

# Curso

SLAM Visual: Localização de Robôs e Mapeamento Simultâneo através da Visão Artificial



## Curso

SLAM Visual: Localização de Robôs e Mapeamento Simultâneo através da Visão Artificial

- » Modalidade: online
- » Duração: 6 semanas
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

Acesso ao site: [www.techtute.com/br/engenharia/curso/slam-visual-localizacao-robos-mapeamento-simultaneo-visao-artificial](http://www.techtute.com/br/engenharia/curso/slam-visual-localizacao-robos-mapeamento-simultaneo-visao-artificial)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Direção do curso

---

*pág. 12*

04

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 16*

05

Metodologia

---

*pág. 20*

06

Certificado

---

*pág. 28*

# 01

# Apresentação

A Realidade Virtual, a Realidade Aumentada e a localização de sistemas em ambientes desconhecidos não teriam se desenvolvido em grande escala sem a aplicação do SLAM. Uma tecnologia avançada que permite a geração de mapas precisos. Um desenvolvimento que levou a um crescimento em um setor que está cada vez mais exigindo profissionais mais qualificados. Esse é o motivo da criação desse programa totalmente online, que oferece aos engenheiros a oportunidade de avançar em suas carreiras. Uma capacitação com conteúdo multimídia atualizado, que inclui as técnicas e ferramentas mais utilizadas no setor, graças à contribuição da equipe de professores especializada em robótica que compõe esse programa.





“

*Uma capacitação universitária 100% online que lhe permite combinar suas responsabilidades pessoais com ensino de qualidade. Matricule-se já”*

Na busca pela autonomia dos robôs, os profissionais se deparam com os problemas de movimentação e localização. O SLAM permite a implementação de sistemas, desde os mais simples até os mais complexos, para obter alta precisão na geração de mapas e localização. Este Curso, destinado a profissionais de engenharia, oferece conhecimento avançado nesse campo com uma equipe de professores altamente qualificada e com experiência no campo da robótica.

Um programa 100% online no qual os alunos se aprofundarão nessa tecnologia nos algoritmos desenvolvidos em diferentes estruturas teóricas, como Filtros Gaussianos, Grafos, Otimização, o que permitirá que os alunos desenvolvam os sistemas que melhor se alinham com seus conhecimentos. Além disso, os professores também fornecerão as ferramentas atualmente em uso que permitirão que o profissional de engenharia decida qual das abordagens de SLAM visual provavelmente funcionará melhor em diferentes ambientes e circunstâncias. Para isso, serão analisadas diferentes estruturas teóricas, parametrizações e sensores. Adicionalmente, os estudos de casos reais fornecerão aos alunos uma base para aplicação direta em seu trabalho diário no setor de robótica.

Uma boa oportunidade para o profissional que busca progredir em um setor que apresentou crescimento significativo nos últimos anos, devido aos benefícios que traz para os setores comercial ou financeiro. Assim, este Curso permite que o aluno não apenas cresça, mas também combine suas responsabilidades pessoais com um ensino de qualidade, com conteúdo multimídia que pode ser acessado a qualquer hora do dia e com um dispositivo com conexão à Internet.

Este **Curso de SLAM Visual: Localização de Robôs e Mapeamento Simultâneo através da Visão Artificial** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado.

Suas principais características são:

- ♦ O desenvolvimento de casos práticos apresentados por especialistas em Engenharia Robótica
- ♦ O conteúdo gráfico, esquemático e extremamente útil fornece informações científicas e práticas sobre aquelas disciplinas indispensáveis para o exercício da profissão
- ♦ Exercícios práticos onde o processo de autoavaliação é realizado para melhorar a aprendizagem
- ♦ Destaque especial para as metodologias inovadoras
- ♦ Lições teóricas, perguntas a especialistas, fóruns de discussão sobre temas controversos e trabalhos de reflexão individual
- ♦ Disponibilidade de acesso a todo o conteúdo a partir de qualquer dispositivo, fixo ou portátil, com conexão à Internet



*Um programa universitário que lhe permite aprender sobre os limites e os recursos do SLAM visual com especialistas do setor de robótica"*

“

*Um ensino online que lhe permitirá configurar algoritmos SLAM visuais de forma simples graças ao conteúdo multimídia”*

O corpo docente do curso conta com profissionais do setor, que transferem toda a experiência adquirida ao longo de suas carreiras para esta capacitação, além de especialistas reconhecidos de instituições de referência e universidades de prestígio.

