

Universitätsexperte

Roboter-Navigationssysteme





Universitätsexperte Roboter-Navigationssysteme

- » Modalität: online
- » Dauer: 6 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Internetzugang: www.techtitute.com/de/informatik/spezialisierung/spezialisierung-roboter-navigationssysteme

Index

01

Präsentation

Seite 4

02

Ziele

Seite 8

03

Kursleitung

Seite 12

04

Struktur und Inhalt

Seite 18

05

Methodik

Seite 24

06

Qualifizierung

Seite 32

01

Präsentation

Die Robotik und die maschinellen Bildverarbeitungstechniken befinden sich aufgrund der Reife beider Wissenszweige und der technologischen Entwicklung derzeit in einer Expansionsphase. In diesem Szenario spielen die künstliche Intelligenz, die Entwicklung von Algorithmen und die Beherrschung der Techniken eine sehr wichtige Rolle für die kontinuierliche Entwicklung dieses Sektors. Dieser 100%ige Online-Studiengang bietet IT-Fachkräften ein attraktives Universitätsstudium mit hochmodernen Inhalten, einer breiten Palette an Multimedia-Ressourcen und wird von Robotikexperten mit langjähriger Erfahrung in diesem Bereich unterrichtet. Der Zugang zu diesen Inhalten ist jederzeit über ein internetfähiges Gerät möglich.



“

*Die Industrie 4.0 erwartet Sie.
Schreiben Sie sich jetzt ein und
entwickeln Sie Ihren Roboter mit den
neuesten Technologien der Branche”*

Die Industrie 4.0 erlebt derzeit ihre Blütezeit, und die Robotik und der Bereich des maschinellen Sehens eröffnen den Fachkräften dieser Sektoren, darunter auch den Informatikern, sehr attraktive Berufsfelder für die Zukunft.

Dieser Universitätsexperte richtet sich an Studenten, die sich auf dem Gebiet der Roboternavigationssysteme spezialisieren möchten. Zu diesem Zweck hat ein Team von Fachleuten einen Lehrplan ausgearbeitet, der den Studenten das gesamte Wissen in diesem Bereich vermittelt, so dass sie am Ende des sechsmonatigen Kurses in der Lage sind, die wichtigsten Techniken und Werkzeuge zu beherrschen, die derzeit in der Entwicklung der Robotik eingesetzt werden.

Der im Online-Modus angebotene Kurs behandelt die in der Robotik verwendeten Bildverarbeitungstechniken, die Entwicklung und das Verständnis von Algorithmen, die Verbesserung von Bildverarbeitungs- und Analysetechniken sowie visuelles SLAM, Roboterlokalisierung und simultanes Mapping unter Verwendung der neuesten angewandten Techniken des maschinellen Sehens.

IT-Fachkräfte, die sich in diesem Bereich weiterbilden möchten, haben eine ausgezeichnete Möglichkeit, ihre Ziele auf bequeme und flexible Weise zu erreichen, da diese Qualifikation den Zugang zu allen Inhalten des Lehrplans ohne festen Zeitplan ermöglicht. Auf diese Weise können sie das Studienpensum der Module, aus denen sich dieser Studiengang zusammensetzt, nach ihren Bedürfnissen aufteilen. So können die Studenten ihre persönlichen Verpflichtungen mit einem qualitativ hochwertigen Studium verbinden.

Dieser **Universitätsexperte in Roboter-Navigationssysteme** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ◆ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für Robotik vorgestellt werden
- ◆ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren wissenschaftlichen und praktischen Informationen
- ◆ Er enthält praktische Übungen, in denen der Selbstbewertungsprozess durchgeführt werden kann, um das Lernen zu verbessern
- ◆ Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden
- ◆ Theoretische Vorträge, 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



Regale in einem Lager einräumen, ein selbstfahrendes Auto einparken oder ein Paket mit einer Drohne in unbekannter Umgebung ausliefern - alles mit Slam Visual und diesem Universitätsexperten. Einfach anklicken und sich einschreiben"



Sie sind nur einen Schritt von einer Spezialisierung entfernt, die Sie weiterbringen wird. Greifen Sie auf das gesamte Wissen der Robotik zu, zusammen mit Fachleuten aus der Industrie"

Zu den Dozenten des Programms gehören Fachleute aus der Branche, die ihre Erfahrungen aus ihrer Arbeit in diese Weiterbildung einbringen, sowie anerkannte Spezialisten aus führenden Unternehmen und renommierten Universitäten.

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

Das Konzept dieses Studiengangs konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem die Fachkraft versuchen muss, die verschiedenen Situationen aus der beruflichen Praxis zu lösen, die während des akademischen Programms auftreten. Zu diesem Zweck wird sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten Experten entwickelt wurde.

