

4.3 APRENDIZAGEM DE LINGUAGEM FBD (ESQUEMA DE BLOCOS FUNCIONAIS)

4.3.1 Apresentação

4.3.1.1 FBD: Uma linguagem rica em possibilidades

O Zelio Logic pode ser programado em FBD (Fonction Bloc Diagram), uma linguagem gráfica que permite imensas possibilidades. O Zelio Soft permite também adicionar funções SFC-Grafcet à sua aplicação.

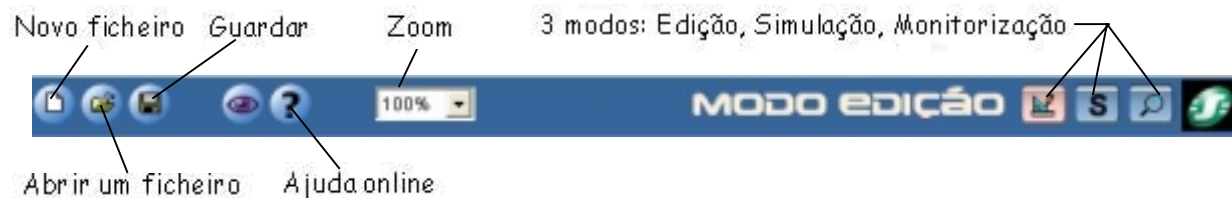
4.3.1.2 Acesso à ajuda

O Zelio Soft 2 dispõe de uma ajuda na barra de menus, bastando clicar no menu ? e em **Ajuda** ou então directamente a partir do ícone ? na barra de ferramentas.

Para aceder directamente à ajuda sobre uma função utilizada, clique em ? na janela de parametrização da função (para aceder, faça duplo clique no bloco correspondente)

4.3.1.3 Barra de ferramentas

A barra de ferramentas contém combinações para aceder às opções do menu. Permite também seleccionar o **modo**: Edição, Simulação ou Monitorização. Se colocar o cursor sob o ícone do botão durante alguns segundos, pode visualizar a acção associada ao botão.



4.3.2 Introduzir um programa em FBD

4.3.2.1 Modos

Depois de escolher o módulo e a linguagem FDB, está pronto para construir a aplicação. A referência do Zelio Logic seleccionado aparece no canto inferior direito (1):



Este software inclui três modos: o **modo Edição (1)**, o **modo Simulação (2)** e o **modo Monitorização (3)** (Supervisão). Para seleccioná-los, vá para o menu **Modo** ou para a barra de ferramentas no canto superior direito. O modo seleccionado aparece à esquerda dos 3 ícones (4):



O **modo Edição** permite editar o programa e a janela de supervisão. Este modo está seleccionado por predefinição. O **modo Simulação** permite simular o programa antes de transferi-lo para o módulo. O **modo Monitorização** permite visualizar o estado das entradas e das saídas do módulo em tempo real.

Está disponível uma **janela de Supervisão** para o modo simulação e para o modo supervisão. Esta janela permite visualizar o estado das entradas e saídas escolhidas e colocadas anteriormente. Isto permite ter o essencial da aplicação de modo a garantir um acompanhamento eficaz. As funções de desenho permitem mostrar a aplicação.

4.3.2.2 Modo Edição: programação da aplicação

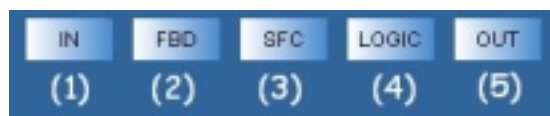
Introduzir um programa na folha de cablagem

Quando selecciona o tipo de módulo e a FDB, aparece uma folha de cablagem:



Por predefinição, está no **modo Edição**: A folha mostra as entradas do módulo **(1)**, as saídas do módulo **(3)** e uma zona reservada para a programação por blocos **(2)**.

Para criar um bloco na folha, escolha o tipo de bloco colocando o cursor sobre o ícone correspondente na parte inferior da folha:



(1) Entradas

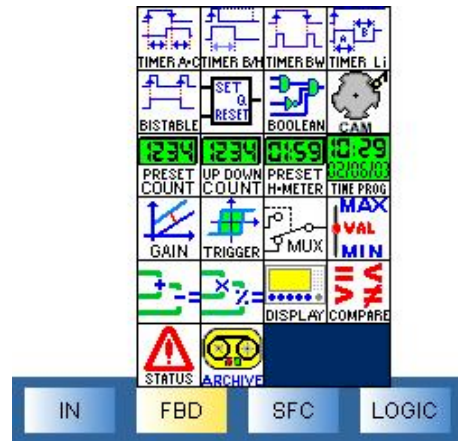
(2) Funções FBD

(3) Funções Grafcet/SFC

(4) Funções lógicas

(5) Saídas

Quando coloca o cursor do rato sobre um dos ícones, aparece a lista dos elementos disponíveis:



Para colocar os blocos, mantenha o botão do rato premido no elemento que pretende colocar e arraste-o para a folha de cablagem. Se não for possível colocar o bloco nessa zona, aparece o símbolo Ⓢ.

