

SIMULADOR DE CARREGAMENTO PARA CARROS ELÉTRICOS COM PAINÉIS FOTOVOLTAICOS EM DIFERENTES CENÁRIOS

Herick Betin Tiburski, Jordan Passinato Sausen
Ciência da Computação - Matemática da Computação

A crescente busca por soluções mais sustentáveis no setor de mobilidade elétrica, junto com a expansão do uso de fontes renováveis, gerou a necessidade de ferramentas que possam simular, calcular e apresentar de forma visual diferentes cenários de geração e consumo de energia no contexto educacional. Com esse objetivo foi desenvolvido o “SolarSim”, um simulador de carregamento para carros elétricos com uso de painéis fotovoltaicos, que permite testar diferentes condições de clima e ocupação de estacionamentos. A proposta é oferecer uma interface educacional, limpa e intuitiva, adequada tanto para quem está desenvolvendo pesquisas técnicas quanto para o uso em ambientes educacionais, onde a visualização e o entendimento de dados fazem diferença. O sistema é construído com blocos modulares, que permitem que o usuário controle separadamente cada elemento envolvido na simulação, incluindo parâmetros dos modelos de carregadores, painéis solares, rede elétrica, além das condições climáticas. Cada módulo possui seus próprios parâmetros ajustáveis, definidos com base em cálculos técnicos e estudos sobre os valores mais utilizados em simulações desse tipo. Um dos destaques do simulador é a possibilidade de trabalhar com dados climáticos reais, através da integração com uma API meteorológica que coleta dados com base na cidade escolhida, considerando latitude, longitude, data e horário, permitindo assim simulações que representem de forma mais fiel a geração de energia solar ao longo do dia. Os gráficos se adaptam automaticamente, mostrando quanto foi gerado em cada hora, de acordo com os dados recebidos. O sistema também considera o uso da rede elétrica como uma forma de suporte em momentos de baixa geração solar, sendo possível configurar o sistema para alternar ou complementar a energia com a rede tradicional, aumentando a eficiência do sistema. Em simulações de maior escala, como estacionamentos com vários pontos de recarga, o SolarSim realiza cálculos com base na média de carros presentes no local, o percentual que normalmente utiliza os carregadores, e gera projeções de quanta energia seria necessário produzir e quanto provavelmente precisaria ser consumido da rede elétrica. A geração de relatórios também é um ponto importante do sistema, já que o simulador permite exportar um relatório completo em PDF com os principais dados da simulação, os gráficos gerados, cálculos detalhados, sugestões de onde há desperdício ou baixa eficiência e outros dados técnicos relevantes. O desenvolvimento do sistema foi feito com a linguagem Python, utilizando bibliotecas como Tkinter para construção da interface gráfica, Matplotlib para a geração dos gráficos dinâmicos, ReportLab para os relatórios em PDF e Requests para integrar com APIs externas. Os cálculos usados como base vêm de estudos voltados à eficiência energética, energia solar e mobilidade elétrica. Dessa forma, o SolarSim se destaca por ser uma ferramenta versátil, que une tecnologia, facilidade de uso e alta precisão em um único ambiente, sendo capaz de auxiliar tanto no planejamento e análise de infraestrutura energética quanto no ensino e compreensão de como funcionam sistemas de carregamento elétrico integrados a fontes renováveis.

Palavras-chave: Simulador; Paineis Fotovoltaicos; Veiculos Elétricos.