

Hasonlóság vizsgálatot segítő testleíró módszerek

Johanyák Zsolt Csaba

One of the most important problems of the Computer Aided Construction FMEA is the knowledge retrieval. The practical realisation of this depends on the description method of the elements. This paper presents three description methods, which permit the use of different classification methods.

The traditional dimension code allows the rapid classification of such machine elements, which can be deduced only with dimensional changes from a basic complex element. The matrix code is a digitised image of the part and can be used for the classification of a wide range of elements. Through the semantic network is reached a complex object oriented representation of the part, which contains both the geometric and semantic information. This allows the qualitative description of the elements.

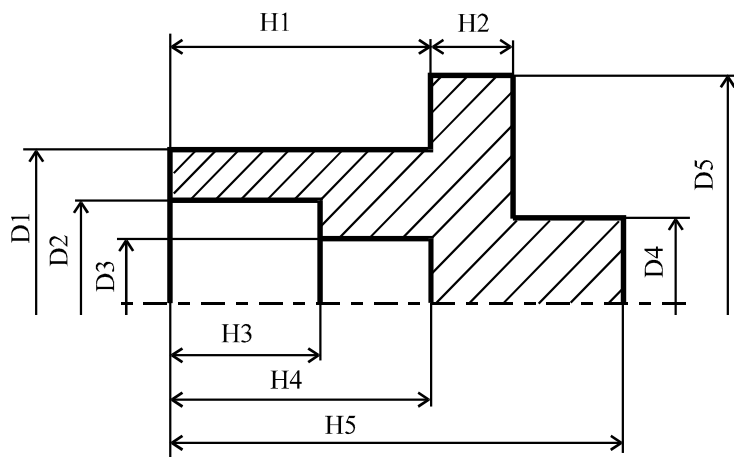
A számítógéppel támogatott konstrukciós hibalehetőség és hibahatás elemzés (CACFMEA) megvalósításának egyik sarkalatos pontja a tapasztalati tudás tárolása és hasznosítása. Az egyes hibatípusok megjelenését alapjában véve két tényező határozza meg, egyrészt az alkotó elem alakja, másrészt az általa ellátott feladat. Ennek következtében célszerűnek tűnik a tapasztalati tudás egy olyan hierarchikus rendszerben történő elraktározása, melynek elsődleges osztályozási szempontját a darab geometriája adja, és az azonos felépítésű darabok osztályában a különböző feladatokat ellátó egyedek esetei alosztályokba csoportosíthatók **Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen..**

A hierarchikus struktúra felépítésének, az osztályozásnak és a későbbi hasonlóság vizsgálatnak az egyszerűségét vagy a bonyolultságát meghatározza az alkalmazott ábrázolási módszer, az ezeket jellemző kódsor típusa. A műszaki rajzban alkalmazott képi megjelenítés vagy a tervező rendszer által előállított CAD állomány túl sok adatot tartalmaz, és ezeknek egy része nem fontos az ilyen célú hasonlóság vizsgálat szempontjából. Információ tömörítésre van szükség, egy lényegkiemelésre, amely lehetővé teszi a valós időben történő osztályozást.

A továbbiakban három leíró módszer kerül ismertetésre. Mindháromnak vannak előnyös és hátrányos tulajdonságai, amelyek behatárolják a lehetséges alkalmazási területeket. A technikákat forgátestek esetén vizsgáljuk, mert így jelentős mértékben leegyszerűsödik a megoldásra váró feladat.

Hagyományos méretleíró kódsor

A méretleíró kódsor (MLK) egymástól pontokkal elválasztott számok sorozata. Minden érték egy méretet jelöl a vizsgált testen. Az 1. ábrán látható darabot leíró kódsor:



1. ábra A vizsgált forgástest

$$MLK=H_1.H_2.H_3.H_4.H_5.D_1.D_2.D_3.D_4.D_5$$

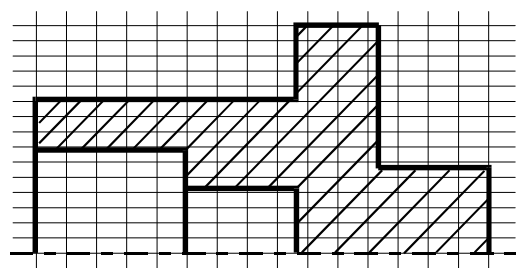
A kódsor nem tartalmaz információt arra vonatkozóan, hogy a darab milyen alaksajátosságokból (alapegységekből) épül fel. Ezért a módszer nem alkalmas két olyan darab összehasonlítására, amelyek különböző alapegységekből lettek létrehozva, esetleg eltérő sorrendben tartalmazzák ugyanazon alaksajátosságokat, mivel két ilyen test esetén az azonos

pozícióban levő számértékek teljesen eltérő jelentéssel bírnak.

