

Keményység lenyomat olvasása képfeldolgozással

Kelenföldi Brigitta, Jeszenszky Szabolcs

GRIMAS Kft.

A keménységmérés alapvető vizsgálat az alkatrészek mechanikai tulajdonságainak meghatározására. A keménység értéke – mely fontos és kritikus anyagjellemző – számos módszerrel vizsgálható.

Néhány keménységvizsgálat, – mint a Rockwell – gyorsan elvégezhető, eredményei a benyomódás mélységének mérésén alapszanak. Más vizsgálati eljárások – mint a Vickers, Knoop és Brinell – a lenyomat átmérőjének vagy átlóinak mérésén alapulnak. Előnyei, hogy vékony rétegek, bevonatok és kis vastagságú anyagok, lemezek keménysége is meghatározhatóvá válik, valamint a vizsgálati eredmény kisebb mértékben függ a terhelő erőtől. Ezek a módszerek azonban sok időt vehetnek igénybe, a Rockwell eljáráshoz képest rosszabb hatásfokúak, és több hibalehetőséget rejtenek magukban. Ezért felmerül az igény a produktivitás növelésére, melynek egyik lehetősége az automatizálás.

Az elmúlt néhány évben nagymértékben fejlődött a számítástechnika mind az elektronika és hardverek, mind a szoftverek és az éldetektáló algoritmusok területén. Ez a technológiai fejlődés lehetővé teszi a hatékonyság, gyorsaság és pontosság egy korábban elképzelhetetlen szintre való emelését.

1. Automatikus keménységmérés

A hazánkban legelterjedtebb keménységmérési eljárást – a Vickers-t – általánosságban mikro és makro mérési tartományban alkalmazzák. Ezeknél az eljárásoknál a gyémánt gúla adott terheléssel történő benyomásával a felületen szabályos lenyomat marad, mely átlóinak lemérésével határozható meg a keménység. A mérés természetéből következően legtöbbször kis erőt alkalmaznak, mely kis lenyomatot eredményez, így mikronos tartományban zajlik a vizsgálat.

A régi gépeket a mai napig széles körben használják, és az eredmények kiértékelése mikroszkópon keresztül történik. A mai felgyorsult világban ez az eljárás nem hatékony, mivel elvégzése sok időt vesz igénybe, ami elfogadhatatlan.

A technikus számára is fárasztó naponta akár több száz lenyomatot lemérni mikroszkóppal, ez növeli a hiba lehetőségét. Így nyilvánvalóvá válik az automatizálás fontossága. A gyártóknak lépést kell tartaniuk a technológiai fejlődéssel. Cél, hogy a vizs-

gálatok minden szakaszát automatikussá tegyék, elérve az önálló, emberi felügyelet nélküli mérést.

Az újabb technológiáknak köszönhetően megszűnt a munkaterület zsúfoltsága, ugyanis néhány hardverelem használata feleslegessé vált, lecsökkentve az üzemeltetési kihívásokat is.

Az asztalmazó algoritmusok és a mechanikai tervezés fejlődésével lehetőség nyílt XY koordináta rendszerben irányítani a mintatartó asztalt, így pontossá és megismételhetővé téve a vizsgálatokat, valamint növelve az automatizálás lehetőségét. Ennek köszönhetően akár olyan jellemzők automatikus meghatározására is lehetőség nyílt a keménységméréssel, mint az edzett réteg mélysége keménység-lefutással.

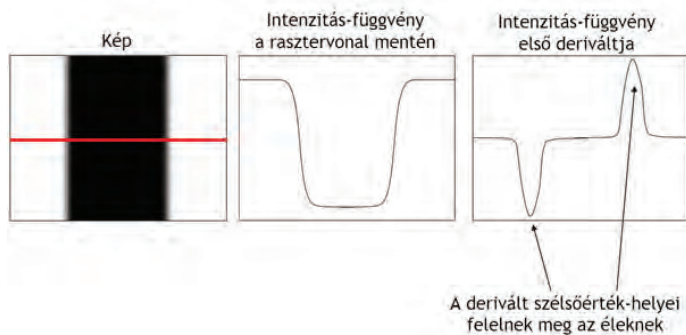
2. Képfeldolgozás

A kép analízis a mesterséges intelligencia tárgykörébe tartozik. A technológia nem új, már az 1900-as évek elején foglalkoztatta a tudósokat az emberben végbemenő folyamatok logikája. A gépi alakzat-felismerés napjaink egyik legjobban kutatott területe. A keresett alakzat megadásának módja történhet egy korábban készült felvétel alapján, melyen ismert az objektum helyzete, vagy előzetes tudás bevitelével, mely leírja a keresendő alak jellemzőit.

