

# Universitätskurs

## Parallelität in der Parallelen und Verteilten Datenverarbeitung



## Universitätskurs

### Parallelität in der Parallelen und Verteilten Datenverarbeitung

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

Internetzugang: [www.techtute.com/de/informatik/universitatskurs/parallelitat-parallelen-verteiltern-datenverarbeitung](http://www.techtute.com/de/informatik/universitatskurs/parallelitat-parallelen-verteiltern-datenverarbeitung)

# 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

Um die Tiefe der parallelen Datenverarbeitung zu verstehen, muss man zunächst die Schlüsselaspekte verstehen, die die Parallelität sowohl in parallelen Systemen als auch in der Architektur der Prozessoren, die auf diese Weise arbeiten, bestimmen. Aus diesem Grund befasst sich das Programm zunächst mit parallelen Systemen, Architekturen und Verarbeitungsprozessen und geht dann auf die Leistung der parallelen Datenverarbeitung selbst und die verschiedenen Formen des Parallelismus ein. Der Lehrplan, der von Fachleuten mit umfangreicher Erfahrung in großen Computerprojekten verfasst wurde, bietet eine ausgezeichnete Einführung in die parallele und verteilte Datenverarbeitung mit einer theoretischen und praktischen Vision der ersten Ebene.



“

*Der Kurs bietet einen detaillierten Einblick in die verschiedenen Formen des aktuellen Parallelismus: TLP, DLP und ILP, mit all ihren Merkmalen und Geheimnissen, die bis auf den Millimeter genau entschlüsselt werden”*

Jeder Informatiker weiß, dass der Erfolg in seinem Beruf zu einem großen Teil von seiner eigenen Fähigkeit abhängt, sich an ein sich ständig veränderndes Umfeld anzupassen. Die Entwicklung der Datenverarbeitung in den letzten Jahren, sowohl bei der Hardware als auch bei der Software, ist beeindruckend. Supercomputer werden immer leistungsfähiger und schneller, und praktisch jeder hat Zugang zur Cloud oder zu Geräten mit Parallelverarbeitungsfunktionen.

Das verschafft dem Informatiker, der sich mit paralleler und verteilter Datenverarbeitung auskennt, einen erheblichen Vorteil. Dies gilt sowohl für eigene unternehmerische Projekte zur Softwareentwicklung als auch für ein rein wissenschaftliches und akademisches Umfeld, in dem neue Verarbeitungsformen und Rechenarchitekturen erforscht werden.

Um mit der Erforschung dieser Themen beginnen zu können, ist ein solides und fundiertes Wissen über alles, was mit paralleler und verteilter Datenverarbeitung zu tun hat, erforderlich, insbesondere über Parallelität und ihre verschiedenen Implementierungsformen. Die Informatiker werden sich mit all diesen Details und spezifischen Fragen anhand von 10 ausführlichen Einzelthemen auseinandersetzen und so ein grundlegendes Wissen für den Einstieg in die parallele und verteilte Datenverarbeitung vermitteln.

Darüber hinaus ist das Programm zu 100% online, d. h. es gibt keine Präsenzveranstaltungen und keinen festen Stundenplan. Die Studenten entscheiden selbst, wie sie ihr Studienpensum aufteilen, was ein entscheidender Vorteil ist, wenn man dieses Studium mit anderen persönlichen und beruflichen Verpflichtungen kombinieren möchte.

Dieser **Universitätskurs in Parallelität in der Parallelen und Verteilten Datenverarbeitung** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ◆ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für parallele und verteilte Datenverarbeitung vorgestellt werden
- ◆ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren Informationen
- ◆ Er enthält praktische Übungen, in denen der Selbstbewertungsprozess durchgeführt werden kann, um das Lernen zu verbessern
- ◆ Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden
- ◆ Theoretischer Unterricht, Fragen an den Experten und individuelle Reflexionsarbeit
- ◆ Die Verfügbarkeit des Zugangs zu Inhalten von jedem festen oder tragbaren Gerät mit Internetanschluss



*Holen Sie sich den Karrieresprung, den Sie suchen, und nehmen Sie an einem Programm teil, das von renommierten und erfolgreichen IT-Experten entwickelt wurde“*



*Schreiben Sie sich noch heute ein und verpassen Sie nicht die Gelegenheit, Ihr Wissen über die Technologie von heute und morgen, der parallelen und verteilten Datenverarbeitung, zu vertiefen und auf den neuesten Stand zu bringen“*

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

Die multimedialen Inhalte, die mit der neuesten Bildungstechnologie entwickelt wurden, werden den Fachkräften ein situiertes 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 Programms konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem die Fachkräfte versuchen müssen, die verschiedenen Situationen aus der beruflichen Praxis zu lösen, die während des gesamten Studiengangs gestellt werden. Zu diesem Zweck werden sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten Experten entwickelt wurde.

