



Středoškolská technika 2010

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

PBot

Václav Lukšan, Pavel Marek

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola
Hrabáková 271, Příbram II

O co jde?

Projekt PBot vznikl na SPŠ a VOŠ Příbram s cílem zúčastnění se národního kola soutěže Eurobot. Eurobot je soutěž autonomních robotů, kteří na hřišti 2x3m a v čase 90s plní úkoly podle každoročně měněného zadání. Aktuální zadání je na: www.eurobot.cz. V tomto roce roboti pomáhali se sklizní ovoce a zeleniny tak, že dopravovali červené míčky představující rajčata, bílé válečky představující kukuřici a oranžové míčky představující pomeranče do skórovací oblasti a podle hmotnosti sklizených prvků byli bodově ohodnoceni. Tým PBot se bohužel nehomologoval do hlavní soutěže.

Autonomní činnost robota

Robot se pohybuje po hřišti podle herního plánu, jehož dodržení zajišťuje mikropočítač nezávislým řízením každého motoru pohonné jednotky. V paměti je zapsána požadovaná dráha pohybu, která se porovnává se skutečně ujetou na základě informací z inkrementálních snímačů otáčení hnacích kol podvozku.

Aby robot nenarazil při pohybu vpřed na překážku – soupeře, je vybaven v přední části infračervenými snímači. Informace z nich je vyhodnocena řídicí jednotkou, která rozhoduje o pokračování nebo zastavení pohybu robotu. Po informaci z čidel, že překážka zmizela, robot pokračuje v pohybu.

Nepřetržitě je v provozu pohon nabírací jednotky, protože na dráze, po které se robot pohybuje jsou červené míčky – rajčata, která jsou tak automaticky nabírána do zásobníku.

Poté, kdy robot dojede na konec své dráhy, vydá řídicí jednotka signály k obratu robota a k vysypání míčků do skórovací oblasti – sběrného koše na ovoce.

Tým

Do stavby robotu byli zapojeni 2 studenti, přičemž jeden z nich měl tento projekt jako maturitní práci. Oba dva studenti se účastnili soutěže Eurobot Starter v minulém roce, kdy se stejnojmenným týmem dokázali zvítězit. Členové týmu se scházeli ve svém volném čase ve školních laboratořích a dílnách, které jsou k tomuto účelu patřičně vybaveny. Financování projektu bylo také ze školních zdrojů.

Robot

Podvozek

Robot je postaven na diferenčně řízeném dvoukolovém podvozku s jedním opěrným kolem. Pro pohon jsou použity 2 DC motory. Podvozek je vyroben z dřevovláknité desky.

Konstrukce

Vzhledem ke sbírání míčků („rajčat“) dovnitř robotu, je veškerá elektronika a baterie umístěna do horní části konstrukce. Základ konstrukce tvoří hliníkové profily a plechy. Nabírací mechanismus je také z hliníkových dílů. Nabráni „rajčete“ zajišťují 2 merkurové hřídele, které jsou přes řemenici poháněny DC motorem. Celý mechanismus je kyvný. S robotem je spojen pohyblivým kloubem, takže se může volně pohybovat nahoru a dolů. Aby mechanismus držel ve stejné výšce, je zavěšen na provazu. Boční kryty jsou vyrobeny ze zeleného plexiskla.

Elektronika

Základem robotu je řídicí deska postavená na mikrokontroléru AT89S52, která ovládá desky podřazené. Ostatní desky se připojují přes paralelní rozhraní s 10 pin konektorem (8 bit data + napájení).

Deska pro řízení motorů obsahuje 2 H-můstky L6203, pro něž signál generuje také AT89S52. Tato deska zároveň zpracovává data z inkrementálních senzorů z kol. Z řídicí desky tato deska dostává instrukce o směru a vzdálenosti, jakou má ujet.

Deska pro zpracování dat z infračervených dálkoměrů obsahuje mikrokontrolér ATmega8. Protože výstup z dálkoměrů je analogový, je využit A/D převodník integrovaný v mikrokontroléru. Deska je připojena na externí přerušení v řídicí desce.

Deska pro ovládání serva na vysypávání herních prvků obsahuje mikrokontrolér ATmega8. Pro generování 50Hz je využit 16 bitový čítač/časovač taktovaný z vnitřního 2MHz oscilátoru.

Deska pro automatické vypnutí po 90s, která odpojí veškerou elektroniku od baterie. Obsahuje mikrokontrolér ATtiny 13.

Senzory

Pro detekci soupeře má robot tři infračervené dálkoměry Sharp GP2Y0A21 umístěné vpředu. Pro odometrii má na obou kolech infračervené inkrementální senzory.

Napájení

Olověná hermetická baterie 12V / 2,2Ah. Napájení je připojeno přes central stop, vypínač a pojistku.

