

# Universitätskurs

## Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung im Maschinellen Sehen

## Universitätskurs Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung im Maschinellen Sehen

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

Internetzugang: [www.techtitude.com/de/informatik/universitatskurs/faltungsnetzwerke-bildklassifizierung-maschinellen-sehen](http://www.techtitude.com/de/informatik/universitatskurs/faltungsnetzwerke-bildklassifizierung-maschinellen-sehen)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kursleitung

---

Seite 12

04

Struktur und Inhalt

---

Seite 16

05

Methodik

---

Seite 20

06

Qualifizierung

---

Seite 28

# 01

# Präsentation

Faltungsnetzwerke ahmen die Funktionsweise neuronaler Netze nach, um bei vielen Aufgaben tiefes Lernen zu erreichen. Daher sind diese Netzwerke ein wesentlicher Bestandteil der künstlichen Intelligenz und insbesondere des künstlichen Sehens, da sie sich perfekt für die Analyse und Klassifizierung von Bildern eignen. Diese Disziplin hat sich in den letzten Jahren enorm weiterentwickelt. Aus diesem Grund müssen die Fachleute auf diesem Gebiet aufholen, um nach den neuesten Entwicklungen arbeiten zu können. Diese Qualifikation wird angeboten, damit Sie nach deren Erwerb das Gelernte direkt auf Ihre Arbeit im Bereich der KI anwenden können und so einen unmittelbaren beruflichen Aufstieg erleben.



“

*Erfahren Sie im Detail, wie Faltungsnetzwerke funktionieren und wenden Sie sie auf das maschinelle Sehen an, um alle Arten von Bildern zu analysieren und zu klassifizieren“*

Der Bereich des maschinellen Sehens erweitert sich und es werden ständig neue Werkzeuge und Erkenntnisse in seine Entwicklung einbezogen. Daher sind Faltungsnetzwerke eine der wichtigsten Neuerungen in diesem Bereich, da sie in Anlehnung an die Funktionsweise neuronaler Netze zahlreiche Lösungen in diesem Bereich bieten, insbesondere im Hinblick auf die Bildklassifizierung.

Dieser Universitätskurs bietet Fachleuten daher die neuesten Fortschritte auf diesem Gebiet, so dass sie diese sofort bei ihrer Arbeit anwenden können. Auf diese Weise werden Themen wie Datenanalyse, Metriken, Arten von CNN-Schichten, der Bildklassifizierungsprozess oder das Modelltraining und vieles mehr behandelt.

Und das alles nach einer Online-Unterrichtsmethodik, die sich an jeden Studenten anpasst, da er Zeit und Ort des Studiums selbst bestimmen kann. Außerdem steht den Studenten ein hochqualifiziertes Dozententeam zur Verfügung, das sich aus aktiven Fachleuten zusammensetzt, die ihnen mit Hilfe zahlreicher Multimedia-Ressourcen alles beibringen, was sie für die Entwicklung von Projekten zum maschinellen Sehen mit Hilfe von Faltungsnetzwerken benötigen.

Dieser **Universitätskurs in Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung im Maschinellen Sehen** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ♦ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für Deep Learning, Informatik und maschinelles Sehen vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt soll wissenschaftliche und praktische Informationen zu den für die berufliche Praxis wesentlichen Disziplinen vermitteln
- ♦ Er enthält praktische Übungen in denen der Selbstbewertungsprozess durchgeführt werden kann um das Lernen zu verbessern
- ♦ Ein 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



*Maschinelles Sehen ist die Gegenwart und die Zukunft der künstlichen Intelligenz und dieser Universitätskurs wird Ihnen helfen, alle aktuellen Herausforderungen zu meistern"*



*Die innovative Studienmethodik der TECH Technologischen Universität umfasst zahlreiche multimediale didaktische Ressourcen, um den Lernprozess schneller und effektiver zu gestalten“*

Zu den Dozenten des Programms gehören Fachleute aus der Branche, die ihre Berufserfahrung in diese Fortbildung einbringen, sowie renommierte Fachleute von Referenzgesellschaften und angesehenen Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit den neuesten Bildungstechnologien entwickelt wurden, ermöglichen den Fachleuten ein situiertes und kontextbezogenes Lernen, d. h. eine simulierte Umgebung, die ein immersives Training ermöglicht, das auf reale 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 gesamten Studiengangs gestellt werden. Zu diesem Zweck wird sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten Experten entwickelt wurde.

