

A CAD/CAM aktuális ipari és oktatási kérdéseiről

SCHNÜRMACHER TAMÁS

Telefongyár

DR. TEMESVÁRI ZSOLT

Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola

ÖSSZEFOGLALÁS

A korszerű ipari gyártás alapfeltétele a számítógéppel támogatott technológiák bevezetése. Ezek egyik elrendezését képezik a CAD/CAM rendszerek. A korszerűsítési folyamat évekkel ezelőtt kezdődött és alakul napjainkban is. Ezen folyamat elemeit, mozzanatait, műszaki lehetőségeit taglalja a cikk ipari tapasztalatok alapján.

A korszerű gyártás- és mérőtechnológia Oktatásának a felsőfokú oktatási intézményekben szervesen kapcsolódnia kell az ipar igényeihez. Az ezzel kapcsolatos kérdésekre is kitérnek a szerzők.

A számítástechnika rohamos fejlődésével olyan eszközök birtokába jutottunk, melyek lehetőséget biztosítanak magas műszaki színvonalú termékeknek a korábbinál lényegesen hatékonyabb előállítására. A világszerte egyre inkább elterjedő CAD/OAM (Computer Aided Design-Computer Aided Manufacturing) rendszerek — mint ez elnevezésük is mutatja — különösen a gyártmány és gyártásfejlesztő mérnökök, technológusok munkáját támogatják. Alkalmazásuk ugyanakkor a teljes termelési folyamat átstrukturálódását is igénylik, ill. a számítógéppel támogatott technológiák bevezetése különösen előtérbe helyezi a döntések gazdaságossági szempontok szerinti előkészítését.

Miről is van szó? Az információs társadalomban a termelés legmagasabb integráltsági foka a számítógéppel integrált gyártás. Ez a fogalom azt a folyamatot fedi, amikor a tervezés, gyártás és termelésirányítás ugyanazon az információs rendszeren belül zajlik le. Az integrációnak ezt a fokát a számítógép vezérelte tervező, gyártó és ellenőrző rendszerek, számítógép hálózatok és szabványosított protokollok megszületése és elterjedése hozta magával.

A ma uralkodó nézetek szerint az integrált vállalati termelési rendszerek megvalósítását a CIM (Computer Integrated Manufacturing) teszi lehetővé. Ennek megvalósítása nagykapacitású hálózatba foglalt számítógépek, grafikus adatfeldolgozás, modellezés, digitális működés szimuláció, klf. diagnosztizáló rendszerek, valamint különféle mesterséges intelligenciák alkalmazását igényli. A fentiek közül a CIM egyik alrendszerét képező CAD/CAM tekinthető a legfontosabb és prioritást élvező láncszemnek a bevezetés szempontjából, nem tagadva a többi rendszerem (pl. CAQC, CAT, CAPP stb.) fontosságát. A rendszer bevezetése során, a leglényegesebb folyamatok elemek, melyek a hagyományos módszertől alapvetően eltérnek a következők:

Beérkezett: 1988. VI. 6. (H)



SCHNÜRMACHER
TAMÁS

Tanulmányait a BME villamosmérnöki karán végezte 1956-ban. A munkahelye azóta a Telefongyár. Kezdetben mint elektromos technológus, majd csoportvezető, 1970-től 1974-ig a műszerfejlesztési osztály vezetője. 1974-től főtechnológus,

1986 óta a vállalat technológiai főmérnöke. Jelenlegi feladatköre: a technológiai folyamatok korszerűsítése — alkatrészgyártás és mérésautomatizálás —, technológiafejlesztés és az új gyártmánybevezetés irányítása. 1987 óta a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola címzetes docense.

DR. TEMESVÁRI
ZSOLT

1969-ben végzett a BME Villamosmérnöki Karán műszer és szabályozástechnika szakon. 1971 óta a KKVMF oktatója, jelenleg docensi beosztásban. Fő oktatási és kutatási területe a híradásipari mérések és vizsgálati technológiák. 1984-ben egyetemi doktori címet szerzett.



