

Lehrveranstaltung

HI - Haptic Interfaces

Version: undefined | Letzte Änderung: - | Entwurf: undefined | Status: undefined

^ Allgemeine Informationen

Langname	Haptic Interfaces
Anerkennende LModule	HI_MaMT
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Arnulph Fuhrmann Professor Fakultät IME
Niveau	Master
Semester im Jahr	Wintersemester
Dauer	Semester
Stunden im Selbststudium	60
ECTS	5
Dozenten	Dr. Turhan Institut für Medien- und Phototechnik (IMP)
Voraussetzungen	Bachelor-Level Kenntnisse zu VR, AR und XR und Softwaresprachen Kenntnisse wie C#, C++ und Python
Unterrichtssprache	deutsch, englisch bei Bedarf
separate Abschlussprüfung	Ja

Abschlussprüfung

Details

ein haptisches Projekt wird von den teilnehmenden Studierenden durchgeführt. Ziel dieses Projekts ist es, VR-Anwendungen zu planen, zu entwerfen und zu implementieren, die von haptischen Geräten unterstützt werden, die Berührungs-, Greif-, Krafrückkopplungs- und Manipulationsprozesse in Echtzeit einbeziehen und einen Beitrag zum Bereich der Haptik leisten. Das Projekt sollte zu einer Anwendung führen, die eine bidirektionale Haptik-Interaktion zwischen einer Person oder einem haptischen Gerät und einem virtuellen Objekt, entfernten oder virtuellen Umgebung ermöglicht. Das Projekt wird in Teams von zwei oder drei Personen durchgeführt. Einzelprojekte sind nicht zugelassen. Alle Teammitglieder erhalten die gleiche Note für das Projekt. Es wird empfohlen, Projektteams aus Personen mit unterschiedlichem Hintergrund und Fähigkeiten zu bilden.

Das Projekt sollte Folgendes beinhalten:

- Legen Sie fest, wie Sie den Erfolg messen wollen.
- Informieren Sie sich durch eine umfassende Literaturrecherche.
- Am Tag der Präsentation sollte das Projekt auch für einen Laien auf dem Gebiet der Haptik einfach zu verstehen und anzuwenden sein.
- Einen hohen "Produktionswert" haben (Force Feedback und visuell).

Nutzerstudien:

In der letzten zwei Woche des Semesters führen Sie eine kleine Benutzerstudie mit mindestens 3 Teilnehmern durch. Diese Benutzerstudie sollte so konzipiert sein, dass sie interessante Einblicke in Ihr System gewährt, die Leistung Ihres Systems bewertet oder ein besseres Verständnis dafür vermittelt, wie Benutzer mit Ihrem System interagieren. Sie werden in den letzten Wochen des Praktikums Zeit haben, um die Studien durchzuführen. Die Hälfte der Gruppen wird jeden Tag Studien durchführen, um den anderen Kursteilnehmern die Teilnahme zu ermöglichen.

Abschlussbericht:

Sie verfassen eine knize Zusammenfassung im IEEEERAS Konferenzformat. In dieser Zusammenfassung sollten Sie den Titel und die Autoren der Arbeit nennen, den Leser mit dem Thema vertraut machen (warum ist dies wichtig?), Informationen aus früheren Forschungsarbeiten weitergeben (was denken andere?), beschreiben, was Sie in diesem Forschungsbereich getan haben, den Zweck Ihres Projekts erklären (was wollten Sie erreichen?), Ihre Methoden erläutern (wie sind Sie vorgegangen?), Ihre Ergebnisse zusammenfassen (was haben Sie entdeckt?), die Bedeutung Ihrer Ergebnisse zusammenfassen (was bedeutet dies?) und zukünftige Arbeiten planen (was würden Sie als nächstes tun?). Diese Zusammenfassung sollte Diagramme und Fotos enthalten, gutgeschrieben und verständlich sein.

Mindeststandard

Das Projekt wird wie folgt bewertet:

Allgemein:

- Konzept 10 Punkte. Ist die Motivation gut und ist die allgemeine Idee logisch?
- Ansatz 10 Punkte. Ist der Ansatz zur Lösung des Problems richtig?

Demonstration:

- Funktionalität 15 Punkte. Hat das System während der Demo auf interessante Weise funktioniert?
- Vollständigkeit 15 Punkte. War das Arbeitssystem vollständig?

