

NTI gymnasiet
Teknikprogrammet
Gymnasiearbete

April 19, 2023

Storlek Gör Skillnad

Undersökning av Field Of View påverkan på
reaktionstid

Namn Loke Öberg
E-mail loke.oberg@elev.ntig.se



Handledare
Simon Karlsson

Abstract

This is a quantitative study about the effect that Field of View has on a persons Visual Reaction time. I choose this topic because I am very interested in competetive video games and wanted to know what the statistically best Field of View for reaction time was so that I could get an edge over my opponents. This test was conducted with a program written in the programming language JavaScript and the markup language Html. The program would create a green square in the middle of the screen that when you clicked on it would wait 2-3 seconds then turn red to test your reaction time. In this study we can conclude that most peoples reaction time dont change enough when their Field of View changes to be considered statistically significant. However my result might be slightly scewed due to the low amount of participants and the low quality equipment used during the tests, further research would be needed to conclude a more accurate answer.

Innehåll

1	Inledning	2
2	Syfte	3
2.1	Frågeställningar	3
3	Bakgrund	3
3.1	Vad är Field Of View?	3
3.2	Vad är reaktionstid?	4
3.3	Vilka faktorer påverkar reaktionstid?	4
3.4	Hur mäter man reaktionstid?	5
3.5	Vad är ett T-Test?	5
4	Metod	6
4.1	Beskrivning	6
4.2	Urval	6
4.3	Beskrivning av test	6
4.4	Tillvägagångssätt	7
5	Resultat	7
5.1	Statistisk signifikans	8
6	Diskussion & slutsats	9
6.1	Slutsats	9
6.2	Framtida undersökningar	9

1 Inledning

Field of View (FOV) direkt översatt till svenska betyder synfält och det är hur mycket du kan se på en gång, detta används ofta inom datorspel som en indikator på hur inzoomad du är. Denna inställning går oftast att ändra vilket ger användaren en viss frihet som ibland gör att användaren blir förvirrad och inte vet vad han själv vill använda. Detta kan bero på att ämnet inte är väldigt bra förklarat och i grunden är väldigt simpelt men kan ändå vara svårt att veta vad den kan påverka. För att spara tid så vänder man sig till personer som är bättre än sig själv och frågar dom vad som är bäst. Den här frågan får oftast svaret, "använd den FOV'n som du tycker känns bäst". Men påverkar FOV faktiskt en persons förmågor? Finns det någon fördel att använda lägre FOV som t.ex. bättre reaktionstid? Detta intresserade mig eftersom jag är väldigt aktiv inom datorspel på en professionell nivå där en millisekund kan göra skillnaden mellan en vinst och en förlust.

2 Syfte

Syftet med den här undersökningen var att bättre förstå hur reaktionstid påverkas av FOV.

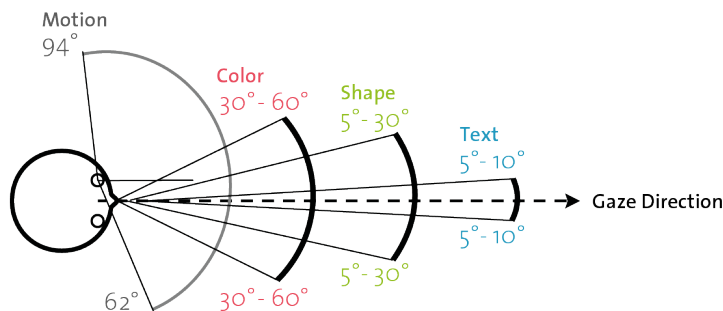
2.1 Frågeställningar

1. Hur påverkas en persons reaktionstid av storleken på ett objekt
2. Hur påverkar en persons favorit genre av spel deras optimala FOV för best reaktionstid

3 Bakgrund

3.1 Vad är Field Of View?

Field Of View betyder synfält och förkortas FOV Se Figur 1



Figur 1: Hur synfält påverkar människans perception Källa: D3kc1s (2015)

FOV används ofta i spel för att bestämma hur inzoomad du är och hur mycket du kan se på en gång. Ett exempel på hur FOV används i spel är i Overwatch där man kan välja en FOV mellan 80-103 vilket betyder att din karaktär kan se i en 80-103 grader kon framför dig beroende på vilken FOV du har valt. Se Figur 2.



