



Katedra Informatyki i Automatyki Politechniki Rzeszowskiej

Sterowanie procesami dyskretnymi

Instrukcja III

"Programowanie sterownika Astraada One Compact ECC2250 w środowisku CODESYS"

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie studentów z podstawami programowania sterowników PLC w języku SFC. Ćwiczenie będzie wykonane w środowisku CODESYS raz przy wykorzystaniu sterownika Astraada One Compact ECC2250. Studenci nauczą się tworzyć nowy projekt, dodawać elementy sterujące, tworzyć programy wykonujące operacje w sposób równoległy oraz sterować obiektami fizycznymi.

1. Tworzenie nowego projektu

- 1. Uruchamiamy program CODESYS.
- 2. Klikamy "New Project" (Nowy projekt).
- 3. Wybieramy "Standard project".
- 4. Ustawiamy nazwę projektu oraz wybieramy lokalizację do zapisania pliku.
- 5. W oknie wyboru:
 - Wybieramy target: Berghof MX6 Control.

Standard	Project		>	
	You are about to create a new standard project. This wizard will create the followin objects within this project:			
	- One progra - A program I - A cyclic tasl - A reference	mmable device as specified below PLC_PRG in the language specified below k which calls PLC_PRG to the newest version of the Standard library currently installed.		
	Device	Berghof MX6 Control (Berghof Automation GmbH)	~	
	PLC_PRG in	Berghof MX6 Control (Berghof Automation GmbH) Berghof MX6 SoftMotion Control (Berghof Automation GmbH) CODESYS Control RTE V3 (35 - Smart Software Solutions GmbH) CODESYS Control Win V3 (35 - Smart Software Solutions GmbH) CODESYS Control Win V3 x64 (35 - Smart Software Solutions GmbH) CODESYS Control Win V3 x64 (35 - Smart Software Solutions GmbH) CODESYS Control Win V3 x64 (35 - Smart Software Solutions GmbH) CODESYS SoftMotion RTE V3 x64 (35 - Smart Software Solutions GmbH) CODESYS SoftMotion RTE V3 x64 (35 - Smart Software Solutions GmbH) CODESYS SoftMotion RTE V3 x64 (35 - Smart Software Solutions GmbH)		
		CODESYS SoftMotion Win V3 (3S - Smart Software Solutions GmbH) CODESYS SoftMotion Win V3 x64 (3S - Smart Software Solutions GmbH)		

• Wybieramy język programowania: SFC (Sequential Function Chart).

Standard Project					
	You are abou objects within - One program - A program F - A cyclic task - A reference	t to create a new standard project. This wizard will create the following in this project: mmable device as specified below PLC_PRG in the language specified below c which calls PLC_PRG to the newest version of the Standard library currently installed.			
	<u>D</u> evice <u>P</u> LC_PRG in	Berghof MX6 Control (Berghof Automation GmbH) Sequential Function Chart (SFC)	~		
		OK Cancel			

- 6. Po dokonaniu wyboru klikamy "OK", co spowoduje utworzenie nowego projektu.
- Należy kliknąć "Device", jako Gateway wybrać "Getway-2 Astor Astraada"oraz wyszukać sterownik, klikając "Scan Network".

Communication Settings	Scan Network Gateway - Device -	
Applications		
Backup and Restore		
Files		
Log	Gateway Gateway	$\overline{}$
PLC Settings	IP-Address: Press ENTER to set active path 169.254.255.79	
PLC Shell	Port:	
Users and Groups	121/	
Access Rights		
Symbol Rights		
Licensed Software Metrics		
IEC Objects		
Task Deployment		

8. Następnie wybieramy odnaleziony sterownik i czekamy na połączenie się z nim (zielona kropka w panelu **Device**)



2. Podłączenie wejść/wyjść sterownika

1. W pierwszej kolejności należy dodać wejścia oraz wyjścia sterownika do projektu. W tym celu w drzewie projektu należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na **Device**, a następnie wybrać **Add Device...**



