

Řízení vzdálené úlohy synchronizace krokových motorů

Bc. Martin Červa, Ing. Josef Černohorský, Ph.D.

Abstract

The objective of this project was create a remote task to synchronization of stepper motors. First, it was necessary to perform a basic instalation and activate required hardware. Then design and implement control software for PLC and remote visualization. Software was created in Automation studio development environment.

Abstrakt

Úkolem tohoto diplomového projektu bylo vytvořit vzdálenou úlohu synchronizace krokových motorů. Nejprve bylo potřeba provést základní montáž a oživit potřebný hardware. Následně navrhnout a realizovat řídicí software pro PLC automat a jeho vzdálenou vizualizaci. Software byl vytvářen ve vývojovém prostředí Automation studio.

Úvod

Tento projekt se zabývá vzdálenou úlohou synchronizace krokových motorů. Úloha má za cíl seznámit studenty s možnostmi polohování dvou krokových motorů řízených PLC automatem. Ovládání krokových motorů je umožněno díky vytvořenému programu a především pomocí vizualizace. Hardware této úlohy sestává ze dvou krokových motorů, zdroje na 24V a PLC automatu s kartami pro vstupy a výstupy. Software obsahuje řídicí program pro motory a uživatelsky přívětivou vizualizaci pro snadné ovládání umožňující nastavení klíčových parametrů pro polohování a základní diagnostiku.

Princip úlohy

Na dvou krokových motorech jsou připevněny dva stejně velké kotouče, které v sobě mají na okrajích vyvrtány díry se stejnou roztečí a zčásti se překrývají. Student bude mít za úkol polohovat s motory tak, aby se na základě několika omezených pohybů (dle zadání úlohy) dostal na pozici překrytí děr na obou kotoučích. Přístup k úloze bude vzdálený, tudíž nebude možné, aby student manuálně motory pootočil a pootočení si odpočítal. K dispozici bude mít vizualizaci, přes kterou je možné různými způsoby polohovat. Na krokových motorech je integrovaný enkodér s rozlišením 1024 pulzů na otáčku, řídicí moduly krokových motorů dovolují mikrokrokování 51 200 mikrokroků na otáčku. Pro vlastní měření byla v souladu s PLCopen zavedena bezrozměrná jednotka 3600 unit na otáčku, z čehož plyne, že jeden unit odpovídá 0,1°. To studentům usnadní polohování.

Konstrukce úlohy

použité komponenty:

- dva dvoufázové hybridní krokové motory 80MPD1.300S014-01
- zdroj 24V B&R Power supply PS1100
- PLC X20CP1484-1
- moduly pro připojení krokových motorů X20SM1436
- kovový rack, DIN lišty a kabely

