



Středoškolská technika 2017

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

MINI 3D FRÉZKA

Vít Nesvatba

**Střední průmyslová škola technická
Belgická 4852, Jablonec nad Nisou**

Arduino Mini CNC gravírovací frézka postavená ze starých DVD mechanik.

V tomto projektu jsme se pokusili vytvořit svůj vlastní levný Arduino Mini CNC stroj.

Malý Popis:

Pro pohyb v osách X, Y a Z používáme tři krokové motory a lišty z DVD / CD mechanik. Použití hotových jednotek konstrukci celého stroje velmi usnadnilo.

Frézovací vřetenem je tvořeno třífázovým elektromotorem získaným z havarovaného RC modelu vrtulníčku. Fréza je na motor připojena prostřednictvím spojovacího mezikusu. Místo frézy můžeme snadno nasadit pero nebo tužku. Pro testování správnosti návrhu je kresba tužkou mnohem rychlejší i snazší, než dlouhé čekání na výsledek frézování. Případné chyby tak mohou být bezpečně odstraněny ještě před začátkem obrábění.

Řízení celé frézky je realizováno na základě populární mikroprocesorové stavebnice Arduino. V našem případě jsme použili verzi Nano, ale funkční je jakákoliv řídicí deska obsahující procesor ATMEGA328.

Pro kvalitní řízení vlastních krokových motorků jsou použity moduly driverů s funkcí mikrokrokování. Použitý driver umožňuje až 32 mikrokroků na jeden krok z řídicí desky. V naší frézce ale používáme maximálně 16 mikrokroků na krok. V praktickém provozu se ukázalo, že 32 mikrokroků již nepřineslo žádné zřetelné zlepšení pohybu jednotlivých os.

Krok 1: seznam potřebných dílů a vybavení:

- Arduino uno 2 ks
- Nepájivé pole 1 ks
- Drivery pro řízení miniaturních krokových motorků 3 ks
- 3x DVD / CD mechaniky

Manerál pro výrobu kostry stroje – v našem případě to byl hranol z duralu 16x16 mm
Plech a další díly z rozebraných DVD mechanik

Nástroje:

- Šroubovák
- Páječka
- cín, kalafuna
- Běžné vybavení strojní dílny

Krok 2: Demontáž krokových motorů

Prvním krokem stavby CNC stroje je demontovat DVD mechaniky.

Nyní, když máme tři krokové motory, je třeba připájet na ně kabely. Postupujeme opatrně, protože motor můžeme nadměrným oteplením zničit.

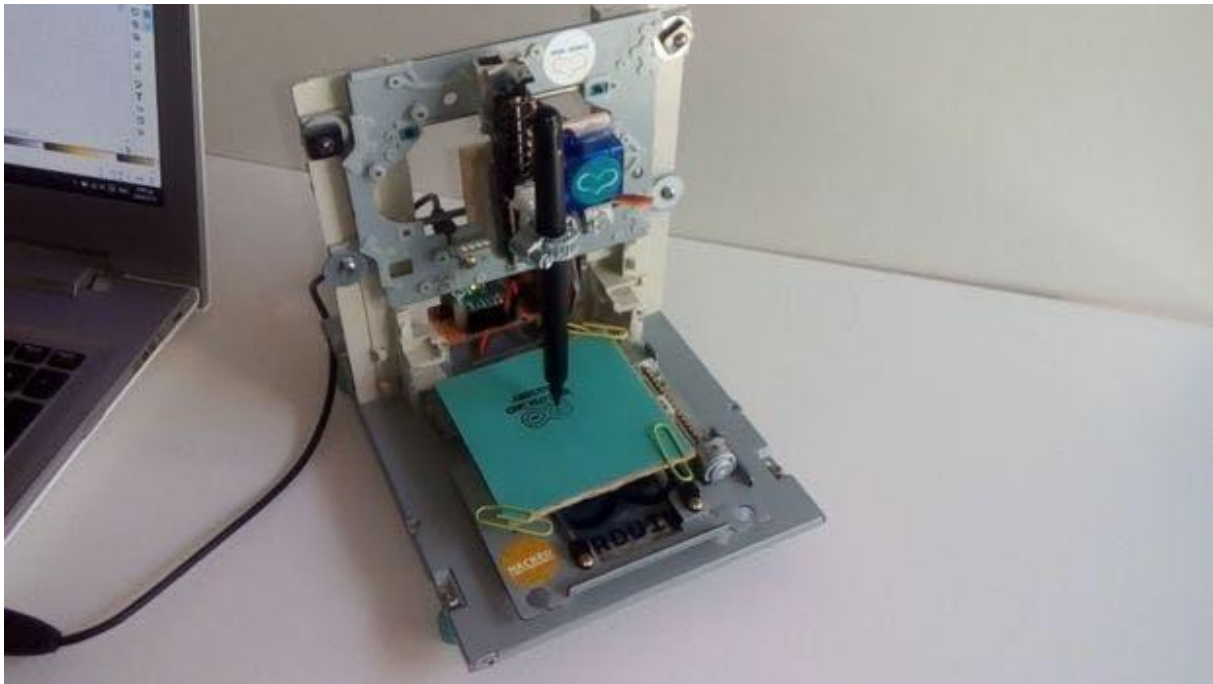
Krok 3: montáž kostry stroje, montáž jednotlivých pohonů

Sešroubujeme kostru z připravených profilů, namontujeme jednotlivé pohony na místo.