Figur 2: FOV i Overwatch Källa: Privat bild

FOV kan även påverkas av vilket vapen du använder som t.ex. I Quake Champions Så kan man sätta en unik FOV för alla vapen.

3.2 Vad är reaktionstid?

Enligt Christian Storm så är reaktionstid den tid det tar för en person att reagera till yttre stimuli. Till exempel om du fånga en boll så måste du först se bollen sedan registrera i hjärnan vars den är och hur du ska reagera, tiden detta tar är reaktionstid. Man reagerar snabbare till vissa saker som Till exempel smärta, då du lägger handen på en varm spis så känner nervändarna i dina fingrar av smärtan och hjärnan skickar då signaler till dina muskler att dom ska aktivera så att du drar bort din hand från spisen. Detta är inte samma sak som reaktionstid eftersom du behöver inte göra ett val eller tänka på hur du ska reagera, hjärnan gör det automatiskt och kallas därför en reflex. Reaktionstid brukar delas in i två delar, visuell reaktionstid (VRT) och auditiv reaktionstid (ART).

Visuell reaktionstid (VRT) är hur snabbt du kan reagera till stimuli från dina ögon alltså ljus. Johanna Brydolf säger att vår syn funkar genom puppilen låter in ljus så att syncellerna som finns på näthinnan kan skicka signaler genom synnerven till syncentrum som sedan tolkar bilden (Brydolf 2019).

Auditiv reaktionstid (ART) är hur snabbt du kan reagera till ljud. Christian Storm säger I sin text att den genomsnittliga visuella reaktionstiden (VRT) på personer mellan 18-20 år är cirka 190 millisekunder medans den auditiva reaktionstiden (ART) är 160 millisekunder (Storm 2018).

Enligt Ghuntla så kan reaktionstid ytterligare bli indelad i tre olika delar, simple reaktionstid där det är en stimuli och en respons. Recognition reaktionstid där det finns flera stimuli men bara vissa av dom ska få tillbaka en respons. Den sista heter choice reaktionstid där det finns flera stimuli och flera olika responser som man kan ge tillbaka (Ghuntla m. fl. 2014). Dom här är alla väldigt annorlunda och används på olika sätt som t.ex. om du kör bil och väntar på grönt så är det recognition reaktionstid eftersom du väntar på en specifik stimuli (grönt ljus) och sedan ska du köra, men då du faktiskt kör så använder du dig av choice reaktionstid hela tiden eftersom du får hela tiden in information om andra bilar och måste reagera till din omgivning för att inte krascha. Simple reaktionstid används oftast i spel då t.ex. du siktar på ett hörn och väntar på att en fiende ska komma fram.

3.3 Vilka faktorer påverkar reaktionstid?

Enligt Fredric Johansson så finns det väldigt många faktorer som påverkar reaktionstid t.ex. säger han att den största påverkan på reaktionstid är din ålder. Ett experiment från 2015 visar en positiv samband mellan ålder och reaktionstid. I studien så ingick det 1469 personer mellan åldrarna 18 och 65. Experimentet funkade så att det kom upp en figur på skärmen och då skulle personerna klicka med musen direkt då dom såg figuren. sambandet dom märkte var en positiv lutning på 0.5ms/år vilket betyder att din reaktionstid blir ungefär 0.0005 sekunder långsammare för varje år. En del studier visar att män har kortare reaktionstid än kvinnor, men dom flesta säger att det inte är någon skillnad alls. Ett konstigt resultat från studien är att folk som var högerhänta hade snabbare reaktionstid då objektet kom fram på vänster sida skärmen, det var en väldigt liten skillnad, nämligen bara 0,61 ms. Detsamma går för vänsterhänta personer då objektet kom fram på höger sida skärmen. Den näst största faktoren enligt studien var sömn, skillnaden mellan 8 timmars sömn och ingen sömn alls var en genomsnittlig skillnad på 37 ms. Denna studie har även visat att för lite sömn kan temporärt fixas med koffein (Johansson och Aliyev 2021). Momo säger även

i sin text om startlerekation att människor reagerar snabbare till saker som vi anser vara potentiella hot Dalvald (2008).

