

3D PRINTERI

<5568>

Rezime:

U seminarskom radu ću opisati šta je to 3D printer i kako funkcioniše. Tu su i neke aktuelnosti iz svijeta 3D tehnologije, kao i historija 3D štampe. Takođe ću napisati vrste 3D tehnologije. Pored svega ovoga tu je i široka primjena 3D štampe, u skoro svim aspektima života, ja sam navela primjere nekih od tih primjena jer je njihova rasprostranjenost toliko velika da sve to jedan seminarski rad ne može obuhvatiti. Na kraju seminarskog rada nalazi se zaključak i literatura koju sam koristila.

Ključne riječi: 3D printer, tehnologija, modeliranje

Uvod

Jede vam se omiljena čokolada, sve zalihe ste ispraznili, a i prodavnica je tako daleko? Koliko biste zapravo bili sretni da u tome trenutku istu možete napraviti u udobnosti svoga doma? Ili jednostavno, treba vam bilo šta iz prodavnice, a vi i to možete napraviti u svome domu? Sve to još uvijek djeluje nestvarno, mada i jeste nestvarno jer još uvijek ne možemo napraviti baš sve što želimo ali 3D štampom smo se tome zaista približili.

3D štampa je nova tehnologija i ima potencijal da promijeni svijet u kojem živimo. Ta tehnologija nam je sada na dohvat ruke. Tehnologija 3D štampe je stabilna kao ni jedna do sada jer je za nekoliko godina od eksperimentalne faze ušla u prodavnice, a najveći adut ove tehnologije je niska cijena, jer je puno bolja od 2D tehnologije, a cijene su im slične. Zašto onda kupovati 2D printere kad za istu cijenu možemo kupiti trodimenzionalne printere koji imaju puno veće primjene? Postoje 3D printeri u veličinama od stolnih varijanti, pa sve do dužine nekoliko desetina, pa i stotina metara.

Pored svih ovih prednosti, tehnologija 3D štampe je toliko fleksibilna da omogućava upotrebu najrazličitijih sirovina, od plastike i različitih polimera, pa sve do jestivih materijala. Zbog svoje fleksibilnosti i kvalitete izrađenih dijelova, tehnologija 3D štampe našla je široku primjenu u svim grana industrije, obrazovanju, medicini, arhitekturi i dr.

Aktuelno:

- Tim iz laboratorije MIT-a AeroAstro razvija mali 3D štampani dron (Firefly) za američke vazduhoplovne snage koji bi mogli biti raspoređeni pored borbenih aviona i letjeti maksimalnim brzinama kako bi prikupili vrijedan datum i preusmjerili neprijateljsko oružje.



Slika 1. Firefly [5]

- Prvi 3D štampani TuPOD satelit uspješno završava misiju lansiranja iz ISS-a.



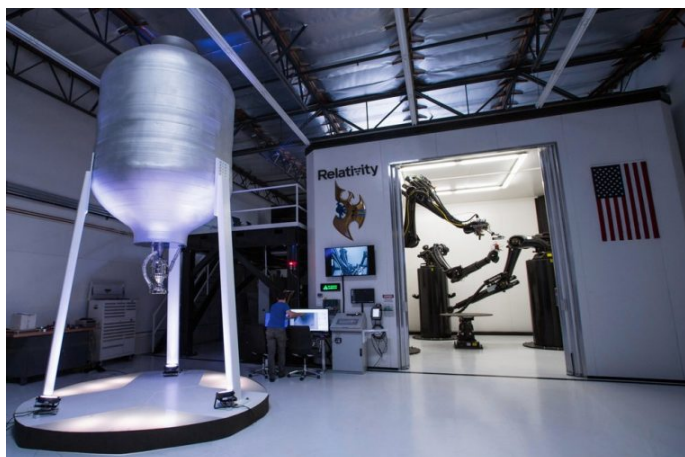
Slika 2. TuPod satelit [6]

- Jewlr 3D štampa kopiju zaručничkog prstena od Meghan Markle za samo 99\$, već je bestseler.



