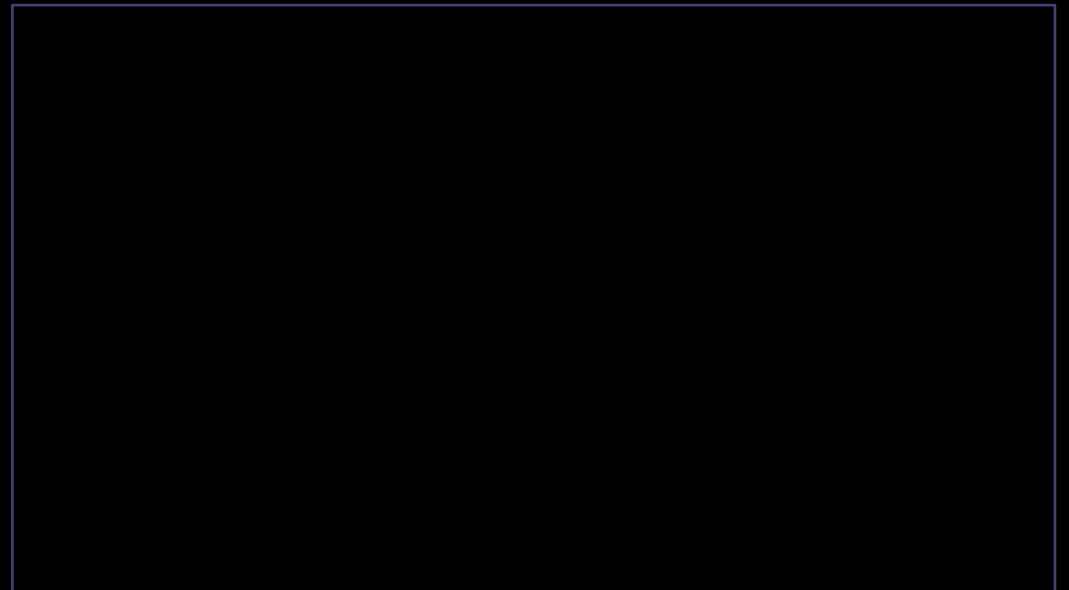




Prime

CCSF

Outros Sistemas Embarcados
e Especializados



Wearables

- ▶ Tecnologias vestíveis:



Sensores biométricos;



Contadores de passos;

