

VR Walk - Fra kablet til portabel VR

Visjonsdokument

Versjon <1.3>

Dokumentet er basert på Visjonsdokument utarbeidet ved NTNU. Revisjon og tilpasninger til bruk ved IDER, DATA-INF utført av Carsten Gunnar Helgesen, Svein-Ivar Lillehaug og Per Christian Engdal. Dokumentet finnes også i engelsk utgave.

REVISJONSHISTORIE

Dato	Versjon	Beskrivelse	Forfatter
29.01.23	1.0	Første innlevering	Tore Tveita, Daniel Endresen
20.02.23	1.1	Midtveisrapport	Tore Tveita, Daniel Endresen
08.03.23	1.2	Midtveisrapport itr. 2	Tore Tveita
16.05.23	1.3	Endelig versjon	Tore Tveita

INNHALDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING	1
2 SAMMENDRAG PROBLEM OG PRODUKT	2
2.1 PROBLEMSAMMENDRAG	2
2.2 PRODUKTSAMMENDRAG	2
3 BESKRIVELSE AV INTERESSEENTER OG BRUKERE	2
3.1 OPPSUMMERING INTERESSEENTER	2
3.2 OPPSUMMERING BRUKERE	2
3.3 BRUKERMILJØET	3
3.4 SAMMENDRAG AV BRUKERNES BEHOV	3
3.5 ALTERNATIVER TIL VÅRT PRODUKT	4
4 PRODUKTOVERSIKT	5
4.1 PRODUKTETS ROLLE I BRUKERMILJØET	5
4.2 FØRUTSETNINGER OG AVHENGIGHETER	5
5 PRODUKTETS FUNKSJONELLE EGENSKAPER	6
6 IKKE-FUNKSJONELLE EGENSKAPER OG ANDRE KRAV	7
7 REFERANSER	8

1 INNLEDNING

Hensikten med dette dokumentet er å gi en oversikt over interessenter og brukere, samt produktets funksjonelle og ikke funksjonelle egenskaper. Produktet er et allerede utviklet VR-spill brukt i forbindelse med gangtrening. Dette produktet har navnet VR-Walk, og er avhengig av tilrettelagt utstyr som egen tredemølle, stasjonær PC og kablet VR-briller. Gjennom prosjektet skal VR-Walk tilpasses portable headset som PICO og Oculus Quest, og kunne brukes på flere typer tredemøller. Dette vil fjerne behovet for mye dyrt utstyr, og vil gjøre VR-Walk mer tilgjengelig.

2 SAMMENDRAG PROBLEM OG PRODUKT

2.1 Problemsammendrag

Problem med	Gjeldende løsning bruker kablet headset, og krever en spesiell type tredemølle i tillegg til en kraftig stasjonær PC.
berører	Eventuelle brukere som ikke har tilgang til disse ressursene.
som resultatet av dette	Er det utfordrende å bruke nåværende produkt utenfor rehabiliterings-laben på Kronstad.
en vellykket løsning vil	Vil gjøre at VR Walk fungerer med alle typer tredemøller, og gir tilnærmet samme opplevelse som med kablet løsning.

2.2 Produktsammendrag

For	Fysioterapauter
som	Vil bruke VR i forbindelse med gangtrening
produktet navngitt	VR Walk
som	Er mobilt og adaptivt.
I motsetning til	Kablet løsning for VR Walk
Har vårt produkt	Mindre krav til utstyr og lavere kostnad.

3 BESKRIVELSE AV INTERESSENER OG BRUKERE

3.1 Oppsummering interessenter

Navn	Utdypende beskrivelse	Rolle under utviklingen
Oppdragsgiver	Oppdragsgiver bruker nåværende løsning for gangtrening, men har behov for portabel løsning for å gjøre produktet mer brukervennlig.	Oppdragsgiver har jevn oppfølging med utviklingen, og kan tilpasse krav og ønsker etter hvert.

3.2 Oppsummering brukere

Navn	Utdypende beskrivelse	Rolle under utviklingen	Representert av
Fysioterapeuter	Fisioterapeuter som bruker VR Walk til gangtrening stiller krav til brukervennlighet og sikkerhet.	Det må tas i betraktning under utvikling at sluttproduktet skal brukes i forbindelse med gangtrening.	Oppdragsgiver.

