FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2004. március 26-27.

EGYÜTTMŰKÖDÉS A KOLOZSVÁRI ÉS A MISKOLCI EGYETEMEK KÖZÖTT A GYORS PROTOTÍPIZÁLÁS TERÜLETÉN

IllésDudás¹, Petru Bérce², Csaba Gyenge², Gyula Varga¹

1. ABSTRACT. BEVEZETÉS

Between University of Miskolc and Technical University of Cluj Napoca there is a more than 13 years long term collaboration, in the education as well in the scientific research and cooperation field. This paper presents the results of the cooperation in the field of Rapid Prototyping technologies.

A Miskolci Egyetem, valamint a Kolozsvári Műszaki Egyetem Gépgyártástechnológia Tanszékei között, már több mint 13 éves hasznos együttműködés létezik, úgy az oktatás, mint a tudományos kutatás területén. Az 1990-es évek elején a fejlett ipari országokban, megjelent egy új technológia -a Rapid Prototyping. A kialakított együttműködések alapján, igyekeztünk egymásnak átadni az ez irányú információkat amelyekhez hozzájutottunk és mindjárt kialakult az a közös elgondolás, hogy tekintettel arra, hogy ezek az új berendezések nagyon költségesek, csak úgy tudunk érdemleges lépéseket tenni ezeknek a technológiáknak a bevezetése és továbbfejlesztése érdekében, ha együttműködünk. Ennek érdekében, már 1995-ben kidolgoztunk egy alapos stratégiát (1.ábra).

2. ELSŐ LÉPÉSEK A RP TECHNOLÓGIÁK BEVEZETÉSE CÉLJÁBÓL

Amint ismeretes a harmadik generációhoz tartozó Rapid Prototyping technológiák abban különböznek az előzőektől, hogy nem anyageltávolítással, vagy anyagelosztással képezik ki az alkatrészt, vagy szerszámot, hanem anyaghozzáadással. Ezeknél a technológiáknál a kulcsterminológia a metszet. Az alkatrészeket metszetekben kvantifikálják és ezek halmaza révén építik fel rétegről-rétegre a térbeli testet. Így a térbeli háromdimenziós kérdés egy síkbelire egyszerűsödik.

Valamennyi RP technológia esetében a következő lépéseket kell megtenni :

- a CAD modell felépítése,
- a modell átutalása a metsző processzorhoz,
- a modell felépítése,
- sorjázás és simítás.

1 .ábra. Együttműködési stratégia a ME és a KME Gépgyártástechnológia tanszékei között a RP technológiák közös tanulmányozása és továbbfejlesztése céljából

2. A RP TECHNOLÓGIÁK OSZTÁLYOZÁSA

Általában a gyors prototipizálási technológiákat két elv alapján szokás osztályozni. Az első elv a nyersanyag megkeményedési módja (2.ábra), második pedig az alakmegvalósítás függvényében (3.ábra).

2. ábra. A RP technológiák osztályozása az anyag megkeményedési módja függvényében

3. ábra. A RP technológiák osztályozása az idomalak megvalósítása függvényében

A közös információcsere valamint a rendszeres szakmai megbeszélések révén a két tanszék úgy alakította ki az RP berendezések beszerzési tervét, hogy ne legyenek fedések és ugyanakkor a két tanszék kölcsönösen kitudja elégíteni úgy a kutatási témákat, mint az ipari megrendeléseket e korszerű technológiák területén.

3. RP TECHNOLÓGIÁK FEJLESZTÉSE A KOLOZSVÁRI MŰSZAKI EGYETEMEN

Alapos információk, nyugati tapasztalatok alapján, valamint a miskolci társtanszékkal való egyeztetés alapján, a KME Gépgyártástechnológia tanszéke a következő RP berendezések beszerzése mellett döntött:

- LOM 1015 - Laminated Object Manufacturing (4.ábra)
- FDM 1650 - Fused Deposition Modelling (5.ábra)
- DTM Laser Sinterstation 2500 (6. ábra).

4.ábra. LOM 1015 Gyors prototipizáló gép

5.ábra. Az FDM 1650 gép

6. ábra. A DTM Laser Sinterstation 2500 berendezés

A LOM 1015 gyors prototipizáló gépet (4.ábra) egy IBM 80486-tal kompatibilis és a Microsoft Windows NT, CPU 33MHz, 16 MB RAM számítógép vezérli.

A gyors prototipizáló gép lézer berendezése egy 25W CO₂ lézer amely biztosítja a papírlap kivágását. A sugár gyújtósugarának az átmérője 0,25 mm [3].

A FDM módszer az anyag olvadás-közel felmelegítése és a meghatározott kontúr utáni lerakodásán alapszik. Az eljárás lényege a felhevített anyag folyamatos és pontos hőmérséklet ellenőrzése a lerakodás alatt. A nyersanyag nylon, poliamid, vagy ABS szál. Például az ABS szálát 270 Celsius fokra hevítjük fel amikor az anyag fél folyékony állapotba kerül és extrudálható egy 0,254 vagy 0,127 mm átmérőjű fúvókán. [3].

