

Nagy László

3D nyomtatás

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen
készült az Európai Unió támogatásával.

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014

Javasolt feldolgozási idő: 60 perc**3D nyomtatás története**

A 3 dimenziós nyomtatás ötlete 1955-ből két egyetemi hallgatótól Jim Bredt és Tim Anderson-tól származik. Ők alkották meg az első 3D nyomtatót, amelyet egy 2D nyomtató átalakításával hoztak létre. A tinta helyett egy speciális ragasztót használva nyomtatták ki a rétegeket, amely 3D-s objektummá állt össze. Munkájukat több szabadalom is követte valamint a két feltaláló megalapította a Z Corporation és az ExOne-t.

1987-ben Chuck Hull szabadalmaztatta a sztereolitográfias SLA technológiát és megalapította a 3D Systems céget.

Az 1990-es évekre számos olyan szervezet létezett, amely 3D nyomtatással foglalkozott. E szervezetek közül napjainkban már csak a 3D System az EOS és a Stratasys tevékenkedik.

A 3D nyomtatás következő mérföld köve 2009-ben a RepRap nyílt forráskódú vállalkozás a szálhúzásos (FDM = Fused Deposition Modeling) technológia segítségével utat nyitott az elérhető asztali 3D nyomtatóknak.

Napjainkban számos szervezet fejleszti és használja ezt a technikát ezzel utat nyitva az otthoni elérhető árú és csúcsmínőségű eszközöknek.

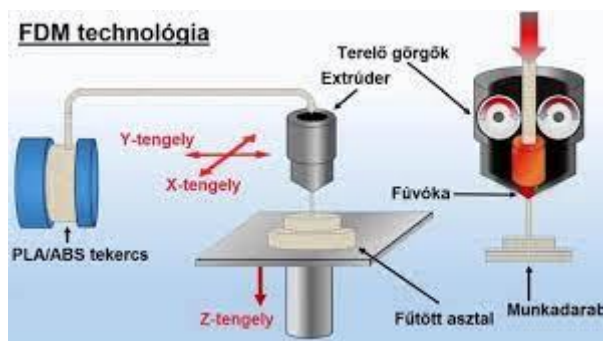
A 3D nyomtatás működése

Egy 3D nyomtatott tárgy elkészítése során a progresszív anyagrétegeket addig halmozzuk egymásra, míg az el nem éri a végső formáját.

A nyomtatási folyamat a 3D tárgy realiztikus modelljének megalkotásával kezdődik. Ezt általában valamilyen CAD program segítségével hozzák létre. Ilyen programok például a TinkerCAD, FreeCAD, Fusion360 vagy a Sketchup. Ezen programok valamelyikével létrehozott 3D objektumot egy szeletelő program segítségével a nyomtató számára értelmezhető G kóddá alakítjuk a modellt. Ezek után a modellünk kész a nyomtatásra.

3D nyomtatási technikák***Szálhúzásos nyomtatás (FDM)***

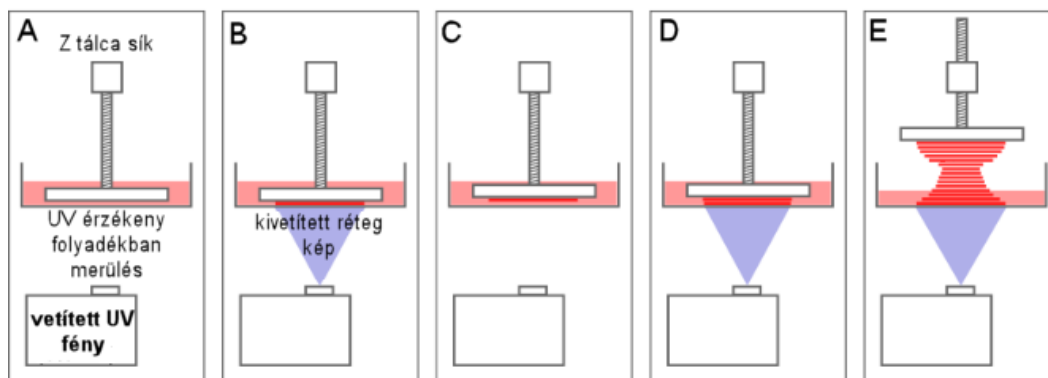
FDM eljárás során a hőre lágyuló alapanyagot felmelegítik és egy fűvókán keresztül rétegekben felhordják a nyomtató állványra. Az egyes rétegek mindig hozzátapadnak az előzőhöz.



