

IMPRIMAREA TRIDIMENSIONALA



LOHAN CIPRIAN - VALERIU
ANUL I - SIM
GRUPA: 9103

CUPRINS

INTRODUCERE	1
ETAPE IN IMPRIMAREA TRIDIMENSIONALA	2
TIPURI DE PROCEDEE DE PRINTARE 3D	4
DOMENII DE APLICARE PENTRU IMPRIMAREA 3D	7
TIPURI DE IMPRIMANTE 3D	9
CONCLUZII	11
BIBLIOGRAFIE	13

INTRODUCERE

În 1983 Chuck Hull, co-fondator al 3D systems, a inventat primul procedeu de imprimare 3D numit 'stereolithography' (SLA). Într-un brevet, acesta a definit stereolitografia ca 'o metodă și aparat de fabricare a obiectelor solide prin "imprimarea" succesivă de straturi subțiri de material ce se întărește sub acțiunea razelor ultraviolete, unul peste altul'.

Prin aceasta a stabilit baza pentru ceea ce azi cunoaștem a fi fabricația aditivă – sau imprimarea 3D.



Prima imprimantă Selective Laser Sintering (SLS) a fost dezvoltată și patentată de Dr. Carl Deckard și Dr. Joe Beaman la Universitatea din Texas, în 1986.

3D (sau tridimensional) desemnează o tehnică de redare a obiectelor reale (cu 3 dimensiuni: înălțime, lățime și adâncime) cu ajutorul anumitor medii.

Imprimarea tridimensională este un proces de formare a unui obiect solid tridimensional de orice formă, realizat printr-un proces aditiv, în cazul în care straturi succesive de material sunt stabilite în diferite forme. Imprimarea 3D este, de asemenea, distinctă de tehnicile de prelucrare tradiționale, care se bazează în principal pe eliminarea materialelor prin metode cum ar fi tăiere sau de foraj (procesele substructive).

Imprimarea 3D permite crearea de structuri și părți complexe, care nu pot fi produse prin metode convenționale de producție. Pot fi create ușor geometrii complexe, asigurând o mare libertate în design. Modele complexe pot fi imprimate 3D ca o singură piesă, eliminând necesitatea asamblării pieselor componente.

ETAPE IN IMPRIMAREA TRIDIMENSIONALA

1. Modelul digital

Primul pas în procesul de fabricație aditivă este realizarea modelului digital. Pentru aceasta se folosește Computer Aided Design (CAD).

Există multe programe CAD, care folosesc diferite principii de modelare, capacități și politici de costuri. De exemplu se pot folosi Solidworks, Autodesk Fusion 360, SketchUp. Ingineria inversă se poate utiliza pentru a genera un model digital, prin scanare 3D.

2. Modelul în format STL

În această etapă, un modelul digital este convertit într-un fișier STL (stereolithografie) acceptat de către imprimantele 3D. Se poate selecta un model STL din bazele online existente precum Pinshape, GrabCAD etc. Unele din aceste baze oferă modele gratis, altele contra cost.

3. Verificarea și repararea modelului STL

În această etapă se verifică și repară potențiale erori ale fișierului STL.

Erori tipice: lipsa triunghiurilor, margini neconectate, inversări ale normalelor (o fațetă este percepută, greșit, ca interior al piesei).

Există software pentru manevrarea modelelor STL cum ar fi Meshlab, 3DPrintCloud, Netfabb etc.

Dacă nu sunt erori, se pot face alte corecții: dimensionare, densitate, modificări de geometrie.

4. Pregătirea imprimantei 3D

În această etapă, echipamentul este pregătit pentru imprimare. Procesul necesită setarea corespunzătoare și controlul imprimantei 3D, curățarea mesei de lucru și încărcarea materiei

ETAPE IN IMPRIMAREA TRIDIMENSIONALA

prime. Este necesară și o verificare de rutină a tuturor setărilor de imprimare principale și a panoului de control. Când echipamentul este pregătit, se poate încărca fișierul pentru imprimare 3D.

5. Imprimarea 3D

Procedura de imprimare 3D este, în mare parte, automată. În funcție de dimensiunea obiectului, de materiale și de imprimantă, procedura poate dura de la câteva ore până la câteva zile. Trebuie să se verifice, din când în când, să nu existe erori.

6. Înlăturarea obiectului imprimat

În majoritatea cazurilor, în imprimarea 3D non-industrială, înlăturarea obiectului imprimat se face cu ușurință – se separă piesa imprimată de masa de imprimare.

7. Procesarea ulterioară

Procesarea pieselor după imprimare poate varia destul de mult, în funcție de tehnologia de imprimare și de materialele folosite.