Schreiben Sie sich jetzt ein und verpassen Sie nicht die Gelegenheit, alternative Trajektorien für mobile Roboter zu erstellen.

Beherrschen Sie 3D-Vision-Systeme und starten Sie Ihr nächstes Projekt mit diesem Universitätsexperten.



02 Ziele

Das Dozententeam dieses Studiengangs hat einen Lehrplan entwickelt, der darauf abzielt, dass die Studenten am Ende des Studiums in der Lage sind, die wichtigsten mathematischen Grundlagen für die Entwicklung von Robotikprojekten zu schaffen. In diesem Fall angewandt auf Navigationssysteme. Auf diese Weise werden die Informatiker in der Lage sein, spezifische Kenntnisse in der Anwendung der *Robot Operating System*-Technologie zu entwickeln, die Vor- und Nachteile der verschiedenen Planungstechniken zu untersuchen und die Grenzen und Möglichkeiten des visuellen SLAM zu bestimmen. Die vom Dozententeam zur Verfügung gestellten Fallstudien werden das Verständnis und die direkte Anwendung dieser Kenntnisse erleichtern.



“

Mit dem Relearning System lernen Sie schneller und sparen viele Studienstunden"



Allgemeine Ziele

- ◆ Entwickeln der mathematischen Grundlagen für die kinematische und dynamische Modellierung von Robotern
- ◆ Vertiefen des Einsatzes spezifischer Technologien für die Erstellung von Roboterarchitekturen, Robotermodellierung und -simulation
- ◆ Generieren von Fachwissen über Künstliche Intelligenz
- ◆ Entwickeln der in der industriellen Automatisierung am häufigsten verwendeten Technologien und Geräte
- ◆ Erkennen der Grenzen aktueller Techniken, um Engpässe bei Roboteranwendungen zu identifizieren

“

Erreichen Sie Ihre Ziele, indem Sie bio-inspirierte Roboter entwickeln, die sich zu Luft, zu Lande und zu Wasser bewegen. Alles per Mausklick. Schreiben Sie sich jetzt ein”





Spezifische Ziele

Modul 1. Robotik. Roboterdesign und -modellierung

- ◆ Vertiefen der Verwendung der Gazebo-Simulationstechnologie
- ◆ Beherrschen der Anwendung der Robotermodellierungssprache URDF
- ◆ Entwickeln von Fachwissen in der Nutzung des *Robot Operating System*
- ◆ Modellieren und Simulieren von Manipulatorrobotern, terrestrischen mobilen Robotern, mobilen Robotern in der Luft Modellieren und Simulieren von mobilen Robotern im Wasser

Modul 2. Algorithmen zur Roboterplanung

- ◆ Bestimmen der verschiedenen Arten von Planungsalgorithmen
- ◆ Analysieren der Komplexität der Bewegungsplanung in der Robotik
- ◆ Entwickeln von Techniken zur Umgebungsmodellierung
- ◆ Untersuchen der Vor- und Nachteile der verschiedenen Planungstechniken
- ◆ Analysieren zentralisierter und verteilter Algorithmen für die Roboterkoordination
- ◆ Identifizieren der verschiedenen Elemente der Entscheidungstheorie
- ◆ Vorschlagen von Lernalgorithmen zur Lösung von Entscheidungsproblemen

Modul 3. Maschinelle Bildverarbeitungstechniken in der Robotik: Bildverarbeitung und -analyse

- ◆ Analysieren und Verstehen der Bedeutung von Bildverarbeitungssystemen in der Robotik
- ◆ Bestimmen der Eigenschaften der verschiedenen Wahrnehmungssensoren, um die am besten geeigneten Sensoren für die jeweilige Anwendung auszuwählen
- ◆ Bestimmen der Techniken, mit denen Informationen aus Sensordaten extrahiert werden können
- ◆ Anwenden von Werkzeugen zur Verarbeitung visueller Informationen
- ◆ Entwerfen digitaler Bildverarbeitungsalgorithmen
- ◆ Analysieren und Vorhersagen der Auswirkungen von Parameteränderungen auf die Algorithmusleistung
- ◆ Evaluieren und Validieren der entwickelten Algorithmen anhand der Ergebnisse

Modul 4. Visuelle SLAM. Simultane Positionsbestimmung und Kartierung von Robotern mit Hilfe von Computer Vision Techniken

