



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Reitoria

EDITAL REI/IFPE Nº 12, de 24 de maio de 2024

PLANO DE ATIVIDADES

1. PLANO DE ATIVIDADE

Título do Plano de Atividades:

Desenvolvimento de firmware para integração de sensores e processamento de dados obtidos do recurso solar.

Programa de IC&T:

PIBIC

Introdução e fundamentação teórica:

A análise do recurso solar é necessária no planejamento e operação de sistemas de energia solar, nos estudos e previsões climáticas e de tempo, na arquitetura e na agropecuária. Apesar da relevância, as fontes de dados terrestres têm resolução geográfica e temporal esparsas. Por exemplo, a Rede Solarimétrica de Pernambuco (REDESOLPE), que integra informações solarimétricas de estações do IFPE, APAC, INPE e INMET, possui 75 estações, contudo, há ainda uma defasagem de, pelo menos, 900 estações. O que impede a instalação de novas estações e dificulta a manutenção das existentes é o elevado custo dos equipamentos, sobretudo, do piranômetro e do registrador de dados (datalogger). O projeto cadastrado na PROPESQ/IFPE, no qual este plano de trabalho está inserido, visa desenvolver um sistema integrado de medição do recurso solar contendo um piranômetro de baixo custo. Já este plano de trabalho é direcionado para o desenvolvimento de firmware que realize (fisicamente e computacionalmente) a integração dos sensores e dispositivos que compõem a solução para medição do recurso solar conforme projeto cadastrado na PROSPESQ/IFPE já citado.

Além dos planos de trabalho submetidos no edital REI/IFPE 12/2024, dos quais este faz parte, e visando estabelecer uma rede de inovação no agreste pernambucano, foi proposto e aprovado pela FACEPE o projeto “Rede de Inovação para Avaliação do Recurso Solar”. O objetivo do projeto FACEPE é fortalecer conexões entre o IFPE e empresas, startups, empresas júnior, universidades, centros de pesquisa, governo, e outros atores relevantes. Com o fortalecimento das conexões será mais fácil acessar conhecimentos e expertises específicos e necessários para o desenvolvimento da inovação, acessar plantas solares para testes e validações, atrair recursos financeiros (principalmente após a conclusão de um MVP), facilitar a identificação de novos parceiros e clientes, aumentar a visibilidade do projeto, reduzir o risco de isolamento do IFPE neste projeto, entre outros benefícios.

Recentemente, em razão dos editais SETEC/MEC Oficinas 4.0 e Empreendedorismo 4.0, o Campus foi contemplado com recursos para aquisição de equipamentos para estruturar um laboratório *Maker* (IFMaker). Esta ação proporcionou a importante aquisição de máquinas de controle numérico computadorizado (CNC), bancadas de trabalho, mesas, computadores, equipamentos como fontes de bancada, osciloscópio, computadores de placa única (Raspberry Pi), dispositivos microcontroladores da plataforma Arduino e versões de microcontroladores da fabricante Espressif (ESP32 e ESP 8266) com capacidade de comunicação à internet por tecnologia sem fio. O uso dos equipamentos em conjunto com os dispositivos citados, e pessoal dedicado, possibilita o desenvolvimento de soluções robustas no campo da automação e controle. Ainda, potencializa e reduz o tempo necessário para o desenvolvimento de projetos, seja para uso pelo Clube de Robótica, programas de Iniciação Científica, Tecnológica, Extensão ou ainda para Trabalhos de Conclusão de Curso. Uma máquina CNC é capaz de converter dados de uma modelagem computacional em código de máquina (G-Code) e assim possibilita a confecção de



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Reitoria

EDITAL REI/IFPE Nº 12, de 24 de maio de 2024

PLANO DE ATIVIDADES

elementos estruturais como suportes, caixas ou ainda de placas eletrônicas, entre outras (JOHNSON, 2022). São variados os tipos de CNC e no laboratório IFMaker do campus dispomos dos tipos CNC fresadora, impressão 3D e corte laser de diodo (esta última construída pelos usuários do laboratório)(JYO, 2023). Com destaque para impressora 3D obtivemos a possibilidade de desenvolver elementos de maior complexidade para as variadas necessidades dos diversos projetos desenvolvidos.

No campo da eletrônica e automação a aquisição dos elementos sensores e atuadores além de componentes de consumo como resistores, capacitores e LED's em conjunto com os microcontroladores e computadores de placa única permitiram a aplicação em importantes projetos de pesquisa e extensão. Microcontroladores da plataforma Arduino são reconhecidos e utilizados por pessoas de todo o mundo e dão a possibilidade de acesso à tecnologias avançadas para os mais variados propósitos. Notoriamente a plataforma Arduino democratizou o acesso à tecnologias digitais que antes estava restrita ao ambiente acadêmico ou empresarial. Sua plataforma de código aberto foi responsável pela sua expansão derrubando barreiras. A empresa Espressif por sua vez entregou ao mercado um novo chip embarcado em uma plataforma de prototipagem que agrega poder de processamento superior ao tradicional Arduino Uno e com o benefício de dispor de tecnologia de acesso à internet sem fio (TEIXEIRA, 2019). Com isso, a temática que aborda a internet das coisas foi impulsionada e milhares de novos dispositivos conectados à rede chegaram ao mercado para tornar a vida das pessoas melhor.

Hoje cada vez mais dispositivos são conectados à rede e agregados a equipamentos do dia a dia como geladeiras, televisores, relógios, etc. Este plano de trabalho busca fazer uso dos equipamentos, dispositivos e insumos já disponíveis no laboratório IFMaker para desenvolver um firmware (código em linguagem computacional a ser convertido para linguagem de máquina) para integrar, processar dados e gerenciar os elementos diversos da aplicação em desenvolvimento conforme o projeto proposto e aprovado pela FACEPE "Rede de Inovação para Avaliação do Recurso Solar" cujo cronograma apresenta como etapa essencial a execução deste plano de atividades e assim relacionando-se diretamente.

