

Mastère Avancé

Robotique et Vision Artificielle



Mastère Avancé Robotique et Vision Artificielle

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 24 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

Accès au site web: www.techtitute.com/fr/informatique/mastere-avance/mastere-avance-robotique-vision-artificielle

Sommaire

01

Présentation

page 4

02

Objectifs

page 8

03

Compétences

page 18

04

Direction de la formation

page 22

05

Structure et contenu

page 30

06

Méthodologie

page 52

07

Diplôme

page 60

01 Présentation

Dans un monde où l'Intelligence Artificielle et la Robotique transforment rapidement de nombreux secteurs, la spécialisation dans des domaines tels que la Vision Artificielle devient d'une importance cruciale. L'interaction croissante entre les machines et les humains et la nécessité de traiter efficacement les informations visuelles génèrent une demande de professionnels hautement qualifiés. Ce programme relève ce défi en fournissant des connaissances avancées dans ces disciplines émergentes. Les étudiants étudieront la Réalité Augmentée, l'Intelligence Artificielle, les technologies industrielles et le traitement de l'information visuelle dans les machines. Grâce à sa méthodologie 100% en ligne, les étudiants pourront adapter leur temps d'étude à leur situation personnelle et professionnelle, ce qui leur garantira une formation de pointe dans un environnement totalement flexible.



“

Développez des compétences essentielles en Robotique et Vision Artificielle en vous inscrivant dès maintenant à ce Mastère Avancé de TECH”

L'essor de l'Intelligence Artificielle et de la Robotique transforme le paysage technologique, économique et social dans le monde entier. La spécialisation dans des domaines tels que la Vision Artificielle est devenue cruciale pour garder une longueur d'avance dans cette ère de progrès rapides et de changements perturbateurs. L'interaction croissante entre les machines et les humains, ainsi que la nécessité de traiter efficacement les informations visuelles, exigent des professionnels hautement qualifiés capables de relever ces défis et de conduire l'innovation.

Le Mastère Avancé en Robotique et Vision Artificielle offre une formation complète dans ces disciplines émergentes, couvrant des sujets tels que la réalité augmentée, l'intelligence artificielle et le traitement de l'information visuelle dans les machines, entre autres. Les étudiants bénéficieront d'une approche théorique-pratique, apprenant les derniers développements en Robotique et Vision Artificielle et comment appliquer ces connaissances dans des environnements réels.

En outre, le programme est 100% en ligne, ce qui permet aux étudiants d'adapter leur apprentissage à leur situation personnelle et professionnelle, facilitant ainsi la compatibilité de leur apprentissage avec leurs propres responsabilités. Les étudiants auront accès à du matériel pédagogique de haute qualité, tel que des résumés vidéo, des lectures essentielles et des vidéos approfondies, ce qui leur donnera une vision globale de la Robotique et de la Vision Artificielle.

Ainsi, le Mastère Avancé en Robotique et Vision Artificielle est une opportunité unique pour les informaticiens qui cherchent à se différencier sur un marché du travail très compétitif et à acquérir des compétences spécialisées dans un domaine à fort potentiel de croissance.

Ce **Mastère Avancé en Robotique et Vision Artificielle** contient le programme académique le plus complet et le plus actuel du marché. Les principales caractéristiques sont les suivantes:

- ◆ Le développement de cas pratiques présentés par des experts en Informatique
- ◆ Son contenu graphique, schématique et éminemment pratique est destiné à fournir des informations scientifiques et sanitaires sur les disciplines médicales indispensables à la pratique professionnelle
- ◆ Les exercices pratiques d'auto-évaluation pour améliorer l'apprentissage
- ◆ Son accent particulier sur les méthodologies innovantes en Développement de Robots et Vision Artificielle
- ◆ Leçons théoriques, questions à l'expert, forums de discussion sur des sujets controversés et travail de réflexion individuel
- ◆ La possibilité d'accéder aux contenus depuis tout appareil fixe ou portable doté d'une simple connexion à internet



Maîtrisez les techniques de vision artificielle et devenez un expert en analyse d'images et en systèmes de vision 3D"

“

Découvrez comment la technologie robotique peut être appliquée dans des domaines divers tels que la médecine et l'exploration spatiale, renforçant ainsi considérablement votre proposition de valeur”

Son corps enseignant comprend des professionnels du journalisme, qui apportent l'expérience de leur travail à ce programme, ainsi que des spécialistes reconnus issus de grandes entreprises et d'universités prestigieuses.

Son contenu multimédia, développé avec les dernières technologies éducatives, permettra au professionnel un apprentissage situé et contextuel, c'est-à-dire un environnement simulé qui fournira un apprentissage immersif programmé pour s'entraîner dans des situations réelles.

La conception de ce programme est basée sur l'Apprentissage par les Problèmes. Ainsi l'apprenant devra essayer de résoudre les différentes situations de pratique professionnelle qui se présentent à lui tout au long du Mastère Avancé. Pour ce faire, il sera assisté d'un système vidéo interactif innovant créé par des experts reconnus.

Boostez vos projets en explorant l'application de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique dans le domaine de la robotique.

Renforcez vos compétences en matière d'algorithmes de planification et de contrôle pour le développement de robots intelligents et efficaces.



02 Objectifs

L'objectif principal du Mastère Avancé en Robotique et Vision Artificielle est de former des experts dans le domaine de la robotique, en fournissant une base théorique et pratique solide dans des domaines essentiels tels que la vision par ordinateur, la robotique mobile et l'intelligence artificielle appliquée à la robotique. Les étudiants apprendront à concevoir et à développer des systèmes robotiques avancés qui sont efficaces et collaboratifs, améliorant l'interaction homme-robot et garantissant la sécurité dans divers environnements.



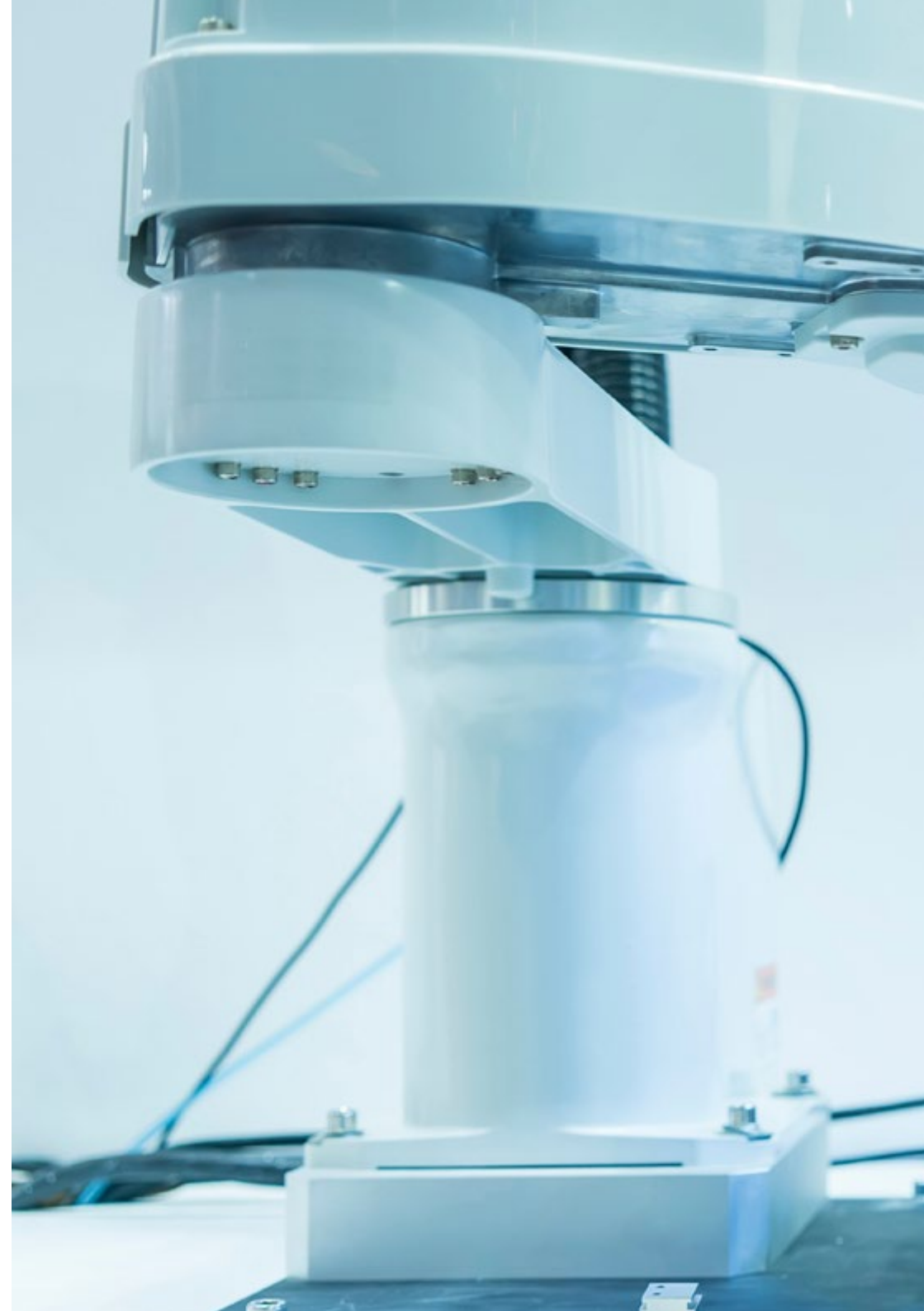
“

Approfondissez les domaines clés de la robotique et devenez un expert dans la création de solutions innovantes”



Objectifs généraux

- ◆ Développer les fondements mathématiques de la modélisation cinématique et dynamique des robots
- ◆ Approfondir l'utilisation de technologies spécifiques pour la création d'architectures de robots, la modélisation et la simulation de robots
- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur l'Intelligence Artificielle
- ◆ Développer les technologies et les dispositifs les plus couramment utilisés dans l'automatisation industrielle
- ◆ Identifier les limites des techniques actuelles pour identifier les goulets d'étranglement dans les applications robotiques
- ◆ Obtenir une vision globale des dispositifs et du matériel utilisés dans le monde de la vision artificielle
- ◆ Analyser les différents domaines dans lesquels la vision est appliquée
- ◆ Identifier où en sont les avancées technologiques en matière de vision
- ◆ Évaluer les recherches en cours et les perspectives des prochaines années
- ◆ Établir une base solide dans la compréhension des algorithmes et des techniques de traitement des images numérique
- ◆ Évaluer les techniques fondamentales de vision par ordinateur
- ◆ Analyser les techniques avancées de traitement d'images
- ◆ Présenter la bibliothèque Open 3D
- ◆ Analyser les avantages et les difficultés du travail en 3D plutôt qu'en 2D
- ◆ Présenter les réseaux neuronaux et examiner leur fonctionnement
- ◆ Analyser les métriques pour une formation correcte
- ◆ Analyser les métriques et les outils existants
- ◆ Examiner le pipeline d'un réseau de classification d'images
- ◆ Analyser les réseaux neuronaux de segmentation sémantique et leurs métriques





Objectifs spécifiques

Module 1. Robotique. Design et Modélisation de Robots

- ◆ Approfondir l'utilisation de la Technologie de Simulation du Gazebo
- ◆ Maîtriser l'utilisation du langage de modélisation des robots URDF
- ◆ Développer une expertise dans l'utilisation de la technologie du Robot Operating System
- ◆ Modéliser et simuler des robots manipulateurs, robots mobiles terrestres, robots mobiles aériens, modéliser et simuler des robots mobiles aquatiques

Module 2. Agents Intelligents Application de l'Intelligence Artificielle aux Robots et *Softbots*

- ◆ Analyser l'inspiration biologique de l'Intelligence Artificielle et des agents intelligents
- ◆ Évaluer le besoin d'algorithmes intelligents dans la société actuelle
- ◆ Déterminer les applications des techniques avancées d'Intelligence Artificielle sur les Agents Intelligents
- ◆ Démontrer le lien étroit entre la robotique et l'Intelligence Artificielle
- ◆ Établir les besoins et les défis présentés par la robotique qui peuvent être résolus par des algorithmes intelligents
- ◆ Développer des implémentations concrètes d'algorithmes d'Intelligence Artificielle
- ◆ Identifier les algorithmes d'Intelligence Artificielle qui s'imposent dans la société d'aujourd'hui et leur impact sur la vie quotidienne

Module 3. Deep learning

- ◆ Analyser les familles qui composent le monde de l'intelligence artificielle
- ◆ Compilation des principaux *frameworks* de *Deep Learning*
- ◆ Définir les réseaux neuronaux
- ◆ Présenter les méthodes d'apprentissage des réseaux neuronaux
- ◆ Principes fondamentaux des fonctions de coût
- ◆ Établir les fonctions d'activation les plus importantes
- ◆ Examiner les techniques de régularisation et de normalisation
- ◆ Développer des méthodes d'optimisation
- ◆ Introduire les méthodes d'initialisation

Module 4. La Robotique dans l'Automatisation des Procédés Industriels

- ◆ Analyser l'utilisation, les applications et les limites des réseaux de communication industriels
- ◆ Établir des normes de sécurité des machines pour une conception correcte
- ◆ Développer des techniques de programmation d'automates propres et efficaces en PLC
- ◆ Proposer de nouvelles façons d'organiser les opérations à l'aide de machines à états
- ◆ Démontrer la mise en œuvre des paradigmes de contrôle dans des applications PLC réelles
- ◆ Fournir une base pour la conception de systèmes pneumatiques et hydrauliques dans l'automatisation
- ◆ Identifier les principaux capteurs et actionneurs en Robotique et automatisation

Module 5. Systèmes de contrôle automatique en Robotique

- ◆ Générer des connaissances spécialisées pour la conception de contrôleurs non linéaires
- ◆ Analyser et étudier les problèmes de contrôle
- ◆ Maîtriser les modèles de contrôle
- ◆ Concevoir des contrôleurs non linéaires pour les systèmes robotiques
- ◆ Réaliser des contrôleurs et les évaluer sur un simulateur
- ◆ Déterminer les différentes architectures de contrôle disponibles
- ◆ Examiner les principes fondamentaux du contrôle de la vision
- ◆ Développer des techniques de contrôle de pointe telles que le contrôle prédictif ou le contrôle basé sur l'apprentissage automatique

