

Pouvons-nous récupérer votre travail pour le partager sur la pédagogthèque ? Oui

Participants : Kevin, Safa, Riadh

En faisant une série de requêtes sur un, ou plusieurs, outils IA, et en discutant entre vous, résolvez l'une des problématiques suivantes :

- Intégrer la transition écologique dans mes enseignements (ressource : https://www.imt.fr/wp-content/uploads/2022/05/GuideVolume1_accompagnement_referentiel_TE_IMT_Mai2022.pdf)
- Rendre mes enseignements plus inclusifs
- Créer un sujet de contrôle / d'évaluation / d'examen <-- Choisi par le groupe

Cours choisi : Robotique

Problématique choisie : SLAM

| Outils | Prompt généré | Résultat du prompt | Commentaires sur le résultat |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Copilot | Créer un sujet d'examen sur la localition d'un robot mobile par vision. Pose moi les questions qui permettraient d'améliorer la qualité de ta réponse. | <p>Bien sûr ! Voici quelques questions qui pourraient aider à explorer le sujet de la localisation d'un robot mobile par vision :</p> <p>Qu'est-ce que la localisation d'un robot mobile par vision ? Définissez en quoi consiste la localisation d'un robot mobile en utilisant des informations visuelles. Quelles sont les méthodes courantes de localisation par vision ? Explorez différentes approches, telles que la vision stéréo, la vision monoculaire, la SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), etc. Quels sont les avantages et les inconvénients de la vision monoculaire pour la localisation ? Comparez la vision monoculaire avec d'autres méthodes de localisation visuelle en termes de précision, de complexité et de coûts. Comment fonctionne l'odométrie pour la localisation ? Expliquez le rôle de l'odométrie dans l'estimation de la position du robot mobile. Quels sont les défis spécifiques liés à la localisation par vision dans des environnements dynamiques ? Discutez des problèmes tels que les changements d'éclairage, les objets en mouvement et les occlusions. Quelles sont les applications pratiques de la localisation par vision pour les robots mobiles ? Identifiez des cas d'utilisation réels où la localisation par vision est essentielle. Comment la fusion de données (par exemple, combiner la vision et l'odométrie) peut-elle améliorer la précision de la localisation ? Parlez des approches pour intégrer différentes sources d'information afin d'obtenir une localisation plus précise. Quelles sont les limites actuelles de la localisation par vision pour les robots mobiles ? Abordez les problèmes non résolus et les domaines où des améliorations sont nécessaires. Quelles sont les perspectives d'avenir pour la localisation par vision dans le domaine de la robotique ? Pensez aux développements futurs, aux avancées technologiques et aux défis à relever. N'hésitez pas à approfondir ces questions ou à en ajouter d'autres pour enrichir votre sujet d'examen 2 En savoir plus</p> <p>1</p> <p>core.ac.uk</p> | |

Créer un sujet d'examen pour initier des étudiants en école d'ingénieur sur la localisation d'un robot mobile par vision. Tester en particulier les points 2, 4 et 6 de la réponse précédente.

Pour affiner le contexte, le robot serait dans un bar et récupérerait les commandes des clients. Peux tu nous faire un

theses.hal.science

Bien sûr ! Voici un sujet d'examen pour initier les étudiants en école d'ingénieur à la localisation d'un robot mobile par vision. Les questions mettent l'accent sur les points 2, 4 et 6 que vous avez mentionnés :

Examen sur la Localisation d'un Robot Mobile par Vision

Introduction

La localisation d'un robot mobile est essentielle pour lui permettre de se déplacer efficacement dans son environnement. Dans cet examen, nous explorerons les méthodes de localisation basées sur la vision et leurs applications pratiques.

Questions

Qu'est-ce que la localisation d'un robot mobile par vision ? (5 points)

Définissez la localisation d'un robot mobile en utilisant des informations visuelles. Quelles sont les principales approches pour réaliser cette tâche ?

Expliquez le rôle de l'odométrie dans la localisation d'un robot mobile. (10 points)

Qu'est-ce que l'odométrie et comment est-elle utilisée pour estimer la position du robot ? Discutez de ses avantages et de ses limites.

