

Trabalho prático - StateCharts - Controlador de Brassagem

Uma etapa essencial para se produzir a cerveja é a mosturação, processo para extrair dos maltes os açúcares que serão fermentados pela levedura. Este processo é feito “cozinhando” o malte em água por um determinado tempo e temperatura. Cada etapa de tempo e temperatura do processo é conhecida como rampa de brassagem. Cada rampa tem uma função específica na brassagem e os seus parâmetros podem variar de acordo com as características que são desejadas na cerveja. Especifique um modelo StateChart para um sistema de controle de brassagem de cerveja com os seguintes requisitos:

1. O sistema irá ter uma série de etapas com seus tempos de brassagem programados pelo usuário e irá controlar automaticamente uma resistência para controlar a temperatura da água na panela de brassagem.
2. Uma vez que a brassagem seja iniciada a mesma pode ser pausada (o timer de contagem de tempo da rampa permanece parado), cancelada (todo o processo de brassagem é interrompido e não pode ser retomado), ou ter um avanço para a próxima etapa da brassagem (seguir para a próxima etapa, antes de completar o tempo da etapa atual)
3. O sistema deve fornecer uma interface para configuração dos parâmetros de cada etapa (tempo e temperatura)
4. As etapas de brassagem que serão configuradas são:
 - Parada Proteica: Etapa inicial, deve permitir valores de temperatura entre 45 e 60 graus. O tempo máximo desta etapa deve ser de 60 minutos. O valor inicial (quando o equipamento é ligado) deve ser de 50 graus e 20 minutos.
 - Mosturação: Etapa de conversão dos açúcares, deve permitir valores de temperatura entre 60 e 70 graus. O tempo máximo desta etapa deve ser de 90 minutos. O valor inicial (quando o equipamento é ligado) deve ser de 65 graus e 60 minutos.
 - Mash-Out: Etapa de finalização da mosturação, deve permitir valores de temperatura entre 70 e 80 graus. O tempo máximo desta etapa deve ser de 20 minutos. O valor inicial (quando o equipamento é ligado) deve ser de 78 graus e 15 minutos.
 - Fervura: Etapa final de preparação do mosto para fermentação, onde é adicionado o lúpulo. Nesta etapa, não há a definição de temperatura alvo, a resistência da panela deve ficar ligada o tempo todo garantido uma boa fervura do mosto. Desta forma os parâmetros que serão configurados nesta etapa é o tempo total de fervura (limitado ao máximo de 90 minutos), assim como os tempos de adição do lúpulo de amargor e o lúpulo de aroma (dois tempos) Os tempos de adição do lúpulo de amargor é geralmente no início da fervura, e o de aroma no final. Logo os tempos de adição devem ser menores que o tempo total de fervura. Um exemplo típico desta etapa é uma fervura de 60 minutos, com a adição do lúpulo de amargor com 10 minutos de fervura e a adição do lúpulo de aroma com 55 minutos. Estes devem ser os valores iniciais desta etapa quando o equipamento é ligado.
5. O tempo de cada etapa só inicia a contagem a partir do momento em que a temperatura alvo tenha sido atingida.
6. Para comandar o controlador de brassagem, haverá quatro botões. Menu, (+), (-) e OK.
7. Os botões (+) e (-) serão utilizados para modificar os parâmetros das etapas e também para navegar nos menus (avançar ou retroceder).
8. O botão ok deverá ser utilizado para confirmar ações no controlador.

9. O controlador quando inicia está em um nível de menu raiz com duas telas de opções: 1-Iniciar a brassagem, 2-Configurar parâmetros
10. Os botões + e - podem ser utilizados para alterar entre essas opções, e o menu OK para entrar nelas
11. Ao entrar em iniciar brassagem, o controlador inicia a primeira etapa da brassagem (Para Proteica). E entra em um nível de menu com as opções: 1- Pausar Brassagem, 2- Avançar Etapa. A seleção dessas opções são feitas com os botões + e - e a confirmação com o Botão OK. Ao apertar o botão Menu durante a brassagem, o sistema deve solicitar a confirmação de cancelamento da brassagem, que deve ser feita apertando o botão OK. Caso não se deseja cancelar a brassagem o botão Menu deve ser apertado novamente para retornar a menu anterior de controle da brassagem.
12. O menu de configuração deve ser implementado apresentando inicialmente as opções para definir a etapa de brassagem desejada, e ao entrar em uma etapa (com o botão OK), deve apresentar as opções de parâmetros da etapa.
13. Cada parametro é modificado utilizando as teclas + e -, O botão OK confirma o valor setado, e o botão Menu cancela a operação, retornando para o menu anterior. O parametro de temperatura é ajustado na granularidade de 1 grau e o tempo na granularidade de 1 minuto.
14. A panela de mosturação deve ser modelada como uma statechart que ira aumentar a sua temperatura a uma dada razão quando uma hipotética resistência estiver ligada, e também irá perder temperatura em uma determinada razão quando a resistencia estiver desligada. O mosto será considerado em ponto de ebulição quanto atingir 100 graus celsius, momento esse em que a temperatura do mosto não se eleva mais, mesmo que a resistência se mantenha ligada. Esta temperatura também será utilizada para iniciar a contagem do tempo de fervura.