

Pardubicích, 3. června 2021

Posudek vedoucího diplomové práce

BALANCUJÍCÍ ROBOT

Student: Bc. Pavel Prokop

Studijní program: Automatické řízení

Katedra: KŘP

Cílem práce byl návrh a realizace balancujícího robota, s využitím zvoleného typu jednočipového mikropočítače. Součástí řešení diplomové práce byla i tvorba kompletní výrobní dokumentace navrženého řešení, včetně zpracování 3D modelu vytvořeném ve vybraném CAD software a uživatelský manuál realizované konstrukce.

Rozsah předkládané práce je cca 70 stran textu s příloženým CD, které obsahuje text diplomové práce ve formátu „pdf“, zdrojové kódy aktuálního firmware mikropočítače, firmware dotykového displeje, výrobní poklady realizované konstrukce zařízení, software mobilní aplikace a video s ukázkou funkčnosti realizace robota.

Text práce je rozdělen, mimo závěru, celkem do pěti kapitol.

Kapitoly č. 1 až 3 obsahují rešerši zadaného tématu, s odkazem na známá, vybraná konstrukční řešení balancujících robotů, s jejich stručnou charakteristikou, technickou specifikací a cílovým využitím. Následuje popis systému balancujícího robota ve tvaru matematického modelu, popis jeho možného konstrukčního řešení, volby pohonu krokovými motory a jejich řízením, dále funkčními principy a technickými parametry senzorů využitých v realizaci konstrukce robota.

V kapitole č. 4 je popis ostatních komponent zvolených pro realizaci konstrukce robota. Pro realizaci řídicí jednotky byl vybrán jednočipový mikropočítač vývojového kitu Arduino mega s mikropočítačem ATmega 2560. K pinům vývojového kitu jsou připojeny senzory robota, akcelerometr společně s gyroskopem, ultrazvukový dálkoměr a optický IR snímač pro umožnění pohybu robota po vyznačené trajektorii (čáře). Komunikace robota s mobilní aplikací nadřazeného řídicího systému je realizována technologií „Bluetooth“.

Kapitola č. 5 postupně řeší vlastní realizaci robota. Je zde popsán návrh a realizace mechanické konstrukce těla robota s podporou 3D tisku, návrh plošného spoje pro umístění elektronických modulů driverů krokových motorů, připojení senzorů a akčních členů. Kapitola pokračuje popisem návrhu firmware jednočipového mikropočítače, grafického rozhraní dotykového displeje a software mobilní aplikace pro dálkové ovládání funkcí robota.

Shrnutí výsledků v kapitole č. 6, dosažených při návrhu, realizaci a testování konstrukce balancujícího robota ukazuje, že experimenty týkající se testování realizované konstrukce diplomantem byly provedeny v dostatečném rozsahu. Tuto skutečnost diplomant doložil demonstrační video ukázkou, která je součástí přílohy doprovodného CD diplomové práce.

Ke zvolenému postupu návrhu konstrukce a její realizaci nemám žádné podstatné připomínky.

Logickou stavbu a stylistickou úroveň práce lze prohlásit za velmi dobrou. V textu DP v podstatě nejsou překlepy a formální chyby.

Seznam použitých literárních zdrojů je uveden v dostatečném počtu a diplomant tyto zdroje řádně v textu DP cituje.

Kontrola původnosti práce proběhla v automatickém režimu po vložení souborů DP do IS STAG. Předkládaný text DP vykazuje shodu do hodnoty menší než 5%, proto lze text DP považovat za původní.

Diplomant by mohl při obhajobě zodpovědět následující otázky:

1. Jakým způsobem by bylo možné realizovat PID regulátor pro plynulé sledování čáry?
2. Jakým způsobem je řešeno chování robota v případě nestandardních situací (např. blížící se stav vyčerpání kapacity akumulátorů, ztráta spojení během ovládní mobilní aplikací atd.)?

Závěrem lze konstatovat, že diplomant všechny body zadání DP úspěšně splnil. Tím prokázal schopnost samostatně řešit zadané cíle DP a práce splňuje všechny požadavky kladené na tento typ závěrečných prací. Předloženou diplomovou práci **doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm**

== A ==

Ing. Libor Havlíček, Ph.D.

Univerzita Pardubice
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra řízení procesů