Méthodes de localisation par vision : Vision stéréo vs Vision monoculaire. (15 points)

Comparez la vision stéréo et la vision monoculaire pour la localisation d'un robot mobile. Quelles sont leurs différences, avantages et inconvénients respectifs ?

Applications pratiques de la localisation par vision. (10 points)

Identifiez trois applications réelles où la localisation par vision est cruciale pour le succès d'un robot mobile. Expliquez en quoi la vision joue un rôle clé dans ces scénarios.

Fusion de données pour améliorer la précision de la localisation. (15 points)

Comment la fusion de données provenant de différentes sources (par exemple, vision et odométrie) peut-elle améliorer la précision de la localisation ? Discutez des avantages et des défis.

Limites actuelles et perspectives d'avenir. (10 points)

Quelles sont les limites actuelles de la localisation par vision pour les robots mobiles ? Envisagez les développements futurs et les domaines de recherche prometteurs.

Instructions

Répondez de manière concise et précise.

Utilisez des exemples concrets pour illustrer vos points.

Évitez les réponses trop théoriques ; privilégiez les aspects pratiques et les applications réelles.

N'hésitez pas à personnaliser cet examen en fonction du niveau d'expertise des étudiants et de vos objectifs pédagogiques. Bonne préparation ! [1] [2] [3]

Bien sûr ! Voici un exercice d'examen adapté au contexte d'un robot dans un bar qui recueille les commandes des clients en utilisant la

2

3

exercice qui qui tiens compte de ce contexte et des remarques précédentes

En gardant le contexte précédant, Peux tu proposer des exercices de mise en pratique des différents blocs de l'algorithme SLAM en te basant sur le cours en pièce jointe ?

pdf
slam_visuel_jnrr.pdf

localisation par vision. Les questions mettront l'accent sur les points 2, 4 et 6 que nous avons discutés précédemment :

Exercice d'Examen : Localisation d'un Robot dans un Bar

Contexte

Vous êtes un ingénieur en robotique travaillant sur un projet de robot serveur pour un bar branché. Le robot doit se déplacer entre les tables, recueillir les commandes des clients et les transmettre au barman. La localisation précise du robot est essentielle pour assurer un service fluide.

Questions

Méthodes de localisation par vision pour le robot serveur. (10 points)

Quelles méthodes de localisation par vision pourriez-vous utiliser pour permettre au robot de se déplacer entre les tables sans heurter les chaises ou les clients ? Discutez des avantages et des inconvénients de chaque méthode.

Rôle de l'odométrie dans le contexte du bar. (15 points)

Comment l'odométrie peut-elle aider à estimer la position du robot dans un environnement aussi dynamique qu'un bar ? Quelles sont les sources d'erreur spécifiques à prendre en compte ?

Applications pratiques de la localisation par vision dans un bar. (10 points)

Identifiez trois scénarios où la localisation par vision est cruciale pour le robot serveur. Par exemple, comment le robot peut-il trouver la table d'un client spécifique pour prendre sa commande ?

Fusion de données pour améliorer la précision de la localisation. (15 points)

Comment pourriez-vous combiner les informations visuelles avec d'autres capteurs (par exemple, capteurs de proximité, capteurs infrarouges) pour améliorer la précision de la localisation du robot dans un environnement encombré comme un bar ?

Limites et défis spécifiques à la localisation dans un bar. (10 points)

Quels sont les défis uniques liés à la localisation par vision dans un bar ? Pensez aux variations d'éclairage, aux obstacles imprévus et aux mouvements des clients.

Instructions

Répondez de manière concise et pratique, en tenant compte du contexte du robot serveur.

Utilisez des exemples concrets pour illustrer vos points.

N'hésitez pas à explorer des solutions créatives pour résoudre les problèmes de localisation dans un environnement dynamique comme un bar.

J'espère que cet exercice aidera les étudiants à approfondir leur compréhension de la localisation par vision dans un contexte réel.