2. W nowym oknie dodajemy do projektu Extension Slots.

🔟 Add De	Add Device						
Name Ex Action	Name Extension_Slots						
O <u>A</u> ppen	• Append device Insert device Plug device Update device						
String for a	String for a full text search Vendor <all vendors=""> ~</all>						
Name		Vendor		Version	Description		
П = 1 М	iscellaneous						
	Berghof EBUS internal bus	Berghof Automat	ion GmbH	1.3.0.0	Berghof EBUS interr		
	Extension Slots	Berghof Automat	ion GmbH	1.2.0.3	Berghof Extension S		
	GPIO	3S - Smart Softw	are Solutions GmbH	3.5.17.0	GPIOs using Sysfs		
	Onboard IO	Berghof Automat	ion GmbH	1.1.0.0	Input on Berghof E(
	Group by category Display all versions (for experts only) Display outdated versions						
Ma Ve Ca Ve Or	Name: Extension Slots Vendor: Berghof Automation GmbH Categories: Version: 1.2.0.3 Order Number:						
Append selected device as last child of Device							
(You can select another target node in the navigator while this window is open.)							
			(Add Device	e Close		

3. Po pojawieniu się w drzewie projektu **Extension_Slots** należy kliknąć na pusty slot prawym przyciskiem myszy oraz wybrać **Plud Device...**.

<u>File Edit View Project Build</u>	<u>O</u> nlin	e <u>D</u> ebug <u>T</u> ools <u>W</u> indow <u>H</u> elp
🎦 🛎 🖬 🕼 🗠 여 🕺 🛅 🛍	× #	i 😘 🐴 🌿 📕 🧌 🎢 🦄 I 🖷 🛅 - 🖆 i
Devices	•	т х
Untitled6		
Device (Berghof MX6 Control)		
Application		
PLC PRG (PRG)		
E 🐺 Task Configuration		
🖻 👹 MainTask (IEC-Ta	sks)	
PLC_PRG		
🖹 👔 Extension_Slots (Extension Sk	ots)	
<empty></empty>	X	Cut
····· K <empty></empty>	Ba	Copy
	ne.	Paste
	×	Delete
	Ē	Properties
	4:=	
	1 2 2 2	Add Object
		Add Folder
		Plug Device
	_	Disable Device
		Download the missing device description
	D"	Edit Object
		Edit Object With
		Edit IO mapping
		Import mappings from CSV
		Export mappings to CSV
	_	

4. W nowym oknie dołączamy XBIO Berghof IO

Plug Device					
ame XBIO_Berghof_IO					
Action					
Append device 🔘 Insert device 💿 Plug	device 🔾	Ipdate device			
String for a full text search	Vendor	<all vendors=""></all>		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	
Name	Vendor		Version	Description	
🖃 🕤 Miscellaneous					
XBIO Berghof IO	Berghof A	utomation GmbH	1.2.0.3	XBIO max IO - Bergho	
XBIO DC20XX-Basic	Berghof A	utomation GmbH	1.2.0.3	XBIO DC2000-IO for E	
	Berghof A	utomation GmbH	1.2.0.3	XBIO DI40/DO40/AI1	
MID DI40/DO40/CNT4	Berghof A	utomation GmbH	1.2.0.3	XBIO DI40/DO40/CNT	
	Rerabof A	utomation GmbH	1.2.0.3	XBIO DI8/DO8/AIU4/0	
	berghor A				
Group by category Display all versions	(for experts o	inly) 🗌 Display	outdated ve	rsions	
Group by category Display all versions Name: XBIO Berghof IO Vender Berchof Automation GmbH	(for experts o	inly) Display	outdated ve	rsions	
Group by category Display all versions Name: XBIO Berghof IO Vendor: Berghof Automation GmbH Categories:	(for experts o	nly) Display	outdated ve	rsions	
Group by category Display all versions Name: XBIO Berghof IO Vendor: Berghof Automation GmbH Categories: Version: 1.2.0.3 Order Number:	(for experts o	nly) 🗌 Display	outdated ve	rsions	
Group by category Display all versions Name: XBIO Berghof IO Vendor: Berghof Automation GmbH Categories: Version: 1.2.0.3 Order Number: Description: VIIO persit O Parabafoli	(for experts o	nly) 🗌 Display	outdated ve	rsions	
Group by category Display all versions Name: XBIO Berghof IO Vendor: Berghof Automation GmbH Categories: Version: 1.2.0.3 Order Number: Particle VPIO TO Particle Prior Vag selected device into the slot <empty></empty>	(for experts o	inly) Display	outdated ve	rsions	
Group by category Display all versions Name: XBIO Berghof IO Vendor: Berghof Automation GmbH Categories: Version: 1.2.0.3 Order Number: Description: 1.2.0.3 Version: 1.2.0.3 Version: 1.2.0.3 Order Number: Description: 1.2.0.3 Version: 1.2.0.3	(for experts o	nly) Display	outdated ve	rsions	