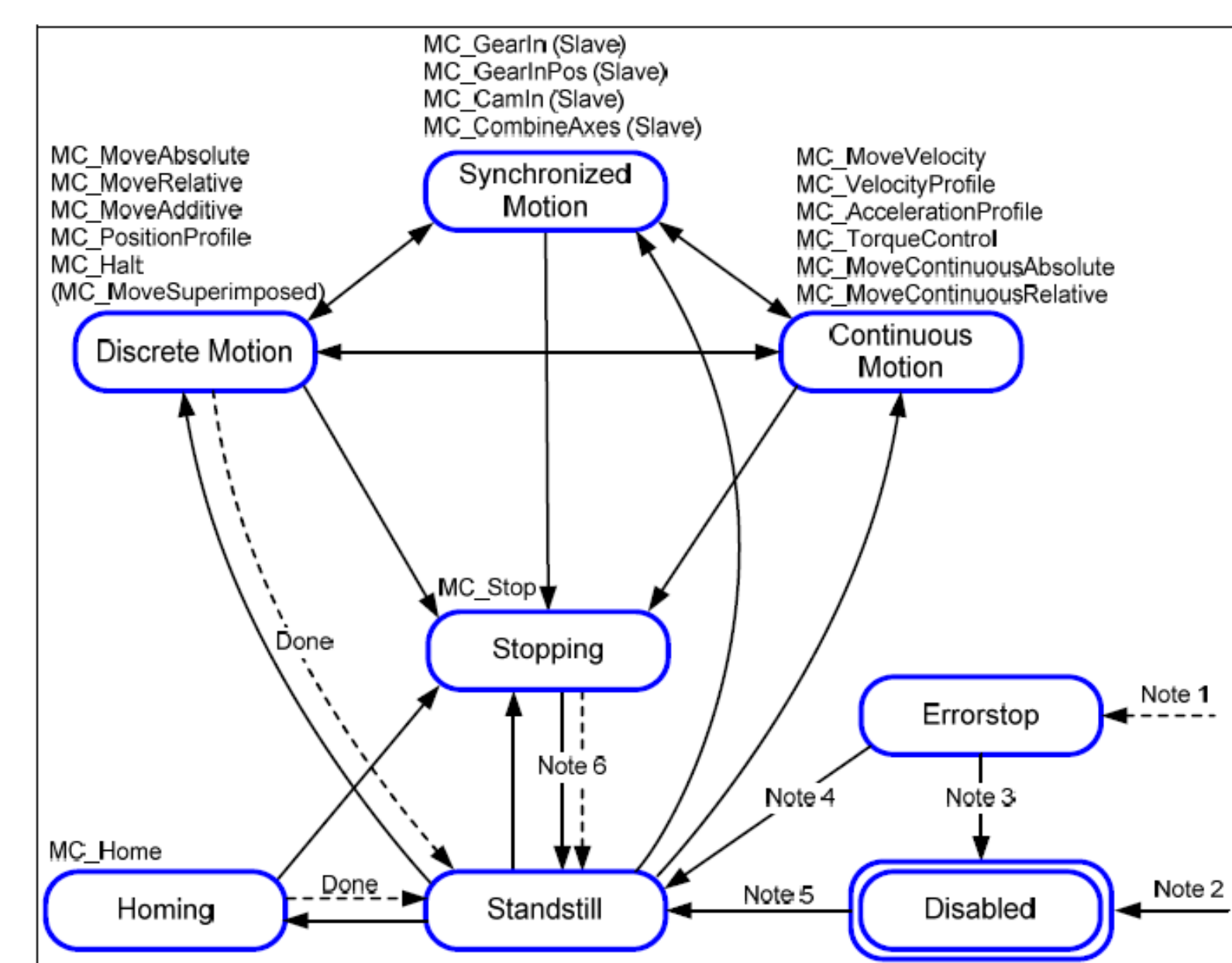


Obrázek 1: Konstrukce úlohy

Na krokové motory bylo potřeba připevnit dva stejně velké kotouče. Toho bylo docíleno pomocí objímek a lepeného spoje. Oba motory byly následně přišroubovány do kovového držáku a umístěny do racku. Vzájemnou osovou rozteč motorů je možné přizpůsobit a tím lze nastavit míru překrytí kotoučů. PLC automat s kartami, svorkovnice a zdroj na 24V byly umístěny na DIN lišty přivrtané k racku. Takto byly vytvořeny dvě stejné úlohy.

Software - řídicí část

Základní struktura řídicího programu je ilustrována vývojovým diagramem níže. Bylo využito programu Basic od firmy B&R obsahující strukturu pro ovládání motorů, který tak usnadnil tvorbu programu. Dále byla do této části začleněna možnost ovládání motorů jednotlivě nebo zároveň a detekce chybových stavů. Program byl vytvářen ve strukturovaném textu.



Obrázek 2: Vývojový diagram pro řídicí program [1]