Module 6. Algorithmes de Planification des Robots

- ◆ Établir les différents types d'algorithmes de planification
- ◆ Analyser la complexité de la planification des mouvements en robotique
- ◆ Développer des techniques de modélisation de l'environnement
- ◆ Examiner les avantages et les inconvénients des différentes techniques de planification
- ◆ Analyser les algorithmes centralisés et distribués pour la coordination des robots
- ◆ Identifier les différents éléments de la théorie de la décision
- ◆ Proposer des algorithmes d'apprentissage pour résoudre les problèmes de décision

Module 7. Vision artificielle

- ◆ Établir comment fonctionne le système de vision humaine et comment une image est numérisée
- ◆ Analyser l'évolution de la vision artificielle
- ◆ Évaluer les techniques d'acquisition d'images
- ◆ Acquérir des connaissances spécialisées sur les systèmes d'éclairage en tant que facteur important dans le traitement de l'image
- ◆ Identifier les systèmes optiques existants et évaluer leur utilisation
- ◆ Examiner les systèmes de vision 3D et la manière dont ces systèmes donnent de la profondeur aux images
- ◆ Développer les différents systèmes qui existent en dehors du champ visible par l'œil humain

Module 8. Applications et état de l'art

- ◆ Analyser l'utilisation de la vision artificielle dans les applications industrielles
- ◆ Déterminer comment la vision est appliquée dans la révolution des véhicules autonomes
- ◆ Analyser les images dans le cadre de l'analyse de contenu
- ◆ Développer des algorithmes de *Deep Learning* pour l'analyse médicale et de *Machine Learning* pour l'assistance au bloc opératoire
- ◆ Analyser l'utilisation de la vision dans les applications commerciales
- ◆ Déterminer comment les robots ont des yeux grâce à la vision artificielle et comment cela s'applique aux voyages dans l'espace
- ◆ Établir ce qu'est la réalité augmentée et ses domaines d'utilisation
- ◆ Analyser la révolution du Cloud Computing
- ◆ Présenter l'état de l'art et ce que nous réservent les prochaines années

Module 9. Techniques de Vision Artificielle en Robotique: Traitement et Analyse d'Images

- ◆ Analyser et comprendre l'importance des systèmes de vision en robotique
- ◆ Établir les caractéristiques des différents capteurs de perception afin de choisir les plus appropriés en fonction de l'application
- ◆ Déterminer les techniques d'extraction d'informations à partir des données des capteurs
- ◆ Appliquer les outils de traitement de l'information visuelle
- ◆ Concevoir des algorithmes de traitement d'images numériques
- ◆ Analyser et prévoir l'effet des changements de paramètres sur les performances de l'algorithme
- ◆ Évaluer et valider les algorithmes développés par rapport aux résultats

Module 10. Systèmes de Perception Visuelle des Robots avec Apprentissage Automatique

- ◆ Maîtriser les techniques d'apprentissage automatique les plus utilisées aujourd'hui dans le monde universitaire et dans l'industrie
- ◆ Approfondir les architectures des réseaux neuronaux afin de les appliquer efficacement à des problèmes réels
- ◆ Réutilisation de réseaux neuronaux existants dans de nouvelles applications à l'aide de *transfer learning*
- ◆ Identifier de nouveaux domaines d'application des réseaux neuronaux génératifs
- ◆ Analyser l'utilisation des techniques d'apprentissage dans d'autres domaines de la robotique tels que la localisation et la cartographie
- ◆ Développer les technologies actuelles dans le nuage pour mettre au point une technologie basée sur les réseaux neuronaux
- ◆ Examiner le déploiement de systèmes de vision par apprentissage dans des systèmes réels et intégrés

Module 11. SLAM Visual Localisation de Robots et Cartographie Simultanée par Techniques de Vision Artificielle

- ◆ Concrétiser la structure de base d'un système de Localisation et de Cartographie Simultanées (SLAM)
- ◆ Identifier les capteurs de base utilisés dans la Localisation et de Cartographie Simultanées (SLAM visuel)
- ◆ Établir les limites et les capacités du SLAM visuel
- ◆ Compiler les notions de base de la géométrie projective et épipolaire pour comprendre les processus de projection d'images
- ◆ Identifier les principales technologies de SLAM visuel: Filtrage Gaussien, Optimisation et détection des fermetures de boucles
- ◆ Décrire en détail le fonctionnement des principaux algorithmes SLAM visuels
- ◆ Analyser comment procéder au réglage et au paramétrage des algorithmes SLAM

Module 12. Application à la Robotique des Technologies de Réalité Virtuelle et Augmentée

- ◆ Déterminer la différence entre les différents types de réalités
- ◆ Analyser les normes actuelles pour la modélisation des éléments virtuels
- ◆ Examinez les périphériques les plus utilisés dans les environnements immersifs
- ◆ Définir les modèles géométriques des robots
- ◆ Évaluer les moteurs physiques pour la modélisation dynamique et cinématique des robots
- ◆ Développer des projets de Réalité Virtuelle et de Réalité Augmentée

Module 13. Systèmes de Communication et d'Interaction avec les Robots

- ◆ Analyser les stratégies actuelles de traitement du langage naturel: heuristiques, stochastiques, basées sur les réseaux neuronaux, apprentissage par renforcement
- ◆ Évaluer les avantages et les faiblesses du développement de systèmes d'interaction transversaux ou axés sur les situations
- ◆ Identifiez les problèmes environnementaux à résoudre pour obtenir une communication efficace avec le robot
- ◆ Établir les outils nécessaires pour gérer l'interaction et discerner le type d'initiative de dialogue à poursuivre
- ◆ Combiner des stratégies de reconnaissance des modèles pour déduire les intentions de l'interlocuteur et y répondre de la meilleure façon possible
- ◆ Déterminer l'expressivité optimale du robot en fonction de sa fonctionnalité et de son environnement et appliquer des techniques d'analyse émotionnelle pour adapter la réponse
- ◆ Proposer des stratégies hybrides pour l'interaction avec le robot: vocale, tactile et visuelle

Module 14. Traitement numériques des images

- ◆ Examiner les bibliothèques de traitement d'images numériques commerciales et open source
- ◆ Déterminer ce qu'est une image numérique et évaluer les opérations fondamentales pour pouvoir travailler avec elle
- ◆ Introduire les filtres d'image
- ◆ Analyser l'importance et l'utilisation des histogrammes
- ◆ Introduire des outils pour modifier les images pixel par pixel
- ◆ Proposer des outils de segmentation d'images
- ◆ Analyser les opérations morphologiques et leurs applications
- ◆ Déterminer la méthodologie d'étalonnage des images
- ◆ Évaluer les méthodes de segmentation d'images en vision conventionnelle

Module 15. Traitement numérique avancé des images

- ♦ Examiner les filtres avancés de traitement numérique des images
- ♦ Déterminer les outils d'extraction et d'analyse des contours
- ♦ Analyser les algorithmes de recherche d'objets
- ♦ Démontrer comment travailler avec des images calibrées
- ♦ Analyser les techniques mathématiques d'analyse géométrique
- ♦ Évaluer les différentes options de composition d'images
- ♦ Développer une interface utilisateur

Module 16. Traitement des images 3D

- ♦ Examiner une image 3D
- ♦ Analyser les logiciels utilisés pour le traitement des données 3D
- ♦ Développer Open3D
- ♦ Déterminer les données pertinentes d'une image 3D
- ♦ Démontrer les outils de visualisation
- ♦ Établir des filtres pour le débruitage
- ♦ Proposer des outils pour les calculs géométriques
- ♦ Analyser les méthodologies de détection d'objets
- ♦ Évaluer les méthodes de triangulation et de reconstruction de la scène

Module 17. Réseaux convolutifs et classification d'images

- ♦ Générer de l'expertise sur les réseaux neuronaux convolutifs
- ♦ Établir des mesures d'évaluation
- ♦ Analyser les performances des réseaux neuronaux convolutifs pour la classification d'images
- ♦ Évaluer le Data Augmentation
- ♦ Proposer des techniques pour éviter le Overfitting
- ♦ Examiner les différentes architectures
- ♦ Compiler les méthodes d'inférence

Module 18. Détection d'objets

- ♦ Analyser le fonctionnement des réseaux de détection d'objets
- ♦ Examiner les méthodes traditionnelles
- ♦ Déterminer les métriques d'évaluation
- ♦ Identifier les principaux datasets utilisés sur le marché
- ♦ Proposer des architectures de type Two Stage Object Detector
- ♦ Analyser les méthodes de Fine Tuning
- ♦ Examiner différentes architectures de type Single Shoot
- ♦ Établir des algorithmes de suivi d'objets
- ♦ Appliquer la détection et le suivi des personnes

Module 19. Segmentation des images avec *deep learning*

- ◆ Analyser le fonctionnement des réseaux de segmentation sémantique
- ◆ Évaluer les méthodes traditionnelles
- ◆ Examiner les mesures d'évaluation et les différentes architectures
- ◆ Examiner les domaines vidéo et les points de nuage
- ◆ Appliquer les concepts théoriques à l'aide de différents exemples

Module 20. Segmentation d'image avancée et techniques avancées de vision par ordinateur

- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur la gestion des outils
- ◆ Examiner la segmentation sémantique en médecine
- ◆ Identifier la structure d'un projet de segmentation
- ◆ Analyser les auto-encodeurs
- ◆ Développer des Réseaux Antagonistes Génératifs



“

*Préparez-vous à relever les défis
de la robotique de demain et à
contribuer à l'avancement de la
technologie dans divers secteurs”*

03

Compétences

Tout au long du Mastère Avancé en Robotique et Vision Artificielle, les étudiants développeront un large éventail de compétences qui leur permettront d'exceller dans le domaine de la robotique. Ils acquerront des compétences essentielles dans la programmation des robots, les systèmes embarqués, la navigation et la localisation, ainsi que dans la mise en œuvre d'algorithmes d'apprentissage automatique. En outre, ils apprendront à s'attaquer à des problèmes complexes dans la conception et le contrôle de systèmes robotiques, en relevant des défis éthiques et de sécurité dans la création de solutions innovantes et efficaces dans différents secteurs de l'industrie.



“

*Approfondissement des algorithmes
d'apprentissage automatique pour
améliorer l'autonomie des robots et
leurs capacités de prise de décision”*



Compétences générales

- ◆ Maîtriser les outils de virtualisation les plus utilisés aujourd'hui
- ◆ Concevoir des environnements robotiques virtuels
- ◆ Examiner les techniques et les algorithmes qui sous-tendent tout algorithme d'Intelligence Artificielle
- ◆ Concevoir, développer, mettre en œuvre et valider des systèmes perceptifs pour la robotique
- ◆ Développer les systèmes qui changent le monde de la vision et leurs fonctionnalités
- ◆ Maîtriser les techniques d'acquisition pour obtenir l'image optimale
- ◆ Développer des outils qui combinent différentes techniques de vision par ordinateur
- ◆ Établir des règles d'analyse des problèmes



Analyser les techniques de navigation et de localisation pour assurer un déplacement fluide et sûr des robots dans des environnements dynamiques"





Compétences spécifiques

- ◆ Identifier les systèmes d'interaction multimodale et leur intégration avec le reste des composants du robot
- ◆ Mettre en œuvre ses propres projets de réalité virtuelle et augmentée
- ◆ Proposer des applications dans des systèmes réels
- ◆ Examiner, analyser et développer les méthodes existantes de planification de trajectoire par un robot mobile et un manipulateur
- ◆ Analyser et définir des stratégies pour la mise en œuvre et la maintenance des systèmes de perception
- ◆ Déterminer les stratégies d'intégration d'un système de dialogue dans le comportement de base du robot
- ◆ Analyser les compétences en matière de programmation et de configuration des dispositifs
- ◆ Examiner les stratégies de contrôle utilisées dans différents systèmes robotiques
- ◆ Déterminer la composition et les caractéristiques d'une image 3D
- ◆ Établir des méthodes de traitement des images 3D
- ◆ Comprendre les mathématiques des réseaux neuronaux
- ◆ Proposer des méthodes d'inférence
- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur les réseaux neuronaux de détection d'objets et leurs métriques
- ◆ Identifier les différentes architectures
- ◆ Examiner les algorithmes de suivi et leurs métriques
- ◆ Identifier les architectures les plus courantes
- ◆ Appliquer la fonction de coût correcte pour l'apprentissage
- ◆ Analyser les sources de données publiques (data sets)
- ◆ Examiner les différents outils d'étiquetage
- ◆ Développer les principales phases d'un projet basé sur la segmentation
- ◆ Examiner les algorithmes de filtrage, la morphologie, la modification des pixels, entre autres
- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur le *Deep Learning* et analyser pourquoi maintenant
- ◆ Développer les réseaux neuronaux convolutifs

04

Direction de la formation

Le Mastère Avancé en Robotique et Vision Artificielle dispose d'un corps enseignant hautement qualifié, composé d'experts en robotique, en informatique et en ingénierie, qui ont tous un parcours remarquable dans les sphères académiques et professionnelles. En outre, ils ont de l'expérience dans la recherche et le développement de solutions robotiques innovantes, ayant travaillé sur des projets à grande échelle dans diverses industries. Cela confère à l'ensemble du contenu une approche pratique distinctive, tirée de l'expérience des professeurs.