- ◆ Spezifizieren der Grundstruktur eines Systems zur gleichzeitigen Lokalisierung und Kartierung (SLAM)
- ◆ Identifizieren der grundlegenden Sensoren, die bei der gleichzeitigen Lokalisierung und Kartierung (Visual SLAM) verwendet werden
- ◆ Bestimmen der Grenzen und Möglichkeiten von visuellem SLAM
- ◆ Erarbeiten der Grundbegriffe der projektiven und epipolaren Geometrie, um Bildprojektionsprozesse zu verstehen
- ◆ Identifizieren der wichtigsten visuellen SLAM-Technologien: Gauß-Filterung, Optimierung und Erkennung von Schleifenschlüssen
- ◆ Detailliertes Beschreiben, wie die wichtigsten visuellen SLAM-Algorithmen im Detail funktionieren
- ◆ Analysieren, wie man die Anpassung und Parametrisierung von SLAM-Algorithmen durchführt

03

Kursleitung

Die Beherrschung der Robotik liegt in den Händen hochqualifizierter Fachleute. Aus diesem Grund hat TECH für diesen Studiengang ein Dozententeam zusammengestellt, das über ein hohes akademisches Niveau und eine langjährige Erfahrung in den Ingenieurwissenschaften und insbesondere in dem von diesem Studiengang abgedeckten Bereich verfügt. Auf diese Weise erhalten die Studenten eine Weiterbildung, die den Anforderungen des Sektors entspricht und auf ihre beruflichen Ziele zugeschnitten ist.



“

Profitieren Sie von der langjährigen Erfahrung der Dozenten im Bereich der Robotik. Sie sind Ihre großen Verbündeten bei TECH"

Internationaler Gastdirektor

Seshu Motamarri ist Experte für **Automatisierung und Robotik** und verfügt über mehr als **20 Jahre Erfahrung** in verschiedenen Branchen wie **E-Commerce, Automobil, Öl und Gas, Lebensmittel und Pharma**. Im Laufe seiner Karriere hat er sich auf **technisches Management** und Innovation sowie auf die Einführung neuer Technologien spezialisiert, wobei er stets nach **skalierbaren und effizienten** Lösungen suchte. Außerdem hat er maßgeblich zur Einführung von Produkten und Lösungen beigetragen, die sowohl die Sicherheit als auch die Produktivität in **komplexen industriellen Umgebungen** optimieren.

Er hatte auch Schlüsselpositionen inne, darunter die des **leitenden Direktors für Automatisierung und Robotik bei 3M**, wo er funktionsübergreifende Teams zur Entwicklung und Implementierung fortschrittlicher Automatisierungslösungen leitete. Bei Amazon leitete er in seiner Funktion als **Technical Lead** Projekte, die die globale Lieferkette erheblich verbesserten, wie z. B. das halbautomatische Verpackungssystem „SmartPac“ und die robotergestützte **intelligente Kommissionier- und Staulösung**. Seine Fähigkeiten in den Bereichen Projektmanagement, Betriebsplanung und Produktentwicklung haben es ihm ermöglicht, bei Großprojekten großartige Ergebnisse zu erzielen.

International ist er für seine Leistungen im IT-Bereich anerkannt. Er wurde von Jeff Bezos mit dem prestigeträchtigen **Amazon Door Desk Award** ausgezeichnet und hat den **Excellence in Manufacturing Safety Award** erhalten, der seinen praxisorientierten technischen Ansatz widerspiegelt. Darüber hinaus war er ein „**Bar Raiser**“ bei Amazon, der an über **100 Vorstellungsgesprächen** als objektiver Bewerter im Einstellungsprozess teilgenommen hat.

Darüber hinaus hält er mehrere Patente und Veröffentlichungen in den Bereichen **Elektrotechnik** und funktionale Sicherheit, was seinen Einfluss auf die **Entwicklung fortschrittlicher Technologien** unterstreicht. Seine Projekte wurden weltweit umgesetzt, vor allem in Regionen wie Nordamerika, Europa, Japan und Indien, wo er die Einführung nachhaltiger Lösungen in der Industrie und im **E-Commerce** vorangetrieben hat.



Hr. Seshu, Motamarri

- Leitender Direktor für globale Fertigungstechnologie bei 3M, Arkansas, USA
- Direktor für Automatisierung und Robotik bei Tyson Foods
- Hardware-Entwicklungsleiter III bei Amazon
- Leiter für Automatisierung bei Corning Incorporated
- Gründer und Mitglied von Quest Automation LLC
- Masterstudiengang in Elektro- und Elektronikingenieurwesen an der Universität von Houston
- Hochschulabschluss in Elektro- und Elektronikingenieurwesen an der Andhra University
- Zertifizierung in Maschinenwesen von TÜV Rheinland



