

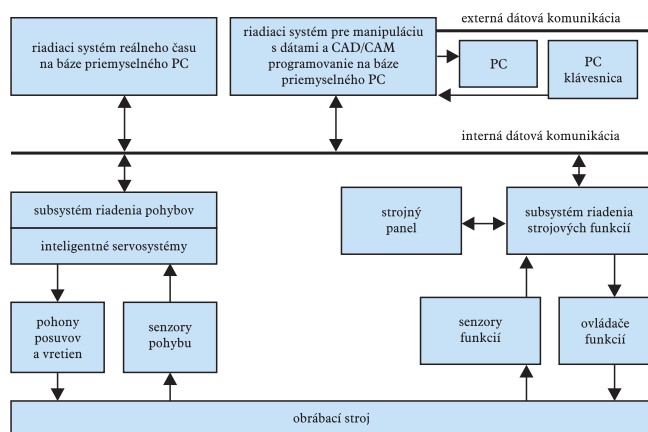
Nástup riadiacich systémov CNC s otvorenou architektúrou

Ďalší vývoj riadiacich systémov CNC naznačuje naliehavú potrebu generácie zmeny, ktorá prichádza vo forme nástupu systémov s otvorenou architektúrou a softvérovou kompatibilitou s dialógovými univerzálnymi operačnými systémami s grafickým interfejsom (Windows). V podstate ide o maximálne priblíženie celkovej zostavy riadiaceho systému CNC štruktúre PC. Bližšie vyjadrenie štruktúry väčšiny systémov tejto koncepcie môžeme zhrnúť takto: systém CNC sa rozdelí na takmer samostatné časti, softvérovo kompatibilné s PC a Windows (prípadne s operačným systémom UNIX), ktoré vzájomne komunikujú. Tieto časti obsahujú hlavne:

- Priemyselný PC, ktorý umožňuje off-line generovanie technologických partprogramov vyššími typmi CAD/CAM systémov v dialógovom režime pod Windows, ako aj on-line generovanie súhrnných príkazov pre ovládače pohybov, podsystém vyhodnocovania senzorov a ovládanie dvojhodnotových logických funkcií stroja.
- Podsystém ovládania pohybov (Motion controllers), ktoré vytvárajú tzv. inteligentné servosystémy na riadenie posuvových pohybov, rozbehov a brzdenia vretien v rozsahoch rýchlostí potrebných na vysokorýchlostné obrábanie.
- Podsystém vyhodnocovania a riadenia dvojhodnotových logických funkcií stroja, ktorého súčasťami sú: sérioparalelný prevodník s obvodmi obojsmernej sériovej komunikácie medzi systémom CNC a strojom, procesor a pamäť logického riadenia, analógovo-číslicové prevodníky senzorov a číslicovo analógové prevodníky a výkonové spínače magnetov, spojok, pohonov a ostatných ovládaných výkonových prvkov na stroji a indikačných prvkov na ovládacom paneli stroja.

Takto koncipovaná štruktúra s otvorenou architektúrou vedie k sprehľadneniu a unifikácii hardvérovej aj softvérovej zložky riadenia. Umožňuje pružné prispôbenie požiadaviek riadenia širokej škály strojov s minimálnymi hardvérovými zmenami v prostredí univerzálne známych operačných systémov. Na obr. 1 je znázornená štruktúra systému CNC s otvorenou architektúrou.

Riadiace systémy CNC na báze PC (alebo pracovných staníc) majú rôzny stupeň otvorenosti a flexibility. Prvým krokom je obvykle použitie PC s klávesnicou a displejom. Riadiaci systém má svoj CNC panel a používa s PC spoločný displej a manipuláciu s údajmi. PC sa využíva hlavne na prípravu, simuláciu a odladovanie partprogramov na výrobu zložitejších obrobkov vo vyššom CAD/CAM jazyku. Zostáva zachovaná aj možnosť generovania partprogramov v kóde ISO alebo špeciálnom firemnom jazyku



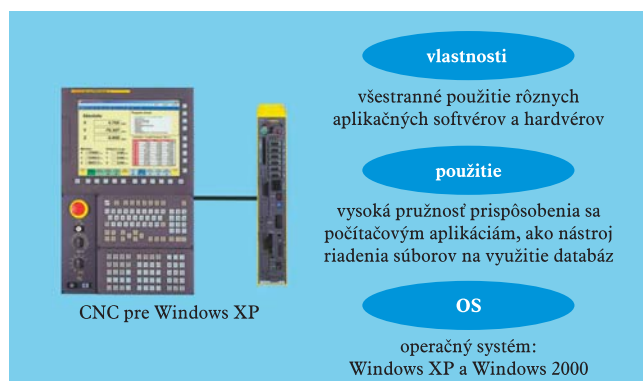
Obr.1 Štruktúra systému CNC s otvorenou architektúrou

na CNC paneli. V ďalšom možnom vyhotovení preberá PC už funkciu systému CNC a musí byť schopný pracovať pod operačným systémom v reálnom čase, aby mohol odovzdávať údaje pre napojené bloky riadenia pohybu a PLC bloky riadenia funkcií. PC môže byť použitý aj v inom režime – na CAD/CAM programovanie, simuláciu, odladovanie alebo na ručný zápis partprogramov. Ako príklad riadiaceho systému CNC s otvorenou architektúrou (na báze PC), využiteľného na riadenie CNC obrábacích strojov a centier na vysokorýchlostné obrábanie možno uviesť riadiace systémy japonskej firmy Fanuc Open CNC radu i. Sú to systémy s otvorenou architektúrou (na báze PC). Ide o optimálnu kombináciu systému CNC a PC prostredníctvom sériového vysokorýchlostného rozhrania, ktoré umožňuje prenos veľkého objemu údajov. Pomocou tohto systému spoločnosť GE Fanuc podporuje individuálne aplikácie na špeciálnych obrábacích strojoch, ktoré sú výrobcami strojov prispôbené špeciálnym požiadavkám zákazníka.

