Számítógéppel segített RP eljárás kiválasztás a mesterséges intelligencia alkalmazásával

Dali István, Ph.D. hallgató, főiskolai tanársegéd

Abstract

In this paper the germs of an expert system as a tool of the artificial intelligence are sowed to simulate the capabilities of various solid freeform fabrication (SFF) machines for the purpose of giving users a means of determining which particular rapid prototyping machine (or process) is preferable for a given set of requirements. This new rapid prototyping (RP) selector can serve as a mechanism for codifying existing RP knowledge. This may help new users be productive sooner, in this way making SFF more accessible to a broader community.

Bevezető

Minden gyártó a lehető legrövidebb idő alatt szeretné új termékét piacra dobni és eladni, a legjobb minőségben. A gyártásból vagy esetleg a tervezésből adódó hibák utólagos kijavítása minden esetben plusz költségekkel jár és megrendíti a vásárlók bizalmát az adott termékben, de a gyártó más termékeiben is. Ezért van rendkívüli fontosságuk, létjogosultságuk azoknak a prototípus gyártási technikáknak, amelyeket gyűjtőnevükön úgy hívunk hogy Gyors Prototípus (RP) technológiák, hiszen egy rövid idő alatt elkészített prototípus tesztelése után a javítási lehetőség korábban végezhető el mint a hagyományos prototípusgyártási és tesztelési módszerek esetében. Ezért a terméktervezési folyamat eredményeként létrejött geometriai modell elkészülte után a fejlesztők úgy döntenek, hogy azt legyártanák valamelyik RP eljárással. A fizikai modell a következők valamelyike miatt kellene elkészüljön: CAD modell ellenőrzése (pl. méretek, szerelhetőség), formatervezési szempontok, szilárdságtani analízis (feszültség eloszlás vizsgálata), folyadék-, gázáramlási kísérlethez, vagy közvetlenül mintaként felhasználni az így legyártott prototípust fröccsentett vagy öntött félkész termékek kis sorozatú előállításához. Egy olyan, a mesterséges intelligencia (MI) módszereit alkalmazó döntéstámogató rendszervázlat próbálok modellezni, és a későbbiekben a valóságban is létrehozni, amely az optimális megoldást keresve a legyártandó prototípusra megadja, hogy milyen gyártási eljárást alkalmazzunk.

A szakirodalomban [1] egy hasonló alkalmazás alapja MS-ACCESS relációs adatbáziskezelő rendszerű keretprogram. Utalást találtam hasonló törekvésekre [2]-ben is ahol megemlítik, hogy intenzív kutatások folynak ebben a témában. Több szoftver projekt van kidolgozás alatt, főleg Németországban.(Univ. of Stuttgart). Nem találtam utalást a felhasznált eszközök tekintetében. [3]-ban a RP -t nem tartalmazó különleges megmunkálásoknak az osztályba sorolásáról találunk leírást.

A mesterséges intelligencia (MI) kutatási területei között találjuk a szakértői rendszereket (SZR), neurális hálókat és a fuzzy logikás alkalmazásokat. Az MI az emberi probléma-megoldási folyamat utánzásával, az emberi tudás megértésével foglalkozik. A SZR egy olyan számítógépes program, amely az ember problémamegoldó képességét modellezi [4]. Mivel az ismeretanyag jól strukturálható, könnyen formalizálható, szabályokkal leírható ezért a SZR-t alkalmaztam. A szakértői rendszer működéséhez két lényeges elem a tudásbázis és a következtető rendszer szükséges.

Alkalmazott eszközök, megoldási technikák kiválasztása

A felhasznált SZR keretrendszer a KAPPA-PC 2.3. Egy SZR fejlesztésének lépései az előtanulmány, ismeretgyűjtés, implementálás, tesztelés, dokumentálás és rendszerkövetés. A SZR rendszer fejlesztése történhet ún. gyors prototípus technikával vagy fejlesztési modellel. A SZR prototípus technikát választottam, és a fontosabb rendszerspecifikációk alapján először a végső rendszer kisméretű, váz modelljét készítem el. A teljes rendszer a prototípus bővítésével alakul majd ki. A tudásbázis (a SZR hosszútávú memóriája) két ismerettípusa a tények és a heurisztikák. (pl. szabályok). A következtető mechanizmus szabályalapú adatvezérelt (forward chaining), vagyis a tényekből, kezdő adatokból kiindulva keres egy megoldást, javaslatot ad a gyártási módszerre, majd az adott területen belül a géptípusra. A következő gyártási módszerek vannak jelen pillanatban elterjedve a világon összesen 2243 RP géppel: [2]

Elterjedtebb RP eljárások	Gépet gyártók	Piaci részesedés (1996-ban) [6]
FDM (<i>Fused Deposition Modelling</i>)	Stratasys	33%
SL (<i>StereoLithography</i>)	3DSystems	22%
3DPlotting	Sanders	3.8%
SLS (<i>Selective Laser Sintering</i>)	DTM	37%
LOM (<i>Laminated Object Manufacturing</i>)	Helysys	

A hagyományos gyártási eljárásoknál a gyártási folyamat tervezése grafikus inputtal: a műhelyrajz átadásával kezdődik.