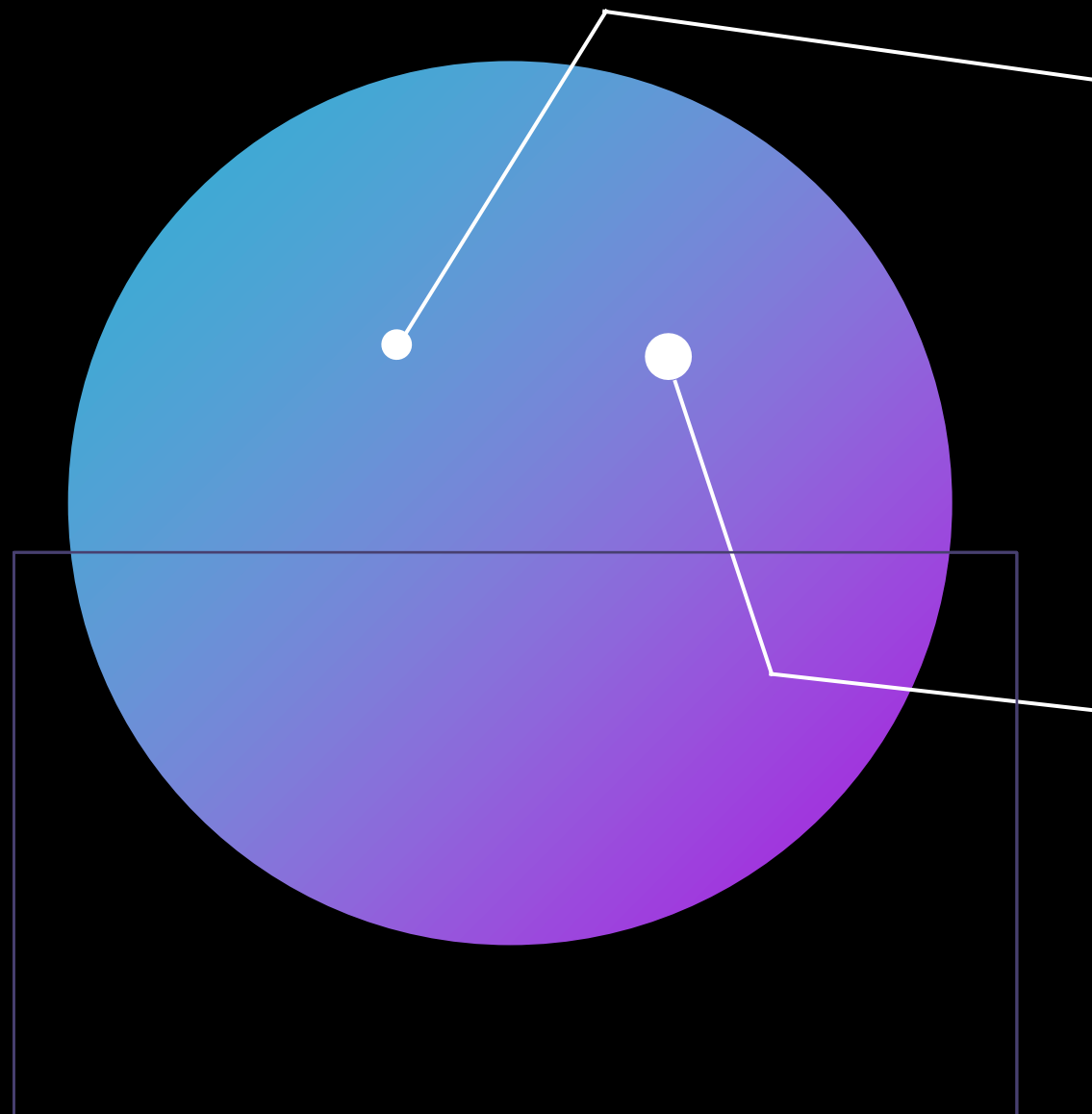


Relógios inteligentes;



Muito mais.

- ▶ Utilizam computadores muito pequenos.
- ▶ Quanto mais usados, mais atenção recebem de hackers.



Wearables

► Verificar:



Configurações padrão;



Configurações de privacidade;



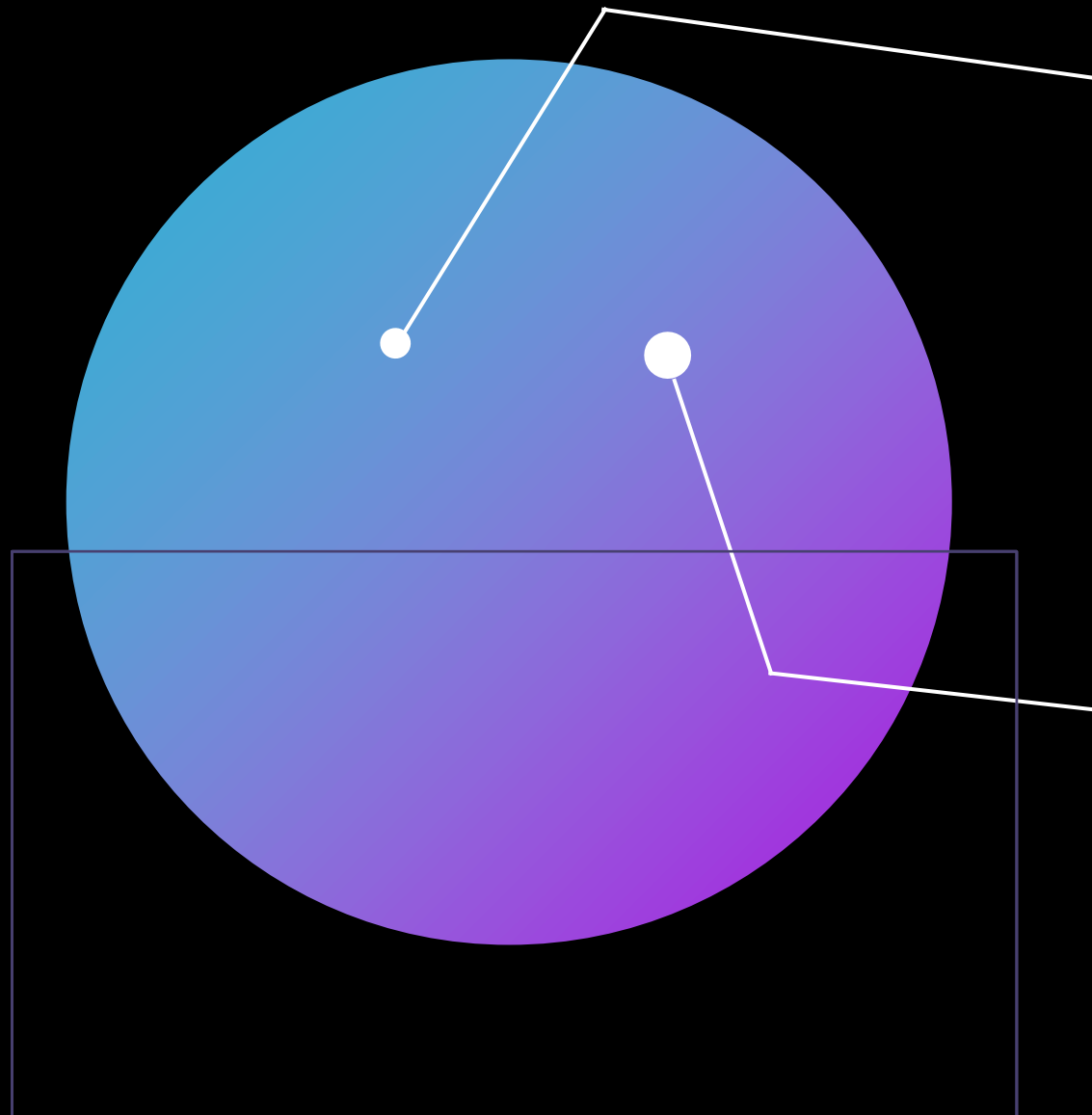
Desativar o rastreamento de localização;



