

Weiterbildender Masterstudiengang

Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen





Weiterbildender Masterstudiengang Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen

- » Modalität: online
- » Dauer: 2 Jahre
- » Qualifizierung: TECH Technische Universität
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Internetzugang: www.techtitute.com/de/informatik/weiterbildender-masterstudiengang/weiterbildender-masterstudiengang-virtuelle-realitat-maschinelles-sehen

Index

01

Präsentation des Programms

Seite 4

02

Warum an der TECH studieren?

Seite 8

03

Lehrplan

Seite 12

04

Lehrziele

Seite 30

05

Karrieremöglichkeiten

Seite 36

06

Studienmethodik

Seite 40

07

Lehrkörper

Seite 50

08

Qualifizierung

Seite 56

01

Präsentation des Programms

Virtuelle Realität und maschinelles Sehen sind keine futuristischen Konzepte mehr, sondern haben sich zu Schlüsselinstrumenten unserer heutigen Realität entwickelt. Diese Technologien verändern nicht nur die Art und Weise, wie wir mit digitalen Umgebungen interagieren, sondern eröffnen auch neue Möglichkeiten in verschiedenen Bereichen. In der Medizin ermöglichen sie genauere Diagnosen und innovative Verfahren. Im Bildungswesen revolutionieren sie die Lernmethoden durch immersive und personalisierte Erfahrungen. In der Unterhaltung definieren sie die Art und Weise, wie wir Inhalte konsumieren, neu und schaffen realistischere Erlebnisse. Die Beherrschung dieser Technologien bedeutet heute, an der Spitze der technologischen und beruflichen Innovation zu stehen. Aus diesem Grund hat TECH eines der umfassendsten Programme entwickelt, das darauf ausgerichtet ist, Führungskräfte auf die Herausforderungen in diesem Bereich zu spezialisieren. Dieser Ansatz zielt nicht nur darauf ab, Experten fortzubilden, sondern auch die Entwicklung von Lösungen zu fördern, die unsere Gesellschaft verändern können.



“

Positionieren Sie sich in einer boomenden Branche mit dem besten Programm der Universitätsszene, das nur TECH anbieten kann“

Die virtuelle Realität entführt uns in immersive Welten und ermöglicht Erfahrungen, die von der Simulation komplexer Operationen bis hin zur architektonischen Gestaltung in Echtzeit reichen. Die Auswirkungen dieser Disziplin gehen über den technologischen Bereich hinaus, da sie die Art und Weise, wie wir leben, arbeiten und lernen, prägt. Ihre ständige Weiterentwicklung erfordert nicht nur Fachleute, die in der Anwendung dieser Werkzeuge geschult sind, sondern auch Visionäre, die in der Lage sind, ihre Anwendungen auf neue Horizonte auszuweiten.

Das maschinelle Sehen verleiht Maschinen die Fähigkeit, Bilder und Videos zu interpretieren und zu analysieren, was die Entwicklung fortschrittlicher Technologien ermöglicht. Dazu gehören autonome Fahrzeuge, die den Verkehr revolutionieren, und medizinische Diagnoseplattformen, die die Genauigkeit und Effizienz im Gesundheitswesen verbessern. Darüber hinaus eröffnen die jüngsten Entwicklungen in diesem Bereich, wie Multitasking-Modelle und generative Technologien, neue Möglichkeiten für die Entwicklung innovativer Lösungen. Die Integration mit *Edge Computing* hat auch die Datenverarbeitung in Echtzeit erleichtert, was die Anwendungsmöglichkeiten des maschinellen Sehens weiter ausweitet. Aus all diesen Gründen öffnet eine Fortbildung in diesen Disziplinen nicht nur die Türen in einem ständig wachsenden Technologiesektor, sondern ermöglicht auch die Teilnahme an Projekten, die einen echten Einfluss auf das tägliche Leben haben. Sie trägt auch zur Entwicklung von Technologien bei, die die Art und Weise, wie wir mit der Welt interagieren, verändern und unsere Lebensqualität verbessern werden.

Der Lehrplan von TECH mit seiner 100%igen Online-Methodik und dem *Relearning*-Lernansatz ermöglicht es den Studenten, sich voll und ganz auf die wichtigsten Themen zu konzentrieren, um sich in diesen technologischen Bereichen zu spezialisieren. Darüber hinaus werden die Studenten von hochspezialisierten Lehrkräften und der aktuellsten Forschung im Hochschulbereich unterstützt. All dies ohne Stundenplan und von jedem Ort der Welt aus, so dass die Studenten ihr Studium an ihr eigenes Tempo anpassen können, ohne ihre persönlichen oder beruflichen Verpflichtungen zu beeinträchtigen.

Dieser **Weiterbildender Masterstudiengang in Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ♦ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten in Informatik präsentiert werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren wissenschaftlichen und praktischen Informationen
- ♦ Praktische Übungen, bei denen der Selbstbewertungsprozess zur Verbesserung des Lernens genutzt werden kann
- ♦ Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden in virtueller Realität und maschinellern Sehen
- ♦ Theoretische Lektionen, Fragen an den Experten, Diskussionsforen zu kontroversen Themen und individuelle Reflexionsarbeit
- ♦ Die Verfügbarkeit des Zugangs zu Inhalten von jedem festen oder tragbaren Gerät mit Internetanschluss



Die Kombination aus Kreativität und Technologie wartet auf Sie, um mit der Entwicklung großartiger Lösungen mit globaler Wirkung zu beginnen“

“

Werden Sie der Beste in den Bereichen virtuelle Realität und maschinelles Sehen, in Ihrem eigenen Tempo, ohne Zeitplan und von jedem Ort der Welt aus“

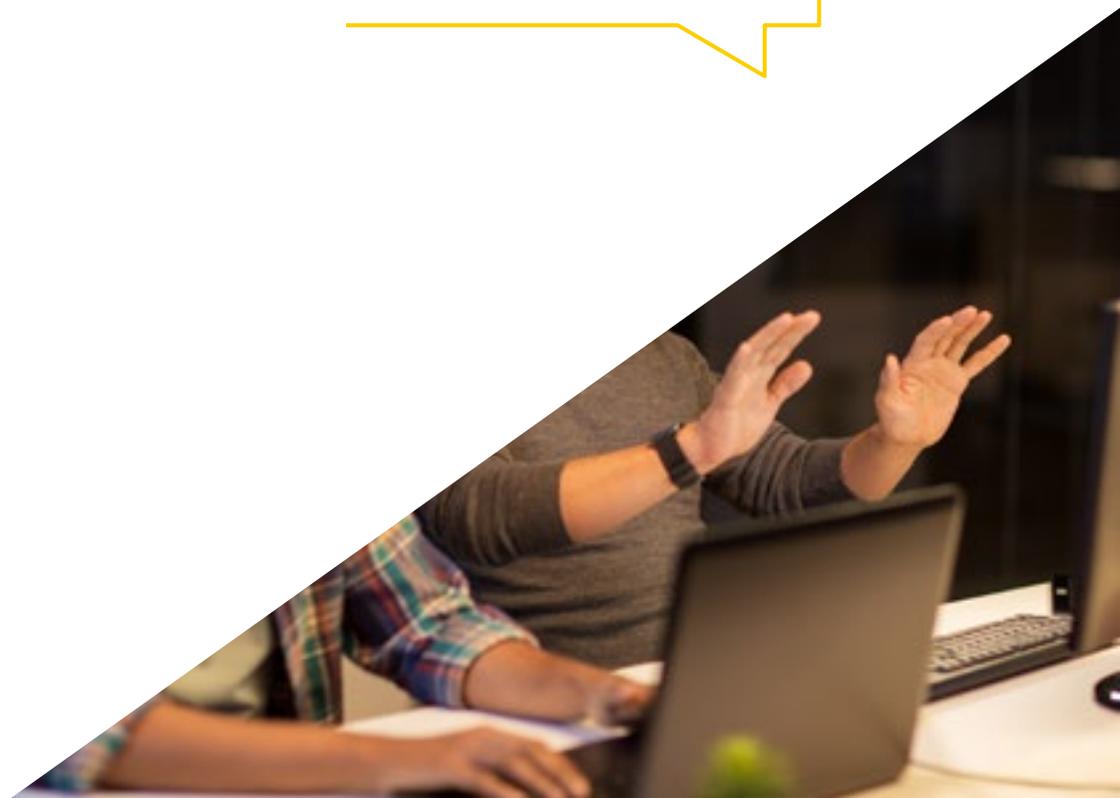
Zu den Dozenten gehören Fachleute aus dem Bereich des Journalismus, die ihre Erfahrungen in dieses Programm einbringen, sowie anerkannte Spezialisten aus führenden Gesellschaften und renommierten Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit den neuesten Bildungstechnologien entwickelt wurden, ermöglichen der Fachkraft ein situiertes und kontextbezogenes Lernen, d. h. eine simulierte Umgebung, die eine immersive Fortbildung bietet, die auf die Ausführung von realen Situationen ausgerichtet ist.

Das Konzept dieses Programms konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem der Student versuchen muss, die verschiedenen Situationen aus der beruflichen Praxis zu lösen, die während des gesamten Studiengangs gestellt werden. Dabei wird die Fachkraft durch ein innovatives interaktives Videosystem unterstützt, das von anerkannten Experten entwickelt wurde.

Beherrschen Sie diese Technologien mit den didaktischen Werkzeugen, die TECH Ihnen bietet, und beginnen Sie, Leben zu verändern.

Entwickeln Sie Anwendungen und erleben Sie die spannendsten Herausforderungen an der größten digitalen Universität der Welt.



02

Warum an der TECH studieren?

TECH ist die größte digitale Universität der Welt. Mit einem beeindruckenden Katalog von über 14.000 Hochschulprogrammen, die in 11 Sprachen angeboten werden, ist sie mit einer Vermittlungsquote von 99% führend im Bereich der Beschäftigungsfähigkeit. Darüber hinaus verfügt sie über einen beeindruckenden Lehrkörper mit mehr als 6.000 Professoren von höchstem internationalem Prestige.



“

Studieren Sie an der größten digitalen Universität der Welt und sichern Sie sich Ihren beruflichen Erfolg. Die Zukunft beginnt bei TECH“

Die beste Online-Universität der Welt laut FORBES

Das renommierte, auf Wirtschaft und Finanzen spezialisierte Magazin Forbes hat TECH als „beste Online-Universität der Welt“ ausgezeichnet. Dies wurde kürzlich in einem Artikel in der digitalen Ausgabe des Magazins festgestellt, in dem die Erfolgsgeschichte dieser Einrichtung „dank ihres akademischen Angebots, der Auswahl ihrer Lehrkräfte und einer innovativen Lernmethode, die auf die Ausbildung der Fachkräfte der Zukunft abzielt“, hervorgehoben wird.

Forbes
Mejor universidad
online del mundo

Plan
de estudios
más completo

Die umfassendsten Lehrpläne in der Universitätslandschaft

TECH bietet die vollständigsten Lehrpläne in der Universitätslandschaft an, mit Lehrplänen, die grundlegende Konzepte und gleichzeitig die wichtigsten wissenschaftlichen Fortschritte in ihren spezifischen wissenschaftlichen Bereichen abdecken. Darüber hinaus werden diese Programme ständig aktualisiert, um den Studenten die akademische Avantgarde und die gefragtesten beruflichen Kompetenzen zu garantieren. Auf diese Weise verschaffen die Abschlüsse der Universität ihren Absolventen einen bedeutenden Vorteil, um ihre Karriere erfolgreich voranzutreiben.

Die besten internationalen Top-Lehrkräfte

Der Lehrkörper der TECH besteht aus mehr als 6.000 Professoren von höchstem internationalen Ansehen. Professoren, Forscher und Führungskräfte multinationaler Unternehmen, darunter Isaiah Covington, Leistungstrainer der Boston Celtics, Magda Romanska, leitende Forscherin am Harvard MetaLAB, Ignacio Wistumba, Vorsitzender der Abteilung für translationale Molekularpathologie am MD Anderson Cancer Center, und D.W. Pine, Kreativdirektor des TIME Magazine, um nur einige zu nennen.

Profesorado
TOP
Internacional

Eine einzigartige Lernmethode

TECH ist die erste Universität, die *Relearning* in allen ihren Studiengängen einsetzt. Es handelt sich um die beste Online-Lernmethodik, die mit internationalen Qualitätszertifikaten renommierter Bildungseinrichtungen ausgezeichnet wurde. Darüber hinaus wird dieses disruptive akademische Modell durch die „Fallmethode“ ergänzt, wodurch eine einzigartige Online-Lehrstrategie entsteht. Es werden auch innovative Lehrmittel eingesetzt, darunter ausführliche Videos, Infografiken und interaktive Zusammenfassungen.

La metodología
más eficaz

Die größte digitale Universität der Welt

TECH ist die weltweit größte digitale Universität. Wir sind die größte Bildungseinrichtung mit dem besten und umfangreichsten digitalen Bildungskatalog, der zu 100% online ist und die meisten Wissensgebiete abdeckt. Wir bieten weltweit die größte Anzahl eigener Abschlüsse sowie offizieller Grund- und Aufbaustudiengänge an. Insgesamt sind wir mit mehr als 14.000 Hochschulabschlüssen in zehn verschiedenen Sprachen die größte Bildungseinrichtung der Welt.

nº1
Mundial
Mayor universidad
online del mundo

Die offizielle Online-Universität der NBA

TECH ist die offizielle Online-Universität der NBA. Durch eine Vereinbarung mit der größten Basketball-Liga bietet sie ihren Studenten exklusive Universitätsprogramme sowie eine breite Palette von Bildungsressourcen, die sich auf das Geschäft der Liga und andere Bereiche der Sportindustrie konzentrieren. Jedes Programm hat einen einzigartig gestalteten Lehrplan und bietet außergewöhnliche Gastredner: Fachleute mit herausragendem Sporthintergrund, die ihr Fachwissen zu den wichtigsten Themen zur Verfügung stellen.

Führend in Beschäftigungsfähigkeit

TECH ist es gelungen, die führende Universität im Bereich der Beschäftigungsfähigkeit zu werden. 99% der Studenten finden innerhalb eines Jahres nach Abschluss eines Studiengangs der Universität einen Arbeitsplatz in dem von ihnen studierten Fachgebiet. Ähnlich viele erreichen einen unmittelbaren Karriereaufstieg. All dies ist einer Studienmethodik zu verdanken, die ihre Wirksamkeit auf den Erwerb praktischer Fähigkeiten stützt, die für die berufliche Entwicklung absolut notwendig sind.



