### **Projeto Piece Finder Integrantes:** João Gabriel, Heitor Maciel, Daniel Brógio **Nome do Projeto:** Piece Finder **Data:**

### **Resumo do projeto**

A ideia desenvolvida pelo grupo tem como base uma automação do depósito da mecânica, responsável por armazenar as peças mecânicas desenvolvidas, projetadas e usinadas pelos alunos dos cursos de fabricação mecânica.

A automação busca gerenciar e facilitar a manutenção e utilização do depósito da mecânica, através de um sistema automatizado com base em um painel interativo, com uma tela que mostra diversas informações sobre o depósito como quais peças estão disponíveis no estoque, a quantidade dessas peças que está disponível, um catálogo das peças que são produzidas, entre outras informações sobre as peças.

Após selecionar uma peça, o armazém irá exigir uma autorização do professor, com a autorização todas as peças serão disponibilizadas, sem a autorização apenas algumas peças serão liberadas. Após a verificação, uma luz será acesa no local que a peça está armazenada, indicando o local onde ela está no estoque, facilitando para quem estiver buscando uma peça específica.

Além disso, a automação possui um sistema de identificação das peças que são inseridas no estoque, para enviar para um banco de dados que computa a quantidade das peças e quais peças estão disponíveis. Essas informações serão mostradas no painel como citado anteriormente.

O principal objetivo da automação é facilitar o uso em geral do depósito para todos, desde quem gerencia o local até quem está buscando uma peça para utilizar em um projeto ou atividade, através do painel interativos e do sistema de identificação das peças essa facilitação é possível.

### **1. Sensores e Atuadores**

* **Quais sensores seriam necessários no ambiente escolhido?**
  + **Leitor de código de barras:** sensor para identificação de peças que entram e saem do estoque, garantindo que o sistema compute corretamente a quantidade de peças e quais peças estão disponíveis.
  + **Tela interativa:** tela interativa para gerenciar o estoque e mostrar informações únicas como quantidade de peças, peças disponíveis no depósito, catálogo de peças produzidas, entre outras informações.
* **Quais atuadores seriam necessários?**
  + **Sistema de luzes identificadoras:** sistema de luzes para identificação das peças selecionadas para retirada.
  + **Travas elétricas:** travas elétricas que funcionam em conjunto com o sistema de autorização, garantindo que apenas as pessoas certas possam acessar certas peças.

### **2. Funções de Automação**

* **Quais funções de automação devem ser implementadas no projeto?**
  + **Sistema de autorização:** um sistema de autorização deve ser implementado, para garantir que haja diferentes níveis de acesso e controle do estoque, assim funcionários ligados ao estoque podem ter um nível de acesso, alunos podem ter outro nível e os gerentes podem ter controle total.
  + **Sistema de verificação de código de barras:** um sistema de identificação com base em código de barras para gerenciar quais produtos saem e entram, garantindo que o banco de dados com as informações do estoque esteja em ordem e organizado.
  + **Painel interativo:** painel com tela que gerencia o estoque e mostra informações úteis, como quais peças estão disponíveis, quantidade de cada uma das peças disponíveis, catálogo de peças e outras informações.
  + **Sistema de travas elétricas:** um sistema de travas elétricas que limita quais tipos de peças certas pessoas com diferentes níveis de segurança podem acessar, garantindo um nível de segurança adicional para o estoque.

### **3. Quantidade de Dispositivos IoT**

* **Quantos dispositivos IoT estarão conectados à rede?**
  + **Leitor de código de barras:** sensor para identificação de peças que entram e saem do estoque, garantindo que o sistema compute corretamente a quantidade de peças e quais peças estão disponíveis.
  + **Sistema de luzes identificadoras:** sistema de luzes para identificação das peças selecionadas para retirada.
  + **Tela interativa:** tela interativa para gerenciar o estoque e mostrar informações únicas como quantidade de peças, peças disponíveis no depósito, catálogo de peças produzidas, entre outras informações.
  + **Travas elétricas:** travas elétricas que funcionam em conjunto com o sistema de autorização, garantindo que apenas as pessoas certas possam acessar certas peças.
  + **Roteador:** um roteador para gerenciar o sistema de automação desenvolvido para o estoque, garantindo a comunicação e o bom funcionamento dos dispositivos, sensores e atuadores estoque.
  + **Servidor:** um servidor responsável por processar certas informações da rede e retornar quais dispositivos devem agir, como no sistema de verificação de nível de acesso, o painel enviará os dados para o servidor e o mesmo irá processar e enviar uma mensagem de como o sistema deve agir.