Ler políticas de privacidade;



Usar senha.



Automação das Instalações

- ▶ Vantagens de IoT em grandes instalações:



Automação da coleta de dados.

- ▶ Automação é diferente de operação remota.

- ▶ Sistemas IFTTT podem responder a mudanças e usar vários indicadores.

- ▶ Automação:



Remove erros;



Melhora a velocidade.

Padrões Fracos



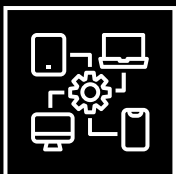
Especializações específicas são um desafio.



Alteração de credenciais = segurança ruim.



Padrões Fracos: Conta e senha de administrador são condições conhecidas.



Desafio para implantação e segurança do IoT:
Gerenciar milhares/milhões de dispositivos.

Sistemas Médicos

- ▶ Sistemas especializados – Projetados com propósitos especiais.

- ▶ Sistemas Médicos - Exemplos:



Dispositivos implantáveis;



Máquinas de ressonância magnética.

- ▶ Podem ter um efeito direto na vida do ser humano.

- ▶ Padrão de escolha: kernel Linux.



Problemas: Correção do kernel e atualização do sistema básico.



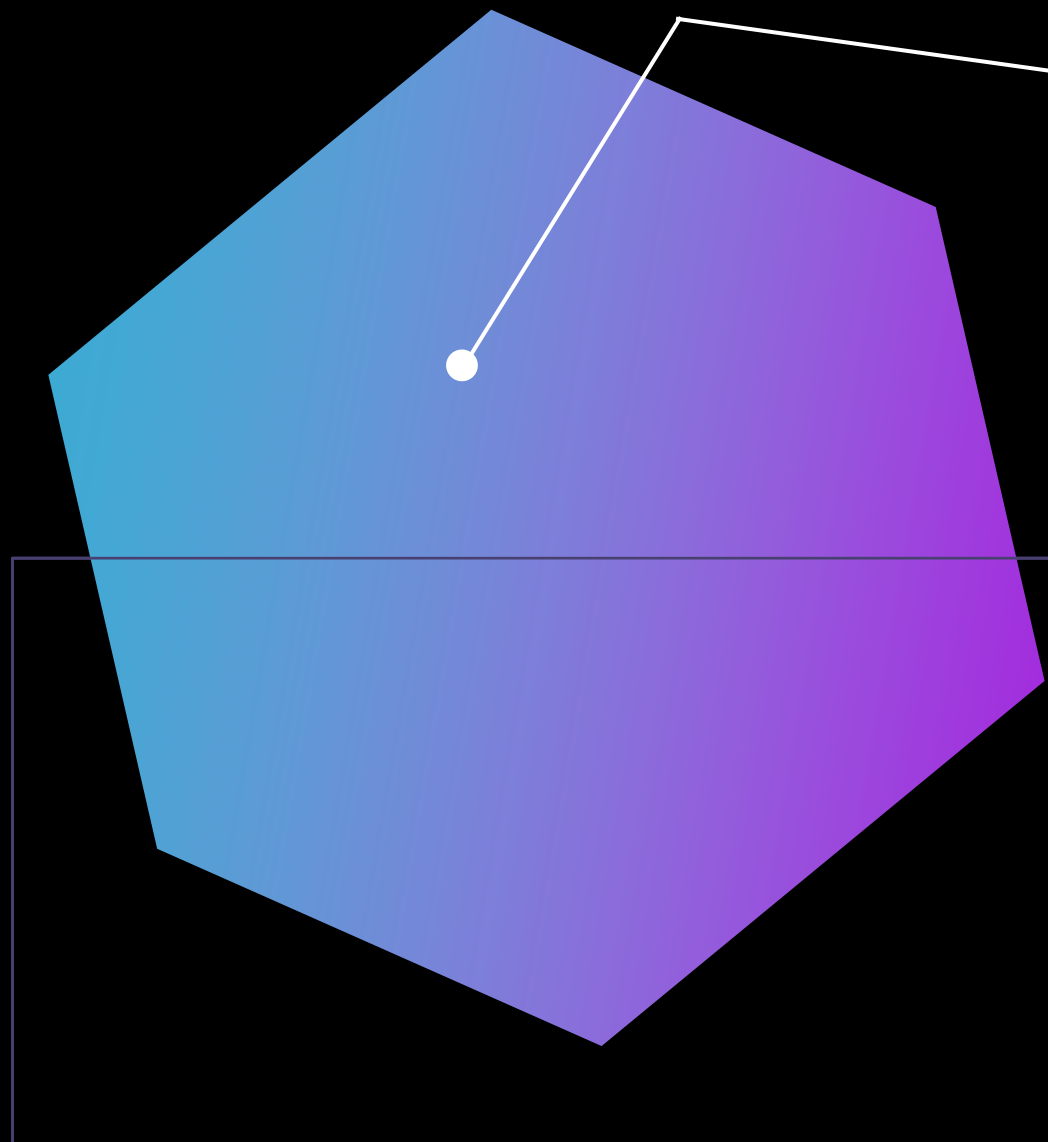
Exemplo: Recall de quase meio milhão de marca-passos em 2017.