Slika 3. 3D kopija prstena Meghan [7]

- Relativity Space razvija nove tehnologije za istraživanje svemira koristeći „Stargate“, 3D moderni štampač.



Slika 4. Startage Printer [8]

- New Brooks patika za trčanje izrađena je od bionemtijskih 3D skeniranja pomoću HP-ove FitStation tehnologije.



Slika 5. New Brooks patika [9]

Pojam 3D printera

Pod pojmom 3D printer podrazumijeva se moderna tehnologija koja omogućava proizvodnju objekata u tri dimenzije.

Kod 3D štampanja odvija se proces kojim se materijal nanosi u tankim slojevima i tako se formira trodimenzionalni objekat. Što znači, da se proizvodnja u ovom slučaju odvija na potpuno drugačiji način od uobičajnog. Obično se končan oblik dobija oduzimanjem određenog procenta materijala od početne količine (odsijecanjem dijelova, bušenjem rupa i slično), dok je kod 3D štampe riječ o potpuno suprotnom procesu - materijal se dodaje, sloj po sloj, dok se ne dobije konačan oblik. Osnova za 3D štampu je digitalne prirode, odnosno fajl kreiran u CAD, CAM ili nekom drugom programu za 3D crtanje.

Da li onda 3D štampanje možemo smatrati štampanjem ili je to možda proizvodnja? Kod obične štampe nanosi se tanak sloj boje na list papira. Zamislite šta bi se dogodilo da se na

tom istom listu papira, iznova i iznova štampa ta ista slika. Nakon određenog broja ponavljanja toga postupka bi se, bar teoretski, ukazao reljefni prikaz na mjestima gdje je nanijeta boja. To isto je i 3D štampa, u suštini, samo što se materijal (ekvivalentan boji kod običnih štampača) nanosi u malo debljem sloju, čime se mnogo brže postiže efekat trodimenzionalnosti. To znači da je 3D štampa samo proširenje običnog štampanja, s tehnološkog aspekta gledanja.

Historija 3D printanja

Sredinom osamdesetih godina prošlog vijeka Charles Hull je modelirao prvi 3D štampač i prvi objekat. Taj štampač je koristio tehniku stereolitografije. Ta tehnika je podrazumjevala koncentrisani snop ultraljubičastog svjetla fokusiranog na površinu koja je prekrivena tečnim foto-polimerom. Pod kontrolom računara se pokretao svjetlosni snop koji je crtao svaki nivo objekta na tačnoj površini. Osvijetljeni tečni foto-polimer u dodiru s površinom na kojoj se nalazio je imao hemijsku reakciju te se na taj način kristalizovao i prelazio u čvrsto stanje.



S
Slika 6. Charles Hull [11]

Taj proces se ponavljao, sloj po sloj i na taj način se dobijao trodimenzionalni objekat. Zbog visoke cijene fotolitografije, Hull je osnovao kompaniju 3D Systems koja je ponudila prvi komercijalni 3D štampač 1989 godine. Taj štampač je koštao oko 100 000 \$. Ta kompanija postoji i sada i vlasnik je niza patenata iz 3D štampe.



Slika 7. Prvi 3D Printer Hull Charlesa, iz 1983 godine [10]



Slika 8. Prvi 3D objekat, koji je proizvod 3D Printera Charlesa Hull [10]

