

Rick Tamás:

Gépipari terméktervezési folyamatok erőforrás- és költség szempontú optimalítása a termékstruktúra figyelembevételével

Doktori értekezés

TÉZISEK

A dolgozatban ismertetett kutatások újszerű, tudományos eredményeit az alábbi tézisekben foglalom össze

1. tézis

A konstrukciós tervezés iteratív tevékenység, ezért modellezésére olyan eszköz alkalmazható hatékonyan, amely képes ezt a tulajdonságot leírni és kezelni [RHB06], [RiG05].

Ennek megfelelően kidolgoztam egy, a termékstruktúrát figyelembe vevő design structure matrixon alapú folyamatmodellezési eljárást, amely alkalmas a tervezési feladatok költség- és időcéloknak megfelelő sorrend optimalizálására.

A modell figyelembe veszi a jobb közelítés érdekében az ismételt feladatok végrehajtása során megfigyelhető tanulást, amely azt jelenti, hogy az ismételt feladat-végrehajtás kevesebb időt és így kevesebb költséget igényel.

2. tézis

A konstrukciós tervezési folyamat termékstruktúra alapú optimális sorrendtervezésének hatékony eszköze a genetikusan algoritmus. A genetikusan algoritmushoz egész értékű kódolást használtam, ahol az egyed kromoszómáját a tervezési feladatok sorrendje reprezentálja. A genetikusan algoritmus feladatspecifikus jellemzőivel kapcsolatban a következőket állapítottam meg [RHB06], [RiG05], [BGT05]:

A levágó szelekció nagy komplexitású feladatok esetén nem hatékony, ezért a versenyztető szelekció alkalmazása szükséges.

A keresztezési eljárások közül az egyenletes keresztezéssel szemben az általam kidolgozott teljes keresztezés hatékonyabb.

A konstrukciós tervezési folyamatok sorrendtervezése genetikusan algoritmusmal megköveteli a nagyobb mutáció valószínűséget, jelen esetben 80%-ot, amely a magas érték ellenére bizonyítottan nem véletlen keresést eredményez. Ezzel szemben a vizsgálatok alapján a keresztezés valószínűségét 60%-ra célszerű választani a hatékony keresés érdekében.

A véletlen kiválasztás, azaz az öregítés valószínűségének vizsgálata alapján megállapítottam, hogy ez a keresés konvergenciáját nagymértékben befolyásolja, ezért értékét érdemes alacsonyan tartani. A vizsgálatok alapján a konstrukciós tervezési folyamatok sorrendtervezése esetén ez az érték 10%.

A konstrukciós tervezési folyamatok sorrendtervezése során kimutattam, hogy a feladat mérete és a populáció nagysága között összefüggés van a keresés hatékonysága szempontjából. A populáció méretét a design structure matrix dimenziójának tízszeresére érdemes választani, amellyel így stabil keresés érhető el.

A konstrukciós tervezési folyamatok sorrendtervezésére kidolgozott genetikus algoritmus számítási sebessége alapján megállapítottam, hogy a feladat komplexitásának növekedésével az algoritmus polinomiális időn belül képes közelíteni az optimális megoldást.

3. tézis

A konstrukciós tervezési folyamatok több szempont szerinti sorrendtervezése és optimalizálása során bizonyítottam, hogy a jellemzők (költség és átfutási idő) súlyozó tényezőinek megváltoztatásával különböző sorrendek állíthatók elő, így lehetőség van egy adott célnak megfelelő tervezési folyamat előállítására [RGB05].

4. tézis

A konstrukciós tervezési folyamatok erőforrás-ütemezésére olyan lineáris programozási megoldást adtam, amely kezeli a feladatok megszakíthatóságát, de nagy feladatok esetén a számításgény miatt a hatékonysága nem megfelelő [BRG06]].

5. tézis

Kidolgoztam a konstrukciós tervezési folyamatok erőforrás-ütemezésének többváltozós heurisztikus modelljét, amely a vizsgált politikák – megszakítások száma, befejezettség, várakoztatás szűrő politika, valamint domináns erőforrás igénylő és előrettekintő sorrendező politika – alkalmazásával hatékonyan képes a konstrukciós folyamatok erőforrás környezetének megfelelő ütemezésére [BRG06], [BGT06].

A politikák hatékonysága függ az erőforrás környezettől, ezért minden esetben több politika kombináció használatával ellenőrizni kell a lehetséges megoldásokat.

Az eredmények alapján, az adott feladat és erőforrás környezet esetén az előrettekintő politika által készített ütemezés adja a legrövidebb átfutási időt, ha az előrettekintés időtartama az átlagos feladat hosszával egyenlő.