*Dank TECH werden Sie mit
den besten Fachleuten der
Welt lernen können"*

Leitung



Dr. Ramón Fabresse, Felipe

- ◆ Leitender Software-Ingenieur bei Acurable
- ◆ NLP-Software-Ingenieur bei Intel Corporation
- ◆ Software-Ingenieur bei CATEC in Indisys
- ◆ Forscher im Bereich Flugroboter an der Universität von Sevilla
- ◆ Promotion Cum Laude in Robotik, autonomen Systemen und Telerobotik an der Universität von Sevilla
- ◆ Hochschulabschluss in Computertechnik an der Universität Sevilla
- ◆ Masterstudiengang in Robotik, Automatik und Telematik an der Universität von Sevilla

Professoren

Dr. Íñigo Blasco, Pablo

- ◆ Software-Ingenieur bei PlainConcepts
- ◆ Gründer von Intelligent Behavior Robots
- ◆ Robotik-Ingenieur am Fortgeschrittenen Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnologien CATEC
- ◆ Entwickler und Berater bei Syderis
- ◆ Promotion in Wirtschaftsinformatik an der Universität von Sevilla
- ◆ Hochschulabschluss in Computertechnik an der Universität von Sevilla
- ◆ Masterstudiengang in Softwaretechnik und Technologie

Dr. Alejo Teissière, David

- ◆ Ingenieur für Telekommunikation mit Spezialisierung auf Robotik
- ◆ Postdoktoranden-Forscher im Rahmen der europäischen Projekte SIAR und Nlx ATEX an der Universität Pablo de Olavide
- ◆ Systementwickler bei Aertec
- ◆ Promotion in Automatik, Robotik und Telematik an der Universität von Sevilla
- ◆ Hochschulabschluss in Telekommunikationstechnik an der Universität von Sevilla
- ◆ Masterstudiengang in Automatisierung, Robotik und Telematik an der Universität von Sevilla



Dr. Pérez Grau, Francisco Javier

- ◆ Leiter der Abteilung für Wahrnehmung und Software am CATEC Fortgeschrittenen Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnologien
- ◆ Außerordentlicher Professor an der Universität an Cádiz und der Internationalen Universität von Andalusien
- ◆ Forscher in der Gruppe Robotik und Wahrnehmung an der Universität Zürich
- ◆ Forscher am Australischen Zentrum für Feldrobotik an der Universität von Sydney
- ◆ Promotion in Automatik, Robotik und Telematik an der Universität von Sevilla
- ◆ Hochschulabschluss in Telekommunikationstechnik und Computer- und Netzwerktechnik an der Universität von Sevilla

Dr. Caballero Benítez, Fernando

- ◆ Titular-Professor für Systemtechnik und Automatik an der Universität von Sevilla
- ◆ Forscher in den europäischen Projekten COMETS, AWARE, ARCAS und SIAR
- ◆ Assoziierter Redakteur der Zeitschrift Robotics and Automation Letters
- ◆ Hochschulabschluss in Telekommunikationstechnik an der Universität von Sevilla
- ◆ Promotion in Telekommunikationstechnik an der Universität von Sevilla

04

Struktur und Inhalt

Der Lehrplan dieses Universitätsexperten ist in vier Module unterteilt, in denen das Dozententeam die *Relearning*-Methode anwendet, die ein progressives und natürliches Lernen während des gesamten Programms ermöglicht. Dies wird durch die Wiederholung von Schlüsselkonzepten im Bereich der Robotik erreicht, die den Studenten eine effizientere und schnellere Aufnahme der Konzepte ermöglicht. Auf diese Weise erreichen die Studenten ein hohes Maß an Spezialisierung in den 600 Unterrichtsstunden, die für diesen Kurs vorgesehen sind.





“

Lösen Sie die wichtigsten Probleme bei der Lokalisierung von Robotern mit einem Dozententeam, das in diesem Bereich spezialisiert ist"