De exemplu, o piesă imprimată prin SLA trebuie întărită sub raze UV în timp ce una imprimată prin FDM poate fi manevrată imediat.

Procesarea produsului final poate include curățare manuală sau cu aer comprimat, lustruire, colorare și alte acțiuni care pregătesc produsul pentru utilizarea finală.

TIPURI DE PROCEDEE DE PRINTARE 3D

Procedeele pot fi clasificate în funcție de starea materiei prime utilizată în fabricație.

Sunt considerate două tipuri de procedee, având în vedere că acestea sunt cel mai des utilizate în practică:

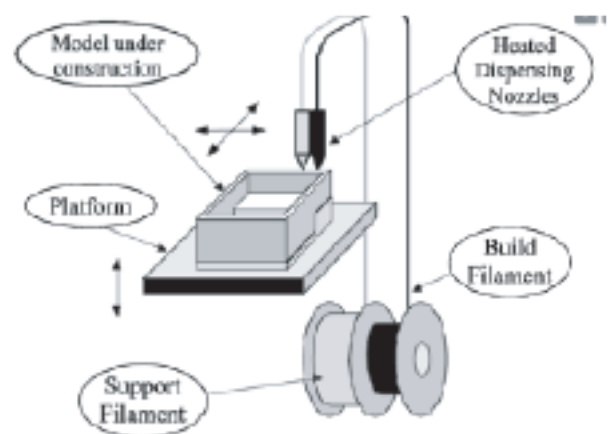
FDM – Fused Deposition Modeling – Modelare prin Extrudare Termoplastica

SLA – Stereolithography – Stereolitografie

Tehnologia de prototipare rapida FDM (Fused Deposition Modeling), în traducere Modelare prin Extrudare Termoplastica (depunere de material topit) este cea mai utilizata tehnologie de fabricare aditivata datorita simplitatii si a accesibilitatii acesteia. Este utilizata în modelare, prototipare dar si în aplicatii de productie.

Cu ajutorul unei aplicatii software dedicate, modelul 3D dorit este feliat inițial în secțiuni transversale numite straturi (layere). Tehnologia de printare constă în trecerea unui filament din material plastic printr-un extrudor ce îl încălzește până la punctul de topire, aplicându-i apoi uniform (prin extrudare) strat peste strat, cu mare acuratețe pentru a printa fizic modelul 3D conform fisierului CAD.

Capul (extrudorul) este încălzit pentru a topi filamentul plastic, deplasându-se atât pe orizontală cât și pe verticală sub coordonarea unui mecanism de comandă numerică, controlat direct de aplicația CAM a imprimantei. În deplasare, capul depune un șir subțire de plastic extrudat care la răcire se întărește imediat, lipindu-se de stratul precedent pentru a forma modelul 3D dorit.



FDM / MEM 3D PRINTING

TIPURI DE PROCEDEE DE PRINTARE 3D

Pentru a preveni deformarea pieselor cauzată de răcirea brusca a plasticului, unele modele profesionale de printere 3D includ o cameră închisă de construcție, încălzită la temperatură ridicată.

Pentru geometrii complexe sau modele în consolă, tehnologia FDM necesită printarea cu material suport care va trebui ulterior îndepărtat manual.

Dezavantaje tehnologie FDM / MEM:

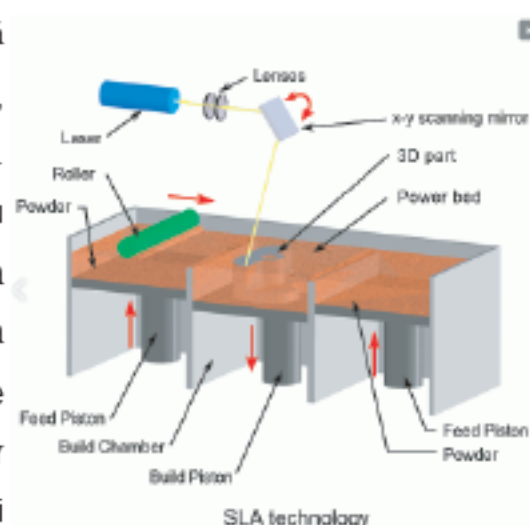
Viteza mică de construcție în cazul unor geometrii mai complexe, posibilitatea existenței unor zone neuniforme printate (layerne nelipite), impermeabilitate redusă, rezoluție și acuratețe slabă pentru piese mici și detalii fine (microni).

