

MĂSURAREA REPERELOR COMPLEXE DIN INDUSTRIA CONSTRUCTOARE DE MAȘINI UTILIZÂND SCANERE 3D LASER

Petru DELIMARCU, st. gr. TCM 121
Conducător științific: dr. conf. univ. Pavel GORDELENCO

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Scanarea 3D este cunoscută sub numele de digitizare 3D, numele provine de la faptul că acesta este un proces care utilizează un palpator de digitizare prin contact sau non-contact pentru a capta forma obiectelor și pentru a le recrea într-un spațiu de lucru virtual printr-o rețea foarte densă de puncte (xyz) ca o reprezentare grafică 3D.

Cuvinte cheie: scanare tridimensională, control dimensional, modelare

1. Introducere

Deși cunoscută de mai mult de ani, măsurarea tridimensională este o tehnică relativ nouă, în continuă dezvoltare, cu aparate și echipamente (scanere 3D) încă în faza de testare, dar care ar putea revoluționa și facilita tehnicile de măsurare clasice.

Scanarea 3D este procesul de copiere a informațiilor digitale ale geometriei unui obiect fizic (solid), de aceea este cunoscută ca digitalizare. „Digitizarea“ sau „Digitizarea 3D“ este un procedeu care utilizează un palpator de digitizare cu contact sau non-contact pentru a capta forma obiectelor și a le recrea într-un spațiu de lucru virtual printr-o rețea foarte densă de puncte (xyz), sub formă de reprezentare grafică 3D. Datele sunt colectate sub formă de puncte și fișierul rezultat este numit „nor de puncte“ (fig.1, a), [1].

Tipul de informații de „nor de puncte“ sunt, de obicei, postprocesate într-o rețea de poligoane mici (mod simplu), care sunt numite rețea poligonală 3D (fig. 1,b). Acest tip de informații pot fi salvate în diferite formate CAD (fig. 1,c), cele mai frecvente fiind formatul STL (*Surface Tessellation Language*). O definiție simplificată specifică faptului că achiziția se face printr-o interfață „material“ (scanner 3D) cu ajutorul palpatoarelor și senzorilor, precum și modelarea prin intermediul unei interfețe „software“ (software de scanare 3D) folosind algoritmi. Datele 3D colectate sunt utile pentru o gamă largă de aplicații. Multe tehnologii diferite pot fi folosite pentru a construi aceste dispozitive de scanare 3D, fiecare tehnologie vine cu propriile sale limitări, avantaje și costuri, [1].

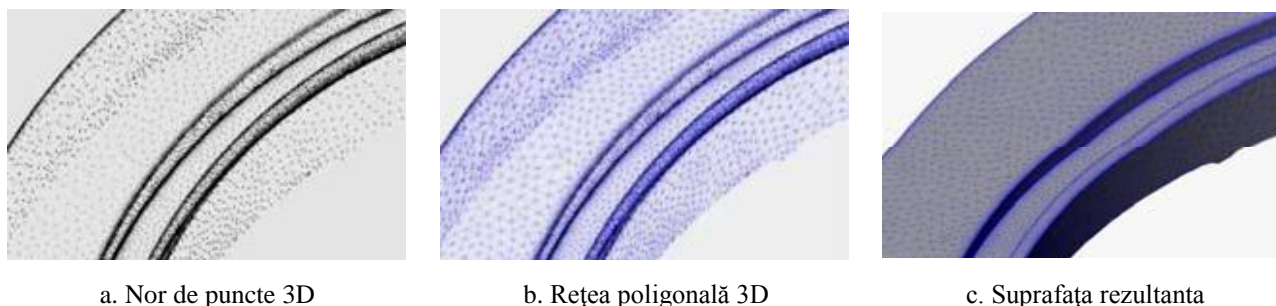


Fig. 1. Faze ale digitizării sau digitizare 3D.

2. Tehnologii moderne de scanare 3D

Până la apariția noilor tehnologii, digitizarea a fost limitată de viteza capului de scanare și alegerea corectă a sistemului de palpate, tipul piesei scanate și bugetul pentru achiziționarea sau dezvoltarea sistemului de scanare. Chiar dacă sunt destinate pentru copierea sau controlul geometric, sau mai degrabă modelării geometrice virtuale sau realizării de produse, o clasificare bine stabilită le împarte în două tipuri: scanare 3D contact și non-contact (fig.2), [2].

Înainte de a obține un rezultat optim, cu o anumită tehnologie, este vital să se asigure că „achiziția senzorială“ corespunde aplicației. Criterii de acuratețe, rezoluție, viteza de achiziție, viteza de măsurare, grade de libertate sau configurarea potrivită și repetabilitatea procesului trebuie să fie luate în considerare.