3.4 Hur mäter man reaktionstid?

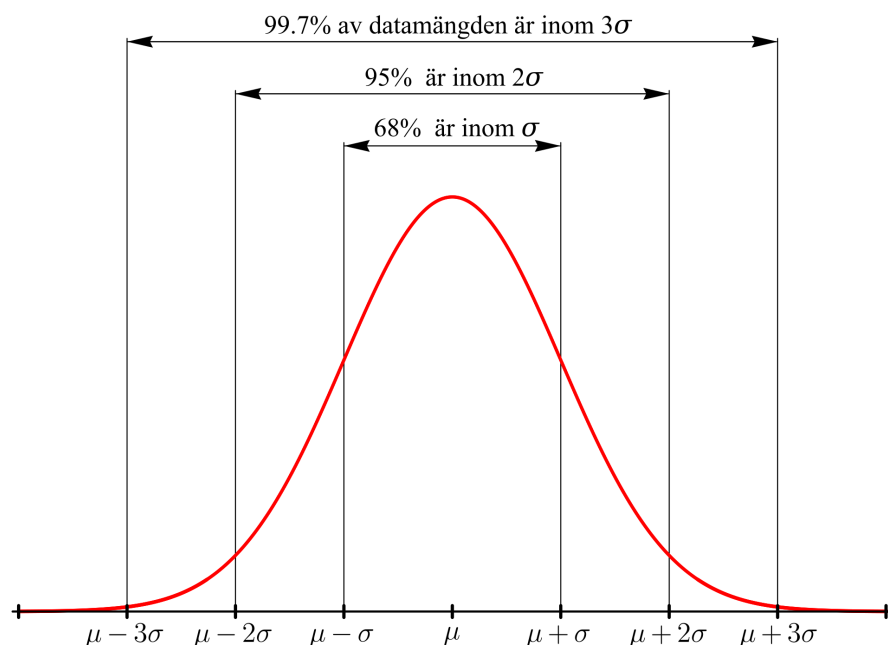
Man kan mäta reaktionstid på väldigt många olika sätt. Om man vill mäta simple reaktionstid så kan man göra som Woods, Han gjorde ett program där efter en slumpmässig tid så kom det fram en figur alltingen till vänster om musen eller till höger om musen, och samtidigt så startades en timer. Timern stoppades då användaren klickade med musen, och sedan så sparades den här tiden i en variabel som kallades reaktionstid. Woods m. fl. (2015)

3.5 Vad är ett T-Test?

Ett t-test är ett sätt att kolla om det finns en skillnad mellan 2 kontrollgrupper. Detta gör man genom att man ställer en noll hypotes (H_0) vilket betyder att det inte är någon skillnad mellan grupperna. Sedan så använder man formeln nedan. Där X är den första gruppens resultat och μ_0 är den andra gruppens resultat, s är standardavvikelsen och n är provstorleken.

$$t = (X - \mu_0) / (s / \sqrt{n})$$

Sedan så hittar söker man upp ett T-Critical value table och jämför sitt resultat med T-Critical value av samma provstorlek och väljer signifikans nivå. Om ens resultat är större än T-Critical value så kan man undankasta noll hypotesen och säga att det är en skillnad mellan grupperna. Signifikans nivån bestämmer hur många procent som det här gäller för, se Figur 3



Figur 3: Standardavvikelse Källa: Wikipedia

4 Metod

4.1 Beskrivning

Den här studien är en kvantitativ studie om hur reaktionstid påverkas av FOV. Studien utförs för att veta hur man får den snabbaste reaktionstiden möjligt.

4.2 Urval

För den här studien gjordes ett bekvämlighetsurval vilket betyder att bara elever på en gymnasie skola är med i studien. Kraven för att vara med var

1. Vara elev på den utvalda gymnasie skolan
2. Vara mellan 16-19 år

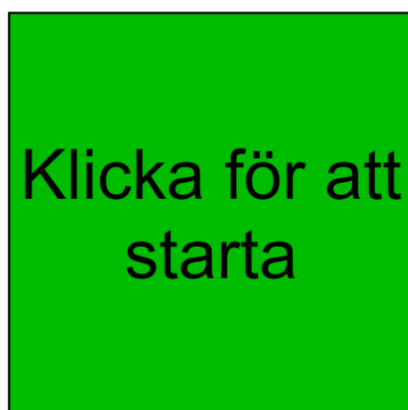
Detta gjordes pågrund av den begränsade tiden jag hade för att utföra testet.