Depois de colocar os diferentes blocos, pode ligá-los entre si: mantendo o cursor premido, arraste a saída > do primeiro bloco até à entrada > do segundo bloco e depois solte o botão.

Para construir uma aplicação:

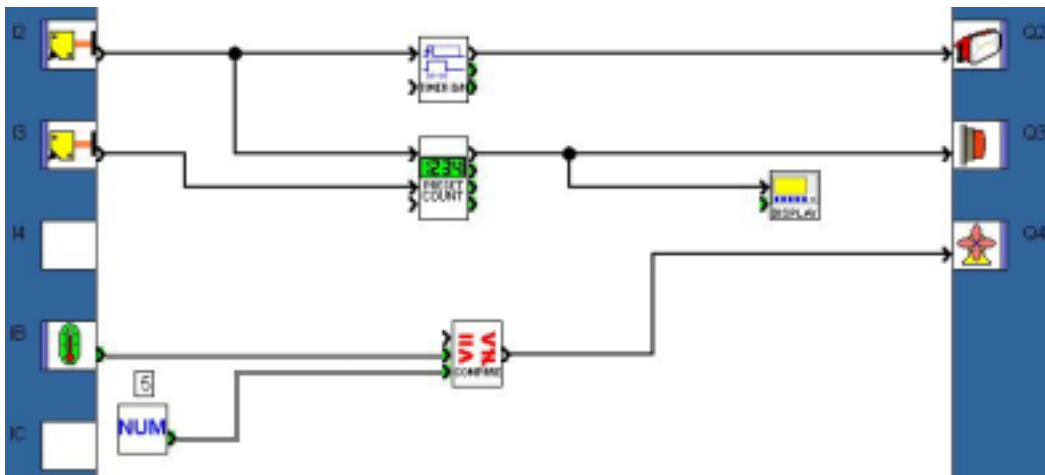
Selecione os blocos de entradas e coloque-os nos contactos de entrada, selecione os blocos de saídas e coloque-os nos contactos de saída. Em seguida, selecione os blocos função, efectue a cablagem entre os diferentes pontos. Para efectuar a parametrização, faça duplo clique nas funções.

É possível mudar o tipo de uma entrada ou de uma saída. Este tipo de alteração não interfere com o funcionamento.

Se quiser alterar o tipo de entrada ou de saída, basta fazer duplo clique no ícone e escolher uma alternativa.

Na folha de cablagem, pode adicionar um comentário ou desenhos. Para tal, utilize o menu **Desenho**.

Exemplo: Pretende gerir as entradas e saídas de um parque de estacionamento. Cada entrada **I1** activa a luz durante 1 minuto (saída **Q2**) e aumenta o contador. Cada saída diminui o contador. Quando o parque está cheio (25 viaturas), acende-se um sinalizador óptico (saída **Q3**) e aparece o módulo «PARQUE DE ESTACIONAMENTO COMPLETO». Além disso, quando a temperatura ultrapassa um determinado limite, um ventilador é ligado (saída **Q4**).



Clique na ligação abaixo para aceder ao exemplo:

[\(Exemplo 11\)](#)



Janela de Supervisão

Selecione **Janela** e depois **Supervisão**. Basta arrastar as entradas e saídas e os blocos função pretendidos da folha de cablagem para a janela de supervisão. Pode ilustrar a aplicação através das ferramentas do menu **Desenho**. Também pode escolher uma imagem de fundo com o formato Bitmap (.bmp). Esta janela serve para visualizar no respectivo ambiente, de maneira explícita, os elementos que arrastou da folha de cablagem. Quando passa para o modo simulação ou monitorização, as entradas e as saídas são actualizadas, podendo também substituir uma entrada utilizando o mesmo sistema que a janela de edição.


Configuração do programa

A configuração do programa permite personalizar a pasta, atribuindo um nome e um autor ao projecto, mas também permite definir determinadas configurações e escolher o formato da data.

