



**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

SVDV

Technická dokumentace SCADA pro úlohu Opískování

Kirill Rassudikhin, Kostiantyn Mykhailov

Instructor: Ing. Mgr.Jura Jakub Ph.D.

Date Last Edited: December 27, 2021

Popis technologického procesu:

V předchozím letním semestru jsme dostali úlohu pískování která se skládá ze čtyř kroků. Na odlitku je třeba opískovat dvě ramena. Odlitek je vložen ručně do upínacího přípravku a tlačítkem START je vydán pokyn pro začátek operace. Obrobek je upnut pneumotorem A. Potom na předem nastavenou dobu T_a otevře pneumotor B ventil pískovací trysky. Tato doba je parametrem, který je možno pro následující opracovávaný odlitek změnit z operátorského pracoviště – klávesnice PC. Po opětovném uzavření ventilu trysky přesune pneumotor C trysku ke druhému ramenu obrobku. Operace opískování se opakuje se stejnou dobou trvání. Po skončení druhého opískování se vrátí pneumotor C do výchozí polohy. Pneumotor A uvolní odlitek, který může být ručně vyjmut z přípravku.

Náčrt a krokový diagram:

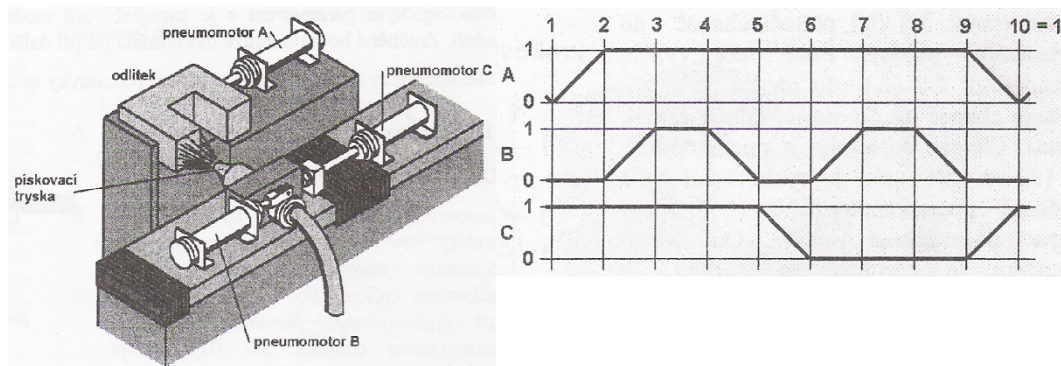
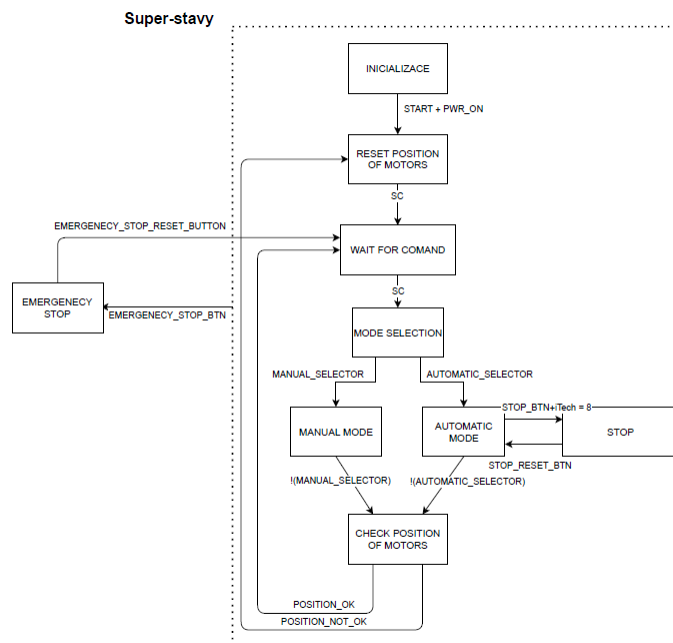
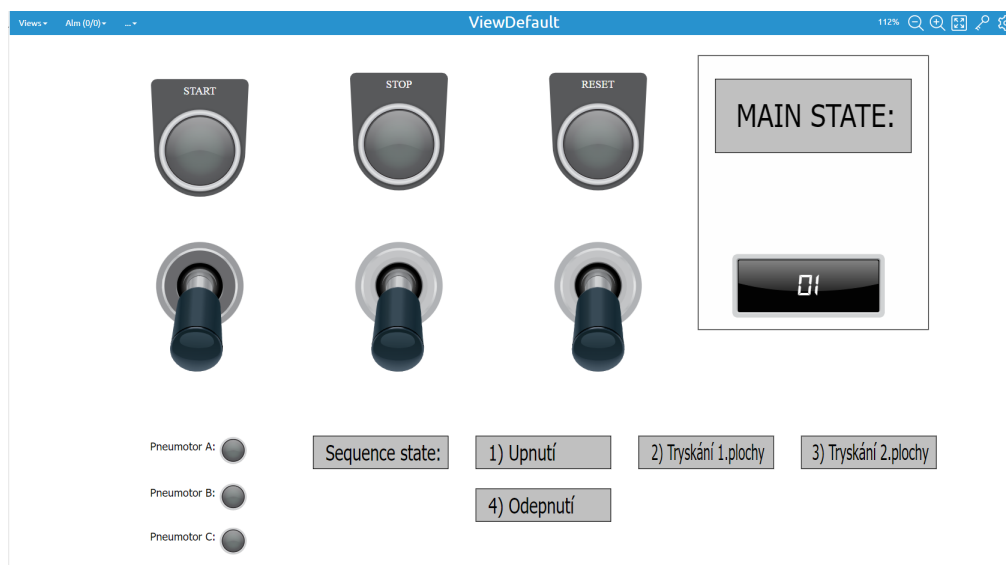