“

Boostez votre carrière avec un diplôme de qualité, soutenu par des professionnels engagés et remarquables dans le domaine de la robotique”

Direction



Dr Ramón Fabresse, Felipe

- ♦ Ingénieur Logiciel Senior chez Acurable
- ♦ Ingénieur Logiciel chez NLP en Intel Corporation
- ♦ Ingénieur Logiciel CATEC chez Indisys
- ♦ Chercheur en Robotique Aérienne à l'Université de Séville
- ♦ Docteur Cum Laude en Robotique, Systèmes Autonomes et Télérobotique de l'Université de Séville
- ♦ Diplômé en Ingénierie Informatique Supérieur de l'Université de Séville
- ♦ Maîtrise en Robotique, Automatique et Télématique de l'Université de Séville



M. Redondo Cabanillas, Sergio

- ♦ Spécialiste de la Recherche et du Développement dans le domaine de la Vision Artificielle chez BCN Vision
- ♦ Chef d'équipe développement et backoffice BCN Vision
- ♦ Chef de Projet et développement de solutions de vision artificielle
- ♦ Technicien du Son Media Arts Studio
- ♦ Ingénierie Technique en Télécommunications. Spécialisation en Image et Son à l'Université Polytechnique de Catalogne
- ♦ Diplômé en Intelligence Artificielle appliquée à l'industrie Université Autonome de Barcelone
- ♦ Cycle de Formation de Niveau Supérieur CP Villar

Professeurs

M. Íñigo Blasco, Pablo

- ◆ Ingénieur en Software à PlainConcepts
- ◆ Fondateur de Intelligent Behavior Robots
- ◆ Ingénieur en Robotique au Centre Avancé des Technologies Aérospatiales CATEC
- ◆ Développeur et Consultant à Syderis
- ◆ Doctorat en Ingénierie Informatique Industrielle à l'Université de Séville
- ◆ Licence en Génie Informatique à l'Université de Séville
- ◆ Master en Ingénierie et Technologie du Software

M. Campos Ortiz, Roberto

- ◆ Ingénieur en Software Quasar Science Resources
- ◆ Ingénieur en Software à l'Agence Spatiale Européenne (ESA-ESAC) pour la mission Solar Orbiter
- ◆ Créateur de contenu et expert en Intelligence Artificielle dans le cours: "*Intelligence artificielle: la technologie du présent et de l'avenir*" pour le Gouvernement Andaloux Groupe Euroformac
- ◆ Scientifique en Informatique Quantique Zapata Computing Inc
- ◆ Diplôme en Ingénierie Informatique de l'Université Carlos III
- ◆ Master en Sciences et Technologies Informatique de l'Université Carlos III

M. Rosado Junquera, Pablo J.

- ◆ Ingénieur Spécialiste en Robotique et Automatisation
- ◆ Ingénieur en Automatisation et Contrôles R&D chez Becton Dickinson & Company
- ◆ Ingénieur en Systèmes de Contrôle Logistique de Amaze à Dematic
- ◆ Ingénieur en Automatisation et Contrôle à Aries Ingeniería y Sistemas
- ◆ Diplôme en Ingénierie Énergétique et des Matériaux à l'Université Rey Juan Carlos
- ◆ Master en Robotique et Automotasion de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Master en Génie Industriel de l'Université d' Alcalá

Dr Jiménez Cano, Antonio Enrique

- ◆ Ingénieur en Aeronautical Data Fusion Engineer
- ◆ Chercheur en Projets Européens (ARCAS, AEROARMS y AEROBI) à l'Université de Séville
- ◆ Chercheur en Systèmes de Navigation au CNRS-LAAS
- ◆ Développeur du Système LAAS MBZIRC2020
- ◆ Groupe de Robotique, Vision et Contrôle (GRVC) de l'Université de Séville
- ◆ Doctorat en Automatique, Électronique et Télécommunications à l'Université de Séville
- ◆ Diplômés en Ingénierie Automatique, Électronique et Télécommunications à l'Université de Séville
- ◆ Diplôme en Génie Technique Informatique des Systèmes de l'Université de Séville

Dr Alejo Teissière, David

- ◆ Ingénieur en Télécommunications spécialisé en Robotique
- ◆ Chercheur Postdoctoral dans les Projets Européens SIAR et Nix ATEX à l'Université Pablo de Olavide
- ◆ Développeur de Systèmes chez Aertec
- ◆ Doctorat en Automatique, Robotique et Télématique à l'Université de Séville
- ◆ Master en Ingénierie Supérieure des Télécommunications de l'Université de Séville
- ◆ Maîtrise en Automatique, Robotique et Télématique de l'Université de Séville

Dr Pérez Grau, Francisco Javier

- ◆ Responsable de l'Unité Perception et Logiciels à CATEC
- ◆ R&D Project Manager à CATEC
- ◆ R&D Project Engineer à CATEC
- ◆ Professeur Associé à l'Université de Cádiz
- ◆ Professeur Associé à l'Université Internationale de L'Andalousie
- ◆ Chercheur au sein du groupe de Robotique et Perception à l'Université de Zurich
- ◆ Chercheur au Centre Australien de Robotique de Terrain, Université de Sydney
- ◆ Docteur en Robotique et Systèmes Autonomes l'Université de Séville
- ◆ Maîtrise en Ingénierie des Télécommunications et Ingénierie de Réseaux et Informatique de l'université de Séville



Dr Ramon Soria, Pablo

- ◆ Ingénieur en Vision par Ordinateur à Meta
- ◆ Team leader en Sciences Appliquées et Ingénieur logiciel Senior chez Vertical Engineering Solutions
- ◆ CEO et Fondateur de Democracy
- ◆ Chercheur à ACFR (Australie)
- ◆ Chercheur des Projets GRIFFIN y HYFLIERS à l'Université de Séville
- ◆ Docteur en Vision Informatique pour la Robotique de l'Université de Séville
- ◆ Diplôme en Ingénierie Automatique, Électronique et Télécommunications à l'Université de Séville

M. Gutiérrez Olabarría, José Ángel

- ◆ Ingénieur spécialisé dans la vision artificielle et les capteur Gestion de projets, analyse et conception de logiciels et programmation en C d'applications de contrôle de la qualité et d'informatique industrielle
- ◆ Responsable de marché dans le secteur du fer et de l'acier, chargé des contacts avec les clients, des contrats, des plans de marché et des comptes stratégiques
- ◆ Ingénieur Informaticien Université de Deusto
- ◆ Master en Robotique et Automatisation. ETSII/IT de Bilbao
- ◆ Diplôme d'Études Avancées (DEA) du programme de doctorat en automatisation et électronique ETSII/IT de Bilbao

Dr Caballero Benítez, Fernando

- ◆ Chercheur dans les projets européens COMETS, AWARE, ARCAS et SIAR
- ◆ Diplômé en Ingénierie des Télécommunications de l'Université de Séville
- ◆ Docteur en Ingénierie des Télécommunications de l'Université de Séville
- ◆ Professeur en Ingénierie des Systèmes et Automatique à l'Université de Séville
- ◆ Rédacteur en chef adjoint de la revue Robotics and Automation Letters

Dr Lucas Cuesta, Juan Manuel

- ◆ Ingénieur Logiciel Senior et Analyste à Indizen – Believe in Talent
- ◆ Ingénieur Logiciel Senior et Analyste à Krell Consulting et IMAGiNA Artificial Intelligence
- ◆ Ingénieur Logiciel à Intel Corporation
- ◆ Ingénieur Logiciel à Intel à Intelligent Dialogue Systems
- ◆ Docteur en Génie Électronique des Systèmes relatives aux environnements de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Diplôme en Ingénierie des Télécommunications de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Master en Génie Électronique des Systèmes relatives aux environnements de l'Université Polytechnique de Madrid

M. Enrich Llopart, Jordi

- ◆ Directeur Technologique de Bcvision - Vision Artificielle
- ◆ Ingénieur de projet et d'application Bcvision - Vision Artificielle
- ◆ Ingénieur de projet et d'application PICVISA Machine Vision
- ◆ Diplômé en Ingénierie Technique des Télécommunications Spécialisé en Image et Son par l'École Universitaire d'Ingénierie de Terrassa (EET) / Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
- ◆ MPM – Master in Project Management. Université La Salle - Universitat Ramon Llull

Dr Riera i Marín, Meritxell

- ◆ Développeur de systèmes de Deep Learning chez Sycai Medical Barcelone
- ◆ Chercheuse Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Marseille, France
- ◆ Ingénieure logiciel Zhilabs. Barcelone
- ◆ IT Technician, Mobile World Congress
- ◆ Ingénieure logiciel Avanade. Barcelone
- ◆ Ingénierie en Télécommunications à l'UPC Barcelone
- ◆ Máster of Science: Spécialité Signal, image, systèmes embarqués, automatique (SISEA) en IMT Atlantique. Pays de la Loire - Brest, France
- ◆ Master en Ingénierie de Télécommunications à l'UPC Barcelone

M. González González, Diego Pedro

- ◆ Architecte Logiciel pour les systèmes basés sur l'Intelligence Artificielle
- ◆ Développeur d'applications de *deep learning* et *machine learning*
- ◆ Architecte de logiciels pour les systèmes embarqués destinés aux applications de sécurité ferroviaire
- ◆ Développeur de pilotes Linux
- ◆ Ingénieur système pour l'équipement des voies ferrées
- ◆ Ingénieur en systèmes embarqués
- ◆ Ingénieur en Deep Learning
- ◆ Master Officiel en Intelligence artificielle de l'Université Internationale de La Rioja
- ◆ Ingénieur Industriel Supérieur à l'Université Miguel Hernández

Mme García Moll, Clara

- ◆ Ingénieure Informatique Vision Junior chez LabLENI
- ◆ Ingénieure en Vision par Ordinateur Satellogic
- ◆ Développeuse. Full Stack Groupe Catfons
- ◆ Ingénierie des Systèmes Audiovisuels Université Pompeu Fabra (Barcelone)
- ◆ Master en Vision par Ordinateur Université Autonome de Barcelone

M. Olivo García, Alejandro

- ◆ Vision Application Engineer à Bcnvision
- ◆ Diplôme d'Ingénieur en Technologies Industrielles de l'École Technique Supérieure de Génie Industriel, UPCT
- ◆ Master en Génie Industriel de l'École Technique Supérieure de Génie Industriel, UPCT
- ◆ Bourse de chaire de recherche: MTorres
- ◆ Programmation en C#.NET dans les applications de Vision Artificielle

M. Bigata Casademunt, Antoni

- ◆ Ingénieur en Perception au Centre de Vision Informatique (CVC)
- ◆ Ingénieur en Machine Learning chez Visium SA, Suisse
- ◆ Diplôme en Microtechnique de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)
- ◆ Master en Robotique de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)

M. Solé Gómez, Àlex

- ◆ Chercheur chez Vicomtech dans le département Intelligent Security Video Analytics
- ◆ MSc en Telecommunications Engineering, mention Systèmes Audiovisuels, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
- ◆ BSc en Telecommunications Technologies and Services Engineering, mention Systèmes Audiovisuels, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

M. Higón Martínez, Felipe

- ◆ Ingénieur en électronique, télécommunications et informatique
- ◆ Ingénieur en validation et prototypage
- ◆ Ingénieur d'application
- ◆ Ingénieur support
- ◆ Master en Intelligence Artificielle Avancée et Appliquée IA3
- ◆ Ingénieur Technique en Télécommunications
- ◆ Licence en Ingénierie Électronique de l'Université de Valence

M. Delgado Gonzalo, Guillem

- ◆ Chercheur en Vision par Ordinateur et Intelligence Artificielle chez Vicomtech
- ◆ Ingénieur en Vision par Ordinateur et Intelligence Artificielle chez Gestoos
- ◆ Ingénieur Junior chez Sogeti
- ◆ Diplômé en Ingénierie des Systèmes Audiovisuels de l'Universitat Polytechnique de Catalogne
- ◆ MSc en Vision par Ordinateur à l'Université Autonome de Barcelone
- ◆ Diplômé en Sciences Informatiques à l'Université d'Aalto
- ◆ Diplôme en Systèmes Audiovisuels UPC – ETSETB Telecoms BCN

05

Structure et contenu

Le Mastère Avancé en Robotique et Vision Artificielle est conçu avec une structure et un contenu qui garantissent une formation complète et spécialisée dans le domaine. Le programme est développé sur plusieurs modules, commençant par les concepts de base et évoluant progressivement vers des sujets plus complexes et plus spécifiques. Les étudiants auront l'occasion de se familiariser avec la conception, la programmation et le contrôle des robots, ainsi qu'avec les algorithmes de vision artificielle et les techniques d'apprentissage automatique.



“

Boostez votre apprentissage grâce à une approche pratique et théorique, qui vous permettra de relever de vrais défis dans le monde de la robotique”

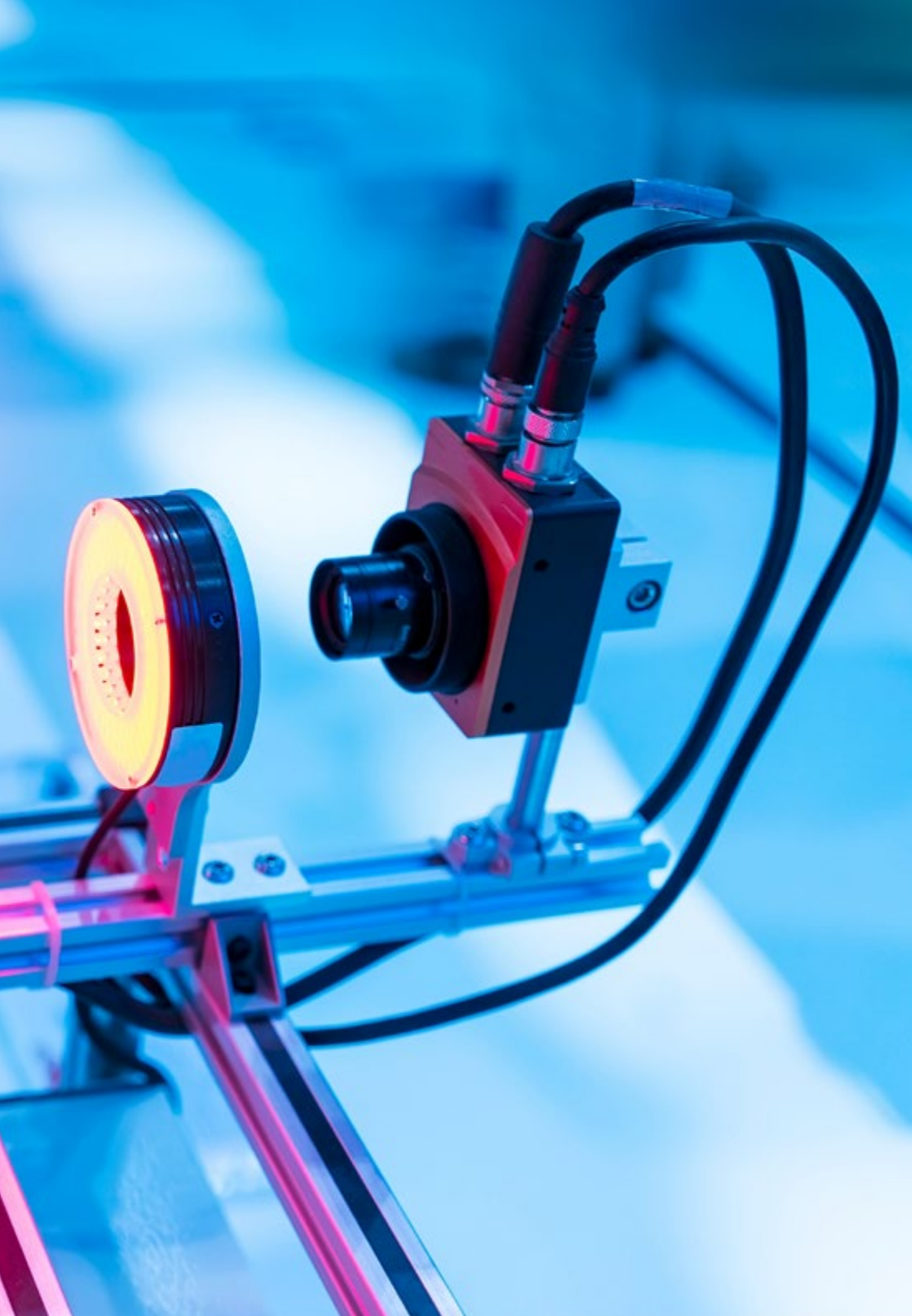
Module 1. Robotique. Conception et modélisation de robots