5. Po kliknięciu na połączony slot oraz wybraniu opcji **BGH Slot BUS I/O Mapping** istnieje możliwość zmapowania (nadania własnych nazw poszczególnym wejściom oraz wyjściom sterownika tak jak na przykładzie poniżej.



6. Należy ustalić wejścia oraz wyjścia sterownika i nadać im nazwy zmiennych według poniższej tabeli opisującej sposób podłączenia stanowiska "Wagoniki" do sterownika.

Zacisk sterownika Astraada	Opis
DO1	Wyjście binarne odpowiadające za sterowanie kierunkiem jazdy wagonika 1
DO2	Wyjście binarne odpowiadające za sterowanie kierunkiem jazdy wagonika 2
DO3	Wyjście binarne odpowiadające za sterowanie kierunkiem jazdy wagonika 3
DI1	Wejście binarne stanu krańcówki lewej na torze 1
DI2	Wejście binarne stanu krańcówki prawej na torze 1
DI3	Wejście binarne stanu krańcówki lewej na torze 2
DI4	Wejście binarne stanu krańcówki prawej na torze 2
DI5	Wejście binarne stanu krańcówki lewej na torze 3

DI6	Wejście binarne stanu krańcówki prawej na torze 3
A01	Wyjście analogowe odpowiadające za sterowanie prędkością jazdy wagonika 1
AO2	Wyjście analogowe odpowiadające za sterowanie prędkością jazdy wagonika 2
AO3	Wyjście analogowe odpowiadające za sterowanie prędkością jazdy wagonika 3
AI1	Wejście analogowe określające pozycję wagonika 1
AI2	Wejście analogowe określające pozycję wagonika 2
AI3	Wejście analogowe określające pozycję wagonika 3

W zaproponowanym sterowaniu zaleca się stosowanie prędkości wagoników (wartości zmiennych **Analog Out**) z następującego zakresu:

Wagonik	Prędkość minimalna	Prędkość maksymalna
Wagonik 1	5 500	8 000
Wagonik 2	5 500	8 000
Wagonik 3	7 000	10 000

3. Zadania

Na ocenę 3.0:

- 1. Utworzenie i uruchomienie na rzeczywistym obiekcie sterowania wagonikami uwzględniającego dwa fragmenty programu działające równolegle (w tym przynajmniej jedno za pomocą koniunkcji). Przy uwzględnieniu następujących wymagań:
 - Każdy wagonik powinien poruszać się z inną prędkością. Dodatkowo jazda w prawo oraz w lewo dla jednego wagonika również powinna odbywać się z różnymi prędkościami.
 - Po każdym dojechaniu do krańcówki, gdy występuje możliwość, że wagonik będzie czekał na dokończenie ruchu innego wagonika należy wyzerować jego prędkość.

Na ocenę 4.0:

- 2. Rozbudować program z zadania 1 dodając bloki czasowe co najmniej w dwóch sytuacjach:
 - Opóźnienie startu wagonika o określony czas
 - Jazda w danym kierunku cyklicznie z przerwami, np. 1s jazda, 2s postój.
- 3. Zmniejszenie prędkości wagoników tuż przed dojazdem do krańcówki na podstawie analizy czasu trwania przejazdu wagonika.

Na ocenę 5.0:

4. Modyfikacja zadania 3 obejmująca odczyt sygnałów analogowych, tak aby zwolnienie prędkości wagoników nie następowało na podstawie wcześniej sprawdzonego czasu, ale na podstawie wartości sygnałów z potencjometrów uwzględniających rzeczywiste położenie wagonika. Dodatkowo należy przeprowadzić kalibrację odczytów z potencjometrów po każdorazowym osiągnięciu pozycji skrajnych przez wagonik.