

Descrição geral do sistema

Desenvolver um sistema embarcado para realizar o controle de uma máquina de Café para uso em ambientes comerciais/empresariais. A Figura 1 ilustra um desenho básico desta máquina.

A máquina oferece três tipos de café (café puro, com leite e Mochaccino) em dois tamanhos de copos (pequeno e grande). Além disso, o usuário pode optar por colocar automaticamente açúcar no preparo da bebida.

A escolha do tipo de café é feita pressionando um chave específica no painel frontal do equipamento (retângulos em cor cinza no desenho da Figura 1). Uma vez escolhido o tipo de café e o respectivo tamanho de copo, uma luz verde deverá ser acesa para indicar visualmente a escolha (LEDs – círculos de cor verde na Figura 1). Uma outra chave específica para colocação de açúcar pode ser acionada (=1), de acordo com a vontade do usuário, e o seu LED específico também deverá ser aceso. De forma similar, outra chave pode ser acionada para definir o tamanho do copo (0 = pequeno; 1 = grande). Para iniciar o preparo da bebida, um **botão** (círculo cinza na Figura 1) chamado de PREPARAR deve ser pressionado (há três botões disponíveis no kit DE10-Lite).

Após finalizada a escolha do usuário e iniciado o preparo da bebida, 04 displays de 7 segmentos deverão apresentar a palavra “WAIT” enquanto a máquina estiver preparando o café escolhido. Ao finalizar o preparo, os 04 displays mostraram a palavra “DONE” e os LEDs relativos a escolha feita pelo usuário deverão ser apagados, indicando que o usuário pode retirar o copo da máquina. Este aviso de DONE deverá ficar ativo por 5 segundos.

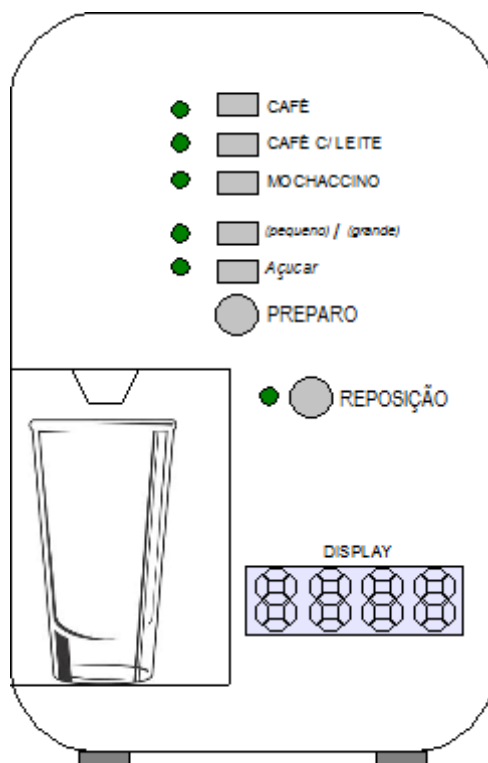


Ilustração 1: Figura 1 - painel frontal da máquina de café.

