Dobot X-Trainer

Système robotique bimanuel de téléopération et de collecte de données IA pour l'apprentissage par imitation et la recherche en IA incarnée (AGI)

Descriptif du support didactique

Le Dobot X-Trainer est une plateforme robotique avancée conçue pour l'enseignement supérieur, l'ingénierie et les laboratoires de recherche en IA. Basé sur une architecture de téléopération bimanuelle maître-esclave, il permet à l'opérateur de piloter intuitivement deux cobots industriels haute précision pour constituer des jeux de données d'apprentissage (datasets).

Grâce à ses algorithmes d'apprentissage par imitation directe et son interface temps réel à 25 Hz, le système réduit jusqu'à 70% le temps d'entraînement des modèles neuronaux par rapport aux méthodes classiques. Livré avec un environnement logiciel ouvert (SDK, ROS/ROS2, Python), il constitue le support idéal pour concevoir et tester des scénarios d'autonomie complète (tri, assemblage, manipulation d'objets déformables).

BTS CRSA , BTS CIEL , BUT GEII, BUT Informatique, Licences & Masters Robotique / IA, Écoles d'Ingénieurs, Laboratoires de recherche

Thématiques abordées

Robotique collaborative bimanuelle, IA incarnée (Embodied AI), Apprentissage par imitation, Téléopération maître-esclave temps réel, Vision par ordinateur & Perception 3D (RGB-D), Sécurité collaborative homme-robot

Solutions techniques abordées

- ✓**Téléopération bimanuelle** : Système maître-esclave synchrone avec bras maîtres ultra-légers (< 400 g).
- ✓**Cobots 6 axes :** Deux bras Dobot Nova 2 performants (répétabilité ±0,05 mm, envergure 1 200 mm).
- ✓**Perception 3D :** Dispositif multi-caméras (vue globale et capteurs RGB-D aux extrémités).
- ✓**Contrôle en temps réel** : Interface fluide à 25 Hz garantissant une très faible latence.
- ✓**Sécurité collaborative optimale :** Norme ISO 15066, détection de collision à 5 niveaux et plateau en mousse amortissant.
- ✓**Architecture logicielle ouverte :** API Python / C++ prêtes pour l'IA (compatibles PyTorch, TensorFlow, ROS2).



Activités pédagogiques

- ✓ **Acquisition de données IA** : capture de trajectoires manuelles et synchronisation des capteurs (angles, pinces, flux RGB-D) pour créer des datasets.
- ✓**Entraînement de réseaux de neurones** : mise en œuvre de modèles d'apprentissage par imitation (Imitation Learning) pour automatiser une tâche.
- ✓**Contrôle et cinématique :** étude de la cinématique bimanuelle et réglage des commandes maître-esclave.
- ✓**Vision industrielle :** segmentation d'objets, estimation de pose 3D et calibration main-œil du système.
- ✓**Validation de scénarios autonomes** : déploiement de l'inférence sur les bras esclaves et analyse des performances (répétabilité, succès).



Points forts

- ✓Apprentissage ultra-rapide : réduction de 70% du temps d'apprentissage (scénarios de routine maîtrisés en environ 2 heures).
- ✓Précision industrielle : répétabilité de ±0,05 mm sur les deux bras cobots Dobot Nova 2.
- ✓Contrôle sans fatigue : bras maîtres ergonomiques ultra-légers (< 400 g) avec poignées de verrouillage instantané.
- ✓Ouverture logicielle totale : SDK complet fourni avec exemples documentés en Python pour une intégration directe dans les cursus d'ingénierie et d'IA.
- ✓Environnement sécurisé : cobots collaboratifs certifiés avec détection d'impact et poste de travail capitonné en EVA haute densité.

Références

DB//Xtrainer: Dobot X-Trainer