

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA PROGRAMAÇÃO BASEADO NA IEC 61499 E INTEGRAÇÃO COM SOFTWARE PARA MODELAGEM DE AUTÔMATOS

Mauricio Martins Taques Filho, Yuri Kaszubowski Lopes, Andre Bittencourt Leal, Herbert Albérico De Sá Leitão, Roberto Silvio Ubertino Rosso Junior

INTRODUÇÃO

A crescente do mercado de automação industrial impulsionado pela adesão à indústria 4.0, traz consigo avanços em ferramentas de *software* e plataformas de *hardware*. Nesse contexto, a ausência de ferramentas adequadas à programação distribuída para uso industrial gera dificuldade no desenvolvimento desse tipo de *software*. Nesse meio, a norma IEC 61499 emerge como um recurso para suprir esta lacuna tecnológica, devido à sua arquitetura que facilita o uso de sistemas de automação distribuídos, trazendo a modelagem orientada a objetos através de blocos de função (FB), suporte a interoperabilidade, portabilidade, configurabilidade e execução orientada a eventos. O FBE-3 é um ambiente para desenvolvimento e simulação de programas baseados na IEC61499 e dispõe de interface gráfica para o usuário. Ele foi construído e vem sendo melhorado e atualizado pelo grupo de pesquisa GASR-UDESC.

DESENVOLVIMENTO

Este trabalho é a continuação do desenvolvimento do FBE-3, com o objetivo de corrigir erros encontrados na versão anterior e expandir funcionalidades. Na nova versão, foram implementados métodos que manipulam projetos criados ou importados pelo usuário no ambiente de programação do FBE-3, tais como funções para fechar um projeto previamente aberto, e a descrição de cada bloco de função (FB) declarado dentro do projeto. Nesta última funcionalidade, o objetivo foi concluir as descrições em XML (*eXtensible Markup Language*) dos tipos de bloco de funções que não tiveram suas descrições implementadas, com a finalidade de exportar esses tipos de FB no formato de um arquivo XML, e assim, importá-los para outros ambientes de programação aderente à norma IEC 61499 (IEC61499-1, 2021; IEC61499-2, 2012). Junto a isso, foi desenvolvido um simulador do *Execution Control Chart* (ECC) (Figura 2), uma máquina de estados finita, que controla o funcionamento de um FB por meio de eventos de entrada e de saída.

RESULTADOS

Como resultados obtidos, obedecendo os padrões da norma IEC 61499, na atual versão do FBE-3 é possível criar, importar e exportar todas as classes de blocos de função, sendo algumas delas *systems*, *devices*, *resources*. Também é possível simular o comportamento do ECC de um bloco de função individual selecionado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto, apesar de possuir todas as funcionalidades fundamentais, ainda pode ser aprimorado. Cita-se como futura implementação a simulação do ECC de uma rede de blocos de função, assim como também simular o comportamento do ECC em outras plataformas.

Palavras-chave: Bloco de função. Execution Control Chart. Norma IEC61499. FBE

ILUSTRAÇÕES

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<!DOCTYPE ResourceType SYSTEM "http://www.holobloc.com/xml/LibraryElement.dtd">
<ResourceType Comment="" Name="FST_RES">
  <Identification Description="">
  <VersionInfo Author="" Date="2025-09-04" Organization="" Version="">
    <FBNetwork>
      <FB Name="START" Type="E_RESTART" Comment="Service Interface Function Block Type" x="100" y="50">
        </FB>
        <EventConnections>
        </EventConnections>
        <DataConnections>
        </DataConnections>
        <FB Name="F_ADD" Type="F_ADD" Comment="Adds two number values" x="705.8823529411765" y="156.8627450980392">
          <Parameter Name="IN1" Value="UINT#1"/>
          <Parameter Name="IN2" Value="UINT#3"/>
        </FB>
        <EventConnections>
        </EventConnections>
        <DataConnections>
        </DataConnections>
        <FB Name="E_CYCLE" Type="E_CYCLE" Comment="Periodic event generator" x="549.0196078431372" y="392.15686274509807">
          <Parameter Name="DT" Value="10s"/>
        </FB>
        <EventConnections>
        </EventConnections>
        <DataConnections>
        </DataConnections>
      </FBNetwork>
    </ResourceType>
  </ResourceType>
</ResourceType>
```

Figura 1. Arquivo XML contendo a descrição implementada do bloco de função *resource*.

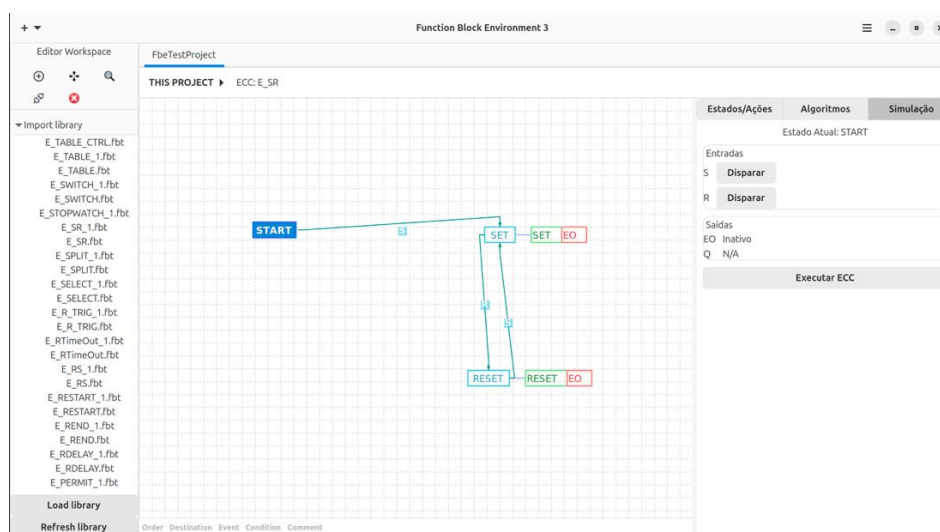


Figura 2. Simulador do Execution Control Chart de um bloco de função.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IEC61499-1. **Function blocks - Part 1: Architecture**. Geneva: International Electrotechnical Commission, nov. 2012.

IEC61499-2. **Function blocks - Part 2: Software and Tool Requirements**. Geneva: International Electrotechnical Commission, nov. 2012.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Mauricio Martins Taques Filho

MODALIDADE DE BOLSA: PROBIC/UDESC

VIGÊNCIA: 09/24 a 08/25 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Roberto Silvio Ubertino Junior

CENTRO DE ENSINO: CCT

DEPARTAMENTO: Departamento de Ciência da Computação

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Engenharia / Engenharia Elétrica

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: CONTROLE TOLERANTE A FALHAS EM SISTEMAS INDUSTRIAIS BASEADOS NA IEC 61499 (2023-2025)

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP3293-2023