



Středoškolská technika 2016

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Robot pro soutěž RoboRAVE

Tomáš Berger

SPŠE a VOŠ Pardubice

Soutěž

RoboRAVE je mezinárodní robotická soutěž, na které se konají různé robotické turnaje v několika kategoriích jako jsou doprava míčků do zásobníku, sledování čáry, šplh na překážku, Fire Fighting (sfoukávání svíček) a dalších.

My jsme se účastnily Fire Fightingu. V této soutěži je robot náhodně umístěn na hranu hřiště o velikosti 12 x 8 stop (cca 3,6 x 2,4 m) ohraničeného bílo-černou páskou. Na hřišti jsou umístěny čtyři svíčky, jedna svíčka je zcela viditelná ze startu robota, další tři jsou skryté za třemi stěnami. Úkolem robota je v časovém limitu 3 minut sfouknout všechny čtyři svíčky aniž by se jich dotkl nebo byl ve vzdálenosti větší než cca 20cm. Tato soutěž je považována za jednu z nejnáročnějších na RoboRAVE, celou soutěž totiž komplikuje slunce, které často nemá slitování se senzory robota a dokáže je dosti vyvést z míry, a proto se většině týmů nepodaří ani sfouknout všechny svíčky.

S naším robotem se nám na mezinárodním kole této soutěže podařilo v konkurenci 24 týmů z pěti zemí světa skončit na krásném třetím místě.

Robot

Náš robot je řešen jako čtyřkolový. Dvě hnaná kola jsou umístěna uprostřed robota a další opěrná kola jsou umístěna v předu a vzadu robota. Přední kolečko je mírně přizvednuté a těžiště robota je umístěno vzadu aby byl robot schopen překonat i mírnou nerovnost (jinak by došlo k přizvednutí hnaných kol). Půdorys robota je kruhový se středem v ose otáčení, toto uspořádání je velice vhodné při vyhýbání se překážkám protože se robot nemá tendenci zachytávat o překážky a ani je při otáčení shazovat.

Robot je vybaven mnoha senzory (3 IR dálkoměry, kolečka s enkodéry pro odometrii umístěná vedle hnacích kol, 6 nárazových čidel, čidlo svíčky (IR fototranzistor v tubě pro odstínění slunečního světla), čidla světelného pozadí (jako čidla svíčky, jen umístěna v jiné pozici) a 3 IR čidla odrazivosti podložky).

K napájení robota je použita 3-člávková Li-pol baterie 3200 mAh, která dokáže robota napájet po dobu dvou hodin což se ukázalo jako nadměrně dostačující.

K samotnému sfouknutí svíčky slouží ventilátor (modelářský motor s vrtulí), který je namířen svisle vzhůru. Proud vzduchu je poté dále nasměrován pomocí zahnutého potrubí kolem senzorů a přímo na svíčku.

K řízení robota jsou použity dvě vývojové desky arduino Mega. První arduino slouží pro výpočet relativní pozice robota pomocí odometrie, druhé arduino slouží jako hlavní řídicí jednotka jsou k němu připojeny H-můstky, čidla a taky druhé arduino se kterým komunikuje sériovou linkou. Toto arduino pak na základě vnějších podmětů vybírá nejvhodnější trasu k dojetí ke svíčce či objetí překážky.

Samotná konstrukce robota je přibližně z poloviny vytisknuta na tiskárně reprop i3 a druhá polovina je tvořena z plechů a závitových tyčí.