

Podpora výuky průmyslové robotiky pomocí ramena Stäubli TX40

Výuka robotiky na Fakultě aplikované informatiky UTB ve Zlíně je zaměřena na výzkum a použití robotických prvků v průmyslové výrobě i v asistenční technice, zabývá se však i rehabilitační a protiteroristickou robotikou. V teoretické části výuky jsou studenti seznamováni s výpočetními postupy, včetně maticových výpočtů při homogenní, translační, rotační a inverzní transformaci. Zahrnut je i výklad perspektivních směrů vývoje robo-

jednotlivých kloubů robotického ramene. Robot je napájen z desky RSI, která robot také chrání před poškozením při poruše elektrické sítě. Procesní jednotka řídící jednotky spravuje aplikace a vstupy a výstupy (Ethernet a USB, sériové I/O).

K ovládání, programování a konfigurování robotu Stäubli TX40 je určen ovládací panel s grafickým monochromatickým displejem LCD a klávesnicí s LED pro ozna-

svém pohybu využít. Průchodem jednotlivými body dochází ke spojení úseků v celkovou dráhu, která je využita při periodickém opakování úkonů robotu podle nastavených vstupních parametrů. Důraz je kladen především na efektivní využití a krátkou dobu vykonání pohybů.

Polohování nástroje k rovině

Úloha je založena na promítání laserového obrazu do pracovního prostoru. Obraz je snímán inteligentní kamerou a vyhodnocován programem, který si studenti vytvoří. Řízení pohybu nástroje robotu je založeno na metodě výběru bodů, kterou studenti využívají jako vnořenou funkci ve vlastním navrženém programu. Výsledkem úlohy je vyhodnocovací program zabezpečující polohu nástroje při různých sklonech roviny.



Obr. 1. Laboratorní úloha: polohování nástroje k rovině

tických systémů pro bezpečnostní, vojenské, záchranné a policejní účely.

Provázanost teoretických znalostí s využitím v praxi umožňují zakoupené průmyslové roboty, které byly vybírány s ohledem na modularitu, široké využití a nenáročnou zabudování. Pro robotickou laboratoř byly vybrány modely TX40 (kloubový robot) a RS40 (SCARA robot) od společnosti Stäubli.

Univerzální průmyslový kloubový robot Stäubli TX40 se šesti stupni volnosti může přistupovat k pracovnímu bodu téměř z jakéhokoliv směru. Paže se pohybuje rychlostí 8,2 m/s při opakované přesnosti $\pm 0,02$ mm. Maximální nosnost robotické paže při nominální rychlosti je 1,7 kg (při snížené rychlosti 2,0 kg), za určitých omezení lze nosnost zvýšit až na 2,3 kg. K přírubě robotické paže na konci zápěstí je možné přichytit libovolný nástroj splňující konstrukční požadavky společnosti Stäubli, a tak pracovní prostor ještě rozšířit.

Robot je vybaven řídicí jednotkou CS8C se třemi výkonovými zesilovači pro řízení

čení aktivních kláves. K programování se používá jazyk VAL3, který kombinuje základní vlastnosti standardních vyšších programovacích jazyků (syntaxe, způsob práce) s funkcemi, které jsou specifické pro ovládání průmyslových robotů (přímé řízení, geometrické modelování, nástroje k řízení vstupů a výstupů).

Robot se programuje buď přímo pomocí řídicí jednotky z ovládacího panelu, či prostřednictvím počítače se softwarem VAL3 Studio, který nabízí standardní funkce vývojového prostředí, jako je ladění aplikací nebo editovací funkce, a nápovědu.

Za použití robotů společnosti Stäubli řeší studenti v laboratořích robotiky demonstrační úlohy, jež jsou popsány v následujícím textu.

Demonstrace řízení pohybu

Úloha vychází z definování souřadnicového systému a jednotlivých zájmových bodů, které musí robotické rameno při



Obr. 2. Laboratorní úloha: manipulace předmětem

Manipulace předmětem - paletovací úloha

Úkolem studentů je vytvořit program, který zjistí šířku předmětu (válce) a následně rozhodne o přemístění na odpovídající pozici. Studenti se naučí určovat rychlosti při manipulování s předměty a navrhovat úchopy podle vlastností předmětů.

Ing. Pavel Neckář,
Bc. Tomáš Gavenda,
doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.,
Univerzita Tomáše Bati