Google Partner Premier

Der amerikanische Technologieriese hat TECH mit dem Logo Google Partner Premier ausgezeichnet. Diese Auszeichnung, die nur 3% der Unternehmen weltweit erhalten, unterstreicht die effiziente, flexible und angepasste Erfahrung, die diese Universität den Studenten bietet. Die Anerkennung bestätigt nicht nur die maximale Präzision, Leistung und Investition in die digitalen Infrastrukturen der TECH, sondern positioniert diese Universität auch als eines der modernsten Technologieunternehmen der Welt.



Die von ihren Studenten am besten bewertete Universität

Die Studenten haben TECH auf den wichtigsten Bewertungsportalen als die am besten bewertete Universität der Welt eingestuft, mit einer Höchstbewertung von 4,9 von 5 Punkten, die aus mehr als 1.000 Bewertungen hervorgeht. Diese Ergebnisse festigen die Position der TECH als internationale Referenzuniversität und spiegeln die Exzellenz und die positiven Auswirkungen ihres Bildungsmodells wider.



03 Lehrplan

Der Weiterbildende Masterstudiengang in Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen ist als umfassende und fortgeschrittene akademische Möglichkeit in diesen beiden Schlüsseldisziplinen konzipiert. Das Programm beginnt mit einer soliden Grundlage in den grundlegenden Bereichen Programmierung, angewandte Mathematik und Bildverarbeitung. Im Laufe des Kurses werden sich die Studenten mit der Entwicklung virtueller Umgebungen unter Verwendung modernster Werkzeuge befassen. Darüber hinaus werden sie fortgeschrittene Simulations- und Interaktionstechniken in immersiven Umgebungen erforschen.



“

*Kommen Sie zu TECH und Sie werden beginnen,
die Unterhaltung mit immersiven Erfahrungen im
Bereich des maschinellen Sehens zu verändern“*

Modul 1. Maschinelles Sehen

- 1.1. Menschliche Wahrnehmung
 - 1.1.1. Das menschliche Sehsystem
 - 1.1.2. Farbe
 - 1.1.3. Sichtbare und nicht sichtbare Frequenzen
- 1.2. Chronik der industriellen Bildverarbeitung
 - 1.2.1. Grundsätze
 - 1.2.2. Evolution
 - 1.2.3. Die Bedeutung der industriellen Bildverarbeitung
- 1.3. Digitale Bildgestaltung
 - 1.3.1. Digitales Bild
 - 1.3.2. Bildtypen
 - 1.3.3. Farbräume
 - 1.3.4. RGB
 - 1.3.5. HSV und HSL
 - 1.3.6. CMY-CMYK
 - 1.3.7. YCbCr
 - 1.3.8. Indiziertes Bild
- 1.4. System zur Bilderfassung
 - 1.4.1. Funktionsweise einer Digitalkamera
 - 1.4.2. Die richtige Belichtung für jede Situation
 - 1.4.3. Schärfentiefe
 - 1.4.4. Resolution
 - 1.4.5. Bildformate
 - 1.4.6. HDR-Modus
 - 1.4.7. Kameras mit hoher Auflösung
 - 1.4.8. Kameras mit hoher Geschwindigkeit
- 1.5. Optische Systeme
 - 1.5.1. Optische Grundsätze
 - 1.5.2. Konventionelle Objektive
 - 1.5.3. Telezentrische Objektive
 - 1.5.4. Arten von Autofokus
 - 1.5.5. Brennweite

- 1.5.6. Schärfentiefe
- 1.5.7. Optische Verzerrung
- 1.5.8. Kalibrierung eines Bildes
- 1.6. Beleuchtungssysteme
 - 1.6.1. Die Bedeutung der Beleuchtung
 - 1.6.2. Frequenzgang
 - 1.6.3. LED-Beleuchtung
 - 1.6.4. Außenbeleuchtung
 - 1.6.5. Arten von Beleuchtung für industrielle Anwendungen. Auswirkungen
- 1.7. 3D-Erfassungssysteme
 - 1.7.1. Stereovision
 - 1.7.2. Triangulation
 - 1.7.3. Strukturiertes Licht
 - 1.7.4. *Time of Flight*
 - 1.7.5. LIDAR
- 1.8. Multispektral
 - 1.8.1. Multispektralkameras
 - 1.8.2. Hyperspektralkameras
- 1.9. Nicht sichtbares Nahspektrum
 - 1.9.1. IR-Kameras
 - 1.9.2. UV-Kameras
 - 1.9.3. Umwandlung von nicht sichtbar in sichtbar durch Beleuchtung
- 1.10. Andere Frequenzbänder
 - 1.10.1. Röntgenstrahlen
 - 1.10.2. Terahertz

Modul 2. Anwendungen und Stand der Technik

- 2.1. Industrielle Anwendungen
 - 2.1.1. Bildverarbeitungsbibliotheken
 - 2.1.2. Kompaktkameras
 - 2.1.3. PC-gestützte Systeme
 - 2.1.4. Industrielle Robotik
 - 2.1.5. *Pick and place* 2D
 - 2.1.6. *Bin Picking*

- 2.1.7. Qualitätskontrolle
- 2.1.8. Vorhandensein und Fehlen von Komponenten
- 2.1.9. Kontrolle der Dimensionen
- 2.1.10. Kontrolle der Etikettierung
- 2.1.11. Rückverfolgbarkeit
- 2.2. Autonome Fahrzeuge
 - 2.2.1. Fahrerassistenz
 - 2.2.2. Autonomes Fahren
- 2.3. Maschinelles Sehen für die Inhaltsanalyse
 - 2.3.1. Nach Inhalt filtern
 - 2.3.2. Moderation visueller Inhalte
 - 2.3.3. Verfolgungssysteme
 - 2.3.4. Identifizierung von Marken und Logos
 - 2.3.5. Kennzeichnung und Klassifizierung von Videos
 - 2.3.6. Erkennung von Szenenänderungen
 - 2.3.7. Extraktion von Texten oder Credits
- 2.4. Medizinische Anwendungen
 - 2.4.1. Erkennung und Lokalisierung von Krankheiten
 - 2.4.2. Krebs und Röntgenanalyse
 - 2.4.3. Fortschritte beim maschinellen Sehen im Rahmen von Covid19
 - 2.4.4. Assistenz im Operationssaal
- 2.5. Raumfahrtanwendungen
 - 2.5.1. Analyse von Satellitenbildern
 - 2.5.2. Maschinelles Sehen für die Erforschung des Weltraums
 - 2.5.3. Mission zum Mars
- 2.6. Kommerzielle Anwendungen
 - 2.6.1. Bestandskontrolle
 - 2.6.2. Videoüberwachung, Haussicherheit
 - 2.6.3. Kameras zum Parken
 - 2.6.4. Kameras zur Bevölkerungskontrolle
 - 2.6.5. Radarkameras

- 2.7. Vision angewandt auf Robotik
 - 2.7.1. Drohnen
 - 2.7.2. AGV
 - 2.7.3. Vision in kollaborierenden Robotern
 - 2.7.4. Die Augen der Roboter
- 2.8. Erweiterte Realität
 - 2.8.1. Funktionsweise
 - 2.8.2. Geräte
 - 2.8.3. Anwendungen in der Industrie
 - 2.8.4. Kommerzielle Anwendungen
- 2.9. *Cloud Computing*
 - 2.9.1. Plattformen für *Cloud Computing*
 - 2.9.2. Vom *Cloud Computing* zur Produktion
- 2.10. Forschung und aktueller Stand der Technik
 - 2.10.1. Die wissenschaftliche Gemeinschaft
 - 2.10.2. Was tut sich?
 - 2.10.3. Die Zukunft des maschinellen Sehens

Modul 3. Digitale Bildverarbeitung

- 3.1. Entwicklungsumgebung für Computer Vision
 - 3.1.1. Bibliotheken für Computer Vision
 - 3.1.2. Programmierumgebung
 - 3.1.3. Visualisierungstools
- 3.2. Digitale Bildverarbeitung
 - 3.2.1. Pixel-Beziehungen
 - 3.2.2. Bildbearbeitung
 - 3.2.3. Geometrische Transformationen
- 3.3. Pixel-Operationen
 - 3.3.1. Histogramm
 - 3.3.2. Transformationen von Histogrammen
 - 3.3.3. Operationen an Farbbildern

- 3.4. Logische und arithmetische Operationen
 - 3.4.1. Additionen und Subtraktionen
 - 3.4.2. Produkt und Bereich
 - 3.4.3. And/Nand
 - 3.4.4. Or/Nor
 - 3.4.5. Xor/Xnor
- 3.5. Filter
 - 3.5.1. Masken und Faltung
 - 3.5.2. Lineare Filterung
 - 3.5.3. Nichtlineare Filterung
 - 3.5.4. Fourier-Analyse
- 3.6. Morphologische Operationen
 - 3.6.1. *Erode and Dilating*
 - 3.6.2. *Closing and Open*
 - 3.6.3. *Top Hat und Black Hat*
 - 3.6.4. Kontur-Erkennung
 - 3.6.5. Skelett
 - 3.6.6. Füllen von Löchern
 - 3.6.7. *Convex Hull*
- 3.7. Werkzeuge zur Bildanalyse
 - 3.7.1. Kantenerkennung
 - 3.7.2. Erkennung von Blobs
 - 3.7.3. Kontrolle der Dimensionen
 - 3.7.4. Farbprüfung
- 3.8. Segmentierung von Objekten
 - 3.8.1. Bildsegmentierung
 - 3.8.2. Klassische Segmentierungstechniken
 - 3.8.3. Echte Anwendungen
- 3.9. Kalibrierung von Bildern
 - 3.9.1. Bildkalibrierung
 - 3.9.2. Kalibrierungsmethoden
 - 3.9.3. Kalibrierungsprozess in einem 2D-Kamera-Roboter-System

- 3.10. Bildverarbeitung in realer Umgebung
 - 3.10.1. Problemanalyse
 - 3.10.2. Bildbearbeitung
 - 3.10.3. Merkmalsextraktion
 - 3.10.4. Endgültiges Ergebnis

Modul 4. Fortgeschrittene digitale Bildverarbeitung

- 4.1. Optische Zeichenerkennung (OCR)
 - 4.1.1. Vorverarbeitung des Bildes
 - 4.1.2. Erkennung von Text
 - 4.1.3. Texterkennung
- 4.2. Code-Lesung
 - 4.2.1. 1D-Codes
 - 4.2.2. 2D-Codes
 - 4.2.3. Anwendungen
- 4.3. Suche nach Mustern
 - 4.3.1. Suche nach Mustern
 - 4.3.2. Muster auf Basis von Graustufen
 - 4.3.3. Konturbasierte Muster
 - 4.3.4. Muster auf der Grundlage geometrischer Formen
 - 4.3.5. Andere Techniken
- 4.4. Objektverfolgung mit konventionellem Sehen
 - 4.4.1. Hintergrund-Extraktion
 - 4.4.2. *Meanshift*
 - 4.4.3. *Camshift*
 - 4.4.4. *Optical flow*
- 4.5. Gesichtserkennung
 - 4.5.1. *Facial Landmark Detection*
 - 4.5.2. Anwendungen
 - 4.5.3. Gesichtserkennung
 - 4.5.4. Erkennung von Emotionen

- 4.6. Überblick und Ausrichtungen
 - 4.6.1. *Stitching*
 - 4.6.2. Bildkomposition
 - 4.6.3. Fotomontage
- 4.7. *High Dinamic Range (HDR) and Photometric Stereo*
 - 4.7.1. Erhöhter Dynamikbereich
 - 4.7.2. Bildkomposition zur Konturverbesserung
 - 4.7.3. Techniken für den Einsatz von dynamischen Anwendungen
- 4.8. Bildkompression
 - 4.8.1. Die Bildkompression
 - 4.8.2. Kompressortypen
 - 4.8.3. Techniken zur Bildkomprimierung
- 4.9. Videoverarbeitung
 - 4.9.1. Bildsequenzen
 - 4.9.2. Videoformate und Codecs
 - 4.9.3. Lesen eines Videos
 - 4.9.4. Rahmenverarbeitung
- 4.10. Reale Anwendung der Bildverarbeitung
 - 4.10.1. Problemanalyse
 - 4.10.2. Bildbearbeitung
 - 4.10.3. Merkmalsextraktion
 - 4.10.4. Endgültiges Ergebnis

Modul 5. 3D-Bildverarbeitung

- 5.1. 3D-Bild
 - 5.1.1. 3D-Bild
 - 5.1.2. 3D-Bildverarbeitungssoftware und Visualisierungen
 - 5.1.3. Metrologie-Software
- 5.2. Open3D
 - 5.2.1. Bibliothek für 3D-Datenverarbeitung
 - 5.2.2. Merkmale
 - 5.2.3. Installation und Nutzung

- 5.3. Daten
 - 5.3.1. 2D-Bildtiefenkarten
 - 5.3.2. *Pointclouds*
 - 5.3.3. Normalitäten
 - 5.3.4. Oberflächen
- 5.4. Visualisierung
 - 5.4.1. Datenvisualisierung
 - 5.4.2. Kontrollen
 - 5.4.3. Web-Visualisierung
- 5.5. Filter
 - 5.5.1. Abstand zwischen Punkten, *Outliers* eliminieren
 - 5.5.2. Hochpass-Filter
 - 5.5.3. *Downsampling*
- 5.6. Geometrie und Merkmalsextraktion
 - 5.6.1. Extrahieren eines Profils
 - 5.6.2. Messung der Tiefe
 - 5.6.3. Volumen
 - 5.6.4. Geometrische 3D-Formen
 - 5.6.5. Pläne
 - 5.6.6. Projektion eines Punktes
 - 5.6.7. Geometrische Abstände
 - 5.6.8. *Kd Tree*
 - 5.6.9. *3D-Features*
- 5.7. Registrierung und Meshing
 - 5.7.1. Verkettung
 - 5.7.2. ICP
 - 5.7.3. *3D-Ransac*
- 5.8. 3D-Objekterkennung
 - 5.8.1. Suche nach einem Objekt in der 3D-Szene
 - 5.8.2. Segmentierung
 - 5.8.3. *Bin Picking*

