

XVI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2011. március 24–25.

NÖVÉNYI APRÍTÉK FELÜLETÉNEK KÉPFELDOLGOZÁSSAL TÖRTÉNŐ MEGHATÁROZÁSA

LÁGYMÁNYOSI Attila, SZABÓ István

Abstract

In the field of agriculture and in many other cases digital image processing is a popular and important application [3]. For example the visual appearance of food is a key factor in quality assessment. In the field of agricultural energy plants the visual inspection are important parameters. The different chaff are power source in agricultural plants. The chaff many parameters are be determine with visual inspection. The surface of wood/plant choppings utilised for energy production is an important parameter [7]. The exact measurement of the surface with conventional means turns out to be quite difficult sometimes even impossible. In the framework of wood/plant chopping assessment the article suggests digital image processing for the purposes of surface measurement.

Key words:

chaff, imaging, informatics

Összefoglalás

A digitális képfeldolgozás egy népszerű és fontos alkalmazás a mezőgazdaság különböző területein [3]. A vizuális jellemzők az élelmiszeripar területén is kulcsfontosságúak pl. a minőség-ellenőrzés területén. A mezőgazdasági energianövények alkalmazása feldolgozása osztályozása során is gyakran alapszempontra a vizuális jellemzők meghatározása. A különböző növényi aprítékok alkalmazhatók egyebek között energiaforrásként is. Az energiaforrásként alkalmazott apríték felülete egy fontos paraméter [7]. Az apríték felületének meghatározása hagyományos eszközökkel igen nehézkes és néha lehetetlen is. A cikk a digitális képfeldolgozást, mint egy a felület meghatározására is alkalmas eszközt mutatja be növényi aprítékok vizsgálatára során.

Kulcsszavak:

növényi apríték, képfeldolgozás, informatika

1. Bevezetés

Az energiaforrásként felhasznált növényi aprítékok leggyakrabban valamilyen égetés vagy fermentációval előállított biogáz formájában kerülnek hasznosításra. Mindkét esetben fontos paraméter az aprítottság mértéke valamint az adott aprítékban előforduló méretosztályok összetétele, eloszlása [5]. Az apríték felületének ismerete a fermentáció során a gázképződést befolyásoló tényezőként jelentkezik. Halmaz égetéskor az égés felületi kémiai reakció formájában megy végbe. Ez azt jelenti, hogy az égés sebessége és a hő-teljesítmény a halmaz égés szempontjából mérhető effektív felületétől függ. Az égéstérben tartózkodási idő, mely alatt az anyag elég az éghető anyag térfogatával arányos. A károsanyag kibocsátás pedig a levegő és az anyaghalmaz effektív felületén keletkező éghető anyag aránytól függ. A takarmánycélú felhasználás során sem tetszőleges az apríték mérete és összetétele, ezért a fe-

lület, mint jellemző paraméter ismerete az illetéknéppen történő felhasználás során is fontos információt jelent.

A felület meghatározása hagyományos mérőeszközökkel nagyon körülményes, sőt esetenként szinte lehetetlen, mivel már az egyes apríték darabok is alapvetően nem szabályos síkokkal határolt szabadformák, amik igen nehezen méretezhetőek. A halmaz szintjén vizsgált aprítékok a mérésekhez alig szolgáltatnak stabil viszonyítási pontokat és kontakt mérés közben könnyen átrendeződnek meghamisítva az addig felvett mérési pontok helyzetét.

2. A képfeldolgozás nyújtotta lehetőségek

A hagyományos módszerek nehezen alkalmazható és pontatlan eredményeinek kiküszöbölésére a képfeldolgozást már több mint két évtizeddel ezelőtt elkezdtek alkalmazni a növényi aprítékok osztályozásában [2]. Az eltelt időszakban az osztályozást (méretbesorolást, idegen anyag kiszűrést) meg is változtatták, igen bonyolult gépsorok segítségével szétválogatott egyrétegű egymástól jól elkülönülő apríték esetében [1]. Ezt a technikát jelenleg leginkább apró granulátumszerű, élelmiszeripari termékek, mezőgazdasági termények, vagy ipari termékek esetében alkalmazzák. Ezen eljárások gyakran az anyagi jellemzők alapján a közeli infratartományban [6] készített képek felhasználásával szín alapján válogatnak. A méretosztályozást végző eljárások alapvetően a síkbeli vetületek alapján hoznak döntéseket és végeznek méréseket. Megállapítható tehát, hogy már jól kidolgozott és működő eljárások a síkbeli vetület méreteinek meghatározására vagy éppen az osztályozásra kiválóan alkalmazhatók, de felület meghatározásra nem [4].