Krok 4: Montáž stolu

Připravený kus plechu, získaný z demontované DVD mechaniky, přilepíme epoxydovým lepidlem do správné polohy na Y pohon tak, aby stůl byl přesně ve vodorovné poloze.

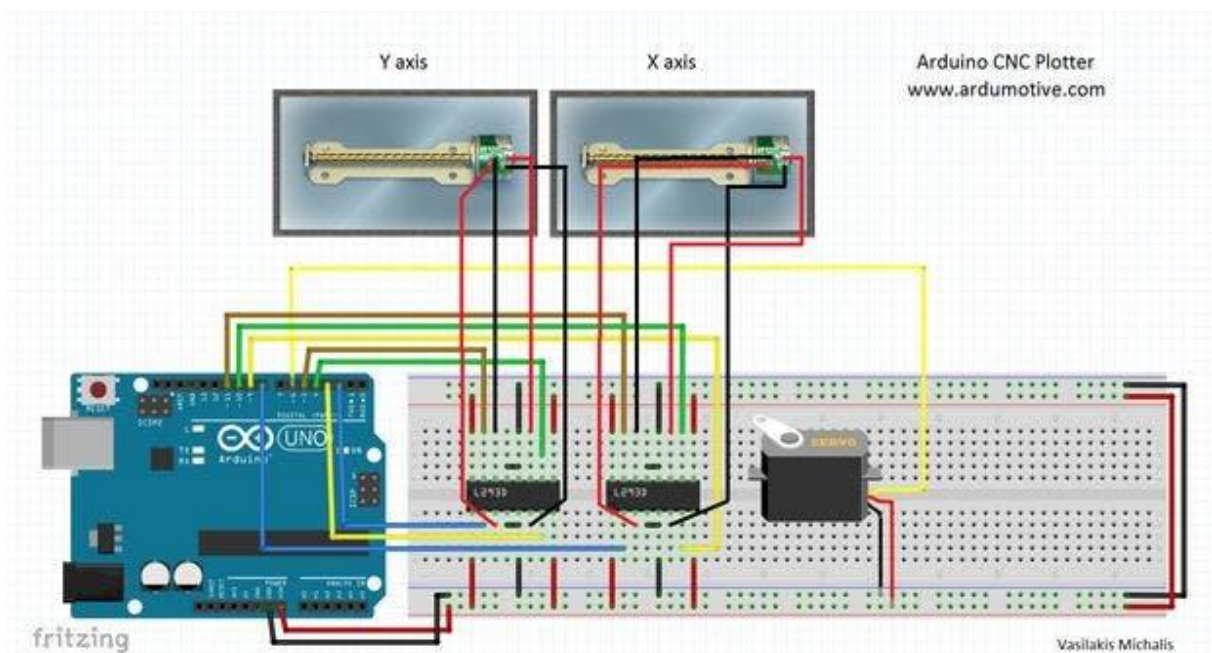
Tato operace je důležitá pro správnou funkci frézky. Chyby mohou být napraveny pouze změnou výšky distančních sloupků, což je pracné a zdlouhavé, proto lepíme přesně.



Obr. 1: Sestavená frézka

Krok 5: Zapojení elektroniky

Nyní, když máme náš konstrukci smontovanou, je čas zapojit elektroniku a otestovat krokové motory.



Obr. 2: Schéma zapojení elektroniky

Pracujeme podle schématu. Sestavíme celý obvod, k výstupům driverů zapojím kabely od krokových motorů.



Obr. 3: Arduino UNO

Napájení:

Spotřeba gravírky je větší, než je přípustný proud dodávaný z USB portu počítače. Proto musíme použít napájení z dostatečně výkonného zdroje. Plně vyhovuje zdroj 12V/4A často používaný pro napájení externích disků, nebo nějaký podobný.

Krok 6: Testování krokových motorů

Arduino naprogramujeme vhodným kódem a ověříme funkci pohonů. Pozor dáváme na správné smontování, nic se nesmí křížit. Výkon motorů je minimální, jakýkoliv nadměrný mechanický odpor funkci znemožní.

Stolek (osa Y motoru) se pohybuje od nás dozadu a zpět.

Osa Y (vřetenno s pohonem osy Z) motoru se pohybuje zleva napravo.

Osa Z motoru se pohybuje nahoru a dolů.