- 1.1. Robotique dans l'Industrie 4.0
 - 1.1.1. Robotique dans l'Industrie 4.0
 - 1.1.2. Champs d'application et cas d'utilisation
 - 1.1.3. Sous-domaines de spécialisation en robotique
- 1.2. Architectures hardware y software de robots
 - 1.2.1. Architectures hardware et temps réel
 - 1.2.2. Architectures hardware de robots
 - 1.2.3. Modèles de communication et technologies Middleware
 - 1.2.4. Intégration de Software avec le *Robot Operating System* (ROS)
- 1.3. Modélisation mathématique des robots
 - 1.3.1. Représentation mathématique des solides rigides
 - 1.3.2. Rotations et translations
 - 1.3.3. Représentation hiérarchique de l'état
 - 1.3.4. Représentation d'état distribuée en ROS (TF Library)
- 1.4. Cinématique et dynamique des robots
 - 1.4.1. Cinématique
 - 1.4.2. Dynamique
 - 1.4.3. Robots sous-actionnés
 - 1.4.4. Robots redondants
- 1.5. Modélisation et simulation de robots
 - 1.5.1. Technologies de modélisation des robots
 - 1.5.2. Modélisation de robots avec URDF
 - 1.5.3. Simulation de robots
 - 1.5.4. Modélisation avec le simulateur Gazebo
- 1.6. Robots manipulateurs
 - 1.6.1. Types de robots manipulateurs
 - 1.6.2. Cinématique
 - 1.6.3. Dynamique
 - 1.6.4. Simulation

- 1.7. Robots mobiles terrestres
 - 1.7.1. Types de robots mobiles terrestres
 - 1.7.2. Cinématique
 - 1.7.3. Dynamique
 - 1.7.4. Simulation
- 1.8. Robots mobiles aériens
 - 1.8.1. Types de robots mobiles aériens
 - 1.8.2. Cinématique
 - 1.8.3. Dynamique
 - 1.8.4. Simulation
- 1.9. Robots mobiles aquatiques
 - 1.9.1. Types de robots mobiles aquatiques
 - 1.9.2. Cinématique
 - 1.9.3. Dynamique
 - 1.9.4. Simulation
- 1.10. Robots bio-inspirés
 - 1.10.1. Humanoïdes
 - 1.10.2. Robots à quatre pattes ou plus
 - 1.10.3. Robots modulaires
 - 1.10.4. Robots à parties flexibles (*Soft-Robotics*)

Module 2. Agents intelligents. Application de l'Intelligence Artificielle aux robots et *Softbots*

- 2.1. Agents Intelligents et Intelligence Artificielle
 - 2.1.1. Robots Intelligents Intelligence artificielle
 - 2.1.2. Agents intelligents
 - 2.1.2.1. Agents hardware Robots
 - 2.1.2.2. Agents software *Softbots*
 - 2.1.3. Applications à la Robotique



- 2.2. Connexion cerveau-algorithme
 - 2.2.1. Inspiration biologique de l'Intelligence Artificielle
 - 2.2.2. Raisonnement implémenté dans les algorithmes Typologie
 - 2.2.3. Explicabilité des résultats dans les algorithmes d'Intelligence Artificielle
 - 2.2.4. Évolution des algorithmes jusqu'au *Deep Learning*
- 2.3. Algorithmes de recherche dans l'espace des solutions
 - 2.3.1. Éléments de la recherche dans l'espace des solutions
 - 2.3.2. Algorithmes de recherche dans l'espace des solutions pour les problèmes d'Intelligence Artificielle
 - 2.3.3. Applications des algorithmes de recherche et d'optimisation
 - 2.3.4. Algorithmes de recherche appliqués à l'apprentissage automatique
- 2.4. Apprentissage Automatique
 - 2.4.1. Apprentissage automatique
 - 2.4.2. Algorithmes d'Apprentissage Supervisé
 - 2.4.3. Algorithmes d'Apprentissage Non Supervisé
 - 2.4.4. Algorithmes d'Apprentissage par Renforcement
- 2.5. Apprentissage Supervisé
 - 2.5.1. Méthodes d'Apprentissage Supervisé
 - 2.5.2. Arbres de décision pour la classification
 - 2.5.3. Machines à vecteurs de support
 - 2.5.4. Réseaux neuronaux artificiels
 - 2.5.5. Applications de l'apprentissage supervisé
- 2.6. Apprentissage non supervisé
 - 2.6.1. Apprentissage non supervisé
 - 2.6.2. Réseaux de Kohonen
 - 2.6.3. Cartes auto-organisatrices
 - 2.6.4. Algorithme K-means
- 2.7. Apprentissage par renforcement
 - 2.7.1. Apprentissage par renforcement
 - 2.7.2. Agents basés sur des processus de Markov
 - 2.7.3. Algorithmes d'Apprentissage par Renforcement
 - 2.7.4. Apprentissage par renforcement appliqué à la robotique

- 2.8. Inférence probabiliste
 - 2.8.1. Inférence probabiliste
 - 2.8.2. Types d'inférence et définition de la méthode
 - 2.8.3. L'inférence bayésienne comme étude de cas
 - 2.8.4. Techniques d'inférence non paramétrique
 - 2.8.5. Filtres Gaussiens
- 2.9. De la théorie à la pratique: développement d'un agent intelligent robotique
 - 2.9.1. Inclusion de modules d'apprentissage supervisé dans un agent robotique
 - 2.9.2. Inclusion de modules d'apprentissage par renforcement dans un agent robotique
 - 2.9.3. Architecture d'un agent robotique contrôlé par l'IA
 - 2.9.4. Outils professionnels pour la mise en œuvre d'agents intelligents
 - 2.9.5. Phases de la mise en œuvre des algorithmes d'IA dans les agents robotiques

Module 3. Deep Learning

- 3.1. Intelligence artificielle
 - 3.1.1. *Machine learning*
 - 3.1.2. *Deep Learning*
 - 3.1.3. L'explosion du *Deep Learning*. Pourquoi maintenant?
- 3.2. Réseaux neuronaux
 - 3.2.1. Réseau neuronal
 - 3.2.2. Usages des réseaux neuronaux
 - 3.2.3. Régression linéaire et perceptron
 - 3.2.4. *Forward Propagation*
 - 3.2.5. *Backpropagation*
 - 3.2.6. *Feature vectors*
- 3.3. *Loss Functions*
 - 3.3.1. *Loss Functions*
 - 3.3.2. Types de *Loss Functions*
 - 3.3.3. Choix de *Loss Functions*
- 3.4. Fonctions d'activation
 - 3.4.1. Fonctions d'activation
 - 3.4.2. Fonctions linéaires
 - 3.4.3. Fonctions non linéaires
 - 3.4.4. *Output vs. Hidden Layer Activation Functions*
- 3.5. Régularisation et normalisation
 - 3.5.1. Régularisation et normalisation
 - 3.5.2. *Overfitting and Data Augmentation*
 - 3.5.3. *Regularization Methods: L1, L2 and Dropout*
 - 3.5.4. *Normalization Methods: Batch, Weight, Layer*
- 3.6. Optimisation
 - 3.6.1. *Gradient Descent*
 - 3.6.2. *Stochastic Gradient Descent*
 - 3.6.3. *Mini Batch Gradient Descent*
 - 3.6.4. *Momentum*
 - 3.6.5. *Adam*
- 3.7. *Hyperparameter Tuning* et pesage
 - 3.7.1. Les hyperparamètres
 - 3.7.2. *Batch Size vs. Learning Rate vs. Step Decay*
 - 3.7.3. Pesage
- 3.8. Mesures d'évaluation des réseaux neuronaux
 - 3.8.1. *Accuracy*
 - 3.8.2. *Dice Coefficient*
 - 3.8.3. *Sensitivity vs. Specificity/Recall vs. Precision*
 - 3.8.4. *Courbe ROC (AUC)*
 - 3.8.5. *F1-score*
 - 3.8.6. *Confusion Matrix*
 - 3.8.7. *Cross-Validation*

- 3.9. *Frameworks y Hardware*
 - 3.9.1. Tensor Flow
 - 3.9.2. Pytorch
 - 3.9.3. Caffe
 - 3.9.4. Keras
 - 3.9.5. Hardware de la phase de formation
- 3.10. Créer un réseau neuronaux-formation et de validation
 - 3.10.1. Dataset
 - 3.10.2. Construction du réseau
 - 3.10.3. Formation
 - 3.10.4. Visualisation des résultats

Module 4. La Robotique dans l'automatisation des processus industriels

- 4.1. Conception de systèmes automatisés
 - 4.1.1. Architectures hardware
 - 4.1.2. Contrôleurs logiques programmables
 - 4.1.3. Réseaux de communication industriels
- 4.2. Conception électrique avancée I: automatisation
 - 4.2.1. Conception de tableaux électriques et symbologie
 - 4.2.2. Circuits de puissance et de contrôle Harmoniques
 - 4.2.3. Éléments de protection et de mise à la terre
- 4.3. Conception électrique avancée II: déterminisme et sécurité
 - 4.3.1. Sécurité des machines et redondance
 - 4.3.2. Relais et déclencheurs de sécurité
 - 4.3.3. PLC de sécurité
 - 4.3.4. Réseaux sécurisés
- 4.4. Performances électriques
 - 4.4.1. Moteurs et servomoteurs
 - 4.4.2. Convertisseurs de fréquence et régulateurs
 - 4.4.3. Robotique industrielle à commande électrique
- 4.5. Actionnement hydraulique et pneumatique
 - 4.5.1. Conception hydraulique et symbologie
 - 4.5.2. Conception pneumatique et symbologie
 - 4.5.3. Environnements ATEX dans l'automatisation
- 4.6. Transducteurs en robotique et automatisation
 - 4.6.1. Mesure de la position et la vitesse
 - 4.6.2. Mesure de la force et la température
 - 4.6.3. Mesure de la présence
 - 4.6.4. Capteurs de vision
- 4.7. Programmation et configuration des contrôleurs logiques programmables (PLC)
 - 4.7.1. Programmation PLC: LD
 - 4.7.2. Programmation PLC: ST
 - 4.7.3. Programmation PLC: FBD et CFC
 - 4.7.4. Programmation PLC: SFC
- 4.8. Programmation et configuration des équipements dans les installations industrielles
 - 4.8.1. Programmation des entraînements et des contrôleurs
 - 4.8.2. Programmation de l'IHM
 - 4.8.3. Programmation des robots manipulateurs
- 4.9. Programmation et configuration d'équipements informatiques industriels
 - 4.9.1. Programmation de systèmes de vision
 - 4.9.2. Programmation de SCADA/software
 - 4.9.3. Configuration du réseau
- 4.10. Implémentation des automatismes
 - 4.10.1. Conception d'une machine à états
 - 4.10.2. Implémentation de la machine à états PLC
 - 4.10.3. Implémentation de systèmes de contrôle analogiques PID en PLC
 - 4.10.4. Maintenance de l'automatisation et de l'hygiène des codes
 - 4.10.5. Simulation d'automatismes et d'installations

Module 5. Systèmes de contrôle automatique en Robotique

- 5.1. Analyse et conception de systèmes non linéaires
 - 5.1.1. Analyse et modelage de systèmes non linéaires
 - 5.1.2. Contrôle par rétroaction
 - 5.1.3. Linéarisation par rétroaction
- 5.2. Conception de techniques de contrôle pour les systèmes non linéaires avancés
 - 5.2.1. Commande par mode glissant (*Sliding Mode control*)
 - 5.2.2. Contrôle basé sur Lyapunov et Backstepping
 - 5.2.3. Contrôle basé sur la passivité
- 5.3. Architectures de contrôle
 - 5.3.1. Le paradigme de la robotique
 - 5.3.2. Architectures de contrôle
 - 5.3.3. Applications et exemples d'architectures de contrôle
- 5.4. Contrôle de mouvement pour les bras robotiques
 - 5.4.1. Modélisation cinématique et dynamique
 - 5.4.2. Contrôle dans l'espace articulaire
 - 5.4.3. Contrôle dans l'espace opérationnel
- 5.5. Contrôle de la force sur les actionneurs
 - 5.5.1. Contrôle de la force
 - 5.5.2. Contrôle de l'impédance
 - 5.5.3. Contrôle hybride
- 5.6. Robots mobiles terrestres
 - 5.6.1. Équations de mouvement
 - 5.6.2. Techniques de commande pour les robots terrestres
 - 5.6.3. Manipulateurs mobiles
- 5.7. Robots mobiles aériens
 - 5.7.1. Équations de mouvement
 - 5.7.2. Techniques de commande pour les robots aériens
 - 5.7.3. Manipulation aérienne
- 5.8. Contrôle basé sur des techniques d'apprentissage automatique
 - 5.8.1. Contrôle par Apprentissage Supervisé
 - 5.8.2. Contrôle par Apprentissage Renforcé
 - 5.8.3. Contrôle par Apprentissage Non Supervisé