4.3 Beskrivning av test

För den här undersökning så gjordes ett program med hjälp av html och JavaScript som ritade ut en grön kvadrat, se figur 4. När användaren klickade på den gröna lådan så väntade programmet 2-3 sekunder och sedan blev lådan röd och en timer startades som stoppades då användaren klickade igen. Detta görs tre gånger och sedan sparas den genomsnittliga reaktionstiden i en variabel som heter ReactionTime1, sedan så blev kvadraten 66% mindre, se figur 5. Samma test gjordes då igen, men med den mindre kvadraten och sedan sparades den genomsnittliga reaktionstiden i en variabel som heter ReactionTime2. Programmet frågar sedan om din ålder och vilken spel genre som är din favorit. Till sist så sparar programmet ReactionTime1, ReactionTime2, Din ålder, Ditt favorit genre av spel, och skillnaden mellan ReactionTime2 och ReactionTime1.

Testa din reaktionstid!

Det här är för en studie om reaktionstid, den består av 6 rundor varav 3 är med mindre fönster. Försök att inte zooma in mellan rundor eftersom det hade förstört syftet med testet. Klicka så snabbt som du kan när lådan blir röd. Din reaktionstid kommer visas nedanför:



Figur 4: Runda 1 av testet. Källa: Privat bild

Testa din reaktionstid!

Det här är för en studie om reaktionstid, den består av 6 rundor varav 3 är med mindre fönster. Försök att inte zooma in mellan rundor eftersom det hade förstört syftet med testet. Klicka så snabbt som du kan när lådan blir röd. Din reaktionstid kommer visas nedanför:

Runda 3 var din reaktionstid: 268 ms



Figur 5: Runda 2 av testet. Källa: Privat bild

4.4 Tillvägagångssätt

För den här undersökningen kommer deltagarna behöva

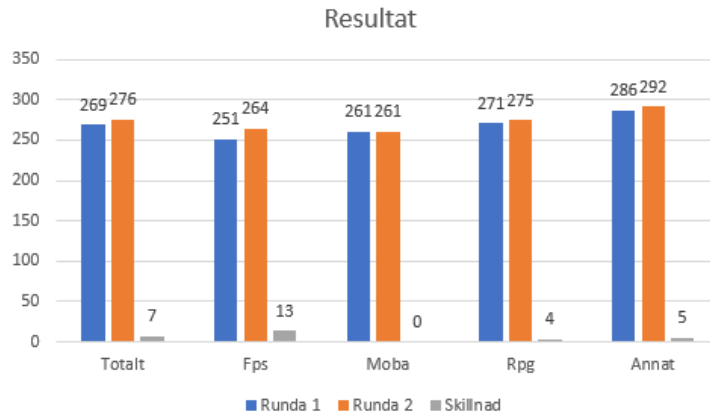
1. En dator så att dom kan göra testet
2. En länk till testet
3. Instruktioner till testet så att dom vet vad dom ska göra
4. En tyst och lugn miljö så att deltagarna kan koncentrera

5 Resultat

För den här undersökningen deltog 48 deltagare varav 14 hade Fps som deras favorit spel genre, 8 Moba, 8 Rpg och 18 som valde annat som deras favorit genre. Test resultaten se figur 6 visar den genomsnittliga deltagares reaktionstid blev 6,5 millisekunder eller 2,4% långsammare då deras FOV blev mindre. FPS spelarnas reaktionstid blev 13,3 millisekunder eller 5,3% långsammare. Moba spelarnas reaktionstid blev 0,3 millisekunder eller 0,1% långsammare. Rpg spelarnas reaktionstid blev 3,5 millisekunder eller 1,3% långsammare och resten blev 5,5 millisekunder eller 1,9% långsammare se figur 7

	Runda 1	Runda 2	Skillnad	Deltagare
Totalt	269,1736111	275,7292	6,555556	48
Fps	251,0238095	264,3095	13,28571	14
Moba	260,5416667	260,8333	0,291667	8
Rpg	271,0833333	274,5833	3,5	8
Annat	286,2777778	291,7407	5,462963	18

Figur 6: Rå data. Källa: Privat bild



Figur 7: Resultat på olika spelgenre. Källa: Privat bild

5.1 Statistisk signifikans

För att kontrollera om skillnaden i reaktionstid är statistiskt signifikant så gör vi ett T-test enligt formeln nedan. Där Provstorleken är 48, medel reaktionstiden för runda 2 är 276, medel reaktionstiden för runda 1 är 269, standardavvikelsen är 41. Om man lägger in dom här värdena i formeln så får man ut ett T-Värde på 1,116.

$$t = (X^- - \mu_0) / (s / \sqrt{n}) = t = (276 - 269) / (41 / \sqrt{48}) = (7 / 5,92) = 1,116$$

Till sist så jämförs T-Värdet med en Two Tailed T-Test Critical Value Table, där vi väljer vår signifikansnivå på 0.2 med 50 deltagare och får fram T-Critical value till 1.299 alltså är vårt T-Värde mindre än T-Critical value vilket visar att vårt test inte är statistiskt signifikant.