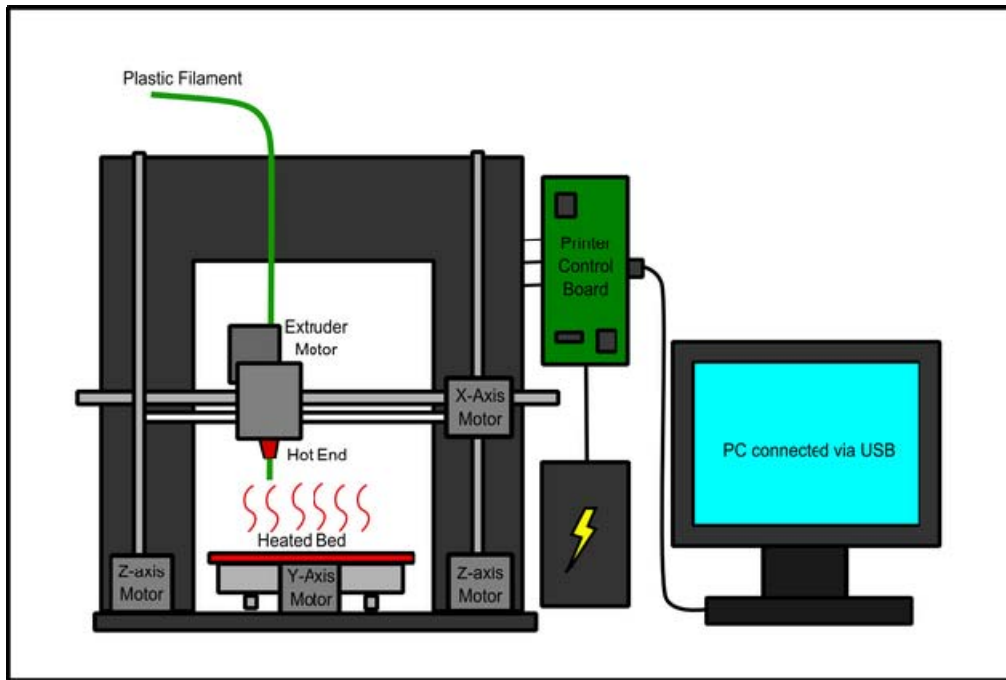
Vrste 3D printanja i tehnike rada

3D printeri koriste različite tehnologije štampe:

1. FDM (Fused Deposition Modeling - Modeliranje nanošenjem rastopljenog materijala) tehnologija
2. SLA (Stereolitography – Stereolitografija) tehnologija
3. DLP (Digital Light Projector) tehnologija
4. Multi-jet modeliranje
5. SLS (Selective Laser Sintering – Selektivno lasersko sintetizovanje) tehnologija
6. EBM (Electron Beam Melting – Otapanje elektronskom zrakom) tehnologija
7. LOM (Laminated Object Manufacturing – Laminiranje) tehnologija

FDM tehnologija

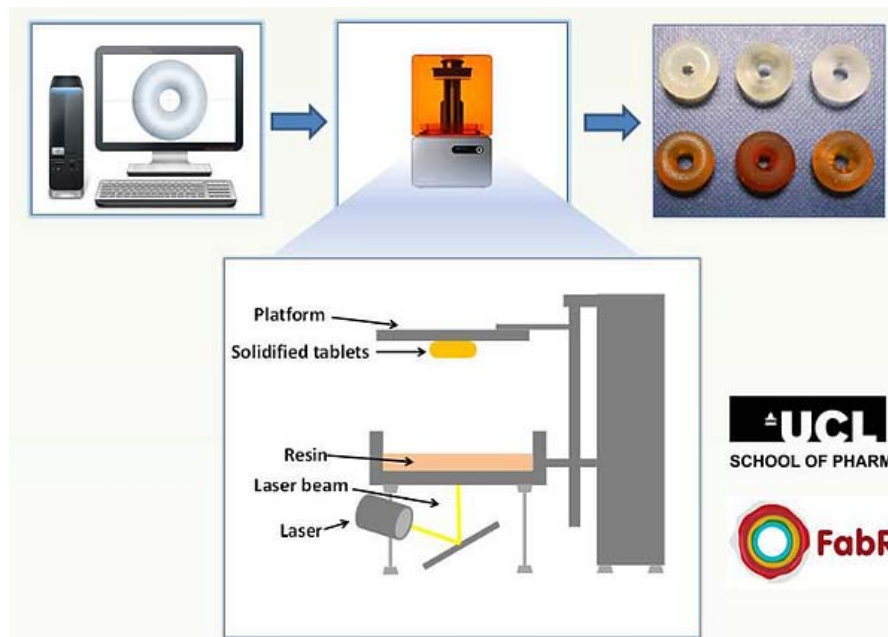
Čest naziv za ovu tehnologiju je i FFF (Fused Filament Fabrication). Na osnovu naziva ove tehnologije već možemo da zaključimo koji je njen princip rada, a to je modeliranje nanošenjem rastopljenog materijala. Pod tim materijalom podrazumijevamo različite termoplastike, a najpoznatije koje se koriste su ABS i PLA plastika. Termoplastike se u tečnom stanju, sloj po sloj, nanose na tačno određena mjesta u 3D prostoru i na taj način se formira 3D objekat. Ova tehnologija se koristi za modeliranje, izradu prototipova i proizvodnju aplikacija.