- 5.9. Oberflächenanalyse
 - 5.9.1. *Smoothing*
 - 5.9.2. Einstellbare Oberflächen
 - 5.9.3. *Octree*
- 5.10. Triangulation
 - 5.10.1. Von *Mesh* zu *Point Cloud*
 - 5.10.2. Triangulation von Tiefenkarten
 - 5.10.3. Triangulation von ungeordneten *PointClouds*

Modul 6. Deep Learning

- 6.1. Künstliche Intelligenz
 - 6.1.1. *Machine Learning*
 - 6.1.2. *Deep Learning*
 - 6.1.3. Die Explosion des *Deep Learning*. Warum jetzt?
- 6.2. Neuronale Netze
 - 6.2.1. Das neuronale Netz
 - 6.2.2. Einsatz von neuronalen Netzen
 - 6.2.3. Lineare Regression und Perceptron
 - 6.2.4. *Forward Propagation*
 - 6.2.5. *Backpropagation*
 - 6.2.6. *Feature Vectors*
- 6.3. *Loss Functions*
 - 6.3.1. Loss Function
 - 6.3.2. Arten von *Loss Functions*
 - 6.3.3. Auswahl der *Loss Function*
- 6.4. Aktivierungsfunktionen
 - 6.4.1. Aktivierungsfunktionen
 - 6.4.2. Lineare Funktionen
 - 6.4.3. Nichtlineare Funktionen
 - 6.4.4. Output vs. Hidden Layer Activation Functions
- 6.5. Regularisierung und Standardisierung
 - 6.5.1. Regularisierung und Standardisierung
 - 6.5.2. *Overfitting and Data Augmentation*
 - 6.5.3. *Regularization Methods: L1, L2 and Dropout*
 - 6.5.4. *Normalization Methods: Batch, Weight, Layer*
- 6.6. Optimierung
 - 6.6.1. *Gradient Descent*
 - 6.6.2. *Stochastic Gradient Descent*
 - 6.6.3. *Mini Batch Gradient Descent*
 - 6.6.4. *Momentum*
 - 6.6.5. Adam
- 6.7. *Hyperparameter Tuning* und Gewichte
 - 6.7.1. Hyperparameter
 - 6.7.2. *Batch Size vs. Learning Rate vs Step Decay*
 - 6.7.3. Gewichte
- 6.8. Bewertungsmetriken für neuronale Netze
 - 6.8.1. *Accuracy*
 - 6.8.2. *Dice Coefficient*
 - 6.8.3. *Sensitivity vs. Specificity / Recall vs. Precision*
 - 6.8.4. ROC-Kurve (AUC)
 - 6.8.5. F1-Score
 - 6.8.6. Confusion Matrix
 - 6.8.7. Cross-Validation
- 6.9. *Frameworks* und Hardware
 - 6.9.1. Tensor Flow
 - 6.9.2. *Pytorch*
 - 6.9.3. *Caffe*
 - 6.9.4. *Keras*
 - 6.9.5. Hardware für die Trainingsphase
- 6.10. Erstellung neuronaler Netze - Training und Validierung
 - 6.10.1. Dataset
 - 6.10.2. Aufbau des Netzes
 - 6.10.3. Training
 - 6.10.4. Visualisierung der Ergebnisse

Modul 7. Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung

- 7.1. *Convolutional Neural Networks*
 - 7.1.1. Einführung
 - 7.1.2. Faltung
 - 7.1.3. CNN Building Blocks
- 7.2. Arten von CNN-Bezügen
 - 7.2.1. *Convolutional*
 - 7.2.2. *Activation*
 - 7.2.3. *Batch Normalization*
 - 7.2.4. *Polling*
 - 7.2.5. *Fully Connected*
- 7.3. Metriken
 - 7.3.1. Matrix-Verwirrung
 - 7.3.2. *Accuracy*
 - 7.3.3. Präzision
 - 7.3.4. *Recall*
 - 7.3.5. F1 Score
 - 7.3.6. ROC Curve
 - 7.3.7. AUC
- 7.4. Wichtigste Architekturen
 - 7.4.1. AlexNet
 - 7.4.2. VGG
 - 7.4.3. Resnet
 - 7.4.4. GoogleLeNet
- 7.5. Klassifizierung von Bildern
 - 7.5.1. Einführung
 - 7.5.2. Analyse der Daten
 - 7.5.3. Vorbereitung der Daten
 - 7.5.4. Modell-Training
 - 7.5.5. Modell-Validierung

- 7.6. Praktische Überlegungen zum CNN-Training
 - 7.6.1. Auswahl des Optimierers
 - 7.6.2. *Learning Rate Scheduler*
 - 7.6.3. Überprüfung der Schulungspipeline
 - 7.6.4. Ausbildung mit Regularisierung
- 7.7. Bewährte Verfahren beim *Deep Learning*
 - 7.7.1. *Transfer Learning*
 - 7.7.2. *Fine Tuning*
 - 7.7.3. *Data Augmentation*
- 7.8. Statistische Auswertung der Daten
 - 7.8.1. Anzahl der Datensätze
 - 7.8.2. Anzahl der Etiketten
 - 7.8.3. Anzahl der Bilder
 - 7.8.4. Datenausgleich
- 7.9. *Deployment*
 - 7.9.1. Speichern und Laden von Modellen
 - 7.9.2. Onnx
 - 7.9.3. Inferenz
- 7.10. Fallstudie: Klassifizierung von Bildern
 - 7.10.1. Datenanalyse und -aufbereitung
 - 7.10.2. Testen der Trainingspipeline
 - 7.10.3. Modell-Training
 - 7.10.4. Modell-Validierung

Modul 8. Objekterkennung

- 8.1. Objekterkennung und -verfolgung
 - 8.1.1. Objekterkennung
 - 8.1.2. Anwendungsbeispiele
 - 8.1.3. Objektverfolgung
 - 8.1.4. Anwendungsbeispiele
 - 8.1.5. Okklusionen, *Rigid and Non-Rigid Poses*

- 8.2. Bewertungsmetriken
 - 8.2.1. IOU - *Intersection Over Union*
 - 8.2.2. *Confidence Score*
 - 8.2.3. *Recall*
 - 8.2.4. Präzision
 - 8.2.5. *Recall- Precision Curve*
 - 8.2.6. *Mean Average Precision (MAP)*
- 8.3. Traditionelle Methoden
 - 8.3.1. *Sliding Window*
 - 8.3.2. Viola Detector
 - 8.3.3. HOG
 - 8.3.4. Non Maximal Supresion (NMS)
- 8.4. Datasets
 - 8.4.1. Pascal VC
 - 8.4.2. MS Coco
 - 8.4.3. ImageNet (2014)
 - 8.4.4. MOTA Challenge
- 8.5. *Two Shot Object Detector*
 - 8.5.1. R-CNN
 - 8.5.2. *Fast R-CNN*
 - 8.5.3. *Faster R-CNN*
 - 8.5.4. *Mask R-CNN*
- 8.6. *Single Shot Object Detector*
 - 8.6.1. SSD
 - 8.6.2. YOLO
 - 8.6.3. RetinaNet
 - 8.6.4. CenterNet
 - 8.6.5. EfficientDet
- 8.7. *Backbones*
 - 8.7.1. VGG
 - 8.7.2. ResNet
 - 8.7.3. Mobilenet
 - 8.7.4. Shufflenet
 - 8.7.5. Darknet

- 8.8. Object Tracking
 - 8.8.1. Klassische Ansätze
 - 8.8.2. Partikelfilter
 - 8.8.3. Kalman
 - 8.8.4. Sort Tracker
 - 8.8.5. Deep Sort
- 8.9. Bereitstellung
 - 8.9.1. Plattform für Computing
 - 8.9.2. *Backbone*-Auswahl
 - 8.9.3. *Framework*-Auswahl
 - 8.9.4. Optimierung des Modells
 - 8.9.5. Modellversionierung
- 8.10. Studie: Objekterkennung und -verfolgung
 - 8.10.1. Erkennung von Personen
 - 8.10.2. Verfolgung von Personen
 - 8.10.3. Re-Identifizierung
 - 8.10.4. Zählen von Menschen in Menschenmengen

Modul 9. Bildsegmentierung mit *Deep Learning*

- 9.1. Objekterkennung und Segmentierung
 - 9.1.1. Semantische Segmentierung
 - 9.1.1.1. Anwendungsfälle von semantischer Segmentierung
 - 9.1.2. Instanzierte Segmentierung
 - 9.1.2.1. Anwendungsfälle von instanzierter Segmentierung
- 9.2. Bewertungsmetriken
 - 9.2.1. Ähnlichkeiten mit anderen Methoden
 - 9.2.2. Pixel Accuracy
 - 9.2.3. Dice Coefficient (F1 Score)
- 9.3. Kostenfunktionen
 - 9.3.1. Dice Loss
 - 9.3.2. Focal Loss
 - 9.3.3. Tversky Loss
 - 9.3.4. Andere Funktionen

- 9.4. Traditionelle Segmentierungsmethoden
 - 9.4.1. Schwellenwertanwendung mit Otsu und Riddlen
 - 9.4.2. Selbstorganisierte Karten
 - 9.4.3. GMM-EM algorithm
- 9.5. Semantische Segmentierung mit *Deep Learning*: FCN
 - 9.5.1. FCN
 - 9.5.2. Architektur
 - 9.5.3. FCN-Anwendungen
- 9.6. Semantische Segmentierung mit *Deep Learning*: U-NET
 - 9.6.1. U-NET
 - 9.6.2. Architektur
 - 9.6.3. U-NET-Anwendung
- 9.7. Semantische Segmentierung mit *Deep Learning*: *Deep Lab*
 - 9.7.1. Deep Lab
 - 9.7.2. Architektur
 - 9.7.3. *Deep-Lab*-Anwendung
- 9.8. Instantiierte Segmentierung mit *Deep Learning*: Mask RCNN
 - 9.8.1. Mask RCNN
 - 9.8.2. Architektur
 - 9.8.3. Implementierung eines Mask RCNN
- 9.9. Video-Segmentierung
 - 9.9.1. STFCN
 - 9.9.2. Semantisches Video CN
 - 9.9.3. Clockwork Convnets
 - 9.9.4. Low-Latency
- 9.10. Segmentierung von Punktwolken
 - 9.10.1. Punktwolke
 - 9.10.2. PointNet
 - 9.10.3. A-CNN

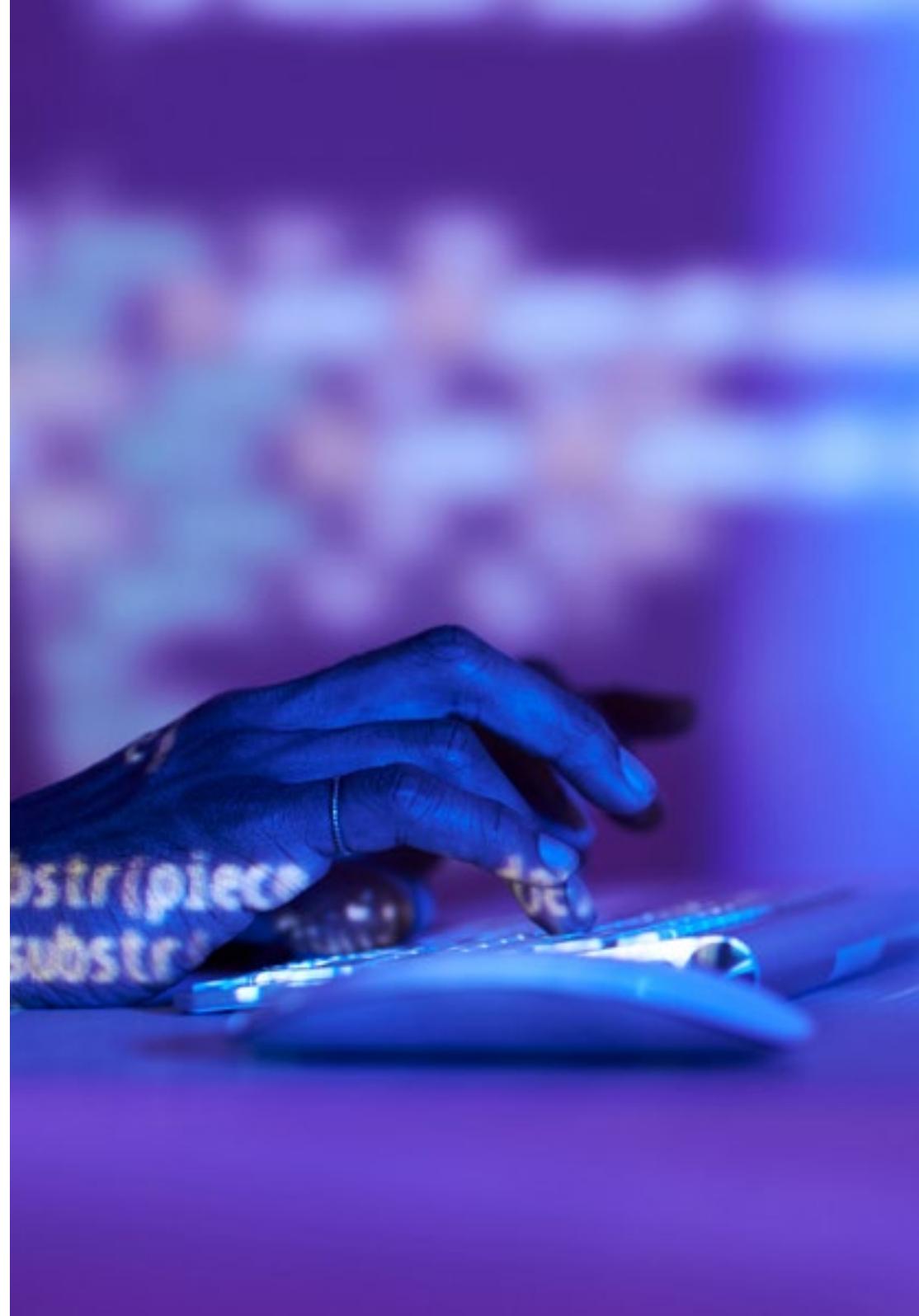
Modul 10. Fortgeschrittene Bildsegmentierung und fortgeschrittene *Computer-Vision*-Techniken