Avantaje tehnologie FDM / MEM:

Tehnologie office-friendly, silențioasă și sigură; pot fi produse obiecte și piese utilizabile, paleta destul de largă de materiale. Preț extrem de accesibil al printerelor 3D (kituri și modele asamblate) precum și al consumabilelor (role cu filamente plastic). Tehnologie simplă de producție care înseamnă și ușurință în utilizare.

Stereolitografia (SLA sau SL):

Tehnologie de prototipare rapidă utilizată la scară largă în mediul industrial pentru realizarea matritelor, modelelor și chiar a componentelor funcționale. Cunoscută și sub numele de foto-solidificare sau fabricare optică, stereolitografia implică utilizarea unui fascicul laser cu lumină ultravioletă pentru solidificarea unei rășini fotopolimerice lichide aflată în cuva de construcție a imprimantei. Sub acțiunea luminii laser ultraviolete această rășină curabilă se solidifică în straturi succesive obținându-se astfel modelul solid 3D.



TIPURI DE PROCEDEE DE PRINTARE 3D

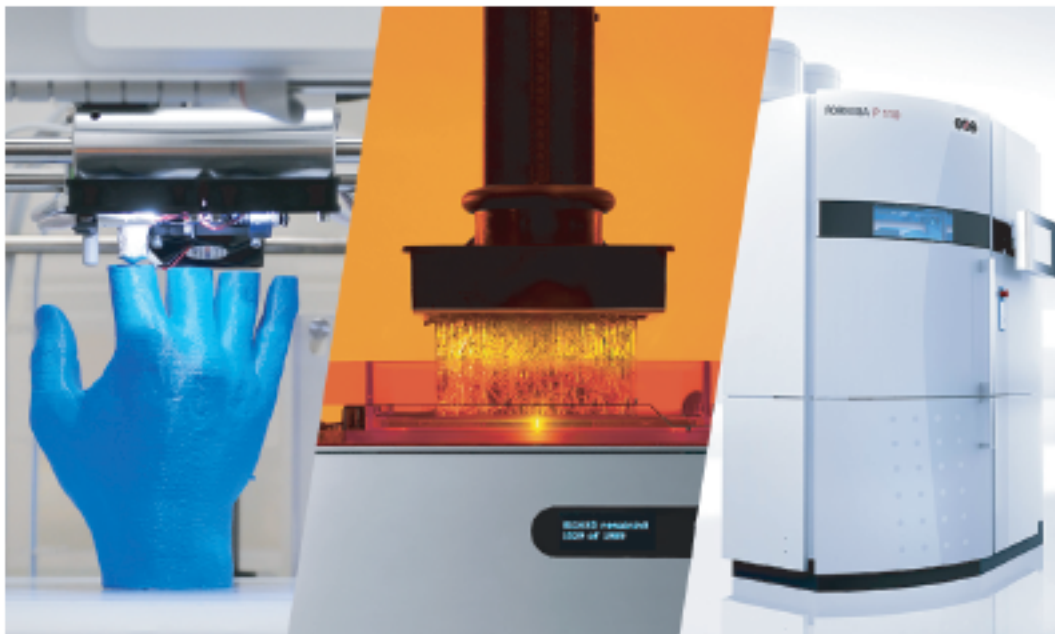
Dezavantaje tehnologie SLA:

Rezistența medie la prelucrări mecanice, nedurabilitate în timp, expunerea lungă la soare deteriorează piesele care devin fragile și casante, necesită operațiuni deranjante de post-procesare (cu substanțe chimice posibil periculoase).

Cost mare al printerului, suprafața nu este extrem de finisată (în comparație cu SLA), detalii nu extrem de fine (în comparație cu SLA), prototipuri poroase (unele). Rășinile lichide pot fi toxice, ventilație obligatorie.

Avantaje tehnologie SLA:

Prototiparea de piese de geometrii complexe și extrem de detaliate, suprafețe printate foarte fine și precise, dimensiuni mari de construcție a pieselor, piesele printate pot fi utilizate ca matrită master pentru industriile de turnare prin injecție (injection molding), termoformare, turnare metale, rezistența la temperaturi înalte a pieselor fabricate.



DOMENII DE APLICARE PENTRU IMPRIMAREA 3D

Industria auto:

Imprimarea 3D în industria auto se folosește atât pentru prototipuri cât și pentru piese funcționale.

Multe echipe de Formula 1 au folosit imprimarea 3D în prototiparea, testarea și crearea pieselor personalizate folosite în competiții.



Industria medicală:

Unul din cele mai importante domenii de aplicare pentru imprimarea 3D este industria medicală. Prin intermediul imprimării 3D, chirurgii pot produce părți sau organe imprimate 3D special concepute pentru nevoile pacienților. De asemenea, pot folosi modele imprimate 3D pentru a planifica operații și, potențial, să salveze vieți.