O conteúdo multimídia, desenvolvido com a mais recente tecnologia educacional, permitirá ao profissional uma aprendizagem contextualizada, ou seja, realizada através de um ambiente simulado, proporcionando uma capacitação imersiva e programada para praticar diante de situações reais.

A estrutura deste programa se concentra na Aprendizagem Baseada em Problemas, através da qual o profissional deverá resolver as diferentes situações de prática profissional que surgirem ao longo do curso acadêmico. Para isso, contará com a ajuda de um inovador sistema de vídeo interativo realizado por especialistas reconhecidos.

*Neste Curso, você aprenderá os conceitos básicos de geometria projetiva e epipolar de forma ágil.*

*Acesse a biblioteca de recursos e o programa de estudos completo deste curso desde o primeiro dia.*



# 02 Objetivos

Este Curso tem como objetivo capacitar os alunos a prosperar em um setor de robótica que está em ascensão. Assim, ao final desta capacitação, o profissional de engenharia poderá conhecer em detalhes o funcionamento dos principais algoritmos de SLAM visual, fazer ajustes e parametrizações, o que lhe permitirá, inclusive, criar seus próprios projetos do zero. Tudo isso com um sistema de aprendizagem *Relearning*, baseado na repetição do conteúdo, que permite que o aluno avance de forma natural e progressiva nesse programa.





“

*Adquira uma aprendizagem avançada em mapeamento simultâneo e avance em sua carreira no campo da robótica”*



## Objetivos gerais

---

- ♦ Desenvolver as bases teóricas e práticas necessárias para realizar um projeto de design e modelagem de robôs
- ♦ Proporcionar ao aluno um conhecimento abrangente da automação dos processos industriais, permitindo que ele desenvolva suas próprias estratégias
- ♦ Adquirir as habilidades profissionais de um especialista em sistemas de controle automático em Robótica



*Acesse o conhecimento mais avançado em configurações e parametrização de filtros gaussianos e aprimore a detecção de objetos"*





## Objetivos específicos

---

- Concretizar a estrutura básica de um sistema de Localização e Mapeamento Simultâneo (SLAM)
- Identificar os sensores básicos usados na Localização e Mapeamento Simultâneo (SLAM visual)
- Estabelecer os limites e as capacidades do SLAM visual
- Compilar as noções básicas de geometria projetiva e epipolar para entender os processos de projeção de imagens
- Identificar as principais tecnologias de SLAM visual: Filtragem Gaussiana, Otimização e Detecção de Loop Unrolling
- Descrever em detalhes o funcionamento dos principais algoritmos de SLAM visual
- Analisar como realizar o ajuste e a parametrização dos algoritmos SLAM

03

# Direção do curso

A TECH continua comprometida em oferecer aos seus alunos uma educação de qualidade e acessível. Para isso, seleciona rigorosamente o corpo docente que ministra os cursos. Nessa ocasião, o profissional de engenharia conta com uma equipe de gestão e ensino com ampla experiência no setor de robótica e no ensino de alto nível. Sua proximidade e qualidade humana permitirão que os alunos contem com especialistas que responderão a quaisquer perguntas que possam ter sobre o programa deste Curso.