Os dispositivos escolhidos buscam uma automatização eficiente, segura e simples do depósito da mecânica. Tendo como base uma quantidade suficiente de sensores, atuadores e dispositivos para o funcionamento correto e ao mesmo tempo evitando uma grande complexidade desnecessária.

As funções de cada sensor, atuador ou dispositivo tem como foco total melhorar o uso do estoque de peças mecânicas, através de um painel interativo que exibe informações sobre as peças presentes no estoque e a quantidade delas, exigindo uma autorização para o acesso de certas peças. Ao selecionar a peça e verificar o nível de autorização, o painel mandará um sinal para certas travas elétricas abrirem, conforme o nível de autorização inserido, também enviará um sinal para acender uma luz identificadora da peça selecionada.

O papel das travas elétricas é garantir a segurança das peças armazenadas através de um sistema de níveis de autorização e acesso, que conforme descrito acima, está integrado com o painel.

As luzes instaladas no estoque têm como objetivo facilitar a identificação da peça selecionada no painel, mostrando a localização da peça no estoque, possuindo integração com o painel para ativação das luzes.

O leitor de código de barras tem como objetivo identificar quais peças saem e entram no estoque, garantindo que as informações mostradas no painel sejam corretas e precisas em relação ao que se encontra no estoque.

O roteador administra e controla a comunicação entre os dispositivos da rede, servindo como ponte para todos os dispositivos se comunicarem, trocarem informações e funcionarem corretamente.

O servidor é responsável pelo processamento de informações da automação, garantindo que as partes lógicas da automação, como a verificação de níveis de autorização, funcionem corretamente.

### **4. Topologia de Rede**

* **Qual topologia de rede é mais adequada para o ambiente escolar?**

A topologia em estrela é a melhor escolha para uma automação do estoque de peças mecânicas, oferecendo um gerenciamento centralizado e eficiente dos dispositivos. Todos os dispositivos, como o painel interativo, sensores, luzes de identificação e sistema de autorização, seriam conectados a um ponto central, que administraria e controlaria os fluxos da rede. Assim, facilitando a configuração da rede e dos dispositivos conectados nela, a manutenção de possíveis falhas e problemas encontrados na rede, além da identificação e isolamento de falhas em dispositivos individuais, melhorando o gerenciamento da rede e seus dispositivos em geral.

Além disso, a topologia em estrela permite uma escalabilidade facilitada, proporcionando a adição de novos equipamentos sem interferir no funcionamento dos dispositivos já instalados. A comunicação via ponto central, garante uma comunicação rápida, estável e confiável para a rede, assegurando a sincronia entre os processos de atualização do armazém em tempo real e autorização da retirada de peças do estoque. Apesar da dependência do ponto central, essa vulnerabilidade pode ser combatida com equipamentos confiáveis, manutenção preventiva dos aparelhos e uma rotina de checagem da integridade dos equipamentos.

### **5. Uso do IPv6**

* **Por que utilizar o protocolo IPv6 neste ambiente?**

O uso do IPv6 em uma automação de um ambiente como o depósito de peças mecânicas é interessante principalmente pela sua capacidade de oferecer um número praticamente ilimitado de endereços IP únicos para cada dispositivo conectado. Isso é fundamental quando há uma grande variedade de dispositivos como sensores, painéis, servidores, controladores e luzes que precisam estar devidamente conectados e gerenciados na rede, sem a limitação de escassez de endereços presentes no IPv4. O IPv6 permite que cada dispositivo tenha um endereço IP global único, facilitando a comunicação direta e eficiente entre eles sem necessidade de traduções ou múltiplas camadas, o que simplifica a arquitetura da rede e melhora seu desempenho.