Aeronave:

GE Aviation și Safran au dezvoltat o metodă pentru a imprima duzele de combustibil pentru motoarele de avion. Tehnologia permite inginerilor să înlocuiască structuri complexe cu o singură piesă care este mai ușoară decât variantele anterioare și eficientizează utilizarea combustibilului.



DOMENII DE APLICARE PENTRU IMPRIMAREA 3D

Tehnologie spațială:

Compania SpaceX a lui Elon Musk, dedicată realizării de vehicule pentru transport în spațiu cosmic, a folosit imprimarea 3D pentru fabricarea motorului SuperDraco ce va fi instalat pe nava companiei, Dragon.



Artă/ Design/ Sculptură:

Artiștii și designerii folosesc tehnologia imprimării 3D pentru a realiza diferite lucrări de artă. Se deschid astfel noi dimensiuni în designul creativ ce pot trece dincolo de limitele tehnologiei convenționale.



Educație:

Imprimarea 3D asigură o metodă excelentă pentru vizualizarea geometriei și pentru inițiative în design, în școlile de artă.

De asemenea, se folosește în numeroase discipline de studiu pentru cercetare.

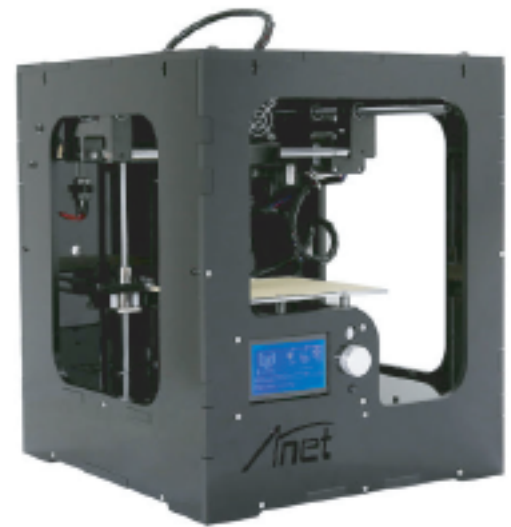


Industria alimentară, Modă, Bijuterii etc.

TIPURI DE IMPRIMANTE 3D

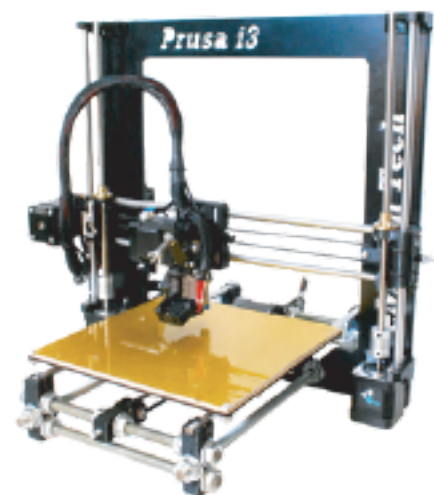
Imprimante 3D FDM Desktop:

Pentru imprimarea 3D direct pe masa utilizatorului se folosesc imprimantele FDM tip desktop. Acestea sunt ușor de utilizat, au software cu interfață intuitivă și pot produce piese rapid și într-un mod rentabil. Utilizatorii pot crea singuri fișierele obiectelor de imprimat 3D sau le pot găsi în arhiva online și le pot personaliza în funcție de nevoile lor.



Imprimante 3D hobby:

Imprimantele 3D hobby au prețuri reduse, dar necesită unele cunoștințe tehnice și o anumită îndemânare. Sunt folosite mai ales pentru imprimarea de articole personalizate, jucării, obiecte decorative etc.



Imprimante 3D Industriale:

Imprimantele industriale 3D sunt utilizate pentru produse complet funcționale de înaltă calitate, pot printa piese cu volum mare și necesită condiții speciale, precum spații largi de lucru, alimentare electrică de putere și altele.



