

SOFTWARE DE CONVERSÃO DE MODELOS DE SED PARA BLOCOS DE FUNÇÃO ADERENTES À NORMA IEC 61499¹

Lucas de Oliveira Rocha², Roberto Silvio Ubertino Rosso Junior³,
André Bittencourt Leal⁴, Yuri Kaszubowski Lopes⁵, Herbert Albérico de Sá Leitão⁶

1 Vinculado ao projeto “Controle Tolerante a Falhas em Sistemas Industriais Baseados na IEC 61499”

2 Acadêmico do Curso de Ciência da Computação – CCT – Bolsista PROBIC/UDESC.

3 Orientador, Departamento de Ciência da Computação – CCT – roberto.rosso@udesc.br

4 Docente do Departamento de Eng. Elétrica/UDESC

5 Docente do Departamento de Ciência da Computação/UDESC

6 Docente do Departamento de Eng. Elétrica/UFPE

Com o avanço tecnológico ocorrido após as guerras mundiais, as inovações no ramo industrial tornaram-se cada vez mais proeminentes, culminando no estado atual da indústria, marcado pelos Sistemas Ciber-Físicos e a Indústria 4.0. No entanto, à medida que o uso da tecnologia se intensifica na indústria, cresce também a necessidade de áreas de estudos específicas para avaliar essas inovações. A Teoria de Controle Supervisório (TCS) aplicada aos Sistemas a Eventos Discretos (SED) emerge como uma área de estudo em ascensão, aprimorando essas novas aplicações tecnológicas ao assegurar a coordenação entre os componentes físicos e computacionais nos processos industriais. Além disso, para estabelecer uma padronização na implementação dos novos sistemas industriais, a norma IEC 61499 surge como uma possibilidade para gerar flexibilidade e interoperabilidade. Ela permite o uso de Blocos de Função (FB) nos processos industriais, possibilitando uma variedade de soluções de *software* acessíveis e reutilizáveis. De modo geral, os FB podem ser definidos como uma entidade de *software* com entrada, saída e um processamento interno. Nos Blocos de Função básicos, há a presença do *Execution Control Chart* (ECC), um autômato finito que tem como objetivo desencadear eventos e disparar o início de seus respectivos algoritmos internos.

Nesse contexto, é crucial compreender os principais conceitos da modelagem de SED e da norma IEC 61499. Para isso, uma extensa revisão de literatura foi realizada, visando alicerçar uma compreensão sólida desses elementos fundamentais. Com isso, é possível entender os principais problemas e analisar as soluções para a questão de compatibilidade entre os modelos SED e sua aplicação na indústria. Para que uma solução proposta e modelada por meio de SED possa ser efetivamente implementada, é imperativo realizar sua padronização e conversão. A norma IEC 61499 é adotada como o modelo de padrão neste trabalho, com ênfase na busca por uma abordagem automática de conversão, que constitui o cerne desta pesquisa.

Assim, a solução proposta para executar essa conversão se materializa na criação de um algoritmo desenvolvido na linguagem de programação *Python*. Esse algoritmo tem a capacidade de importar um arquivo no padrão *XML* com o modelo em SED (Figura 1) e, a partir desse arquivo, gerar um Bloco de Função que se adequa à estrutura da IEC 61499 (Figura 2). Além disso, o protótipo permite que o Bloco de Função gerado seja exportado, promovendo um processo coeso e fluido de conversão.

Ao unir as esferas da Teoria de Controle Supervisório, os Sistemas a Eventos Discretos e a norma IEC 61499, essa pesquisa traz à tona um quadro integrado para enfrentar os desafios da indústria moderna. A capacidade de converter modelos SED em implementações aderentes IEC 61499 não apenas confere flexibilidade e eficiência aos processos industriais, mas também representa um passo significativo na busca por uma indústria mais ágil, interoperável e orientada por padrões.

Como aspectos a serem explorados no futuro, cita-se a continuação do desenvolvimento do protótipo de *software*, aprimorando sua capacidade. Buscar-se-á também realizar uma prova de conceito do *software*, desenvolvendo uma integração entre as ferramentas *4diac* e *Factory I/O*, através do protocolo OPC-UA. Esse avanço permitirá demonstrar, em um simulador de cenários reais, a funcionalidade e utilidade do algoritmo desenvolvido, contribuindo para sua validação e refinamento.

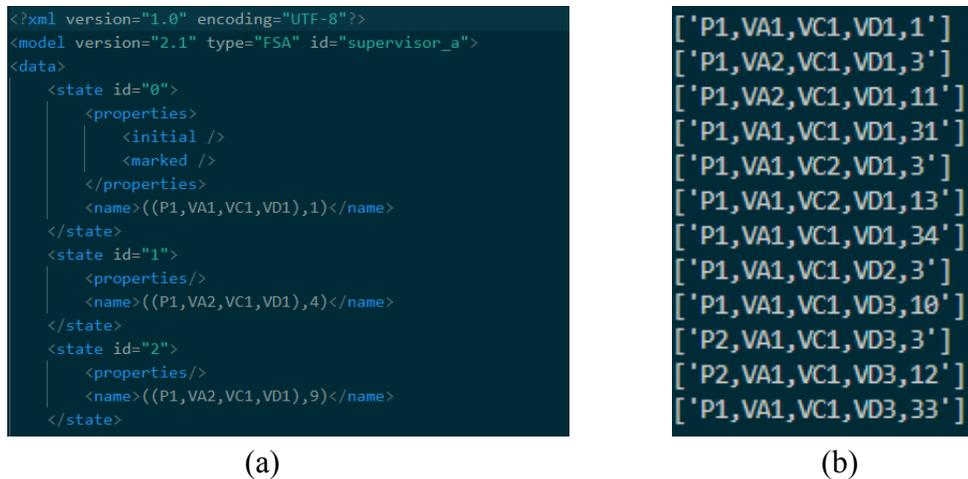


Figura 1. Trecho do arquivo XML contendo a representação de um modelo SED (a) e suas respectivas informações extraídas pelo protótipo de software (b).

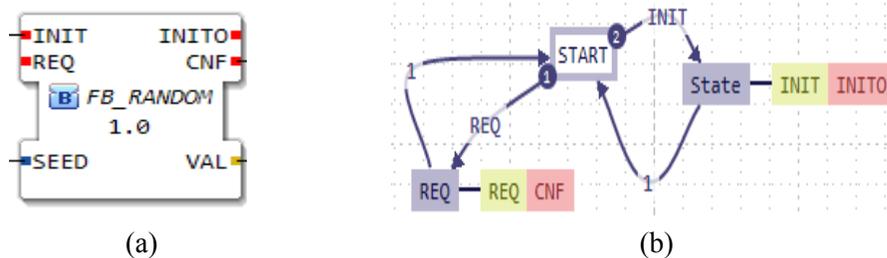


Figura 2. Bloco de Função básico (a) e seu respectivo ECC (b) no software 4diac.

Palavras-chave: Sistemas a Eventos Discretos. Norma IEC 61499. Autômatos.