A SLS, szelektív lézer szinterizálás (6. ábra) módszer estében a lézersugár átfedi pontról-pontra a metszet egész felületét, szinterizálva a vékony réteget, amely azelőtt lerakódott. Ezek a gépek abban különböznek az előző típusoktól, hogy a kb. 900°-os szinterizálás hőmérséklet elérése érdekében erősebb lézert alkalmaznak (kb.200W).

Az 6. ábrán látható gép segítségével úgy poliamid, mint fémporból, valamint kvarcból is lehet alkatrészeket gyártani.

4. RP TECHNOLÓGIÁK FEJLESZTÉSE A MISKOLCI EGYETEMEN

Felhasználva a KME-el való együttműködés eredményeit a Miskolci Egyetem egy Z400 3D Printer-t (7. ábra) vásárolt amely segítségével gyorsan és olcsón elő lehet állítani különböző térbeli modelleket. A modellek segítségével gyorsan le lehet ellenőrizni a tervrajzokat és ugyanakkor fel lehet használni öntési műveletekhez.

7. ábra. Z400 3D Printer [3]

A 3D Printer főbb technikai adatait az 1-es táblázatban láthatók. Az alkalmazott nyersanyag egy keményítő alapú por amelyhez az alkalmazásoktól függően hozzá lehet adni bizonyos adalékokat.

A 3D nyomtatás nagyon gyors mivel a nyomtató fej 40-szer gyorsabban halad át a munkasztalon mint a többi gyors prototipizáló berendezések esetében. Ami a nyersanyagot illeti a Z Corporation cég fajta por alapú anyagot szállít a berendezéshez: keményítő alapú valamint gipsz alapút (2. táblázat). A gipsz alapú magasabb szilárdságot biztosít, a keményítő alapút viszont ára alacsony ára jellemzi.

1. táblázat. A Z400 3D Printer főbb műszaki adatai [3]

Felépítési sebesség:	2 réteg percenként
Építési úrtartalom:	203 x 254 x 203 mm
Réteg vastagsága:	A használatól függően: 0.076-0.254 mm
Berendezés méretei:	740x910x1070 mm
Berendezés súlya:	136 kg
Szoftver rendszer:	A berendezés szoftverre szolid modelleket ismer fel STL formátumban. A szoftver Microsoft Windows* 95, 98, 2000 és NT alatt működik.

2. Táblázat. A 3D nyomtatónál alkalmazott nyersanyagok jellemzői [3]

	Keményítő alapú por	Gipsz alapú por
Összetétel	Keményítő / celuloz	gipsz
Réteg vastagsága	0.004- 0.01 inches	0.003 - 0.004 inches
A munkadarab szilárdsága	4 MPa	10 MPa
Újrahasználatosság	igen	igen

IRODALOMJEGYZÉK

1. Berce, P., Balc, N. stb. Fabricarea rapida a prototipurilor. Ed. Technica, Bucuresti ISBN 973-31-1503-7.
2. Balc, N. Cercetari privind proiectarea pentru montaj si pentru fabricarea rapida a prototipurilor aferente - Teza de doctorat TU Cluj -Napoca 2000.
3. Gyenge Cs. Rapid Prototyping a Kolozsvári Műszaki Egyetemen. Északkelet- Magyarország. 2003. 1-2. HU ISSN 1584-0544. 50-58 o.
4. Wring, T. Review of the Application Possible with Helisys LOM Model. Proceedings of the 3rd European Conference on Rapid Prototyping and Manufacturing, Nottingham, Great Britain, 6th-7th July 1994, pp.87-102.
5. Dudás, I. Gyenge, Cs. Berce, P. Balc, N. Gyakorlati kísérletek a LOM típusú gyorsprototípezálási technológiával. MicroCAD 2002.
6. Bâlc, N. Tehnologii neconventionale, Editura Dacia Cluj-Napoca, 2001.

SZERZŐK

¹ **Prof.Dr. Dudás Illés**, tszv. egyetemi tanár, Miskolci Egyetem

² **Prof.Dr. Petru Bérce**, egyetemi tanár

² **Prof.Dr. Gyenge Csaba**, tszv. egyetemi tanár, KOLOZSVÁRI MŰSZAKI EGYETEM

¹ **Dr. Varga Gyula**, egy. docens

¹ Gépgyártástechnológia tanszék, Miskolci Egyetem, H-3 515 Miskolc - Egyetemváros

Tel.: (36-46)-565-160,(36-46)-565-1 11/15-17, Fax.: (36-46)-364-941

E-mail: ggytdi@gold.uni-miskolc.hu. gyulavarga(g)uni-miskolc.hu

² Gépgyártástechnológia tanszék, B-dul Muncii 103-105, RO-400627, Cluj Napoca.

Tel/fax:+40 264 415001

E-mail: berce@tcm.utcluj.ro, cgyenge@tcml.east.utcluj.ro.