2.1. Tehnologia de scanare 3D

În timp ce tehnicile de scanare cu contact 3D folosesc palpatori pentru a efectua scanarea, tehnologiile fără contact folosesc senzori optici, surse de lumină laser, sau o combinație a celor două (acestea sunt cele mai performante tehnologii de vedere economic și tehnologic viabile de scanare non-contact) pentru reproducerea fidelă a suprafeței scanate. [3]

Alte metode de scanare non-contact sunt fotogrammetria, razele X, scanarea cu tomografie computerizată și scanarea cu rezonanță magnetică. Senzorii cu laser non-contact și cei vizuali s-au dezvoltat ca și alternativă pentru înlocuirea celor cu contact, unde contactul fizic nu este posibil în cazul suprafețelor fine sau finisate delicat, superfinisate sau cu asperități mari și cele cu muchii ascuțite.

2.2. Scanerile laser 3D cu triangulație

Sunt scanere active care utilizează lumina laser pentru a sonda mediul. Scanerul laser cu triangulație (fig. 3) folosește o rază laser care scanează subiectul și o cameră foto pentru a căuta locația punctului laser. În funcție de cât de departe laser lovește o suprafață, punctul laser apare în diferite locuri din câmpul vizual al camerei.

Această tehnică se numește triangulație, deoarece punctul laser, aparatul de fotografiat și cu laser emițător formează un triunghi. Lungimea unei laturi a triunghiului, distanța dintre cameră și emițătorul laser este cunoscută. Unghiul de lângă emițătorul laser este de asemenea cunoscut iar unghiul camerei foto poate fi determinat privind locația punctului de laser în câmpul vizual al camerei.

Aceste trei informații determina forma și dimensiunea triunghiului și oferă locația punctului laser al triunghiului. Aceste tipuri de scanere au o rază limitată de doar câțiva metri, dar precizia lor este relativ mare față de restul scanerelor. Acuratețea scanerelor laser 3D cu triangulație este de ordinul a câțiva micrometri.

3. Concluzie

Sistemele metrologice 3D sunt capabile să măsoare toți parametri necesari într-o singură etapă, fără erori, și să redea rezultatele în același fel către rețelele de fabricare dotate cu calculatoare, în formate folositoare pentru controlul mașinilor și managementul proceselor. Scanarea 3D cu laser oferă o mulțime de avantaje, precum: rapid și ușor de utilizat, compararea rezultatelor cu cele inițiale, precis și non-distructivă, foarte utilă pentru suprafețe care nu pot fi măsurate prin metodele clasice (cu contact) și adaptiva (poate fi utilizată în combinație cu celelalte metode de scanare).

Bibliografie

1. Cosma, C., *Studies regarding the optimization of reverseengineering techniques to realization of injected plastic products*, Phd thesis, Editura Politehnică, București, 2008.
2. Curless B., *From Range Scans to 3D Models*, ACM SIGGRAPH Computer Graphics 33, 2000.
3. Song Z., Peisen H., High-resolution, real-time 3-D shape measurement, *Optical Engineering*, 2006.

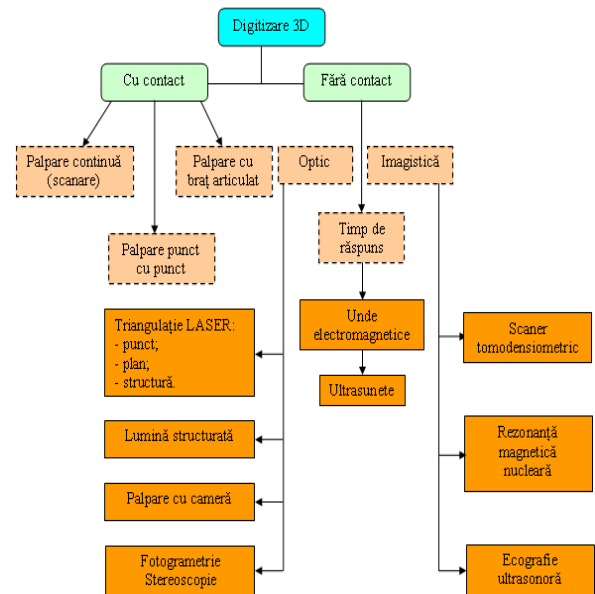


Fig. 2. Tehnologia de digitizare 3D.

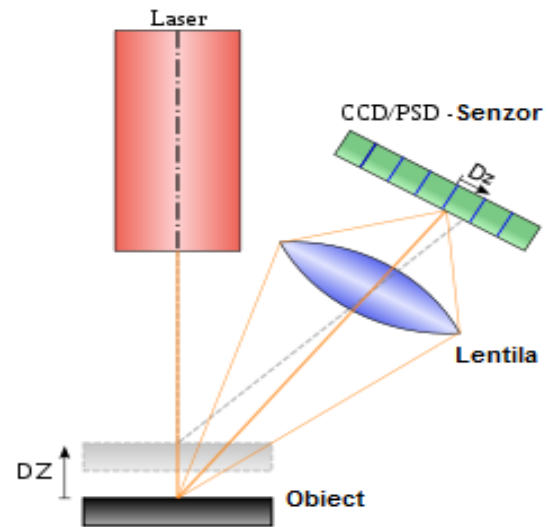


Fig. 2. Tehnologia de digitizare 3D.