

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE AUTOMAÇÃO E ENERGIA

PROJETO FINAL

Controle do robô Quanser 2DSFJE

Nomes: Laurien Santin, Maurício Kritli e Rodrigo Oliveira

Professor: Walter Fetter Lages

Disciplina: ENG10032 – Microcontroladores

Dezembro de 2018

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do semestre, os laboratórios da disciplina introduzem diversas ferramentas para a utilização de microcontroladores. A fim de aplicar os conhecimentos adquiridos, desenvolve-se uma aplicação para a placa utilizada, Intel Galileo Geração 2, consistindo em um circuito e uma biblioteca de funções para movimentar as juntas do robô Quanser 2DSFJE.

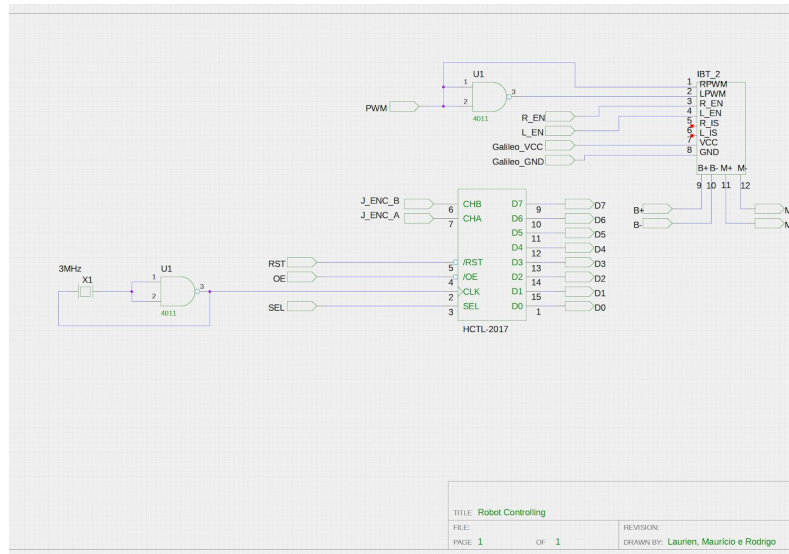


Figura 1: Esquemático da *shield*

2. HARWARE

O projeto consiste em um *shield*, para ser encaixado na placa Intel Galileo Gen 2, que aciona uma junta do robô Quanser 2DSFJE, identifica quando chegou em algum dos limites, através dos sinais de fim de curso e calcula, através do encoder da junta, a posição que ela está.

Para o acionamento da junta, utiliza-se um módulo de ponte H baseado no driver BTS7960 (IBT_2), que permite dois sinais PWM (representados como RPWM e LPWM), usados para implementar o ciclo de trabalho, onde 0% corresponde ao motor girando com velocidade máxima para um lado, 100% para o outro. Isso é feito usando apenas um sinal PWM, gerado pela Galileo, que vai para uma das entradas limpo, e para a outra negado. Dessa forma, quando se estiver em 50%, na média, o movimento será zero, e nos extremos, terá-se o máximo de movimento para cada um dos lados. Em uma tentativa de minimizar o ruído do robô, foi utilizada a frequência máxima de pwm fornecida pela Galileo.

O módulo também possui entradas para habilitar o giro do motor para a esquerda e para a direita (R_EN e L_EN), alimentação que vem da Galileo (Galileo_VCC e Galileo_GND), alimentação que vem da bateria (B+ e B-) e saída da alimentação para o robô (M+ e M-).

Além disso, utiliza-se um decodificador de quadratura HCTL2017, contando em 16 bits, para monitorar a movimentação do robô. O contador utilizado possui apenas 8 bits de saída, mas possui um modo de funcionamento, onde armazena a contagem em 16 bits, e a leitura é feita de 8 em 8 bits, por software, usando o sinal de seleção (Sel).

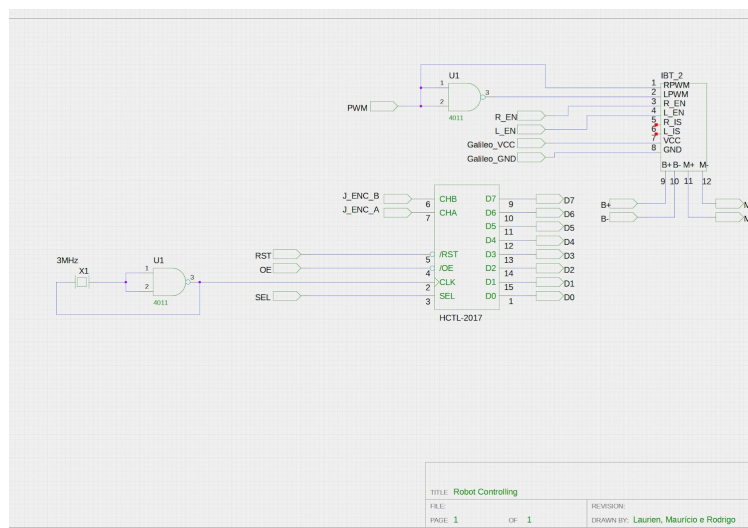


Figura 1: Esquemático da *shield*

3. SOFTWARE

A biblioteca consiste em três funções principais, além de algumas auxiliares para configuração do ambiente da Galileo.

A primeira, para acionar o motor na velocidade desejada recebe a voltagem com a qual se deseja acionar o robô e calcula o ciclo de PWM correspondente, segundo as restrições já mencionadas.

A segunda realiza a leitura do contador e devolve a posição da junta do robô, em radianos.

A terceira verifica se o robô chegou no fim de curso.

Além disso, tem como funções auxiliares uma para configurar o período do PWM e outra para resetar o contador.

Para demonstração do software desenvolvido, o segundo módulo da biblioteca implementa um controlador PID, recebendo por linha de comando a posição desejada da junta, e estabiliza o robô nessa posição. Para determinar a posição do robô, primeiro ele é movido até o final, sendo a referência determinada nesse lado.

4. COMPILAÇÃO

Três módulos precisam ser compilados: a biblioteca usada nos laboratórios, com as funções para leitura e escrita em arquivos (lib), a biblioteca desenvolvida no projeto (libQuanser) e o programa de teste, com a função que implementa o PID (src). Antes da compilação, porém, é necessário rodar o script `iss_source`, para indicar que será uma compilação cruzada.

Além disso, o script de inicialização das portas deve ser enviado para a Galileo, movido para o diretório `/etc/init.d`, com permissão para execução e incluído no arquivo de scripts que rodam durante o boot. Após isso, é necessária a reinicialização da placa.