Para aceder a essa opção, clique no ícone  situado na barra de estado (na parte inferior)

4.3.3 Funções

Observação: as descrições que se seguem são exemplos de funções.

Estes são indicados directamente pelo ícone .

Se o software Zelio Soft 2 estiver instalado, clique uma vez na ligação para abrir a aplicação. Selecione o modo simulação **(1)** e ligue o módulo **(RUN)** **(2)**.



Para obter mais informações sobre uma função descrita a seguir, consulte a ajuda: faça duplo clique no bloco e clique em ?

4.3.3.1 Entradas



Entradas DIG (Tudo Ou Nada)

Pode personalizar a aplicação, escolhendo outro ícone para materializar, por exemplo, um detector de presença ou um botão impulsionador luminoso.

Para mudar de ícone, coloque um bloco DIG na folha de cablagem e depois faça duplo clique acima. Em seguida, aparecem vários tipos de entrada DIG.



Entradas analógicas

Este tipo de entrada aceita uma tensão de entrada que varia entre 0 e 10 V, o que corresponde a um valor entre 0 e 255.

Pode personalizar a aplicação, escolhendo outro ícone para materializar, por exemplo, um sensor de temperatura ou um potenciômetro.



Entradas filtradas

Pode introduzir entradas digitais ou analógicas filtradas na cablagem. Estes tipos de entradas podem ser utilizados para eliminar parasitas.



Introdução de um inteiro (NUM IN)

NUM 0 1

Constantes

Pode introduzir constantes na cablagem.

Existem constantes analógicas e constantes numéricas.



Relógio 1 seg

Pode ligar um relógio de 1 segundo em entrada.



Mudança da hora Verão/Inverno

A saída desta função está no estado PARAGEM durante a duração da hora de Inverno e passa para o estado ARRANQUE durante a duração da hora de Verão. Esta opção permite, por exemplo, assinalar a alteração de horário no ecrã.



Botões

Pode utilizar os 4 botões de fachada do Zelio **Z1**, **Z2**, **Z3**, **Z4** na aplicação.

Exemplos de entradas

Clique na ligação abaixo para aceder ao exemplo:

[\(Exemplo 12\)](#)



4.3.3.2 Saídas



Saída DIG (Tudo ou Nada)

Pode personalizar a aplicação, escolhendo outro ícone para materializar, por exemplo, um ventilador ou uma resistência de aquecimento.

Para mudar de ícone, coloque um bloco DIG na folha de cablagem e depois faça duplo clique acima. Aparecem vários tipos de saídas DIG



Saída de um inteiro (NUM OUT)



Saída retro-iluminação

Esta saída permite controlar a retro-iluminação do ecrã do módulo.

Exemplos de saídas

Clique na ligação abaixo para aceder ao exemplo:

[\(Exemplo 13\)](#)



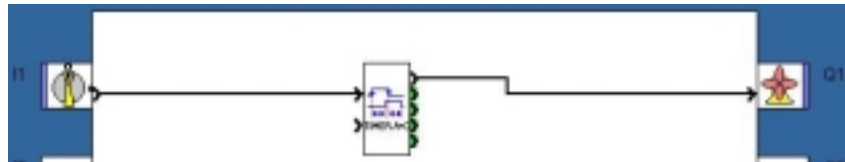
4.3.3.3 Blocos funções FBD (Function Bloc Diagram)

Observação: para aceder à parametrização destas funções, basta fazer duplo clique no bloco correspondente.



Temporizador CA

Permite aplicar ao sinal de saída um atraso de ligação para ON ou um atraso de ligação para OFF ou então os dois atrasos relativamente ao sinal de entrada. Este bloco pode ser utilizado para fazer uma temporização função A ou função C. A ligação do temporizador CA é efectuada do seguinte modo:



Exemplo: para evitar um consumo excessivo no arranque de uma caldeira, efectua-se um aumento de potência dos elementos de aquecimento. Inicia-se o primeiro elemento de aquecimento e o segundo 5 segundos (ou seja, 50x100 ms) depois, repetindo-se o mesmo procedimento quando se desliga a caldeira.

Clique na ligação abaixo para aceder ao exemplo:

[\(Exemplo 14\)](#)



Função Gravação de dados «REMANÊNCIA» disponível.



Temporizador B/H

Permite colocar o sinal de saída no estado elevado durante um determinado período, sendo este activado por uma entrada de impulso (função B) ou quando a entrada está no estado elevado (função H).

Exemplo: Um temporizador de elevador. Quando carrega no botão, a luz fica acesa durante 2 minutos. (função B).