Software - vizualizace

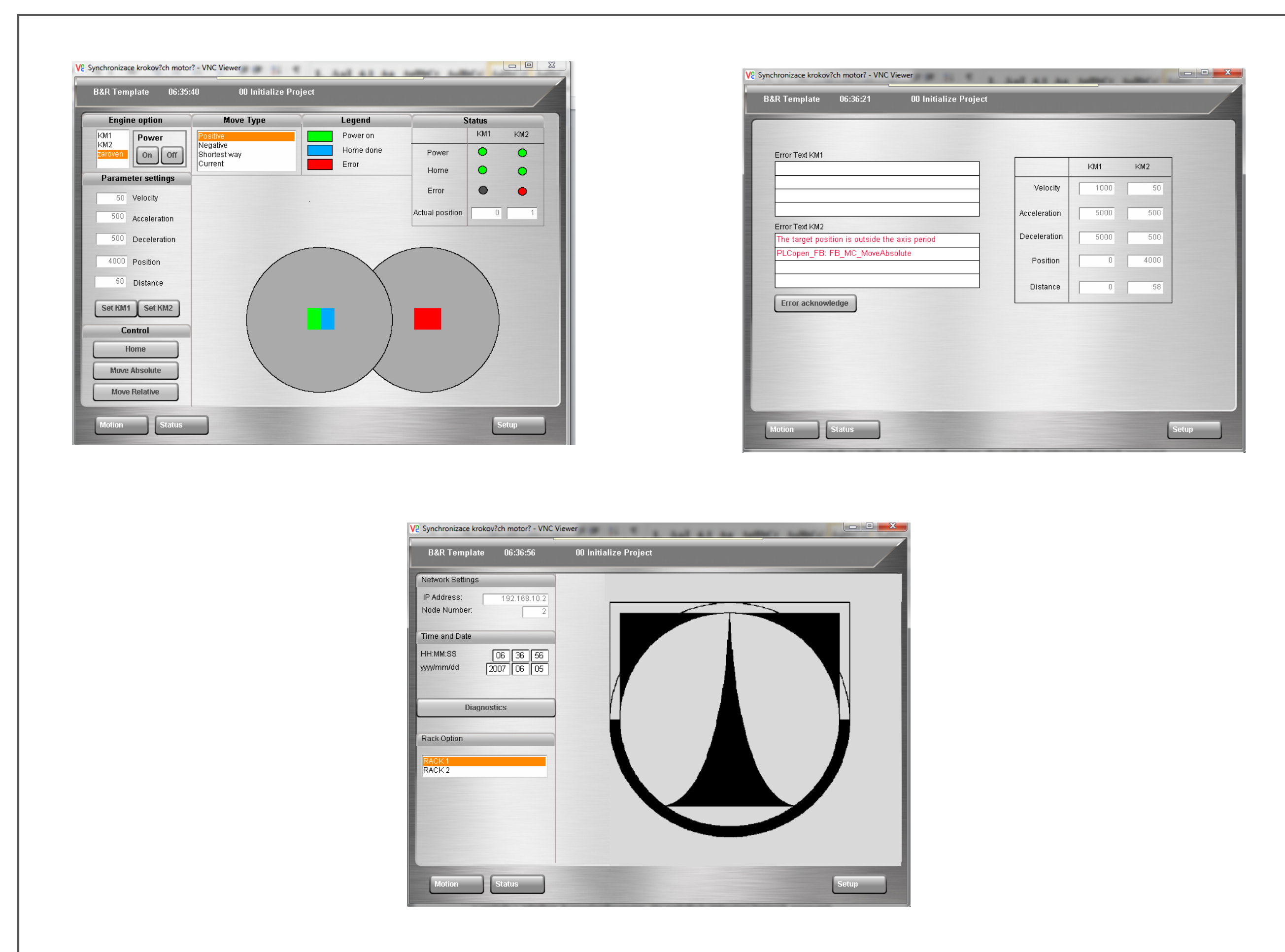
Vizualizace je rozdělena na tři strany.

Strana Motion obsahuje volbu motorů (ovládání motorů jednotlivě nebo zároveň), jejich aktivaci, zadávání parametrů (rychlost, zrychlení, zpomalení, poloha, vzdálenost), řízení (homing, absolutní a relativní polohování), typ pohybu (pozitivní, negativní, nejkratší cesta, dosavadní směr). Dále se zde nachází základní signalizace stavu obou motorů (aktivní, dokončený homing, chybový stav), informace o přibližné poloze děr na kotoučích a informace, zdali se díry na kotoučích překrývají.

Na straně Status nalezneme výpis konkrétní chyby, její potvrzení a výpis nastavených parametrů na motorech.

Na straně Setup je už pouze výpis IP adresy, aktuální datum, čas a výběr racku, z důvodu vytvoření dvou úloh.

Vzdálený přístup je zde řešen pomocí VNC (Virtual Network Computing).



Obrázek 3: Strany vizualizace - Motion (vlevo nahoře), Status (vpravo nahoře), Setup (uprostřed dole)

Závěr

Výsledkem této práce jsou dvě shodné úlohy synchronizace krokových motorů. Jádrem úloh je řídicí program, dávající možnostmi několika způsobů polohování a detekující chybové stavy. Pro snadné ovládání a možnost vzdáleného přístupu byla vytvořena grafická vizualizace.

Reference

- [1] PLCopen [online]. [vid. 14. 4. 2014]. Dostupné z: http://www.plcopen.org/pages/tc2_motion_control/
- [2] B&R, 2013, Automation studio [software]. Version 3.0.90.28. Eggelsberg: B&R [přístup 3.5.2014]

Kontakt

martin.cerva@seznam.cz

Tato práce byla podpořena z projektu Studentské grantové soutěže (SGS) na Technické univerzitě v Liberci v roce 2014.