- 5.9. Contrôle basé sur la vision
 - 5.9.1. *Visual Servoing* basé sur la position
 - 5.9.2. *Visual Servoing* basé sur l'image
 - 5.9.3. *Visual Servoing* hybride
- 5.10. Contrôle prédictif
 - 5.10.1. Modélisation et estimation de l'état
 - 5.10.2. MPC appliquée aux robots mobiles
 - 5.10.3. MPC appliqué aux UAV

Module 6. Algorithmes de planification de robots

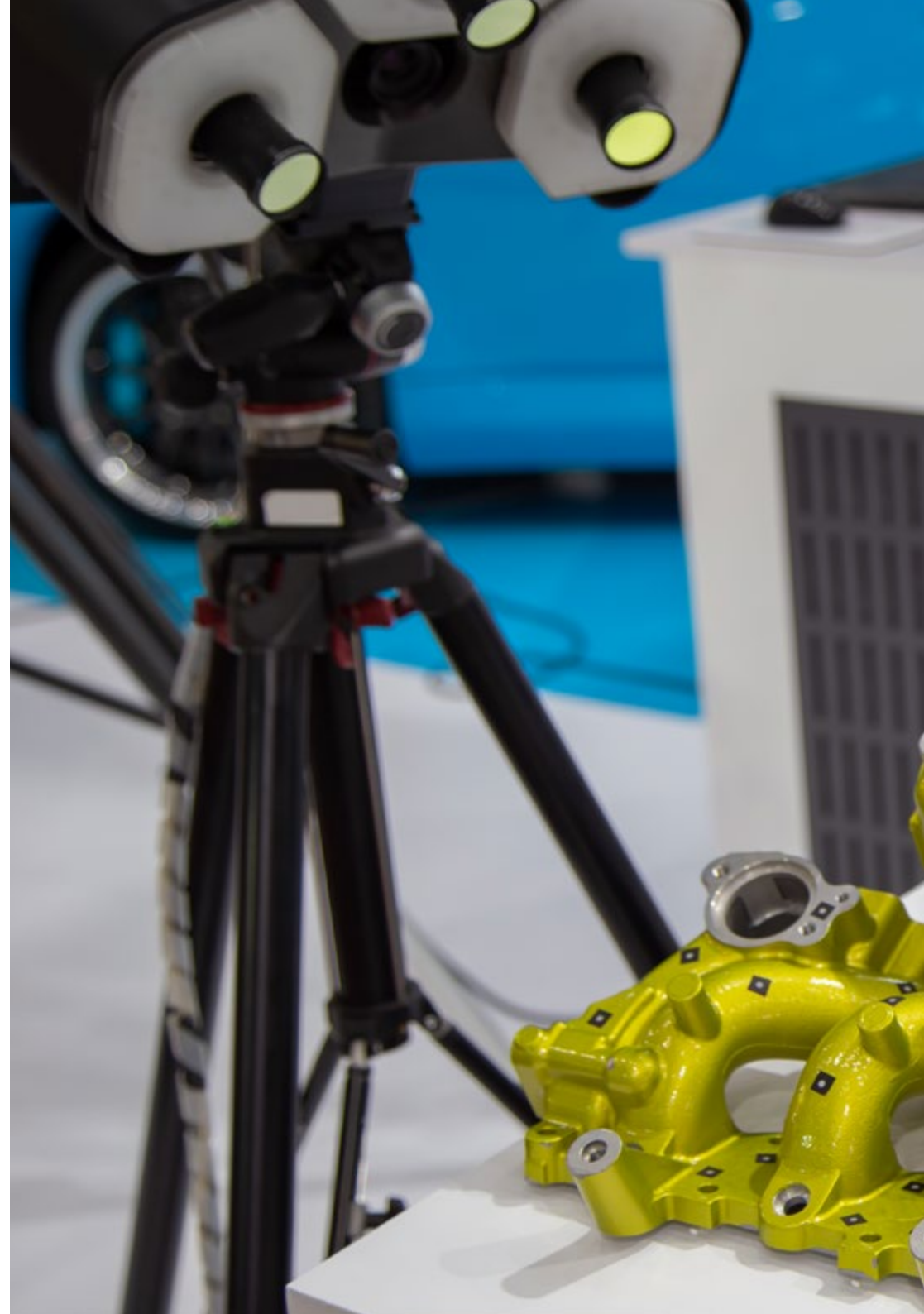
- 6.1. Algorithmes de planification classique
 - 6.1.1. Planification discrète: espace des états
 - 6.1.2. Problèmes de planification en robotique Modèles de systèmes robotiques
 - 6.1.3. Classification des planificateurs
- 6.2. Le problème de la planification de la trajectoire des robots mobiles
 - 6.2.1. Modes de représentation de l'environnement: les graphes
 - 6.2.2. Algorithmes de recherche dans les graphes
 - 6.2.3. Saisie des coûts dans les graphes
 - 6.2.4. Algorithmes de recherche dans les graphes lourds
 - 6.2.5. Algorithmes avec une approche sous un angle quelconque
- 6.3. Planification dans les systèmes robotiques de haute dimension
 - 6.3.1. Problèmes de robotique à haute dimension: Manipulateurs
 - 6.3.2. Modèle cinématique direct/inverse
 - 6.3.3. Algorithmes de planification par échantillonnage PRM et RRT
 - 6.3.4. Planification en fonction de contraintes dynamiques
- 6.4. Planification optimale de l'échantillonnage
 - 6.4.1. Problèmes des planificateurs basés sur l'échantillonnage
 - 6.4.2. RRT Concept d'optimalité probabiliste
 - 6.4.3. Étape de reconnexion: contraintes dynamiques
 - 6.4.4. CForest. Paralléliser la planification

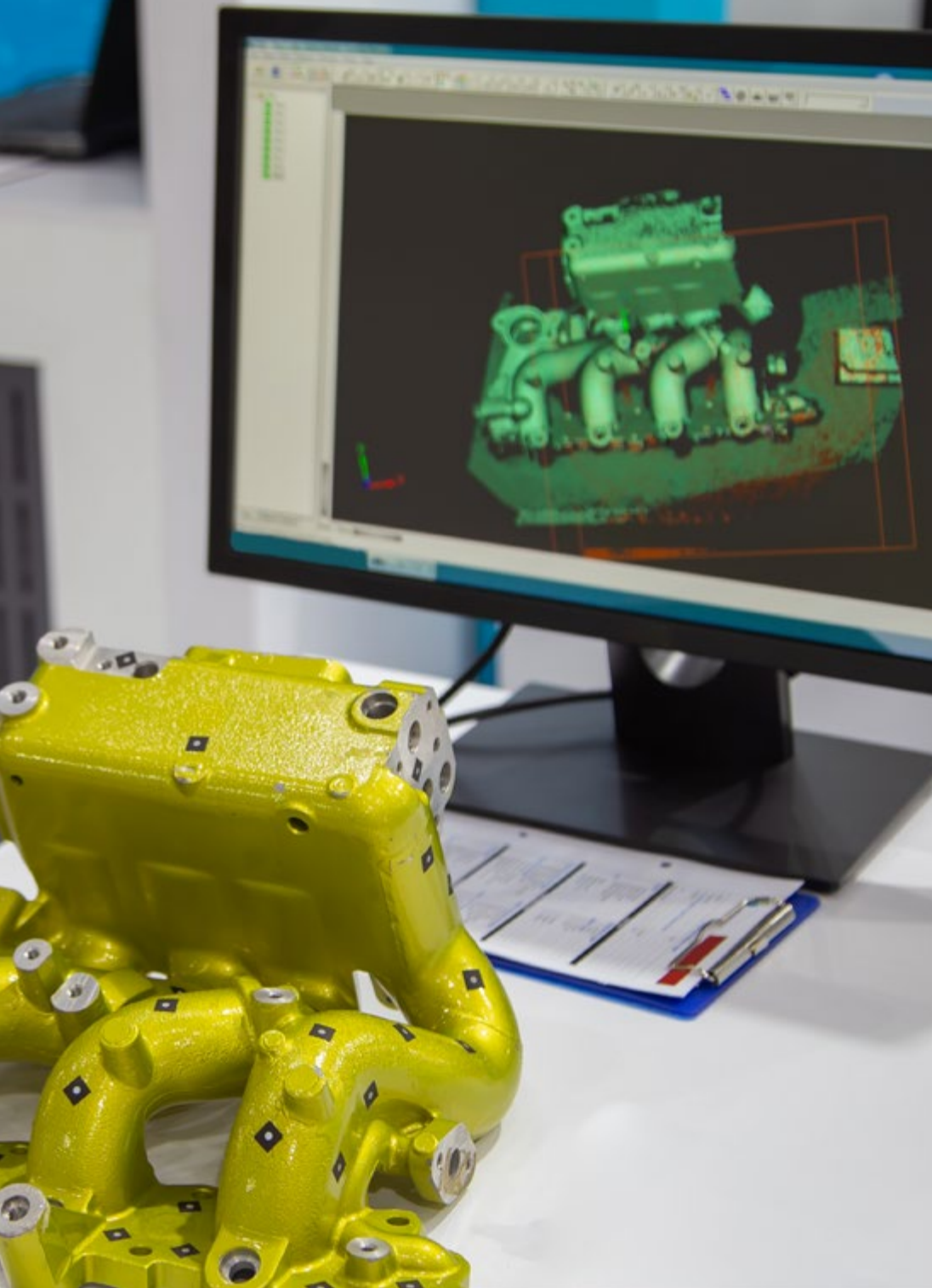
- 6.5. Implémentation réelle d'un système de planification des mouvements
 - 6.5.1. Problème de planification globale Environnements dynamiques
 - 6.5.2. Cycle d'action, sensorisation Acquisition d'informations à partir de l'environnement
 - 6.5.3. Planification locale et globale
- 6.6. Coordination des systèmes multi-robots I: système centralisé
 - 6.6.1. Problème de coordination multi-robots
 - 6.6.2. Détection et résolution des collisions: modification de la trajectoire à l'aide d'algorithmes génétiques
 - 6.6.3. Autres algorithmes bio-inspirés: essaimage de particules et feux d'artifice
 - 6.6.4. Algorithme d'évitement des collisions par choix de manœuvre
- 6.7. Coordination dans les systèmes multi-robots II: approches distribuées I
 - 6.7.1. Utilisation de fonctions cibles complexes
 - 6.7.2. Front de Pareto
 - 6.7.3. Algorithmes évolutionnaires multi-objectifs
- 6.8. Coordination dans les systèmes multi-robots III: approches distribuées II
 - 6.8.1. Systèmes de planification de l'ordre 1
 - 6.8.2. Algorithme ORCA
 - 6.8.3. Ajout de contraintes cinématiques et dynamiques dans ORCA
- 6.9. Théorie de la planification des décisions
 - 6.9.1. Théorie de la décision
 - 6.9.2. Systèmes de décision séquentielle
 - 6.9.3. Capteurs et espaces d'information
 - 6.9.4. Planification de l'incertitude dans la détection et l'actionnement
- 6.10. Systèmes de planification d'apprentissage par renforcement
 - 6.10.1. Obtention de la récompense attendue d'un système
 - 6.10.2. Techniques d'apprentissage par récompense moyenne
 - 6.10.3. Apprentissage par renforcement Inverse

Module 7. Vision artificielle

- 7.1. Perception humaine
 - 7.1.1. Système visuel humain
 - 7.1.2. Couleur
 - 7.1.3. Fréquences visibles et non visibles
- 7.2. Chronique de la Vision Artificielle
 - 7.2.1. Principes
 - 7.2.2. Évolution
 - 7.2.3. L'importance de la vision artificielle
- 7.3. Composition des images numériques
 - 7.3.1. L'image numérique
 - 7.3.2. Types d'images
 - 7.3.3. Espace de couleur
 - 7.3.4. RGB
 - 7.3.5. HSV et HSL
 - 7.3.6. CMY-CMYK
 - 7.3.7. YCbCr
 - 7.3.8. Image indexée
- 7.4. Systèmes de capture d'images
 - 7.4.1. Fonctionnement d'un appareil photo numérique
 - 7.4.2. L'exposition correcte pour chaque situation
 - 7.4.3. Profondeur de champ
 - 7.4.4. Résolution
 - 7.4.5. Formats d'image
 - 7.4.6. Mode HDR
 - 7.4.7. Caméras à haute résolution
 - 7.4.8. Caméras à grande vitesse

- 7.5. Systèmes optiques
 - 7.5.1. Principes optiques
 - 7.5.2. Lentilles conventionnelles
 - 7.5.3. Lentilles télécentriques
 - 7.5.4. Types d'objectifs autofocus
 - 7.5.5. Longueur focale
 - 7.5.6. Profondeur de champ
 - 7.5.7. Distorsion optique
 - 7.5.8. Étalonnage d'une image
- 7.6. Systèmes d'éclairage
 - 7.6.1. Importance de l'éclairage
 - 7.6.2. Réponse en fréquence
 - 7.6.3. Éclairage par LED
 - 7.6.4. Éclairage extérieur
 - 7.6.5. Types d'éclairage pour les applications industrielles Effets
- 7.7. Systèmes de capture 3D
 - 7.7.1. Vision stéréoscopique
 - 7.7.2. Triangulation
 - 7.7.3. Lumière structurée
 - 7.7.4. *Time of Flight*
 - 7.7.5. *Lidar*
- 7.8. Multispectre
 - 7.8.1. Caméras multispectrales
 - 7.8.2. Caméras hyperspectrales
- 7.9. Spectre proche non visible
 - 7.9.1. Caméras IR
 - 7.9.2. Caméras UV
 - 7.9.3. Conversion de non-visible à visible par illumination
- 7.10. Autres bandes du spectre
 - 7.10.1. Rayons X
 - 7.10.2. Téraherz





Module 8. Applications et état de l'art

- 8.1. Applications industrielles
 - 8.1.1. Bibliothèques de vision industrielle
 - 8.1.2. Caméras compactes
 - 8.1.3. Systèmes basés sur PC
 - 8.1.4. Robotique industrielle
 - 8.1.5. *Pick and place* 2D
 - 8.1.6. *Bin picking*
 - 8.1.7. Contrôle de la qualité
 - 8.1.8. Présence absence de composants
 - 8.1.9. Contrôle dimensionnel
 - 8.1.10. Contrôle de l'étiquetage
 - 8.1.11. Traçabilité
- 8.2. Véhicules autonomes
 - 8.2.1. Aide à la conduite
 - 8.2.2. Conduite autonome
- 8.3. Vision artificielle pour l'analyse de contenu
 - 8.3.1. Filtrer par contenu
 - 8.3.2. Modération du contenu visuel
 - 8.3.3. Systèmes de suivi
 - 8.3.4. Identification des marques et des logos
 - 8.3.5. Étiquetage et classification des vidéos
 - 8.3.6. Détection des changements de scène
 - 8.3.7. Extraction de textes ou de crédits
- 8.4. Applications médicales
 - 8.4.1. Détection et localisation des maladies
 - 8.4.2. Analyse du cancer et des rayons X
 - 8.4.3. Progrès dans le domaine de la vision artificielle étant donné le Covid-19
 - 8.4.4. Assistance au bloc opératoire