*Sie lernen die Leistungskennzahlen kennen, die für die parallele Datenverarbeitung maßgeblich sind, sowie die gängigsten Netzwerke und Architekturen.*

*Schließen Sie sich der weltweit größten akademischen Online-Institution an, die Ihnen die besten pädagogischen und technologischen Ressourcen zur Verfügung stellt.*



# 02 Ziele

Angesichts der Tatsache, dass die parallele Datenverarbeitung ein wachstumsstarker Bereich für Informatiker sein könnte, zielt dieser Universitätskurs darauf ab, den Studenten die notwendigen Grundlagen im Bereich der Parallelität zu vermitteln, damit sie einen guten Start in diesem Spezialgebiet der Informatik haben. Zu diesem Zweck finden Sie eine Vielzahl von ergänzenden Ressourcen, einschließlich zusätzlicher Lektüre und praktischer Übungen, mit denen Sie das vermittelte Wissen festigen können.





“

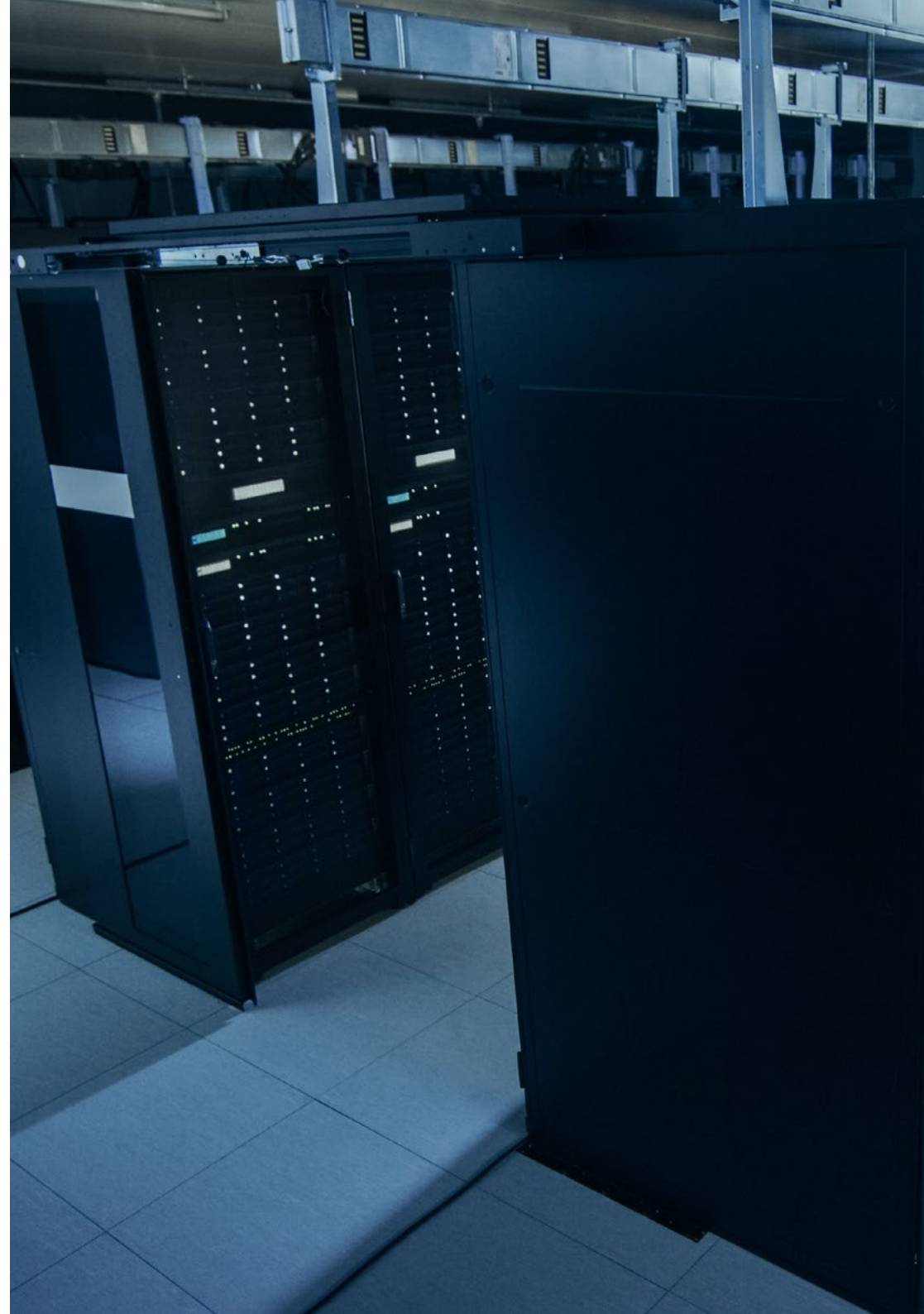
*Ihnen steht ein Dozententeam zur Verfügung,  
das sich für Sie und Ihre Ziele einsetzt und  
bereit ist, alle Ihre Zweifel auszuräumen”*