*Die Verwendung von Faltungsnetzwerken ist im Bereich des maschinellen Sehens von grundlegender Bedeutung. Schreiben Sie sich jetzt ein und spezialisieren Sie sich auf diesen boomenden Bereich.*

*Große Technologieunternehmen suchen nach Fachleuten, die sich auf Faltungsnetzwerke spezialisiert haben. Lassen Sie sie nicht warten.*



# 02 Ziele

Das Hauptziel dieses Universitätskurses in Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung im Maschinellen Sehen ist es, die Studenten auf den neuesten Stand der Entwicklungen in diesem komplexen und aufregenden Technologiebereich zu bringen. So werden sie am Ende des Programms im Besitz neuer Werkzeuge und Kenntnisse in diesem Bereich sein, um ihre berufliche Tätigkeit nach den neuesten Fortschritten auszuüben.



80  
70





“

*Bringen Sie sich auf den neuesten Stand und integrieren Sie die neuesten Fortschritte in der Bildklassifizierung mit Faltungsnetzwerken in Ihre professionelle Arbeit"*



## Allgemeine Ziele

---

- ◆ Entwicklung von gefalteten neuronalen Netzen
- ◆ Analyse vorhandener Metriken und Instrumente
- ◆ Untersuchung der Pipeline eines Bildklassifizierungsnetzes
- ◆ Vorschlagen von Inferenzmethoden

“

*Der berufliche Aufstieg, den Sie anstreben, ist jetzt in Reichweite. Verpassen Sie es nicht"*





## Spezifische Ziele

---

- ◆ Generierung von Fachwissen über gefaltete neuronale Netze
- ◆ Festlegung von Bewertungsmaßstäben
- ◆ Analyse der Funktionsweise von CNNs für die Bildklassifizierung
- ◆ Bewertung der *Data Augmentation*
- ◆ Vorschlagen von Techniken zur Vermeidung von *Overfitting*
- ◆ Prüfung verschiedener Architekturen
- ◆ Kompilieren von Inferenzmethoden

# 03 Kursleitung

Dieser Universitätskurs in Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung im Maschinellen Sehen wird von einem hochqualifizierten Dozententeam unterrichtet. Berufstätige Fachleute mit umfassender Erfahrung in den Bereichen künstliche Intelligenz und Computer Vision vermitteln den Studenten alle Schlüssel zum Erfolg in diesem komplexen Bereich, wobei der Schwerpunkt auf den enormen Innovationen liegt, die dieser Technologiebereich in den letzten Jahren erfahren hat.





“

*Alle Geheimnisse der Faltungsnetzwerke  
sind jetzt nur noch einen Klick entfernt.  
Schreiben Sie sich jetzt ein”*

## Leitung



### Hr. Redondo Cabanillas, Sergio

- ◆ Leitung der FuE-Abteilung von Bcvision
- ◆ Bcvision Projekt- und Entwicklungsleiter
- ◆ Anwendungsingenieur für industrielle Bildverarbeitung bei Bcvision
- ◆ Technisches Ingenieurwesen in der Telekommunikation Spezialisierung in Bild und Ton an der Polytechnischen Universität von Katalonien
- ◆ Hochschulabschluss in Telekommunikation Spezialisierung in Bild und Ton an der Polytechnischen Universität von Katalonien
- ◆ Dozent bei Cognex Bildverarbeitungsschulungen für Bcvision-Kunden
- ◆ Trainer in internen Schulungen bei Bcvision für die technische Abteilung über Vision und fortgeschrittene Entwicklung in c#