Om vi sedan använder den här formeln på bara Fps spelarna så får vi ett t-värde på 1.534, Moba spelarna 0.018, Rpg spelarna 0.258 och dom som hade annat som deras favorit genre av spel fick ett T-Värde på 0.591. Detta visar att bara Fps spelarna blir påverkad av FOV ändringar.

6 Diskussion & slutsats

6.1 Slutsats

Personerna som hade Fps som deras favorit genre hade snabbast reaktionstid av alla deltagare på den första (med normal FOV) men hade även störst skillnad mellan runda 1 och 2, dvs deras reaktionstid påverkades mest av FOV ändring. detta kan bero på att Fps spelare oftast använder Choice Reaction Time alltså då personen gör ett val utifrån informationen som stimulin ger dom, oftast betyder detta att om personen är långt bort så kommer deras sikte inte vara direkt på dom och därför kommer fps spelaren att fokusera på deras sikte/precision istället för snabbhet medans på nära håll så behöver man inte vara lika exakt med sitt sikte och kan därför prioritera snabbhet.

Den som var snabbast på runda 2 var Moba spelarna vilket kan bero på att i Moba spel så brukar fiender och deras attacker vara väldigt små för att göra spelet mer balanserat och tar därför upp en väldigt liten del av ditt synfält och därför har Moba spelare vant sig med att fokusera på små saker.

Rpg spelarna var väldigt långsam jämfört med resten av deltagarna både på runda 1 och runda 2, detta kan bero på att Rpg spel inte brukar vara så mekaniskt krävande och istället kräver att du spelar över långa sträckor av tid. Detta gör att Rpg spelarna inte tränar sin reaktionstid lika mycket som vissa andra grupper.

De deltagarna som hade valt annat som deras favorit genre av spel var absolut långsammast på både runda 1 och runda 2, jag tror att detta beror på att dom som valde annat oftast kör spel som kräver mer hjärn kraft istället för mekanisk kompetens som t.ex. schack.

Medelskillnaden i reaktionstid mellan rundorna för alla deltagare var 6,5 millisekunder vilket betyder att dom blev cirka 7 millisekunder långsammare då deras FOV blev mindre, men den genomsnittliga Moba spelaren blev bara 0,3 millisekunder långsammare då deras FOV sänktes vilket var den lägsta skillnaden mellan rundor. Dock så på grund av resultatet från T-testet så kan vi dra slutsatsen att FOV bara påverkar FPS spelarna och att det är någon skillnad mellan reaktionstiderna för dom andra grupperna.

6.2 Framtida undersökningar

Den här undersökningen är inte komplett och skulle behöva mer deltagare. Det hade varit intressant att kolla på andra faktorer som t.ex. istället för att kolla på favorit genre av spel så skulle man kunna göra en undersökning på en genre av spelare med olika favorit spel och kolla om det är någon skillnad mellan spel av samma genre. Man hade även kunnat göra fler rundor med olika värden på FOV'n (Field Of View) som t.ex. första rundan så har man 125% en runda med normal storlek och en med 75% storlek.

Referenser

- Dalvald, Momo (2008). *Korrelerar startlereaktion med reaktionstid?*
- Ghuntla, Tejas P m. fl. (2014). "Influence of practice on visual reaction time". I: *Journal of Mahatma Gandhi Institute of Medical Sciences* 19.2, s. 119.
- D3kc1s (2015). *Visual Perception Human FOV*.
- Woods, David L m. fl. (2015). "Factors influencing the latency of simple reaction time". I: *Frontiers in human neuroscience* 9, s. 131.
- Storm, Christian (2018). *Musikens påverkan på auditiv reaktionstid*.
- Brydolf, Johanna (2019). *Så fungerar ögat och synen*.
- Johansson, Fredric och Murad Aliyev (2021). *Analys av faktorer som påverkar en spelares prestanda inom E-sport*.