## Allgemeine Ziele

---

- ◆ Analysieren, was zwischen den verschiedenen Komponenten der parallelen und verteilten Datenverarbeitung geschieht
- ◆ Messen und Vergleichen deren Leistung, um die Leistung der verwendeten Komponenten zu analysieren
- ◆ Eingehendes Analysieren der plattformübergreifenden parallelen Datenverarbeitung zur Nutzung von Parallelität auf Aufgabenebene zwischen verschiedenen Hardwarebeschleunigern
- ◆ Analysieren der aktuellen Software und Architekturen im Detail
- ◆ Vertiefen der relevanten Aspekte der parallelen und verteilten Datenverarbeitung
- ◆ Spezialisieren der Studenten auf den Einsatz von paralleler und verteilter Datenverarbeitung in verschiedenen Anwendungsbereichen





## Spezifische Ziele

---

- ◆ Analysieren der Verarbeitungskomponenten: Prozessor oder Speicher
- ◆ Vertiefen in die Architektur der Parallelität
- ◆ Analysieren der verschiedenen Formen der Parallelität aus der Sicht des Prozessors

“

*Am Ende des Programms werden Sie über alle Kenntnisse verfügen, die Sie benötigen, um sich mit Parallelismen und verteilter Datenverarbeitung zu beschäftigen”*

# 03

## Kursleitung

Da es sich um ein hochspezialisiertes Thema handelt, hat TECH ein Team von Fachleuten zusammengestellt, die über langjährige Erfahrung in der Leitung verschiedener IT-Teams und -Projekte verfügen. Informatiker, die sich während ihrer gesamten beruflichen Laufbahn mit paralleler und verteilter Datenverarbeitung beschäftigt haben, werden diese Erfahrung in der Qualität aller Texte, Übungen und Lehrvideos zu schätzen wissen.





“

*Sie werden von Experten betreut, die die aktuelle Marktrealität der parallelen und verteilten Datenverarbeitung aus erster Hand kennen”*

## Leitung



### Hr. Olalla Bonal, Martín

- Senior Manager der Blockchain-Praxis bei EY
- Technischer Spezialist für Blockchain-Kunden bei IBM
- Direktor für Architektur bei Blocknitive
- Teamkoordinator für nicht relationale verteilte Datenbanken bei wedoIT (Tochtergesellschaft von IBM)
- Infrastruktur-Architekt bei Bankia
- Leiter der Layout-Abteilung bei T-Systems
- Abteilungskordinator für Bing Data España SL

## Professoren

### Dr. Carratalá Sáez, Rocío

- ♦ Forscherin mit Spezialisierung auf Computerwissenschaften
- ♦ Dozentin für Universitätsstudien im Bereich Informatik
- ♦ Promotion in Informatik an der Universität Jaume I
- ♦ Hochschulabschluss in Computermathematik von der Universität Jaume I
- ♦ Masterstudiengang in Paralleler und Verteilter Datenverarbeitung an der Polytechnischen Universität von Valencia
- ♦ Spezialisierungskurse in den Bereichen Informatik, Mathematik und Werkzeuge für die akademische Forschung