Sistemas de Veículos

- ▶ Barramento da rede de área do controlador (CAN) projetado com vários microcontroladores.
- ▶ Desenvolvimento: Robert Bosch (1986).
- ▶ Desde 2008, carros dos EUA e Europa devem usar barramento CAN.
- ▶ Descoberta de hackers:
 -  Aceleração repentina sem a ação do motorista;
 -  Controle quase completo do veículo quando hackeado;
 -  Desativação do carro em movimento;
 -  Controle das configurações do console de entretenimento.
- ▶ Veículos dependem de vários sistemas de computador, que por vezes não tem muita segurança.

Sistemas de Aeronaves

- ▶ Pegada de computador significativa no interior.
- ▶ A conexão de todos os equipamentos levou a muitas questões de segurança.
- ▶ Corrigir o sistema operacional de aeronaves é um processo difícil.
 -  Setor regulamentado;
 -  Requisitos rigorosos de teste.
- ▶ Perigo: sistemas de entretenimento no voo separados em distribuições Linux.



Medidores Inteligentes

- ▶ Infraestrutura de medição avançada.
- ▶ Isso foi permitido com:
 -  Comunicações bidirecionais;
 -  Infraestrutura para análise de dados;
 -  Novas políticas e procedimentos para automação.
- ▶ Dados de uso em tempo real.
- ▶ Combinação de oferta e demanda.
- ▶ Gerenciar a infraestrutura em larga escala requer uma configuração criptográfica.

Voice Over Internet Protocol (VoIP)

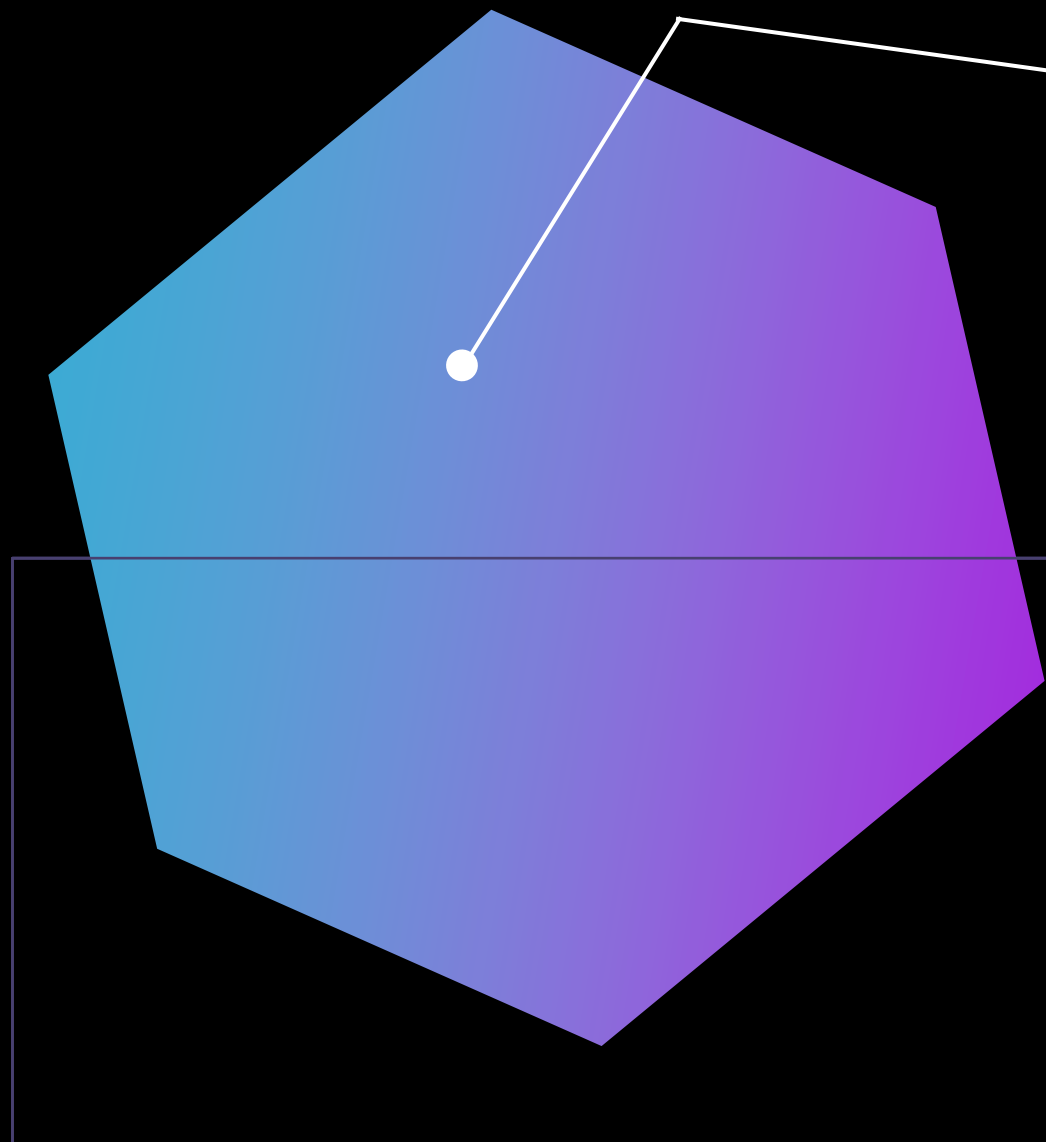
- ▶ Transmissão de comunicações de voz sobre redes IP.
- ▶ Método comum para serviços telefônicos.
- ▶ Exigem proteção contra ataques em tráfego padrão.
- ▶ Riscos adicionais:
 - ▶ Pessoas de fora usando o VoIP para:
 -  Conectar a serviços de telefonia;
 -  Oferecer chamadas telefônicas gratuitas;
 -  Usar seu serviço para chamadas automáticas.

Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC)

- ▶ Exemplo de sistema gerenciado por sistemas incorporados.
- ▶ Hiperconectividade a integrou aos sistemas de automação predial e controle climático.
- ▶ Edifício inteligente = Controle de recursos.
- ▶ Mecanismos baseados na Internet aumentam o risco a ataques externos.
- ▶ Caso famoso de hack: Target (2014).

Drones

- ▶ Próxima fronteira do voo.
- ▶ Variam de pequenos a verdadeiras aeronaves.
- ▶ Diferença: o piloto está no solo.
- ▶ Possuem:
 -  Câmeras;
 -  Sensores;
 -  Processadores;
 -  Piloto automático.
- ▶ Conectados em rede e operados sob rádio ou por sistema em rede.



Impressoras Multifuncionais (MFPs)

- ▶ Combinam:



Impressora;



Scanner;



Fax.

- ▶ Comunicam-se de maneira bidirecional.
- ▶ Projetadas para fornecer o máximo de funcionalidade para o dispositivo.
- ▶ Podem transmitir malware da impressora para o computador.

Sistemas Operacionais em Tempo Real (RTOSs)

- ▶ Projetados para dispositivos em que o processamento ocorre em tempo real e os dados não são armazenados em buffer.
- ▶ Não são de uso geral.
- ▶ Processa a entrada à medida em que é recebida.

- ▶ Exemplos:



Sistema de computador de frenagem antitravamento;



Sistema robótico.

- ▶ Escrito para enfatizar o encadeamento no processamento.
- ▶ Problemas:



Falha no sistema devido a alguma interferência;



Tendência a serem específicos conforme as atualizações e patches são desatualizados.

Sistemas de Vigilância

- ▶ Mundo das câmeras digitais de ponta que possuem:



Pilhas de rede;



Processadores de imagem;



Feeds de vídeo 4K.

- ▶ Possuem Redes Privadas Virtuais (VPN).

- ▶ As câmeras de vigilância incluem:



Vigilância doméstica;



Monitoramento de bebês.

- ▶ Exemplo de falha: Mirai (2016).

Sistema-Em-Um-Chip (SoC)

- ▶ Sistema de computador completo em um único circuito integrado.
- ▶ Comuns no mercado de computação móvel.
- ▶ Já possuem sistemas mais avançados, em quadcore e oito núcleos.
- ▶ SOs e aplicativos dedicados podem ser escritos para eles.
- ▶ As implicações de segurança estão ligadas ao fato de que ele está onipresente em nossas vidas.
 - ▶ Tratados pelo dispositivo, e não pelo sistema.

Considerações Sobre Comunicação



Sistemas integrados e especializados requerem comunicações através de uma rede para outros recursos.