“

*Uma equipe de professores especializada em robótica mostrará os recentes avanços em localização e mapeamento com Visão Artificial”*

## Direção



### Dr. Felipe Ramón Fabresse

- ♦ Engenheiro de Software Sênior na Acurable
- ♦ Engenheiro de Software da NLP em Intel Corporation
- ♦ Engenheiro de Software da CATEC em Indisys
- ♦ Pesquisador em Robótica na Universidade de Sevilha
- ♦ Doutorado Cum Laude em Robótica, Sistemas Autônomos e Telerobótica pela Universidade de Sevilha
- ♦ Formado em Engenharia Informática Superior pela Universidade de Sevilha
- ♦ Mestrado em Robótica, Automática e Telemática pela Universidade de Sevilha

## Professores

### Dr. Fernando Caballero Benítez

- ♦ Pesquisador no projeto europeu COMETS, AWARE, ARCAS e SIAR
- ♦ Formado em Engenharia de Telecomunicações na Universidade de Sevilha
- ♦ Doutorado em Engenharia de Telecomunicações pela Universidade de Sevilha
- ♦ Professor da Área de Engenharia de Sistemas e Automação da Universidade de Sevilha
- ♦ Editor associado da revista Robotics and Automation Letters



# 04

## Estrutura e conteúdo

Este Curso consiste em 150 horas de ensino, nas quais os alunos encontrarão um programa de estudos atualizado que lhes dará a oportunidade de progredir em sua carreira profissional. Um plano de estudos composto por resumos de vídeos, leituras especializadas e exemplos de casos reais que fornecerá ao aluno conhecimentos avançados no campo da localização e mapeamento simultâneos, as técnicas mais comumente usadas e as aplicações mais diretas do Visual SLAM atualmente. Um material didático que poderá ser acessado a qualquer hora do dia, sem horários fixos, e de um computador ou tablet com conexão à Internet.





“

*Este Curso aprofundará a análise do algoritmo Direct Visual SLAM com o conteúdo mais atualizado”*

**Módulo 1. SLAM Visual. Localização de robôs e mapeamento simultâneo através de técnicas de Visão Artificial**

- 1.1. Localização e Mapeamento Simultâneo (SLAM)
  - 1.1.1. Localização e Mapeamento Simultâneo. SLAM
  - 1.1.2. Aplicações SLAM
  - 1.1.3. Funcionamento do SLAM
- 1.2. Geometria projetiva
  - 1.2.1. Modelo *Pin-Hole*
  - 1.2.2. Estimativa de parâmetros intrínsecos de uma câmera
  - 1.2.3. Homografia, princípios básicos e estimativa
  - 1.2.4. Matriz fundamental, princípios e estimativa
- 1.3. Filtros Gaussianos
  - 1.3.1. Filtro de Kalman
  - 1.3.2. Filtro de informações
  - 1.3.3. Ajuste e parametrização dos filtros Gaussianos
- 1.4. Estéreo EKF-SLAM
  - 1.4.1. Geometria de câmera estéreo
  - 1.4.2. Extração e busca de características
  - 1.4.3. Filtro Kalman para SLAM estéreo
  - 1.4.4. Ajustes de parâmetros de EKF-SLAM estéreo
- 1.5. Monocular EKF-SLAM
  - 1.5.1. Parametrização de *Landmarks* em EKF-SLAM
  - 1.5.2. Filtro de Kalman para SLAM monocular
  - 1.5.3. Ajustes de parâmetros EKF-SLAM monocular
- 1.6. Detecção de fechamento de loop
  - 1.6.1. Algoritmo de força bruta
  - 1.6.2. FABMAP
  - 1.6.3. Abstração usando GIST e HOG
  - 1.6.4. Detecção mediante aprendizagem profunda