Benutzerforschung:

- Design 10 Punkte. Wurde die Arbeit entworfen, um die gewünschten Informationen zu erfassen?
- Ergebnisse 10 Punkte. Wurden Informationen über Benutzer oder Gerätedesign gesammelt?

Zusammenfassender Bericht:

- Technische Stärke 15 Punkte. Ist der Artikel technisch korrekt und vollständig?
- Präsentation 15 Punkte. Ist der Bericht gutgeschrieben und enthält er angemessene unterstützende Grafiken?

GESAMT 100 Punkte

Regelungen für die Einreichung von Aufgaben:

Die Aufgaben werden als eine einzige .zip-Datei in der ILU-Website hochgeladen. Verspätet abgegebene Aufgaben werden mit einem Strafzuschlag von 20 % pro Tag belegt

Prüfungstyp

ein haptisches Projekt wird von den teilnehmenden Studierenden durchgeführt. Ziel dieses Projekts ist es, VR-Anwendungen zu planen, zu entwerfen und zu implementieren, die von haptischen Geräten unterstützt werden, die Berührungs-, Greif-, Krafrückkopplungs- und Manipulationsprozesse in Echtzeit einbeziehen und einen Beitrag zum Bereich der Haptik leisten. Das Projekt sollte zu einer Anwendung führen, die eine bidirektionale Haptik-Interaktion zwischen einer Person oder einem haptischen Gerät und einem virtuellen Objekt, entfernten oder virtuellen Umgebung ermöglicht. Das Projekt wird in Teams von zwei oder drei Personen durchgeführt. Einzelprojekte sind nicht zugelassen. Alle Teammitglieder erhalten die gleiche Note für das Projekt. Es wird empfohlen, Projektteams aus Personen mit unterschiedlichem Hintergrund und Fähigkeiten zu bilden.

Das Projekt sollte Folgendes beinhalten:

- Legen Sie fest, wie Sie den Erfolg messen wollen.
- Informieren Sie sich durch eine umfassende Literaturrecherche.

-Am Tag der Präsentation sollte das Projekt auch für einen Laien auf dem Gebiet der Haptik einfach zu verstehen und anzuwenden sein.

-Einen hohen "Produktionswert" haben (Force Feedback und visuell).

Nutzerstudien:

In der letzten zwei Woche des Semesters führen Sie eine kleine Benutzerstudie mit mindestens 3 Teilnehmern durch. Diese Benutzerstudie sollte so konzipiert sein, dass sie interessante Einblicke in Ihr System gewährt, die Leistung Ihres Systems bewertet oder ein besseres Verständnis dafür vermittelt, wie Benutzer mit Ihrem System interagieren. Sie werden in den letzten Wochen des Praktikums Zeit haben, um die Studien durchzuführen. Die Hälfte der Gruppen wird jeden Tag Studien durchführen, um den anderen Kursteilnehmern die Teilnahme zu ermöglichen.

Abschlussbericht:

Sie verfassen eine konzise Zusammenfassung im IEEE/ASME Konferenzformat. In dieser Zusammenfassung sollten Sie den Titel und die Autoren der Arbeit nennen, den Leser mit dem Thema vertraut machen (warum ist dies wichtig?), Informationen aus früheren Forschungsarbeiten weitergeben (was denken andere?), beschreiben, was Sie in diesem Forschungsbereich getan haben, den Zweck Ihres Projekts erklären (was wollten Sie erreichen?), Ihre Methoden erläutern (wie sind Sie vorgegangen?), Ihre Ergebnisse zusammenfassen (was haben Sie entdeckt?), die Bedeutung Ihrer Ergebnisse zusammenfassen (was bedeutet dies?) und zukünftige Arbeiten planen (was würden Sie als nächstes tun?). Diese Zusammenfassung sollte Diagramme und Fotos enthalten, gutgeschrieben und verständlich sein.

^ Vorlesung

Lernziele

Kenntnisse

Beschreibung von Ein- und Ausgabegeräten sowie spezifischer Hardware der haptischen und virtuellen Realität

- Haptische Geräte
- Haptische Handschuhe
- Haptische Entwicklungsplattformen und Anwendungen
- Haptische Schnittstellen
- Haptische Wahrnehmung
- Haptisches Feedback

Die Anwendungsbereiche haptischer Geräte und Anwendungen beschreiben

- Datenstrukturen und Algorithmen für haptische Geräte und anwendungsbasierte VR-Anwendungen
- Haptische 3D-Datenformate
- Räumliche Datenformate

