

Introdução

Nos últimos anos, a tecnologia tem avançado rapidamente, oferecendo soluções inovadoras para desafios antigos, como o combate a incêndios. Os robôs extintores de fogo são dispositivos tecnológicos autônomos que detectam e combatem incêndios com sensores e câmaras de infravermelhos. Utilizados em ambientes como indústrias, residências e florestas, esses robôs navegam por áreas de risco, acionando bombas de água ou extintores químicos para extinguir chamas. A sua capacidade de operar em locais perigosos aumenta a segurança das equipas de bombeiros e protege vidas e patrimónios, sendo uma solução promissora no combate a incêndios.

Robô Apagador de Chamas

O robô apagador de fogo é um dispositivo autônomo ou semi-autônomo essencial em situações de combate a incêndios, projetado para atuar de forma eficiente e segura na extinção de chamas em ambientes de alto risco. Ele serve para localizar, conter e extinguir incêndios de forma rápida e precisa, especialmente em locais onde o acesso humano é perigoso ou inviável. Este robô utiliza sensores avançados e sistemas de navegação para localizar focos de incêndio, permitindo uma resposta rápida e precisa. Ele oferece uma alternativa inovadora para o combate a incêndios, minimizando os riscos para os bombeiros e otimizando a proteção de vidas e patrimônios.

Funcionamento

Ao contrário de métodos manuais tradicionais, os robôs apagadores de fogo utilizam sensores de calor e câmeras infravermelhas para identificar pontos de calor e chamas. Com sistemas de navegação autônoma, esses robôs se movem com precisão mesmo em terrenos complexos e de difícil acesso. O processo de extinção do fogo é realizado por meio de bombas de água ou extintores químicos que são acionados quando o robô se aproxima do foco de incêndio. Alguns modelos também possuem funcionalidades de mapeamento, o que permite o planejamento de rotas seguras e eficientes para alcançar os focos de calor.

Tipos de Robôs Apagadores de Fogo

1. **Robôs de Extinção de Água:** Utilizam bombas para projetar jatos de água diretamente nas chamas, sendo adequados para incêndios comuns. Esses robôs são amplamente utilizados em áreas urbanas e em indústrias onde a água é o agente extintor mais seguro.
2. **Robôs com Extintores Químicos:** Equipados com extintores de produtos químicos específicos, são ideais para incêndios causados por substâncias inflamáveis. São comumente usados em fábricas e laboratórios onde há alto risco de fogo com combustíveis não convencionais.
3. **Robôs de Espuma:** Projetados para aplicar espuma extintora, que é especialmente eficaz para incêndios em líquidos inflamáveis e áreas de difícil acesso. Esses robôs são utilizados em aeroportos, refinarias e indústrias químicas.

Vantagens e desvantagens

Vantagens:

1. Redução de Risco para Bombeiros: Os robôs podem operar em áreas de alto risco, reduzindo a exposição de bombeiros a situações perigosas;
2. Resposta Rápida: A velocidade de ativação e movimento dos robôs permite uma resposta imediata ao detectar focos de incêndio;
3. Capacidade de Extinção Eficaz: Com sensores precisos e jatos direcionados, os robôs proporcionam uma extinção eficiente e precisa das chamas;
4. Adaptabilidade a Vários Cenários: Esses robôs podem ser utilizados em ambientes urbanos, florestais, industriais e até em plataformas de petróleo;
5. Redução de Danos Colaterais: Seu controle preciso permite focar o combate ao fogo, minimizando danos ao patrimônio e ao ambiente ao redor.

Desvantagens:

1. Custo Elevado: A tecnologia avançada desses robôs resulta em um custo de aquisição e manutenção relativamente alto.
2. Limitações em Ambientes Extremos: Em temperaturas muito altas, alguns componentes podem falhar, limitando o uso em incêndios de grande escala.
3. Dependência de Infraestrutura: Alguns modelos requerem uma infraestrutura de comunicação específica para serem operados remotamente.
4. Necessidade de Capacitação: A operação e manutenção desses robôs exigem treinamento especializado, o que pode ser um obstáculo inicial para algumas corporações.
5. Autonomia Limitada: Em situações de incêndio prolongado, os robôs podem necessitar de recarga ou reposição de extintores, limitando sua atuação contínua.

Lei da Termodinâmica

As principais leis presentes no nosso trabalho são:

1. Segunda Lei de Newton

Afirma que a força resultante que atua sobre um corpo é proporcional à sua massa e à aceleração que ele adquire.

Fórmula: $F=m*a$

Aplicação: A força gerada pelos motores deve ser suficiente para movimentar o robô. Como o robô possui componentes (motores, sensores, bateria, etc.), sua massa é significativa, e os motores precisam gerar torque suficiente para vencer a inércia e movimentá-lo.

2. Reflexão e Absorção de Luz

Quando a luz atinge uma superfície, parte dela é refletida e outra parte é absorvida, dependendo das propriedades da superfície.

Aplicação: os sensores infravermelhos detectam obstáculos refletindo a luz infravermelha. Além disso, eles identificam o calor do fogo (radiação infravermelha emitida pelas chamas), ajudando o robô a localizar o incêndio.

3. Lei da Conservação de Energia

A energia não pode ser criada nem destruída, apenas transformada de uma forma para outra.

Fórmula: $E_{inicial}=E_{final}$

Aplicação: A energia química da bateria é transformada em energia elétrica, que alimenta os motores e sensores. Parte dessa energia é convertida em energia cinética (movimento dos motores) e energia potencial da água na bomba, enquanto outra parte é dissipada como calor nos componentes eletrônicos.