Bonne révision ! [1] [2] [3]

Exercices Pratiques sur l'Algorithme SLAM

Contexte

Vous travaillez sur un projet de robot serveur dans un bar. Le robot doit se déplacer entre les tables, recueillir les commandes des clients

Domaine trop large. Affiner encore plus en posant la question. Posé de cette manière, pas très pertinent pour les étudiants. Peut être jouer la question sur 1 seul bloc pour affiner.

https://www.robots.ox.ac.uk/~cmei/articles/slam_visuel_jnrr.pdf

et les transmettre au barman. Pour cela, le robot utilise l'algorithme SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) pour se localiser et cartographier son environnement en utilisant des informations visuelles.

Exercices

Extraction de caractéristiques : Écrivez un programme pour extraire des caractéristiques visuelles (par exemple, des points d'intérêt) à partir des images capturées par la caméra du robot. Vous pouvez utiliser des techniques telles que SIFT, SURF ou ORB pour cela.

Association de données : Implémentez une méthode pour associer les caractéristiques extraites entre deux images consécutives. Vous pouvez utiliser des techniques telles que la correspondance des plus proches voisins ou RANSAC pour cela.

Estimation de l'état : Écrivez un programme pour estimer la pose du robot en utilisant un filtre de Kalman étendu (EKF) ou un filtre de particules. Vous devrez propager l'état en utilisant un modèle de mouvement (par exemple, l'odométrie) et le mettre à jour en utilisant les mesures de capteur.

Mise à jour de la carte : Implémentez une méthode pour mettre à jour la carte du robot en utilisant les mesures de capteur. Vous pouvez utiliser une grille d'occupation ou une carte basée sur des caractéristiques pour cela.

Application pratique : En utilisant les blocs de l'algorithme SLAM que vous avez implémentés, écrivez un programme pour permettre au robot de naviguer dans le bar, de recueillir les commandes des clients et de les transmettre au barman. Vous devrez prendre en compte les défis spécifiques à l'environnement du bar, tels que l'éclairage variable, les obstacles imprévus et les mouvements des clients.

J'espère que ces exercices vous aideront à mieux comprendre et à mettre en pratique les différents blocs de l'algorithme SLAM. Si vous avez besoin d'aide supplémentaire, n'hésitez pas à me le faire savoir

Proposer un exercice d'algorithmie plus concret sur le bloc de d'odométrie visuelle.

Bien sûr ! Voici un exercice pratique sur le bloc d'odométrie visuelle pour un robot mobile :

Exercice d'Odométrie Visuelle

Contexte

Vous travaillez sur un projet de robot mobile équipé d'une caméra monoculaire. Le robot doit estimer son mouvement en utilisant les informations visuelles entre images consécutives. L'odométrie visuelle est cruciale pour la navigation précise du robot.

Problème

Implémentez une pipeline d'odométrie visuelle qui estime la pose du robot (position et orientation) en utilisant les caractéristiques visuelles extraites des images.

Étapes à Implémenter

Extraction de Caractéristiques :

Utilisez un algorithme d'extraction de caractéristiques (par exemple, ORB, SIFT, SURF) pour détecter des points d'intérêt dans chaque image.

Stockez les caractéristiques et leurs descripteurs.

Association de Caractéristiques :

Implémentez un algorithme de mise en correspondance (par exemple, correspondance des plus proches voisins) pour trouver les correspondances entre les caractéristiques des images consécutives.

C'est typiquement un sujet de TP

Utilisez une métrique de distance (par exemple, distance euclidienne) pour associer les caractéristiques basées sur leurs descripteurs.

Estimation du Mouvement :

À partir des correspondances de caractéristiques, estimez le mouvement relatif (translation et rotation) entre l'image courante et l'image précédente.

Utilisez la matrice essentielle, la matrice fondamentale ou l'homographie pour calculer le mouvement.

Mise à Jour de la Pose :

Accumulez le mouvement estimé pour mettre à jour la pose du robot (position et orientation).

Initialisez la pose à la première image (par exemple, pose = [0, 0, 0] pour la position et [0, 0, 0] pour l'orientation).

Visualisation (Optionnel) :

Tracez la trajectoire estimée du robot en superposant les poses mises à jour au fil du temps.

Évaluation

Testez votre pipeline d'odométrie visuelle avec une séquence d'images réelles ou synthétiques. Comparez les poses estimées avec les poses réelles (si disponibles) pour évaluer l'exactitude de votre méthode.