A képfeldolgozásban a felület meghatározás egyik legismertebb területe a térinformatika, ahol a felületi, domborzati viszonyokat több eltérő pozícióból készített fénykép alapján állítják elő. Ezeket jól alkalmazzák domborzati viszonyok és az épületek modellezése során is. Ezen a területen alkalmazott eljárás elsősorban jónak tűnik az apríték felületének meghatározására is, azonban itt a jó eredmények eléréséhez számos a képkészítést kiegészítő referenciamérés és referenciapont szükséges. A növényi aprítékok esetében az ilyen kiegészítő mérések elvégzése a kis méretek és az apríték elmozdulása miatt nehezen kivitelezhető.

A molekuláris biológia és az orvos elektronika területén alkalmazott 3D modellezések és számítások jó eszközrendszert kínálnak felület meghatározásra, de a határoló felületek itt szabályosak és alapvetően alakzatok ismétlődésének azonosításával kalkulál, ami az aprítékok esetében csak korlátozottan alkalmazható.

3. A képkészítés megvalósítása

A szabad felületek digitalizálására az ún. 3D szkennelés kínál viszonylag új módszereket. Itt valamilyen vonallal kijelölt, egymáshoz képest eltolt és folyamatosan elmozduló sávokat rögzítenek egymás után sorról sorra kamerával. A kamerával rögzített sorokat utána egyetlen képpé összeállítva kapjuk a

3D képet. Az elkészült képek a vonalak illetve sávok finomságától és a képkészítési pozíciók számától függően szolgáltatnak részletes képet a vizsgált objektumról. Ilyen módszereket használnak számos ipari termék előállításánál az ún. „Reverse Engineering” alkalmazásának keretein belül.

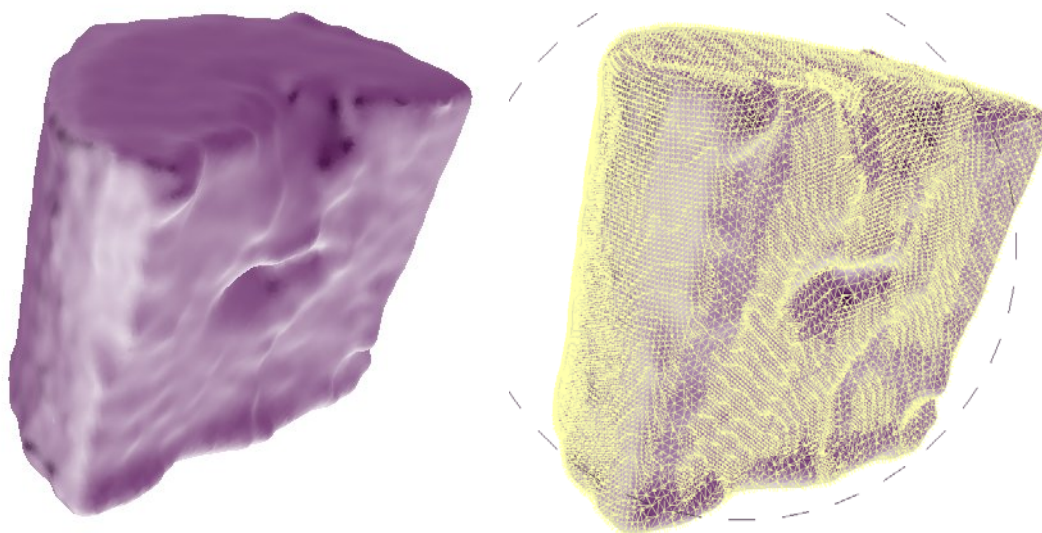
A 3D- szkennelés, tehát egy jó módszernek tűnik az aprítékok 3D képének elkészítésére. A reverse engineering azonban nem kínál kész megoldásokat a beszkennelt objektum felületének meghatározására. A már elkészült képből a felület meghatározását valamilyen matematikai eszközzel célszerű elvégezni.

