

Роботизирано устройство за разпознаване на обекти, използващо триизмерен LiDAR

Резюме

Предшестващо състояние на техниката

Роботите са разработени за промишлена употреба и са част от автоматизацията в индустрията. Напоследък, с разширяването на областите на приложение на роботите, се разработват медицински роботи, аерокосмически роботи и др., както и домашни роботи, които могат да се използват в домовете.

Типичен пример за домашен робот е мобилен робот, който извършва почистване. В този случай мобилният робот се отнася до устройство, което автоматично почиства зона като засмуква чужди материали, като например прах от пода, докато се движи автономно в зоната, която ще се почиства. Такъв мобилен робот открива препятствия, разположени в почистваща зона, чрез различни сензори и управлява маршрута на движение и почистващата операция на мобилния робот, използвайки открития резултат.

Част от предишното състояние на техниката е обектите да се разпознават по време на самото им автономно движение, за да оценяват местоположението си. Такъв алгоритъм, работещ едновременно с автономното движение, изисква допълнителен процесор за извършване на само-обучение в допълнение към процесорната мощност за автономното движение. Съответно допълнителен основен и периферен хардуер, който също непрекъснато да работи. Това усложнява и оскъпява хардуерната част, съответно експлоатацията и оперативната му поддръжка. И се харчи допълнително енергия, съответно загряването расте. А това нерядко налага принудително охлаждане на хардуера, особено в случаите на непрекъсната работа, с оглед на лимитирания енергиен капацитет на преносимите акумулаторни устройства.

Техническа същност на изобретението

Цел на настоящото изобретение е да се разработи и изпълни алгоритъм за само- обучение, който позволява роботът сам да създава карта, докато автономният мобилен робот се движи, зарежда и презарежда информация за околната среда, получена по време на самото автономното движение, за да разпознае околната среда и да се използва за приложение, което открива местоположението и разпознава обекти, като мебели, за да маркира местоположението им на картата.

Задачата е решена, чрез роботизирано устройство за разпознаване на обекти, използващо триизмерен LiDAR включващо: памет, която съхранява вече придобитата информация за средата, в която се движи мобилният робот и информация за картата на движението, генерирана по отношение зоната на движение, където оперира автономния мобилен робот; характеризиращо се с това, че има тримерно координатно устройство за определяне на характерни точки, за да разпознае обект, и да картографира прилежащата околна среда.

Постъпващата информация за картата на движението се записва и съхранява в хардуерна памет, и ниприкъсното се зарежда приотизирано избраната информация за средата в съответствие с определената характерна точка от паметта; устройство за разпознаване на средата на движение, което разпознава обекта, използвайки избраната информация за средата; и устройство за актуализиране, което актуализира картата на движението, използвайки информация за обекта, в съответствие с разпознатия обект.

Картата на движението включва множество възли, а информацията за околната среда включва информация за изображението на движещата се зона, получена по време на движението; както и информация за разстоянието и информация за отразената светлина, извлечена от триизмерни данни за облак от точки, получени от външен LiDAR.

Хардуерният блок за събиране на информация за околната среда включва: блок за определяне на характерна точка, който определя характерна точка, за да разпознае обект, разположен в движещата се зона, използвайки поне част от информацията за околната среда и информацията от картата на движението, съхранена в паметта; и блок

за зареждане, който зарежда избраната информация за околната среда в съответствие с определената характерна точка от паметта.

Блокът за преконфигуриране на изображението на обекта включва блок за генериране на хибридно изображение, който смесва изображението на дълбочината и изображението на интензитета, за да генерира допълнително хибридно изображение; и блок за генериране на цветно изображение, който генерира цветното изображение в съответствие с предварително определена цветова координатна система, използвайки изображението на дълбочината, изображението на интензитета и хибридното изображение.

Блокът за генериране на хибридни изображения работи, чрез конволюция на пикселната информация от изображението на дълбочината и пикселната информация от изображението на интензитета.

Блокът за филтриране на изображението премахва шума от изображението на дълбочината и от изображението на интензитета. Блокът за предварителна обработка на изображението равномерно разпределя стойностите на пикселите на изображението на дълбочината и изображението на интензитета, които са филтрирани, чрез преобразуване на характеристика на разпределение на хистограмата за стойностите на пикселите на изображението на дълбочината и изображението на интензитета.

Целта на филтрирането е да се изравни стойностите на пикселите, а блокът за генериране на хибридно изображение смесва изравненото изображение на дълбочината и изображението на интензитета, за да генерира хибридното изображение.

Роботизирано устройство за разпознаване на обекти, използващо триизмерен LiDAR е инсталирано в мобилен робот, който се движи и пътува в предварително определено пространство

Принцип на действие

Принципът на действие (Light Detection and Ranging) използва лазерни импулси за измерване на точни разстояния и създаване на детайлни 3D модели на околната среда. Чрез излъчване на светлина и отчитане на времето за нейното връщане, датчиците изграждат точна карта на повърхности, използвана в самоходни роботи, автономни автомобили, геодезия, роботика и картографиране

<https://www.youtube.com/watch?v=Eh-XLlrKvJU>

