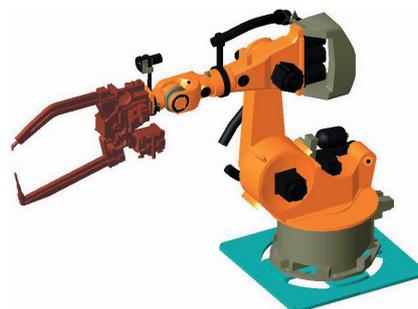


# Robotika v priemysle



Jednou z hlavných oblastí pôsobenia spoločnosti ATEC, automatizačná technika, s. r. o., je okrem nasadzovania riadiacich systémov, projekčnej činnosti, elektroinštalačných prác a revízných činností aj robotika a jej uvádzanie do praxe.

Väčšina čitateľov už iste pozná výhody i nevýhody samotnej robotiky, ktorá je v poslednej dobe čoraz častejšie skloňovaná. Poďme sa teraz spoločne pozrieť na postup pri vytváraní robotizovaného pracoviska, ktorý pozostáva z návrhu, vývoja, programovania a uvedenia do prevádzky.

V súčasnosti možno programovanie robota rozdeliť na dve základné časti. Prvou časťou je tzv. **OFF LINE** tvorba programu. Predstavuje programovanie a simuláciu pracovného prostredia a postupov robota v nástrojoch CAD. Výstupom je použiteľný zdrojový kód pre konkrétny typ robota. V tejto fáze sa vysoké nároky kladú na výkonnú výpočtovú techniku (SGI, Silicon Graphics...), predovšetkým v oblasti čistého výkonu v neceločíselnej aritmetike.

Druhou časťou je programovanie už priamo „na mieste“, čiže v reálnom technologickom procese. Ide o tzv. **ON LINE** programovanie. Tu sa realizujú činnosti, ktoré nie je možné uskutočniť spôsobom OFF LINE. Patria sem rôzne procedúry, ktoré je potrebné vykonať pred samotným uvedením robota do prevádzky (tzv. oživenie). Takýmito činnosťami sú napr. rôzne merania (meranie nástrojov robota s cieľom získať koordináty TCP), kalibrácie, meranie dynamických a záťažových vlastností robota. Ďalej je to aj samotné zavedenie programu vytvoreného metódou OFF LINE, definovanie komunikácie, jej vstupov a výstupov. Riešenie problému ohybu reálnych prívodov ku hlave robota tiež nie je triviálnou záležitosťou. Vzhľadom na komplikované pohyby nástroja si to vyžaduje odskúšanie priamo v procese odladovania programu robota.

Samozrejme, naprogramovanie robota je možné aj bez fázy OFF LINE. Vtedy celý



program vytvára programátor, ktorý je fyzicky priamo prítomný na robotickom pracovisku. Tento postup je však náročnejší na skúsenosti a priestorovú predstavivosť programátora.

Výhodou OFF LINE programovania je najmä nezávislosť od času montáže zariadenia. Znamená to, že je možné program vytvoriť už pred tým, ako sa začne montáž. Týmto spôsobom dokážeme ušetriť náklady, ktoré sú priamo spojené s prítomnosťou programátora pri technológii. Niekedy sú to rádovo stovky hodín a v prípade, že je technológia fyzicky vzdialená niekoľko sto, resp. tisíc kilometrov, nie sú zanedbateľné ani náklady na dopravu. Nevýhodou je pomerne vysoká cena softvéru a hardvéru, ktoré sú potrebné na chod a tvorbu simulácie OFF LINE.

Celý proces sa začína návrhom a projektom konštruktéra zariadenia, ktorý dodá programátorovi podklady potrebné pre simulačný program CAD (napr. pre RobCAD alebo IGRIP).

Tieto podklady obsahujú presný 3D model pracovnej stanice, príp. celej technológie vrátane robotov, dopravníkov, upínačov, obrábaných dielov, samozrejme v čiastočne zjednodušenej forme. Súčasťou podkladov býva aj technologický postup činnosti robota, napr. koordináty zväracích bodov, tvary a umiestnenie zvarov, plochy pre nanášanie lepidla atď.

Avšak program robota nepredstavujú len krivky, ktoré vykonáva jeho koncový bod v priestore. Dôležitou časťou je komunikácia s nadradeným systémom, ako aj so zariadeniami, ktoré sa priamo zúčastňujú výrobného procesu. Sú to napr. zariadenia na zváranie, priváranie skrutiek a matíc, nanášanie lepidla, meranie, manipuláciu s obrábaným dielcom atď. Nadradený riadiaci systém predstavuje vo väčšine prípadov programovateľný logický automat (PLC/SPS). Robot v rámci systému tohto automatu je zariadením typu SLAVE, tzn. riadiaci systém povolí/zakáže činnosť robota podľa potreby technológie. Naopak, vo vzťahu k technologickým zariadeniam, ktoré majú súvis s robotom (kliešte, chápadlo..., tzv. periférie robota) sa robot správa ako MASTER a riadi ich podľa vlastného programu.

Dôležitou časťou robotického programu sú aj operácie, ktoré sa priamo nezúčastňujú na výrobnom procese, ale sú jeho nevyhnutnou súčasťou. Ako príklad spomeňme

frézovanie zväracích výmenných špičiek robotických klieští, meranie zväracieho prúdu a sily ramien klieští vždy po určitom počte zväracích bodov, čistenie horáka MIG/MAG atď. Rovnako je potrebné vytvoriť programy pre tzv. servisnú (údržbársku) pozíciu robota, kedy má obsluha možnosť pracovať s perifériami na hlave robota.

Dôležitou podmienkou, ktorú musí brať programátor do úvahy, je tzv. doba cyklu. Predstavuje čas, za ktorý sa musí technologická operácia kompletne uskutočniť. Preto je dôležité navrhnuť postupnosť operácií a trajektórií pohybov robota tak, aby sa táto doba neprekročila. Časová analýza pri rôznych navrhovaných postupoch práce robota sa s úspechom rieši už spomínanými prostriedkami OFF LINE. S dodržaním časových diagramov úzko súvisí aj tvorba tzv. kolíznych oblastí – v jednom pracovnom priestore sa môže nachádzať v jednom okamihu iba jeden robot, aby nedošlo k jeho mechanickému poškodeniu. Dôležité je, aby program pre roboty, ktoré majú pracovať v rovnakej oblasti, bol riešený tak, aby na seba zbytočne nečakali.

Oblasť programovania priemyselných robotov je široká a komplexná. V tomto článku sme sa vám snažili priblížiť len časť možností pri vytváraní robotizovaných pracovísk. Veríme, že naše skúsenosti v uvedenej oblasti obohatia nielen vás, ale že spoločne dosiahneme vyššiu kvalitatívnu úroveň celého vášho výrobného procesu.



**ATEC automatizačná technika, s. r. o.**

Prievozska 18  
824 51 Bratislava 26  
Tel.: 02/5341 8712, -17  
Fax: 02/5810 4125  
e-mail: atec-at@atec-at.sk  
<http://www.atec-at.sk>

19