Remarques

Utilisez Python et des bibliothèques telles qu'OpenCV pour l'extraction de caractéristiques, la mise en correspondance et l'estimation du mouvement.

Gérez les valeurs aberrantes (par exemple, en utilisant RANSAC) lors de la mise en correspondance des caractéristiques.

Expérimentez avec différents algorithmes d'extraction de caractéristiques et techniques d'estimation du mouvement pour trouver la meilleure combinaison pour votre application spécifique.

N'hésitez pas à personnaliser cet exercice en fonction de vos besoins spécifiques ou à explorer d'autres aspects de l'odométrie visuelle. Si vous avez des questions supplémentaires, faites-le moi savoir !

Peux tu nous proposer un corrigé pour cet examen ?

Bien sûr ! Voici un corrigé pour l'examen sur la localisation d'un robot mobile par vision. Je vais me baser sur les informations du document que vous avez fourni¹.

Corrigé de l'Examen : Localisation d'un Robot Mobile par Vision

Introduction

La localisation d'un robot mobile est essentielle pour sa navigation précise dans un environnement connu. Dans cet examen, nous avons exploré les méthodes de localisation basées sur la vision et leurs applications pratiques.

Questions et Corrigés

Qu'est-ce que la localisation d'un robot mobile par vision ? (5 points)

La localisation d'un robot mobile par vision consiste à estimer la position et l'orientation du robot en utilisant des informations visuelles extraites d'images. Les méthodes incluent la correspondance de caractéristiques, la triangulation, la stéréovision et la SLAM.

Expliquez le rôle de l'odométrie dans le contexte du bar. (10 points)

L'odométrie estime le mouvement du robot en utilisant des capteurs tels que les encodeurs de roues. Dans le contexte du bar, l'odométrie

Corrigé qui correspond à l'examen précédent mais pas l'exercice précédent

Peux tu proposer un corrigé pour Exercice d'Odométrie Visuelle proposé précédemment ?

permet au robot de suivre sa position et d'accumuler les mouvements entre les tables.

Méthodes de localisation par vision : Vision stéréo vs Vision monoculaire. (15 points)

La vision stéréo utilise deux caméras pour trianguler la position du robot en fonction de la disparité entre les images. La vision monoculaire utilise une seule caméra et estime la profondeur à partir de caractéristiques visuelles. La stéréo offre une meilleure précision, mais la monoculaire est plus simple à mettre en œuvre.

Applications pratiques de la localisation par vision dans un bar. (10 points)

Le robot peut utiliser la vision pour détecter les tables, les chaises et les clients. Il peut également identifier les commandes écrites sur des ardoises ou des menus.

Fusion de données pour améliorer la précision de la localisation. (15 points)

En combinant la vision avec d'autres capteurs tels que l'odométrie, le robot peut améliorer la précision de sa localisation. Par exemple, en utilisant la vision pour corriger les erreurs d'odométrie.

Conclusion

La localisation par vision est un domaine passionnant de la robotique, et son application dans un bar peut rendre le service plus efficace et fluide.

J'espère que ce corrigé vous aidera à mieux comprendre les concepts de la localisation par vision. Si vous avez d'autres questions, n'hésitez pas à me les poser 12233

Bien sûr ! Voici un corrigé pour l'exercice d'odométrie visuelle que j'ai proposé précédemment :

Corrigé de l'Exercice d'Odométrie Visuelle

Contexte

Nous travaillons sur un projet de robot mobile équipé d'une caméra monoculaire. Le robot doit estimer son mouvement en utilisant les informations visuelles entre images consécutives. L'odométrie visuelle est cruciale pour la navigation précise du robot.

Solution

Voici une implémentation simplifiée de la pipeline d'odométrie visuelle :

Extraction de Caractéristiques :

Utilisons l'algorithme ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF) pour extraire des points d'intérêt et leurs descripteurs à partir des images capturées par la caméra.

Stockons ces caractéristiques pour les images courantes et précédentes.

