



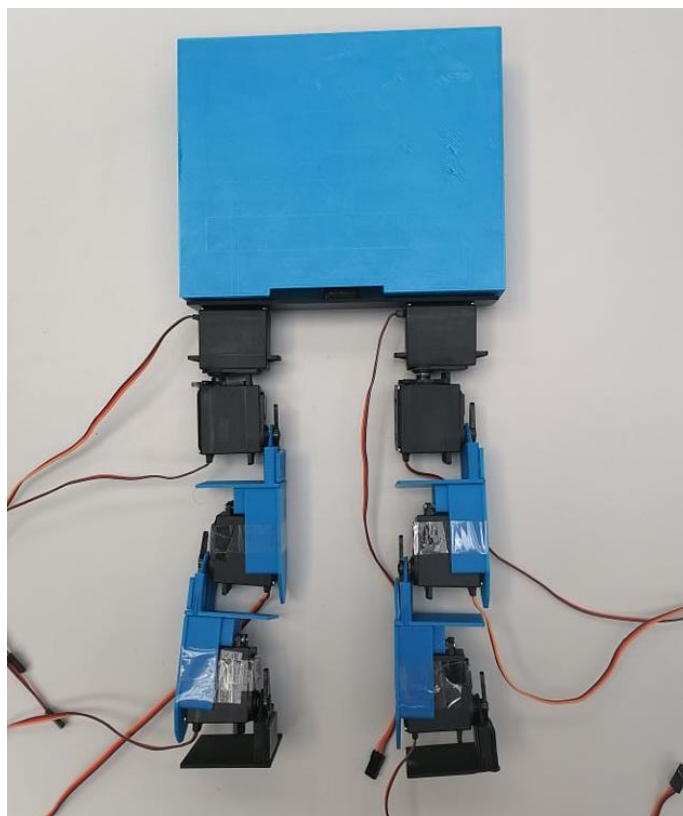
Středoškolská technika 2022

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Výroba a programování humanoidního robota

Tomáš Halba, Tomáš Rejna, Marek Petr, Lukáš Zoser, Tomáš Šandor, Karel Šnobl

Střední průmyslová škola TOS Varnsdorf
Říční 1774, Varnsdorf



Obrázek 1: Současná podoba našeho humanoidního robota

Úvod a motivace práce

Cílem naší práce je plně sestrojít a naprogramovat funkčního humanoidního robota. Robot, připomínající člověka, bude umět provádět klasické pohyby, jako je chůze a mávání rukama. Uvědomujeme si, že zkombinovat konstrukční a programátorskou část, tak aby robot spolehlivě fungoval, bude nelehký úkol. Postupně se tedy snažíme dosáhnout pozitivního výsledku a získat tak cenné zkušenosti do našeho dalšího studia a do budoucí kariéry, odehrávající se v prostředí vědy a techniky.

Konstrukční prvky robota vznikají pomocí 3D tisku a elektronické části budou zařízeny pomocí systému Arduino. Celé tělo bude obsahovat celkem 18 servomotorů. Tento robot, by se tedy mohl nazývat, jako robot s 18 stupni volnosti. Vybaven bude také deskou Arduino, pro připojení k PC a umožnění tvorby jednotlivých programů. Programování probíhá pomocí programovacího jazyku C++.

Humanoidní robot

Robotika je obor, který se zabývá studiem a konstrukcí robotů a jim podobných zřízení. Robot je chápán jako stroj, který vykonává podobné činnosti jako člověk, především však činnosti pohybové a manipulační (František Šolc, 2002). Robotika je multidisciplinární obor zahrnující znalosti mechaniky, elektrotechniky, měřicí techniky, technologie pohonů, programování a dalších oborů (Pleskot, 2019). Humanoidní robot je robot, který je založen na vzhledu lidského těla. Má tedy trup, dvě nohy, dvě paže a nějakou formu hlavy. Jako synonymum je často využíván termín android. Humanoidní roboti by se také měli umět přizpůsobit svému prostředí a ovládat jistou formu učení a zlepšování v případných úkolech. Typickým příkladem je snímání a zapamatování si tvar a rozměry předmětu, případně prostor místnosti.