Haptische Benutzerschnittstellen beschreiben

- Erstellung von haptischen Darstellungen
- Erstellung von haptischem Force Feedback
- Greifen von 3D-Objekten
- Manipulation von 3D-Objekten
- Navigation in haptischen Szenarien
- Systemkontrolle

Algorithmische und mathematische Grundlagen erklären

- Erfassung von Positionen und Orientierung
- Hand – Tracking
- Object – Tracking
- Haptic Rendering

- Algorithmen zum realistischen Rendering in Echtzeit Kollisionserkennung
- Schnittberechnungen zwischen Primitiven
- Diskrete und kontinuierliche Kollisionserkennung

Stabilitätsproblemen in VR und Teleoperationssystemen beschreiben

- Motion Sickness
- Feedbackverzögerung
- Vibrations- und Haptikprobleme
- Grafik- und Bildqualität
- Komplexität der Steuerung

VR- und Haptik Technologien sowie ihrer ethischen und sozialen Auswirkungen beschreiben

- Datenschutz und Überwachung
- Realitätsverzerrung und psychologische Auswirkungen
- Haptisches Feedback in der Medizin und Rehabilitation
- Ethik der Simulation und des Trainings
- Inklusion und Barrierefreiheit

Kritischem Denken zur Identifizierung von Stärken, Schwächen und Qualität der Forschung beschreiben

Algorithmische und mathematische Grundlagen erklären

- Erfassung von Positionen und Orientierung
- Hand-Tracking
- Object-Tracking
- Haptic Rendering
- Algorithmen für realistisches Rendering in Echtzeit
- Kollisionserkennung
- Schnittberechnungen zwischen Primitiven
- Diskrete und kontinuierliche Kollisionserkennung

Stabilitätsprobleme in VR- und Teleoperationssystemen beschreiben

- Motion Sickness
- Feedbackverzögerung
- Vibrations- und Haptikprobleme
- Grafik- und Bildqualität
- Komplexität der Steuerung

VR- und Haptiktechnologien sowie ihrer ethischen und sozialen Auswirkungen beschreiben

- Datenschutz und Überwachung
- Realitätsverzerrung und psychologische Auswirkungen
- Haptisches Feedback in der Medizin und Rehabilitation
- Ethik der Simulation und des Trainings
- Inklusion und Barrierefreiheit

Kritisches Denken zur Identifizierung von Stärken, Schwächen und Qualität der Forschung

Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Vorlesung	2

Separate Prüfung

keine

^ Praktikum

Lernziele

Fertigkeiten

- Erkennen von Merkmalen haptischer Geräte und Anwendungen
- Kennenlernen der Grundlagen der haptischen Wahrnehmung
- Positionen von haptischen Schnittstellen erkennen
- VR-Anwendungen mit haptischen Geräten entwickeln
- Haptische Systeme und Prozesse beurteilen
- Analysieren von haptischen Systemen und Prozessen
- Haptische Systeme und Verfahren testen
- Informationen und wissenschaftliche Literatur beschaffen, verstehen und auswerten
- Technische und wissenschaftliche Zusammenhänge darstellen und erläutern
- Eigene wissenschaftliche und technische Ergebnisse zielgruppengerecht präsentieren
- Anwenden wissenschaftlicher Methoden
- Haptische Systeme und Prozesse realisieren
- Grundlegende Steuerungen für Teleoperationen identifizieren und umsetzen
- Ursachen für Instabilitäten in VR- und Teleoperationssystemen verstehen
- Soziale und ethische Grundwerte anwenden
- Psychophysikalische und wahrnehmungsbezogene Tests entwerfen
- Über die neuesten Technologien und ethischen und sozialen Implikationen von VR mit haptischen Geräten diskutieren
- Sich selbst organisieren
- Sprachkenntnisse und interkulturelle Fähigkeiten anwenden

Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Praktikum	2

Separate Prüfung

Prüfungstyp

praxisnahes Szenario bearbeiten (z.B. im Praktikum)

Details

Entwicklung unterschiedlicher haptikbasierte VR/AR-Anwendungen mit Aufgaben zu den Themen der Vorlesung. Während des Praktikums bearbeiten die Studierenden die Aufgaben mit Hilfe durch den Dozenten. Danach erfolgt die eigenständige Fertigstellung im Selbststudium.

Mindeststandard

Mehr als 80% aller Praktikumsaufgaben abgegeben. Eine Aufgabe, gilt als abgegeben, wenn diese zum überwiegenden Teil und selbstständig gelöst wurde.