- 10.1. Datenbank für allgemeine Segmentierungsprobleme
 - 10.1.1. *Pascal Context*
 - 10.1.2. CelebAMask-HQ
 - 10.1.3. *Cityscapes Dataset*
 - 10.1.4. CCP Dataset
- 10.2. Semantische Segmentierung in der Medizin
 - 10.2.1. Semantische Segmentierung in der Medizin
 - 10.2.2. Datasets für medizinische Probleme
 - 10.2.3. Praktische Anwendung
- 10.3. Anmerkungswerkzeuge
 - 10.3.1. *Computer Vision Annotation Tool*
 - 10.3.2. LabelMe
 - 10.3.3. Andere Werkzeuge
- 10.4. Segmentierungstools mit verschiedenen *Frameworks*
 - 10.4.1. Keras
 - 10.4.2. Tensorflow v2
 - 10.4.3. Pytorch
 - 10.4.4. Sonstige
- 10.5. Projekt semantische Segmentierung. Die Daten, Phase 1
 - 10.5.1. Problemanalyse
 - 10.5.2. Eingabequelle für Daten
 - 10.5.3. Analyse der Daten
 - 10.5.4. Vorbereitung der Daten
- 10.6. Projekt semantische Segmentierung. Training, Phase 2
 - 10.6.1. Auswahl des Algorithmus
 - 10.6.2. Training
 - 10.6.3. Bewertung
- 10.7. Projekt semantische Segmentierung. Ergebnisse, Phase 3
 - 10.7.1. Feinabstimmung
 - 10.7.2. Präsentation der Lösung
 - 10.7.3. Schlussfolgerungen

- 10.8. *Autoencoder*
 - 10.8.1. *Autoencoder*
 - 10.8.2. *Architektur eines Autoencoders*
 - 10.8.3. *Autoencoder für Rauschunterdrückung*
 - 10.8.4. *Autoencoder für automatische Farbgebung*
- 10.9. *Generative Adversarial Networks (GAN)*
 - 10.9.1. *Generative Adversarial Networks (GAN)*
 - 10.9.2. *DCGAN-Architektur*
 - 10.9.3. *Bedingte GAN-Architektur*
- 10.10. *Verbesserte Generative Adversarial Networks*
 - 10.10.1. *Überblick über das Problem*
 - 10.10.2. *WGAN*
 - 10.10.3. *LSGAN*
 - 10.10.4. *ACGAN*

Modul 11. Die 3D-Industrie

- 11.1. *3D-Industrie im Bereich Animation und Videospiele*
 - 11.1.1. *3D-Animation*
 - 11.1.2. *3D-Industrie im Bereich Animation und Videospiele*
 - 11.1.3. *3D-Animation. Zukunft*
- 11.2. *3D in Videospiele*
 - 11.2.1. *Videospiele. Beschränkungen*
 - 11.2.2. *Entwicklung eines 3D-Videospiels. Schwierigkeiten*
 - 11.2.3. *Lösungen für die Schwierigkeiten bei der Entwicklung eines Videospiels*
- 11.3. *Software für 3D-Videospiele*
 - 11.3.1. *Maya. Pro und Kontra*
 - 11.3.2. *3Ds Max. Pro und Kontra*
 - 11.3.3. *Blender. Pro und Kontra*
- 11.4. *Pipeline für die Erstellung von 3D-Assets für Videospiele*
 - 11.4.1. *Idee und Zusammenbau aus einem Modelsheet*
 - 11.4.2. *Modellierung mit niedriger Geometrie und hohen Details*
 - 11.4.3. *Projektion von Details durch Texturen*



- 11.5. Wichtige künstlerische Stile in 3D für Videospiele
 - 11.5.1. Cartoon-Stil
 - 11.5.2. Realistischer Stil
 - 11.5.3. *Cel Shading*
 - 11.5.4. *Motion Capture*
- 11.6. 3D-Integration
 - 11.6.1. 2D-Integration in die digitale Welt
 - 11.6.2. 3D-Integration in die digitale Welt
 - 11.6.3. Integration in die reale Welt (AR, MR/XR)
- 11.7. Schlüsselfaktoren von 3D für verschiedene Branchen
 - 11.7.1. 3D in Film und Serien
 - 11.7.2. 3D in Videospiele
 - 11.7.3. 3D in der Werbung
- 11.8. *Render*: Echtzeit-Render und *Pre-Rendering*
 - 11.8.1. Beleuchtung
 - 11.8.2. Definition von Schatten
 - 11.8.3. Qualität vs. Geschwindigkeit
- 11.9. Generierung von 3D-Assets in 3D Max
 - 11.9.1. Software 3D Max
 - 11.9.2. Schnittstelle, Menüs, Symbolleiste
 - 11.9.3. Kontrollen
 - 11.9.4. Schauplatz
 - 11.9.5. *Viewports*
 - 11.9.6. *Basic Shapes*
 - 11.9.7. Objekterzeugung, -modifikation und -transformation
 - 11.9.8. Erstellung einer 3D-Szene
 - 11.9.9. 3D-Modellierung von professionellen Assets für Videospiele
 - 11.9.10. Material-Editoren
 - 11.9.10.1. Materialien erstellen und bearbeiten
 - 11.9.10.2. Licht auf Materialien anwenden
 - 11.9.10.3. UVW Map-Modifikator. *Mapping*-Koordinaten
 - 11.9.10.4. Erstellung von Texturen

- 11.10. Organisation des Arbeitsbereichs und bewährte Verfahren
 - 11.10.1. Ein Projekt erstellen
 - 11.10.2. Ordnerstruktur
 - 11.10.3. Benutzerdefinierte Funktionen

Modul 12. Kunst und 3D in der Videospieleindustrie

- 12.1. 3D-Projekte in VR
 - 12.1.1. Software zur Erstellung von 3D-Netzen
 - 12.1.2. Software zur Bildbearbeitung
 - 12.1.3. Virtuelle Realität
- 12.2. Typische Probleme, Lösungen und Projektanforderungen
 - 12.2.1. Anforderungen des Projekts
 - 12.2.2. Potenzielle Probleme
 - 12.2.3. Lösungen
- 12.3. Ästhetische Linienstudie für die Erzeugung des künstlerischen Stils in Videospiele: vom Spieldesign zur 3D-Kunstgenerierung
 - 12.3.1. Die Wahl des Ziels des Videospiele. Wen wollen wir erreichen
 - 12.3.2. Künstlerische Möglichkeiten des Entwicklers
 - 12.3.3. Endgültige Definition der ästhetischen Linie
- 12.4. Suche nach Referenzen und Analyse der Konkurrenz auf ästhetischer Ebene
 - 12.4.1. Pinterest und ähnliche Seiten
 - 12.4.2. Ein *Modelsheet* erstellen
 - 12.4.3. Nach Konkurrenten suchen
- 12.5. Erstellung der Bibel und Briefing
 - 12.5.1. Erstellung der Bibel
 - 12.5.2. Entwicklung einer Bibel
 - 12.5.3. Entwicklung eines Briefings
- 12.6. Szenarien und Assets
 - 12.6.1. Produktionsplanung von Assets in den Ebenen
 - 12.6.2. Entwurf von Szenarien
 - 12.6.3. Entwurf von Assets
- 12.7. Integration von Assets in *Levels* und Tests
 - 12.7.1. Prozess der *Level*-Integration
 - 12.7.2. Texturen
 - 12.7.3. Letzte Korrekturen

- 12.8. Charaktere
 - 12.8.1. Planung der Produktion von Charakteren
 - 12.8.2. Entwurf der Charaktere
 - 12.8.3. Design der Charakter-Assets
- 12.9. Integration der Charaktere in Szenarien und Tests
 - 12.9.1. Prozess der Integration von Charakteren in Levels
 - 12.9.2. Anforderungen des Projekts
 - 12.9.3. Animationen
- 12.10. Audio in 3D-Videospielen
 - 12.10.1. Interpretation des Projektdossiers für die Erstellung der Klangidentität des Videospieles
 - 12.10.2. Komposition und Produktionsprozesse
 - 12.10.3. Soundtrack-Design
 - 12.10.4. Design von Soundeffekten
 - 12.10.5. Gestaltung von Stimmen

Modul 13. Fortgeschrittene 3D

- 13.1. Fortgeschrittene 3D-Modellierungstechniken
 - 13.1.1. Schnittstellen-Konfiguration
 - 13.1.2. Beobachtung für die Modellierung
 - 13.1.3. Modellierung in hoch
 - 13.1.4. Organische Modellierung für Videospiele
 - 13.1.5. Fortgeschrittenes 3D-Objektmapping
- 13.2. Fortgeschrittenes 3D-*Texturing*
 - 13.2.1. Substance Painter-Schnittstelle
 - 13.2.2. Materialien, *Alphas* und die Verwendung von Pinseln
 - 13.2.3. Verwendung von Partikeln
- 13.3. Export für 3D-Software und Unreal Engine
 - 13.3.1. Integration der Unreal Engine in die Entwürfe
 - 13.3.2. Integration von 3D-Modellen
 - 13.3.3. Texturanwendung in der Unreal Engine
- 13.4. Digitales *Sculpting*
 - 13.4.1. Digitales *Sculpting* mit ZBrush
 - 13.4.2. Erste Schritte in ZBrush
 - 13.4.3. Schnittstelle, Menüs und Navigation
 - 13.4.4. Referenzbilder
 - 13.4.5. Vollständige 3D-Modellierung eines Objekts in ZBrush
 - 13.4.6. Verwendung von Basisnetzen
 - 13.4.7. Stückweises Modellieren
 - 13.4.8. 3D-Modelle in ZBrush exportieren
- 13.5. Die Verwendung von Polypaint
 - 13.5.1. Fortgeschrittene Pinsel
 - 13.5.2. Texturen
 - 13.5.3. Standard-Materialien
- 13.6. Retopologie
 - 13.6.1. Retopologie. Die Verwendung in der Videospieleindustrie
 - 13.6.2. Erstellung von *Low Poly Meshes*
 - 13.6.3. Verwendung von Software für die Retopologie
- 13.7. Posieren der 3D-Modelle
 - 13.7.1. Referenzbildbetrachter
 - 13.7.2. Verwendung von *Transpose*
 - 13.7.3. Verwendung von *Transpose* für Modelle, die aus verschiedenen Teilen bestehen
- 13.8. 3D-Modelle exportieren
 - 13.8.1. 3D-Modelle exportieren
 - 13.8.2. Erzeugung von Texturen für den Export
 - 13.8.3. Konfiguration des 3D-Modells mit den verschiedenen Materialien und Texturen
 - 13.8.4. Vorschau des 3D-Modells
- 13.9. Erweiterte Arbeitstechniken
 - 13.9.1. Der Arbeitsablauf bei der 3D-Modellierung
 - 13.9.2. Organisation von 3D-Modellierungs-Workflows
 - 13.9.3. Aufwandsschätzungen für die Produktion
- 13.10. Fertigstellung des Modells und Export in andere Programme
 - 13.10.1. Der Arbeitsablauf für die Fertigstellung des Modells
 - 13.10.2. Exportieren mit ZPlugin
 - 13.10.3. Mögliche Dateien. Vor- und Nachteile

Modul 14. 3D-Animation

- 14.1. Handhabung der Software
 - 14.1.1. Informationsmanagement und Arbeitsmethodik
 - 14.1.2. Die Animation
 - 14.1.3. Timing und Gewicht
 - 14.1.4. Animation mit einfachen Objekten
 - 14.1.5. Direkte und inverse Kinematik
 - 14.1.6. Inverse Kinematik
 - 14.1.7. Kinematische Kette
- 14.2. Anatomie. Zweibeiner vs. Vierbeiner
 - 14.2.1. Zweibeiner
 - 14.2.2. Vierbeiner
 - 14.2.3. Zyklus des Gehens
 - 14.2.4. Zyklus des Rennens
- 14.3. Gesichts-Rig und Morpher
 - 14.3.1. Mienensprache. Lippensynchronität, Augen, Fokus der Aufmerksamkeit
 - 14.3.2. Bearbeitung von Sequenzen
 - 14.3.3. Phonetik. Bedeutung
- 14.4. Angewandte Animation
 - 14.4.1. 3D-Animation für Film und Fernsehen
 - 14.4.2. Animation für Videospiele
 - 14.4.3. Animation für andere Anwendungen
- 14.5. Bewegungserfassung mit Kinect
 - 14.5.1. *Motion Capture* für Animationen
 - 14.5.2. Bewegungssequenzierung
 - 14.5.3. Integration in Blender
- 14.6. Skelett, *Skinning* und Setup
 - 14.6.1. Interaktion zwischen Skelett und Geometrie
 - 14.6.2. *Mesh*-Interpolation
 - 14.6.3. Animations-Gewichte
- 14.7. *Acting*
 - 14.7.1. Die Körpersprache
 - 14.7.2. Posen
 - 14.7.3. Bearbeitung von Sequenzen

- 14.8. Kameras und Aufnahmen
 - 14.8.1. Die Kamera und die Umgebung
 - 14.8.2. Aufnahmekomposition und Figuren
 - 14.8.3. Fertigstellung
- 14.9. Visuelle Spezialeffekte
 - 14.9.1. Visuelle Effekte und Animation
 - 14.9.2. Arten von optischen Effekten
 - 14.9.3. 3D VFX L
- 14.10. Der Animator als Schauspieler
 - 14.10.1. Ausdrücke
 - 14.10.2. Referenzen der Akteure
 - 14.10.3. Von der Kamera zum Programm

Modul 15. Beherrschung von Unity 3D und künstlicher Intelligenz

- 15.1. Das Videospiel. Unity 3D
 - 15.1.1. Das Videospiel
 - 15.1.2. Das Videospiel. Fehler und Erfolge
 - 15.1.3. Anwendungen von Videospielen in anderen Bereichen und Industrien
- 15.2. Die Entwicklung von Videospielen. Unity 3D
 - 15.2.1. Produktionsplan und Entwicklungsphasen
 - 15.2.2. Entwicklungsmethodik
 - 15.2.3. *Patches* und zusätzliche Inhalte
- 15.3. Unity 3D
 - 15.3.1. Unity 3D. Anwendungen
 - 15.3.2. *Scripting* in Unity 3D
 - 15.3.3. *Asset Store* und *Plugins* von Dritten
- 15.4. Physik, Inputs
 - 15.4.1. InputSystem
 - 15.4.2. Physik in Unity 3D
 - 15.4.3. *Animation und Animator*
- 15.5. *Prototyping* in Unity
 - 15.5.1. *Blocking und Colliders*
 - 15.5.2. Prefabs
 - 15.5.3. Scriptable Objects