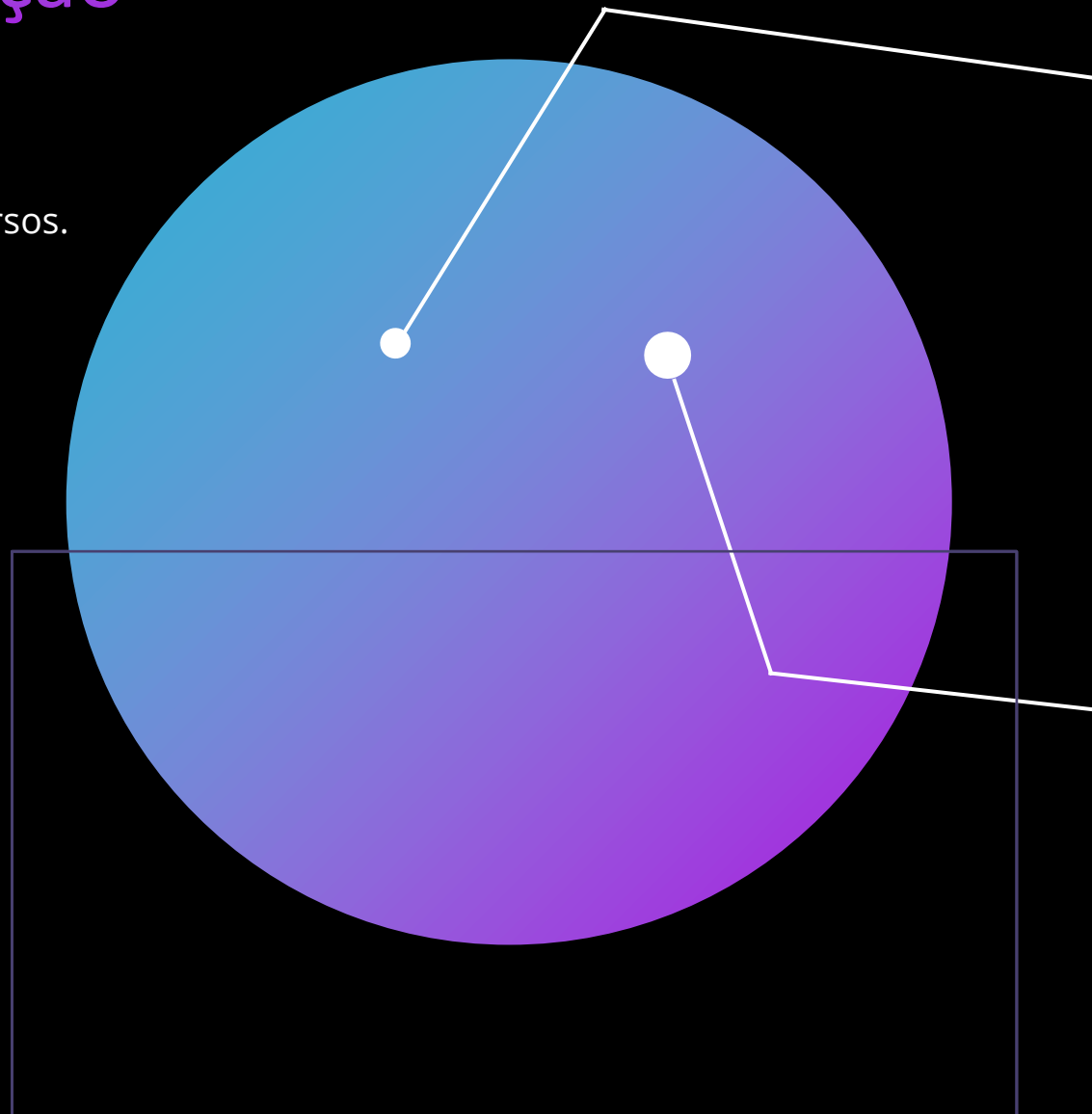
Métodos de comunicação são amplos.



Também pode variar de acordo com a localização.



Adotar tecnologia já empregada por usuários também traz vantagens.



5G

► Rede móvel baseada em rádio de última geração.

► Conecta praticamente tudo e todos juntos:



Máquinas;



Objetos;



Dispositivos.

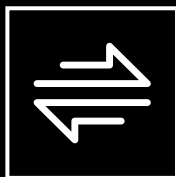
► Melhora o desempenho e a eficiência.

► Pode ser um exagero para muitas necessidades de comunicação.

Rádio de Banda Estreita



Usam bandas estreitas de frequências para comunicações de baixa taxa de dados.



Nem todos os sistemas têm necessidades de alta taxa de dados.



Oferece vantagens de alcance e energia.

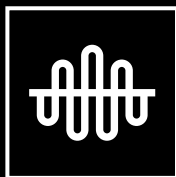


Transmissores de baixa potência são a norma.

Baseband



Largura de banda original produzida por um sinal.



Geralmente é codificado ou modulado de maneira que pode ser combinado com a onda de rádio.



Refere-se ao sinal que está sendo transmitido e é um único canal de comunicação.