Slika 9. Princip rada FDM 3D printera [23]

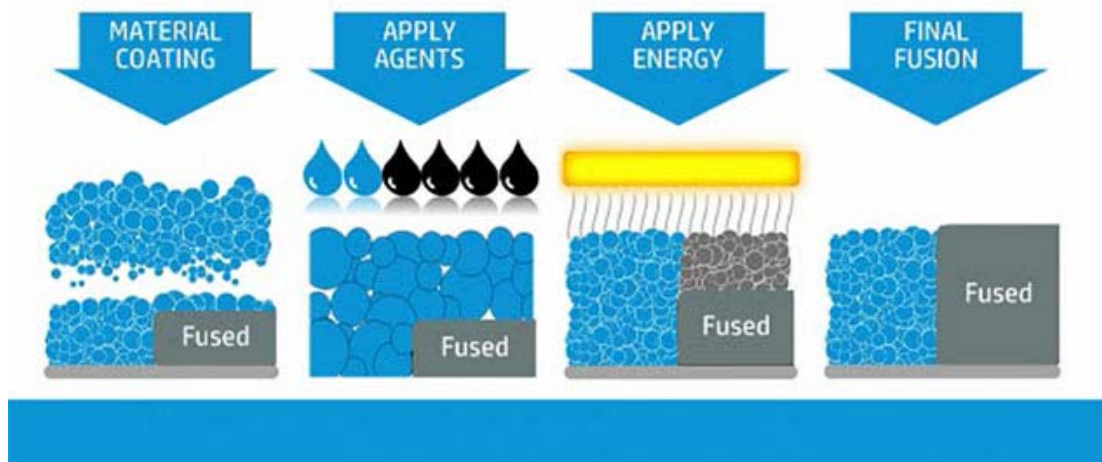
Stereolitografija (SLA)

Stereolitografija je tehnologija koju je Charles Hull primijenio na svome prvom 3D printeru. Ova tehnologija se koristi za izradu prototipova i modela, sloj po sloj. Modeli koji su napravljeni ovim procesom su veoma čvrsti pa se zbog toga mogu koristiti za nova obrađivanja.



Slika 10. Princip rada SLA 3D printera [27]

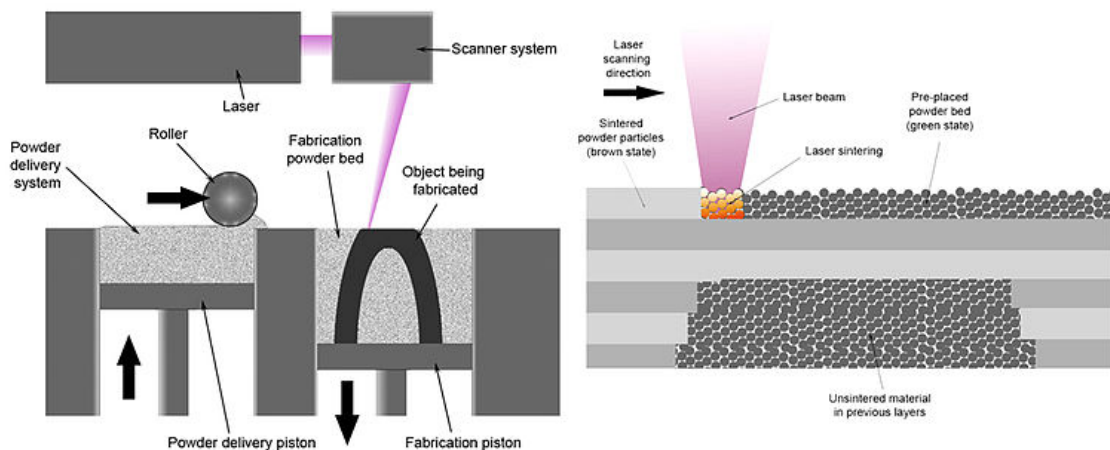
MULTI JET FUSION PROCESS:



Slika 12. Princip rada Multi-jet 3D štampača [29]

SLS tehnologija

SLS je tehnologija koja koristi laser ogromne snage da bi sjedinila čestice metala, keramike, plastike i stakla. Prednost ove tehnologije je to što omogućava recikliranje preostalog materijala. Ova tehnologija koristi se za izradu prototipova, u umjetnosti i dr.

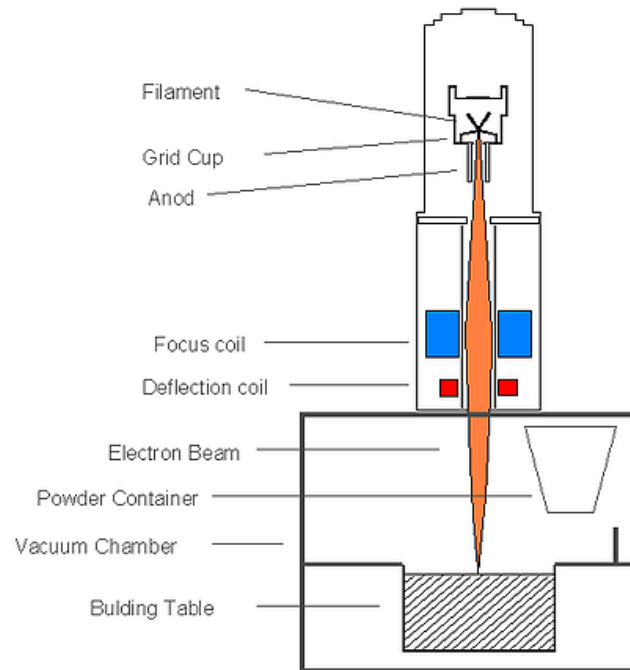


Slika 13. Princip rada SLS 3D printera [26]

EBM tehnologija

EBM tehnologija, sam njen naziv, topljenje elektronskom zrakom, upućuje nas na to da ona koristi snop elektrona za topljenje metalnog praha, sloj po sloj. Ovdje dobijeni objekti imaju punu gustoću, čiste su legure, bez šupljina i jaki su. Zbog toga kod EBM nije

potrebna dodatna termička obrada. Proizvod ovih tehnologija je u većini slučajeva objekat od titanijuma koji se koristi za izradu medicinskih pomagala i dijelova aviona.

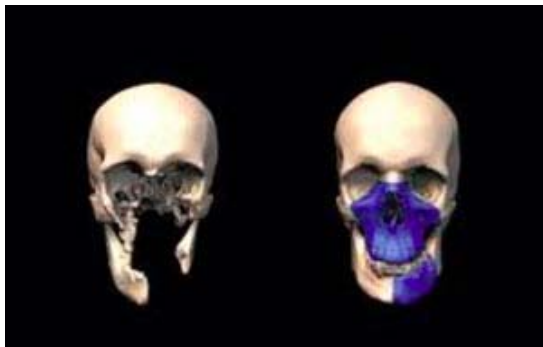


Slika 14. EBM proces [30]

