

Možnosti 3D tisku na studentském CNC zařízení

Bc. Marek Jelínek, Ing. Martin Diblík, Ph.D.

Abstrakt

Tento diplomový projekt popisuje problematiku 3D tisku. V této práci je uveden základní teoretický rozbor pojednávající o konstrukci těchto zařízení a jejich funkčnosti. Součástí práce je provedení nejrůznějších vylepšení stroje CNC zařízení aby bylo schopné 3D tisku.

A následně popis tiskové hlavy stroje, která je nezbytnou součástí při realizaci 3D tisku.

Úvod

Cílem mé práce bylo provést rešerši na téma problematika 3D tisku a možnosti realizace 3D tiskárny na amatérské a poloprofesionální úrovni. Dále bylo mým úkolem se seznámit s parametry a vlastnostmi studentského CNC zařízení. Na základě těchto získaných informací jsem navrhl varianty úprav a doplnění CNC zařízení tak, aby byl 3D tisk možný.

Motivací pro zhotovení této práce byl můj osobní zájem o problematiku 3D tisku a snaha rozšířit své znalosti o daném tématu.

Rád bych také v úvodu zmínil některé problémy, které se vyskytly při mém řešení problematiky 3D tisku. Prvním úkolem bylo vybrat tiskovou hlavu, jež umožňuje 3D tisk. Problém tedy nastal při jejím výběru, jelikož jsem potřeboval získat velké množství informací, abych vybral správnou komponentu, která by 3D tisk na univerzálním studentském CNC zařízení umožnila. Dalším problémem, se kterým jsem se setkal, byl nedostatek dostupné literatury. Proto jsem byl nucen čerpat informace především z internetových zdrojů, což samozřejmě pro vývoj mé práce nebylo ideální.

Technologie 3D tisku

Jednou z nejpoužívanějších technologií 3D tisku je nanášení materiálu vrstvu po vrstvě. Nejčastěji se jedná o nějaký druh plastového vlákna, který se za pomoci tiskové hlavy, která je vybavena krokovým motorem odvíjí z vřetene. Odvinutý materiál se posléze v tiskové hlavě taví. Celý proces probíhá za pomoci softwaru, který nám nastavuje jednotlivé souřadnice. V našem pracovním prostoru je možno aplikovat tento materiál na předem určené místo. Princip této technologie je takový, že po dokončení jedné vrstvy, se celé zařízení posune o zhruba 0,06 mm ve svislém směru.

Realizace vlastní 3D tiskárny

Pro realizaci vlastní 3D tiskárny je nejdůležitějším prvkem polohovací zařízení. Plně nám proto postačí takový stroj, který pracuje na principu CNC stroje a je tedy schopný nastavovat polohu koncového bodu podle předem předepsaných kritérií.

Nezbytnou součástí je také vyhřívaná skleněná deska, která zlepšuje přilnavost první vrstvy nanášeného materiálu. Teplota skleněné desky v provozu se musí pohybovat v rozmezí 90-115°C. Díky tomu se první vrstva materiálu lépe přilne k desce.

Dalším důležitým prvkem je extruder neboli tisková hlava. Jedná se o zařízení, které je uchyceno ke koncovému bodu polohovacího zařízení. Toto zařízení je schopné za pomoci krokového motoru odvíjet plastový materiál z vřetene, který je následně roztaven na teplotu tání a vytlačen tuhým plastem ven.

Výsledky a diskuze

Vybraný 3D extruder je schopný pracovat s plastovým materiálem o průměru 1.75mm a je způsobilý dodržet výstupní přesnost v řádu cca 0.4mm. Díky těmto hodnotám se vybrané zařízení jeví jako velice přesné, ale zároveň i rychlé. 3D extruder s nižším výstupním průměrem je však celkově náročnější na seřízení, jelikož musí nastat více pohybů, než je tomu u vyšších průměrů. Výhodou při správném zkalibrování je schopnost tiskové hlavy dosáhnout vyšších přesností. Rychlost tohoto zařízení je shodná s mnoha dražšími extrudéry, což je 40 mm / s. Dále je toto zařízení vybaveno aktivním chlazením za pomoci ventilátoru, což bylo u dražších extruderů postrádáno. Tento extruder je tedy díky aktivnímu chlazení schopen pracovat dlouhodobě při konstantní teplotě. To je pro celý proces žádoucí, jelikož v tavné hlavici vzniká poměrně značná teplota, která způsobuje tavení materiálu.



Obrázek 1. 3D extrudér

Závěr

Cílem této práce jak jsem již zmínil v úvodu, bylo zpracovat principy funkčnosti a jednotlivé technologie 3D tisku a následně se seznámit se studentským CNC zařízením, které bylo třeba vylepšit, aby bylo schopné 3D tisku. Důležité pro mě bylo se nejprve zorientovat, v jakých cenových relacích se tyto zařízení pohybují. Cenové nabídky pro srovnatelná zařízení se na jednotlivých serverech diametrálně lišily. Pro výběr technologie jsem tedy zvolil klasické nanášení plastu vrstvu po vrstvě. Výhodou této metody je konstrukční jednoduchost a také finanční dostupnost, jelikož nejdůležitější komponenty, které potřebujeme, jsou polohovací CNC zařízení a 3D extrudér neboli tisková hlava. Na základě provedeného teoretického rozboru, bylo třeba navrhnout určitá vylepšení, která by umožňovala polohovacímu CNC stroji 3D tisk. Vybral jsem proto vhodný extrudér, se kterým by toto zařízení mohlo pracovat a bylo schopné 3D tisku. Díky vhodnému výběru extruderu jsem byl schopen splnit zadané úkoly zmíněné v úvodu a dokončit tento projekt.

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Martinovi Diblíkovi Ph.D za jeho cenné rady ohledně problematiky 3D tisku. A panu Leošovi Beranovi za jeho čas a rady ohledně prohlídky studentského polohovacího CNC zařízení.

Reference

- [1] HOME OF THE WIKI WEAPON PROJECT. [online]. [cit. 2014-05-3]. Dostupné z: <http://defdist.org/>
- [2] Arcam [online]. c2009 [cit. 2014-18-4]. Technology. Dostupné z WWW: <http://www.arcam.com/technology/additive-manufacturing.aspx>
- [3] The 3D printed future of medicine is here today. [online]. [cit. 2014-15-4]. Dostupné z: http://www.textually.org/3DPrinting/cat_printing_prosthetics.html
- [4] 3D scanning. [online]. [cit. 2014-17-4]. Dostupné z: <http://www.3ders.org/3d-scanning.html>
- [5] ŘASA, J.; KEREČANINOVÁ, Z.: Nekonenční metody obrábění 10. díl :Rapid Prototyping. *Nekonenční technologie : inovace* [cit. 2014-18-4]. Dostupné z WWW: <http://www.mmspektrum.com/clanek/nekonenncni-metody-obrabeni-10-dil>