FDM nyomtatás

Sztereolitográfias nyomtatás (SLA)

SLA nyomtatás során az építési területet fényre szilárduló, fotopolimer műgyantával töltik fel, majd egy lézer segítségével rétegről rétegre megkötik azt, amíg a kívánt tárgy elkészül.



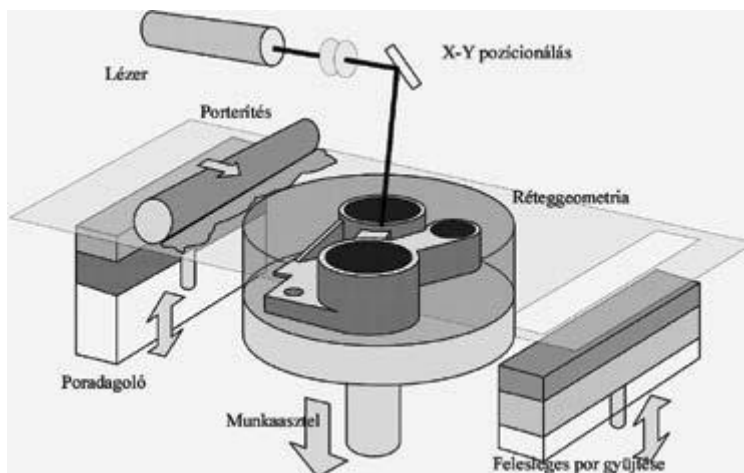
SLA nyomtatás

Binder jetting

Ezzel az eljárással az egyes rétegeket finom por alapanyagból építik. A port egy festékkel kevert ragasztóanyaggal kötik meg.

Szelektív lézer szinterezés (SLS)

Az SLS nyomtatás szintén por alapanyagot használ az építésre, melyet a készülék először a kívánt rétegvastagságban elterít, amit egy lézersugárral rétegenként először megolvasztanak, aztán megszilárdítanak. Amint egy réteg elkészül, a nyomtatóállvány egy rétegnyivel lejjebb kerül, majd a gép felhordja a következőt. Ez addig ismétlődik, amíg a tárgy elkészül.



SLS nyomtatás

A 3D nyomtatás alkalmazási lehetőségei

A 3D-nyomtatás ma már rendkívül széles körben alkalmazható. Szinte bármilyen szilárd termék gyártható additív folyamatokkal. Néhány modern példa alkalmazási területekről:

- autóipar
- repülőipar
- orvostechika
- építészet és építőipar
- fogyasztói cikkek
- ipari termékek

Elvégzendő feladatok

A gyakorlat során különböző beállításokkal (réteg vastagság, nyomtatási hőmérséklet, nyomtatási sebesség, stb.) nyomtassunk 3-3 szakító próba testeket. A rétegvastagság 0,05 mm-től 0,3 mm-ig állítva 0,05 mm-ként, a hőmérsékletet 200°C-tól 220°C-ig 5°C-ként a nyomtatási sebességet pedig 10 mm/s-tól 110 mm/s-ig 20 mm/s-ként állítva. A kitöltési forma gyroid, grid vagy cubic legyen, míg a kitöltés 0-tól 100%-ig 20 %-ként változtassuk. A pontos paramétereket a gyakorlatvezető a nyomtatás előtt adja meg.

A nyomtatás után mérjük le a kinyomtatott próbatestek méreteit.

Jegyzőkönyv

A jegyzőkönyvben szerepelnie kell:

1. A gyakorlat céljának
2. A gyakorlat során alkalmazott nyomtatási paramétereknek
3. A kinyomtatott próbatestek száma (típusonként és összesen)
4. Táblázatos formában a próbatestek lemért méretei (átlag, szórás)

5. Gyakorlat összefoglalása, értékelése

Ellenőrző kérdések

- 1; Hogyan működik a 3D nyomtatás?
- 2; Hogyan működik a szálhúzásos nyomtatás?
- 3; Hogyan működik a sztereolitográfias nyomtatás?
- 4; Hogyan működik a binder jetting
- 5; Hogyan működik a szelektív lézer szinterelés?
- 6; Milyen területeken alkalmazható a 3D nyomtatás?