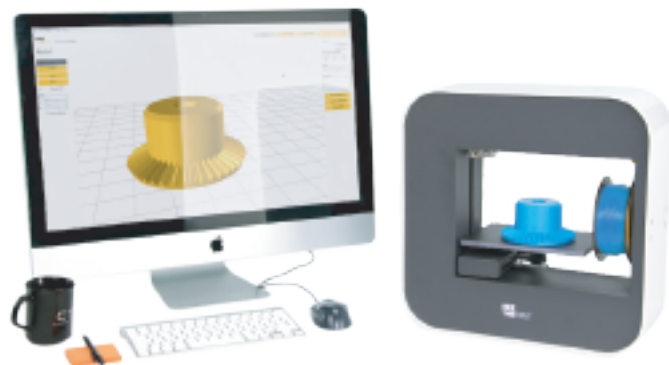
TIPURI DE IMPRIMANTE 3D

Imprimantele industriale au dimensiuni mari, uneori trebuiesc montate direct în hală, au o rezoluție foarte mare și folosesc materiale de calitate, mai ales materiale plastice industriale care pot avea proprietăți speciale, spre exemplu rezistență mare la impact, rezistență la substanțe chimice, stabilitate termică. Principalele diferențe dintre imprimantele desktop și cele industriale sunt legate de costuri și de capacitatea de producție – imprimantele industriale pot realiza produse de dimensiuni mari dintr-o singură imprimare și pot finaliza o comandă de aceleași dimensiuni într-un timp mai scurt.



Legătura dintre 3D CAD și Imprimarea 3D

Un model 3D CAD este creat, mai întâi, cu ajutorul unui program CAD gratis/comercial. Modelul CAD este pregătit pentru imprimarea 3D (de ex. conversie în STL, corectarea erorilor, stabilirea grosimii stratului etc.)



CONCLUZII



Tehnologia 3D de imprimare sa maturizat până la punctul de accesibilitate ieșind din începuturi umile pentru a-și lua locul ca o tehnologie vitală pentru inovarea în afaceri, medicină, inginerie etc. Deși producția aditivă în forma sa actuală are încă un potențial neexploatat, ne așteptăm să vedem evoluții viitoare interesante.

Noile evoluții incitante în lumea imprimării 3D arată că tehnologia va afecta un număr tot mai mare de industrii și piețe, ceea ce va duce la îmbunătățiri dramatice ale modului în care oamenii trăiesc și muncesc, chiar dacă acest lucru va fi realizabil la scară largă în timp. Ca materiale noi care au densitatea și forța necesară componentelor critice ale misiunii în industria aerospațială și în industria auto, tehnologia 3D determină, de asemenea, modificări în alte setări de producție. Produsele care odată necesitau loturi mari și runde lungi pot fi acum produse economic în cantități mici în spații mici dar acest lucru aduce după sine și dezavantaje:

- Imprimarea 3D simplifică producerea de obiecte contrafăcute.
- Imprimarea 3D estompează granițele dintre diversele poziții de pe lanțul de producție.
- Costurile prototipării pot fi reduse cu ajutorul imprimării 3D, dar produsele fabricate în serie costă mai mult în cazul imprimării 3D decât în cazul metodelor convenționale.

CONCLUZII

- Imprimarea 3D este mai lentă decât metodele convenționale de producție.
- Sunt prea puține aplicații pentru a justifica efortul și costurile legate de achiziționarea și operarea unei imprimante 3D de către o persoană obișnuită.
- Problema pirateriei poate deveni reală atunci când fișierele pot fi furate/șterse cu ușurință.

Avantaje:

- Prototipul dorit poate respecta întocmai orice specificații impuse prin designul inițial. Intențiile și așteptările calitative trec din fișierul CAD către obiectul final, permițând modificări rapide în design.
- Fiecare strat de material pe care imprimanta îl depune pe suprafața de printare este realizat secvențial, ceea ce permite crearea unor structuri interne complexe care prin modalitățile de modelare tradiționale nu ar fi posibile.
- Printarea 3D permite producție limitată și la comandă, consumul de material fiind punctual, în funcție de proiect, fără pierderi în exces și adeseori inutile de material.
- Aduce pe piață produse de calitate superioară înaintea competiției.
- Unul din avantajele imprimării 3D față de producția clasică este faptul că această tehnologie nu necesită, în general, nici un fel de scule sau dispozitive speciale pentru fabricarea unui obiect sau a părților acestuia.
- Imprimarea 3D poate reduce, de asemenea, riscul pericolelor asociate cu anumite procedee de prototipare manuală.
- Majoritatea proceselor aditive folosesc materiale ce pot fi reciclate sau pot fi refolosite de mai multe ori pentru a imprima 3D obiecte.
- Unul dintre cele mai mari avantaje ale acestei revoluții industriale este acela de continuă dezvoltare, noi invenții, noi descoperiri, cum spuneam și mai sus : un domeniu încă neexploatat.

BIBLIOGRAFIE

https://en.wikipedia.org/wiki/3D_printing

https://www.ted.com/talks/avi_reichental_what_s_next_in_3d_printing

<https://blog.inkjetwholesale.com.au/featured/comprehensive-guide-3d-printing-3d-printers/>

<http://www.descopera.ro/lumea-digitala/9208385-imprimanta-3d>

<https://www.autodesk.com/redshift/history-of-3d-printing/>