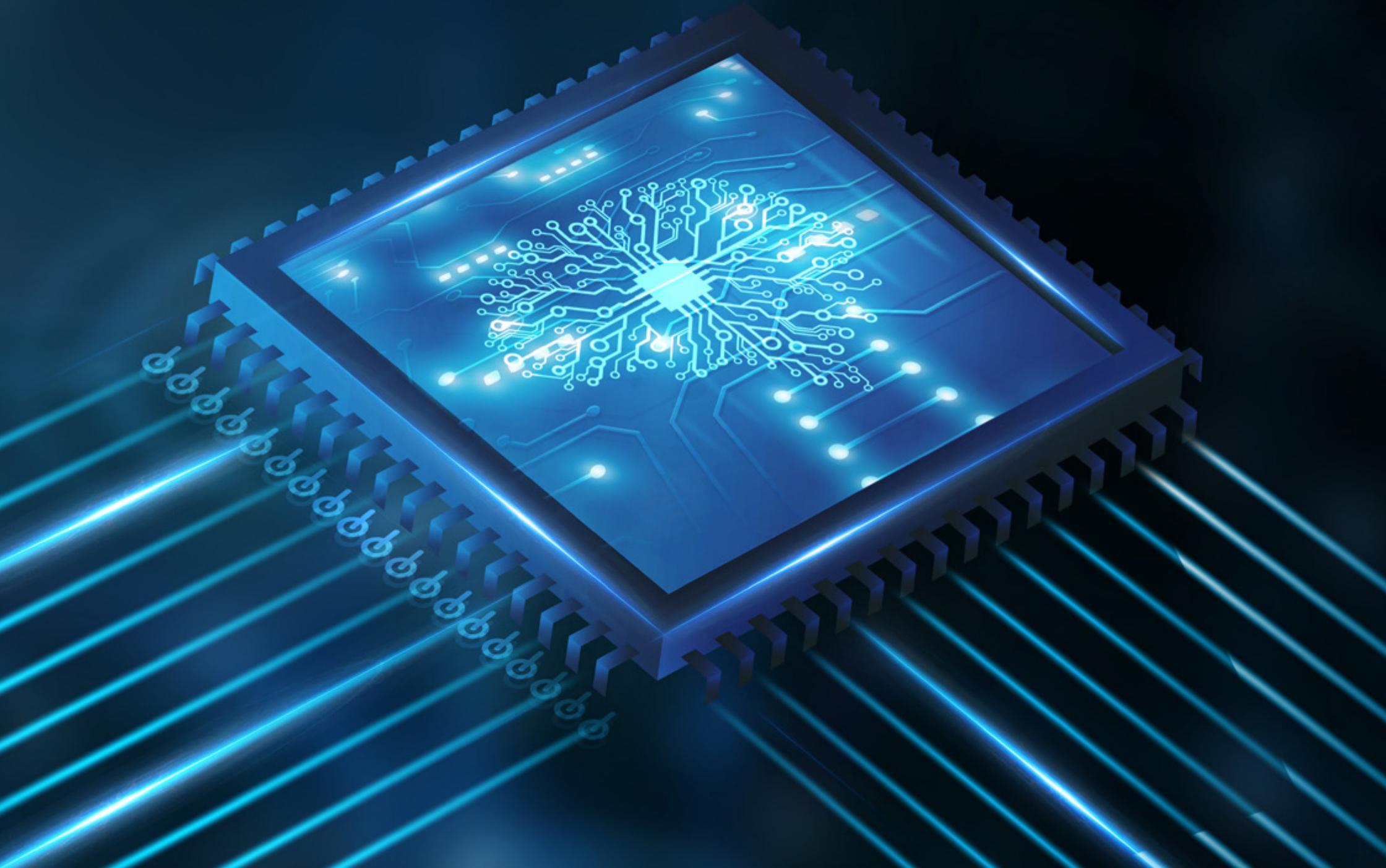
## Professoren

### Hr. Higón Martínez, Felipe

- ◆ Mehr als 20 Jahre Erfahrung in verschiedenen Bereichen der Elektronik, Telekommunikation und IT
- ◆ Ingenieur für Validierung und Prototyping
- ◆ Anwendungsingenieur
- ◆ Support-Ingenieur
- ◆ Hochschulabschluss in Elektrotechnik an der Universität Valencia
- ◆ Masterstudiengang in fortgeschrittener und angewandter künstlicher Intelligenz IA3
- ◆ Ingenieur für Telekommunikation

### Fr. García Moll, Clara

- ◆ Ingenieurin für Computer Vision Satellogic
- ◆ Full Stack Developer Catfons
- ◆ Audiovisuelle Systemtechnik Universität Pompeu Fabra (Barcelona)
- ◆ Masterstudiengang in Computer Vision Autonome Universität von Barcelona



# 04

## Struktur und Inhalt

Dieser Universitätskurs in Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung im Maschinellen Sehen folgt einer Struktur von 1 spezialisierten Modul und vertieft Themen wie die Arten von CNN-Schichten, die Anwendungen von Convolutional Neural Networks, die Metriken dieser Netze, die bestehenden Architekturen, die Validierung des Modells nach dem Training, die Analyse der erhaltenen Daten oder das Testen der Trainingspipeline und vieles mehr.



