

Construção de Hardware de Baixo Custo para Demonstração de Controle Feedback

Balzan, Karin(Aluna)
Dutra Pereira, Renato(Orientador)

Evento: 14ª Mostra de Produção Universitária
Área do conhecimento: Tecnologia.

Palavras-chave: Controle Automático de Processos; Microcontroladores Arduino; PID.

Introdução

Devido a um mercado bastante competitivo, as empresas estão sendo obrigadas a procurar métodos mais eficazes e mais baratos para o controle de processos. Um exemplo de ferramenta de automação de processos é o controle feedback, que se destaca pela sua grande aplicação e robustez.

O objetivo deste trabalho foi construir um hardware microcontrolado de baixo custo e de alta portabilidade para demonstrar o controle de processos automáticos, em estratégia feedback.

Referencial Teórico

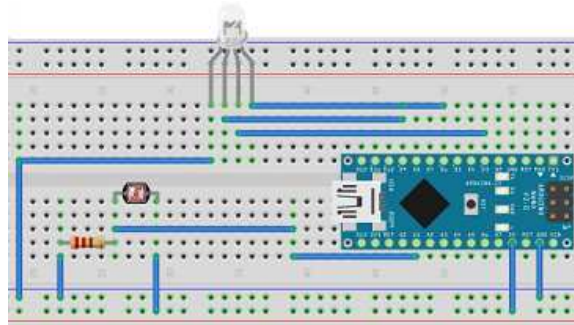
Segundo Campos e Teixeira (2006) a lei de controle proporcional (P) pura gera sua saída de forma proporcional ao erro ($e(t)$), onde K_p é o ganho proporcional do controlador, já a lei de controle proporcional e integral (PI), além de gerar sua saída proporcional ao erro (P), gera também a saída do controlador, proporcional a integral do erro. A principal função da ação da integral é eliminar um possível erro permanente entre o valor desejado (setpoint) e a variável a ser controlada (PV). A lei de controle proporcional, integral e derivativa (PID) combina as ações dos controladores P, PI e PD, onde o erro é minimizado pela ação proporcional, zerado pela ação integral e a obtenção dos resultados é acelerada pela ação derivativa.

Material e Métodos

Um microcontrolador Arduino Nano foi conectado a um sensor LDR (fotoresistor), um resistor variável conforme a luminosidade (Figura 1). O LED RGB responde de acordo com a intensidade de sinais que recebe da atuação do microcontrolador (em 8 bits de resolução). O programa desenvolvido na interface IDE do Arduino adquiri os dados da queda de tensão no LDR na porta analógica do Arduino, com uma resolução de 10bits, e compara com o valor de referência (setpoint), calculando a ação controladora a ser implementada, de acordo com a equação (1), conforme Seborg (1989).

$$p(t) = K_c [e(t) + \frac{1}{\tau_i} \int_0^t e(t^*) dt^*] \quad (1)$$

Figura 1 – Circuito Eletrônico Usado na Montagem



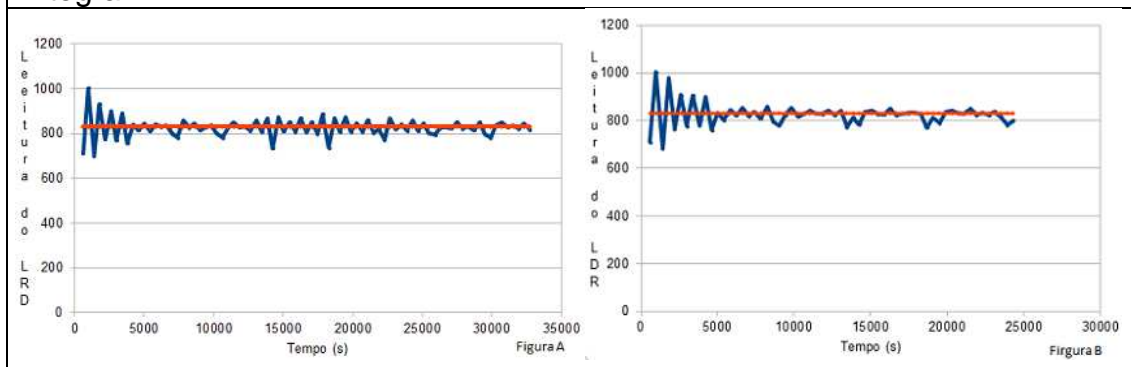
Fonte: Os Autores.

O acompanhamento do processo foi feito pela USB com microcomputador, para obtenção de arquivo .CSV (valores separados por vírgulas) em formato texto, o qual foi graficado em uma planilha eletrônica.

Resultados e discussões

De acordo com o esperado, a partir da determinação inicial da faixa de amplitude de sinal de tensão no LDR (477 e 904 na faixa de 0 a 1023 de sinal, para uma tensão de 5V), foi escolhido um setpoint (800, no exemplo). Os resultados do desempenho do sistema em malha fechada com leis P e PI estão na Fig.2.

Figura 2. Resultado em malha fechada para leis: (A) Proporcional, (B) Prop. Integral



Fonte: Os Autores.

Conclusão

Foi construído um hardware de baixo custo, utilizando sensor e atuador luminosos, que permitiu implementar um sistema automático de controle de processo usando a estratégia feedback, obtendo resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SEBORG, D. E.; EDGAR, T. F.; MELLICHAMP, D. A. **Process dynamics and control**. New York, John Wiley & Sons, 1989.
- CAMPOS, Mario Cesar M. M.; TEIXEIRA, Herbert C. G. **Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais**. Ed. Blucher, 2006.