

Wie kann ein Automatisierungssystem programmiert werden?

Thierry Prud'homme

Hochschule Luzern
Technik & Architektur

Outline

- 1 Heute: EN 61131-3

Outline

① Heute: EN 61131-3

② Morgen: EN 61499

Outline

- ① Heute: EN 61131-3
- ② Morgen: EN 61499
- ③ Automatische Code Generierung

Lernziele

- Die Studierende können die 5 Programmierungssprachen des Standards EN 61131-3 auflisten und Ihre Spezifitäten erklären.
- Die Studierende können die Grundidee des Standards EN 61499 erläutern.
- Die Studierende können das Prinzip der automatischen Code-Generierung erklären und einige Lösungen auflisten.

- ① Heute: EN 61131-3
- ② Morgen: EN 61499
- ③ Automatische Code Generierung

EN 61131-3: Definition (Wikipedia)

Die EN 61131-3 (auch IEC 1131 bzw. 61131) ist die einzige weltweit gültige Norm für Programmiersprachen von speicherprogrammierbaren Steuerungen. Sie definiert die folgenden fünf Sprachen:

EN 61131-3: 5 Programmierungssprachen

IL	Instruction List	AWL	Anweisungsliste
LD	Ladder Diagram	KOP	Kontaktplan
FBD	Function Block Diagram	FBS	FunktionsbausteinSprache
ST	Structured Text	ST	Strukturierter Text
SFC	Sequential Function Chart	AS	Ablaufsprache

AWL (IL): Anweisungsliste

```
VAR
  Bl_Takt : BOOL;
  Qn1_Zeit : BOOL;
  STO11 : BOOL;
  STO12 : BOOL;
  FO1 : BOOL;
  FO2 : BOOL;
END_VAR

VAR CONSTANT
END_VAR

VAR_INPUT
END_VAR

VAR_OUTPUT
END_VAR

(* Netzwerk 0*)

      LD      In_bit_0_1
      ANDN    Out_bit_4_1
      ANDN    Out_bit_5_3
      S        Out_bit_4_1
      LD      In_bit_0_3
      R        Out_bit_4_1

      LD      In_bit_0_2
      ANDN    Out_bit_4_1
      ANDN    Out_bit_5_3
      S        Out_bit_4_2
      LD      In_bit_0_4
      R        Out_bit_4_2

      LDN     Out_bit_4_1
      OR(     true
      AND     Out_bit_4_1
      AND     Bl_Takt
      )

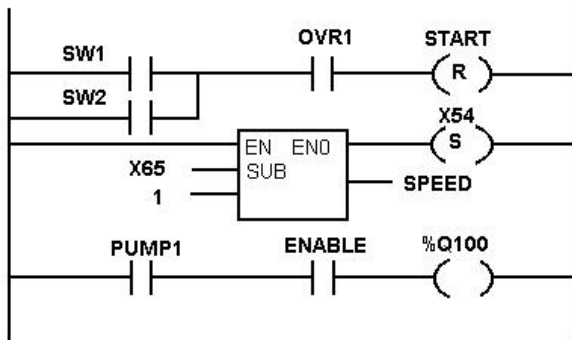
      ST      Out_bit_4_3

      LDN     Out_bit_4_2
      OR(     true
```

AWL: Merkmale

- Assembler für SPS
- Urmutter der SPS Programmierung
- Geeignet für einfachen sequentiellen Programme (keine Schleife)

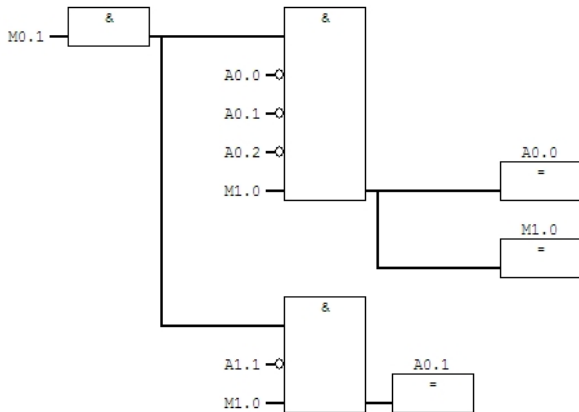
KOP (LD): Kontaktplan



KOP: Merkmale

- Gut für Ersatz für eine verdrahtete Logik
- Nicht geeignet für komplexe Programme

FBS (FBD): FunktionsbausteinSprache



FBD: Merkmale

- Wird gerne bei Bit-Verknüpfungen verwendet
- Datenfluss übersichtlich
- Geeignet für einfachen sequentiellen Programme (keine Schleife)

ST (ST): Strukturierter Text

```
IF TRUE THEN
```

```
  CASE Mode OF
```

```
    1: (* einfaches rauf mit Wiederholung *)
```

```
      LLAWL(Len:=Len , BlinkBitsArray:= BlinkBitsArray);
```

```
    2: (* rauf und runter *)
```

```
      LLFUP(Len:=Len , BlinkBitsArray:= BlinkBitsArray);
```

```
    3: (* auf halber Laenge 2 bit rauf und runter *)
```

```
      LLKOP(Len:=Len , BlinkBitsArray:= BlinkBitsArray);
```

```
    4: (* auf halber Laenge alle bit rauf und runter *)
```

```
      LLAS(LEN:=LEN , BlinkBitsArray:= BlinkBitsArray);
```

```
  END_CASE
```

```
IF Mode <> altMode
```

```
THEN
```

```
  FOR i := 0 TO Len DO
```

```
    BlinkBitsArray[i] := FALSE;
```

```
  END_FOR
```

```
  i := 1;
```

```
END_IF
```

```
altMode := Mode;
```

```
(* copy to DWORD *)
```

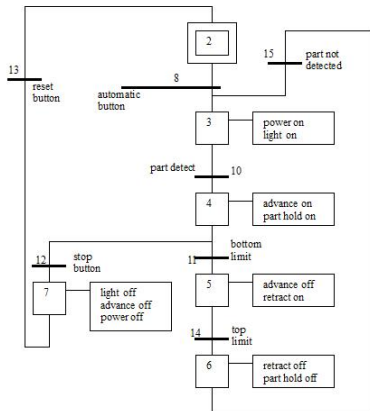
```
dwOut := 16#00000002;
```

```
FOR count := 1 TO Len DO
```

ST: Merkmale

- Hochsprache (C, Pascal)
- Schleifenprogrammierung auch ohne Sprungbefehle möglich
- In Europa sehr oft gewählt

AS (SFC): Ablaufsprache



AS: Merkmale

- Grafisch
- Zustandsautomaten
- Gut lesbar
- Geeignet für übergeordneter Zustandsabläufe

- ① Heute: EN 61131-3
- ② Morgen: EN 61499
- ③ Automatische Code Generierung

EN 61499: Definition (Wikipedia)

Sie stellt eine objektorientierte Weiterentwicklung der EN 61131 dar.

Sigmathek: LASAL

▶ LASAL

- ① Heute: EN 61131-3
- ② Morgen: EN 61499
- ③ Automatische Code Generierung

Simulink PLC Coder

► Simulink PLC Coder

Beckhoff TwinCAT 3

► Beckhoff TwinCAT 3

B&R Automation Studio

► B&R Automation Studio