- 15.6. Spezifische Programmier Techniken
 - 15.6.1. Singleton-Modell
 - 15.6.2. Laden von Ressourcen bei der Ausführung von Windows-Spielen
 - 15.6.3. Leistung und Profiler
- 15.7. Videospiele für mobile Geräte
 - 15.7.1. Spiele für Android-Geräte
 - 15.7.2. Spiele für iOS-Geräte
 - 15.7.3. Plattformübergreifende Entwicklungen
- 15.8. Erweiterte Realität
 - 15.8.1. Arten von Spielen mit erweiterter Realität
 - 15.8.2. ARKit und ARCore
 - 15.8.3. Vuforia-Entwicklung
- 15.9. Programmierung von künstlicher Intelligenz
 - 15.9.1. Algorithmen der künstlichen Intelligenz
 - 15.9.2. Endliche Zustandsmaschinen
 - 15.9.3. Neuronale Netze
- 15.10. Vertrieb und Marketing
 - 15.10.1. Die Kunst der Veröffentlichung und Vermarktung eines Videospieles
 - 15.10.2. Die Person, die für den Erfolg verantwortlich ist
 - 15.10.3. Strategien

Modul 16. 2D- und 3D-Videospielentwicklung

- 16.1. Ressourcen für Rastergrafiken
 - 16.1.1. Sprites
 - 16.1.2. Atlas
 - 16.1.3. Texturen
- 16.2. Entwicklung von Schnittstellen und Menüs
 - 16.2.1. Unity GUI
 - 16.2.2. Unity UI
 - 16.2.3. UI-Toolkit
- 16.3. Animationssystem
 - 16.3.1. Animationskurven und -schlüssel
 - 16.3.2. Angewandte Animationsereignisse
 - 16.3.3. Modifikatoren

- 16.4. Materialien und Shader
 - 16.4.1. Bestandteile eines Materials
 - 16.4.2. Arten von RenderPass
 - 16.4.3. Shaders
- 16.5. Partikel
 - 16.5.1. Partikel-Systeme
 - 16.5.2. Sender und Untersender
 - 16.5.3. Scripting
 - 16.5.4. Beleuchtung
- 16.6. Beleuchtungsmodi
 - 16.6.1. Beleuchtungs-Baking
 - 16.6.2. Light Probes
- 16.7. Mecanim
 - 16.7.1. State Machines, SubState Machines und Übergänge zwischen Animationen
 - 16.7.2. Blend Trees
 - 16.7.3. Animation Layers und IK
- 16.8. Kinematisches Finish
 - 16.8.1. Timeline
 - 16.8.2. Nachbearbeitungseffekte
 - 16.8.3. Universal Render Pipeline und High Definition Render Pipeline
- 16.9. VFX für Fortgeschrittene
 - 16.9.1. VFX Graph
 - 16.9.2. Shader Graph
 - 16.9.3. Pipeline Tools
- 16.10. Audio-Komponenten
 - 16.10.1. Audio Source und Audio Listener
 - 16.10.2. Audio Mixer
 - 16.10.3. Audio Spatializer

Modul 17. Programmierung, Erstellung von Mechaniken und Prototyping-Techniken für Videospiele

- 17.1. Technischer Prozess
 - 17.1.1. *Lowpoly*- und *Highpoly*-Modelle in Unity
 - 17.1.2. Material-Konfiguration
 - 17.1.3. High Definition Render Pipeline
- 17.2. Charakterdesign
 - 17.2.1. Bewegung
 - 17.2.2. Collider-Design
 - 17.2.3. Erstellung und Verhalten
- 17.3. Importieren von *Skeletal Meshes* in Unity
 - 17.3.1. Exportieren von *Skeletal Meshes* aus 3D-Software
 - 17.3.2. *Skeletal Meshes* in Unity
 - 17.3.3. Ankerpunkte für Zubehör
- 17.4. Importieren von Animationen
 - 17.4.1. Vorbereitung von Animationen
 - 17.4.2. Importieren von Animationen
 - 17.4.3. Animator und Übergänge
- 17.5. Editor von Animationen
 - 17.5.1. Shaffung von *Blend Spaces*
 - 17.5.2. Erstellen von *Animation Montage*
 - 17.5.3. Bearbeiten von *Read-Only*-Animationen
- 17.6. Erstellen und Simulieren einer *Ragdoll*
 - 17.6.1. Konfiguration einer *Ragdoll*
 - 17.6.2. *Ragdoll* in einen Animationsgraphen einfügen
 - 17.6.3. Simulation einer *Ragdoll*
- 17.7. Ressourcen für die Erstellung von Charakteren
 - 17.7.1. Bibliotheken
 - 17.7.2. Importieren und Exportieren von Bibliotheksmaterialien
 - 17.7.3. Handhabung von Materialien
- 17.8. Arbeitsgruppen
 - 17.8.1. Hierarchie und Arbeitsaufgaben
 - 17.8.2. Versionskontrollsysteme
 - 17.8.3. Konfliktlösung

- 17.9. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Entwicklung
 - 17.9.1. Produktion für den Erfolg
 - 17.9.2. Optimale Entwicklung
 - 17.9.3. Grundlegende Anforderungen
- 17.10. Verpackung für die Veröffentlichung
 - 17.10.1. *Player settings*
 - 17.10.2. *Build*
 - 17.10.3. Einen Installer erstellen

Modul 18. Entwicklung von immersiven Videospiele in VR

- 18.1. Die Einzigartigkeit von VR
 - 18.1.1. Traditionelle und VR-Videospiele. Unterschiede
 - 18.1.2. *Motion Sickness*: Fluidität vs. Effekte
 - 18.1.3. Einzigartige VR-Interaktionen
- 18.2. Interaktion
 - 18.2.1. Events
 - 18.2.2. Physische *Trigger*
 - 18.2.3. Virtuelle vs. reale Welt
- 18.3. Immersive Fortbewegung
 - 18.3.1. Teleportation
 - 18.3.2. *Arm Swinging*
 - 18.3.3. *Forward Movement* mit *Facing* und ohne
- 18.4. VR-Physik
 - 18.4.1. Greifbare und werfbare Objekte
 - 18.4.2. Gewicht und Masse in VR
 - 18.4.3. Schwerkraft in VR
- 18.5. UI in VR
 - 18.5.1. Positionierung und Krümmung von UI-Elementen
 - 18.5.2. VR-Menü-Interaktionsmodi
 - 18.5.3. Bewährte Praktiken für ein komfortables Erlebnis
- 18.6. Animation in VR
 - 18.6.1. Integration von animierten Modellen in VR
 - 18.6.2. Animierte Objekte und Charaktere vs. Physische Objekte
 - 18.6.3. Animierte vs. prozedurale Übergänge

- 18.7. Das Avatar
 - 18.7.1. Darstellung des Avatars aus Ihren eigenen Augen
 - 18.7.2. Die externe Darstellung des Avatars selbst
 - 18.7.3. Inverse Kinematik und prozedurale Animation auf den Avatar angewendet
- 18.8. Audio
 - 18.8.1. Konfiguration von Audio Sources und Audio Listeners für VR
 - 18.8.2. Verfügbare Effekte für ein noch intensiveres Erlebnis
 - 18.8.3. Audio Spatializer VR
- 18.9. Optimierung in VR- und AR-Projekten
 - 18.9.1. *Beseitigung von Okklusionen*
 - 18.9.2. *Static Batching*
 - 18.9.3. Qualitätseinstellungen und *Render-Pass*-Typen
- 18.10. Praxis: Escape Room VR
 - 18.10.1. Entwerfen des Erlebnisses
 - 18.10.2. *Layout* des Szenarios
 - 18.10.3. Entwicklung der Mechanik

Modul 19. Professioneller Ton für 3D-Videospiele in VR

- 19.1. Audio in professionellen 3D-Videospielen
 - 19.1.1. Audio in Videospielen
 - 19.1.2. Arten von Audiostilen in aktuellen Videospielen
 - 19.1.3. Räumliche Audiomodelle
- 19.2. Vorläufige Materialstudie
 - 19.2.1. Studium der Spieldesign-Dokumentation
 - 19.2.2. Untersuchung der Leveldesign-Dokumentation
 - 19.2.3. Bewertung der Komplexität und Typologie des Projekts zur Erstellung des Audios
- 19.3. Studie der Klangreferenzen
 - 19.3.1. Liste der wichtigsten Referenzen nach Ähnlichkeit mit dem Projekt
 - 19.3.2. Audio-Referenzen aus anderen Medien, um dem Videospiel seine Identität zu verleihen
 - 19.3.3. Untersuchung der Referenzen und Ziehen von Schlussfolgerungen
- 19.4. Entwerfen der Sound-Identität des Videospiels
 - 19.4.1. Die wichtigsten Faktoren, die das Projekt beeinflussen
 - 19.4.2. Relevante Aspekte bei der Komposition des Sounds: Instrumentierung, Tempo, andere
 - 19.4.3. Definition der Stimmen
- 19.5. Erstellung des Soundtracks
 - 19.5.1. Liste der Umgebungen und Audios
 - 19.5.2. Definition von Motiv, Thema und Instrumentierung
 - 19.5.3. Komposition und Audiotest von Funktionsprototypen
- 19.6. Erstellung von Soundeffekten (FX)
 - 19.6.1. Soundeffekte: FX-Typen und vollständige Liste entsprechend den Projektanforderungen
 - 19.6.2. Definition von Motiv, Thema und Kreation
 - 19.6.3. Bewertung von Sound FX und Tests an funktionierenden Prototypen
- 19.7. Erstellung von Stimmen
 - 19.7.1. Stimmtypen und Phrasenliste
 - 19.7.2. Suche und Bewertung von Synchronsprechern und -sprecherinnen
 - 19.7.3. Auswertung der Aufnahmen und Testen der Stimmen an funktionalen Prototypen
- 19.8. Bewertung der Audioqualität
 - 19.8.1. Ausarbeitung von Hörsitzungen mit dem Entwicklungsteam
 - 19.8.2. Integration aller Audios in einen funktionierenden Prototyp
 - 19.8.3. Testen und Auswerten der erzielten Ergebnisse
- 19.9. Exportieren, Formatieren und Importieren von Audio in das Projekt
 - 19.9.1. Audioformate und Kompression in Videospielen
 - 19.9.2. Audio-Export
 - 19.9.3. Audio in das Projekt importieren
- 19.10. Vorbereitung von Audiobibliotheken für die Vermarktung
 - 19.10.1. Gestaltung vielseitiger Soundbibliotheken für Videospieldesigner
 - 19.10.2. Auswahl der Audios nach Typ: Soundtrack, FX und Stimmen
 - 19.10.3. Vermarktung von Audio-Asset-Bibliotheken

Modul 20. Videospieldproduktion und -finanzierung

- 20.1. Produktion von Videospiele
 - 20.1.1. Kaskaden-Methoden
 - 20.1.2. Kasuistik des mangelnden Projektmanagements und des Fehlens eines Arbeitsplans
 - 20.1.3. Die Folgen des Fehlens einer Produktionsabteilung in der Videospieldindustrie
- 20.2. Das Entwicklungsteam
 - 20.2.1. Die wichtigsten Abteilungen bei der Entwicklung von Projekten
 - 20.2.2. Schlüsselprofile im Mikromanagement: Lead und Senior
 - 20.2.3. Problem der mangelnden Erfahrung bei Junior-Profilen
 - 20.2.4. Aufstellung eines Fortbildungsplans für unerfahrene Profile
- 20.3. Agile Methoden bei der Entwicklung von Videospiele
 - 20.3.1. SCRUM
 - 20.3.2. AGILE
 - 20.3.3. Hybride Methoden
- 20.4. Schätzungen von Aufwand, Zeit und Kosten
 - 20.4.1. Der Preis der Videospieldentwicklung: Die wichtigsten Kostenkonzepte
 - 20.4.2. Zeitplanung der Aufgaben: kritische Punkte, Grundlagen und zu berücksichtigende Aspekte
 - 20.4.3. Schätzungen auf der Grundlage von Aufwandspunkten vs. Berechnung in Stunden
- 20.5. Priorisierung bei der Planung von Prototypen
 - 20.5.1. Festlegung der allgemeinen Projektziele
 - 20.5.2. Priorisierung der wichtigsten Funktionalitäten und Inhalte: Reihenfolge und Bedarf nach Abteilung
 - 20.5.3. Gruppierung der Funktionalitäten und Inhalte in der Produktion, um *Deliverables* (funktionale Prototypen) zu erstellen
- 20.6. Bewährte Praktiken bei der Produktion von Videospiele
 - 20.6.1. Besprechungen, *Daylies*, *Weekly Meeting*, Besprechungen am Ende eines Sprint, Besprechungen zur Überprüfung der Ergebnisse von Meilensteinen ALFA, BETA und RELEASE
 - 20.6.2. Messung der Sprint-Geschwindigkeit
 - 20.6.3. Erkennung von mangelnder Motivation und geringer Produktivität und Vorwegnahme möglicher Probleme in der Produktion
- 20.7. Analyse in der Produktion
 - 20.7.1. Vorläufige Analyse I: Überprüfung des Marktstatus
 - 20.7.2. Vorläufige Analyse 2: Ermittlung der wichtigsten Projektpreferenzen (direkte Wettbewerber)
 - 20.7.3. Schlussfolgerungen aus den vorläufigen Analysen
- 20.8. Kalkulation der Entwicklungskosten
 - 20.8.1. Personalwesen
 - 20.8.2. Technologie und Lizenzierung
 - 20.8.3. Externe Entwicklungskosten
- 20.9. Suche nach Investitionen
 - 20.9.1. Arten von Investoren
 - 20.9.2. Zusammenfassung
 - 20.9.3. Pitch Deck
 - 20.9.4. Publishers
 - 20.9.5. Selbstfinanzierung
- 20.10. Ausarbeitung von Projekt-*Post Mortems*
 - 20.10.1. Prozess der Ausarbeitung des *Post Mortem* im Unternehmen
 - 20.10.2. Analyse der positiven Aspekte des Projekts
 - 20.10.3. Analyse der negativen Aspekte des Projekts
 - 20.10.4. Vorschlag zur Verbesserung der negativen Punkte des Projekts und Schlussfolgerungen



Mit dem unserem Lehrplan helfen wir Ihnen, die Welt mit den Augen der Technik zu verstehen und zu analysieren“

04

Lehrziele

Die Lehrziele dieses Weiterbildenden Masterstudiengangs in Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen zielen darauf ab, hochqualifizierte Fachleute für die Konzeption, Entwicklung und Anwendung immersiver Technologien und visueller Analysen fortzubilden. Gleichzeitig zielt das Programm darauf ab, den Studenten das Wissen und die Fähigkeiten zu vermitteln, die erforderlich sind, um fortschrittliche Erlebnisse in der virtuellen Realität zu schaffen. Unter Verwendung modernster Tools und Techniken lernen die Studenten, Algorithmen des maschinellen Lernens, neuronale Netze und andere anzuwenden, um aktuelle und zukünftige technologische Herausforderungen zu bewältigen.