Além disso, o IPv6 possui benefícios importantes de segurança e integração de rede. O protocolo integra nativamente recursos como o IPsec, que garantem a autenticação e criptografia dos dados transmitidos, melhorando a segurança das informações sensíveis utilizadas no sistema. Outra vantagem é a autoconfiguração dos dispositivos, que possibilita a conexão automática à rede sem configurações manuais complexas, facilitando a integração de novos equipamentos e a manutenção do sistema. Assim, o IPv6 torna a rede do depósito mais escalável, segura, eficiente.

### **6. Tipo de Comunicação**

* **Qual tipo de comunicação seria mais adequada para a rede IoT?**

Uma escolha interessante para uma rede IoT do depósito da mecânica é a comunicação wireless através do Zigbee, sendo um protocolo de transferência de dados sem a necessidade de cabeamento. O Zigbee é um protocolo amplamente usado para automações com base em dispositivos inteligentes, como sensores, lâmpadas, atuadores e outros dispositivos. Parte do sucesso deste protocolo se deve à alta performance, baixo consumo de energia, alta confiabilidade e alto custo benefício que o protocolo possibilita.

O uso do Zigbee permite criar sistemas de automação de forma simples e eficiente, o protocolo possui diversas tecnologias para garantir um uso com baixo consumo de energia e alta segurança e confiabilidade. O ZIgbee possui sistemas de criptografia com múltiplas camadas de segurança, possui uma taxa de transferência de dados considerável, oferece uma baixa latência para a comunicação entre os dispositivos, um consumo de energia baixo e uma alta estabilidade. Isso torna o Zigbee uma opção interessante para uma automação como a visada para o estoque de peças mecânicas, levando em conta pontos como custo benefício, escalabilidade, alcance de rede, consumo de energia, segurança e confiabilidade.

### **7. Encaminhamento de Dados**

* **Como os dados coletados pelos sensores serão encaminhados?**

O encaminhamento dos dados da automação do estoque de peças mecânicas será feito de maneira local, com uma comunicação fechada entre os sensores, atuadores e dispositivos da automação e o servidor que processa as informações da rede. O local de armazenamento seria o próprio estoque, onde estariam todos os dispositivos da rede, incluindo o servidor. O armazenamento de dados localmente garante um gerenciamento total do sistema e das informações presentes nele.

Um sistema como o visado para o depósito não necessita de uma grande infraestrutura para funcionar corretamente e de maneira satisfatória. Sendo um sistema fechado que possuirá um sistema de verificação de credenciais, um banco de dados, um sistema de atualização de estoque em tempo real e uma quantidade baixa de requisições. Não é necessário implementar uma grande infraestrutura ou conexão com um sistema de nuvem para um sistema como esse, o armazenamento local é suficiente para essa automação e para um possível escalonamento.

### **8. Riscos de Segurança na Rede**

* **Quais riscos a rede da escola pode enfrentar?**

Alguns dos principais riscos que a implementação da rede IoT no estoque de peças mecânicas são ataques hackers nos dispositivos ou sistema da aplicação, vazamento de informações confidenciais, acesso não autorizado por pessoas mal-intencionadas, ataques físicos nos dispositivos, exploração de erros do protocolo utilizado e diversas outras vulnerabilidades que podem causar consequências irreversíveis.

Essas vulnerabilidades são um foco a ser analisado e um dos principais tópicos que devem ser considerados antes da implementação de um sistema automatizado, devido às consequências que elas podem causar. As consequências incluem perda e roubo de dados sensíveis, interrupção temporária do uso do estoque, acesso não autorizado de pessoas mal-intencionadas que podem depredar o estoque ou manipular informações importantes, riscos aos trabalhadores e alunos que utilizam o estoque, perda da confiança na automação, aumento dos custos de manutenção e reparo, possíveis impactos legais, entre diversas outras situações não muito agradáveis.

