

# POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Název:** Polohové řízení šestiosého robota

**Student:** Bc. Pavel Pokorný

Cílem této diplomové práce byla realizace řízení šestiosého robota pomocí standardního systému polohového řízení Simotion pro synchronizované řízení víceosých systémů a porovnání jeho možností s robotickým kontrolérem KUKA.

Pan Pavel Pokorný se seznámil se systémem Simotion na demonstrační sestavě a navrhl zapojení rozvaděče s potřebnými komponentami, které jsou pro řízení robota potřebné. Dále navrhl způsob připojení snímačových karet k resolverům na motorech robota, aby došlo k co nejmenšímu zásahu do zapojení robota a bylo možné snadno přepojovat původní i nově testovaný řídicí systém. Z časových důvodů se však rozvaděč ani připojení resolverů nepodařilo realizovat.

Pan Pokorný také navrhl inverzní robotickou transformaci pro daného robota KUKA KR5arc, ověřil ji v Matlabu a navrhl její zjednodušenou variantu vhodnou k implementaci v kontroléru Simotion. Ta však implementována nebyla. Při měření na skutečném robotu řízeném původním kontrolérem navíc nebyla platnost transformace potvrzena a opět z časových důvodů již pan Pokorný nepátral po příčinách zjištěných odlišností.

Z výše uvedených důvodů tedy ani nemohl být řídicí systém robota realizován v kontroléru Simotion a nemohl být porovnán s původním robotickým kontrolérem.

Je třeba říci, že pan Pokorný přistupoval k tématu zodpovědně a měl snahu práci realizovat v odpovídající kvalitě. Problémem však dle mého názoru bylo špatné rozvržení času a sledování postupu na jednotlivých dílčích úkolech. To se naplno projevilo v závěrečné fázi, kdy pan Pokorný naprostou většinu času věnoval řešení inverzní kinematické úlohy a neuvědomil si, že ani ostatní úkoly, především pak samotná fyzická realizace, nejsou splněny.

Téma této diplomové práce není úplně jednoduché a její úspěšné dokončení vyžaduje znalost celé řady systémů, jejich obsluhy a programování, ale rozhodně není nerealizovatelné. Věřím, že pokud bude mít pan Pokorný k dispozici další semestr, dotáhne práci do zdárného konce. V současné odevzdané podobě však práce hotová není, a proto ji hodnotím stupněm **F (nedostatečně)** a nedoporučuju ji k obhajobě.

V Praze 17. 1. 2014

Ing. Pavel Burget, Ph.D.

# Posudek oponenta DP

---

**Název práce:** Polohové řízení šestiosého robota  
**Autor:** Bc. Pavel Pokorný  
**Oponent:** Ing. Jaroslav Pecka      **zaměstnavatel:** CT DC - Siemens, s.r.o.

## Posudek:

Diplomová práce se zabývá řízením šestiosého robota. Student měl k dispozici robot KUKA. Jeho hlavním úkolem bylo nahradit stávající řídicí jednotku dodávanou standardně s robotem a nahradit ji průmyslovým řídicím počítačem pro řízení pohybu Simotion. Student měl vytvořit kinematický model robota, implementovat ho v řídicí počítači Simotion a ověřit jeho správnost pomocí vhodných měření. Nakonec měl student provést sadu měření a porovnat dynamické parametry nového řídicího systému s parametry původního řídicího systému robota.

Zadání považuji za zajímavé a komplexní. Práce osahuje témata z celé řady odvětví průmyslové automatizace. Od samotného zapojení motorů a senzorů, přes práci s průmyslovým komunikačním protokolem Profinet s aplikačním profilem Profidrive, až k programování řídicího systému pohybu Simotion.

V první kapitole autor popisuje řídicí systémy Simotion a Sinamics. Autor řeší problém připojení motorů a senzorů do nového řídicího systému tak, aby nepřišel o možnost řídit robot i původní řídicí jednotkou. Student tento problém úspěšně řeší a realizuje řídicí smyčku polohy nad jednou osou robota.

Ve druhé kapitole autor stručně popisuje robot KUKA a zabývá se řešením kinematického modelu robota. V této části práce autor stručně konstatuje, že se mu nepodařilo vyřešit ani přímou kinematickou úlohu a práce v tomto místě končí.

Student v závěru uvádí, že připojení robota k novému řídicímu systému bylo velmi časově náročné. Konfiguraci a programování řídicího systému Simotion taktéž označuje za složitou a časově náročnou.

Chápu, že připojení robota k novému řídicímu systému bylo náročné. Původní řídicí systém byl úplně nahrazen, student použil jen stávající motory. Konfigurace systémů Sinamics a Simotion opravdu není jednoduchá záležitost. Ovšem na webových stránkách podpory výrobce je spousta podrobných návodů. Řešení přímé a inverzní kinematické úlohy je taktéž problém ke kterému existuje spousta literatury a zároveň na katedře kybernetiky existuje nejedno pracoviště, kde by studentovy s problémem pomohli. Dále nechápu proč student nepokračoval dál v práci. Stačilo by realizovat řídicí smyčky pro všech šest os a provést alespoň nějaká měření. Student by tak splnil zadání a poskytl by nějaké hmatatelné výsledky.

Práce místy působí dojmem, že je psána velmi narychlo. V práci se vyskytují věty, které nedávají gramaticky smysl a čtenář se může jen domnívat co chtěl autor říci. Autor v jedné části práce nazývá řídicí systém Simotion správným názvem a o kapitolu dále ho nazývá podivným počeštěným názvem Simoution. Nejedná se o překlep, protože výskyt obou termínů je přílišně stejně početný. Netrvám na přesném dodržování názvů, avšak nazývá-li autor stejný systém dvěma různými názvy, mate čtenáře. Práce je též velmi krátká. Dvacet stran je na diplomovou práci málo.

### **Shrnutí:**

Student splnil jeden bod zadání z pěti. Práce je velmi krátká a nedosahuje formální úrovně vysokoškolské diplomové práce. Proto práci hodnotím známkou **F** – „*nedostatečně*“ a práci nedoporučuji k obhajobě.

V Praze 15.1.2014

Ing. Jaroslav Pecka

