CAD/CAM RENDSZEREK FELÉPÍTÉSE

Tóth Gábor

Dolgozatom célja rövid áttekintést adni a számítógéppel támogatott ipari tervező- és gyártórendszerek működéséről, azok alkalmazási lehetőségeiről a gépészet területén. A témakör összefoglalásával segítséget próbálok adni a főiskolán még meglehetősen gyerekcipőben járó oktatási gyakorlat számára. A tanulmány első fejezetében megkísérlem bemutatni az CAD/CAM rendszerek feladatát és helyét az ipari. A második részben a kecskeméti Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolán található microCADD és SFCAM rendszereket próbálom elemezni a felhasználó oldaláról.

A CAD/CAM rendszerek helye és feladata az ipari környezetben

Az ipari folyamatok során igényelt és keletkező információkat legcélszerűbb számítógép alkalmazásával feldolgozni. Mintegy 25-30 éves fejlesztés eredményeképpen, ma a tervezők és technológusok számára olyan számítástechnikai eszközök állnak rendelkezésre, amelyek segítségével az üzem vagy technológiai környezet mindennemű információja feldolgozható.

Amikor a CAD-et vagy a CAM-et említjük legtöbbször csak egy geometriai és egy technológiai tervezőszoftverre gondolunk. Bizonyos körülmények között ez elég is lehet, de ezzel nem aknáznánk ki a rendszerben rejlő mélyebb lehetőségeket. Először is látni kell, hogy a két folyamat egymástól nem különíthető el. Ez azt jelenti, hogy igen jól kell definiálni a közöttük lévő csatlakozási, átmeneti felületet. Másodszor pedig, figyelembe kell venni azt, hogy a már bevitt adatokat minél sokoldalúbban, hatékonyabban lehessen felhasználni.

1. ábra

Az 1. ábrán tekintsük át egy üzem informatikai felépítését.

A tervezők, technológusok és az üzem egy adatbázisra támaszkodva végzik tevékenységüket. Az adatházisnak ezért részben közös, részben pedig az egységekre jellemző információkat kell tárolnia. A közös információk igénye a szervezeti egységek határvonalán jelentkezik a legélesebben.

A CAD/CAM rendszerek feladata a tervezők és technológusok támogatása. Ennek megfelelően biztosítaniuk kell egy olyan matematikai alapokon nyugvó geometriai modellt, mellyel az üzemi feladatok megoldhatók, és létre kell hozniuk, egy az üzemi berendezések számára érthető kódrendszerben leírt technológiát.

Az alkatrész geometria leírására három módszer (huzalváz-, felület-, testmodell) van elterjedve, azonban a rendszerek tervezői heterogén adatstruktúrával ábrázolják a geometriát. Ennek oka az, hogy a különböző algoritmusok más-más modellel működnek hatékonyan. Az adatstruktúra felépítésére nem tudtak megfelelő irányelveket deklarálni, mivel a tervező rendszerek megírói teljesen önálló koncepció alapján dolgoznak. A geometria leírására szolgáló ajánlások csak az adatinterfészek területén terjedtek el (IGES, DXF, CADL, STEP, stb.). A geometriai modell létrehozását a CAD rendszerek és folyamat támogatja. A CAD képviseli a geometriai modell matematikai megfogalmazását, és koncepcionálisan bele vannak építve a tervezési folyamat elemei (modell alkotási, mérnöki módszerek).

A tervező rendszerek és az üzemi berendezések közötti kapcsolatot a DIN 66025/2 számú ajánlás megfelelő módon biztosítja. Ez az ajánlás utal a CNC kód formátumára, szintaktikájára, az utasítások kódjára. A technológia kidolgozása a CAM folyamat segítségével történik. Az adatbázis tömörsége és a felhasználó központúság miatt a CAM-et leggyakrabban modulszerűen egybe integrálják a CAD-el. A CAM modul biztosítja a technológiai jellemzők (szerszámpálya, mozgási paraméterek, stb.) beillesztését az adatbázisba, és az azoknak megfelelő CLDATA file létrehozását. A CLDATA formátum (DIN 66215) biztosítja a technológia vezérlésfüggetlen leírását, és ezt a fájlt tudja a posztprocesszor feldolgozni. A posztprocesszor, mely nem feltétlenül integráns része a CAM-nek, rendelkezik az adott berendezés számára szükséges CNC kód formátumára vonatkozó információkkal.

Az SFCAM és a microCADDs CAD/CAM rendszerek elemzése

A 2. és a 3. ábrán a microCADDs és az SFCAM szoftverek vázlata látható. Az ábrák a felhasználó számára látható összefüggésekben ábrázolják a rendszereket.

2. ábra

3. ábra

A rendszerek elemzésekor figyelembe kell venni azt a tény, hogy a két szoftver nem azonos igények kielégítésére készült. Mindkét szoftver PC konfiguráción működött, de a microCADDs eredetileg UNIX operációs rendszerre készült. A vizsgált rendszer egy DOS alatti verzió, mely lényegesen redukált képességű az eredetihez képest.

Ami az SFCAM-et illeti, ez a program kifejezetten PC-re készült. Az SFCAM tulajdonképpen egy CAD funkciókkal támogatott műhelyszintű (ShopFloor) CAM program.

A két programrendszert a kecskeméti Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola Gépgyártástechnológia Tanszéke használja. Körülbelül egy időben kerültek oda, és a működtetés begyakorlása közbeni tapasztalatok eredményét foglalnám össze.

A microCADDs rendszer jellegzetességei

A rendszer alapjául egy keretprogram szolgál, mely lehetővé teszi az adatbázis elérését és különböző műveletek végrehajtását. A keretprogram biztosítja azokat a funkciókat, mellyel létre lehet hozni egy felhasználói felületet (ikonok, menük, műveletek). A rendszer alapbeállításában, egy a rendszertervezők által létrehozott felhasználói felület jelenik meg. A felhasználók többségének elegendőek ezek a lehetőségek, de létre lehet hozni egy saját igényekre illesztett rendszert is.