Diagram vyvinutých superstavů:



"Manual mode" a "Stop stav" nejsou vyvíjené v daném algoritmu. Vždy pro zastavení využíván "Emergency stop mode". Stavový diagram se zkládá ze třech stavových diagramů. Důvodem je standard PackML, který rozděluje stavový automat na Technologickou a Obecnou část. První část je "Superstavy", je obecná část, popisuje netechnologickou rutinu jako inicializace, výběr modu a t.d. "Automatický stav" je stavový diagram pro, překvapivě, automatický mod, cílí samotnou technologickou sekvenci "Opískování".

Vyvinený SVDV:



Vyvinutý HMI zahrnuje: tři tlačítka a jejich indikatory, indikátor superstavu pro servisního technika, blikající obdelníky, které reprezentují technologický stav, v kterém je teď pracoviště a tři kontrolky, reprezentující stav jednotlivých pneumotorů (svítí - vysunuto, nesvítí - zasunuto). Tlačítkem "Start" se nainicializuje sekvence. Tlačítkem "Stop" se sekvence vypne a zpadne stavový automat do stavu "Stop" (Emergency stop v diagramu Superstavů). Dojít se z toho stavu může jen při stisknutí tlačítka "Reset". Při resetování sekvence bude pokračovat v práci jen, když tlačítko "Start" bude stisknuto. Pokud nebude žádné tlačítko stisknuto, bude stavový automat ve stavu "Wait for command".