# 04

## Struktur und Inhalt

Um den Studenten die eigene Studienarbeit zu erleichtern, integriert TECH in seine Programme die didaktische Methodik des *Relearning*. Dank dieser Methode eignen sich die Informatiker die wichtigsten Konzepte der Parallelität auf natürliche und progressive Weise an, ohne viel Zeit in das Studium investieren zu müssen. Dadurch können sie sich mehr Zeit für andere ergänzende Aktivitäten im Universitätskurs nehmen und sich ein viel tieferes Wissen aneignen.





“

*Sie werden eine große Menge an ergänzendem didaktischem Material finden, darunter verschiedene Arten von Videos, die von den Dozenten selbst erstellt wurden”*

## Modul 1. Parallelität in der parallelen und verteilten Datenverarbeitung

- 1.1. Parallele Verarbeitung:
  - 1.1.1. Parallele Verarbeitung:
  - 1.1.2. Parallele Verarbeitung im Computerwesen. Zweck
  - 1.1.3. Parallele Verarbeitung: Analyse
- 1.2. Parallele Systeme
  - 1.2.1. Das parallele System
  - 1.2.2. Ebenen der Parallelität
  - 1.2.3. Parallele Systemzusammensetzung
- 1.3. Prozessor-Architekturen
  - 1.3.1. Prozessorkomplexität
  - 1.3.2. Prozessor-Architektur. Arbeitsweise
  - 1.3.3. Prozessor-Architektur. Speicherorganisation
- 1.4. Netzwerke in der Parallelverarbeitung
  - 1.4.1. Arbeitsweise
  - 1.4.2. Kontrollstrategie
  - 1.4.3. Umschalttechniken
  - 1.4.4. Topologie
- 1.5. Parallele Architekturen
  - 1.5.1. Algorithmen
  - 1.5.2. Kopplung
  - 1.5.3. Kommunikation
- 1.6. Leistung der parallelen Datenverarbeitung
  - 1.6.1. Entwicklung der Leistung
  - 1.6.2. *Performance*-Messungen
  - 1.6.3. Parallele Datenverarbeitung. Fallstudien
- 1.7. Flynn-Taxonomie
  - 1.7.1. MIMD: Gemeinsamer Speicher
  - 1.7.2. MIMD: Verteilter Speicher
  - 1.7.3. MIMD: Hybride Systeme
  - 1.7.4. Datenfluss



- 1.8. Formen der Parallelität: TLP (*Thread Level Paralelism*)
  - 1.8.1. Formen der Parallelität: TLP (*Thread Level Paralelism*)
  - 1.8.2. *Coarse Grain*
  - 1.8.3. *Fine Grain*
  - 1.8.4. SMT
- 1.9. Formen der Parallelität: DLP (*Data Level Paralelism*)
  - 1.9.1. Formen der Parallelität: DLP (*Data Level Paralelism*)
  - 1.9.2. *Short Vector Processing*
  - 1.9.3. *Vector Processors*
- 1.10. Formen der Parallelität: ILP (*Instruction Level Paralelism*)
  - 1.10.1. Formen der Parallelität: ILP (*Instruction Level Paralelism*)
  - 1.10.2. Segmentierter Prozessor
  - 1.10.3. Superskalarer Prozessor
  - 1.10.4. *Very Long Instruction Word* Prozessor (VLIW)

“

*Der virtuelle Hörsaal wird 24 Stunden am Tag zur Verfügung stehen und kann von jedem Gerät mit einer Internetverbindung aus genutzt werden”*

# 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 Universitätskurs in Parallelität in der Parallelen und Verteilten Datenverarbeitung 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 **Universitätskurs in Parallelität in der Parallelen und Verteilten Datenverarbeitung** 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: **Universitätskurs in Parallelität in der Parallelen und Verteilten Datenverarbeitung**

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

Parallelität in der Parallelen  
und Verteilen

Datenverarbeitung

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

# Universitätskurs

## Parallelität in der Parallelen und Verteilten Datenverarbeitung