrig använt handkontroll.	Man	Vänster styrspak	Höger styrspak
<i>F9</i>	Spelar en del PC och PS, men då främst sport och racing. Third Person Shooters någon gång ibland.	Man	Styrknappen	Höger styrspak
<i>F10</i>	Har spelat mycket PC, men har enbart begränsad kunskap om handkontroller.	Man	Vänster styrspak	Höger styrspak
<i>F11</i>	Har använt PS som multimediaplattform, men aldrig spelat på den.	Kvinna	Höger styrspak	Vänster styrspak
<i>F12</i>	Spelar sportspel på PS och ibland Third Person Shooters.	Man	Vänster styrspak	Höger styrspak

Tabell 7 Fortsättning på tabellen ovan.

Deltagar- nummer	Skjut	Sikta	Hoppa	Ducka	Ladda
<i>F1</i>	A	Vänster kantknapp	Y	B	X
<i>F2</i>	B	Höger avtryckare	Vänster kantknapp	Höger kantknapp	X
<i>F3</i>	B	Y	A	Styrknapp nedåt	Vänster kantknapp
<i>F4</i>	Höger avtryckare	Vänster kantknapp	A	B	X
<i>F5</i>	B	Y	A	Vänster kantknapp	X
<i>F6</i>	B	Höger kantknapp	A	Höger styrspaks knapp	X
<i>F7</i>	Höger styrspaks knapp	Styrknapp (både aktivera och finjustera riktningen)	Vänster styrspaks knapp	A på något sätt (dubbelt tryck eller liknande)	Höger styrspaks knapp i kombination med valfri riktning på styrknappen
<i>F8</i>	Höger avtryckare	A	X	Vänster styrspaks knapp	B
<i>F9</i>	Höger avtryckare	Y	Vänster avtryckare	A	X
<i>F10</i>	Höger avtryckare	Vänster styrspaks knapp	A	Y	X
<i>F11</i>	Höger avtryckare	Höger kantknapp	Vänster kantknapp	Vänster avtryckare	A
<i>F12</i>	X	Höger avtryckare	A	Vänster avtryckare	Höger kantknapp

Appendix E – Observationernas deltagare

Tabell 8 Deltagarnas spelvana, kön, föredragen hand, grupp samt om de spelade utan att be om hjälp med kontrollschemat.

<i>Deltagarens Nummer</i>	<i>Spelvana</i>	<i>Kön</i>	<i>Hand</i>	<i>Grupp</i>	<i>A1 - Utan hjälp?</i>	<i>A2 - Utan hjälp?</i>	<i>B1 - Utan hjälp?</i>	<i>B2 - Utan hjälp?</i>
S1	Liten vana av mus/tangentbord. Testat handkontroll någon enstaka gång.	Kvinna	Höger	A	Ja	Ja	Ja	Ja
S2	Stor vana av FPS med mus/tangentbord. Viss vana av handkontroll till andra genrer.	Man	Höger	B	Ja	Ja	Ja	Ja
S3	Stor vana av FPS med mus/tangentbord. Viss vana av handkontroll till andra genrer.	Man	Höger	A	Ja	Ja	Ja	Ja
S4	Liten vana av handkontroller. Viss vana av mus/tangentbord. Ingen vana av FPS.	Kvinna	Höger	B	Ja	Ja	Ja	Ja
S5	Viss vana av FPS med mus/tangentbord. Viss vana av handkontroller till andra genrer.	Man	Höger	A	Ja	Ja	Ja	Ja
S6	Viss vana av FPS med mus/tangentbord. Stor vana av handkontroller till andra genrer.	Man	Höger	B	Ja	Ja	Ja	Ja
S7	Har spelat FPS med handkontroll, men det var många år sedan.	Man	Höger	A	Ja	Ja	Ja	Ja
S8	Nästan ingen spelvana alls. Viss vana av rörelsekänsliga handkontroller	Kvinna	Höger	A	Ja	Ja	Ja	Ja
S9	Ingen spelvana alls.	Man	Höger	B	Ja	Ja	Ja	Ja
S10	Vana av att spela en annan genre med handkontroll.	Man	Höger	B	Ja	Ja	Ja	Ja

Appendix F – Observation av tid

Tabell 9 Tider och utveckling för deltagarna som var ovana spelare.