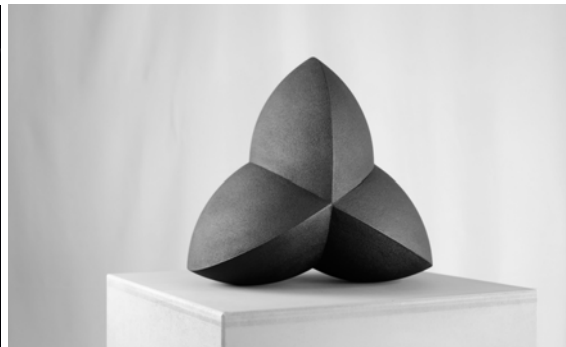
Različiti štampači i različite tehnike rada koriste različite materijale. Ti materijali mogu da budu metal, staklo, keramika, plastika, polimeri, njihove kombinacije sa drvetom i drugim materijalima. Pojedini 3D štampači kao materijal za štampu koriste čak i jestive komponente- sir, led, čokoladu, šećer ...

Šta se može printati 3D printerima?

Prototipovi, modeli, proteze za osobe sa invaliditetom, dizajn cipela, izrada namještaja i nakita samo su neki od proizvoda koji se mogu printati 3D printerima. Svaki dan se otkriva neka nova primjena. Ovu tehnologiju koriste i arheolozi, za rekonstruisanje nepotpunih skeleta izumrlih životinja. Vajari sada mogu da uživaju gledajući kako 3D printer stvara umjetničko djelo koje su oni zamislili.



Slika 15. Primjena 3D Printera u arheologiji [12]



Slika 16. 3D printana skulptura [13]

Takođe je velika primjena 3D tehnike i u medicini. Specijalni 3D printeri koji su razvijeni samo za medicinu sposobni su da štampaju ćelije, a njihov cilj je da jednog dana budu u mogućnosti da odštampaju kompletne ljudske organe (bubrege, vane, srce...). Zubari pomoću njih izrađuju vještačke zube, a kada je potrebno i čitave proteze. Hirurzi mogu prije operacije da odštampaju izgled tumora i unaprijed se pripreme za komplikovanu operaciju, tako što će znati na šta trebaju da obrate pažnju tokom operacije.



Slika 17. 3D odštampani nastavak ruke [15]



Slika 18. 3D odštampano srce [15]

Jedna od primjena bila je i u farmaceutskoj industriji, za štampanje pilula. Te pilule se puno brže rastvaraju u ustima od običnih pilula. Još jedna njihova prednost je i to što se na osnovu laboratorijskih analizata sadržaj tih pilula može prilagoditi specifičnim potrebama svakog čovjeka, individualno, a time se postižu najbolji rezultati.



Slika 19. Prve 3D štampane pilule [17]

Poznata primjena 3D printera i u veterinarstvu. Velika kornjača, Caretta, je ostala bez dijela vilice, odštampani su joj vještačku vilicu pomoću 3D printera te je njen život spašen jer sada ponovo može normalno da se hrani.



Slika 20. Kornjača Caretta s vještačkom vilicom [18]



Slika 21. Dio lica nastao 3D printanjem [18]

Pokazano je u praksi da 3D štampanje može da izazove revoluciju i u građevini. Kineska kompanija Insun odšampala je deset kuća za 24 sata. Takođe su dokazali da se ista ta tehnologija može koristiti i za štampanje zgrada jer su na jednom sajmu građevinarstva odšampali zgradu od 5 spratova i trospratnu vilu. Sve zgrade su napravljene od betona i štampane su sloj po sloj. Za tu radnju koristili su veliki 3D štampač, dužine 150m, širine 10m i visine 6,5m. Ne samo da je brža izgradnja ovakvih kuća nego onih inače, već je i ovaj način gradnje puno jeftiniji.



Slika 22. 3D printane kuće [19]

Forezičari mogu da otkriju putanju metka kroz tijelo žrtve i na taj način otkriju mjesto s kojeg je pucano. Mogu da naprave kopiju oružja ili oruđa koje je korišteno prilikom ubistva. Priprema hrane je jedan od najzanimljivijih pokušaja te tehnologije. MIT je razvio 3D štampač hrane i nazvan je Cornucopia. I NASA eksperimentiše sa 3D štampanjem jestivih jela, kao i rezervnih dijelova. U uslovima u kojima astronauti rade svi resursi su ograničeni, uređaj koji im štampa potrebnu hranu ili rezervni dio od velikog je značaja za preživljavanje.