Obr. 4: Detail zapojení

Krok 7: Interpretace G kodu a vlastní řízení motorů:

Arduino naprogramujeme vhodným interpretem G kódu. Gravírka dostává příkazy k činnosti USB rozhraním z počítače. Příkazy G kódu jsou po přijetí Arduinem dekodovány a interpretovány tak, aby se nástroj (fréza nebo tužka) správně pohyboval po určené dráze.

Krok 8: GCTRL Program pro přenos dat z počítače do Arduina gravírky:

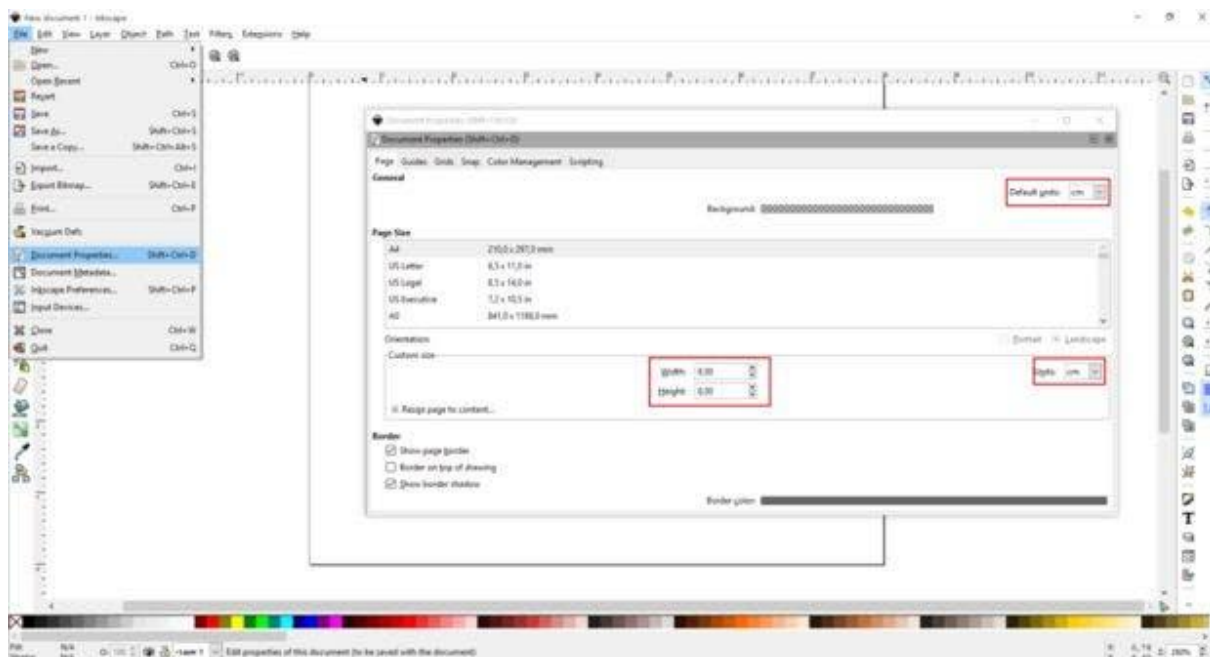
Nyní jsme připraveni k prvnímu kreslení. K tomu použijeme program gctrl.pde. Tento program posílá příkazy G kódu do gravírky .

Co je g kód? Soubor s G kódem je vlastně soubor s X, Y a Z souřadnicemi, doplněný o další řídicí kódy. Začátek takového souboru může vypadat třeba takto :

```
M300 S30.00 (vypnutí napájení)
G1 X10.00 Y10.00 F2500.00
G1 X20.00 Y10.00 F2500.00
M300 S50.00 (Vřeteno nahoru)
```

Krok 9: Jak vytvoříme svůj vlastní G kód:

Snadnou a legální cestou ke tvorbě vektorové grafiky je Inkscape. Inkscape je profesionální editor vektorové grafiky, který běží na Windows, Mac OS X i Linuxu. Je používán profesionály i kutily po celém světě, pro tvorbu široké škály grafiky: jako jsou ilustrace, ikony, loga, diagramy, mapy a webové grafiky. Inkscape je zdarma open-source software.



Obr. 5: Tvorba G kódu

Export G kódu do souboru:

Klikněte na Uložit jako a vyberte .gcode. Kliknutím na tlačítko OK v dalším okně je hotovo! Hotový soubor s G kódem pošleme do gravírky pomocí vhodné aplikace. V prostředí Windows například, stáhněte gctrl.exe [zde](#) a spusťte jej. Jdeme na to!

- Stiskněte tlačítko 'p'. Vyberte sériový port, který je připojen k Arduino v dialogovém okně, které se objeví.
- Poté stiskněte tlačítko ‚g‘ a vyberte správný soubor s g kódem.
- Hotovo :-). Doufám, že jsem na nic nezapomněl...