Clique na ligação abaixo para aceder ao exemplo:

[\(Exemplo 15\)](#)



Função Gravação de dados «REMANÊNCIA» disponível.



Temporizador BW

Fornece um impulso da duração de um ciclo na frente ascendente, descendente ou nas duas frentes de uma entrada, em função da regulação escolhida nos parâmetros.



Indicador intermitente

Permite gerar impulsos na frente ascendente da entrada.

Função Gravação de dados «REMANÊNCIA» disponível.



Bi-estável

O princípio deste bloco é bem conhecido, uma vez que se trata do teleinterruptor. Basta um primeiro impulso para colocar a saída em 1, sendo necessário um segundo para fazer passar a saída para 0.



Báscula

É um elemento que inclui duas entradas: **R** e **S**. R de Reset e S de Set. Para activar a saída, basta gerar um impulso em S e, para a desactivar, basta gerar um impulso em R. A prioridade serve para definir o estado da saída quando as duas entradas estão em 1.



Função booleana

Aceita quatro entradas. A saída responde em função da tabela de verdade descrita nos parâmetros.

Para aceder aos parâmetros da função booleana, basta fazer duplo clique no bloco ou clicar com o botão direito do rato e seleccionar a janela de parametrização.

Exemplo: Realização do booleano $Q1 = (I1+I2) \times (I3+I4) = (I1 \text{ ou } I2) \text{ e } (I3 \text{ ou } I4)$

Clique na ligação abaixo para aceder ao exemplo:

[\(Exemplo 16\)](#)



Árvore de cames

Esta função serve para realizar uma programação em cames

Função Gravação de dados «REMANÊNCIA» disponível.



Contador

Esta função permite contar até um valor definido na janela de parametrização. Quando este valor é atingido, a saída passa para 1 até à reposição a zero, caso tenha escolhido a saída fixa ou então durante um determinado período de tempo, se tiver escolhido a saída por impulsos. Pode visualizar o valor de contagem e o valor máximo. É possível contar a partir de zero até ao valor definido (contagem) ou do valor definido até zero (contagem decrescente). O bloco UP DOWN COUNT permite introduzir o valor de pré-selecção, enquanto que o valor é programado para o bloco PRESET COUNT.

Exemplo: Uma máquina fabrica peças. É fabricada uma peça por segundo. Isto é materializado por uma função intermitente Li (Tparagem=1s, Tarranque=0,1s). Sempre que é fabricada uma peça, o contador aumenta 1 valor. Quando o número de peças fabricadas atinge 5, a máquina pára e um operador embala-as. Em seguida, carrega novamente no botão para repor o contador a zero, reiniciando a produção.

Clique na ligação abaixo para aceder ao exemplo:

[\(Exemplo 17\)](#)



Função Gravação de dados «REMANÊNCIA» disponível.



Contador horário

Esta função mede a duração do estado a 1 da entrada. Quando ultrapassa uma duração pré-seleccionada, a saída muda de estado. Por exemplo, este bloco pode servir de alerta para uma máquina de manutenção.

Função Gravação de dados «REMANÊNCIA» disponível.



Programador horário semanal e anual

Esta função serve para activar ou desactivar a saída num momento muito específico durante o dia, a semana ou o ano. Este bloco funciona com um princípio de eventos. Para criar um evento, vá para o separador **Parâmetros**, clique em **Novo** para criar um ciclo. Escolha a hora em que o evento é realizado e, em seguida, defina o estado da saída para esse momento. Pode seleccionar a frequência desse evento. Pode utilizar o calendário à direita do ecrã.

O separador **Resumo** mostra a descrição dos eventos programados.



Função ganho

Esta função permite utilizar um factor de escala, aplicável a todos os dados analógicos.



Trigger de Schmitt

A saída muda de estado se a entrada for inferior ao valor mínimo e muda novamente se a entrada for superior ao valor máximo. Se a entrada estiver situada entre os dois, a saída permanece inalterada.

Esta função é utilizada para definir um limite elevado e um limite baixo para uma variável analógica.

Exemplo: Para regular a temperatura de uma divisão, estabelece-se que o aquecimento da divisão tem lugar quando a temperatura de aquecimento está 3°C abaixo do valor predefinido e o aquecimento é desligado quando a temperatura ultrapassa o valor predefinido de 2°C. Para tal, é utilizado um trigger de Schmitt com uma entrada de temperatura ambiente, o valor máximo (valor predefinido + 2°C) e o valor mínimo (valor predefinido - 3°C).