Mais simples.

Cartões SIM e Zigbee

- ▶ Dispositivo que armazena as informações necessárias para conduzir comunicações em redes de telecomunicações.
- ▶ Fornece um meio de identificar usuários e outros itens importantes.
- ▶ Fornece informações necessárias para atribuir a chamada.
- ▶ Armazena elementos como:



Provedor;



Números de série;



Chaves.

Cartões SIM e Zigbee

- ▶ São importantes porque podem conter:



Dados de usuário;



Autenticação;



Informações.

- ▶ **Zigbee** - Serviço de rádio mesh de baixa potência.

Restrições

- ▶ Sistemas especializados e incorporados possuem restrições.



Limitações de energia;



Capacidade de computação;



Taxa de transferência;



Largura de banda da rede;



Criptografia;



Custo;



Autenticação;



Confiança.

Energia

- ▶ Circuitos eletrônicos consomem energia de várias fontes:



Alimentação conectada à rede;



Bateria;



Energia solar;



Outros tipos de dispositivos.

- ▶ Quando não há backup, o dispositivo para de funcionar.
- ▶ Fonte primária: Baterias recarregáveis de íon de lítio.

Computação

- ▶ Outro componente chave que representa a tarefa pela qual o dispositivo foi projetado.
- ▶ Um dos elementos principais na equação de energia.
- ▶ Resulta em mais consumo de energia e menos vida útil com a carga de bateria, caso haja excessos.
- ▶ Para projetar a computação:



Microcontroladores;



Matrizes de portas programáveis em campo (FPGAs);



Circuitos integrados específicos de aplicativos (ASICs).

Rede

- ▶ Limitações:

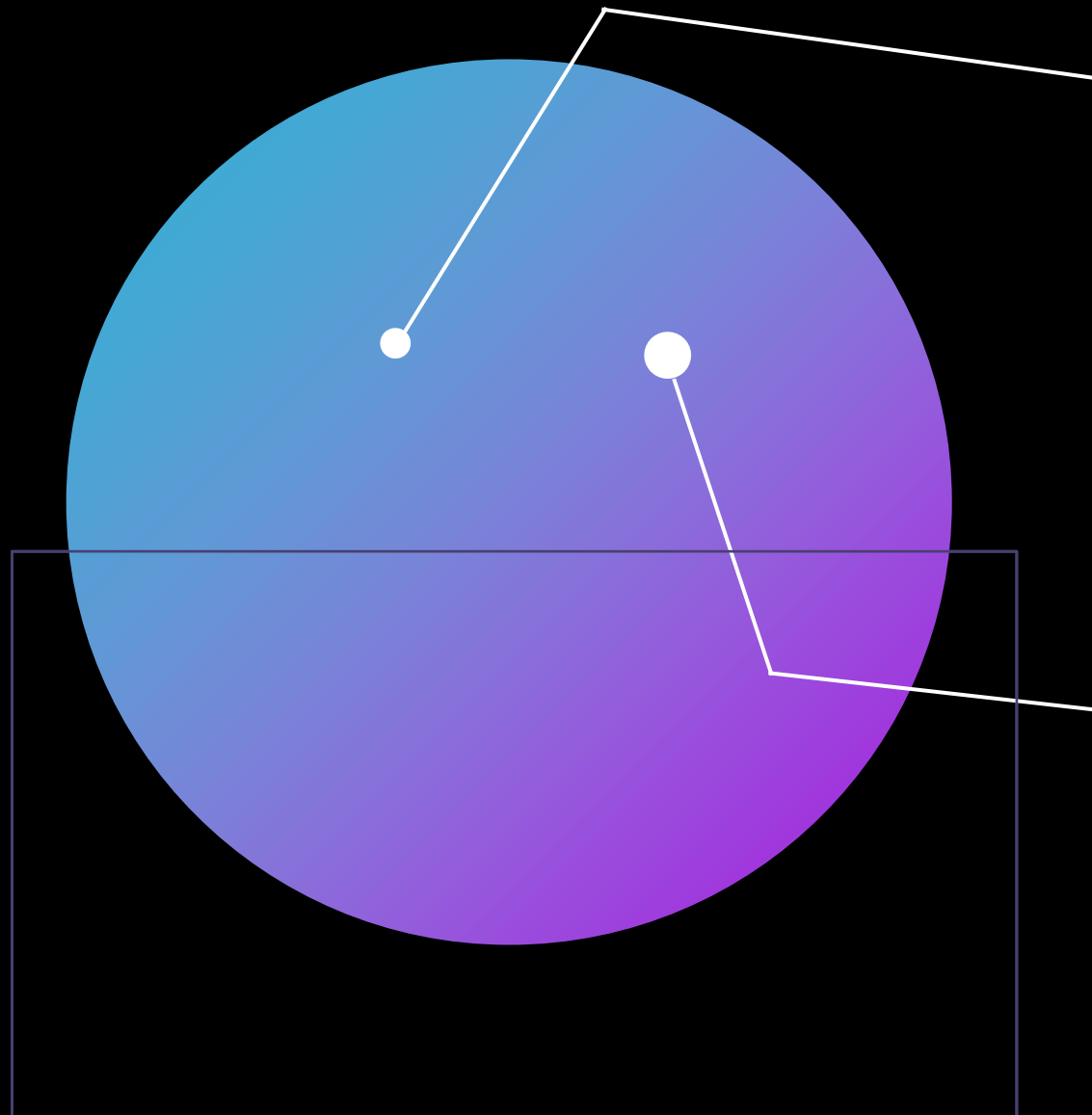


Restrições de energia;



