

Posudek vedoucího bakalářské práce Filipa Kirschnera

Cílem bakalářské práce Filipa Kirschnera s názvem „Model vzducholodi s využitím stavebnic LEGO Mindstorms Education EV3“ bylo navrhnout a realizovat řízení vzducholodi zejména s ohledem na dynamické vlastnosti jejího pohybu v uzavřené místnosti s využitím stavebnic LEGO Mindstorms Education EV3, navrhnout jednoduchý způsob stanovení polohy vzducholodě při jejím pohybu po předem stanovené trajektorii, navrhnout a realizovat komfortní uživatelské rozhraní k dálkovému stanovování reference pro pohyb vzducholodi a posledním úkolem bylo vypracovat webové stránky k modelu vzducholodi.

Prvním problémem při vlastní realizaci bylo sestavit funkční model vzducholodě. Kvůli požadavku na konstrukci vzducholodě ze stavebnice LEGO Mindstorms Education EV3 se toto ukázalo jako problematické a standardní konstrukční prvky vzducholodi (např. balonet sloužící k regulaci výšky) musely být nahrazeny zástupnými řešeními.

Řízení vzducholodě bylo realizováno jako tři nezávislé lineární regulátory, jejichž výstupy kombinuje nelineární funkce, která je převádí na úhly natočení motorů a výkon na jednotlivých motorech. Nakonec nejtěžším úkolem byla realizace řídicího programu vzducholodě, neboť prostředí pro grafické programování inteligentní kostky zcela zřejmě není určené k vytváření takto složitých řídicích programů (bohužel v současné době ještě není jiná alternativa).

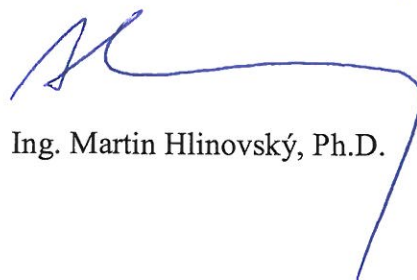
Úkol navržení systému pro stanovování globální polohy vzducholodě se podařilo realizovat váženou sumací dat z tříosého akcelerometru a jejich následným zpřesněním pomocí kamery identifikující kalibrační červené papíry uspořádané do pravidelné čtvercové sítě.

V rámci bakalářské práce byly navrženy a realizovány dvě uživatelská rozhraní pro stanovení referencí pro pohyb vzducholodě (joystik a senzorická rukavice) a rád bych tady zdůraznil a vyzdvihl řešení pomocí senzorické rukavice (na základě úhlu naklonění dlaně nastavuje referenci na sílu působící na vzducholodě v daném směru). Ovládání pomocí senzorické rukavice je vhodnější i z důvodu větší intuitivity a také atraktivity při předvádění vzducholodi.

Pan Kirschner ve své bakalářské práci splnil beze zbytku všechny body zadání, pracoval samostatně, při konzultacích při vlastní realizaci přišel s velice zajímavými vlastními myšlenkami.

Výsledky práce pana Kirschnera jsou přehledně zpracovány a popsány ve vlastní bakalářské práci a proto ji navrhuji hodnotit klasifikačním stupněm ECTS A (VÝBORNĚ).

V Praze 30.5.2014



Ing. Martin Hlinovský, Ph.D.

Posudek oponenta bakalářské práce Filipa Kirschnera

Oponent: Ing. Bc. Lenka Mudrová
Kingdom

Pracoviště: University of Birmingham, United

Název práce: Model vzducholodi s využitím stavebnic LEGO Mindstorms Education EV3

Prvním bodem zadání bylo navrhnout a realizovat řízení vzducholodi zejména s ohledem na dynamické vlastnosti jejího pohybu v uzavřené místnosti. Tento bod zadání je obsáhlý, protože obsahuje nejen návrh samotného řízení, ale v první řadě návrh samotné vzducholodi, který kriticky ovlivňuje finální realizaci.

Student prokázal technický cit a kritické myšlení při samotném návrhu a konstrukci vzducholodi. Jako kritické vnímám návrh gondoly pro vzducholod', která umožňuje nejen dopředný pohyb a rotaci v azumutu, ale především stoupání a klesání, které u tak malé vzducholodi nelze řešit standardní cestou. Kladně také hodnotím kombinace LEGO stavebnice s modelářskými motory pro dostatečný tah gondoly, kde vše je řízeno inteligentní kostkou LEGO, tedy byla nutná studie řídicích signálů LEGA a návrh obvodu pro řízení motorů.

Ohledně samotného návrhu řízení, student identifikoval systém vzducholodi pro dopředný pohyb, stoupání a azimutální rotaci. Následně navrhl regulátory pro řízení těchto tří veličin. Nutno podotknout, že veličiny jsou závislé a lze je řídit pouze náklonem a tahem dvou motorů. V samotné práci mi chyběla hlubší diskuze samotného návrhu regulátoru a experimentální prokázání jejich funkčnosti, což vidím jako podstatnou část.

Druhým bodem zadání bylo navrhnout jednoduchý způsob stanovení polohy vzducholodě při jejím pohybu. Student využil dostupným senzorů a to tří-osého akcelerometru a jedno-osého gyroskopu pro určení azimutální rotace. Student nadále využil kamery k relativní lokalizaci nad specifickými body prostředí. Tuto kombinaci senzorů shledávám dostatečnou pro dané vnitřní prostředí.

Třetím bodem zadání bylo navrhnout komfortní uživatelské rozhraní. Zde bych chtěla upozornit na kreativitu studenta, který realizoval nejen standarní způsob ovládání přes joystick, ale navrhl i sensorickou rukavici, která uživateli nabízí velmi intuitivní ovládání. Čtvrtým bodem zadání bylo pak zrealizovat webové stránky pro vzducholod', které posléze poslouží k využití vzducholodi pro prezentační účely FEL.

Po obsahové stránce ovšem samotný text práce vykazuje nedostatky. Jako kritické bych ohodnotila špatně vedené citace, kde u některých zdrojů je nemožné dohledat, co student citoval. Také práce vykazuje nevhodnou úroveň detailu - příliš místa je věnováno úvodu LEGA a obecnému návrhu vzducholodi, kde technické detaily jsou opomíjeny a nejsou příliš vysvětleny. Naopak, samotná identifikace a především návrh regulátorů by mohly být více diskutovány.

Na závěr bych pozitivně ohodnotila studentův přístup k samotnému programování, který v textu