- 1.7. *Graph-SLAM*
  - 1.7.1. *Graph-SLAM*
  - 1.7.2. *RGBD-SLAM*
  - 1.7.3. *ORB-SLAM*
- 1.8. *Direct Visual SLAM*
  - 1.8.1. Análise do algoritmo *Direct Visual SLAM*
  - 1.8.2. *LSD-SLAM*
  - 1.8.3. *SVO*
- 1.9. *Visual Inertial SLAM*
  - 1.9.1. Integração de medidas inerciais
  - 1.9.2. Baixo acoplamento: *SOFT-SLAM*
  - 1.9.3. Alto acoplamento: *Vins-Mono*
- 1.10. Outras tecnologias de SLAM
  - 1.10.1. Aplicações além do SLAM visual
  - 1.10.2. *Lidar-SLAM*
  - 1.10.2. *Range-only SLAM*



Um Curso que mostrará a você as diferentes aplicações existentes do *SLAM visual*. Matricule-se e descubra"

05

# Metodologia

Este curso oferece uma maneira diferente de aprender. Nossa metodologia é desenvolvida através de um modo de aprendizagem cíclico: o **Relearning**. Este sistema de ensino é utilizado, por exemplo, nas faculdades de medicina mais prestigiadas do mundo e foi considerado um dos mais eficazes pelas principais publicações científicas, como o **New England Journal of Medicine**.





*Descubra o Relearning, um sistema que abandona a aprendizagem linear convencional para realizá-la através de sistemas de ensino cíclicos: uma forma de aprendizagem que se mostrou extremamente eficaz, especialmente em disciplinas que requerem memorização"*

## Estudo de caso para contextualizar todo o conteúdo

Nosso programa oferece um método revolucionário para desenvolver as habilidades e o conhecimento. Nosso objetivo é fortalecer as competências em um contexto de mudança, competitivo e altamente exigente.

“

*Com a TECH você irá experimentar uma maneira de aprender que está revolucionando as bases das universidades tradicionais em todo o mundo”*



*Você terá acesso a um sistema de aprendizagem baseado na repetição, por meio de um ensino natural e progressivo ao longo de todo o programa.*



*Através de atividades de colaboração e casos reais, o aluno aprenderá a resolver situações complexas em ambientes reais de negócios.*

## Um método de aprendizagem inovador e diferente

Este curso da TECH é um programa de ensino intensivo, criado do zero, que propõe os desafios e decisões mais exigentes nesta área, em âmbito nacional ou internacional. Através desta metodologia, o crescimento pessoal e profissional é impulsionado em direção ao sucesso. O método do caso, técnica que constitui a base deste conteúdo, garante que a realidade econômica, social e profissional mais atual seja adotada.

“*Nosso programa prepara você para enfrentar novos desafios em ambientes incertos e alcançar o sucesso na sua carreira*”

O método do caso é o sistema de aprendizagem mais utilizado pelas melhores faculdades do mundo. Desenvolvido em 1912 para que os alunos de Direito pudessem aprender a lei não apenas com base no conteúdo teórico, o método do caso consistia em apresentar situações reais e complexas para que os alunos tomassem decisões e justificassem como resolvê-las. Em 1924 foi estabelecido como o método de ensino padrão em Harvard.

Em uma determinada situação, o que um profissional deveria fazer? Esta é a pergunta que abordamos no método do caso, um método de aprendizagem orientado para a ação. Ao longo do programa, os alunos irão se deparar com diversos casos reais. Terão que integrar todo o conhecimento, pesquisar, argumentar e defender suas ideias e decisões.

## Metodologia Relearning

A TECH utiliza de maneira eficaz a metodologia do estudo de caso com um sistema de aprendizagem 100% online, baseado na repetição, combinando 8 elementos didáticos diferentes em cada aula.

Potencializamos o Estudo de Caso com o melhor método de ensino 100% online: o Relearning.

*Em 2019 alcançamos os melhores resultados de aprendizagem entre todas as universidades online do mundo.*

Na TECH você aprende através de uma metodologia de vanguarda, desenvolvida para capacitar os profissionais do futuro. Este método, na vanguarda da pedagogia mundial, se chama Relearning.