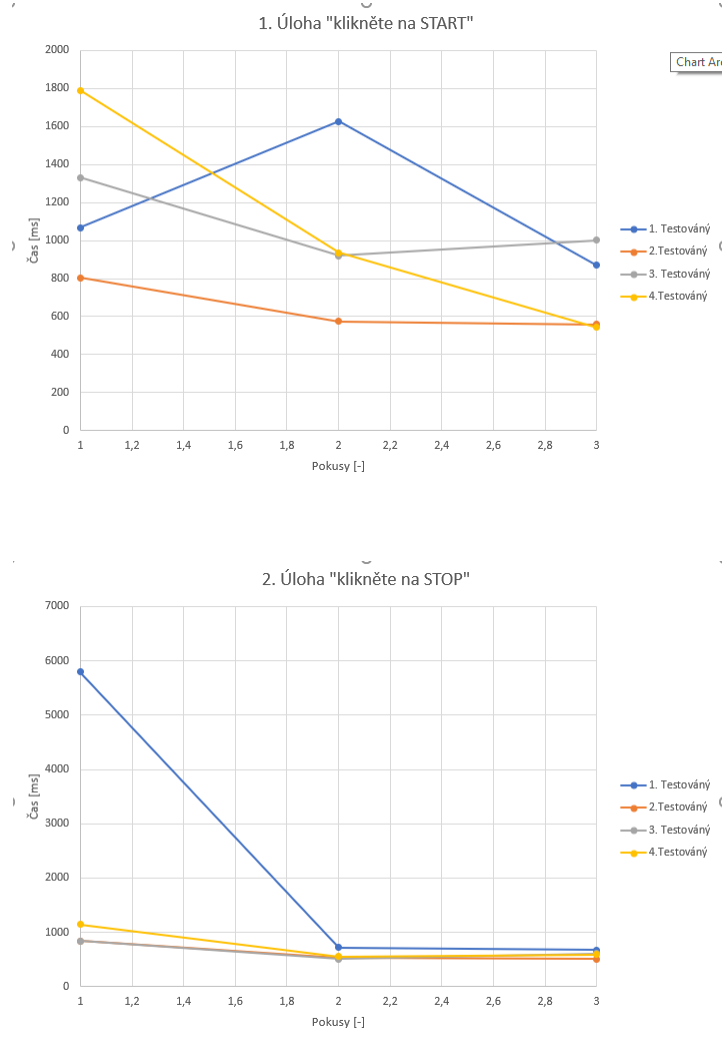
SCADA byla vyvinutá pomocí prostředí mySCADA. Komunikace mezi PLC a master počítačem probíhá pomocí protokolu MODBUS.

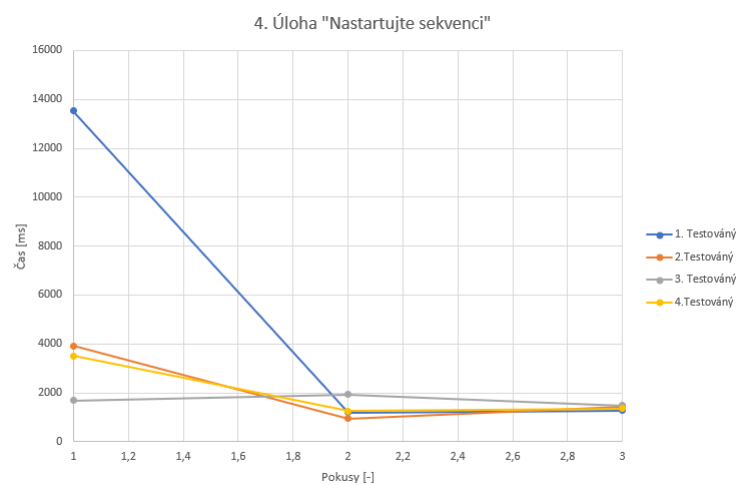
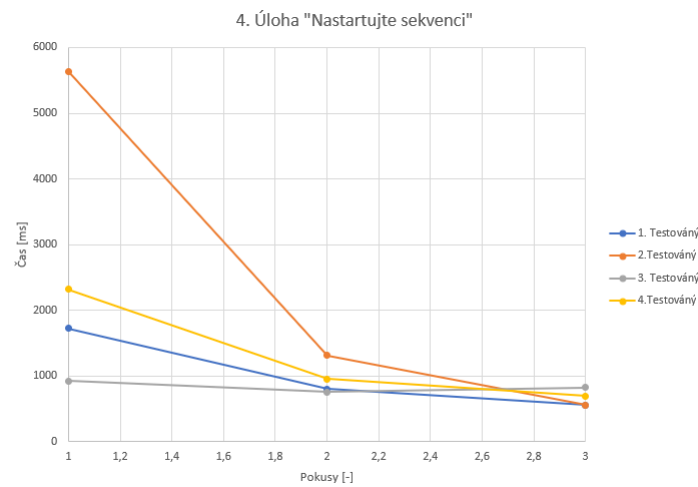
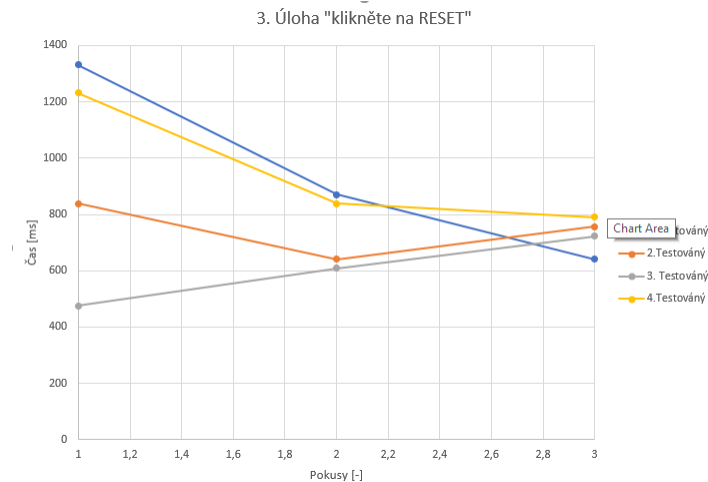
Výsledky testování na SVDV:

Pro testování HMI byly navrženy 5. testy:

- 1) Stiskněte tlačítko start
- 2) Stiskněte tlačítko stop
- 3) Stiskněte tlačítko reset
- 4) Nastartujte sekvenci
- 5) Zastavte sekvenci a nastartujte je znovu

Byli otestováni 4 lidé, každý 3x. Čas splnění úlohy se postupně zlepšuje, průběh výsledku s pokusem připomíná exponenciálu. Grafy průběhu vypadají takhle:





Taky HMI má být otestován na vizuální vystižnost. Je-li tlačítka přitahují pozornost, jsou pochopitelné uspořádané a jsou pochopitelné na první pohled.

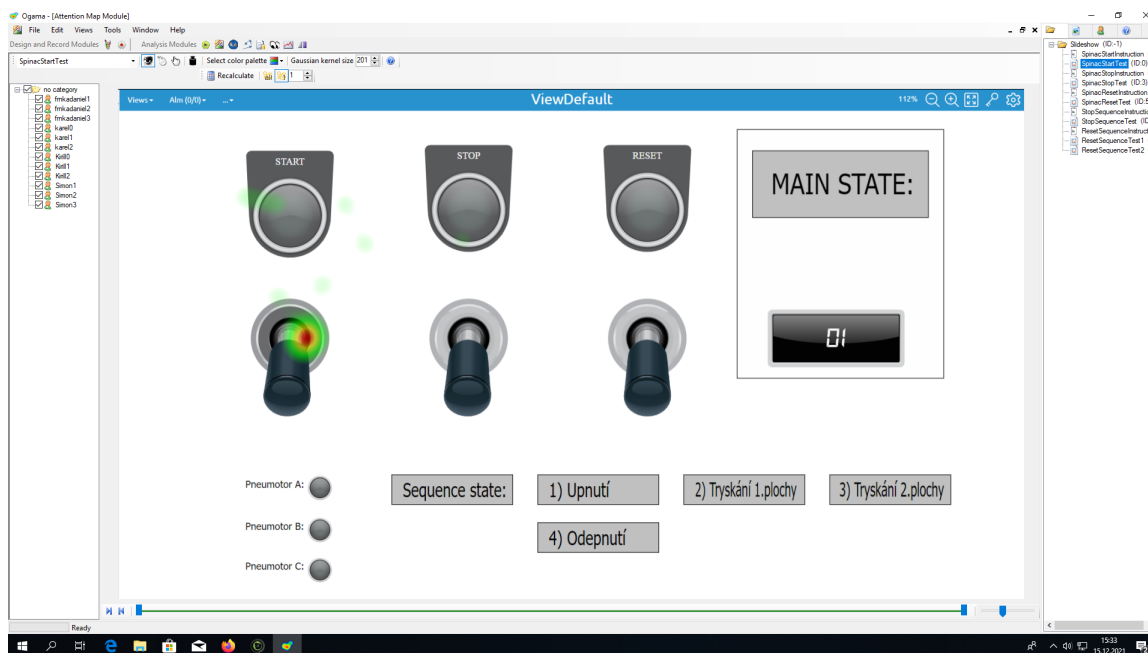


Figure 1: Výsledky testování tlačítka "START", v programu OGAMA



Figure 2: Výsledky testování tlačítka "STOP", v programu OGAMA

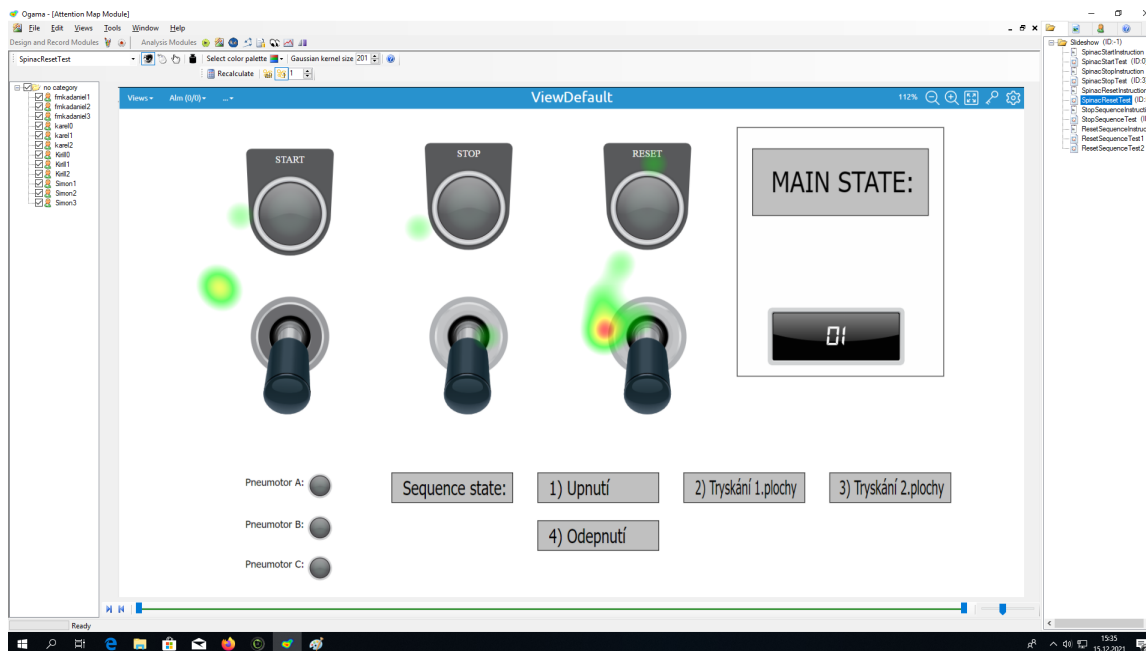


Figure 3: Výsledky testování tlačítka "RESET", v programu OGAMA

Výsledky testování v softweru AGAMA udává to, že otéstované davali pozornost na tá tlačítka, které byly uvedené v jednotlivých zadaních. Takže design HMI je v pořádku.

Úprava zdrojového kodu:

Ve zdrojovém kodu se změnilo jen mapování promenných. V minulém semestru proměnné inputu byly mapované na fyzické vstupy, teď proměnné inputu jsou mapované na vnitřní paměť PLC, registry které jsou určené pro zasobování dat přijatých pomocí protokolu MOD-BUS (MVX)

Závěr:

V rámci této semestrální práce jsme navrhli a implementovali HMI pro úlohu z minulého semestru. Pak jsme otestovali HMI na přehlednost a ergonomii. Návržený HMI vyhovuje požadavkům, učení používání HMI probíhá podle předpokládů, důležité elementy přitahují pozornost a jsou pochopitelné jejich funkce.