A technika jól alkalmazható abban az esetben, ha olyan darabokat kell osztályozni, amelyek nagyjából ugyanazokat az alapegységeket (váll, furat, horony, fogazat, stb.) tartalmazzák egy előre meghatározott sorrendben. Tehát amennyiben definiálható egy olyan komplex darab, amelyből levezethető az összes vizsgálatra kerülő darab úgy, hogy elhagyunk belőle egy vagy több alaksajátosságot (az adott alaksajátosság nulla mérettel jelenik meg a kódsorban), akkor az alkalmazott leíró módszer lehetővé teszi a gyors numerikus hasonlóság vizsgálatot, például a hierarchikus klaszterezés segítségével. Az MLK előnyös tulajdonsága még az is, hogy nem vezet információ veszteséghez, ugyanis az általános definíció birtokában bármikor rekonstruálható a teljes darab.

Mátrix kódolás

Az eljárás alapötlete a képfeldolgozás területéről származik. A mátrix kódolás során alapvetően két feladatot kell megoldani. Ezek a felbontás és a mennyiségi meghatározás. A felbontással egy rácsot határozunk meg, és a továbbiakban csak a rádspontokban vizsgáljuk az analóg módon, hagyományos rajz formájában rendelkezésre álló darableírást. A mennyiségi meghatározás különböző módszerei ismertek síkbeli és térbeli rajzok esetén **Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen..** A hasonlóság vizsgálat szempontjából az alábbiakban bemutatásra kerülő eljárás a legegyszerűbb. A darabot egy képzeletbeli térbeli téglatest alakú rácsrendszerbe helyezük, melynek méretei a vizsgált test befoglaló méreteihez



2. ábra. A darabra illesztett rács

igazodnak. A rács $N*N*N$ csomóponttal rendelkezik. Következő lépésként egy olyan $N*N*N$ -es háromdimenziós tömböt rendelünk a rácsához, amelynek minden eleme nullás értékkel rendelkezik. Egyenként megvizsgáljuk a csomópontokat, és amennyiben ezekben anyagot találunk, akkor a megfelelő tömbelembe egyes érték kerül. Forgástestek esetén (2. ábra) a feladat egyszerűbb, egy

1. táblázat

A vizsgált test mátrix kódolása

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

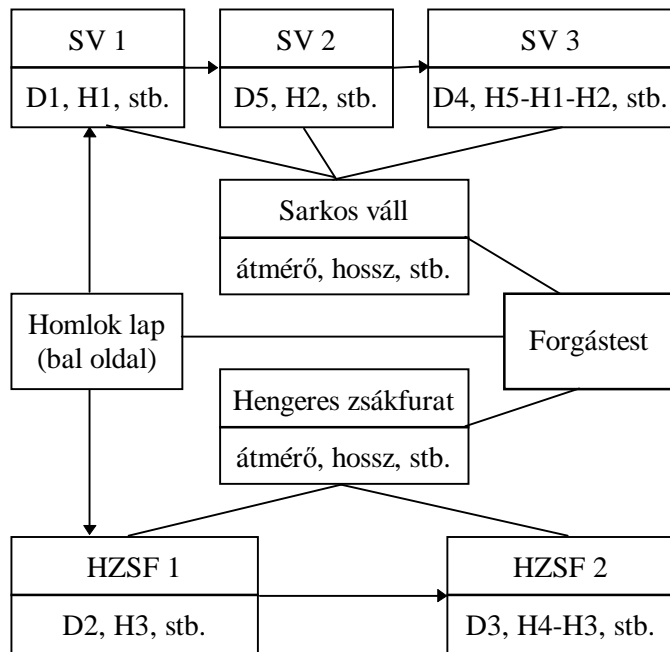
kétdimenziós tömb (1. táblázat) is elegendő az adatok tárolására, így a hasonlóság vizsgálat erőforrás igényei is jelentős mértékben lecsökkennek.