Nossa universidade é uma das únicas que possui a licença para usar este método de sucesso. Em 2019 conseguimos melhorar os níveis de satisfação geral dos nossos alunos (qualidade de ensino, qualidade dos materiais, estrutura dos curso, objetivos, entre outros) com relação aos indicadores da melhor universidade online.



No nosso programa, a aprendizagem não é um processo linear, ela acontece em espiral (aprender, desaprender, esquecer e reaprender). Portanto, combinamos cada um desses elementos de forma concêntrica. Esta metodologia já capacitou mais de 650 mil universitários com um sucesso sem precedentes em campos tão diversos como a bioquímica, a genética, a cirurgia, o direito internacional, habilidades administrativas, ciência do esporte, filosofia, direito, engenharia, jornalismo, história, mercados e instrumentos financeiros. Tudo isso em um ambiente altamente exigente, com um corpo discente com um perfil socioeconômico médio-alto e uma média de idade de 43,5 anos.

*O Relearning permitirá uma aprendizagem com menos esforço e mais desempenho, fazendo com que você se envolva mais em sua especialização, desenvolvendo o espírito crítico e sua capacidade de defender argumentos e contrastar opiniões: uma equação de sucesso.*

A partir das últimas evidências científicas no campo da neurociência, sabemos como organizar informações, ideias, imagens, memórias, mas sabemos também que o lugar e o contexto onde aprendemos algo é fundamental para nossa capacidade de lembrá-lo e armazená-lo no hipocampo, para mantê-lo em nossa memória a longo prazo.

Desta forma, no que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, os diferentes elementos do nosso programa estão ligados ao contexto onde o aluno desenvolve sua prática profissional.



Neste programa, oferecemos o melhor material educacional, preparado especialmente para os profissionais:



#### Material de estudo

Todo o conteúdo foi criado especialmente para o curso pelos especialistas que irão ministrá-lo, o que faz com que o desenvolvimento didático seja realmente específico e concreto.

Posteriormente, esse conteúdo é adaptado ao formato audiovisual, para criar o método de trabalho online da TECH. Tudo isso, com as técnicas mais inovadoras que proporcionam alta qualidade em todo o material que é colocado à disposição do aluno.



#### Masterclasses

Há evidências científicas sobre a utilidade da observação de terceiros especialistas.

O "Learning from an expert" fortalece o conhecimento e a memória, além de gerar segurança para a tomada de decisões difíceis no futuro.



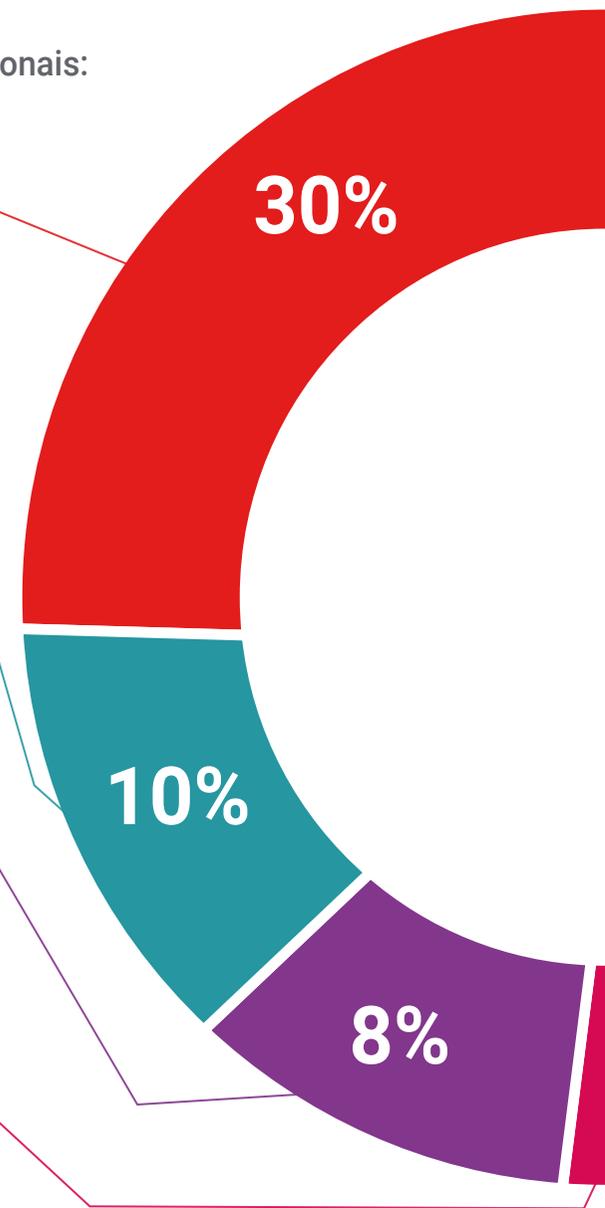
#### Práticas de habilidades e competências