Clique na ligação abaixo para aceder ao exemplo:

[\(Exemplo 18\)](#)



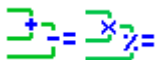
Função multiplexador

Esta função permite seleccionar a via A ou a via B como saída.



Comparação de zona

Utilizada para aplicações que utilizam dados analógicos.



Operações + - x /

A combinação destes dois blocos permite realizar várias operações com as constantes numéricas.



Visualização no LCD

Este bloco permite visualizar texto ou um valor inteiro no visor LCD na face anterior do módulo. Por exemplo, pode visualizar um valor decimal a partir de um inteiro.

Exemplo: Pretende visualizar o número de veículos estacionados num parque subterrâneo. Se o valor máximo for atingido (neste caso, 10), aparece a mensagem «Estacionamento completo».

Clique na ligação abaixo para aceder ao exemplo:

[\(Exemplo 19\)](#)



Observação: Depois de entrar no modo Simulação e iniciar o módulo, seleccione **3 Face anterior** no menu **Janela** para ver o ecrã do módulo. No ecrã do módulo, seleccione **FBD display**, clicando uma vez no **Botão BAS** e depois em **Menu/Ok**. As mensagens aparecem no ecrã.



Comparação de dois valores

Este bloco permite comparar dois valores analógicos utilizando os operadores =, >, >=, <, <=, !=. A saída é do tipo DIG e é activada se a comparação for verdadeira.



Função estado módulo

Esta função permite conhecer o estado do módulo.



Função de arquivo

Fornecendo várias informações em saída, nomeadamente a hora e a data, esta função serve, por exemplo, para visualizar informações no ecrã e modificá-las.

Função Gravação de dados «REMANÊNCIA» disponível.

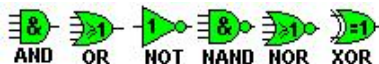
4.3.3.4 Grafcet / SFC (Sequential Function Chart)



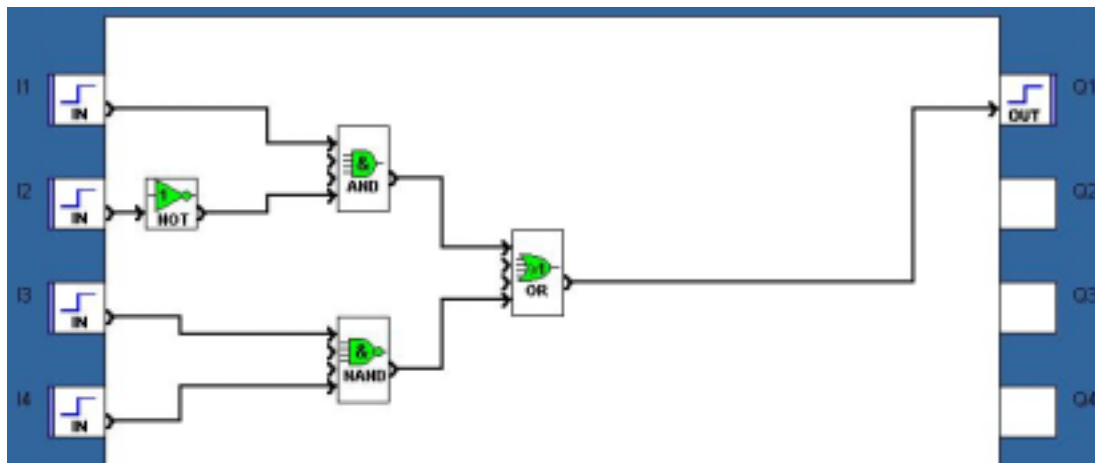
As funções SFC fazem parte da linguagem Grafcet. O princípio é simples, uma vez que se trata de uma programação sequencial, em que as etapas se sucedem umas às outras enquadradas por transições. Quando uma etapa está activa, é necessário esperar que a transição seguinte esteja activa para passar à próxima etapa.

Observação: é desenvolvida uma aplicação que utiliza as funções Grafcet na biblioteca de aplicações utilizando a linguagem FBD com o nome «Iluminação interior/exterior de uma habitação» (Nível 2)

4.3.3.5 Funções lógicas



Exemplo: $Q1 = [I1 \text{ AND } (\text{NOT } I2)] \text{ OR } [I3 \text{ NAND } I4]$



Clique na ligação abaixo para aceder ao exemplo:
[\(Exemplo 20\)](#)



Observação: Normalmente, é possível simplificar a cablagem substituindo as funções lógicas por um bloco booleano.