Programování C++

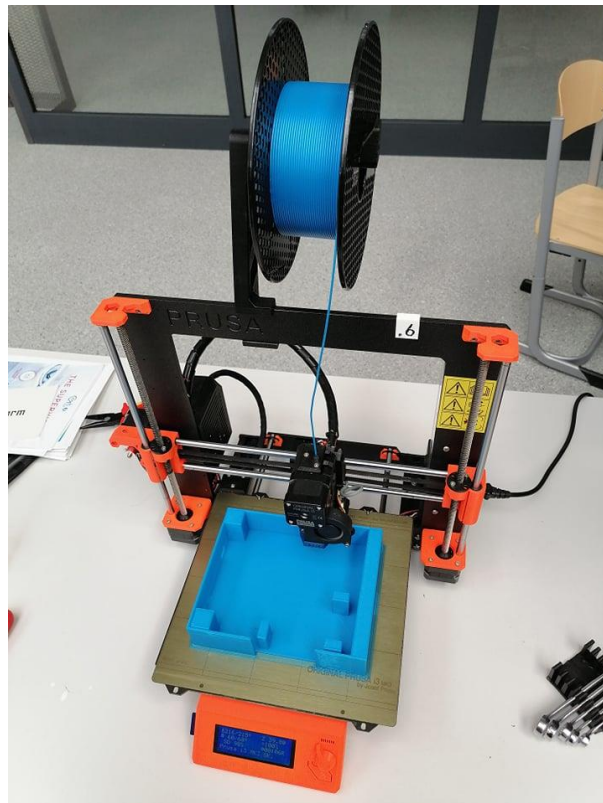
Systém arduino je vybaveno programovacím jazykem C++, které podporuje několik programovacích stylů. Naše využití pro robotiku zahrnuje takzvané nepřímé programování, kdy je externě vytvořen program, který je následně umístěn do paměti robota a po příkazu aplikace lze program vyvolat a spustit. (Pleskot, 2019)



Obrázek 2: Programovatelná deska Arduino UNO

3D tisk

Jedná se o aditivní výrobu neboli technologii tvorby objektu postupným přidáváním materiálu v tenkých horizontálních vrstvách (Zloch). V naší laboratoři využíváme jako materiál pro tisk extrudovaný platový drát. Tiskárny, které využíváme, jsou od značky Průša a CraftBot. Na 3D tiskárnách stále trénujeme, jak vytisknout požadovaný výrobek, co nejpřesněji a také nejrychleji, tak aby to nesnížilo kvalitu. Mechanickou část bylo nejprve potřeba vymodelovat. Jako modelovací software využíváme SOLIDWORKS. Všechny mechanické části na robota jsme takto pomocí 3D modelů vytiskli a poté mechanicky spojili pomocí vteřinového lepidla a vrutů vyvrtných vrtačkou.



Obrázek 3: Probíhající 3D tisk hrudníku robota

Servomotor

Jako motor pro pohon robota aplikujeme silnější servo určené pro roboty a manipulátory. Obsahuje kovové převody a má zaručen excelentní točivý moment. Jelikož celková váha robota se bude pohybovat mezi dvěma a třemi kilogramy, tak je nutné pohon dimenzovat pro vyšší váhu. Mělo by se dosáhnout stabilního točivého momentu. Tyto konkrétní servomotory mají točivý moment 11 kg.cm (6 V).



Obrázek 4: Servomotor

Závěr

Celý proces výstavby, programování a plánování je v stále v podstatě na začátku. Neustále se učíme nové věci a z každé situace se snažíme poučit, abychom v nadcházejících situacích lépe reagovali na případné potíže.

Nejobtížnější bude jistě ovládání servomotorů. Jsou totiž určeny spíše, jako nepřetržitý pohon, který se obtížněji polohuje. Budeme muset volit způsob programování skrze časové spouštění jednotlivých servomotorů a zkombinovat je tak ke spolehlivým pohybům humanoidního robota. Také je nutné pečlivě přistupovat k mechanickému složení robota. Jednotlivé části musí být spolehlivě spojeny a váhu robota je nutno rovnoměrně rozložit po jeho těle. Projekt tedy stále pokračuje a my usilujeme o jeho zdárné dokončení.

Citovaná literatura

- František Šolc, Luděk Žalud. 2002.** *Robotika*. Brno : autor neznámý, 2002.
Pleskot, Alosi. 2019. *Základy automatizace*. Praha : autor neznámý, 2019.
Zloch, Marek. *Vše o 3D Tisku*.