### **9. Medidas de Segurança**

* **Quais medidas de segurança devem ser implementadas para proteger a rede IoT?**
  + **Autenticação e níveis de acesso:** implementar um sistema de autenticação, para garantir que apenas pessoas autorizadas possam acessar a rede e o sistema, utilizar senha fortes e autenticação multifatorial. Controlar os privilégios que cada cargo possui, exigindo autorização de nível mais alto para acessar todos os recursos.
  + **Criptografia:** utilizar criptografia permite proteger os dados que transitam pela rede ou estão armazenados, garantindo que informações sensíveis e confidenciais não sejam interceptadas ou alteradas. Utilizando protocolos como o TLS para uma comunicação segura entre os dispositivos.
  + **Segmentação de rede:** segmentar a rede do sistema em sub-redes isoladas da rede principal, permite manter cada dispositivo em um rede isolada, evitando que a falha ou ataque se espalhe para o resto da rede.
  + **Firewalls:** implementar um firewall permite filtrar o tráfego de dados da rede, controlando o que entra e o que sai, segundo um conjunto de regras. Servindo como uma barreira contra acessos não autorizados e ameaças cibernéticas, evitando que a rede seja acessada de maneira indevida.
  + **Monitoramento de rede:** monitorar o fluxo de dados e os acessos da rede e seus dispositivos, facilita a identificação de acessos estranhos e atividades suspeitas na rede. Evitando possíveis ataques que a rede pode sofrer.
  + **Atualização e gestão do sistema:** manter o sistema atualizado e desativar as funcionalidades e serviços desnecessários, são ações básicas mas que muitas vezes evitam boa parte dos problemas. Através de patches de segurança fornecidos pelo fabricante e a desativação de funcionalidades desnecessárias, os dispositivos possuem uma menor chance de falhar ou sofrer um ataque mal-intencionado.

### **10. Segurança no IPv6**

* **Como o uso do IPv6 pode ajudar ou dificultar a segurança da rede?**

O IPv6 oferece uma ampla quantidade de melhorias de segurança, entre elas está a integração nativa ao IPsec, que permite autenticação, criptografia e integridade dos dados em toda a comunicação entre dispositivos. Além disso, o IPv6 possui um espaço de endereçamento consideravelmente grande, composto por 128 bits, garantindo que cada dispositivo tenha um endereço global, que dificulta ataques de varredura de rede. Outro recurso importante é o Secure Neighbor Discovery (SEND), que garante uma comunicação segura entre os dispositivos.

Contudo, o IPv6 elimina a necessidade do NAT (Network Address Translation), trazendo problemas consigo, pois cada dispositivo possui um endereço global acessível. Isso torna essencial a implementação de um firewall rígido, segmentação da rede e monitoramento constante para evitar exposições indesejadas. O protocolo também facilita a auto-configuração dos dispositivos, mas essa funcionalidade deve ser cuidadosamente configurada para garantir que somente dispositivos autorizados obtenham acesso à rede. Ao combinar essas funcionalidades, o IPv6 pode fortalecer consideravelmente a segurança, especialmente em ambientes com dispositivos IoT, como o sistema de automação do depósito da mecânica.

Portanto, o uso do IPv6 necessita de uma extensa configuração, ele oferece uma plataforma robusta para a proteção da rede escolar, aproveitando de recursos integrados de segurança e permitindo maior controle sobre a identificação e comunicação dos dispositivos. No entanto, seu uso requer cuidado para mitigar as novas vulnerabilidades decorrentes do maior endereçamento e da ausência do NAT tradicional, garantindo que todos os dispositivos estejam protegidos por medidas de autenticação, criptografia, firewalls e práticas de monitoramento de rede.

### **11. Proteção de Dispositivos IoT**

* **Como proteger os dispositivos IoT, considerando que eles geralmente têm recursos limitados (processamento, memória)?**
  + Exemplos: técnicas de segurança leves, atualização remota, uso de chaves de criptografia de baixo impacto.

### **12. Dados a Serem Coletados**

* **Que tipo de dados serão coletados pelos dispositivos IoT?**
  + Exemplos: logs de eventos, leituras de sensores (temperatura, umidade, presença), imagens de câmeras de segurança, alertas de sistemas.

### **13. Volume de Dados**

* **Estime o volume diário de dados gerado pelos dispositivos IoT em um período de 24 horas.**
  + Considere a quantidade de dispositivos, a frequência de leitura dos sensores, e a necessidade de monitoramento contínuo.
  + Como os dados serão armazenados? Localmente, na nuvem, ou em servidores da escola?

### **14. Armazenamento Local ou Externo**

* **Os dispositivos IoT devem armazenar dados localmente ou enviar os dados para servidores externos?**
  + Justifique sua escolha com base em fatores como segurança, custo de armazenamento, tempo de resposta, e dependência de internet.