Segédanyag a jegyzőkönyvhöz

A gyakorlat során csak a rétegvastagságot változtattuk a többi paraméter állandó volt. A 3D-s modell vastagsága 2,5 mm és a szélessége 5 mm

Filament: bq PLA

Nyomtató: Ender 3 pro 3Dee edition

Nyomtatási hőmérséklet: 210°C

Asztal hőmérséklet: 50°C

Nyomtatási sebesség: 50 mm/s

Kitöltés: 50 % Grid

Rétegvastagság: 0,05, 0,10, 0,15, 0,20 0,25 és 0,30 mm

A próbatetek mért szélességeik (a) és vastagságai (b)

0,05 mm						
	1		2		3	
	a	b	a	b	a	b
1	5.1	2.58	5.07	2.58	4.98	2.76
2	4.94	2.53	5.13	2.6	4.97	2.79
3	4.96	2.56	5.08	2.6	4.98	2.8
4	5.04	2.63	5.05	2.58	5.1	2.78
5	5.04	2.63	5.04	2.6	4.99	2.8
6	5.01	2.64	5.17	2.56	4.98	2.79
7	5.05	2.5	5.06	2.53	4.97	2.79
0,15 mm						
	1		2		3	
	a	b	a	b	a	b
1	5.04	2.52	5.28	2.51	5.02	2.51
2	5.05	2.54	5.12	2.56	5.03	2.57
3	5.11	2.58	5	2.52	5	2.49
4	5.14	2.55	4.92	2.43	5.11	2.48
5	5.13	2.53	4.95	2.47	5.14	2.51
6	5.11	2.54	5.03	2.5	5.06	2.5
7	5.04	2.47	5.06	2.43	5.08	2.47

0,1 mm						
	1		2		3	
	a	b	a	b	a	b
1	5.05	2.69	4.97	2.62	5.13	2.72
2	4.97	2.71	4.99	2.73	4.97	2.74
3	4.95	2.73	5	2.76	5	2.75
4	4.96	2.7	4.91	2.69	4.98	2.73
5	4.96	2.73	4.98	2.69	4.92	2.74
6	4.96	2.64	4.99	2.71	4.94	2.74
7	4.95	2.66	4.98	2.7	5.01	2.69
0,2 mm						
	1		2		3	
	a	b	a	b	a	b
1	5.13	2.63	5.08	2.59	5.08	2.58
2	5.16	2.62	5.06	2.61	5.1	2.59
3	5.23	2.67	5.05	2.51	5.14	2.54
4	5.25	2.65	5.13	2.51	5.19	2.55
5	5.24	2.65	5.06	2.56	5.16	2.6
6	5.14	2.62	5.08	2.57	5.13	2.56
7	5.08	2.61	5.08	2.52	5.17	2.57

0,25 mm						
1		2		3		
a	b	a	b	a	b	
1	5.06	2.61	5.25	2.63	5.11	2.6
2	5.09	2.61	5.12	2.58	5.13	2.65
3	5.1	2.64	5.12	2.61	5.13	2.63
4	5.17	2.63	5.15	2.64	5.17	2.62
5	5.09	2.63	5.16	2.66	5.16	2.64
6	5.17	2.62	5.21	2.64	5.13	2.64
7	5.11	2.58	5.18	2.57	5.1	2.59

0,3 mm						
1		2		3		
a	b	a	b	a	b	
1	5.16	2.49	5.08	2.53	5.09	2.57
2	5.12	2.57	5.13	2.57	5.08	2.61
3	5.16	2.61	5.12	2.56	5.07	2.58
4	5.12	2.58	5.09	2.55	5.1	2.61
5	5.11	2.53	5.09	2.57	5.12	2.62
6	5.1	2.46	5.11	2.57	5.07	2.58
7	5.09	2.57	5.09	2.55	5.09	2.58

Források

https://hu.wikipedia.org/wiki/3D_nyomtat%C3%B3

<https://www.gazdasagosnyomtato.hu/2019/01/04/mit-lehet-tudni-a-3d-nyomtatokrol/>

https://erdekesvilagunk.blog.hu/2013/10/22/a_3d_nyomtatás_csodaja

<https://3dakademia.freede.hu/3d-oktatások/3d-nyomtatás-alapok/>

<https://3dnyomtatás.blog.hu/>