

Desenvolvimento de API para Aquisição de Dados e Controle Inteligente de Reatores Bioquímicos em Escala de Bancada

Palavras-Chave: biorreatores, digestão-anaeróbia, controle-e-automação

Autores:

Matheus Mantovani Meneghel – UNICAMP

Prof. Dr. Gustavo Mockaitis (orientador), FEAGRI – UNICAMP

INTRODUÇÃO:

Diante da utilização de reatores de bancada na área de pesquisa da digestão anaeróbia e de biocombustíveis, foi criada uma demanda para a organização e centralização dos controles desses reatores. Baseado nisso a formulação desse projeto e o desenvolvimento da API foram fundados. O objetivo é ter a possibilidade de controlar os reatores (seus atuadores) e recolher informações de suas leituras (sensores), remotamente e eficientemente sem a necessidade de ter contato direto com a linha de comando dos componentes.

METODOLOGIA:

A primeira definição que foi necessária para o projeto foi a das rotinas dos reatores. Dado que podemos controlar remotamente os componentes do reator como que organizamos um roteiro periódico para manter o reator funcionando automaticamente? Foram definidos três termos para facilitar a discussão desse problema: ações, eventos e rotinas. As ações delimitam a função mais básica de um único componente, como: abrir uma válvula, ligar motor ou desligar sensor de pH. Os eventos são estruturas compostas definidas por um conjunto de ações. Um exemplo hipotético seria um evento de limpeza, onde várias ações aconteceriam durante esse evento para atingir o objetivo descrito. As rotinas são o ponto mais alto do funcionamento do reator. Análogo à relação de eventos e ações, as rotinas são definidas por conjuntos de eventos que assim podem descrever a estado de trabalho de um reator. Em um mesmo reator pode haver várias rotinas: rotina de produção de produto X, rotina de detecção de composto Y etc. Somente uma única rotina pode estar ativa em um reator e ela sempre reinicia assim que seu último evento acaba.

Depois das definições do funcionamento periódico do reator, foi necessário definir em que situações o usuário poderia interagir com os reatores sem causar problemas com o funcionamento normal dele. Primeiramente foram criados os eventos esporádicos, quais são definidos identicamente

aos eventos normais, mas não apresentam instante de início dentro da rotina. Esses eventos nunca são chamados periodicamente pelo microcontrolador, só podem acontecer se o usuário decretar em um instante arbitrário. Outra ferramenta que foi criada foram os alarmes, definidos como uma checagem intermitente para alguma variável de algum sensor, ou por algum horário específico. Se o alarme for chamado ele pode mandar uma notificação via e-mail para o usuário e pode chamar um evento esporádico por si mesmo.

Depois de definir as partes do funcionamento do reator foi necessário decidir como separar os componentes que seriam controlados. Como todos os componentes caem na categoria de sensor ou atuador nós usamos essas duas classes. Enquanto os sensores podem ser ligados, desligados e retornar informações, os atuadores podem estar ligados em vários estados diferentes (variáveis de velocidade, vazão etc.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A primeira interface a ser construída foi a de registro e login de usuários. Mesmo que não haja sistema de criptografia de dados das contas, é importante manter as informações de cada usuário separadas.



Figura 1 (Página de Login)

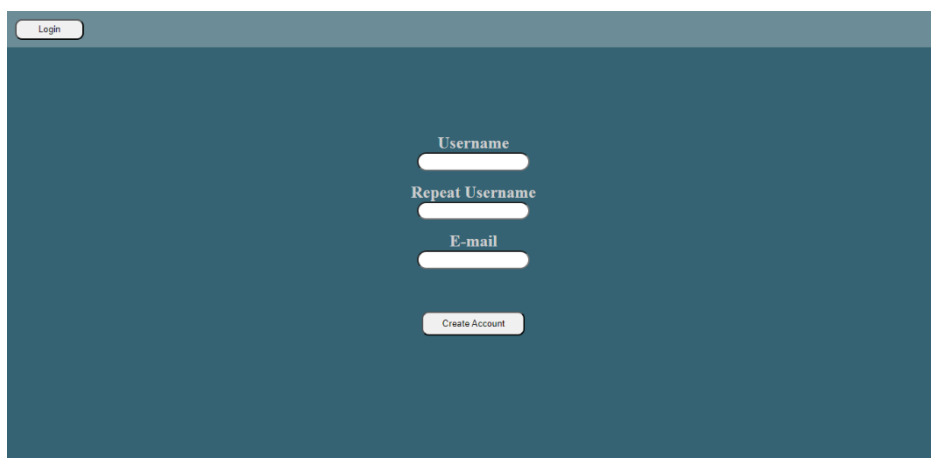


Figura 2 (Página de registro)

O registro checa se o nome de usuário escolhido está correto (foi repetido corretamente). Além disso ele checa se o e-mail colocado é válido. Quando o usuário é criado corretamente suas informações

são guardadas em um banco de dados (MongoDB) hospedado pela FEAGRI. Quando um usuário tenta fazer Login a aplicação checa se o nome consta no banco e, se sim, apresenta página inicial de controle de reatores.