Modul 1. Robotik. Roboterdesign und -modellierung

- 1.1. Robotik und Industrie 4.0
 - 1.1.1. Robotik und Industrie 4.0
 - 1.1.2. Anwendungsbereiche und Anwendungsfälle
 - 1.1.3. Teilbereiche des Fachwissens in der Robotik
- 1.2. Roboter-Hardware und Software-Architekturen
 - 1.2.1. Hardware-Architekturen und Echtzeit
 - 1.2.2. Roboter-Software-Architekturen
 - 1.2.3. Kommunikationsmodelle und *Middleware*-Technologien
 - 1.2.4. Software-Integration mit dem *Robot Operating System* (ROS)
- 1.3. Mathematische Modellierung von Robotern
 - 1.3.1. Mathematische Darstellung von starren Körpern
 - 1.3.2. Rotationen und Translationen
 - 1.3.3. Hierarchische Zustandsdarstellung
 - 1.3.4. Verteilte Zustandsdarstellung in ROS (TF-Bibliothek)
- 1.4. Roboterkinematik und -dynamik
 - 1.4.1. Kinematik
 - 1.4.2. Dynamik
 - 1.4.3. Unterbetätigte Roboter
 - 1.4.4. Redundante Roboter
- 1.5. Modellierung und Simulation von Robotern
 - 1.5.1. Technologien zur Robotermodellierung
 - 1.5.2. Robotermodellierung mit URDF
 - 1.5.3. Roboter-Simulation
 - 1.5.4. Modellierung mit Gazebo-Simulator
- 1.6. Roboter-Manipulatoren
 - 1.6.1. Arten von Manipulator-Robotern
 - 1.6.2. Kinematik
 - 1.6.3. Dynamik
 - 1.6.4. Simulation

- 1.7. Mobile Bodenroboter
 - 1.7.1. Arten von mobilen Bodenrobotern
 - 1.7.2. Kinematik
 - 1.7.3. Dynamik
 - 1.7.4. Simulation
- 1.8. Mobile Flugroboter
 - 1.8.1. Arten von mobilen Flugrobotern
 - 1.8.2. Kinematik
 - 1.8.3. Dynamik
 - 1.8.4. Simulation
- 1.9. Mobile Wasserroboter
 - 1.9.1. Arten von mobilen Wasserrobotern
 - 1.9.2. Kinematik
 - 1.9.3. Dynamik
 - 1.9.4. Simulation
- 1.10. Bio-inspirierte Roboter
 - 1.10.1. Humanoide
 - 1.10.2. Roboter mit vier oder mehr Beinen
 - 1.10.3. Modulare Roboter
 - 1.10.4. Roboter mit flexiblen Teilen (*Soft-Robotics*)

Modul 2. Algorithmen zur Roboterplanung

- 2.1. Klassische Algorithmen zur Planung
 - 2.1.1. Diskrete Planung: Zustandsraum
 - 2.1.2. Planungsprobleme in der Robotik. Modelle für Robotersysteme
 - 2.1.3. Klassifizierung von Planern
- 2.2. Das Problem der Trajektorienplanung bei mobilen Robotern
 - 2.2.1. Formen der Umgebungsdarstellung: Graphen
 - 2.2.2. Algorithmen zur Graphensuche
 - 2.2.3. Eingabe von Kosten in Netzwerke
 - 2.2.4. Suchalgorithmen in schweren Graphen
 - 2.2.5. Algorithmen mit beliebigem Winkelansatz

- 2.3. Planung in hochdimensionalen Robotersystemen
 - 2.3.1. Hochdimensionale Robotik-Probleme: Manipulatoren
 - 2.3.2. Direktes/inverses kinematisches Modell
 - 2.3.3. Sampling-Planungsalgorithmen PRM und RRT
 - 2.3.4. Planung unter dynamischen Beschränkungen
- 2.4. Optimale Stichprobenplanung
 - 2.4.1. Probleme der stichprobenbasierten Planer
 - 2.4.2. RRT* probabilistisches Optimalitätskonzept
 - 2.4.3. Wiederverbindungsschritt: dynamische Beschränkungen
 - 2.4.4. CForest. Parallelisierung der Planung
- 2.5. Tatsächliche Implementierung eines Bewegungsplanungssystems
 - 2.5.1. Globales Planungsproblem. Dynamische Umgebungen
 - 2.5.2. Aktionskreislauf, Sensorisierung. Beschaffung von Informationen aus der Umgebung
 - 2.5.3. Lokale und globale Planung
- 2.6. Koordination in Multi-Roboter-Systemen I: Zentralisiertes System
 - 2.6.1. Problem der Multi-Roboter-Koordination
 - 2.6.2. Kollisionserkennung und -auflösung: Trajektorienmodifikation mit Genetischen Algorithmen
 - 2.6.3. Andere bio-inspirierte Algorithmen: Partikelschwärmen und Feuerwerk
 - 2.6.4. Algorithmus zur Kollisionsvermeidung durch Wahl des Manövers
- 2.7. Koordination in Multi-Roboter-Systemen II: Verteilte Ansätze I
 - 2.7.1. Verwendung von komplexen Zielfunktionen
 - 2.7.2. Pareto-Front
 - 2.7.3. Multi-Objektive evolutionäre Algorithmen
- 2.8. Koordination in Multi-Roboter-Systemen III: Verteilte Ansätze II
 - 2.8.1. Planungssysteme der Ordnung 1
 - 2.8.2. ORCA-Algorithmus
 - 2.8.3. Hinzufügen von kinematischen und dynamischen Einschränkungen in ORCA
- 2.9. Theorie der Entscheidungsplanung
 - 2.9.1. Entscheidungstheorie
 - 2.9.2. Sequentielle Entscheidungssysteme
 - 2.9.3. Sensoren und Informationsräume
 - 2.9.4. Planung der Unsicherheit von Sensoren und Aktoren