Ezen rajta kell legyen minden olyan információ, amely a gyártási technológia kidolgozásához szükséges. Az optimális RP eljárás kiválasztásához szerintem az új technika miatt sajátos „RP specifikus műhelyrajz”-ot igényelne. A legyártandó geometriai modell (GM) informatikai szempontból egy rendezett információ halmaz [5], a geometriai modell $GM = \{ I, G, T, L, A, R \}$, ahol *I*- azonosítási, *G*- geometriai, *T*-topológiai, *L*-lokációs, *A*-attributív, *R*- megjelenítési információk. Ebben a rendezett információhalmazban kell az RP eljárással gyártani óhajtó tervezőnek az RP gyártáspecifikus óhajait megfogalmazni (lásd *A*-Attributív információk, amelyben az anyagjellemző megadásával szilárdsági, fizikai tulajdonságok, a mikrogeometriai információkkal érdesség, méret- alak és helyzeteltérési tűrések vannak megadva. Ezeket úgy kellene meghatározni, hogy figyelembe vegyék az esetleges másodlagos felhasználáshoz szükséges tulajdonságokat, ezáltal előírva azt hogy milyen paraméterekkel rendelkezzen a prototípus. Érthető okokból nem mindegy, hogy a legyártott modellt szemléltető eszközként vagy öntőmintaként szeretnék felhasználni. Ezt feltétlenül tisztázni kell a gyártási módszer kiválasztása előtt. Ebben is segítséget kell nyújtson a kidolgozás alatt levő szakértői rendszer.

Tudásbázis tervezés, tudásbázis modell

A tudásbázis tervezésénél figyelembe vettem az egyes eljárások elterjedését, tehát szelektíven a teljesség igénye nélkül választottam ki a géptípusokat. Az objektumok fa struktúrája a következő:

Az Rpmodszerek objektumnak az alábbi tulajdonságait definiáltam, amelyek öröklődtek az egyes eljárásokra és a géptípusokra is: TomFaktor, ModTerfogat, ModPontosság, ModAnyaga, minRetegVastagsag, MaxRetegVastagsag, minModBefMeretek, MaxModBefMeretek, LezerSugarAtmero, FajlEnergFelh, DarabFajlKolts, AnyagEpSebesseg, Alkalmazhatóság. Jelenleg az egyes géptípusok paramétereinek a begyűjtése, és az adatok betöltése van folyamatban. Az előzőekben javasolt objektum-

tulajdonság-érték hármas halmazra a későbbiekben lehetséges a szabályrendszer, az objektumokon belüli módszerek és függvények, valamint a célok kidolgozása.

Összegzés, további feladatok

Bár a rendszer fejlesztése még kezdő fázisban van, az eddigi tapasztalatok alapján elmondható, hogy a kiválasztott eszközök, módszerek alkalmasak a kitűzött cél elérésére és a feladat megoldására. Első fázisban ez is volt a kitűzött cél. A további fejlesztések egyetlen, de nem elhanyagolható akadályát a Yoshikawa [2] által megfogalmazott műszaki tudás evolúciójának modellje egyértelműen kifejezi:

Irodalomjegyzék

[1] http://www.biba.uni-bremen.de/groups/rp/rp_selec.html

[2] <http://itri.loyola.edu/rp/>, JTEC/WTEC Panel Report on, Rapid Prototyping in Europe and Japan

[3] Can Cogun, Computer-Aided preliminary selection of nontraditional machining processes, Int. J Mach. Manufact. Vol34, No.3, 1994

[4] Borgulya István, Szakértői rendszerek, technikák és alkalmazások, ComputerBooks 1995, 9.old.

[5] Horváth I., Juhász I., Számítógéppel segített gépészeti tervezés 1., Műszaki Könyvkiadó 1996.

[6] <http://cadserv.cadlab.vt.edu/bohn/RP.html#RPR1>

Dali István, főisk. tanársegéd

Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola, Műszaki Alaptárgyi Tanszék

6000 Kecskemét, Izsáki út 10

Tel: 36/76-481291, Fax: 36/76-481304, E-mail: dali@gamf.hu