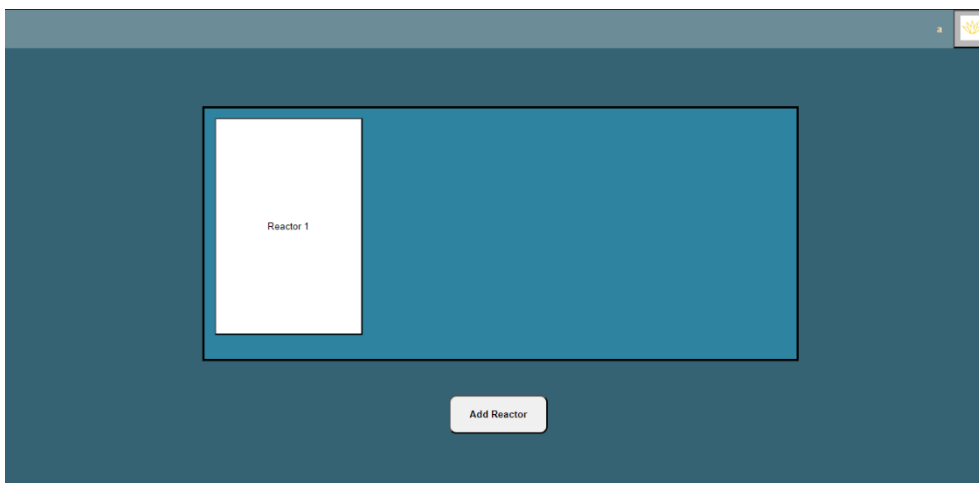


Figura 1 (Página inicial de listagem de reatores)

A página inicial somente lista os reatores já criados e apresenta um botão para adicionar um novo reator. Além disso, a partir dessa página, todas as páginas apresentadas terão a barra de usuário no superior da tela. Lá se exibe o nome do usuário logado e opções para sair da conta em questão ou a-excluir.

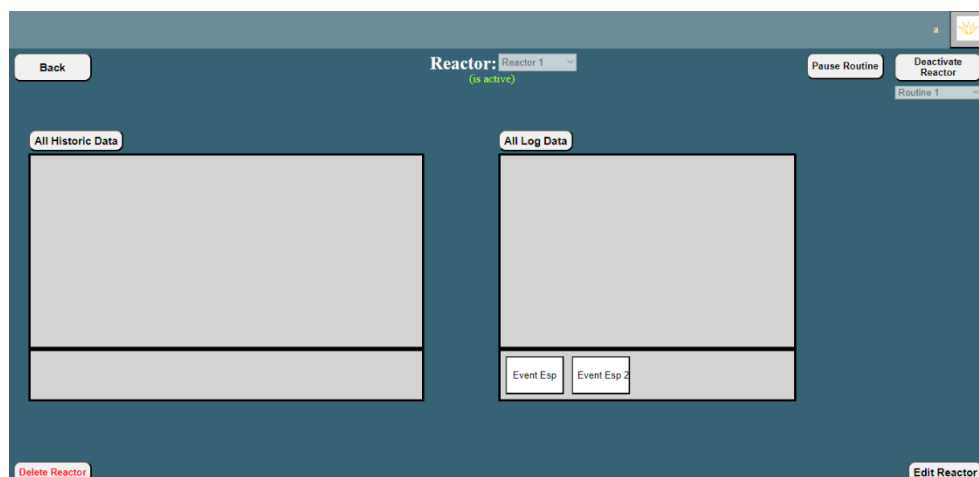


Figura 4 (Página de visualização de reator)



Figura 5 (Página de edição de reator)

Quando um reator é selecionado a página de visualização é carregada (Fig. 4). Lá são apresentadas as últimas leituras dos sensores daquele reator, os últimos eventos e ações que estiveram em atividade, listagem dos eventos esporádicos caso o usuário deseje começar algum e o sistema de desativação e pausa do reator. Se o usuário escolher editar o reator a página de edição é carregada (Fig. 5). Lá ele pode adicionar novos sensores, atuadores e rotinas, além de poder mudar o nome do reator e a sua imagem.



Figura 6 (Página de edição de componentes)

