

## Szabadformájú alakzatok létrehozása ipari formatervek kétdimenziós vázlatainak számítógépes értelmezése alapján

### Magyar nyelvű összefoglaló

Az *ipari formatervezés* jelentős szerepet játszik a számítógéppel segített geometriai tervezés és gyártás területén. A tervezőrendszerek bámulatos fejlődése ellenére a jelenlegi kereskedelmi rendszerek nem igazán alkalmasak arra, hogy segítségükkel formatervezői vázlatok alapján hatékonyan létre lehessen hozni egy bonyolult, *szabadformájú* alakzat számítógépes modelljét. A szabadformájú tárgyak definiálásához nem elégséges csupán síkbeli görbéken alapuló felületek kompozíciója, hanem valódi térbeli görbék, görbehálózatok és ezekre illeszkedő felületek létrehozására van szükség. Jelen projekt célja, hogy egy speciális eljárást dolgozzunk ki arra, hogy a számítógép kétdimenziós képernyőjén három dimenziós görbehálókat és felületeket intuitív módon definiálni tudjunk. További fontos megoldandó probléma, hogy *a formatervezők különböző szabadkézi vázlatait* konzisztens egységbe foglalva, hatékony módon be tudjuk vinni számítógépes rendszerekbe. Jelen pályázat célja a fenti feladatokkal kapcsolatos kutatás és fejlesztés.

A pályázó konzorcium két tagból a CADMUS Számítógépes Tanácsadó és Fejlesztő Kft.-ből és a Magyar Iparművészeti Egyetem, Formatervező Tanszékéből áll. A CADMUS az informatikai fővállalkozó, amely a számítógépes geometriai problémák megoldásában és az ilyen jellegű ipari szoftverrendszerek kifejlesztésében jelentős nemzetközi tapasztalatra tett szert. A MIE a magyar formatervező művészek képzésének műhelye, amely a 3D-s ipari formatervezés új módszereinek oktatásával is kutatásával foglalkozik, ilymódon ideális partner a kidolgozandó új technika követelmény rendszerének megfogalmazásában és annak gyakorlati kiértékelésében, illetve tökéletesítésében.

Autóipari tervezéssel mindkét konzorciumi partner kapcsolatba került a közelmúltban. A Cadmus az amerikai Curventa SoftWorks nevű startup céggel folytatott többéves együttműködés keretében intenzíven foglalkozott korszerű 3D-s ipari formatervezés matematikai és informatikai problémáival. Autóipari partnereink (BMW, DaimlerChrysler) komoly érdeklődést mutattak a Curventával közösen kidolgozott formatervezői paradigma iránt. Világossá vált, hogy *a formatervezői vázlatok alapján történő modellépítés* egy kritikus hiányzó technológiai elem. Ezt igazolták a MIE tapasztalatai is, amelyekre különböző európai partnerekkel folytatott projektjeik során tettek szert. A mellékelt ajánlólevelek is igazolják a probléma fontosságát, amely sikeres megoldása lehetővé tenné egy új formatervező technika hazai bevezetését és jelentős előrelépést jelentene az autókrosszériák tervezésében.

A tervezett kutatás-fejlesztés egy prototípus-szoftverrendszer ("*Sketches*") létrehozására irányul. Az ebben megvalósítandó formatervezési technológia lényege az, hogy egy ún. *3D-s szerkesztődoboz* segítségével a vázlatokat egy egységes koordináta-rendszerbe foglaljuk, és a görbehálók építését oly módon hajtjuk végre, hogy a jellegzetes 3D-s görbék az adott ortogonális és perspektív vázlatokkal a lehetőségeken belül összhangban legyenek. A képfeldolgozási feladatokat (él- és kontúrkiemelés) követően speciális szabadformájú görbe- és görbeháló-szerkesztési operációk megvalósítására van szükség. A létrejövő görbeháló általános topológiájú, azaz a hagyományos rendszerekben megszokott négyoldalú felületekkel szemben itt általános  $n$  oldalú felületelemek és tetszőleges fokszámú csúcsok létrehozására van lehetőség. Amennyiben a görbeháló bizonyos simasági feltételeknek eleget tesz, a görbék és az automatikusan hozzájuk rendelt keresztderivált-függvények alapján keletkezik egy sima, esztétikus összetett felületet. A komplett 3D-s szerkesztési feladat egy egységes grafikus keretrendszeren belül valósul meg. Hangsúlyozni szeretnénk, hogy a kidolgozandó rendszer nemcsak autóipari tervezésre lesz alkalmas.

A pályázat koncepciójának alapelemeit a 9. fejezetben található ábrák szemléltetik.

A *Sketches* rendszer a program fejlesztők (Cadmus) és a formatervező felhasználók (MIE FT SZ) folyamatos információ cseréje által valósul meg. Terveink szerint a *Sketches* rendszert szeretnénk integrálni a Curventa formatervező rendszerébe. Másrészt lehetővé szeretnénk tenni, hogy ezek a felületek a legelterjedtebb autóipari rendszerekben (StudioTools [Alias|Wavefront] és CATIA [Dassault Systèmes]) is használhatók legyenek, ezért meg kívánjuk oldani, hogy a *Sketches* felületmodelljeit valamely szabványos adatformátumokban exportálni lehessen ezekben a rendszerekbe.