“

Eröffnen Sie sich neue Karrierechancen und setzen Sie Ihre Ideen mit der Unterstützung, die Sie nur bei TECH finden, in die Realität um“



Allgemeine Ziele

- ♦ Fördern eines kritischen Verständnisses der ethischen und sozialen Auswirkungen von Technologien im Bereich der virtuellen Realität und des maschinellen Sehens, um sicherzustellen, dass die Studenten einen verantwortungsvollen und nachhaltigen Ansatz für die Arbeit mit Technologien entwickeln, die sich direkt auf das tägliche Leben der Menschen auswirken
- ♦ Vermitteln von fortgeschrittenem Wissen über die innovativsten Tools und Techniken der virtuellen Realität und des maschinellen Sehens, wie Unreal Engine, Unity, faltungsneuronale Netze (CNN) und Algorithmen des maschinellen Lernens, so dass die Studenten in der Lage sind, immersive Erfahrungen und intelligente Visionslösungen zu schaffen
- ♦ Entwickeln Sie praktische Fähigkeiten durch die Umsetzung realer Projekte, die es den Studenten ermöglichen, sich komplexen Problemen zu stellen und diese zu lösen, indem sie virtuelle Realität und maschinelles Sehen in reale Kontexte der Industrie, Medizin, Bildung und anderer Bereiche integrieren
- ♦ Fördern von Innovation und Kreativität, indem die Studenten ermutigt werden, neue Anwendungen und technologische Lösungen vorzuschlagen, die Prozesse und Erfahrungen in aufstrebenden Bereichen wie autonomes Fahren, medizinische Diagnostik, Unterhaltung und Mensch-Computer-Interaktion verbessern





Spezifische Ziele

Modul 1. Maschinelles Sehen

- ♦ Vertiefen der Systeme und Anwendungen, in denen maschinelles Sehen eine Schlüsselrolle spielt
- ♦ Verstehen der grundlegenden Algorithmen, die zur Verarbeitung und Analyse von Bildern und Videos verwendet werden

Modul 2. Anwendungen und Stand der Technik

- ♦ Erkunden der wichtigsten Anwendungen des maschinellen Sehens in verschiedenen Branchen
- ♦ Analysieren der jüngsten Entwicklungen auf diesem Gebiet und ihrer Auswirkungen auf die technologische Innovation

Modul 3. Digitale Bildverarbeitung

- ♦ Beherrschen der grundlegenden Techniken der Bildverarbeitung
- ♦ Entwickeln von Fähigkeiten zur Bildverbesserung und -wiederherstellung mit digitalen Werkzeugen

Modul 4. Fortgeschrittene digitale Bildverarbeitung

- ♦ Anwenden fortgeschrittener Algorithmen wie Farbbildverarbeitung und Kantenerkennung
- ♦ Integrieren von Analysemethoden für spezifische Aufgaben, wie z. B. Mustererkennung

Modul 5. 3D-Bildverarbeitung

- ♦ Vertiefen der Grundlagen der dreidimensionalen Bildverarbeitung
- ♦ Anwenden von Techniken zur 3D-Rekonstruktion aus Bilddaten

Modul 6. Deep Learning

- ♦ Verstehen, wie *Deep Learning* im Kontext von maschinellem Sehen angewendet wird
- ♦ Erwerben praktischer Fähigkeiten zur Implementierung tiefer neuronaler Netze

Modul 7. Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung

- ♦ Anwenden von CNNs auf Bildklassifizierungsaufgaben in realen Projekten
- ♦ Bewerten der Wirksamkeit und Genauigkeit von neuronalen Netzen bei der Klassifizierung

Modul 8. Objekterkennung

- ♦ Implementieren von Modellen zur automatischen Objekterkennung in Bildern und Videos
- ♦ Untersuchen von Techniken zur Objektlokalisierung und -erkennung

Modul 9. Bildsegmentierung mit Deep Learning

- ♦ Anwenden von *Deep-Learning*-Techniken auf die Bildsegmentierung
- ♦ Implementieren neuronaler Netze zur Segmentierung relevanter Bereiche in Bildern

Modul 10. Fortgeschrittene Bildsegmentierung und fortgeschrittene Computer-Vision-Techniken

- ♦ Erkunden der modernsten Techniken der Bildsegmentierung
- ♦ Anwenden von Segmentierungsmethoden auf hochkomplexe Bilder

Modul 11. Die 3D-Industrie

- ♦ Verstehen der Auswirkungen und Anwendungen von 3D in der heutigen Industrie
- ♦ Erkunden der Prozesse und Werkzeuge, die bei der Erstellung von 3D-Inhalten für verschiedene Branchen verwendet werden

Modul 12. Kunst und 3D in der Videospelindustrie

- ♦ Untersuchen von Modellierungs- und Texturierungstechniken für die Gestaltung von Videospelcharakteren und -umgebungen
- ♦ Aneignen von Fähigkeiten zur Integration von 3D-Kunst in eine interaktive Videospelumgebung

Modul 13. Fortgeschrittene 3D

- ♦ Anwenden komplexer Verfahren für die Erstellung realistischer 3D-Szenen und Figuren
- ♦ Integrieren der modernsten Software-Tools in den 3D-Erstellungsprozess

Modul 14. 3D-Animation

- ♦ Vermitteln der grundlegenden Prinzipien der 3D-Animation
- ♦ Anwenden von Animationstechniken für Figuren, Objekte und Umgebungen innerhalb eines 3D-Projekts

Modul 15. Beherrschung von Unity 3D und künstlicher Intelligenz

- ♦ Vermitteln von Kenntnissen über die Verwendung von Unity 3D für die Entwicklung von interaktiven Projekten und Videospielen
- ♦ Erstellen von Simulationsumgebungen und Spielen, die KI für fortgeschrittene Verhaltensweisen enthalten

Modul 16. 2D- und 3D-Videospielentwicklung

- ♦ Erwerben eines umfassenden Verständnisses der Entwicklungsprozesse von 2D- und 3D-Videospielen
- ♦ In der Lage sein, interaktive Videospiele mit Engines wie Unity zu programmieren und zu gestalten

Modul 17. Programmierung, Erstellung von Mechaniken und Prototyping-Techniken für Videospiele

- ♦ Erlernen spezifischer Programmier-Techniken für die Entwicklung von Videospielemechaniken
- ♦ Entwickeln von schnellen Prototypen für Videospiele und Validieren interaktiver Mechanismen

Modul 18. Entwicklung von immersiven Videospielen in VR

- ♦ Vertiefen der Schaffung von immersiven Erlebnissen unter Verwendung von virtueller Realität in Videospieleprojekten
- ♦ Anwenden von *Best Practices* für Benutzerinteraktion und -erfahrung in der virtuellen Realität

Modul 19. Professioneller Ton für 3D-Videospiele in VR

- ♦ Erlernen von Audio-Design und Bearbeitungstechniken zur Verbesserung der Immersion in Videospielen
- ♦ Anwenden von 3D-Sound und dynamischen Effekten für ein immersives Erlebnis in der virtuellen Realität

Modul 20. Videospieldproduktion und -finanzierung

- ♦ Verstehen der Schlüsselaspekte bei der Produktion und dem Management von Videospieleprojekten
- ♦ Analysieren der verfügbaren Finanzierungsstrategien für die Entwicklung von Videospielen



Mit einem weiterbildenden Masterstudiengang, der Ihre berufliche Laufbahn verändern wird, können Sie in das Top-Management einsteigen“

05

Karrieremöglichkeiten

Der Weiterbildende Masterstudiengang in Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen eröffnet eine Vielzahl von Karrieremöglichkeiten in stark nachgefragten und wachsenden Sektoren. Die Absolventen können als Entwickler oder Spezialisten für künstliche Intelligenz, die auf das Sehen angewandt wird, arbeiten und Projekte in der Produktion und Finanzierung von Videospielen leiten, vom Design bis zur Vermarktung von VR-Produkten. Die wachsende Nachfrage nach Fachleuten bietet hervorragende Marktchancen, da die Absolventen an der Gestaltung von immersiven Erlebnissen mitwirken können, die eine große Wirkung auf den Benutzer haben. Kurz gesagt, dieser Studiengang bereitet Studenten auf wichtige Aufgaben in innovativen Branchen vor, in denen sowohl Kreativität als auch fortgeschrittenes technisches Wissen gefragt sind.



“

Wenn Sie die Herausforderung lieben und sich mit den wichtigsten Themen von heute auseinandersetzen wollen, ist dieser weiterbildende Masterstudiengang genau das Richtige für Sie. Schreiben Sie sich jetzt bei TECH ein"

Profil des Absolventen

Der Absolvent des Weiterbildenden Masterstudiengangs in Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen wird ein hochqualifizierter Experte sein, der die fortschrittlichsten Technologien für die Entwicklung von Videospielen und die visuelle Verarbeitung beherrscht. Dieses umfassende Profil wird ihn darauf vorbereiten, komplexe technologische Herausforderungen zu meistern und innovative Lösungen für immersive Umgebungen und Anwendungen des künstlichen Sehens anzubieten. Mit einem soliden Wissen über die Videospieldustrie wird er in der Lage sein, Produktions- und Finanzierungsprojekte zu leiten. Darüber hinaus kann er sein Fachwissen in verschiedenen Bereichen wie Unterhaltung, Bildung, Medizin, Automobil und Industrie einsetzen. So wird es ihm gelingen, in Schlüsselbereichen der Technologie führend zu sein und die Entwicklung fortschrittlicher Lösungen in den Bereichen Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen voranzutreiben.

Mit jedem Modul, das er absolviert, kommt er dem beruflichen Erfolg, von dem er träumt, einen Schritt näher.

- ♦ **Fortgeschrittene Beherrschung der Technologien für virtuelle Realität und maschinelles Sehen:** Fähigkeit, fortschrittliche technologische Lösungen in diesen Bereichen zu entwerfen, zu entwickeln und anzuwenden
- ♦ **Kreativität und Innovation:** Fähigkeit, kreativ zu denken und bahnbrechende Lösungen für die Gestaltung von immersiven Erlebnissen und Bildverarbeitungsanwendungen vorzuschlagen
- ♦ **Anpassungsfähigkeit und komplexe Problemlösung:** Fähigkeit, sich technologischen Herausforderungen zu stellen, sich an neue Werkzeuge und Methoden anzupassen und innovative Lösungen anzubieten
- ♦ **Management von Technologieprojekten:** Fähigkeit, Entwicklungsprojekte in High-Tech-Umgebungen zu planen, zu koordinieren und zu leiten und dabei sicherzustellen, dass Fristen und Ziele eingehalten werden



Nach Abschluss des weiterbildenden Masterstudiengangs werden Sie in der Lage sein, Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in den folgenden Positionen anzuwenden:

1. **VR-Videospielentwickler:** Fachkraft, die sich auf die Schaffung immersiver interaktiver Umgebungen spezialisiert hat und Videospieleerlebnisse entwirft, die sich in dreidimensionalen virtuellen Umgebungen abspielen
2. **Computer Vision Engineer:** Experte für den Entwurf und die Implementierung von Systemen, die es Maschinen ermöglichen, Bilder oder Videos zu analysieren und zu verstehen, indem sie fortschrittliche Algorithmen zur Interpretation visueller Daten in Echtzeit anwenden
3. **3D-Videospielentwickler:** Fachkraft, die sich mit der Erstellung und Programmierung dreidimensionaler Videospiele befasst, wobei der Schwerpunkt auf der Modellierung, Texturierung und Animation von Objekten und Figuren in dreidimensionalen Umgebungen liegt
4. **Spezialist für künstliche Intelligenz in der Bildverarbeitung:** Fachkraft, die KI-Algorithmen und *Deep Learning* einsetzt, um Systeme zu entwickeln, die in der Lage sind, Bilder in einer Vielzahl von Anwendungen zu erkennen, zu analysieren und zu klassifizieren, von der Sicherheit bis zur medizinischen Diagnose
5. **Produktionsdirektor für Videospiele:** Führungskraft im Management von Entwicklungsteams für Videospiele, verantwortlich für die Koordinierung, Überwachung und Optimierung der kreativen und technischen Prozesse, um die Bereitstellung eines hochwertigen Endprodukts zu gewährleisten
6. **Projektleiter für die Videospieldentwicklung:** Verantwortlich für die Planung, Koordinierung und Durchführung von Videospieldprojekten, Verwaltung von Zeit, Ressourcen und Teams, um die erfolgreiche Lieferung von Produkten innerhalb des Budgets und des Zeitplans zu gewährleisten.



Am Ende dieses Programms werden Sie eine Fachkraft mit unschätzbaren Fähigkeiten in einer zunehmend automatisierten und digitalisierten Welt sein“

06

Studienmethodik

TECH ist die erste Universität der Welt, die die Methodik der **case studies** mit **Relearning** kombiniert, einem 100%igen Online-Lernsystem, das auf geführten Wiederholungen basiert.

Diese disruptive pädagogische Strategie wurde entwickelt, um Fachleuten die Möglichkeit zu bieten, ihr Wissen zu aktualisieren und ihre Fähigkeiten auf intensive und gründliche Weise zu entwickeln. Ein Lernmodell, das den Studenten in den Mittelpunkt des akademischen Prozesses stellt und ihm die Hauptrolle zuweist, indem es sich an seine Bedürfnisse anpasst und die herkömmlichen Methoden beiseite lässt.