Association de Caractéristiques :

Utilisons la correspondance des plus proches voisins pour trouver les correspondances entre les caractéristiques des images consécutives. Éliminons les correspondances erronées en utilisant un seuil de distance.

Estimation du Mouvement :

Calculons le mouvement relatif (translation et rotation) entre l'image courante et l'image précédente en utilisant les correspondances de caractéristiques.

Question suggéré automatiquement par Copilot : Pouvez-vous expliquer davantage l'utilisation de RANSAC pour gérer les valeurs aberrantes dans la mise en correspondance des caractéristiques?

Utilisons la matrice fondamentale ou l'homographie pour estimer le mouvement.

Mise à Jour de la Pose :

Accumulons le mouvement estimé pour mettre à jour la pose du robot (position et orientation).

Initialisons la pose à la première image (par exemple, pose = [0, 0, 0] pour la position et [0, 0, 0] pour l'orientation).

Visualisation (Optionnel) :

Traçons la trajectoire estimée du robot en superposant les poses mises à jour au fil du temps.

Évaluation

Testons cette pipeline avec une séquence d'images réelles ou synthétiques. Comparons les poses estimées avec les poses réelles (si disponibles) pour évaluer l'exactitude de notre méthode.

Remarques

Dans une implémentation réelle, nous devrions gérer les valeurs aberrantes (par exemple, en utilisant RANSAC) lors de la mise en correspondance des caractéristiques.

Expérimentons avec différents algorithmes d'extraction de caractéristiques et techniques d'estimation du mouvement pour trouver la meilleure combinaison pour notre application spécifique.

J'espère que ce corrigé vous aidera à mieux comprendre et à mettre en pratique l'odométrie visuelle. Si vous avez d'autres questions, n'hésitez pas à me les poser !

Bien sûr ! RANSAC (Random Sample Consensus) est un algorithme robuste utilisé pour estimer les paramètres d'un modèle mathématique à partir d'un ensemble de données qui contient des valeurs aberrantes ou du bruit. Dans le contexte de la mise en correspondance des caractéristiques visuelles, RANSAC est souvent utilisé pour gérer les valeurs aberrantes lors de l'estimation du mouvement entre images consécutives.

Voici comment RANSAC fonctionne dans ce contexte :

Problème initial :

Nous avons des correspondances de caractéristiques entre deux images, mais certaines de ces correspondances peuvent être incorrectes en raison du bruit ou de valeurs aberrantes.

Échantillonnage aléatoire :

RANSAC sélectionne un petit échantillon aléatoire de correspondances (par exemple, 4 paires de points) à partir de l'ensemble complet.

Ces correspondances sont utilisées pour estimer un modèle (par exemple, une matrice d'homographie ou une matrice fondamentale).

Validation du modèle :

Le modèle est utilisé pour vérifier toutes les autres correspondances. Une correspondance est considérée comme cohérente avec le modèle si elle se trouve à une distance inférieure à un seuil prédéfini (par exemple, une distance euclidienne) du modèle estimé.

Les correspondances cohérentes sont appelées « inliers ».

Répétition :

Les étapes 2 et 3 sont répétées plusieurs fois (généralement des centaines ou des milliers de fois) avec différents échantillons aléatoires.

Le modèle qui a le plus grand nombre d'inliers est sélectionné comme

le meilleur modèle.

Estimation finale :

Une fois que nous avons le meilleur modèle, nous pouvons réestimer les paramètres du modèle en utilisant tous les inliers.

Cette estimation finale est plus robuste car elle exclut les valeurs aberrantes.

Avantages de RANSAC :

RANSAC est résistant aux valeurs aberrantes et au bruit.

Il permet d'obtenir une estimation précise même lorsque la majorité des correspondances sont incorrectes.

Limitations de RANSAC :

Le choix du seuil de distance est crucial. Un seuil trop strict peut exclure des inliers, tandis qu'un seuil trop large peut inclure des valeurs aberrantes.

RANSAC est sensible au pourcentage d'inliers dans l'ensemble de données.

En résumé, RANSAC est un outil puissant pour gérer les valeurs aberrantes lors de la mise en correspondance des caractéristiques visuelles, ce qui améliore la précision de l'odométrie visuelle dans des environnements bruités.