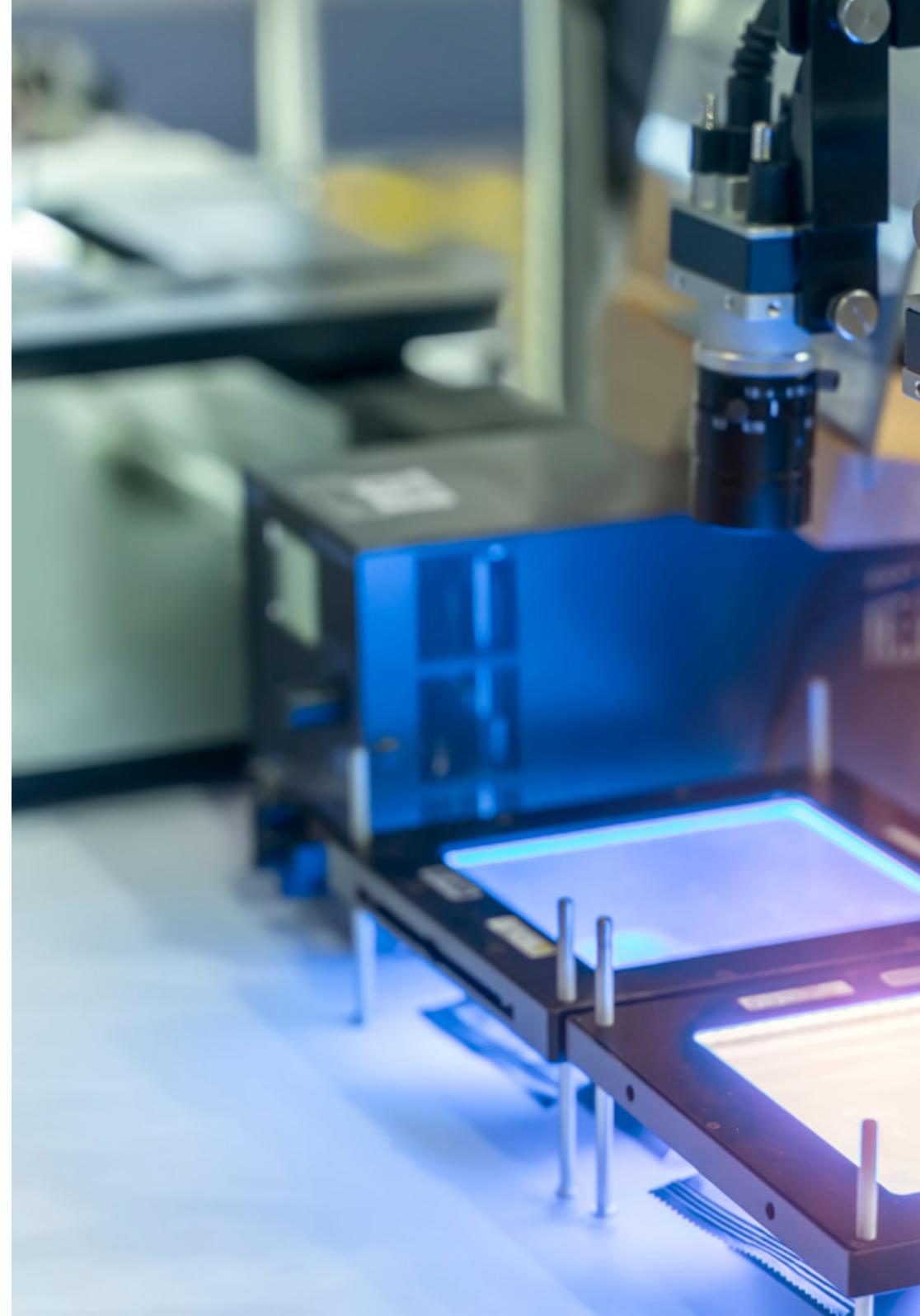


“

*Die neuesten Inhalte zum Thema Maschinelles Sehen warten auf Sie. Schreiben Sie sich jetzt ein und treiben Sie Ihre Karriere an"*