Általánosságban véve a feladat nehézsége, hogy a nézőpont és az objektum elhelyezkedése igen változatos lehet, az alakzatot befolyásolhatja a megvilágítás és a környezet fényei. Keménységmérés tekintetében a felismerendő két-dimenziós alakzatok viszonylag egyszerűek. Azonban a nem megfelelő felületi előkészítés, emellett a nem megfelelő megvilágítás nehezíti az alakzat felismerését, ezért az automatizált keménységmérők legtöbbször automatikus fénybeállítással felszereltek, mely segítségével az 5 Megapixeles kamera élesebb képet tud készíteni.

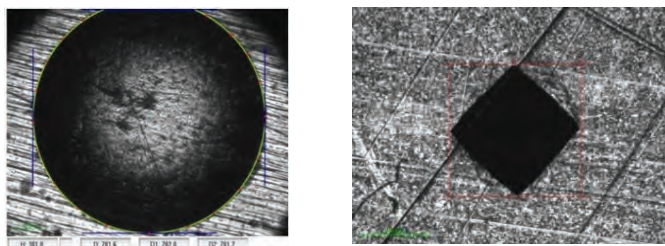
Orbán Gergely publikációja alapján az éldetektáló algoritmusokról elmondható, hogy:

„Az élek az intenzitás hirtelen változásai egy görbe mentén a kétdimenziós képen. Okozói általában az objektumhatárok, a mélységi változások, a felületek megtörése, a felület anyagának, textúrájának megváltozása vagy a megvilágítás különbsége. Előbbiek miatt az élek hasznos információt szolgáltatnak a struktúra meghatározásakor.



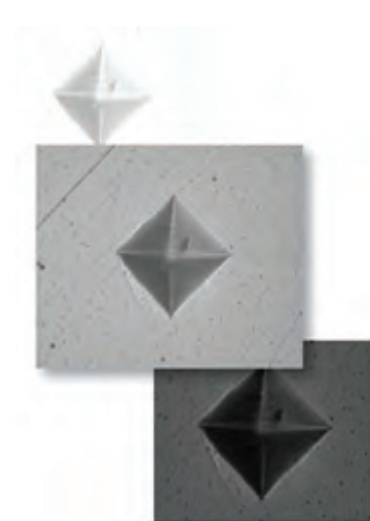
3. Éldetektáló algoritmusok működése

Az élék keresése gyakran a nagy abszolútértékű gradiensük alapján történik. Alapvető elvárás, hogy a végeredményként előálló képen egy él legyen nagymértékben összefüggő. A kapott pontatlan eredményeket ennek alapján javítani lehet előzetes információ felhasználásával, például érdemes lehet összefüggővé tenni a hiányos éleket, illetve simítani az eredményt.”



Éldetektáló algoritmusok működése

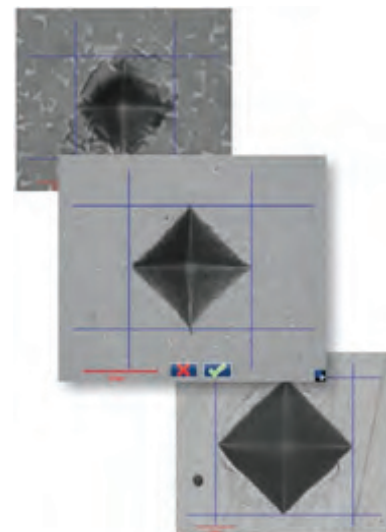
A keménységmérésben is nagy jövője van a mesterséges intelligenciának, hiszen a lenyomatok éleinek detektálása után már csak egy lépés választ el attól, hogy a pontos keménység meghatározható legyen. Az automatikus jegyzőkönyvkészítés a géphez megvásárolható szoftverben már alapfunkciónak számít.



Auto-megvilágítás



Auto-fókusz



Auto-mérés

A sorozatgyártás megköveteli a hatékonyságot, a folyamatok párhuzamosítását, és a hibázási lehetőségek kizárását. A hagyományos gépeknek mindig lesz helye az iparban, de a világ egyértelműen az automatizáltság és a digitalizálás felé halad, nincs ez másként a keménységmérés esetében sem.

Természetesen kínálatunkban szerepelnek olyan gépek, amelyekkel a cikkben szereplő feladatok megoldhatók. Amennyiben cikkünk felkeltette érdeklődését, további információért keressen minket elérhetőségeinken.

Forrás:

BME Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék - Éldetektáló algoritmusok

<https://mialmanach.mit.bme.hu/erdekesssegek/eldektectoaloritmuskok>