

Ausgangssituation:

Modular gestaltete Software ist die Grundlage für Industrie 4.0-kompatible Maschinen und Anlagen. Eine zuverlässige Bewertung der Reife vorhandener Module sowie deren kontinuierlich Überwachung stellt die Industrie jedoch noch vor Herausforderungen.

Aufgabenstellung:

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Ansatz zur Bewertung der Reife von Softwarebausteinen und ihrer Evolution erarbeitet werden. Die Evaluation erfolgt in enger Kooperation mit einem namhaften Unternehmen der Verpackungsindustrie.

Erforderliche Kenntnisse:

- Kenntnisse in IEC 61131-3 Programmiersprachen vorteilhaft
- Eigenverantwortliche, gewissenhafte Arbeitsweise
- Interesse an der Mitarbeit an aktuellen Forschungsprojekten

Original FB

```

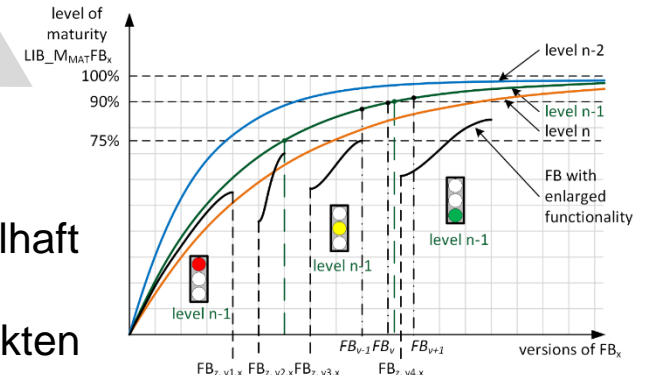
1 //Initialisierung
2 IF b_initialization AND NOT b_emergency_stop AND NOT b_automatic_mode THEN
3 //evacuate conveyor
4 timer1:= b_initialization; PT:= L evacuate_time;
5 IF NOT timer1.Q AND NOT b_timer_true THEN
6 b_turnClockwise := TRUE;
7 b_timer_true :=TRUE;
8 END_IF
9 //stop evacuating conveyor
10 IF timer1.Q THEN
11 b_timer_true :=FALSE;
12 b_stop_Conveyor := TRUE;
13 b_turnClockwise:= FALSE;
14 b_initialized :=TRUE;
15 END_IF
16 //Emergency Stop
17 IF b_emergency_stop THEN
18 b_stop_Conveyor := TRUE;
19 b_turnClockwise :=FALSE;
20 b_TurnCounterClockwise :=FALSE;
21 b_initialized := FALSE;
22 END_IF
    
```

Optimized FB

```

1 //FALSE
2 FOR i:= 1 TO i_Number_of_slide BY 1 DO
3 s_Slide(i);
4 END_FOR
5 //Initialization
6 IF b_initialization AND NOT b_emergency_stop AND NOT b_automatic_mode THEN
7 //evacuate conveyor
8 FOR i:= 1 TO i_Number_of_Sector BY 1 DO
9 s_Sector (i).s_Ejector.Act_Retract_monostable_cylinder();
10 END_FOR
11 timer1(IN:= b_initialization, PT:= L evacuate_time);
12 IF NOT timer1.Q AND NOT b_timer_true THEN
13 s_engine_conveyor.Act_Turn_Engine_Clockwise();
14 b_timer_true :=TRUE;
15 END_IF
16 //stop evacuating conveyor
17 IF timer1.Q THEN
18 b_timer_true :=FALSE;
19 s_engine_conveyor.Act_Stop_Engine();
20 b_initialized :=TRUE;
21 END_IF
22 //Emergency Stop
23 emergency_stop THEN
24 s_engine_conveyor.Act_Stop_Engine();
25 b_initialized := FALSE;
26 END_IF
    
```

$$\begin{aligned}
 LIB_M_{MatFB_i} &= 1 - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \Delta FB_{i,j} = 1 - \frac{1}{n} \cdot \\
 & \left(|n_i \cdot k_{ii}| + |n_p \cdot k_{pi}| + |n_c \cdot k_{ci}| + |m_s \cdot k_{so}| + |m_o \cdot k_{oo}| + |m_c \cdot k_{co}| \right. \\
 & + \left. |I_s \cdot k_{si}| + |I_o \cdot k_{oi}| + |I_c \cdot k_{ci}| + |O_s \cdot k_{so}| + |O_o \cdot k_{oo}| + |O_c \cdot k_{co}| \right) \\
 & + \frac{\sum \text{variables} + \sum \text{interface changes} + \sum \text{calls}}{\sum \text{interface elements} + \sum \text{calls}} \\
 & + \frac{\text{Adaption of module implementation}}{\sum \text{module implementations}} \\
 & + \frac{\text{Adding/deleting of sub-modules}}{\sum \text{sub-modules}} \\
 & + \frac{\text{Adding/deleting of preprocessing of inputs external}}{\sum \text{preprocessing of inputs external}} \\
 & + \frac{\text{Changed designations}}{\sum \text{variables}}
 \end{aligned}$$



Kontakt: felix.ocker@tum.de; juliane.fischer@tum.de