Objetivos geral e específicos:

Implementar firmware para integração de dispositivos e processamentos dos dados obtidos do recurso solar.

Objetivos específicos:

OE0: Realizar levantamento de requisitos do sistema, seleção dos dispositivos, do microcontrolador e da linguagem computacional a ser utilizada;

OE1: Implementar rotina de leitura, tratamentos e armazenamento dos dados obtidos do conversor analógico-digital;

OE2: Implementar a rotina de leitura, atualização e armazenamento dos dados obtidos do módulo GPRS;

OE3: Implementar a rotina de leitura, atualização e armazenamento dos dados obtidos do sistema de gestão de baterias;

OE4: Implementar a rotina de leitura, atualização e armazenamento dos dados obtidos do sensor piranômetro de baixo custo;



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Reitoria

EDITAL REI/IFPE Nº 12, de 24 de maio de 2024

PLANO DE ATIVIDADES

<p>OE5: Implementar a rotina de leitura e armazenamento dos dados obtidos do módulo RTC (Real Time Clock);</p> <p>OE6: Implementar a rotina de leitura e armazenamento de dados em módulo SD Card;</p> <p>OE7: Implementar rotina de comunicação com o servidor remoto;</p> <p>OE8: Realizar testes de funcionamento e validação.</p>
<p>Metodologia / Materiais e métodos:</p> <p>Inicialmente o plano de trabalho realizará estudo envolvendo a definição de requisitos computacionais do projeto para em seguida selecionar os modelos de sensores e dispositivos a serem integrados bem como da linguagem computacional a ser utilizada. Em seguida será iniciada a implementação dos algoritmos responsáveis pelas diversas rotinas necessárias. Por fim, serão realizados testes de operação dos dispositivos integrados e validação da solução.</p>
<p>Resultados Esperados:</p> <p>Desenvolvimento de firmware capaz de gerenciar as rotinas de operação dos diversos dispositivos agregados para funcionamento da solução, tanto para leitura, gravação como comunicação com o servidor remoto.</p>
<p>Viabilidade de execução:</p> <p>Na orientação, o professor é mestre em engenharia elétrica e especialista em engenharia de controle e automação industrial. Tem experiência com prototipagem eletrônica; programação de microcontroladores; internet das coisas; projeto e construção de sistemas de aquisição de dados obtidos a partir de sensores; projeto, construção e operação de máquinas de controle numérico computacional (CNC) de dois e três eixos. No IFPE, é titular das disciplinas de eletrônica básica, eletrônica I, eletrônica II e circuitos digitais. No apoio técnico, os professores do grupo de pesquisa têm larga experiência em estudos da energia solar e possuem diversos trabalhos publicados na área. Sobre o(a) bolsista a ser indicado(a), há ampla disponibilidade de informações técnicas na internet a respeito dos assuntos abordados e as tecnologias envolvidas são de entendimento compatível com o potencial de aprendizagem do(a) estudante. Sobre o material de consumo, os recursos aprovados pela FACEPE são suficientes para a aquisição de todo material de consumo necessário para prototipagem. E quanto ao espaço físico e equipamentos para desenvolvimento das atividades, o IFPE disponibilizará acesso ao IFMaker e ao Laboratório de Referência em Energias Renováveis. Portanto, não identificamos ameaças significativas internas ao IFPE que possam impedir a execução das atividades planejadas. Uma ameaça externa é o atraso “comum” na importação de alguns equipamentos. Contudo, o cronograma foi planejado para atenuar os efeitos de um eventual atraso.</p>
<p>Direcionamento dos resultados para o desenvolvimento de produtos, processos e/ou serviços</p>



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Reitoria

EDITAL REI/IFPE Nº 12, de 24 de maio de 2024

PLANO DE ATIVIDADES

tecnológicos e/ou inovadores:
Referências:
About arduino. Disponível em: < https://www.arduino.cc/en/about >. Acesso em: 19 jun. 2024.
ESP32. Disponível em: < https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32 >. Acesso em: 19 jun. 2024.
JOHNSON, John T. PCB-GCODE [S. l.: s.n.], 2 set. 2022. Disponível em: https://github.com/johnAtl/pcbrcode . Acesso em 16 jun. 2024.
JYO, Charles. Tipos de Máquinas CNC. Prototool, 2023. Disponível em: https://prototool.com/pt/types-of-cnc-machines/ . Acesso em 16 jun. 2024.
TEIXEIRA, G. ESP32 Tutorial com Primeiros Passos. Blog UsinainfoUsinainfo, , 30 abr. 2019. Disponível em: < https://www.usinainfo.com.br/blog/esp32-tutorial-com-primeiros-passos/ >. Acesso em: 19 jun. 2024

2. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES												
ATIVIDADE	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE0: Realizar levantamento de requisitos do sistema, seleção dos dispositivos, do microcontrolador e da linguagem computacional a ser utilizada.												
OE1: Implementar rotina de leitura, tratamentos e armazenamento dos dados obtidos do conversor analógico-digital;												
OE2: Implementar a rotina de leitura, atualização e armazenamento dos dados obtidos do módulo GPRS;												
OE3: Implementar a rotina de leitura, atualização e armazenamento dos dados obtidos do sistema de gestão de baterias;												
OE4: Implementar a rotina de leitura, atualização e armazenamento dos dados obtidos do sensor piranômetro de baixo custo;												