Slika 23. 3D isprintani kolači [20]



Slika 24. 3D isprintan otisak stopala [22]

Zaključak

3D printeri su jedna od najzastupljenijih tehnologija, danas, a na osnovu ovoga svega jasno je da ovu tehnologiju očekuju još veći uspjesi u budućnosti. Meni se jako dopala ova tehnologija, a sigurna sam i da će svaka osoba koja pogleda sve ove dobre strane 3D štampe dijeliti moje mišljenje. Želim im puno sreće i nastavku rada i s nestrpljenjem očekujem dan kada ću kod kuće moći napraviti svoju omiljenu čokoladu, a i sve ostalo što mi je potrebno, da ne moram svaki put da posjećujem prodavnice.

Literatura

- [1] <http://alas.matf.bg.ac.rs/~mil6287/prezentacija.pdf>
- [2] <http://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/8558/Disertacija11334.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [3] https://www.google.ba/search?q=Prvi+3D+%CB%87stampa%CB%87c+Chuck+Hull-a&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiSh8eN-O3XAhVOIuwKHVuGB3UQ_AUICigB&biw=1366&bih=613#imgrc=hpthVNB34WfX3M:
- [4] <http://pc.pcpres.rs/tekst.php?id=12409>
- [5] <https://www.3ders.org/articles/20171202-mit-developing-3d-printed-mach-firefly-rocket-drone-for-air-force.html>
- [6] <https://www.3ders.org/articles/20171130-first-3d-printed-tupod-satellite-successfully-completes-launch-mission-from-iss.html>
- [7] <https://www.3ders.org/articles/20171201-jewlr-3d-prints-replica-of-meghan-markles-engagement-ring-bestseller.html>
- [8] <https://3dprinting.com/news/relativity-space-developing-new-technologies-space-exploration-using-stargate-3d-metal-printer/>
- [9] <https://www.3ders.org/articles/20171130-new-brooks-running-shoes-to-be-built-from-custom-biometric-3d-scans-using-hps-fitstation-technology.html>
- [10] <http://theinstitute.ieee.org/tech-history/technology-history/layerbylayer-the-evolution-of-3d-printing>
- [11] <https://3dprint.com/134861/chuck-hull-asme-landmark/>
- [12] <https://www.aniwaa.com/3d-printing-for-archeology-and-museology/>
- [13] <https://3dprint.com/tag/3d-printed-sculptures/>
- [14] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4189697/>
- [15] <https://3dprintingindustry.com/news/12-things-we-can-3d-print-in-medicine-right-now-42867/>
- [16] <http://medicalfuturist.com/future-3d-printing-drugs-pharmacies-closer-think>
- [17] <https://www.computerworld.com/article/3048823/3d-printing/this-is-the-first-3d-printed-drug-to-win-fda-approval.html>
- [18] <https://www.pinterest.com/pin/16044142399713428/>
- [19] <https://connect.bim360.autodesk.com/3d-printing-in-construction>
- [20] <https://www.pcworld.com/article/2980367/three-dimensional-printer/3d-printing-in-cookie-dough-tastes-better-than-plastic.html>
- [21] <http://blog.drupa.com/de/forensic-3d-printing/>
- [22] <https://www.forensicmag.com/article/2013/06/forensic-uses-3d-printing>
- [23] <https://gronkwena.wordpress.com/2013/04/18/3d-printer-basics/>
- [24] <https://www.3printr.com/sharebot-to-showcase-its-3d-printers-at-samuexpo-3934327/>
- [25] <https://www.3ders.org/articles/20160105-hp-reveals-more-multi-jet-fusion-3d-printer-expected-in-late-2016.html>