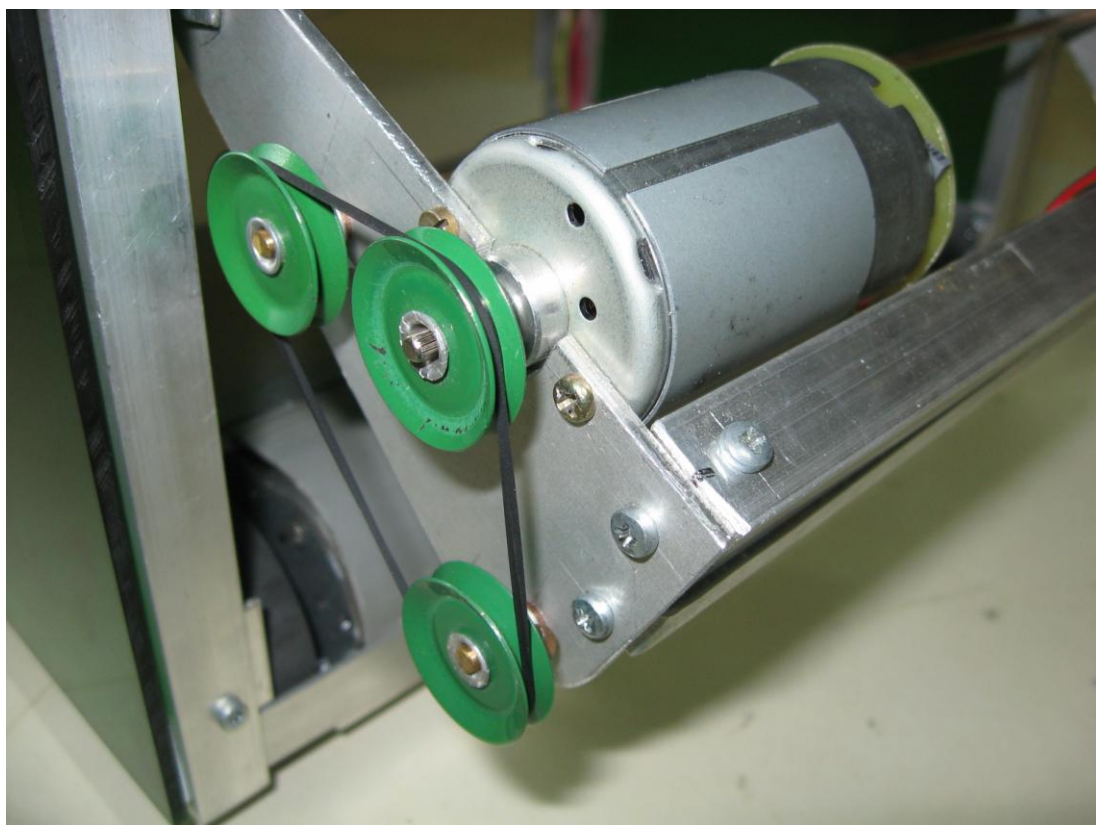
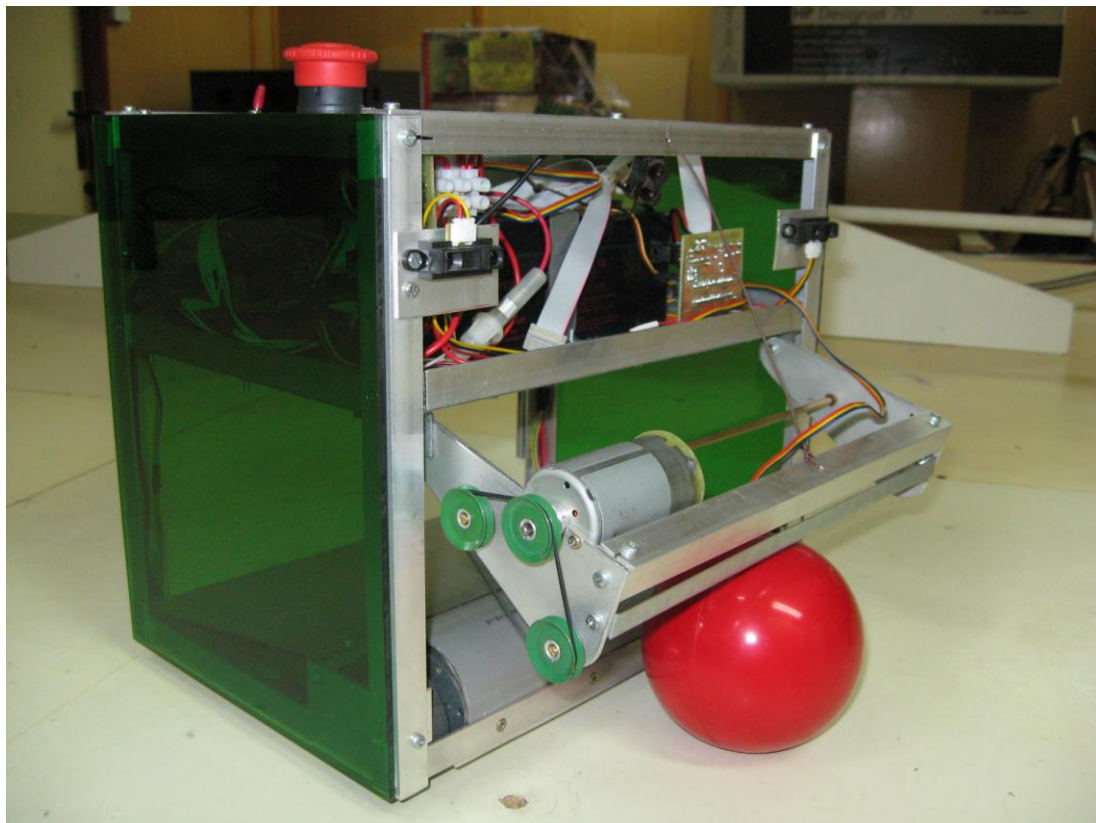
Technický plakát

