

# Posudek oponenta DP

---

**Název práce:**      **Robtický stolní fotbal**

**Autor:**                **Bc. Vojtěch Myslivec**

**Oponent:**             **Ing. Jaroslav Pecka**                **zaměstnavatel: CT DC - Siemens, s.r.o.**

## Posudek:

Student v práci popisuje řízení jedné osy stolního fotbalu pomocí dvou motorů připojených k měničům Sinamics. Tyto měniče jsou propojeny s průmyslovým řídicím systémem Simotion pomocí průmyslové komunikační sběrnice Profinet. K řídicímu systému je taktéž pomocí sběrnice Profinet připojena inteligentní průmyslová kamera, pomocí které student získává polohu míčku na hracím stole. Téma práce považuji za zajímavé a komplexní. Obsahuje témata z celé řady odvětví průmyslové automatizace a komunikace.

Student nejprve analyzoval mechanické připojení motorů k vlastnímu hracímu stolu. Nakonfiguroval připojené motory v prostředí SCOUT a úspěšně se vypořádal s konfigurací isochronního průmyslového komunikačního protokolu Profinet s aplikačním profilem Profidrive. Dále se student seznámil s průmyslovým řídicím systémem pro řízení pohybu Simotion. V něm se student vypořádal se vzájemnou synchronizací os obou motorů a vyřešil závislost translačního a rotačního pohybu jedné osy stolního fotbalu.

Nad hrací plochu student umístil inteligentní průmyslovou kameru. Tuto kameru nakonfiguroval pomocí dodaného softwaru pro detekci polohy míče na hracím stole. Student se snažil o co nejspolehlivější detekci polohy v minimálním možném čase a přijatelné přesnosti. Student proto realizoval režim sledování míče, kdy odhaduje jeho příští polohu a dynamicky zmenšuje oblast vyhledávání. Takto se student dostal na čas odezvy kamery do řídicího počítače 25 ms s přesností na 2 mm. Student ještě vyzkoušel jiný druh kamery, se kterým dosáhl kratšího času odezvy, ale zase nižší přesnosti. S přihlédnutím k faktu, že je použita kamera, která není primárně určena pro sledování rychlých dějů a celý výpočet probíhá uvnitř inteligentní kamery, kterou student programoval pomocí přiloženého software, ve kterém nemá možnost přímého programování vyhledávacího algoritmu, pouze jeho skládání z připravených funkcí, považuji dosažené parametry za opravdu maximální možné v dané konfiguraci. Kamera po vyhodnocení obrazu posílá po sběrnici Profinet polohu řídicímu systému Simotion. S pomocí této polohy student implementoval jednoduché algoritmy pro odrazení soupeřovi střely a pro útok na soupeřovu bránu.

Na závěr student celé řešení shledává funkčním. Formuluje nedostatky systému a navrhuje možná opatření pro jejich odstranění. Navrhuje mechanické úpravy pro připojení dalších os stolního fotbalu. Pro zlepšení detekce polohy míče navrhuje buď přesunutí kamery pod hrací

desku stolu, nebo přidání další kamery tak, aby nedocházelo k zakrytí míče hrací osou a míč byl na hrací ploše nalezen vždy.

Po formální stránce student splnil všechny body zadání. Práce je dobře strukturovaná. Student velmi jasně a srozumitelně zdokumentoval celou konfiguraci systému. Příkladá podrobné návody pro konfiguraci měničů, komunikce, inteligentní kamery a schémata celého řídicího systému. Na jeho práci budou navazovat další studenti, kteří budou pracovat na řízení všech čtyř os stolního fotbalu tak, aby mohl hrát člověk proti počítači plnohodnotný zápas. Proto považuji za důležité, že student kvalitně zdokumentoval svou práci na kterou je možné dobře navázat.

Z těchto důvodů hodnotím diplomovou práci známkou: **A – „výborně“**.

V praze 20.5.2015

Ing. Jaroslav Pecka