

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS |
CNPEM
ILUM – ESCOLA DE CIÊNCIA

**RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO – INICIAÇÃO À PESQUISA III
NÚMERO 2**

**APLICATIVO E ELETRÔNICA COMPACTA PARA
ELETROCARDIOGRAMA**

ANDRÉ DE ARAÚJO CAETANO

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS | CNPEM

ILUM – ESCOLA DE CIÊNCIA

RUA LAURO VANNUCCI, 1020 - FAZENDA SANTA CÂNDIDA, CAMPINAS - SP, 13087-548

ANNA KAREN DE OLIVEIRA PINTO

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS | CNPEM

ILUM – ESCOLA DE CIÊNCIA

RUA LAURO VANNUCCI, 1020 - FAZENDA SANTA CÂNDIDA, CAMPINAS - SP, 13087-548

REGIS TERENCEU NEUENSCHWANDER

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS | CNPEM

LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON

POLO II DE ALTA TECNOLOGIA - R. GIUSEPPE MÁXIMO SCOLFARO, 10000 - BOSQUE DAS
PALMEIRAS, CAMPINAS - SP, 13083-100

25 DE OUTUBRO DE 2024
CAMPINAS - SP | BRASIL

Dia 6 – 20 de setembro de 2024

O dia foi reservado para o treinamento do software KiCad 8.0, um aplicativo utilizado para design de placas para circuitos eletrônicos. A ideia é que possamos fazer o design final de todo o nosso sistema, sendo a eletrônica final do nosso aparelho de ECG (eletrocardiograma).

Dia 7 – 27 de setembro de 2024

Regis entregou para a gente um conjunto de baterias que seria uma opção para carregamento portátil do aparelho. Contudo, a bateria possui uma tensão de 7~8V e não sabemos se o regulador do nosso módulo suporta esta tensão sem queimar. Não achamos informações sobre o regulador dele próprio, achamos um na internet que suponhamos que seja ele ou similar. Segundo o site, o regulador suporta até 13.8V. Enfim, deixamos essa problemática para resolver posteriormente.

Outra questão é que queremos que o sistema funcione em 3.3V. Nosso cartão é microSD, e seu adaptador de arduino trabalha apenas em 5V. O adaptador de arduino para cartão SD trabalha em 3.3V e 5V; com isso, acoplamos o nosso cartão em um adaptador de SD. Contudo, os dois adaptadores não funcionavam com o mesmo código compilado, fazendo com que não soubéssemos o que de fato era o erro.

Dia 8 – 4 de outubro de 2024

Nos foi dito que o Visual Studio Code (VS Code) pode ser utilizado para programar arduino e que compila bem mais rápido que o Arduíno IDE, pela sua tecnologia mais otimizada. A partir de então, trocamos de software para agilizar as compilações que demoravam muito (média de 20 minutos). Baixamos uma extensão no VS Code chamada de PlatformIO para conseguir programar em C++ para o arduino.

Entretanto, não estávamos conseguindo fazer o botão funcionar e nem entender qual era a diferença entre os dois adaptadores para o cartão de memória. Regis chamou ajuda do grupo de eletrônica para nos ajudar a resolver o problema.

Dentro do código tinha um erro do valor de *module_speed*, que é diferente para cada adaptador. Descobrimos que o valor ideal para não acontecer esse tipo de problema com leitura de cartão microSD era utilizando o valor de 9600.

Dia 9 – 18 de outubro de 2024

Após a semana de saco cheio, André conseguiu fazer alterações significativas no código para consertar os erros relacionados com a função dos botões no circuito com a ESP32. Além de conseguir solucionar a dinâmica de início e pausa da leitura do sensor através do botão, agora o botão referente ao Bluetooth estava funcionando adequadamente. André também conseguiu vincular o display OLED 128x32 I2C para mostrar ao usuário quando o sistema estiver lendo os dados do sensor, quando parado e quando estiver pronto para parear através do Bluetooth.

O desafio do dia foi (1) modificar o tempo de leitura e salvamento dos dados, além de (2) e (3) uma alteração sugerida pelo Regis em relação à função dos botões.

(1) Antes o sistema estava programado para fazer leituras de 1 minuto e salvá-las no cartão microSD, gerando diversos arquivos de acordo com o tempo que o dispositivo fica ligado. Contudo, Regis quer que a leitura seja direta, por exemplo, com duração de um dia corrido. Então seria apenas mudar o tempo de leitura no código; porém esse tópico do tempo que será estabelecido ainda está em discussão.

(2) Regis disse que quer apenas uma leitura, então não faria sentido o botão que pausa a leitura e depois retorna uma nova. Para ele, seria mais coerente ter apenas uma leitura, e quando pausasse, a próxima leitura iria sobrescrevê-la.

(3) Regis também quer que, ao apertar o botão Bluetooth, já seja possível fazer a conexão dos dados com o computador/aplicativo-futuro. Contudo, não estamos encontrando formato e biblioteca em Python para conseguirmos fazer essa leitura direta dos arquivos em um notebook jupyter.

Dia 10 – 25 de outubro de 2024

Tentamos resolver a questão de passar os dados direto para o computador através do Bluetooth, porém não encontrávamos biblioteca em Python capaz de fazer essa função. Em outras linguagens, tinham formas de fazer isso, porém presamos pelo uso do Python por ser a linguagem que a gente tem conhecimento.

Achamos uma biblioteca chamada PyBluez que se beneficia do Bluetooth para estabelecer essa ligação entre a ESP32, enviando os dados, e o computador, recebendo os dados. Através de um código específico, foi possível passar os dados do cartão de memória para o computador. Com isso, conseguimos receber no computador os arquivos de leitura salvos no cartão SD via Bluetooth. Por fim, fizemos análises do ECG com a biblioteca *neurokit2* que é pronta para plotar gráficos de ECG.