A módszer alkalmazhatósága a felbontás mértékétől (a rács sűrűségétől) és a felhasználás céljától függ. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy 16*16*16-nál nagyobb felbontás

már nem hoz jelentős javulást az osztályozás során **Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen.** A mátrix kódolás segítségével viszonylag egyszerűen össze lehet hasonlíthatani a különböző alakú és méretű darabokat. Mivel az ábrázolás nullás és egyes számok sorozatával történik, az így kapott modell alkalmas a neurális hálózatokkal történő osztályozásra.

Szemantikus háló

A szemantikus háló a mesterséges intelligencia területén alkalmazott tudásábrázolási módszer. Egy irányított gráf, ahol a csomópontok az objektumokat vagy ezek tulajdonságait és a tulajdonságokhoz kapcsolható értékeket tartalmazzák, míg az élek a csomópontok közötti kapcsolatokat fejezik ki **Hiba! A**



kapcsoló argumentuma érvénytelen. A szemantikus háló lehetővé teszi egy szerkezeti elem objektum orientált reprezentációját figyelembe véve annak konstrukciós sajátosságait. A háló középpontjában a darabot azonosító téglalap áll, ide csatlakoznak a rajta előforduló jellegzetes konstrukciós elemek. Ezek egy-egy osztálynak felelnek meg, melyek leírják az általános jellemzőket.

A konstrukciós elemek gyakorlati előfordulását és jellemzőit egy-egy ide csatlakozó osztály-példány írja le. A meglévő konstrukciós elemeket definiáló példányok rendezetlen

3. ábra Testleírás szemantikus hálóval

halmazában az ezeket összekötő gráfélek sorozata határozza meg az egymásutániségot.

A háló egyszerűen felállítható, és eltérően az előző két módszertől túllép a darab geometriai modelljének megalkotásán, a leírásban figyelembe veszi a darab konstrukciós sajátosságait, olyan információkat is tartalmaz, melyek a későbbi felhasználás módjáról tájékoztatnak.

Összefoglalás

Az ismertetett módszerek az osztályozás különböző szintjeit és módjait teszik lehetővé. Míg a hagyományos méretleíró kódsor csak méretbeli és kismértékű alakbeli különbözőséggel bíró alkatrészek osztályozását támogatja, addig a másik két módszer jelentős mértékben különböző alakkal rendelkező daraboknál is használható. A mátrix kódolást olyankor célszerű alkalmazni, amikor a darabok nem túl bonyolultak és a darabok befoglaló méretei minden irányban közel azonos nagyságrendűek. A testek komplex objektum orientált leírását teszi lehetővé a szemantikus háló, melynek egyetlen hátránya a későbbi osztályozási módszer bonyolultságában rejlik.

Irodalomjegyzék

[Hiba! Borgulya, I.: Szakértői rendszerek, technikák és alkalmazások, ComputerBooks, Budapest, 1995.

A

kapcs

oló

argum

entum

a

érvény

telen.]

[Hiba! Gwiazda, A.; Cwikla, G.: Qualitative methods of elements description for classification systems, Proceedings of the international conference on computer integrated manufacturing, Zakopane, 14-17 May 1996, vol.I.,pp. 147-154.

A

kapcs

oló

argum

entum

a

érvény

telen.]

[Hiba! Horváth I.; Juhász I.: Számítógéppel segített gépészeti tervezés 1., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1996.

A

kapcs

oló

argum

entum

a

érvény

telen.]

[Hiba! Johanyák Zs. Cs.: A model of a knowledge-based FMEA software system, Proceedings of the 8th International DAAAM Symposium, Dubrovnik, Croatia, 23-25th October 1997, pp. 147-148.

A

kapcs

oló

argum

entum

a

érvény

telen.]

[Hiba! Knosala, R.; Gwiazda, A.: Typification using neural networks, Proceedings of 8th International DAAAM Symposium, Dubrovnik, Croatia, 23-25th October 1997, pp. 147-148.

A

kapcs

oló

argum

entum

a

érvény

telen.]

Johanyák Zsolt Csaba, okleveles gépészmérnök, minőségügyi mérnök, főiskolai adjunktus

Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola, Informatika Tanszék, H-6001 Kecskemét Pf. 91.

Tel.: -36-76-481 291

Fax: -36-76-481 304

e-mail: csaba@gamf.hu