3.3 Brukermiljøet

Den portable løsningen skal fungere uten krav til spesifikke modeller av tredemøller eller VR briller. Løsningen skal være adaptiv i forhold til disse. I tillegg må produktet kunne brukes av fysioterapeuter under deres behandlinger, som stiller krav til sikkerhet og brukervennlighet.

3.4 Sammendrag av brukernes behov

Behov	Prioritet	Påvirker	Dagens løsning	Foreslått løsning
Løsningen skal være til portable briller	1	Brukere som ikke har tilgang til kablet løsning.	Kablet stasjonært utstyr med egen tredemølle og datamaskin.	En adaptiv løsning som passer alle typer tredemøller og VR briller.
Løsningen er sikker	2	Fisioterapeutenes evne til å holde gangtreningen sikker for sine pasienter.	Bruker varsling til pasienten gjennom brillene, og en sikkerhetssele som forhindrer fall.	Visuell varsling. Mulighet til å bruke VR-brillenes kameraer for å orientere pasient i farlige situasjoner.
Løsningen er brukervennlig	3	Både fysioterapeut og deres pasienter	En innlevende opplevelse med tung grafikk som i tillegg gir behagelig bildefrekvens.	Redusert datakraft gir behov for redusert grafikk, som kan ødelegge for innlevelse, men vil hjelpe mot lavere bildefrekvens.

3.5 Alternativer til vårt produkt

Dagens løsning som er den kablede versjonen er alternativet til vårt produkt. Denne er i bruk på rehabiliterings lab på HVL Campus Kronstad. Den tar i bruk en spesiell type tredemølle som er kostbar og tar stor plass. I tillegg er det en sikkerhetssele som også koster mye. Det er også et behov for en kraftig datamaskin som kan kjøre applikasjonen og vise de til brillene. Denne nye løsningen kjører applikasjonen på VR-brillenes maskinvare og trenger derfor ingen ekstern PC.

4 PRODUKTOVERSIKT

4.1 Produktets rolle i brukermiljøet

Denne nye versjonen av VR-Walk skal kunne brukes i forbindelse med gangtrening i fysioterapi. Den skal ikke være avhengig av lokalet eller utstyret som er der, den krever kun en tredemølle og et par trådløse VR-briller. Det vil si at det skal i utgangspunktet brukes av fysioterapeuter og deres pasienter for gangtrening, og skal derfor alltid ha tilstede en terapeut som står ansvarlig for bruk av produktet.

4.2 Forutsetninger og avhengigheter

Produktet krever en operatør som overvåker både sikkerhet og veileder pasienten som har på seg brillene. Denne operatøren vil i forbindelse med gangtrening være fysioterapauten. Det er også et behov for en tredemølle, men trenger ikke være en spesifikk modell. VR-brille modell trenger heller ikke være spesifisert, applikasjonen skal kunne kjøre på alle typer trådløse VR-briller.

5 PRODUKTETS FUNKSJONELLE EGENSKAPER

1. Applikasjonen skal bruke OpenXR rammeverket for interaksjoner mellom VR-briller og applikasjon. Dette gir mulighet for å bruke flere typer VR briller for samme applikasjon.
2. Applikasjonen skal utvikles i Unity 2021. Dette gir tilgang til nye verktøy som er nødvendig for implementasjon av OpenXR.
3. Det skal være mulig å bruke håndkontrollerene til enhver type VR-briller som har støtte for OpenXR til å gripe objekter. Dette gjør at det kan utvikles mer omfattende oppgaver som kan gi mer dybde til gangtreningen og flere utfordringer for brukeren.
4. Det skal implementeres et terreng i hovedscenen for spillet. Dette kan være deler av det samme som i originale VR Walk eller et helt nytt terreng.
5. Terrenget skal være teksturert, men trenger ikke være virkelighetsnært.
6. Terrenget skal inneholde en sti som blir brukt til gange. Denne skal være helt flat.
7. Det grafiske uttrykket skal være mest detaljert langs stien for å optimalisere ytelse.
8. Det skal være mulig å se seg rundt i terrenget mens en går langs stien. Altså kameraet skal følge brillenes posisjon og retning.
9. Beveger man seg lengre frem eller bak på tredemøllen skal dette også oppleves i spillet. Altså bevegelsen man har i det virkelige rommet skal tas i betraktning selv når man er i bevegelse i VR.
10. Brukeren skal kunne gå fremover i VR-scenen. Dette krever at spilleren skal flyttes med konstant fart i en bestemt retning i terrenget.