Importância

Os robôs apagadores de fogo são importantes por sua capacidade de combater incêndios de forma autônoma e segura, oferecendo uma solução inovadora para a proteção de vidas e patrimônios. Sua utilização em indústrias, florestas e áreas urbanas mostra-se especialmente relevante em situações onde o acesso humano é perigoso ou inviável. Com o avanço da tecnologia, esses robôs podem se tornar cada vez mais essenciais, contribuindo para a segurança pública e reduzindo os impactos dos incêndios em diversos contextos.

Relatório

Tema: Construção de um robô apagador de chamas.

Objectivo: O objectivo do nosso trabalho é detectar e apagar as chamas de forma autónoma.

Materiais Usados

- Rodas;
- Base rígida de madeira;
- Redutores de motor com motor;
- Garrafa;
- Fios condutores;
- Bomba de água;
- Pilhas 3,7v;
- Servo motor;
- Arduino;
- Driver de motor;
- Bateria de 9v;
- Resistores;
- IR Receiver;
- Leds;

Procedimento (para a estrutura)

1. Fixar os redutores de motor com as 2 rodas em paralelo na parte inferior da base;
2. Colar o Arduino, o driver de motor e a mini proto na parte superior da base, de modo estratégico para que caiba os sensores, o recipiente com a bomba e o servo motor;
3. Criar um pilar para colar o servo motor com o tubo(palhinha);
4. Fixamos a bomba de água no recipiente no espaço que foi designado.

Procedimento (para o detector de chamas)

1. Para criá-la, fomos instruídos por um vídeo encontrado no último link da bibliografia.

Procedimento (para a conexão)

1. Para as conexões seguiu-se o circuito situado no quarto link da bibliografia.

Procedimento (para a programação)

1. Para a programação foram retirados os códigos no quinto link da bibliografia.

Resultados e discussões

Para a elaboração do nosso trabalho, foi feita inicialmente uma bomba de água improvisada com um motor duas rolhas e palhinhas, pois se colocássemos um tubo ao invés da palhinha, teria mais chances de ocorrer um vazamento, o que faria com que a água não saísse ou se saísse poderia molhar os componentes que estão sobre a base.

Quanto ao trabalho, encontramos algumas dificuldades em achar o componente chave que era o sensor de chamas. Porém, tivemos a ideia de trocá-los pelo sensor infravermelho, mas essa troca não teve êxito no início. E com isso a caça aos materiais (sensores de chamas) persistiu. No entanto, ao decorrer da montagem do nosso robô, percebeu-se que o motor da bomba de água estava colado ao lado do recipiente e as chances de ocorrer um vazamento pela dificuldade de selar e colar perfeitamente a bomba eram maiores, foi aí que um dos participantes sugeriu que a colocássemos na tampa do recipiente e posicioná-lo para baixo, para assim a bomba trabalhar muito melhor por influência da gravidade, pois, a água por esta razão já estaria no cano de fora sem a necessidade de ligar o motor para tirar a água de dentro do recipiente.

E, quase na reta final do trabalho, achamos uma forma de detetar as chamas criando um detector de chamas caseiro, já que não conseguimos achar os sensores de forma alguma. E por sinal, estávamos com bastante dificuldade em conectar o sensor caseiro ao arduino, tanto que enfrentamos alguns problemas para programá-lo por conta disso. Contudo, o sensor caseiro que fizemos estava com dificuldades em identificar o fogo pois é bastante sensível à luz solar, o que fazia accionar sem termos o controlo devido, mas foi aí que tivemos a ideia de fazer uma estrutura fechada com uma abertura retangular no meio para assim podermos controlar a entrada da luz definida (fogo). E Graças a ajuda da inteligência artificial, conseguimos programar e ligar o sensor de obstáculo infravermelho (o que não conseguimos usar no início) ao arduino calibrando o alcance do mesmo para assim identificar a luz do fogo como obstáculo. E isso, fez com que finalmente terminasse o trabalho e o nosso robô estivesse pronto para realizar tarefas autónomas.

Conclusão

Em suma, a construção do robô apagador de chamas foi uma experiência valiosa, permitindo-nos aplicar conceitos fundamentais da física, como a lei da termodinâmica . Apesar dos desafios encontrados, como a obtenção de materiais e a montagem do robô, conseguimos desenvolver um sistema funcional capaz de detectar e extinguir chamas de forma autónoma. Este trabalho mostrou-nos a importância da colaboração em equipa e reforçou a relevância da robótica nas suas várias aplicações práticas. No final, conseguimos não só alcançar o objetivo inicial, mas também expandir o nosso interesse pelo campo da robótica e as suas futuras possibilidades.

Bibliografia

1. <https://leotronics.eu/pt/nosso-blog/robos-para-o-combate-a-incendios>
2. <https://estudogeral.uc.pt/retrieve/201000/Rob%C3%B4s%20para%20Dete%C3%A7%C3%A3o%20de%20Inc%C3%AAndios%20em%20Edif%C3%ADcios.pdf>
3. <http://m.pt.satuav.com/unmanned-robot/autonomous-fire-fighting-robot.html>
4. https://blog.eletrogate.com/wp-content/uploads/2020/07/Untitled-Sketch_bb-1024x749.png
5. https://docs.google.com/document/d/1EZIIQ3jKzQJLd_Zy3YqZgXgwSuWeGIyx6ndY9-_Vsv4/edit?tab=t.0
6. <https://youtu.be/EsE3ulEdSSU?si=tMiuX7qi5X16dXdE>