- 8.5. Applications spatiales
 - 8.5.1. Analyse d'images satellites
 - 8.5.2. Vision artificielle pour l'étude de l'espace
 - 8.5.3. Mission vers Mars
- 8.6. Applications commerciales
 - 8.6.1. *Control stock*
 - 8.6.2. Vidéosurveillance, sécurité domestique
 - 8.6.3. Caméras de stationnement
 - 8.6.4. Caméras de contrôle de la population
 - 8.6.5. Caméras de contrôle de la vitesse
- 8.7. Vision appliquée à la robotique
 - 8.7.1. Drones
 - 8.7.2. AGVS
 - 8.7.3. Vision dans les robots collaboratifs
 - 8.7.4. Les yeux des robots
- 8.8. Réalité augmentée
 - 8.8.1. Fonctionnement
 - 8.8.2. Dispositifs
 - 8.8.3. Applications dans l'industrie
 - 8.8.4. Applications commerciales
- 8.9. *Cloud computing*
 - 8.9.1. Principes Plateformes du *Cloud Computing*
 - 8.9.2. Du *Cloud Computing* à la production
- 8.10. Recherche et état de l'art
 - 8.10.1. La communauté scientifique
 - 8.10.2. Qu'est-ce qui se prépare?
 - 8.10.3. L'avenir de la vision artificielle

Module 9. Techniques de Vision Artificielle en Robotique: Traitement et analyse d'images

- 9.1. Vision par Ordinateur
 - 9.1.1. Vision par Ordinateur
 - 9.1.2. Éléments d'un système de Vision par Ordinateur
 - 9.1.3. Outils mathématiques
- 9.2. Capteurs optiques pour la Robotique
 - 9.2.1. Capteurs optiques passifs
 - 9.2.2. Capteurs optiques actifs
 - 9.2.3. Capteurs non optiques
- 9.3. Acquisition d'images
 - 9.3.1. Représentation de l'image
 - 9.3.2. Espace de couleurs
 - 9.3.3. Processus de numérisation
- 9.4. Géométrie des images
 - 9.4.1. Modèles d'objectifs
 - 9.4.2. Modèles d'appareils photo
 - 9.4.3. Étalonnage de l'appareil photo
- 9.5. Outils mathématiques
 - 9.5.1. Histogramme d'une image
 - 9.5.2. Convolution
 - 9.5.3. Transformée de Fourier
- 9.6. Prétraitement des images
 - 9.6.1. Analyse du bruit
 - 9.6.2. Lissage des images
 - 9.6.3. Amélioration des images
- 9.7. Segmentation des images
 - 9.7.1. Techniques basées sur les contours
 - 9.7.2. Techniques basées sur l'histogramme
 - 9.7.3. Opérations morphologiques

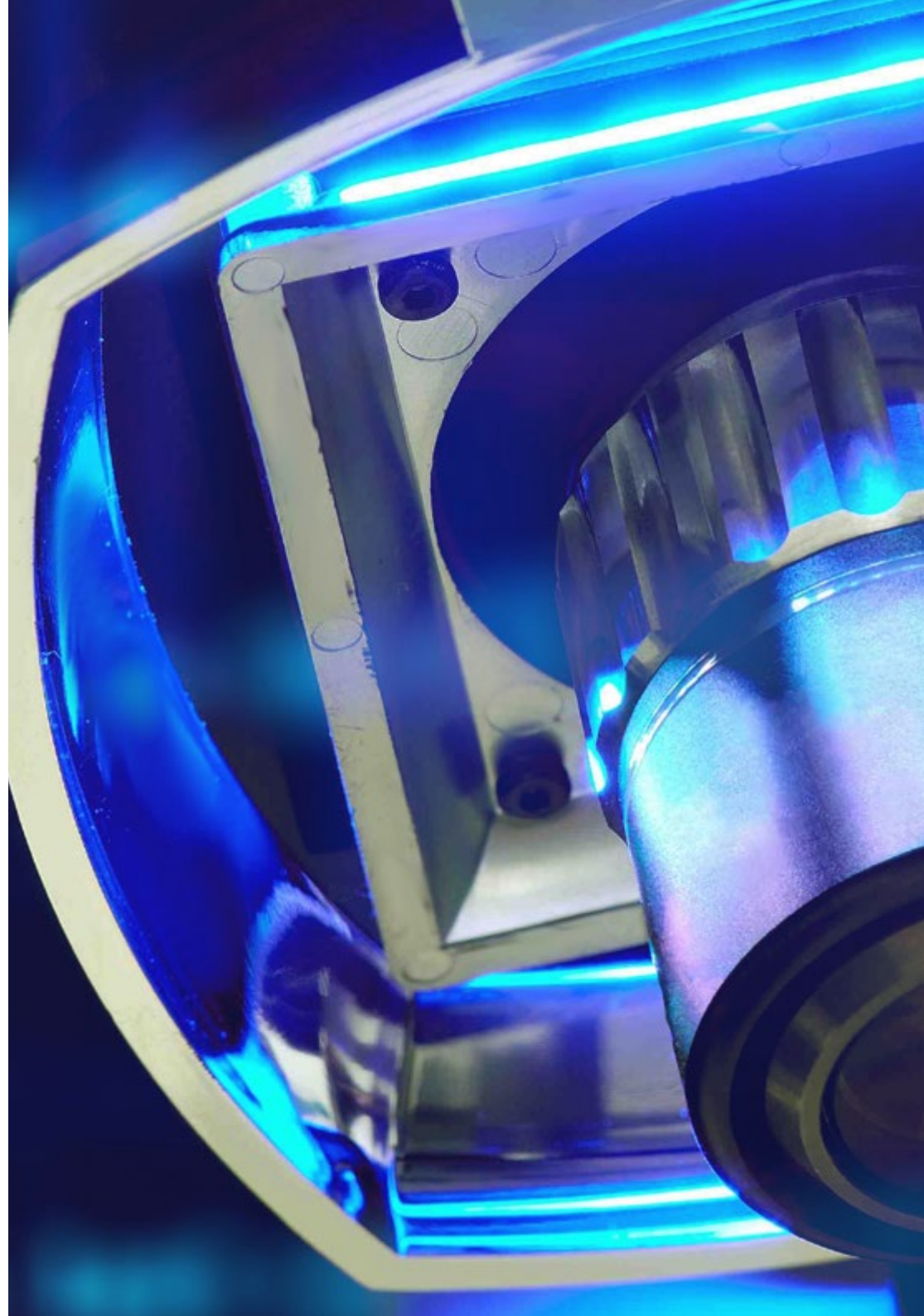
- 9.8. Détection des caractéristiques de l'image
 - 9.8.1. Détection des points d'intérêt
 - 9.8.2. Descripteurs de caractéristiques
 - 9.8.3. Cartographie des caractéristiques
- 9.9. Systèmes de vision 3D
 - 9.9.1. Perception 3D
 - 9.9.2. Correspondance des caractéristiques entre les images
 - 9.9.3. Géométrie des vues multiples
- 9.10. Localisation basée sur la Vision Artificielle
 - 9.10.1. Le problème de la localisation des robots
 - 9.10.2. Odométrie visuelle
 - 9.10.3. Fusion sensorielle

Module 10. Systèmes de Perception Visuelle des Robots avec Apprentissage Automatique

- 10.1. Méthodes d'Apprentissage Non Supervisé appliquées à la Vision Artificielle
 - 10.1.1. *Clustering*
 - 10.1.2. *PCA*
 - 10.1.3. *Nearest Neighbors*
 - 10.1.4. *Similarity and matrix decomposition*
- 10.2. Méthodes d'Apprentissage Supervisé appliquées à la Vision Artificielle
 - 10.2.1. Concept "*Bag of words*"
 - 10.2.2. Machine à support vectoriel
 - 10.2.3. *Latent Dirichlet Allocation*
 - 10.2.4. Réseaux neuronaux
- 10.3. Réseaux neuronaux profonds: structures, *Backbones* et *Transfer Learning*
 - 10.3.1. Couches génératrices de *Features*
 - 10.3.1.1. VGG
 - 10.3.1.2. Densenet
 - 10.3.1.3. ResNet
 - 10.3.1.4. Inception
 - 10.3.1.5. GoogLeNet
 - 10.3.2. *Transfer Learning*
 - 10.3.3. Les données. Préparation à la formation
- 10.4. Vision Artificielle avec apprentissage profond I: détection et segmentation
 - 10.4.1. Différences et similitudes entre YOLO et SSD
 - 10.4.2. Unet
 - 10.4.3. Autres structures
- 10.5. Vision Artificielle avec apprentissage profond II: *General Adversarial Networks*
 - 10.5.1. Super-résolution d'images à l'aide du GAN
 - 10.5.2. Création d'images réalistes
 - 10.5.3. *Scene understanding*
- 10.6. Techniques d'apprentissage pour la localisation et la cartographie en Robotique mobile
 - 10.6.1. Détection des fermetures de boucles et relocalisation
 - 10.6.2. *Magic Leap. Super Point et Super Glue*
 - 10.6.3. *Depth from Monocular*
- 10.7. Inférence bayésienne et modélisation 3D
 - 10.7.1. Modèles bayésiens et apprentissage "classique"
 - 10.7.2. Surfaces implicites avec processus gaussiens (GPIS)
 - 10.7.3. Segmentation 3D à l'aide de GPIS
 - 10.7.4. Réseaux neuronaux pour la modélisation de surfaces en 3D
- 10.8. Applications *End-to-End* des Réseaux Neuronaux Profonds
 - 10.8.1. Systèmes *End-to-end*. Exemple d'identification des personnes
 - 10.8.2. Manipulation d'objets à l'aide de capteurs visuels
 - 10.8.3. Génération et planification de mouvements à l'aide de capteurs visuels
- 10.9. Technologies en nuage pour accélérer le développement d'algorithmes de *Deep Learning*
 - 10.9.1. Utilisation de GPU pour le *Deep Learning*
 - 10.9.2. Développement agile avec Google IColab
 - 10.9.3. GPU à distance, Google Cloud et AWS
- 10.10. Déploiement de réseaux neuronaux dans des applications réelles
 - 10.10.1. Systèmes embarqués
 - 10.10.2. Déploiement des Réseaux Neuronaux Utilisation
 - 10.10.3. Optimisation des réseaux lors du déploiement, exemple avec TensorRT

Module 11. SLAM Visuel. Localisation de Robots et Cartographie Simultanée par Techniques de Vision Artificielle

- 11.1. Localisation et cartographie simultanées (SLAM)
 - 11.1.1. Localisation et cartographie simultanée SLAM
 - 11.1.2. Applications du SLAM
 - 11.1.3. Fonctionnement du SLAM
- 11.2. Géométrie projective
 - 11.2.1. Modèle *Pin-Hole*
 - 11.2.2. Estimation des paramètres intrinsèques d'une caméra
 - 11.2.3. Homographie, principes de base et estimation
 - 11.2.4. Matrice fondamentale, principes et estimation
- 11.3. Filtres Gaussiens
 - 11.3.1. Filtre de Kalman
 - 11.3.2. Filtre d'information
 - 11.3.3. Accord et paramétrage des filtres Gaussiens
- 11.4. Stéréo EKF-SLAM
 - 11.4.1. Géométrie de la caméra stéréo
 - 11.4.2. Extraction et recherche de caractéristiques
 - 11.4.3. Filtre de Kalman pour SLAM stéréo
 - 11.4.4. Réglage des paramètres de l'EKF-SLAM stéréo
- 11.5. Monoculaire EKF-SLAM
 - 11.5.1. Paramétrage de *Landmarks* sur EKF-SLAM
 - 11.5.2. Filtre de Kalman pour SLAM monoculaire
 - 11.5.3. Réglage des paramètres l'EKF-SLAM monoculaire
- 11.6. Détection des fermetures de boucles
 - 11.6.1. Algorithme de force brute
 - 11.6.2. FABMAP
 - 11.6.3. Abstraction à l'aide de GIST et HOG
 - 11.6.4. Détection par apprentissage profond



- 11.7. *Graph-SLAM*
 - 11.7.1. *Graph-SLAM*
 - 11.7.2. *RGBD-SLAM*
 - 11.7.3. *ORB-SLAM*
- 11.8. *Direct Visual SLAM*
 - 11.8.1. Analyse de l'algorithme *Direct Visual SLAM*
 - 11.8.2. *LSD-SLAM*
 - 11.8.3. *SVO*
- 11.9. *Visual Inertial SLAM*
 - 11.9.1. Intégration des mesures inertielles
 - 11.9.2. Faible couplage: *SOFT-SLAM*
 - 11.9.3. Couplage élevé: *Vins-Mono*
- 11.10. Autres technologies de SLAM
 - 11.10.1. Applications au-delà du SLAM visuel
 - 11.10.2. *Lidar-SLAM*
 - 11.10.3. *Range-only SLAM*

Module 12. Application à la Robotique des Technologies de Réalité Virtuelle et Augmentée

- 12.1. Technologies immersives en Robotique
 - 12.1.1. Réalité Virtuelle en Robotique
 - 12.1.2. Réalité Augmentée en Robotique
 - 12.1.3. Réalité Mixte en Robotique
 - 12.1.4. Différence entre les réalités
- 12.2. Construction d'environnements virtuels
 - 12.2.1. Matériaux et textures
 - 12.2.2. Éclairage
 - 12.2.3. Son et odeur virtuels
- 12.3. Modélisation de robots dans des environnements virtuels
 - 12.3.1. Modélisation géométrique
 - 12.3.2. Modélisation physique
 - 12.3.3. Normalisation des modèles

