

AR Visualization for Gait Rehabilitation

Fachgebiet: Gangrehabilitation, Serious Game

Betreuer: Prof. Urs Künzler

Experte: Yves Petitpierre (Ericsson AG, Bern)

Industriepartner: Berner Fachhochschule, Technik und Informatik, Institut für Rehabilitation und Leistungstechnologie, Burgdorf

Richtig gehen zu können ist nicht für alle Menschen eine Selbstverständlichkeit. Für die Gangrehabilitation gibt es zwar diverse medizinische Trainingsgeräte, eine Therapie auf einem solchen Gerät erfordert jedoch insbesondere ein grosses Engagement und viel Geduld seitens der Patienten selbst! Ziel dieser Bachelorarbeit war die Entwicklung eines sogenannten Serious Games, welches den langwierigen Therapieprozess ergänzt und unterstützt.

Ausganglage

Dank des medizinischen Fortschritts ist es heute oftmals möglich Menschen mit einer Gehbehinderung zu helfen. Für die sogenannte Gangrehabilitation stehen verschiedene (medizinische) Geräte zur Verfügung. Damit die Therapie auf einem solchen Gerät jedoch möglichst erfolgreich ist, müssen die Patienten zahlreiche Trainingssessions von ungefähr je einer halben Stunde Dauer absolvieren. Dies fordert insbesondere auch ein grosses Engagement und viel Geduld von den Patienten selbst.

Problemlösung

Sinn eines Spiels

Genau hier setzte diese Bachelorarbeit an. Es wurde ein Computerprogramm (eine sogenannte Serious Game) entwickelt, welches den teils langwierigen Trainingsprozess spielerisch ergänzt. Zum einen motivieren spannende Spielinhalte den Patienten und zum anderen wird durch sogenanntes Biofeedback die Therapie zusätzlich unterstützt. Der Einsatz einer 3D-Brille hilft dem Patienten zudem noch mehr ins Spiel eintauchen zu können (digitale Immersion), so dass er die eigentliche Therapie im Idealfall komplett vergisst. Die Motivation des Patienten im Spiel immer besser werden zu wollen, wirkt sich letztlich auch positiv auf den Therapieverlauf aus.

Das Spiel

Das Gait Rehabilitation Game (GRG) ist primär ein Rennspiel, in dem ein Fahrzeug auf einer Rundstrecke fährt. Das Spiel besteht aus einer Landschaft mit einer Rennstrecke, einem Fahrzeug mit einer rudimentären Fahrphysik, sowie einem Avatar im Fahrzeug, welcher den Patienten repräsentiert. Grundsätzliches Ziel des Spiels ist, das Rennen in der kleinstmöglichen Zeit erfolgreich zu beenden.

Oberstes Ziel des Spiels ist es jedoch, dass der Patient bei der Therapie aus medizinischer Sicht möglichst «gute» Gehbewegungen macht. Um diesem Aspekt gerecht zu werden, führt eine bessere Qualität des Ganges auch zu einer besseren Leistung im Spiel. Konkret erlaubt ein besserer Gang eine höhere Maximalgeschwindigkeit. Die Gehbewegungen des Patienten werden hierzu mittels Sensoren aufgezeichnet, auf dem Spiel-PC

hinsichtlich ihrer Qualität bewertet und schliesslich daraus eine Maximalgeschwindigkeit berechnet.

Spezielles

Die eigentliche Steuerung des Fahrzeugs erfolgt getrennt von den Therapieübungen. Dies hat den Vorteil, dass die Steuerung des Fahrzeugs abhängig von der mentalen Verfassung des Patienten wahlweise von ihm selbst oder aber von einer anderen Person (z. B. vom Therapeuten) übernommen werden kann. Zudem ist das GRG so konzipiert, dass sich nahezu beliebige Gelenke des Patienten ansteuern lassen. Die Bewegungen des entsprechenden Gelenks werden hierzu mittels eines oder mehrerer Sensoren aufgezeichnet, an den Spiel-PC übertragen und schliesslich auf den Avatar abgebildet. Ausserdem lassen sich beliebige Sensoren ansteuern. Dies geschieht über das dynamische Laden einer an den entsprechenden Sensor angepassten DLL-Datei.

Entwicklung

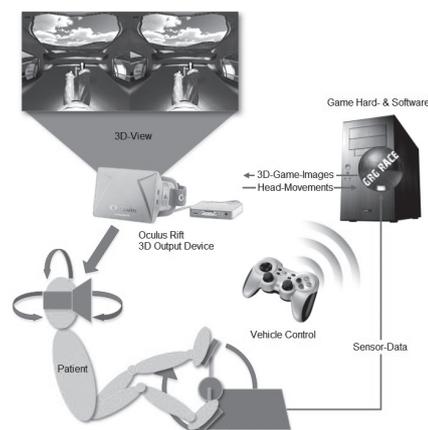
Die zentrale Komponente der Entwicklung war ein Projekt in der Spiel-Engine Unity. Weitere Programme die verwendet wurden sind unter anderem die Modellierungs- und Animationssoftware Blender, die Entwicklungsumgebungen Microsoft Visual Studio 2013 und MonoDevelop, die Bildbearbeitungssoftware Paint.NET sowie verschiedene Texteditoren.



Raffael Walther



Hannes Zbinden



Die Architektur des GRG mit Patient, Trainingsgerät, Steuergerät, Spielcomputer und 3D-Brille