11. Det skal implementeres en ny løsning for manuell asynkron start og stopp under gangtrening. Dette er for å unngå farlige situasjoner som oppstår.
12. Det skal implementeres en løsning på varsling når bruker går for langt mot ytterkanter av tredemølle.
13. Det skal implementeres et minikart i brukergrensesnittet som skal illustrere brukerens nåværende posisjon på tredemøllen langs hele spillet.
14. Kalibrering av spillområdet skal kunne tilpasses alle typer tredemøller, og gjøres på flere briller. Tenkt løsning er å definere spillområde tilpasset tredemøllen før man kan starte. Dette må gjøres hver gang applikasjonen startes.
15. Kalibrering av gangretning skal kunne utføres. Dette er svært viktig for at brukeren skal oppleve samsvar med tredemøllen og applikasjonens sti.
16. Det skal implementeres en eller flere av oppgaver fra det originale spillet. Av disse skal helst myntsamling implementeres, som er at spilleren samler mynter som beveger seg.
17. En form for stibygging skal benyttes. Dette kan være ferdigdefinert for brukere, men må kunne tilby nye opplevelser for gjentatte bruk av applikasjonen.
18. Det bør være mulig for brukeren å få tilbakemelding på hvor bra oppgaver har blitt løst, dette kan være en score som blir vist på slutten av økten.
19. Det skal fremdeles være en hovedmeny, der bruker kan velge mellom å starte spill, kalibrere spillområde, justere innstillinger og evt velge oppgaver.
20. Spillelementer som brukes skal kunne samhandles med.
21. Stien skal være av en lengde som gjør det mulig å kunne gå i minst 10 minutter

6 IKKE-FUNKSJONELLE EGENSKAPER OG ANDRE KRAV

Applikasjonen skal kunne kjøre på alle typer VR-briller. I tillegg for å kunne kjøre på portable briller må applikasjonen kunne bygges for Android og Windows. Det skal legges til rette at kalibrering og styring skal kunne foregå på enhver tredemølle.

Applikasjonen må kunne brukes i forbindelse med gangtrening. Sikkerheten skal ivaretas, behandling av pasienter skal være forsvarlig med den portable løsningen. Brukeren skal få visuell varsling når deres posisjon på tredemøllen må justeres. Start og stopp av tredemølle skal oppleves naturlig og trygt.

Bildefrekvens skal oppleves behagelig, den skal helst ikke gå under 90 bilder per sekund. Det grafiske uttrykket i applikasjonen skal likevel holdes til et relativt høyt nivå, men bør begrenses for å ikke ødelegge for brukeropplevelsen.

Kodebasen skal være leselig og strukturert på en måte som er enkel å navigere i. Dette gjør det enklere for eventuell videreutvikling. Det vil si at koden som skrives skal dokumenteres på korrekt måte, og prosjektets struktur skal være naturlig oppdelt.

7 REFERANSER

Bovim, L. P. et al., 2020. *The impact of motor task and environmental constraints on gait patterns during treadmill walking in a fully immersive virtual environment*, s.l.: Gait & Posture.

Chang, E., Hyun-Taek, K. & Byounghyun, Y., 2020. *Virtual Reality Sickness: A Review of Causes and Measurements*, Seoul: International Journal of Human-Computer Interaction.

Khronos Group, 2023. *khronos.org*. [Internett]

Available at: <https://www.khronos.org/openxr/>

[Funnet 6 Mars 2023].

Meta, 2022. *Guidelines for VR Performance Optimization*. [Internett]

Available at: <https://developer.oculus.com/documentation/native/pc/dg-performance-guidelines/>

[Funnet 6 Mars 2023].

Unity Technologies, 2021. *Unity Documentation*. [Internett]

Available at: <https://docs.unity3d.com/Manual/xr-sdk.html>

[Funnet 8 Mars 2023].

Valve Corporation, 2023. *Steam Hardware & Software Survey: February 2023*. [Internett]

Available at: <https://store.steampowered.com/hwsurvey/Steam-Hardware-Software-Survey-Welcome-to-Steam>

[Funnet 20 Februar 2023].

Valved, L. S., Bleikli, B. M. & Tellevik, M., 2018. *VR Walk, Vandring i VR*, Bergen: Høyskolen på Vestlandet.