- 12.4. Modélisation de la Dynamique et de la Cinématique des Robots: Moteurs Physiques Virtuels
 - 12.4.1. Moteurs physiques Typologie
 - 12.4.2. Configuration d'un moteur physique
 - 12.4.3. Moteurs physiques dans l'industrie
- 12.5. Plateformes, périphériques et outils les plus couramment utilisés en Réalité Virtuelle
 - 12.5.1. Visionneuses de réalité virtuelle
 - 12.5.2. Périphériques d'interaction
 - 12.5.3. Capteurs virtuels
- 12.6. Systèmes de réalité augmentée
 - 12.6.1. Insertion d'éléments virtuels dans la réalité
 - 12.6.2. Types de marqueurs visuels
 - 12.6.3. Technologies de la réalité augmentée
- 12.7. Metaverse: Environnements Virtuels d'Agents Intelligents et de Personnes
 - 12.7.1. Création d'avatars
 - 12.7.2. Agents intelligents dans les environnements virtuels
 - 12.7.3. Création d'environnements VR/AR multi-utilisateurs
- 12.8. Création de projets de réalité virtuelle pour la robotique
 - 12.8.1. Phases de développement d'un projet de réalité virtuelle
 - 12.8.2. Déploiement de systèmes de réalité virtuelle
 - 12.8.3. Ressources en matière de réalité virtuelle
- 12.9. Création de projets de Réalité Augmentée pour la Robotique
 - 12.9.1. Phases de développement d'un projet de Réalité Augmentée
 - 12.9.2. Déploiement de projet de réalité Augmentée
 - 12.9.3. Ressources en réalité augmentée
- 12.10. Téléopération de robots avec des dispositifs mobiles
 - 12.10.1. Réalité mixte mobile
 - 12.10.2. Systèmes immersifs utilisant des capteurs de dispositifs mobiles
 - 12.10.3. Exemples de projets mobiles

Module 13. Systèmes de Communication et d'Interaction avec les Robots

- 13.1. Reconnaissance de la parole: systèmes stochastiques
 - 13.1.1. Modélisation acoustique de la parole
 - 13.1.2. Modèles cachés de Markov
 - 13.1.3. Modélisation linguistique de la parole: N-Grammes, grammaires BNF
- 13.2. Reconnaissance de la parole: *Deep Learning*
 - 13.2.1. Réseaux neuronaux profonds
 - 13.2.2. Réseaux neuronaux récurrent
 - 13.2.3. Cellules LSTM
- 13.3. Reconnaissance de la Parole: Prosodie et effets environnementaux
 - 13.3.1. Bruit ambiant
 - 13.3.2. Reconnaissance de plusieurs locuteurs
 - 13.3.3. Pathologies de la parole
- 13.4. Compréhension du Langage Naturel: Systèmes Heuristiques et Probabilistes
 - 13.4.1. Analyse syntactico-sémantique: règles linguistiques
 - 13.4.2. Compréhension basée sur des règles heuristiques
 - 13.4.3. Systèmes probabilistes: régression logistique et SVM
 - 13.4.4. Compréhension basée sur les réseaux neuronaux
- 13.5. Gestion du dialogue: stratégies heuristiques/probabilistes
 - 13.5.1. Intention de l'interlocuteur
 - 13.5.2. Dialogue basé sur un modèle
 - 13.5.3. Gestion du dialogue stochastique: réseaux bayésiens
- 13.6. Gestion du dialogue: Stratégies avancées
 - 13.6.1. Systèmes d'apprentissage par renforcement
 - 13.6.2. Systèmes basés sur les réseaux neuronaux
 - 13.6.3. De la parole à l'intention dans un seul réseau
- 13.7. Génération de Réponses et Synthèse Vocale
 - 13.7.1. Génération de réponses: De l'idée au texte cohérent
 - 13.7.2. Synthèse vocale par concaténation
 - 13.7.3. Synthèse stochastique de la parole

- 13.8. Adaptation et contextualisation du dialogue
 - 13.8.1. Initiative de dialogue
 - 13.8.2. Adaptation à l'interlocuteur
 - 13.8.3. Adaptation au contexte du dialogue
- 13.9. Robots et interactions sociales: reconnaissance, synthèse et expression des émotions
 - 13.9.1. Paradigmes de la voix artificielle: voix robotique et voix naturelle
 - 13.9.2. Reconnaissance des émotions et analyse des sentiments
 - 13.9.3. Synthèse vocale émotionnelle
- 13.10. Robots et Interactions Sociales: Interfaces Multimodales Avancées
 - 13.10.1. Combinaison d'interfaces vocales et tactiles
 - 13.10.2. Reconnaissance et traduction de la langue des signes
 - 13.10.3. Avatars visuels: traduction de la parole en langue des signes

Module 14. Traitement numériques des images

- 14.1. Environnement de développement de la vision par ordinateur
 - 14.1.1. Bibliothèques de vision par ordinateur
 - 14.1.2. Environnement de programmation
 - 14.1.3. Outils de visualisation
- 14.2. Traitement numériques des images
 - 14.2.1. Relations entre les pixels
 - 14.2.2. Opérations sur les images
 - 14.2.3. Transformations géométriques
- 14.3. Opérations de pixels
 - 14.3.1. Histogramme
 - 14.3.2. Transformations à partir d'histogrammes
 - 14.3.3. Opérations sur les images en couleur
- 14.4. Opérations logiques et arithmétiques
 - 14.4.1. Addition et soustraction
 - 14.4.2. Produit et division
 - 14.4.3. And/Nand
 - 14.4.4. Or/Nor
 - 14.4.5. Xor/Xnor
- 14.5. Filtres
 - 14.5.1. Masques et convolution
 - 14.5.2. Filtrage linéaire
 - 14.5.3. Filtrage non linéaire
 - 14.5.4. Analyse de Fourier
- 14.6. Opérations morphologiques
 - 14.6.1. *Erode and Dilating*
 - 14.6.2. *Closing and Open*
 - 14.6.3. *Top hat y Black hat*
 - 14.6.4. Détection des contours
 - 14.6.5. Squelette
 - 14.6.6. Remplissage des trous
 - 14.6.7. *Convex hull*
- 14.7. Outils d'analyse d'images
 - 14.7.1. Détection des contours
 - 14.7.2. Détection de *blobs*
 - 14.7.3. Contrôle dimensionnel
 - 14.7.4. Inspection de couleur
- 14.8. Segmentation des objets
 - 14.8.1. Segmentation des images
 - 14.8.2. Techniques de segmentation classiques
 - 14.8.3. Applications réelles
- 14.9. Étalonnage des images
 - 14.9.1. Étalonnage de l'image
 - 14.9.2. Méthodes d'étalonnage
 - 14.9.3. Processus d'étalonnage dans un système caméra/robot 2D
- 14.10. Traitement d'images dans un environnement réel
 - 14.10.1. Analyse du problème
 - 14.10.2. Traitement de l'image
 - 14.10.3. Extraction de caractéristiques
 - 14.10.4. Résultats finaux

Module 15. Traitement numérique avancé des images

- 15.1. Reconnaissance optique de caractères (OCR)
 - 15.1.1. Prétraitement de l'image
 - 15.1.2. Détection de texte
 - 15.1.3. Reconnaissance de texte
- 15.2. Lecture de codes
 - 15.2.1. Code 1D
 - 15.2.2. Code 2D
 - 15.2.3. Applications
- 15.3. Recherche de modèles
 - 15.3.1. Recherche de modèles
 - 15.3.2. basés sur le niveau de gris
 - 15.3.3. Modèles basées sur les contours
 - 15.3.4. basés sur des formes géométriques
 - 15.3.5. Autres techniques
- 15.4. Suivi d'objets avec la vision conventionnelle
 - 15.4.1. Extraction de l'arrière-plan
 - 15.4.2. *Meanshift*
 - 15.4.3. *Camshift*
 - 15.4.4. *Optical flow*
- 15.5. Reconnaissance faciale
 - 15.5.1. *Facial Landmark detection*
 - 15.5.2. Applications
 - 15.5.3. Reconnaissance faciale
 - 15.5.4. Reconnaissance des émotions
- 15.6. Panoramiques et alignements
 - 15.6.1. *Stitching*
 - 15.6.2. Composition d'images
 - 15.6.3. Photomontages
- 15.7. *High Dinamic Range (HDR) and Photometric Stereo*
 - 15.7.1. Amélioration de la gamme dynamique
 - 15.7.2. Composition d'images pour l'amélioration des contours
 - 15.7.3. Techniques pour l'utilisation d'applications dynamiques

- 15.8. Compression d'images
 - 15.8.1. La compression d'images
 - 15.8.2. Types de compresseurs
 - 15.8.3. Techniques de compression d'images
- 15.9. Traitement vidéo
 - 15.9.1. Séquences d'images
 - 15.9.2. Formats vidéo et codecs
 - 15.9.3. Lecture d'une vidéo
 - 15.9.4. Traitement des images
- 15.10. Application réelle du traitement d'images
 - 15.10.1. Analyse du problème
 - 15.10.2. Traitement de l'image
 - 15.10.3. Extraction de caractéristiques
 - 15.10.4. Résultats finaux

Module 16. Traitement des images 3D

- 16.1. Image 3D
 - 16.1.1. Image 3D
 - 16.1.2. Logiciels de traitement d'images et de visualisation en 3D
 - 16.1.3. Logiciels de métrologie
- 16.2. Open 3D
 - 16.2.1. Bibliothèque pour le traitement des données 3D
 - 16.2.2. Caractéristiques
 - 16.2.3. Installation et utilisation
- 16.3. Les données
 - 16.3.1. Cartes de profondeur d'images 2D
 - 16.3.2. *Pointclouds*
 - 16.3.3. Normales
 - 16.3.4. Surfaces
- 16.4. Visualisation
 - 16.4.1. La visualisation des données
 - 16.4.2. Contrôles
 - 16.4.3. Visualisation Web

- 16.5. Filtres
 - 16.5.1. Distance entre les points, élimination des *outliers*
 - 16.5.2. Filtres passe-haut
 - 16.5.3. *Downsampling*
- 16.6. Géométrie et extraction de caractéristiques
 - 16.6.1. Extraction d'un profil
 - 16.6.2. Mesure de la profondeur
 - 16.6.3. Volume
 - 16.6.4. Formes géométriques 3D
 - 16.6.5. Plans
 - 16.6.6. Projection d'un point
 - 16.6.7. Distances géométriques
 - 16.6.8. *Kd Tree*
 - 16.6.9. *Features* 3D
- 16.7. Registre et *Meshing*
 - 16.7.1. Concaténation
 - 16.7.2. ICP
 - 16.7.3. *Ransac* 3D
- 16.8. Reconnaissance d'objets 3D
 - 16.8.1. Recherche d'un objet dans la scène 3D
 - 16.8.2. Segmentation
 - 16.8.3. *Bin picking*
- 16.9. Analyse des surfaces
 - 16.9.1. *Smoothing*
 - 16.9.2. Surfaces ajustables
 - 16.9.3. *Octree*
- 16.10. Triangulation
 - 16.10.1. De *Mesh* à *Point Cloud*
 - 16.10.2. Triangulation des cartes de profondeur
 - 16.10.3. Triangulation de *PointClouds* non ordonnés

Module 17. Réseaux convolutifs et classification d'images

- 17.1. Réseaux neuronaux convolutifs
 - 17.1.1. Introduction
 - 17.1.2. La convolution
 - 17.1.3. *CNN Building Blocks*
- 17.2. Types de couches CNN
 - 17.2.1. *Convolutional*
 - 17.2.2. *Activation*
 - 17.2.3. *Batch normalization*
 - 17.2.4. *Pooling*
 - 17.2.5. *Fully connected*
- 17.3. Métriques
 - 17.3.1. Confusion Matrix
 - 17.3.2. *Accuracy*
 - 17.3.3. Précision
 - 17.3.4. *Recall*
 - 17.3.5. *F1 Score*
 - 17.3.6. *ROC Curve*
 - 17.3.7. *AUC*
- 17.4. Principales architectures
 - 17.4.1. AlexNet
 - 17.4.2. VGG
 - 17.4.3. ResNet
 - 17.4.4. GoogleLeNet
- 17.5. Classification d'images
 - 17.5.1. Introduction
 - 17.5.2. Analyse des données
 - 17.5.3. Préparation des données
 - 17.5.4. Entraînement du modèle
 - 17.5.5. Validation du modèle

- 17.6. Considérations pratiques pour la formation au CNN
 - 17.6.1. Sélection de l'optimiseur
 - 17.6.2. *Learning Rate Scheduler*
 - 17.6.3. Vérifier *pipeline* de formation
 - 17.6.4. Formation avec régularisation
- 17.7. Bonnes pratiques en *Deep Learning*
 - 17.7.1. *Transfer Learning*
 - 17.7.2. *Fine Tuning*
 - 17.7.3. *Data Augmentation*
- 17.8. Évaluation statistique des données
 - 17.8.1. Nombre de datasets
 - 17.8.2. Nombre d'étiquettes
 - 17.8.3. Nombre d'images
 - 17.8.4. Équilibrage des données
- 17.9. *Deployment*
 - 17.9.1. Sauvegarde et chargement des modèles
 - 17.9.2. Onnx
 - 17.9.3. Inférence
- 17.10. Étude de cas: classification d'images
 - 17.10.1. Analyse et préparation des données
 - 17.10.2. Test du pipeline de formation
 - 17.10.3. Formation du modèle
 - 17.10.4. Validation du modèle

Module 18. Détection d'objets

- 18.1. Détection et suivi des objets
 - 18.1.1. Détection d'objets
 - 18.1.2. Cas d'utilisation
 - 18.1.3. Suivi des objets
 - 18.1.4. Cas d'utilisation
 - 18.1.5. Occlusions, *Rigid and No Rigid Poses*
- 18.2. Mesures d'évaluation
 - 18.2.1. IOU - *Intersection Over Union*
 - 18.2.2. *Confidence Score*
 - 18.2.3. *Recall*
 - 18.2.4. Précision
 - 18.2.5. *Recall–Precision Curve*
 - 18.2.6. *Mean Average Precision* (mAP)
- 18.3. Méthodes traditionnelles
 - 18.3.1. *Sliding window*
 - 18.3.2. *Viola detector*
 - 18.3.3. *HOG*
 - 18.3.4. *Non Maximal Supresion* (NMS)
- 18.4. Datasets
 - 18.4.1. Pascal VC
 - 18.4.2. MS Coco
 - 18.4.3. *ImageNet* (2014)
 - 18.4.4. *MOTA Challenge*
- 18.5. *Two Shot Object Detector*
 - 18.5.1. R-CNN
 - 18.5.2. *Fast R-CNN*
 - 18.5.3. *Faster R-CNN*
 - 18.5.4. *Mask R-CNN*