- 2.10. Planungssysteme mit Verstärkungslernen
 - 2.10.1. Ermittlung der erwarteten Belohnung eines Systems
 - 2.10.2. Techniken des Lernens mit mittlerer Belohnung
 - 2.10.3. Inverses Verstärkungslernen

**Modul 3. Maschinelle Bildverarbeitungstechniken in der Robotik:
Bildverarbeitung und -analyse**

- 3.1. Computer Vision
 - 3.1.1. Computer Vision
 - 3.1.2. Elemente eines Computer Vision Systems
 - 3.1.3. Mathematische Werkzeuge
- 3.2. Optische Sensoren für die Robotik
 - 3.2.1. Passive optische Sensoren
 - 3.2.2. Aktive optische Sensoren
 - 3.2.3. Nichtoptische Sensoren
- 3.3. Bildakquisition
 - 3.3.1. Bilddarstellung
 - 3.3.2. Farbraum
 - 3.3.3. Digitalisierungsprozess
- 3.4. Bildgeometrie
 - 3.4.1. Linsenmodelle
 - 3.4.2. Kamera-Modelle
 - 3.4.3. Kalibrierung der Kamera
- 3.5. Mathematische Werkzeuge
 - 3.5.1. Histogramm eines Bildes
 - 3.5.2. Convolution
 - 3.5.3. Fourier-Transformation
- 3.6. Vorverarbeitung von Bildern
 - 3.6.1. Rauschanalyse
 - 3.6.2. Bildglättung
 - 3.6.3. Bildverbesserung

- 3.7. Bildsegmentierung
 - 3.7.1. Kontur-basierte Techniken
 - 3.7.3. Histogramm-basierte Techniken
 - 3.7.4. Morphologische Operationen
- 3.8. Erkennung von Bildmerkmalen
 - 3.8.1. Erkennung von Points of Interest
 - 3.8.2. Merkmal-Deskriptoren
 - 3.8.3. Merkmalsabgleich
- 3.9. 3D-Vision-Systeme
 - 3.9.1. 3D-Wahrnehmung
 - 3.9.2. Merkmalsabgleich zwischen Bildern
 - 3.9.3. Geometrie mit mehreren Ansichten
- 3.10. Computer Vision basierte Lokalisierung
 - 3.10.1. Das Problem der Roboterlokalisierung
 - 3.10.2. Visuelle Odometrie
 - 3.10.3. Sensorische Fusion

Modul 4. Visuelle SLAM. Simultane Positionsbestimmung und Kartierung von Robotern mit Hilfe von Computer Vision Techniken

- 4.1. Simultane Positionsbestimmung und Kartierung (SLAM)
 - 4.1.1. Simultane Positionsbestimmung und Kartierung. SLAM
 - 4.1.2. SLAM-Anwendungen
 - 4.1.3. Funktionsweise von SLAM
- 4.2. Projektive Geometrie
 - 4.2.1. *Pin-Hole*-Modell
 - 4.2.2. Schätzung der intrinsischen Kammerparameter
 - 4.2.3. Homographie, Grundprinzipien und Schätzung
 - 4.2.4. Grundlegende Matrix, Prinzipien und Schätzung
- 4.3. Gaußsche Filter
 - 4.3.1. Kalman-Filter
 - 4.3.2. Informationsfilter
 - 4.3.3. Abstimmung und Parametrisierung des Gauß-Filters