— A rendszer tervezés eszközeként belép a szimulációs módszer. Itt egy magas szintű nem procedurális hardver leíró nyelven (a legelterjedtebb az USA DoD által támogatott VHDL Hardware Description Language-VHDL) adják meg a rendszer kívánt tulajdonságait. A globális rendszer leírás a szimulátor bemenete. A szimulációval addig pontosítják a specifikációt míg a megkívánt követelmény elő nem áll. Ennek birtokában indulhat az alrendszer tervezés. Ez az ún. lépésenkénti finomítás (step-wise refinement). A finomítás addig folytatódik amíg a globális hardver specifikáció átalakul a rendszer áramköri leírásává.

— Az áramköri lap előállításának kiinduló pontja a logikai tervezés. Ez az a pont, ahol az ember által tervezett kapcsolások belépnek a számítógépbe. A kapcsolat rendszere megadható szövegesen (összeköttetési listák) és egy grafikus programmal, a számítógéppel ez feldolgozható. A kapcsolási rendszer megadása után rendelkezésre áll a kártya tervezési adatbázisa. A logikai terv ellenőrzésére klf. ellenőrző szoftverek állnak rendelkezésre, melyek a kapcsolat elektromos helyességét ellenőrzik. A tervezési adatbázis segítségével a kapcsolási rajz előállítható, de ugyanígy az alkatrészlisták is.

Híradástechnika XXXIX. évfolyam, 1988. 10. szám

- Az a. k.-i lapoknak az ellenőrzésére (megfelel-e a specifikációnak) viselkedés szimulációs, időzítés ellenőrzés, hibaszimulációs módszereket alkalmaznak.
- Az ezt követő folyamatokban a layout tervezése történik meg. A közelmúltban jelentek meg a harmadik generációs huzalozó programok. Azon a felismerésen alapulnak, hogy az áramkör vagy egy jel jellege meghatározhatja a huzalozási stratégiát. Így külön szabályok érvényesek a föld és tápfeszültség bekötésekre, a memóriák elhelyezésére és egyéb kapcsolatokra. A magas bekötési arányt a COSTED-MAZE (súlyozott labirintus) és a RIF-UP and REROUTE (szakítsd fel és kösd be újra) algoritmusok kombinálásával érték el.
- A mechanikai elemek, termékek, szerszámok tervezésénél a legfontosabb feladat a megfelelő teljesítményű geometriai-grafikai rajzmodellező rendszerek használatba vétele, testmodellező rendszerek fejlesztése, a véges elemek módszerének alkalmazása.

A fentiekben önkényesen kiemelt folyamatok, korántsem adnak teljes képet a felépíthető rendszerekről, de jelzik a feladatok megoldásának új megközelítési módszereit.

A világszerte egyre jobban elterjedő CAD/CAM rendszerek hazai alkalmazása kibontakozóban van. Ebben jelentős szerepet töltenek be a különféle pályázati úton elérhető OMFb-támogatások, valamint a tárcaközi programok. A kezdet — ipari alkalmazás tekintetében — a 70-es évekre nyúlik vissza. Ebben az időben jelennek meg az első számítógéppel támogatott berendezések, tesztelő automaták, megmunkáló sorok, önálló NC gépek, a technológiai folyamatok egy-egy kritikus pontján.

A fejlődés következő fázisa az elszigetelt egységek hálózatba (LAN) foglalása volt, lehetőséget adva olyan termelő bázisok kialakítására, melyek egy nagyobb folyamatra (pl. a. k.-i lap tervezés-gyártás) is kiterjedhettek.

A mai értelemben vett CAD rendszerek csak a nemrégiben bekövetkezett jelentős hardver és szoftver fejlődés eredményeként jelentek meg. Az áttörést e területen, lényegében a 32 bites számítógép megjelenése okozta. Ezzel egyidejűleg viszonylag könnyen elérhetővé váltak a grafikus terminálok is, melyek a gyors visszacsatolás lehetőségével a tervező munka hatékonyságát fokozták. Igen jelentős, hogy az egyes részfunkciókat megvalósító programok, átalakultak menüvezérelt rendszerekké.

