

Fizyka i przetwarzanie danych w systemach wbudowanych

Dr Michał Tanaś (<http://mtanas.home.amu.edu.pl/>)

Structured text (ST)

- Jeden z języków programowania PLC
- Zdefiniowany w normie IEC 61131-3
- Język tekstowy
- Wysokopoziomowy, przypomina C/C++

Structured text (ST)

- Instrukcja przypisania $:=$
 - $A:=B;$
 - $C:=D+1;$
- Wywołanie funkcji
 - $B:=\text{SIN}(A);$
 - $X:=\text{MAX}(Y,Z);$

Structured text (ST)

- Wywołanie bloku funkcjonalnego
 - Blok(A:=1,B:=2,C:=3);
- Odczyt wyjścia bloku funkcjonalnego
 - X:=Blok.Q;
- Powrót z funkcji lub bloku funkcjonalnego
 - RETURN;

Structured text (ST)

- Wywołanie bloku funkcjonalnego
 - Blok(A:=1,B:=2,C:=3);
- Odczyt wyjścia bloku funkcjonalnego
 - X:=Blok.Q;

Structured text (ST)

- Działania arytmetyczne

- Dodawanie

$A := B + C;$

- Odejmowanie (minus dwuargumentowy)

$A := B - C;$

- Zmiana znaku (minus jednoargumentowy)

$A := -B;$

- Mnożenie

$A := B * C$

Structured text (ST)

- Działania arytmetyczne

- Dzielenie

- $A := B / C;$

- Dzielenie z resztą

- $A := B \text{ MOD } C;$

- Potęgowanie

- $A := B ** C;$

Structured text (ST)

- Porównania

- Większe

$$A > B$$

- Większe lub równe

$$A \geq B$$

- Mniejsze

$$A < B$$

- Mniejsze lub równe

$$A \leq B$$

Structured text (ST)

- Porównania

- Równe

$$A=B$$

- Różne

$$A<>B$$

Structured text (ST)

- Operatory logiczne

- Koniunkcja

$A \text{ AND } B$

$A \& B$

- Alternatywa

$A \text{ OR } B$

- Exclusive or

$A \text{ XOR } B$

Structured text (ST)

- Instrukcje warunkowe
 - IF ... THEN ... END_IF;
 IF A>0 THEN S=1; END_IF;
 - IF ... THEN ... ELSE ... END_IF;
 IF A>0 THEN S=1; ELSE S=-1; END_IF;
 - IF ... THEN ... ELSIF ... ELSE ... END_IF;
 IF A>0 THEN S=1;
 ELSIF A=0 THEN S=0;
 ELSE S=-1;
 END_IF;

Structured text (ST)

- Instrukcje warunkowe

CASE zmienna OF

warunek1: instrukcje;

warunek2: instrukcje;

...

ELSE instrukcje;

END_CASE;

Structured text (ST)

- Instrukcje warunkowe

CASE X OF

1: A:=1;

2,3,4: A:=2; B:=1;

5..10: A:=3;

ELSE B:=0;

END_CASE;

Structured text (ST)

- Petle
 - FOR ... TO ... BY ... DO ... END_FOR;
FOR A:=2 TO 10 BY 2 DO
 B:=B+A;
 X:=X-A;
END_FOR;

Structured text (ST)

- Pętle

- WHILE warunek DO instrukcje; END_WHILE;

WHILE X=1 DO

C:=C+1;

END_WHILE

- Pętla WHILE jest wykonywana tak długo, jak długo warunek ma wartość logiczną PRAWDA
 - Warunek sprawdzany jest na początku pętli
 - ... więc instrukcje mogą nie zostać wykonane ani razu.

Structured text (ST)

- Różnice pomiędzy WHILE a REPEAT

	WHILE	REPEAT
Wartość logiczna warunku przy której pętla jest kontynuowana	PRAWDA	FAŁSZ
Miejsce sprawdzania warunku	Początek pętli	Koniec pętli
Minimalna liczba wykonan instrukcji w pętli	0	1

Structured text (ST)

- Pętle

- REPEAT instrukcje UNTIL warunek; END_REPEAT;

REPEAT

C:=C+1;

UNTIL X<>1

END_REPEAT

- Pętla REPEAT jest wykonywana tak długo, jak długo warunek ma wartość logiczną FAŁSZ
- Warunek sprawdzany jest na końcu pętli
- ... więc instrukcje na pewno zostaną wykonane co najmniej raz