Serão realizadas atividades para desenvolver competências e habilidades específicas em cada área temática. Práticas e dinâmicas para adquirir e ampliar as competências e habilidades que um especialista precisa desenvolver no contexto globalizado em que vivemos.



#### Leituras complementares

Artigos recentes, documentos de consenso e diretrizes internacionais, entre outros. Na biblioteca virtual da TECH o aluno terá acesso a tudo o que for necessário para complementar a sua capacitação.





#### Estudos de caso

Os alunos irão completar uma seleção dos melhores estudos de caso escolhidos especialmente para esta capacitação. Casos apresentados, analisados e orientados pelos melhores especialistas do cenário internacional.



#### Resumos interativos

A equipe da TECH apresenta o conteúdo de forma atraente e dinâmica através de pílulas multimídia que incluem áudios, vídeos, imagens, gráficos e mapas conceituais para consolidar o conhecimento.

Este sistema exclusivo de capacitação por meio da apresentação de conteúdo multimídia foi premiado pela Microsoft como "Caso de sucesso na Europa".



#### Testing & Retesting

Avaliamos e reavaliamos periodicamente o conhecimento do aluno ao longo do programa, através de atividades e exercícios de avaliação e autoavaliação, para que possa comprovar que está alcançando seus objetivos.



06

# Certificado

Este Curso de SLAM Visual: Localização de Robôs e Mapeamento Simultâneo através da Visão Artificial garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, o acesso ao certificado do Curso emitido pela TECH Universidade Tecnológica.





“

*Conclua este programa de estudos com sucesso e receba o seu certificado sem sair de casa e sem burocracias”*

Este **Curso de SLAM Visual: Localização de Robôs e Mapeamento Simultâneo através da Visão Artificial** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado.

Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio o certificado\* do **Curso** emitido pela **TECH Universidade Tecnológica**.

O certificado emitido pela **TECH Universidade Tecnológica** expressará a qualificação obtida no Curso, atendendo aos requisitos normalmente exigidos pelas bolsas de empregos, concursos públicos e avaliação de carreira profissional.

Título: **Curso de SLAM Visual: Localização de Robôs e Mapeamento Simultâneo através da Visão Artificial**

Modalidade: **online**

Duração: **6 semanas**



\*Apostila de Haia: Caso o aluno solicite que seu certificado seja apostilado, a TECH EDUCATION providenciará a obtenção do mesmo a um custo adicional.

futuro  
saúde confiança pessoas  
informação orientadores  
educação certificação ensino  
garantia aprendizagem  
instituições tecnologia  
comunidade compromisso  
atenção personalizada  
conhecimento  
presente qualidade  
desenvolvimento

**tech** universidade  
tecnológica

### Curso

SLAM Visual: Localização de Robôs e Mapeamento Simultâneo através da Visão Artificial

- » Modalidade: online
- » Duração: 6 semanas
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

# Curso

SLAM Visual: Localização de Robôs e Mapeamento Simultâneo através da Visão Artificial