- 4.4. Stereo EKF-SLAM
 - 4.4.1. Geometrie der Stereokamera
 - 4.4.2. Merkmalsextraktion und Suche
 - 4.4.3. Kalman-Filter für Stereo-SLAM
 - 4.4.4. Stereo EKF-SLAM Parameterabstimmung
- 4.5. Monokulares EKF-SLAM
 - 4.5.1. Parametrisierung von *Landmarks* in EKF-SLAM
 - 4.5.2. Kalman-Filter für monokulares SLAM
 - 4.5.3. Monokulare EKF-SLAM Parameterabstimmung
- 4.6. Erkennung von Schleifenverschlüssen
 - 4.6.1. *Brute-Force*-Algorithmus
 - 4.6.2. FABMAP
 - 4.6.3. Abstraktion mit GIST und HOG
 - 4.6.4. *Deep Learning* Erkennung
- 4.7. *Graph*-SLAM
 - 4.7.1. *Graph*-SLAM
 - 4.7.2. RGBD-SLAM
 - 4.7.3. ORB-SLAM
- 4.8. *Direct Visual* SLAM
 - 4.8.1. Analyse des *Direct Visual* SLAM Algorithmus
 - 4.8.2. LSD-SLAM
 - 4.8.3. SVO
- 4.9. *Visual Inertial* SLAM
 - 4.9.1. Integration von Inertialmessungen
 - 4.9.2. Geringe Kopplung: SOFT-SLAM
 - 4.9.3. Hohe Kopplung: *Vins-Mono*
- 4.10. Andere SLAM-Technologien
 - 4.10.1. Anwendungen jenseits des visuellen SLAM
 - 4.10.2. *Lidar*-SLAM
 - 4.10.2. *Range-Only* SLAM

05 Methodik

Dieses Fortbildungsprogramm bietet eine andere Art des Lernens. Unsere Methodik wird durch eine zyklische Lernmethode entwickelt: **das Relearning**.

Dieses Lehrsystem wird z. B. an den renommiertesten medizinischen Fakultäten der Welt angewandt und wird von wichtigen Publikationen wie dem **New England Journal of Medicine** als eines der effektivsten angesehen.





Entdecken Sie Relearning, ein System, das das herkömmliche lineare Lernen hinter sich lässt und Sie durch zyklische Lehrsysteme führt: eine Art des Lernens, die sich als äußerst effektiv erwiesen hat, insbesondere in Fächern, die Auswendiglernen erfordern"

Fallstudie zur Kontextualisierung aller Inhalte

Unser Programm bietet eine revolutionäre Methode zur Entwicklung von Fähigkeiten und Kenntnissen. Unser Ziel ist es, Kompetenzen in einem sich wandelnden, wettbewerbsorientierten und sehr anspruchsvollen Umfeld zu stärken.

“

Mit TECH werden Sie eine Art des Lernens erleben, die an den Grundlagen der traditionellen Universitäten auf der ganzen Welt rüttelt"



Sie werden Zugang zu einem Lernsystem haben, das auf Wiederholung basiert, mit natürlichem und progressivem Unterricht während des gesamten Lehrplans.



Der Student wird durch gemeinschaftliche Aktivitäten und reale Fälle lernen, wie man komplexe Situationen in realen Geschäftsumgebungen löst.

Eine innovative und andersartige Lernmethode

Dieses TECH-Programm ist ein von Grund auf neu entwickeltes, intensives Lehrprogramm, das die anspruchsvollsten Herausforderungen und Entscheidungen in diesem Bereich sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene vorsieht. Dank dieser Methodik wird das persönliche und berufliche Wachstum gefördert und ein entscheidender Schritt in Richtung Erfolg gemacht. Die Fallmethode, die Technik, die diesem Inhalt zugrunde liegt, gewährleistet, dass die aktuellste wirtschaftliche, soziale und berufliche Realität berücksichtigt wird.

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

Die Fallmethode ist das am weitesten verbreitete Lernsystem an den besten Informatikschulen der Welt, seit es sie gibt. Die Fallmethode wurde 1912 entwickelt, damit Jurastudenten das Recht nicht nur auf der Grundlage theoretischer Inhalte erlernen. Sie bestand darin, ihnen reale komplexe Situationen zu präsentieren, damit sie fundierte Entscheidungen treffen und Werturteile darüber fällen konnten, wie diese zu lösen sind. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard etabliert.

Was sollte eine Fachkraft in einer bestimmten Situation tun? Mit dieser Frage konfrontieren wir Sie in der Fallmethode, einer handlungsorientierten Lernmethode. Während des gesamten Kurses werden die Studenten mit mehreren realen Fällen konfrontiert. Sie müssen ihr gesamtes Wissen integrieren, recherchieren, argumentieren und ihre Ideen und Entscheidungen verteidigen.

Relearning Methodology

TECH kombiniert die Methodik der Fallstudien effektiv mit einem 100%igen Online-Lernsystem, das auf Wiederholung basiert und in jeder Lektion verschiedene didaktische Elemente kombiniert.

Wir ergänzen die Fallstudie mit der besten 100%igen Online-Lehrmethode: Relearning.

*Im Jahr 2019 erzielten wir die besten
Lernergebnisse aller spanischsprachigen
Online-Universitäten der Welt.*

Bei TECH lernen Sie mit einer hochmodernen Methodik, die darauf ausgerichtet ist, die Führungskräfte der Zukunft zu spezialisieren. Diese Methode, die an der Spitze der weltweiten Pädagogik steht, wird Relearning genannt.