- 18.6. *Single Shot Object Detector*
 - 18.6.1. SSD
 - 18.6.2. YOLO
 - 18.6.3. *RetinaNet*
 - 18.6.4. *CenterNet*
 - 18.6.5. *EfficientDet*
- 18.7. *Backbones*
 - 18.7.1. VGG
 - 18.7.2. *ResNet*
 - 18.7.3. *Mobilenet*
 - 18.7.4. *Shufflenet*
 - 18.7.5. *Darknet*
- 18.8. *Object Tracking*
 - 18.8.1. Approches classiques
 - 18.8.2. Filtres de particules
 - 18.8.3. Kalman
 - 18.8.4. *Sorttracker*
 - 18.8.5. *Deep Sort*
- 18.9. Déploiement
 - 18.9.1. Plateforme informatique
 - 18.9.2. choix du *Backbone*
 - 18.9.3. choix du *Framework*
 - 18.9.4. Optimisation des modèles
 - 18.9.5. Versionnement des modèles
- 18.10. Enquête: détection et suivi des personnes
 - 18.10.1. Détection des personnes
 - 18.10.2. Suivi des personnes
 - 18.10.3. Ré-identification
 - 18.10.4. Comptage des personnes dans les foules

Module 19. Segmentation d'images avec *Deep Learning*

- 19.1. Détection et segmentation d'objets
 - 19.1.1. Segmentation sémantique
 - 19.1.1.1. Cas d'utilisation de la segmentation sémantique
 - 19.1.2. Segmentation instanciée
 - 19.1.2.1. Cas d'utilisation de la segmentation instanciée
- 19.2. Mesures d'évaluation
 - 19.2.1. Similitudes avec d'autres méthodes
 - 19.2.2. *Pixel Accuracy*
 - 19.2.3. *Dice Coefficient (F1 Score)*
- 19.3. Fonctions de coût
 - 19.3.1. *Dice Loss*
 - 19.3.2. *Focal Loss*
 - 19.3.3. *Tversky Loss*
 - 19.3.4. Autres fonctions
- 19.4. Méthodes traditionnelles de segmentation
 - 19.4.1. Application du seuil avec *Otsu y Riddlen*
 - 19.4.2. Cartes autoorganisées
 - 19.4.3. *GMM-EM algorithm*
- 19.5. Segmentation sémantique appliquant *Deep Learning*: FCN
 - 19.5.1. FCN
 - 19.5.2. Architecture
 - 19.5.3. Applications de FCN
- 19.6. Segmentation sémantique appliquant *Deep Learning*: U-NET
 - 19.6.1. U-NET
 - 19.6.2. Architecture
 - 19.6.3. Application U-NET
- 19.7. Segmentation sémantique appliquant *Deep Learning*: Deep Lab
 - 19.7.1. *Deep Lab*
 - 19.7.2. Architecture
 - 19.7.3. Application de *Deep Lab*

- 19.8. Segmentation instanciée appliquant *Deep Learning*: Mask RCNN
 - 19.8.1. Mask RCNN
 - 19.8.2. Architecture
 - 19.8.3. Application de Mas RCNN
- 19.9. Segmentation des vidéos
 - 19.9.1. STFCN
 - 19.9.2. Semantic Video CNNs
 - 19.9.3. *Clockwork Convnets*
 - 19.9.4. *Low-Latency*
- 19.10. Segmentation des nuages de points
 - 19.10.1. Le nuage de points
 - 19.10.2. *PointNet*
 - 19.10.3. *A-CNN*

Module 20. Segmentation avancée des images et techniques avancées de vision par ordinateur

- 20.1. Base de données pour les problèmes généraux de segmentation
 - 20.1.1. *Pascal Context*
 - 20.1.2. *CelebAMask-HQ*
 - 20.1.3. *Cityscapes Dataset*
 - 20.1.4. *CCP Dataset*
- 20.2. Segmentation sémantique en médecine
 - 20.2.1. Segmentation sémantique en médecine
 - 20.2.2. *Datasets* pour les problèmes médicaux
 - 20.2.3. Applications pratiques
- 20.3. Outils d'annotation
 - 20.3.1. *Computer Vision Annotation Tool*
 - 20.3.2. *LabelMe*
 - 20.3.3. Autres outils
- 20.4. Outils de segmentation utilisant différents *Frameworks*
 - 20.4.1. Keras
 - 20.4.2. Tensorflow v2
 - 20.4.3. Pytorch
 - 20.4.4. Autres
- 20.5. Projet de segmentation sémantique. Les données, phase 1
 - 20.5.1. Analyse du problème
 - 20.5.2. Source d'entrée des données
 - 20.5.3. Analyse des données
 - 20.5.4. Préparation des données
- 20.6. Projet de segmentation sémantique. Formation, phase 2
 - 20.6.1. Sélection de l'algorithme
 - 20.6.2. Formation
 - 20.6.3. Évaluation
- 20.7. Projet de segmentation sémantique. Résultats, phase 3
 - 20.7.1. Réglage précis
 - 20.7.2. Présentation de la solution
 - 20.7.3. Conclusions



- 20.8. Auto-encodeurs
 - 20.8.1. Auto-encodeurs
 - 20.8.2. Architecture d'un Auto-encodeurs
 - 20.8.3. Auto-encodeurs à élimination du bruit
 - 20.8.4. Auto-encodeur de coloration automatique
- 20.9. Les Réseaux Antagonistes Génératifs (GAN)
 - 20.9.1. Réseaux Antagonistes Génératifs (GAN)
 - 20.9.2. Architecture DCGAN
 - 20.9.3. Architecture GAN Conditionnée
- 20.10. Réseaux antagonistes génératifs améliorés
 - 20.10.1. Vision générale du problème
 - 20.10.2. WGAN
 - 20.10.3. LSGAN
 - 20.10.4. ACGAN

“ *Perfectionnez vos compétences en matière de conception, de programmation et de contrôle de robots en utilisant des algorithmes de vision et d'apprentissage automatiques* ”

06

Méthodologie

Ce programme de formation offre une manière différente d'apprendre. Notre méthodologie est développée à travers un mode d'apprentissage cyclique: ***le Relearning***.

Ce système d'enseignement est utilisé, par exemple, dans les écoles de médecine les plus prestigieuses du monde et a été considéré comme l'un des plus efficaces par des publications de premier plan telles que le ***New England Journal of Medicine***.



“

Découvrez Relearning, un système qui renonce à l'apprentissage linéaire conventionnel pour vous emmener à travers des systèmes d'enseignement cycliques: une façon d'apprendre qui s'est avérée extrêmement efficace, en particulier dans les matières qui exigent la mémorisation”

Étude de Cas pour mettre en contexte tout le contenu

Notre programme offre une méthode révolutionnaire de développement des compétences et des connaissances. Notre objectif est de renforcer les compétences dans un contexte changeant, compétitif et hautement exigeant.

“

Avec TECH, vous pouvez expérimenter une manière d'apprendre qui ébranle les fondations des universités traditionnelles du monde entier”



Vous bénéficierez d'un système d'apprentissage basé sur la répétition, avec un enseignement naturel et progressif sur l'ensemble du cursus.



L'étudiant apprendra, par des activités collaboratives et des cas réels, à résoudre des situations complexes dans des environnements commerciaux réels.

Une méthode d'apprentissage innovante et différente

Cette formation TECH est un programme d'enseignement intensif, créé de toutes pièces, qui propose les défis et les décisions les plus exigeants dans ce domaine, tant au niveau national qu'international. Grâce à cette méthodologie, l'épanouissement personnel et professionnel est stimulé, faisant ainsi un pas décisif vers la réussite. La méthode des cas, technique qui constitue la base de ce contenu, permet de suivre la réalité économique, sociale et professionnelle la plus actuelle.

“ Notre programme vous prépare à relever de nouveaux défis dans des environnements incertains et à réussir votre carrière ”

La méthode des cas est le système d'apprentissage le plus largement utilisé dans les meilleures écoles d'informatique du monde depuis qu'elles existent. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, la méthode des cas consiste à leur présenter des situations réelles complexes afin qu'ils prennent des décisions éclairées et des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. En 1924, elle a été établie comme méthode d'enseignement standard à Harvard.

Dans une situation donnée, que doit faire un professionnel? C'est la question à laquelle nous sommes confrontés dans la méthode des cas, une méthode d'apprentissage orientée vers l'action. Tout au long du programme, les étudiants seront confrontés à de multiples cas réels. Ils devront intégrer toutes leurs connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre leurs idées et leurs décisions.

Relearning Methodology

TECH combine efficacement la méthodologie des Études de Cas avec un système d'apprentissage 100% en ligne basé sur la répétition, qui associe différents éléments didactiques dans chaque leçon.

Nous enrichissons l'Étude de Cas avec la meilleure méthode d'enseignement 100% en ligne: le Relearning.

En 2019, nous avons obtenu les meilleurs résultats d'apprentissage de toutes les universités en ligne du monde.

À TECH, vous apprendrez avec une méthodologie de pointe conçue pour former les managers du futur. Cette méthode, à la pointe de la pédagogie mondiale, est appelée Relearning.

Notre université est la seule université autorisée à utiliser cette méthode qui a fait ses preuves. En 2019, nous avons réussi à améliorer les niveaux de satisfaction globale de nos étudiants (qualité de l'enseignement, qualité des supports, structure des cours, objectifs...) par rapport aux indicateurs de la meilleure université en ligne.





Dans notre programme, l'apprentissage n'est pas un processus linéaire, mais se déroule en spirale (apprendre, désapprendre, oublier et réapprendre). Par conséquent, chacun de ces éléments est combiné de manière concentrique. Cette méthodologie a permis de former plus de 650.000 diplômés universitaires avec un succès sans précédent dans des domaines aussi divers que la biochimie, la génétique, la chirurgie, le droit international, les compétences en gestion, les sciences du sport, la philosophie, le droit, l'ingénierie, le journalisme, l'histoire, les marchés financiers et les instruments. Tout cela dans un environnement très exigeant, avec un corps étudiant universitaire au profil socio-économique élevé et dont l'âge moyen est de 43,5 ans.

Le Relearning vous permettra d'apprendre avec moins d'efforts et plus de performance, en vous impliquant davantage dans votre formation, en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant les opinions: une équation directe vers le succès.

À partir des dernières preuves scientifiques dans le domaine des neurosciences, non seulement nous savons comment organiser les informations, les idées, les images et les souvenirs, mais nous savons aussi que le lieu et le contexte dans lesquels nous avons appris quelque chose sont fondamentaux pour notre capacité à nous en souvenir et à le stocker dans l'hippocampe, pour le conserver dans notre mémoire à long terme.

De cette manière, et dans ce que l'on appelle Neurocognitive context-dependent e-learning, les différents éléments de notre programme sont reliés au contexte dans lequel le participant développe sa pratique professionnelle.

Ce programme offre le support matériel pédagogique, soigneusement préparé pour les professionnels:



Support d'étude

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseigneront le cours, spécifiquement pour le cours, afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel, pour créer la méthode de travail TECH en ligne. Tout cela, avec les dernières techniques qui offrent des pièces de haute qualité dans chacun des matériaux qui sont mis à la disposition de l'étudiant.



Cours magistraux

Il existe des preuves scientifiques de l'utilité de l'observation par un tiers expert.

La méthode "Learning from an Expert" renforce les connaissances et la mémoire, et donne confiance dans les futures décisions difficiles.



Pratiques en compétences et aptitudes

Les étudiants réaliseront des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Des activités pratiques et dynamiques pour acquérir et développer les compétences et aptitudes qu'un spécialiste doit développer dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus et directives internationales, entre autres. Dans la bibliothèque virtuelle de TECH, l'étudiant aura accès à tout ce dont il a besoin pour compléter sa formation.





Case studies

Ils réaliseront une sélection des meilleures études de cas choisies spécifiquement pour ce diplôme. Des cas présentés, analysés et tutorés par les meilleurs spécialistes de la scène internationale.



Résumés interactifs

L'équipe TECH présente les contenus de manière attrayante et dynamique dans des pilules multimédia comprenant des audios, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de renforcer les connaissances. Ce système éducatif unique pour la présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que "European Success Story".



Testing & Retesting

Les connaissances de l'étudiant sont périodiquement évaluées et réévaluées tout au long du programme, par le biais d'activités et d'exercices d'évaluation et d'auto-évaluation, afin que l'étudiant puisse vérifier comment il atteint ses objectifs.



07 Diplôme

Le Mastère Avancé en Robotique et Vision Artificielle vous garantit, en plus de la formation la plus rigoureuse et la plus actuelle, l'accès à un diplôme universitaire de Mastère Avancé délivré par TECH Université Technologique.



“

Terminez ce programme avec succès et recevez votre diplôme sans avoir à vous soucier des voyages ou de la paperasserie”

Ce **Mastère Avancé en Robotique et Vision Artificielle** contient le programme le plus complet et le plus à jour du marché.

Après avoir réussi l'évaluation, l'étudiant recevra par courrier postal* avec accusé de réception son correspondant diplôme de **Mastère Avancé** délivré par **TECH Université Technologique**.

Le diplôme délivré par **TECH Université Technologique** indiquera la note obtenue lors du Mastère Avancé, et répond aux exigences communément demandées par les bourses d'emploi, les concours et les commissions d'évaluation des carrières professionnelles.

Diplôme: **Mastère Avancé en Robotique et Vision Artificielle**
N.º heures officielles: **3.000 h.**



*Si l'étudiant souhaite que son diplôme version papier possède l'Apostille de La Haye, TECH EDUCATION fera les démarches nécessaires pour son obtention moyennant un coût supplémentaire.

future
santé confiance personnes
éducation information tuteurs
garantie accréditation enseignement
institutions technologie apprentissage
communauté engagement
service personnalisé innovation
connaissance présent qualité
en ligne formation
développement institutions
classe virtuelle langues

tech université
technologique

Mastère Avancé
Robotique et Vision
Artificielle

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 24 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

Mastère Avancé

Robotique et Vision Artificielle