<i>Deltagarens nummer</i>	Grupp	A1 - Tid	A2 - Tid	A Utveckling Tid	B1 - Tid	B2 - Tid	B Utveckling Tid
<i>S1</i>	A	10:35	05:12	ca 51%	07:52	04:40	ca 41%
<i>S4</i>	B	02:53	01:43	ca 40%	05:18	02:28	ca 53%
<i>S8</i>	A	07:19	04:52	ca 33%	08:43	05:48	ca 33%
<i>S9</i>	B	07:50	04:40	ca 40%	09:06	05:41	ca 38%

Tabell 10 Tider och utveckling för de deltagare som var mer vana spelare.

<i>Deltagarens nummer</i>	Grupp	A1 - Tid	A2 - Tid	A Utveckling Tid	B1 - Tid	B2 - Tid	B Utveckling Tid
<i>S2</i>	B	01:03	00:52	ca 17%	03:02	01:42	ca 44%
<i>S3</i>	A	01:14	01:01	ca 18%	02:24	00:54	ca 63%
<i>S5</i>	A	02:02	00:52	ca 57%	02:39	01:11	ca 55%
<i>S6</i>	B	01:05	00:52	ca 20%	03:19	01:36	ca 52%
<i>S7</i>	A	01:39	01:18	ca 21%	03:18	02:09	ca 35%
<i>S10</i>	B	01:40	00:55	ca 45%	03:52	01:53	ca 51%

Tabell 11 Medelvärden och medianvärden beräknade utifrån Tabell 9 och Tabell 10.

	A1 - Tid	A2 - Tid	A Utveckling Tid	B1 - Tid	B2 - Tid	B Utveckling Tid
<i>Medel - Oerfarna</i>	ca 07:09	ca 04:07	ca 41%	ca 07:45	ca 04:39	ca 41%
<i>Median - Oerfarna</i>	ca 07:35	ca 04:46	ca 40%	ca 08:18	ca 05:11	ca 40%
<i>Medel - Erfarna</i>	ca 01:27	ca 00:58	ca 30%	ca 03:06	ca 01:34	ca 60%
<i>Median - Erfarna</i>	ca 01:27	ca 00:54	ca 21%	ca 03:10	ca 01:39	ca 52%
<i>Medel - Alla</i>	ca 03:44	ca 02:14	ca 34%	ca 04:57	ca 02:48	ca 47%
<i>Median - Alla</i>	ca 01:51	ca 01:10	ca 37%	ca 03:19	ca 02:01	ca 48%

Appendix G – Observation av felaktiga kommandon

Tabell 12 Antal felaktiga kommandon och utvecklingen för deltagarna som var ovana spelare.

<i>Deltagarens nummer</i>	Grupp	A1 - Fel	A2 - Fel	A Utveckling Fel	B1 - Fel	B2 - Fel	B Utveckling Fel
S1	A	40	4	ca 90%	27	8	ca 70%
S4	B	6	2	ca 67%	24	3	ca 88%
S8	A	36	5	ca 86%	49	16	ca 67%
S9	B	42	10	ca 76%	34	14	ca 59%

Tabell 13 Antal felaktiga kommandon och utvecklingen för deltagarna som var mer vana spelare.

<i>Deltagarens nummer</i>	Grupp	A1 - Fel	A2 - Fel	A Utveckling Fel	B1 - Fel	B2 - Fel	B Utveckling Fel
S2	B	1	0	ca 100%	29	13	ca 55%
S3	A	2	2	ca 0%	16	0	ca 100%
S5	A	11	0	ca 100%	27	5	ca 81%
S6	B	6	0	ca 100%	49	15	ca 69%
S7	A	4	0	ca 100%	32	7	ca 78%
S10	B	3	0	ca 100%	34	13	ca 62%

Tabell 14 Medelvärden och medianvärden beräknade utifrån Tabell 12 och Tabell 13.

	A1 - Fel	A2 - Fel	A Utveckling Fel	B1 - Fel	B2 - Fel	B Utveckling Fel
<i>Medel - Ovana</i>	ca 31st	ca 5st	ca 80%	ca 34st	ca 10st	ca 71%
<i>Median - Ovana</i>	ca 38st	ca 5st	ca 81%	ca 31st	ca 11st	ca 69%
<i>Medel - Vana</i>	ca 5st	ca 0.3st	ca 83%	ca 31st	ca 8st	ca 74%
<i>Median - Vana</i>	ca 4st	ca 0st	ca 100%	ca 31st	ca 10st	ca 74%
<i>Medel - Alla</i>	ca 15st	ca 2st	ca 82%	ca 32st	ca 9st	ca 73%
<i>Median - Alla</i>	ca 6st	ca 1st	ca 95%	ca 31st	ca 11st	ca 70%