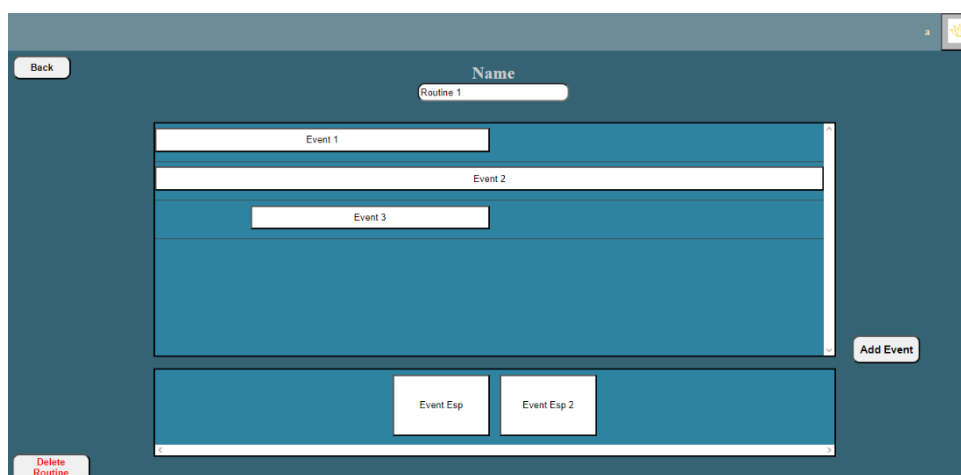


Figura 7 (Página de edição de rotina)

A edição de sensores e atuadores é idêntica. Ambos podem ter seus nomes mudados, saídas de comunicação com o microcontrolador e modelos definidos. Além disso há uma área para configuração personalizada para cada modelo disponível (Fig. 6). Na edição de rotinas (Fig. 7) é apresentado todos os eventos normais em uma escala cronológica além de mostrar os eventos esporádicos separados em uma divisória diferente. A edição de eventos (Fig. 8) é semelhante à edição de rotinas. Nela são apresentadas as ações em ordem cronológica e existem caixas de edição para definir o começo e a duração do próprio evento.

A edição de ações é a mais distinta de todas. Nela (Fig. 9) é possível definir o nome da ação, definir seu tipo (relacionada a sensor ou atuador), escolher a qual dos componentes ela se refere e a definição do seu início e duração. Além de tudo isso ela também tem uma divisória para definir variáveis referentes ao modelo do componente relacionado.

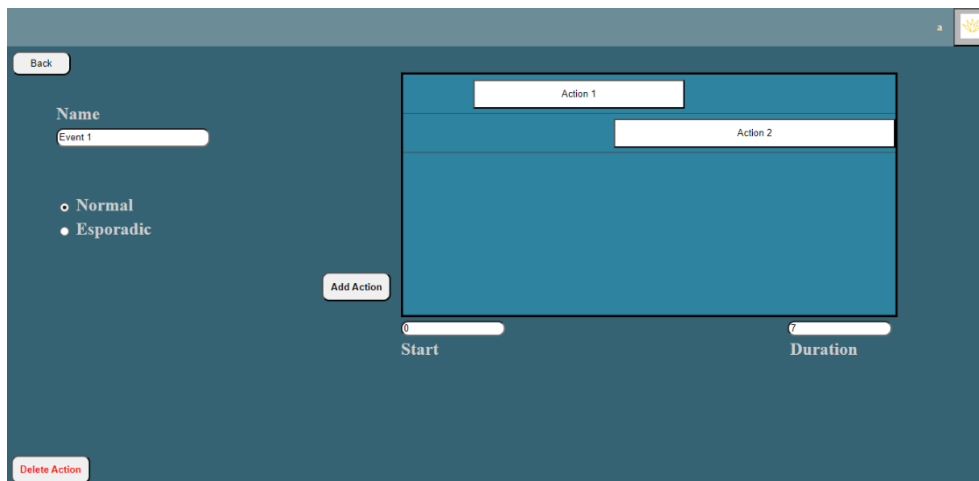


Figura 8 (Página de edição de evento)

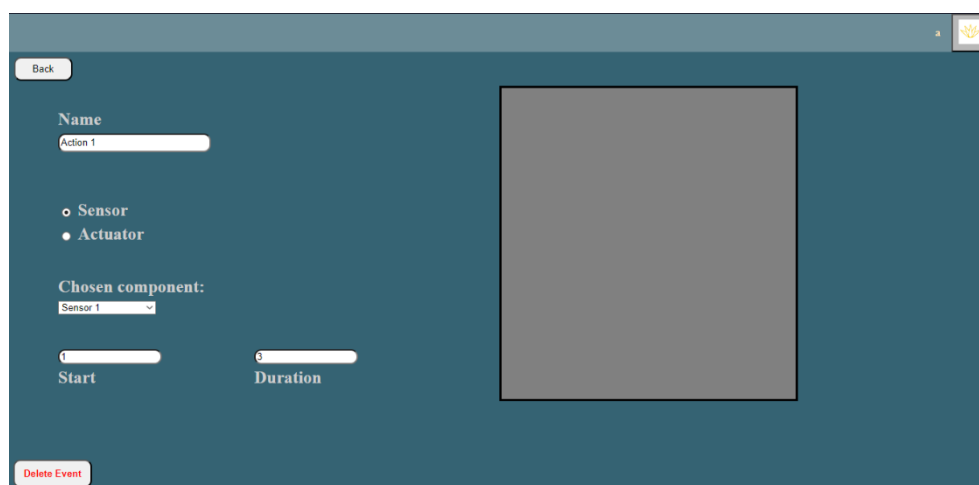


Figura 9 (Página de edição de ações)