Unsere Universität ist die einzige in der spanischsprachigen Welt, die für die Anwendung dieser erfolgreichen Methode zugelassen ist. Im Jahr 2019 ist es uns gelungen, die Gesamtzufriedenheit unserer Studenten (Qualität der Lehre, Qualität der Materialien, Kursstruktur, Ziele...) in Bezug auf die Indikatoren der besten spanischsprachigen Online-Universität zu verbessern.



In unserem Programm ist das Lernen kein linearer Prozess, sondern erfolgt in einer Spirale (lernen, verlernen, vergessen und neu lernen). Daher wird jedes dieser Elemente konzentrisch kombiniert. Mit dieser Methode wurden mehr als 650.000 Hochschulabsolventen mit beispiellosem Erfolg in so unterschiedlichen Bereichen wie Biochemie, Genetik, Chirurgie, internationales Recht, Managementfähigkeiten, Sportwissenschaft, Philosophie, Recht, Ingenieurwesen, Journalismus, Geschichte, Finanzmärkte und -instrumente fortgebildet. Dies alles in einem sehr anspruchsvollen Umfeld mit einer Studentenschaft mit hohem sozioökonomischem Profil und einem Durchschnittsalter von 43,5 Jahren.

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.

Nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen der Neurowissenschaften wissen wir nicht nur, wie wir Informationen, Ideen, Bilder und Erinnerungen organisieren, sondern auch, dass der Ort und der Kontext, in dem wir etwas gelernt haben, von grundlegender Bedeutung dafür sind, dass wir uns daran erinnern und es im Hippocampus speichern können, um es in unserem Langzeitgedächtnis zu behalten.

Auf diese Weise sind die verschiedenen Elemente unseres Programms im Rahmen des so genannten Neurocognitive Context-Dependent E-Learning mit dem Kontext verbunden, in dem der Teilnehmer seine berufliche Praxis entwickelt.



Dieses Programm bietet die besten Lehrmaterialien, die sorgfältig für Fachleute aufbereitet sind:



Studienmaterial

Alle didaktischen Inhalte werden von den Fachleuten, 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 das audiovisuelle Format angewendet, um die Online-Arbeitsmethode von TECH zu schaffen. All dies mit den neuesten Techniken, die in jedem einzelnen der Materialien, die dem Studenten zur Verfügung gestellt werden, qualitativ hochwertige Elemente bieten.



Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt.

Das sogenannte Learning from an Expert festigt das Wissen und das Gedächtnis und schafft Vertrauen für zukünftige schwierige Entscheidungen.



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.



Weitere Lektüren

Aktuelle Artikel, Konsensdokumente und internationale Leitfäden, u. a. In der virtuellen Bibliothek von TECH hat der Student Zugang zu allem, was er für seine Fortbildung benötigt.





Case Studies

Sie werden eine Auswahl der besten Fallstudien vervollständigen, die speziell für diese Qualifizierung ausgewählt wurden. Die Fälle werden von den besten Spezialisten der internationalen Szene präsentiert, analysiert und betreut.



Interaktive Zusammenfassungen

Das TECH-Team präsentiert die Inhalte auf attraktive und dynamische Weise in multimedialen Pillen, die Audios, Videos, Bilder, Diagramme und konzeptionelle Karten enthalten, um das Wissen zu vertiefen.

Dieses einzigartige Bildungssystem für die Präsentation multimedialer Inhalte wurde von Microsoft als "Europäische Erfolgsgeschichte" ausgezeichnet.



Testing & Retesting

Die Kenntnisse des Studenten werden während des gesamten Programms regelmäßig durch Bewertungs- und Selbsteinschätzungsaktivitäten und -übungen beurteilt und neu bewertet, so dass der Student überprüfen kann, wie er seine Ziele erreicht.



06

Qualifizierung

Der Universitätsexperte in Roboter-Navigationssysteme 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 **Universitätsexperte in Roboter-Navigationssysteme** 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: **Universitätsexperte in Roboter-Navigationssysteme**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **600 Std.**



*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.

zukunft

gesundheit vertrauen menschen
erziehung information tutoren
garantie akkreditierung unterricht
institutionen technologie lernen
gemeinschaft verpflichtung
persönliche betreuung innovationen
wissen gegenwart qualität
online-Ausbildung
entwicklung institutionen
virtuelles Klassenzimmer

tech technologische
universität

Universitätsexperte

Roboter-Navigationssysteme

- » Modalität: online
- » Dauer: 6 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Universitätsexperte

Roboter-Navigationssysteme