Systémy Open CNC radu i umožňujú individuálne riadenie obrábacích strojov CNC operátorom pomocou grafického používateľského rozhrania (GUI), výmeny veľkého objemu údajov prostredníctvom siete, nástrojového hospodárstva prostredníctvom databázy a mnoho ďalších funkcií.

Systémy Open CNC radu i sú systémy s operačným systémom Windows®. Tento kompaktný operačný systém si vystačí bez pevného disku a vďaka tomu zaisťuje mimoriadnu spoľahlivosť v drsných podmienkach nasadenia. Tieto riadiace systémy sú k dispozícii ako integrovaný systém CNC obsahujúci i CNC displej alebo v samostatnej verzii. Aj v tomto prípade je počítač s operačným systémom Windows® pripojený k systému CNC pomocou vysokorýchlostného optického rozhrania (HSSB). Pomocou všeobecne dostupných zbernícových systémov (FL-net, Profibus-DP, DeviceNet, I/O Link II) možno s nimi integrovať mnohé komponenty I/O. Na obr. 2 je prezentovaná vysoká schopnosť riadiacich systémov Open CNC v kompatibilitě s Windows XP.

Riadiaci systém CNC s otvorenou architektúrou predstavuje aj riadiaci systém japonskej firmy Mazak Mazatrol Fusion 640 CNC. Tento systém je unikátny vo svojej štruktúre a funkcii (spojenie osobného počítača (PC) a CNC riadenia). Umožňuje priamu obojsmernú komunikáciu medzi PC a CNC časťami. Používa najvýkonnejší 64-bitový RISC CPU, s ktorým ponúka dosiaľ nedosiahnuteľnú rýchlosť riadenia sekvenčných procesov i rýchlosť spracovania matematických operácií. Riadiaci systém Mazatrol Fusion 640 CNC už nie je len vykonávateľom jednoduchého kódu



Obr.2 Vysoká schopnosť riadiacich systémov Open CNC v kompatibilitě s Windows XP



Obr.3 Pohľad na riadiaci systém Mazatrol Fusion 640 CNC

vých strojoch vrátane ich automatickej výmeny po opotrebení. Pri strojoch pripojených na počítačovú sieť umožňuje všetkým oprávneným používateľom nielen sledovať priebeh výroby on-line, ale operatívne do neho zasahovať. To má za následok skrátenia priebežnej doby od zadania výrobku po jeho dokončenie,

ISO. Poskytuje používateľovi všetky dostupné informácie o prevádzke stroja tak, aby umožnil optimalizovať vlastný proces obrábania aj organizáciu práce. Programovanie riadiaceho systému prenáša komfort počítačových CAM programov priamo na obrábací stroj. Pracovník teda môže behom obrábania iných obrobkov pripravovať NC program pre nasledujúcu výrobu. Systém mu pomôže analyzovať vytvorený NC program a rezné podmienky a pomôže mu nájsť spôsob, ako optimalizovať postup operácií i rezné podmienky a skrátiť tak čas obrábania. Istotu správnosti výsledku potom dáva trojrozmerné zobrazenie priebehu obrábania a možnosť nastavenia „zakázaných“ priestorov okolo upínacích prvkov, kam nástroj nesmie vniknúť. Pri riadení výroby riadiaci systém Mazatrol Fusion 640 CNC spolu s ďalším softvérom v podnikovej sieti môže pripravovať a riadiť tok výrobkov a prideľovať a sledovať nástroje v jednotlivých

vyššie využitie strojov, jednoduchšie plánovanie a monitorovanie výroby. Na obr. 3 je pohľad na riadiaci systém Mazatrol Fusion 640 CNC.

Pokroky vo vývoji a aplikácii riadiacich systémov CNC s otvorenou architektúrou a softvérovou kompatibilitou s operačnými systémami Windows sú významným prínosom na zvládnutie nárokov na riadenie obrábacích strojov pri realizácii progresívnych technológií obrábania.

Literatúra

- [1] HAVRILA, M.: Číslicovo riadená výrobná technika. Prešov: FVT TU Košice so sídlom v Prešove, 2005. 130 s. ISBN 80-8073-243-4
- [2] HAVRILA, M.: Nové prístupy v CNC riadení obrábacích strojov. In: Zborník referátov z 3. medzinárodnej konferencie Rozvoj technológie obrábania, Košice 3. – 4. júl 2000, SjF TU, 2000, s. 17 – 19.
- [3] MARCINČIN-NOVÁK, J.: Aplikácia CAM systémov pri automatickom riadení NC výrobnej techniky. In: Zborník konferencie Nové trendy v prevádzke výrobnej techniky. FVT TU Košice, 1998, s. 83 – 88.
- [4] Firemné materiály (GE Fanuc a Mazak)

doc. Ing. Michal Havrila

**Katedra výrobných technológií
Fakulta výrobných technológií TU Košice so sídlom v Prešove
Štúrova 31, 080 01 Prešov
Tel.: 051/772 37 91
e-mail: havrila.michal@fvt.sk**

1