A CAD/CAM alkalmazása a környezetére polarizációs hatással van. Kialakul a potenciális ellenzők és támogatók tábora. Helyes állásfoglalás azonban az, hogy a termékekkel szemben támasztott minőségi — megbízhatósági — korszerűsítési igények csak ezen az úton biztosíthatók.

A CAD/CAM bevezetése rendszerint nagymértékű szervezeti, műszaki, pénzügyi feladatok megoldását követeli meg. Sokoldalú, felelősségteljes, módszeres elemző és tervező tevékenységgel meg-

alapozott döntés szükséges a bevezetés döntése előtt. Többségében kimondható, hogy a többlépcsős megoldás a célravezető. A döntés előtt meg kell fogalmazni az elérendő célt, valamint a várható eredményt.

A választás lehetősége két nagy kategóriából történhet.

1. Központi kulcsrakész rendszerek
2. Elosztott saját szervezésű rendszerek

Központi kulcsrakész rendszerek: jellemzője a centralizált erőforrás. Hardver megoldás felső kategóriájú mini sz. gép terminálhálózattal, vagy nagy számítógéppel.

A szoftver ellátás többfelhasználós, többfeladatos operációs rendszerrel, hierarchikus felépítéssel, hozzáférés korlátozással.

Elosztott, saját szervezésű rendszerek: jellemzője az elosztott erőforrás, melyet a felhasználók üzemeltetnek. A hardver megfelelő mennyiségű személyi számítógép hálózatba kapcsolva, olcsó perifériákkal. A szoftver ellátás közismert, szabványos operációs rendszerrel (pl. MS-DOS) a tervezői környezet az igényeknek megfelelően megválasztható, moduláris felépítésű.

A CAD/CAM rendszer megbízható üzemeltetésének egyik kulcskérdése a műszakilag jól képzett karbantartás és gyors hibaelhárítás megszervezése. Könnyen belátható, hogy egy hosszabb üzemkiesés milyen súlyos gondokat okozhat a termelés folyamatában. Különösen nagy figyelmet kell ezért fordítani a karbantartó személyzet kiválasztására és képzésére.

A megindult hazai alkalmazásban vállalatunk jelentős eredményeket ért el (pl. VIDEOTON, EMG, Telefonyár, BHG, ORION). A rendszerek kialakítása során így nagy mennyiségű ismeretanyag halmozódott fel, melynek közkinccsé tétele közös érdek. Hasznos lenne ezért a MATE vagy HTE keretében a CAD/CAM klubot létrehozni, a tapasztalatokat kicserélni, megvitatni.

A CAD/CAM ipari igényeihez és kialakult gyakorlathoz kell igazodni a felsőfokú képzésnek is. Az utóbbi években kialakult az a minimális eszközkészlet — elsősorban számítástechnikai berendezések — amelyekkel a CAD/CAM, érintőlegesen oktatható. Átfogó, teljes értékű, az üzemekben azonnal mobilizálható ismeretek átadása a hallgatóknak azonban sajnos a jelenleg rendelkezésre álló eszközökkel és anyagi lehetőségekkel lehetetlen. Legalábbis a KKVMF-on fennálló helyzet ezt igazolja. Ezen a súlyos problémán segíteni jelenleg csak az elméleti oktatással és a teljes rendszer egy-egy alrendszerének gyakorlati oktatásával lehet. Be kell azonban látni, hogy az ipar szakemberigényének kielégítésére, a korszerű ipari gyártás feltételeinek teljesítésére akkor van remény, ha a felsőoktatás a CAD/CAM, mint teljes rendszer oktatást meg tudja oldani.

Erre a közeljövőben csak külső segítséggel, az ipari vállalatok, OMFb, MATE, HTE közreműködésével látszik lehetőség.

IRODALOM

- [1] *Bercsey Tibor*: CAD/CAM rendszerek (sorozat) Számítástechnika.