4. A 3D felület meghatározása

A felület meghatározására egy már meghatározott pontfelhőt feltételezve, azokat megfelelő mátrixba rendezve felületi háló kifeszítése válik lehetővé. A háló kifeszítése már a háló csomópontjainak ismeretében az elemi felületrészek kiszámítását teszi lehetővé.

Az elemi felületértékeket összeadva megkapjuk a teljes objektum felületét.

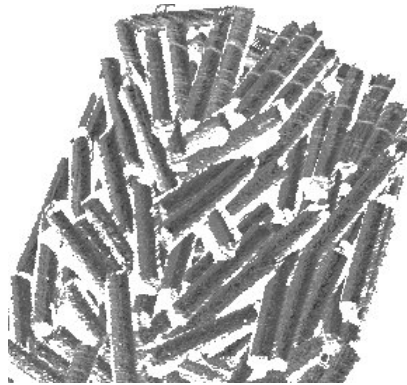
A felület nominális mértékegységet is kifejező értéke természetesen az alkalmazott mátrix pontjainak távolságától függ. Ennek a távolságnak a meghatározására az objektumon elhelyezett referenciapontok nyújthatnak segítséget. Van azonban arra is lehetőség, hogy referenciapontok felvétele nélkül is meghatározható legyen a képpontok nagysága, ill. távolsága. Ha ismert a kép felbontása valamint a teljes kép mérete, akkor a pixelméret és távolság már számítható, így referenciapontok nélkül is van lehetőség mérőszámokkal jellemzett számítások végzésére is. A számítások elvégzéséhez a MATLAB programcsomag jól alkalmazható, hiszen itt a mátrixok kezelése valamint a felületekre történő háló illesztése megoldható feladatot jelent.



1. ábra Elemi aprítékról készült háromdimenziós kép és az illesztett modell

5. Következtetések / Összefoglaló

Összefoglalóan megállapítható, hogy a 3D lézer szkennelés használható megoldást nyújt növényi aprí-



2. *ábra* Rendezetlen apríték halmazról készült háromdimenziós kép

tékok háromdimenziós képének elkészítésére. Az elkészített képek felületének meghatározására MATLAB programmal lehetséges. A kapott eredmények további kutatások alapjául szolgálhatnak a növényi aprítékok vizsgálataiban.

Irodalom

- [1] BOCKISH, F-J, AUMÜLLER, C (1989): *Anforderungen an die Häckselqualität*, Gießen, Landtechnik 4/1989 p. 135-137
- [2] SZENDRŐ, P. (1995): Szálas zöldtakarmányok szecskázása, Akadémiai kiadó Budapest, 43p
- [3] GRANITTO, P.M. et al (2002): *Weed seeds identification by machine vision*, Computers and Electronics in Agriculture 33 (2002), 91-103
- [4] SZABÓ I., KÁTAI L., BENSE L. (1996): *A digitális képfeldolgozás alkalmazási lehetőségei a mezőgazdaságban*, MTA-Agrárműszaki Bizottság Kutatási és Fejlesztési Tanácskozása, Gödöllő, 3. kötet, p. 126-131
- [5] SZENDRŐ, P., KIS, P., BENSE, L. (1998): *Analysing chopped green maize forages by the fractions*, Hungarian Agricultural Engineering, 11: 33-35
- [6] K. D. SZALAY, I. T. TOLNER, J. DEÁKVÁRI, L. KOVÁCS, P. KARDEVÁN, L. FENYVESI (2010): *The potential of using and expanding the hyperspectral applications in Hungary*, 7th International Conference of PHD Students University of Miskolc, Hungary 59-62 pp
- [7] BENSE L., L. FENYVESI, P. TÓVÁRI, I. SZABÓ, P. SZENDRŐ: *Combustion-kinetic investigation of lignous chips*, Synergy and Technical Development in the Agricultural Engineering, Gödöllő, Hungary, 30. August - 02. September 2009. ISBN 978-963-269-111-4

Lágymányosi Attila, egyetemi tanársegéd / PhD hallgató

Munkahely: Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kar

Cím: H-2103 Gödöllő Páter K. u. 1.

Telefon / Fax: +36-28-5220801

E-mail: lagymanyosi.attila@gek.szie.hu