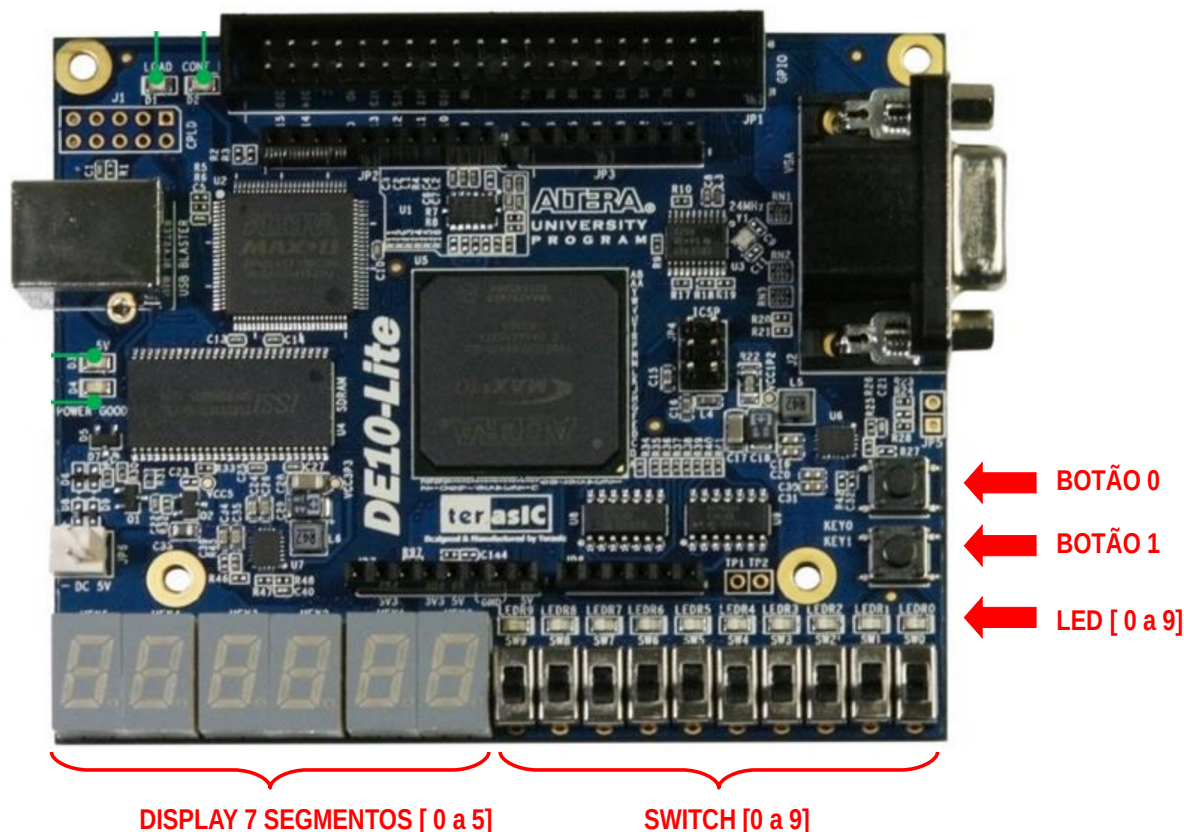


Figura 2: Kit de desenvolvimento DE10-Lite usado no desenvolvimento da máquina de café.

Estrutura interna da Máquina

O controle da Máquina de Café é feito através do monitoramento de sensores e botões, conforme mostra a Figura 2. Os sensores de nível são representados naquela Figura por círculos na cor cinza e com a letra N em seu interior. Eles “medem” a quantidade de pó em cada reservatório (café, leite e chocolate). Cada reservatório pode armazenar pó suficiente para 10 porções. Se faltar pó em algum dos reservatórios, o LED chamado de REPOSIÇÃO deve ser aceso e não liberar a máquina para preparar nenhuma bebida enquanto não for feita a reposição do pó em falta no respectivo reservatório da máquina.

Um sensor de temperatura (hipotético) é colocado dentro do reservatório de água. O controlador deverá manter a temperatura da água daquele reservatório em 90 °C, acionando uma resistência de aquecimento (fictícia) quando a temperatura cair deste valor. Neste caso, vamos usar uma chave (SWITCH) para simular a temperatura abaixo de 90 °C e um LED para indicar que a resistência de aquecimento foi ligada ou desligada.

Das 06 válvulas mostradas na Figura 2, apenas 05 são controladas pelo sistema embarcado: são as quatro válvulas que liberam os pós de café, leite, chocolate e açúcar, além da válvula que libera água quente para o preparo da bebida selecionada. As quatro primeiras válvulas deverão liberar os produtos durante um segundo (pó de café, leite, etc). A válvula de água quente deve liberar a água em dois padrões: 5 segundos de liberação de água para bebidas em copos pequenos e 10 segundos de liberação de água para bebidas em copos grandes.

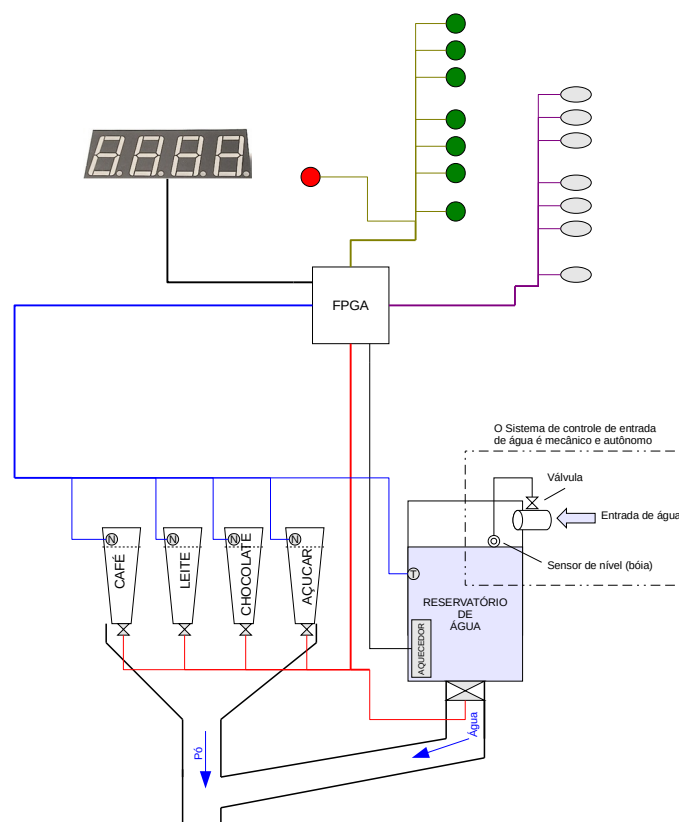


Ilustração 3: Figura 2 - Controle interno da máquina de café.

Duas chaves e dois LEDs deverão ser utilizados para indicar o estado do reservatório de água e sua temperatura:

- LED1 para água: apagado → nível normal; aceso → nível baixo (liberar válvula de água);
- LED2 para temperatura: apagado → temperatura em 90 °C; aceso → temperatura baixa (ligar aquecedor);
- CHAVE1 sensor para água: 0 → nível normal; 1 → nível baixo;
- CHAVE2 sensor para temperatura: 0 → temperatura OK (90 °C); 1 → temperatura baixa.

Existem dois LDEs restantes. Um deles deverá ser aceso no momento em que o preparo da bebida começar, e ser apagado assim que o preparo da bebida terminar. O segundo LED restante deverá piscar numa cadência de 250 **on** / 250 **off** (em milissegundos) (e durante 5 segundos) indicando o fim do preparo da bebida.

Critérios de avaliação

- 2 pontos pela entrega de um diagrama em blocos funcionais (desde que esteja coerente com o código VHDL implementado).
- 2 pontos pela entrega de TestBenchs (funcionando) para cada componente projetado.
- 6 pontos a serem dados durante a apresentação e defesa do projeto.