“

TECH bereitet Sie darauf vor, sich neuen Herausforderungen in einem unsicheren Umfeld zu stellen und in Ihrer Karriere erfolgreich zu sein“

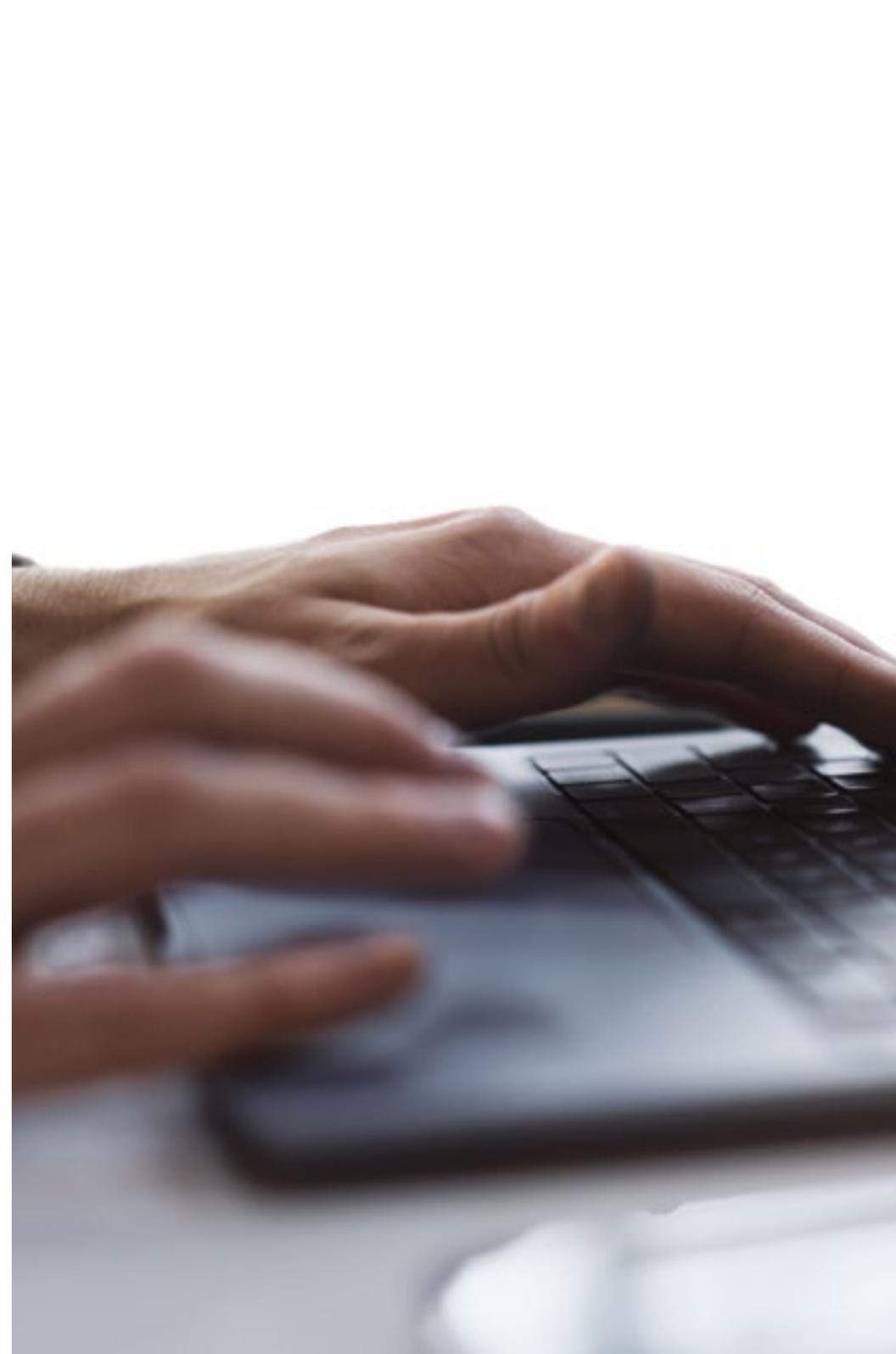
Der Student: die Priorität aller Programme von TECH

Bei der Studienmethodik von TECH steht der Student im Mittelpunkt. Die pädagogischen Instrumente jedes Programms wurden unter Berücksichtigung der Anforderungen an Zeit, Verfügbarkeit und akademische Genauigkeit ausgewählt, die heutzutage nicht nur von den Studenten, sondern auch von den am stärksten umkämpften Stellen auf dem Markt verlangt werden.

Beim asynchronen Bildungsmodell von TECH entscheidet der Student selbst, wie viel Zeit er mit dem Lernen verbringt und wie er seinen Tagesablauf gestaltet, und das alles bequem von einem elektronischen Gerät seiner Wahl aus. Der Student muss nicht an Präsenzveranstaltungen teilnehmen, die er oft nicht wahrnehmen kann. Die Lernaktivitäten werden nach eigenem Ermessen durchgeführt. Er kann jederzeit entscheiden, wann und von wo aus er lernen möchte.

“

*Bei TECH gibt es KEINE Präsenzveranstaltungen
(an denen man nie teilnehmen kann)“*



Die international umfassendsten Lehrpläne

TECH zeichnet sich dadurch aus, dass sie die umfassendsten Studiengänge im universitären Umfeld anbietet. Dieser Umfang wird durch die Erstellung von Lehrplänen erreicht, die nicht nur die wesentlichen Kenntnisse, sondern auch die neuesten Innovationen in jedem Bereich abdecken.

Durch ihre ständige Aktualisierung ermöglichen diese Programme den Studenten, mit den Veränderungen des Marktes Schritt zu halten und die von den Arbeitgebern am meisten geschätzten Fähigkeiten zu erwerben. Auf diese Weise erhalten die Studenten, die ihr Studium bei TECH absolvieren, eine umfassende Vorbereitung, die ihnen einen bedeutenden Wettbewerbsvorteil verschafft, um in ihrer beruflichen Laufbahn voranzukommen.

Und das von jedem Gerät aus, ob PC, Tablet oder Smartphone.

“

Das Modell der TECH ist asynchron, d. h. Sie können an Ihrem PC, Tablet oder Smartphone studieren, wo immer Sie wollen, wann immer Sie wollen und so lange Sie wollen“

Case studies oder Fallmethode

Die Fallmethode ist das am weitesten verbreitete Lernsystem an den besten Wirtschaftshochschulen der Welt. Sie wurde 1912 entwickelt, damit Studenten der Rechtswissenschaften das Recht nicht nur auf der Grundlage theoretischer Inhalte erlernten, sondern auch mit realen komplexen Situationen konfrontiert wurden. Auf diese Weise konnten sie fundierte Entscheidungen treffen und Werturteile darüber fällen, wie diese zu lösen sind. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard etabliert.

Bei diesem Lehrmodell ist es der Student selbst, der durch Strategien wie *Learning by doing* oder *Design Thinking*, die von anderen renommierten Einrichtungen wie Yale oder Stanford angewandt werden, seine berufliche Kompetenz aufbaut.

Diese handlungsorientierte Methode wird während des gesamten Studiengangs angewandt, den der Student bei TECH absolviert. Auf diese Weise wird er mit zahlreichen realen Situationen konfrontiert und muss Wissen integrieren, recherchieren, argumentieren und seine Ideen und Entscheidungen verteidigen. All dies unter der Prämisse, eine Antwort auf die Frage zu finden, wie er sich verhalten würde, wenn er in seiner täglichen Arbeit mit spezifischen, komplexen Ereignissen konfrontiert würde.



Relearning-Methode

Bei TECH werden die *case studies* mit der besten 100%igen Online-Lernmethode ergänzt: *Relearning*.

Diese Methode bricht mit traditionellen Lehrmethoden, um den Studenten in den Mittelpunkt zu stellen und ihm die besten Inhalte in verschiedenen Formaten zu vermitteln. Auf diese Weise kann er die wichtigsten Konzepte der einzelnen Fächer wiederholen und lernen, sie in einem realen Umfeld anzuwenden.

In diesem Sinne und gemäß zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen ist die Wiederholung der beste Weg, um zu lernen. Aus diesem Grund bietet TECH zwischen 8 und 16 Wiederholungen jedes zentralen Konzepts innerhalb ein und derselben Lektion, die auf unterschiedliche Weise präsentiert werden, um sicherzustellen, dass das Wissen während des Lernprozesses vollständig gefestigt wird.

Das Relearning ermöglicht es Ihnen, mit weniger Aufwand und mehr Leistung zu lernen, sich mehr auf Ihre Spezialisierung einzulassen, einen kritischen Geist zu entwickeln, Argumente zu verteidigen und Meinungen zu kontrastieren: eine direkte Gleichung zum Erfolg.



Ein 100%iger virtueller Online-Campus mit den besten didaktischen Ressourcen

Um seine Methodik wirksam anzuwenden, konzentriert sich TECH darauf, den Studenten Lehrmaterial in verschiedenen Formaten zur Verfügung zu stellen: Texte, interaktive Videos, Illustrationen und Wissenskarten, um nur einige zu nennen. Sie alle werden von qualifizierten Lehrkräften entwickelt, die ihre Arbeit darauf ausrichten, reale Fälle mit der Lösung komplexer Situationen durch Simulationen, dem Studium von Zusammenhängen, die für jede berufliche Laufbahn gelten, und dem Lernen durch Wiederholung mittels Audios, Präsentationen, Animationen, Bildern usw. zu verbinden.

Die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem Gebiet der Neurowissenschaften weisen darauf hin, dass es wichtig ist, den Ort und den Kontext, in dem der Inhalt abgerufen wird, zu berücksichtigen, bevor ein neuer Lernprozess beginnt. Die Möglichkeit, diese Variablen individuell anzupassen, hilft den Menschen, sich zu erinnern und Wissen im Hippocampus zu speichern, um es langfristig zu behalten. Dies ist ein Modell, das als *Neurocognitive context-dependent e-learning* bezeichnet wird und in diesem Hochschulstudium bewusst angewendet wird.

Zum anderen, auch um den Kontakt zwischen Mentor und Student so weit wie möglich zu begünstigen, wird eine breite Palette von Kommunikationsmöglichkeiten angeboten, sowohl in Echtzeit als auch zeitversetzt (internes Messaging, Diskussionsforen, Telefondienst, E-Mail-Kontakt mit dem technischen Sekretariat, Chat und Videokonferenzen).

Darüber hinaus wird dieser sehr vollständige virtuelle Campus den Studenten der TECH die Möglichkeit geben, ihre Studienzeiten entsprechend ihrer persönlichen Verfügbarkeit oder ihren beruflichen Verpflichtungen zu organisieren. Auf diese Weise haben sie eine globale Kontrolle über die akademischen Inhalte und ihre didaktischen Hilfsmittel, in Übereinstimmung mit ihrer beschleunigten beruflichen Weiterbildung.



Der Online-Studienmodus dieses Programms wird es Ihnen ermöglichen, Ihre Zeit und Ihr Lerntempo zu organisieren und an Ihren Zeitplan anzupassen“

Die Wirksamkeit der Methode wird durch vier Schlüsselergebnisse belegt:

1. Studenten, die diese Methode anwenden, nehmen nicht nur Konzepte auf, sondern entwickeln auch ihre geistigen Fähigkeiten durch Übungen zur Bewertung realer Situationen und zur Anwendung ihres Wissens.
2. Das Lernen basiert auf praktischen Fähigkeiten, die es den Studenten ermöglichen, sich besser in die reale Welt zu integrieren.
3. Eine einfachere und effizientere Aufnahme von Ideen und Konzepten wird durch die Verwendung von Situationen erreicht, die aus der Realität entstanden sind.
4. Das Gefühl der Effizienz der investierten Anstrengung wird zu einem sehr wichtigen Anreiz für die Studenten, was sich in einem größeren Interesse am Lernen und einer Steigerung der Zeit, die für die Arbeit am Kurs aufgewendet wird, niederschlägt.

Die von ihren Studenten am besten bewertete Hochschulmethodik

Die Ergebnisse dieses innovativen akademischen Modells lassen sich an der Gesamtzufriedenheit der Absolventen der TECH ablesen.

Die Studenten bewerten die Qualität der Lehre, die Qualität der Materialien, die Kursstruktur und die Ziele als hervorragend. So überrascht es nicht, dass die Einrichtung von ihren Studenten auf der Bewertungsplattform Trustpilot mit 4,9 von 5 Punkten am besten bewertet wurde.

Sie können von jedem Gerät mit Internetanschluss (Computer, Tablet, Smartphone) auf die Studieninhalte zugreifen, da TECH in Sachen Technologie und Pädagogik führend ist.

Sie werden die Vorteile des Zugangs zu simulierten Lernumgebungen und des Lernens durch Beobachtung, d. h. Learning from an expert, nutzen können.



In diesem Programm stehen Ihnen die besten Lehrmaterialien zur Verfügung, die sorgfältig vorbereitet wurden:



Studienmaterial

Alle didaktischen Inhalte werden von den Fachkräfte, die den Kurs unterrichten werden, speziell für den Kurs erstellt, so dass die didaktische Entwicklung wirklich spezifisch und konkret ist.

Diese Inhalte werden dann auf ein audiovisuelles Format übertragen, das unsere Online-Arbeitsweise mit den neuesten Techniken ermöglicht, die es uns erlauben, Ihnen eine hohe Qualität in jedem der Stücke zu bieten, die wir Ihnen zur Verfügung stellen werden.



Übungen für Fertigkeiten und Kompetenzen

Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Übungen und Aktivitäten zum Erwerb und zur Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ein Spezialist im Rahmen der Globalisierung, in der wir leben, entwickeln muss.



Interaktive Zusammenfassungen

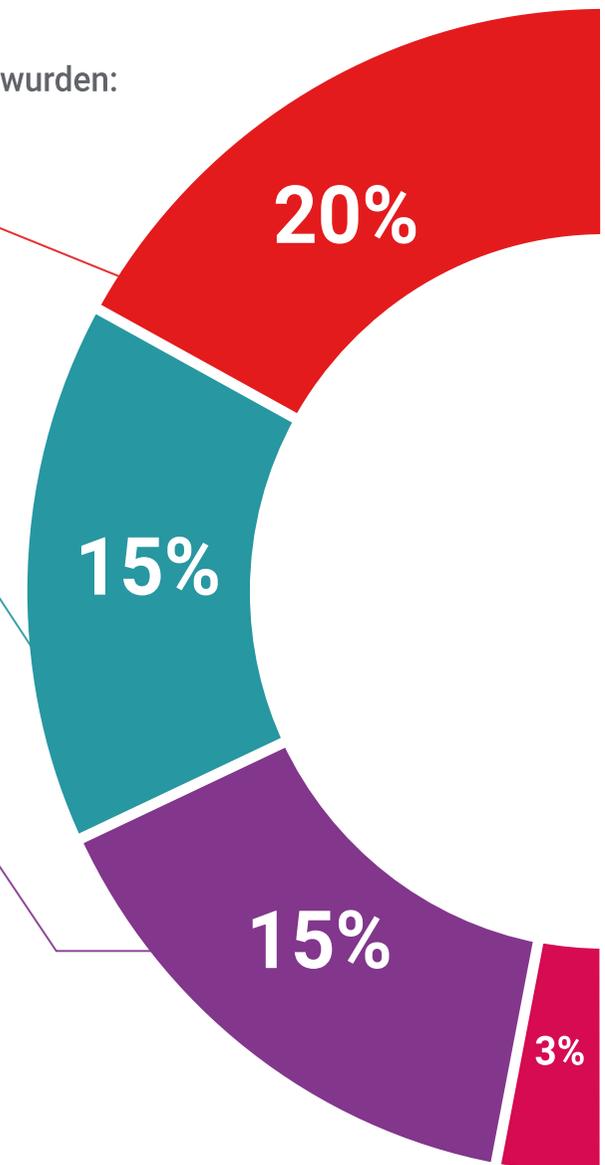
Wir präsentieren die Inhalte auf attraktive und dynamische Weise in multimedialen Pillen, Audios, Videos, Bilder, Diagramme und konzeptionelle Karten enthalten, um das Wissen zu festigen.

