

AiOT_Firefighter_FULLproject - Caio Senra

O projeto **AIoT_Firefighter** consiste em um sistema embarcado voltado à detecção e prevenção de focos de incêndio por meio da integração entre sensores de temperatura, atuadores visuais e sonoros, controle de ventilação, exibição de informações em tempo real e, futuramente, comunicação remota via Wi-Fi. Toda a arquitetura do sistema é alimentada por uma bateria de 9V que, por meio de um módulo transformador, regula a tensão para 5V, tornando-a compatível com os dispositivos conectados ao Arduino. O sensor utilizado para captação térmica é o TMP36, que converte variações de temperatura em tensão analógica proporcional. Essa saída (VOUT) é conectada à entrada analógica A0 do Arduino, que realiza a leitura dos valores e os converte em graus Celsius por meio de uma equação linear calibrada. A partir dessa leitura, o sistema implementa uma lógica de controle baseada em faixas de temperatura: valores abaixo de 50 °C são considerados seguros e acionam o LED azul, mantendo-o continuamente aceso. A partir dos 50 °C, o sistema reconhece uma condição de alerta e desativa o LED azul, ativando o LED vermelho em modo de pisca intermitente, simulando a sinalização visual de risco térmico.

Simultaneamente ao acionamento do LED vermelho, um buzzer piezoelétrico conectado ao pino D7 do Arduino é ativado com frequência variável conforme o aumento da temperatura, proporcionando uma resposta sonora escalonada que reforça o estado crítico do ambiente monitorado. O comportamento do buzzer pode ser ajustado com base em thresholds pré-definidos, representando degraus de intensidade de risco. O painel LCD I2C, conectado às portas A4 (SDA) e A5 (SCL) do Arduino, exibe em tempo real a temperatura medida pelo sensor TMP36. Esse display permite que o usuário visualize os dados térmicos de maneira clara, mesmo à distância, complementando as sinalizações visual e sonora com uma informação numérica precisa. O LCD é alimentado por 5V e GND provenientes da protoboard, que por sua vez distribui a energia regulada pelo módulo de transformação da bateria de 9V. Em caso de detecção de temperaturas extremamente elevadas, simulando o início de combustão (por exemplo, acima de 120 °C), o sistema ativa um ventilador acoplado a um circuito com ponte H (L293D), que funciona como driver de controle para o motor. O ventilador é responsável por liberar CO₂ no ambiente, com a intenção de abafar o oxigênio da área afetada e, com isso, conter o princípio de incêndio. O controle desse motor é feito a partir de saídas digitais do Arduino ligadas às entradas da L293D, permitindo tanto o acionamento quanto a possível reversão do motor, caso necessário. O próprio L293D é alimentado com tensão direta da bateria de 9V e possui linhas de controle conectadas à protoboard, incluindo o enable, os pinos de direção, e os terminais de potência do motor.

Adicionalmente, o projeto prevê uma futura integração com um módulo Wi-Fi (como o ESP8266 ou ESP01), permitindo o envio remoto dos dados térmicos e o monitoramento em tempo real por meio de dashboards externos. A interface com o módulo Wi-Fi exigirá comunicação via porta serial, alimentação independente regulada e integração com um protocolo de rede para envio dos dados coletados.

Em termos estruturais, a protoboard cumpre o papel de distribuidor de tensão e aterramento para todos os componentes. A linha superior (F até J) é dedicada à distribuição de 5V, enquanto a linha inferior (A até E) é configurada como GND. Todas as conexões são pensadas para garantir continuidade elétrica, isolamento de ruído e alimentação estável dos periféricos. O AIoT_Firefighter, portanto, integra diversos elementos da eletrônica embarcada, automação e Internet das Coisas (IoT), apresentando-se como um protótipo funcional para sistemas de segurança térmica com resposta inteligente. A lógica implementada permite modularização, expansibilidade e integração com outros sensores (como de fumaça ou chama), reforçando seu potencial de evolução em ambientes reais ou simulados.