## Modul 1. Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung

- 1.1. Gefaltete Neuronale Netzwerke (CNN)
  - 1.1.1. Einführung
  - 1.1.2. Faltung
  - 1.1.3. CNN *Building Blocks*
- 1.2. Arten von CNN-Bezügen
  - 1.2.1. *Convolutional*
  - 1.2.2. *Activation*
  - 1.2.3. *Batch Normalization*
  - 1.2.4. *Pooling*
  - 1.2.5. *Fully connected*
- 1.3. Metriken
  - 1.3.1. Matrix-Verwirrung
  - 1.3.2. *Accuracy*
  - 1.3.3. Precision
  - 1.3.4. *Recall*
  - 1.3.5. F1 Score
  - 1.3.6. ROC Curve
  - 1.3.7. AUC
- 1.4. Wichtigste Architekturen
  - 1.4.1. AlexNet
  - 1.4.2. VGG
  - 1.4.3. Resnet
  - 1.4.4. GoogleLeNet
- 1.5. Klassifizierung von Bildern
  - 1.5.1. Einführung
  - 1.5.2. Analyse der Daten
  - 1.5.3. Vorbereitung der Daten
  - 1.5.4. Modell Training
  - 1.5.5. Modell-Validierung





- 1.6. Praktische Überlegungen zum CNN-Training
  - 1.6.1. Auswahl des Optimierers
  - 1.6.2. *Learning Rate Scheduler*
  - 1.6.3. Überprüfung der Schulungspipeline
  - 1.6.4. Training mit Regularisierung
- 1.7. Bewährte Verfahren beim *Deep Learning*
  - 1.7.1. *Transfer Learning*
  - 1.7.2. *Fine Tuning*
  - 1.7.3. *Data Augmentation*
- 1.8. Statistische Auswertung der Daten
  - 1.8.1. Anzahl der Datensätze
  - 1.8.2. Anzahl der Etiketten
  - 1.8.3. Anzahl der Bilder
  - 1.8.4. Datenausgleich
- 1.9. *Deployment*
  - 1.9.1. Speichern und Laden von Modellen
  - 1.9.2. Onnx
  - 1.9.3. Inferenz
- 1.10. Fallstudie: Bildklassifizierung
  - 1.10.1. Datenanalyse und -aufbereitung
  - 1.10.2. Testen der Trainingspipeline
  - 1.10.3. Modell Training
  - 1.10.4. Modell-Validierung



*Spezialisieren Sie sich mit diesem Universitätskurs auf einen der Hauptzweige des maschinellen Sehens“*

# 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 aufgibt 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 die Grundlagen der traditionellen Universitäten in der ganzen Welt verschiebt”*



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



*Die Studenten lernen durch gemeinschaftliche Aktivitäten und reale Fälle die Lösung komplexer Situationen in realen Geschäftsumgebungen.*

## 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 die Jurastudenten das Recht nicht nur anhand theoretischer Inhalte erlernen, sondern ihnen reale, komplexe Situationen vorlegen, damit sie fundierte Entscheidungen treffen und Werturteile darüber fällen können, wie diese zu lösen sind. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard eingeführt.

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 Studierenden mit mehreren realen Fällen konfrontiert. Sie müssen Ihr gesamtes Wissen integrieren, recherchieren, argumentieren und Ihre Ideen und Entscheidungen verteidigen.

## Relearning Methodik

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 auszubilden. 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 Online-Universität in Spanisch 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 ausgebildet. 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 Ihr Fachgebiet 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 neurokognitiven kontextabhängigen E-Learnings 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 TECH-Online-Arbeitsmethode zu schaffen. Und das alles mit den neuesten Techniken, die dem Studenten qualitativ hochwertige Stücke aus jedem einzelnen Material zur Verfügung stellen.



#### Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt.

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



#### Fertigkeiten und Kompetenzen Praktiken

Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Praktiken und Dynamiken 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 haben die Studenten Zugang zu allem, was sie für ihre Ausbildung benötigen.





#### Fallstudien

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.



#### Prüfung und Nachprüfung

Die Kenntnisse der Studenten werden während des gesamten Programms regelmäßig durch Bewertungs- und Selbsteinschätzungsaktivitäten und -übungen beurteilt und neu bewertet, so dass die Studenten überprüfen können, wie sie ihre Ziele erreichen.



06

# Qualifizierung

Der Universitätskurs in Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung im Maschinellen Sehen garantiert neben der strengsten und aktuellsten Ausbildung 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 **Universitätskurs in Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung im Maschinellen 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 Technologischen 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: **Universitätskurs in Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung im Maschinellen Sehen**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **150 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 innovation  
wissen gegenwart qualität  
online-Ausbildung  
entwicklung institut  
virtuelles Klassenzimmer

**tech** technologische  
universität

### Universitätskurs

Faltungsnetzwerke und  
Bildklassifizierung im  
Maschinellen Sehen

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

# Universitätskurs

## Faltungsnetzwerke und Bildklassifizierung im Maschinellen Sehen