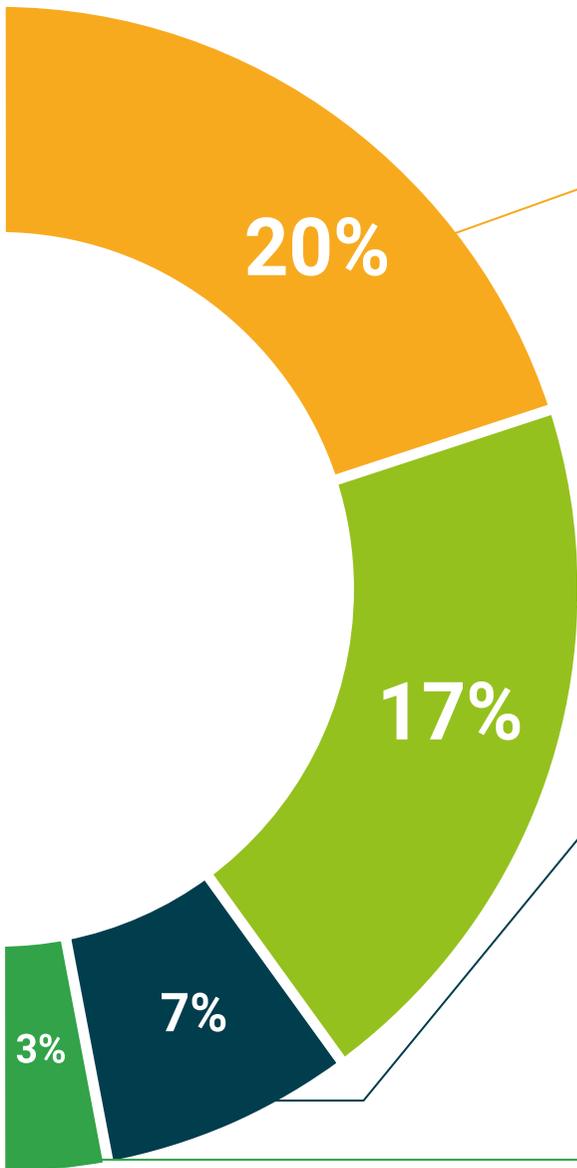
Dieses einzigartige System für die Präsentation multimedialer Inhalte wurde von Microsoft als „Europäische Erfolgsgeschichte“ ausgezeichnet.



Weitere Lektüren

Aktuelle Artikel, Konsensdokumente, internationale Leitfäden... In unserer virtuellen Bibliothek haben Sie Zugang zu allem, was Sie für Ihre Ausbildung benötigen.





Case Studies

Sie werden eine Auswahl der besten *case studies* zu diesem Thema bearbeiten. Die Fälle werden von den besten Spezialisten der internationalen Szene präsentiert, analysiert und betreut.



Testing & Retesting

Während des gesamten Programms werden Ihre Kenntnisse in regelmäßigen Abständen getestet und wiederholt. Wir tun dies auf 3 der 4 Ebenen der Millerschen Pyramide.



Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt. Das sogenannte *Learning from an Expert* stärkt das Wissen und das Gedächtnis und schafft Vertrauen in unsere zukünftigen schwierigen Entscheidungen.



Kurzanleitungen zum Vorgehen

TECH bietet die wichtigsten Inhalte des Kurses in Form von Arbeitsblättern oder Kurzanleitungen an. Ein synthetischer, praktischer und effektiver Weg, um dem Studenten zu helfen, in seinem Lernen voranzukommen.



07

Lehrkörper

Dieser Studiengang verfügt über einen hochqualifizierten Lehrkörper, der sich aus aktiven Fachleuten zusammensetzt, die ihre Karrieren im Bereich der virtuellen Realität und des maschinellen Sehens entwickeln und über umfangreiche Erfahrungen im 3D-Design aller Arten von virtuellen Projekten verfügen. Auf diese Weise kann der Informatiker, der sich für diesen weiterbildenden Masterstudiengang einschreibt, auf alle wesentlichen Elemente dieses Bereichs zugreifen und das Gelernte bereits vor Abschluss des Studiums direkt in seiner Arbeit anwenden.





“

Die beste Unterstützung für Sie, um sich in einem der vielversprechendsten und revolutionärsten Bereiche der Technologie zu etablieren"

Leitung



Hr. Redondo Cabanillas, Sergio

- Spezialist für Forschung und Entwicklung im Bereich Maschinelles Sehen bei BCN Vision
- Leiter des Entwicklungs- und *Backoffice*-Teams bei BCN Vision
- Projektleiter und Entwicklung von Lösungen für Maschinelles Sehen
- Tontechniker bei Media Arts Studio
- Hochschulabschluss in Telekommunikationstechnik mit Spezialisierung auf Bild und Ton an der Polytechnischen Universität von Katalonien
- Hochschulabschluss in Künstliche Intelligenz, angewandt auf die Industrie, von der Autonomen Universität von Barcelona
- Höherer Ausbildungszyklus in Ton am CP Villar



Hr. Horischnik Arbo, Manuel

- CEO bei Ibercover Studio
- Direktor für kaufmännische Verwaltung und Marketing bei Corporación CRN Televisión SL
- Hochschulabschluss in Betriebswirtschaft und Management
- Masterstudiengang in 3D-Modellierung und Animation

Professoren

Hr. Gutiérrez Olabarría, José Ángel

- ♦ Projektmanagement, Software-Analyse und -Entwurf und C-Programmierung von Qualitätskontroll- und Industrieinformatik-Anwendungen
- ♦ Ingenieur mit Spezialisierung auf maschinelles Sehen und Sensoren
- ♦ Marktmanager für den Eisen- und Stahlsektor mit den Funktionen Kundenkontakt, Personalbeschaffung, Marktpläne und strategische Konten
- ♦ Informatikingenieur von der Universität Deusto
- ♦ Masterstudiengang in Robotik und Automatisierung an der ETSII/IT Bilbao
- ♦ Diplom für Weiterführende Studien im Doktoratsprogramm für Automatisierung und Elektronik des ETSII/IT in Bilbao

Hr. Enrich Llopart, Jordi

- ♦ Technologie-Direktor bei Bcvision - Visión artificial
- ♦ Projekt- und Anwendungingenieur, Bcvision - Visión artificial
- ♦ Projekt- und Anwendungingenieur, PICVISA Machine Vision
- ♦ Hochschulabschluss in Telekommunikationstechnik, Spezialisierung in Bild und Ton durch die Ingenieurschule von Terrassa (EET) / Polytechnische Universität von Katalonien (UPC)
- ♦ MPM - Masterstudiengang in Projektmanagement, Universität La Salle – Universität Ramon Llull

Hr. Bigata Casademunt, Antoni

- ♦ Wahrnehmungsingenieur am Computer Vision Center (CVC)
- ♦ Ingenieur für Machine Learning bei Visium SA, Schweiz
- ♦ Hochschulabschluss in Mikrotechnologie von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL)
- ♦ Masterstudiengang in Robotik der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL)

Fr. Riera i Marín, Meritzell

- ♦ Entwicklerin von Deep-Learning-Systemen bei Sycai Medical
- ♦ Forscherin am Nationalen Zentrum für Wissenschaftliche Forschung (CNRS), Frankreich
- ♦ Software-Ingenieurin bei Zhilabs
- ♦ IT *Technician*, Mobile World Congress
- ♦ Software-Ingenieurin bei Avanade
- ♦ Hochschulabschluss in Telekommunikationstechnik an der Polytechnischen Universität von Katalonien
- ♦ *Master of Science: Spécialité Signal, Image, Systèmes Embarqués, Automatique* (SISEA) von IMT Atlantique, Francia
- ♦ Masterstudiengang in Telekommunikationstechnik an der Polytechnischen Universität von Katalonien

Hr. González González, Diego Pedro

- ♦ Softwarearchitekt für auf künstlicher Intelligenz basierende Systeme
- ♦ Entwickler von Anwendungen für *Deep Learning und Machine Learning*
- ♦ Softwarearchitekt für eingebettete Systeme für Eisenbahnsicherheitsanwendungen
- ♦ Entwickler von Linux-Treibern
- ♦ Systemingenieur für Gleisanlagen
- ♦ Ingenieur für eingebettete Systeme
- ♦ *Deep-Learning*-Ingenieur
- ♦ Masterstudiengang in Künstliche Intelligenz an der Internationalen Universität von La Rioja
- ♦ Wirtschaftsingenieur von der Universität Miguel Hernández

Hr. Higón Martínez, Felipe

- ♦ Ingenieur für Elektronik, Telekommunikation und Informatik
- ♦ Ingenieur für Validierung und Prototyping
- ♦ Anwendungsingenieur
- ♦ Support-Ingenieur
- ♦ Masterstudiengang in Fortgeschrittene und Angewandte Künstliche Intelligenz von IA3
- ♦ Ingenieur für Telekommunikation
- ♦ Hochschulabschluss in Elektrotechnik an der Universität von Valencia

Hr. Rodríguez Cabrera, Jonathan

- ♦ Designer von Branding, 3D-Produkten, 3D-Kleidung, Werbung und Produktionsplänen für Riding Solutions, Mudwar und Assault Bike Wear
- ♦ Designer und Charakterentwicklung bei Ultras City The Game
- ♦ Schöpfer und Leiter der Schule für neue Technologien an der Tooning 3D School
- ♦ Dozent in Programmen für die Produktion von Videospielen
- ♦ Hochschulabschluss in Industriedesign am Istituto Europeo di Design (IED)
- ♦ Masterstudiengang in 3D-Design und Animation am CICE, Madrid

Hr. Delgado Gonzalo, Guillem

- ♦ Forscher für Computer Vision und Künstliche Intelligenz bei Vicomtech
- ♦ Ingenieur für Computer Vision und künstliche Intelligenz bei Gestoos
- ♦ Junior-Ingenieur bei Sogeti
- ♦ Hochschulabschluss in Audiovisuelle Systemtechnik an der Polytechnischen Universität von Katalonien
- ♦ MSc in Computer Vision an der Autonomen Universität von Barcelona
- ♦ Hochschulabschluss in Informatik an der Aalto University
- ♦ Hochschulabschluss in Audiovisuelle Systeme, UPC – ETSETB Telecoms BCN



**Fr. García Moll, Clara**

- ♦ Junior Ingenieurin für visuelle Datenverarbeitung bei LabLENI
- ♦ Ingenieurin für Computer Vision, Satellogic
- ♦ Full Stack Developer, Grupo Catfons
- ♦ Audiovisuelle Systemtechnik, Universität Pompeu Fabra (Barcelona)
- ♦ Masterstudiengang in Computer Vision, Autonome Universität von Barcelona

Hr. Alcalá Zamora, Jorge

- ♦ Künstlerischer Leiter bei Ibercover Studio und Enne Entertainment
- ♦ 3D-Künstler und Techniker für Video- und Projektionen bei 3D Scenica
- ♦ 3D-Künstler bei Revistronic und Virtual Toys
- ♦ Masterstudiengang in 3D, Animation und diskrete Postproduktion
- ♦ Masterstudiengang in Videospiele
- ♦ Experte für Unity 3D und Unreal Engine

Hr. Carmena García-Bermejo, Carlos

- ♦ 3D-Künstler bei Ibercover Studio
- ♦ 3D-Künstler bei Assault Bike Wear
- ♦ Hochschulabschluss in Bildende Kunst an der Universität Autonomen von Madrid
- ♦ Masterstudiengang in 3D-Modellierung mit ZBrush an der Fachhochschule für neue Technologien CICE
- ♦ Masterstudiengang in 3D Max Design
- ♦ Experte für die Erstellung von fotorealistischen 3D-Bildern
- ♦ Experte für Unreal Engine 4 für Szenario-Design

08

Qualifizierung

Der Weiterbildender Masterstudiengang in Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen garantiert neben der präzisesten und aktuellsten Fortbildung auch den Zugang zu einem von der TECH Technologischen Universität ausgestellten Diplom.



“

*Schließen Sie dieses Programm erfolgreich ab
und erhalten Sie Ihren Universitätsabschluss
ohne lästige Reisen oder Formalitäten”*

Dieser **Weiterbildender Masterstudiengang in Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

Sobald der Student die Prüfungen bestanden hat, erhält er/sie per Post* mit Empfangsbestätigung das entsprechende Diplom, ausgestellt von der **TECH Technologische Universität**.

Das von **TECH Technologische Universität** ausgestellte Diplom drückt die erworbene Qualifikation aus und entspricht den Anforderungen, die in der Regel von Stellenbörsen, Auswahlprüfungen und Berufsbildungsausschüssen verlangt werden.

Titel: **Weiterbildender Masterstudiengang in Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen**

Modalität: **online**

Dauer: **2 Jahre**



*Haager Apostille. Für den Fall, dass der Student die Haager Apostille für sein Papierdiplom beantragt, wird TECH EDUCATION die notwendigen Vorkehrungen treffen, um diese gegen eine zusätzliche Gebühr zu beschaffen.



Weiterbildender Masterstudiengang Virtuelle Realität und Maschinelles Sehen

- » Modalität: **online**
- » Dauer: **2 Jahre**
- » Qualifizierung: **TECH Technische Universität**
- » Zeitplan: **in Ihrem eigenen Tempo**
- » Prüfungen: **online**

Weiterbildender Masterstudiengang

Virtuelle Realität und
Maschinelles Sehen