A keretprogram teremt lehetőséget a geometriai modell létrehozására. A felhasználó az alkatrész modell létrehozásához felületeket és egyszerű geometriai elemeket (vonal, kör, ív, stb.) használhat. Ez alapján a rendszer felületmodellező képessége emelhető ki, melynek a CAM folyamatban van jelentősége.

A rendszer grafikus szerkesztője lehetővé teszi a modell kívánt részletének a nagyítását, az entitások (modell elemek) módosítását, méretezését, feliratozását. A felületelemek láthatóságát a vezérvonalakkal fokozza, de a felhasználó rendelkezésére áll egy árnyékolt kép generálását támogató utasítás is.

A rendszer lehetővé teszi, hogy gyakran alkalmazott alkatrészeket könyvtárakban tároljunk.

A microCADDs rendszer CAM modulja egybe van integrálva a grafikus keretprogrammal. Itt található meg azok a menüpontok, melyek lehetővé teszik a különböző technológiák számára szükséges ún. pályaszekvenciák létrehozását. A főiskolán elérhető program lehetőséget ad eszterga és marógépekre történő technológiák kidolgozására, de megoldható pontról-pontra történő vezérlések (láng-, lézervágó) programozása is.

Különböző modulok állnak a felhasználó rendelkezésére, a kész adatbázisok tovább történő feldolgozására, illetve kommunikációs kapcsolatok létrehozására. Külső modul biztosítja az IGES, DXF formátumú fájlok fogadását, létrehozását, a posztprocesszor létrehozását, illetve foto-realistikus kép szerkesztését.

Az SFCAM rendszer jellegzetességei

Amint már említettem, az SFCAM egy CAD funkciókkal támogatott technológiai tervező rendszer. Ennél a rendszernél nem található meg az a keretprogram mely a nagy tervező rendszereknek sajátossága, hanem egy teljesen egységes programmal találkozik a felhasználó. Ennek ellenére egy makro-nyelv segítségével bővíthető a program szolgáltatása.

Igaz ugyan, hogy a program lehetővé teszi a grafikus szerkesztést, és számos olyan grafikus funkciót tud, melyek ritkán fordulnak elő más grafikus környezetben (pl. evolvens szerkesztés), de grafikus felületének nehezen kezelhetősége lassítja a tervezői munkát. A probléma részben

áthidalható a grafikus interfészek (DXF, IGES, CADL) használatával, azonban a program nem képes 3D-s grafikus objektumok szerkesztésére, kezelésére.

A program igen változatos technológiai feldolgozást tesz lehetővé (eszterga, maró, nibelő, láng- és lézervágó). A CAD és a CAM folyamat egyetlen egységként jelenik meg a felhasználói felületen, és koncepcionálisan biztosítja a technológia helyes felépítését. A CAM folyamat eredményeképpen egy CLDATA jellegű leíró fájlt generál a rendszer, mely ugyan nem felel meg az ajánlásoknak, de jól áttekinthető formában tartalmazza a technológiai paramétereket, mozgásviszonyokat.

A CNC kód generálását a rendszerbe épített posztprocesszor végzi, mely rendkívül sok vezérlés számára tud megfelelő kódot generálni. A rendszer, makro-nyelv segítségével lehetőséget biztosít a posztprocesszor készlet bővítésére.

A következő táblázatban összefoglaltam a két rendszer képességeit.

Jellemző:	microCADDs	SFCAM
Grafikai modellezés		
2D tervezés	+	+
3D tervezés	felületmodellezés	huzalvázmodellezés
zoom	könnyű	nehézkés
entitások editálása	++	+
méretezés	++	+
feliratozás	++	++
árnyékolt kép	++	++(mono)
fotorealistikus kép	rendszeren kívül	
beépített formák	csavarkötések	pl. evolvens szerkesztés (fogaskerék), parametrikus görbék (spirális) stb.
CAD kommunikáció	a DOS rendszerből történik	DXF, IGES, CADL
CAM folyamat		
pályaszekvenciák editálási lehetősége	nehézkés	nehézkés, de sorrendiséget felajánl
interaktív képesség		technológiai információt hordoz
animáció, szimuláció	több nézet is, vonalas	több nézet is, árnyékolt (csak 21/2D)
előgyártmány	definíálható	téglatest
posztprocesszor készlet	PGEN segédprogrammal bővíthető	Változatos, de nehezen bővíthető (pl. Fanuc , NCT 90, stb.)

Következtetés

A microCADDs program számítástechnikában, technológiában gyakorlottabb, szélesebb látókörű felhasználók számára ideális megoldás, míg az SFCAM rendszerrel a felhasználó jobban összpontosíthat a technológiai megoldásokra. Az SFCAM rendszer alkalmazása műhelyszinten célszerű, ahol a felhasználóknak nincs gyakorlatuk illetve lehetőségük a mélyebb szintű számítástechnikai ismeretekre.

Irodalom:

- [1] J. Encarnação — E. G. Schlechtendahl: CAD, számítógéppel segített tervezés, MK 1987 Bp.
- [2] Nagyné dr. Szilvási Márta: CAD iskola, TypoTex 1991Bp.
- [3] Tóth Gábor: CAD/CAM rendszerek felépítése, TDK dolgozat GAMF GTT 1994 Kecskemét

Tóth Gábor / gépész üzemmérnök, főiskolai hallgató
Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola Gépgyártástechnológia Tanszék /
H-6000 Kecskemét Izsáki út 10.
Tel: 76/481-291
Fax: 76/481-304