Každý tým, který se soutěže Eurobot účastní musí vytvořit technický plakát, na kterém srozumitelně představí svého robota návštěvníkům robotnického dne. Plakát je volně stažitelný na adrese:

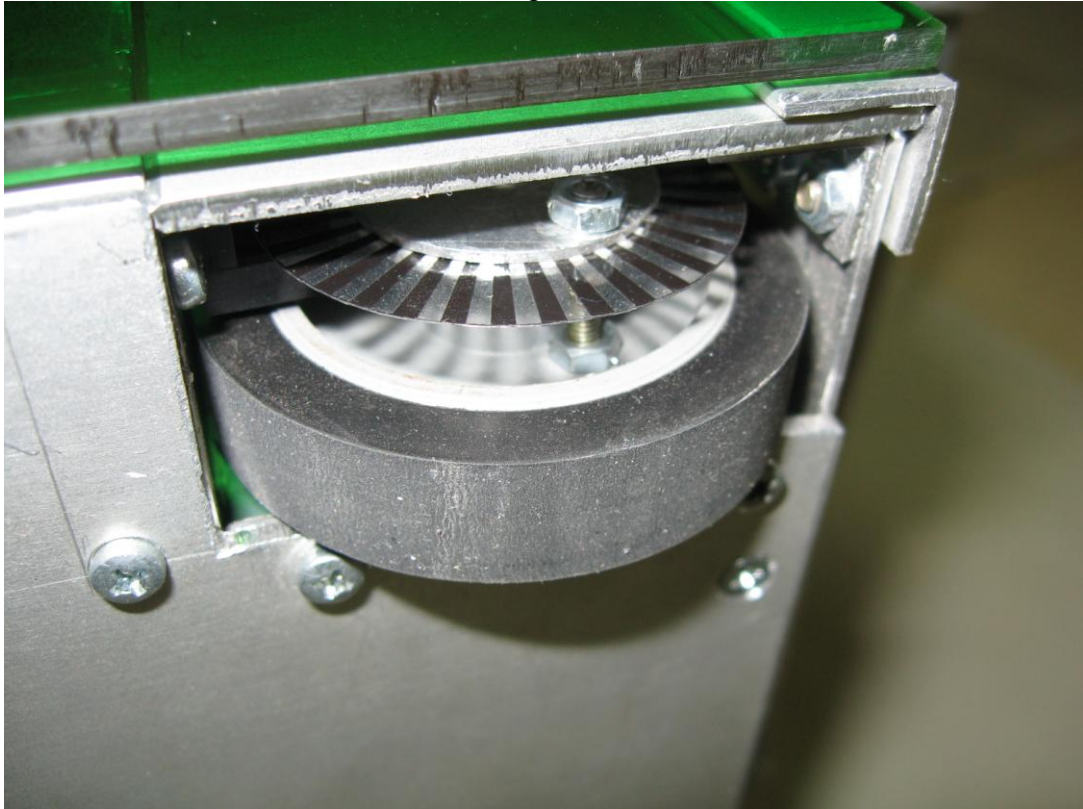
http://www.projects.paulmark.cz/lib/exe/fetch.php?media=pbot2010_poster.pdf

Fotografie robotu

Obr. 1: robot na hřišti



Obr. 2: detail pohonu nabírání



Obr.3: detail kotouče pro inkrementální senzor

Další informace

Web jednoho člena týmu – <http://www.projects.paulmark.cz>

Soutěž Eurobot – <http://www.eurobot.cz>

Stránka přihlášených týmů - <http://www.eurobot.cz/teams2010.php#pbot>