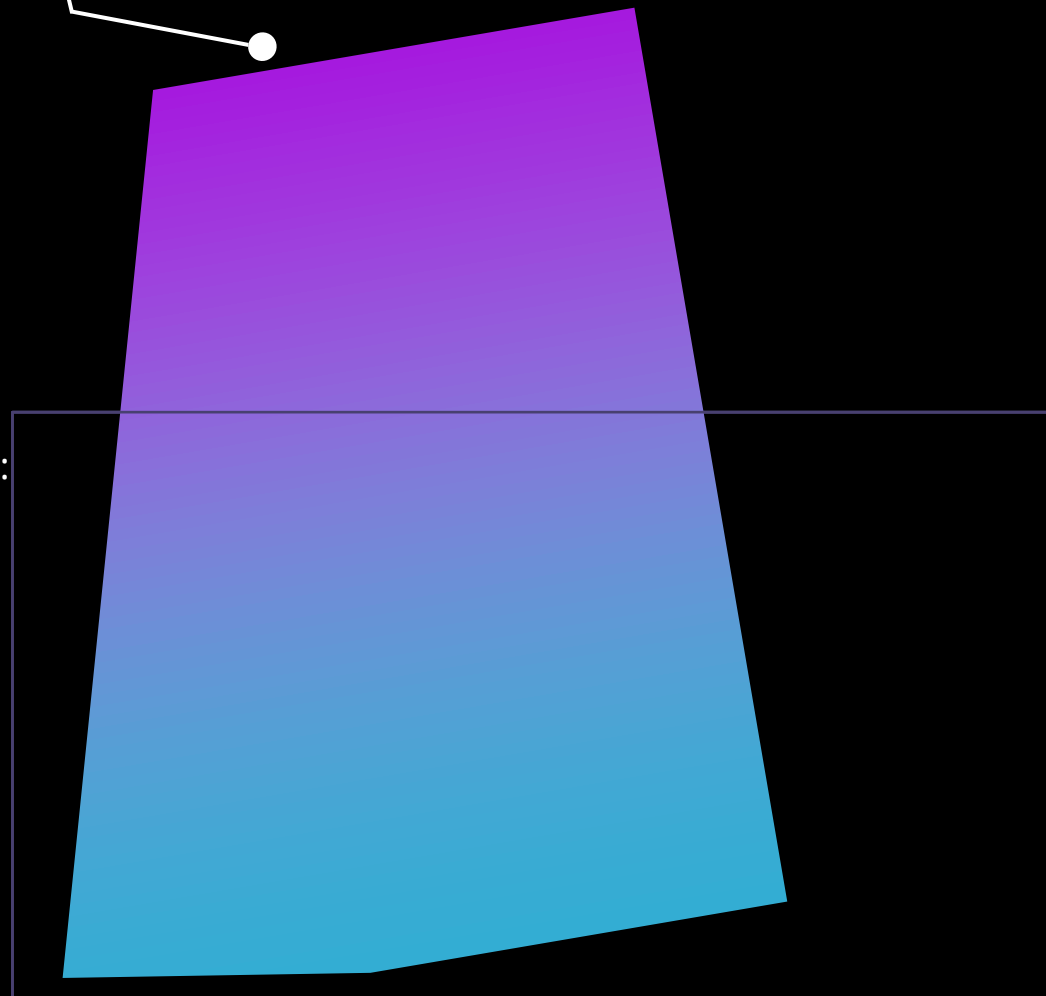
Conectividade.

- ▶ Onde há rede, há custo.
- ▶ Principal componente de valor para o IoT.
- ▶ Quanto mais nós, mais útil é a rede.
- ▶ Se não for planejado o gerenciamento de grandes fluxos de dados, isso se torna uma restrição.



Incapacidade de Corrigir

- ▶ Causada por uma série de decisões de design baseadas em itens que não são computadores.
- ▶ Raspberry Pi e Arduinos são diferentes de desenvolver uma câmera de vigilância.
- ▶ Ecossistema de dispositivos incorporados muitas vezes não têm:
 - ▶ Meios;
 - ▶ Cultura;
 - ▶ Capacidade de gerenciar o processo de correção.



Autenticação



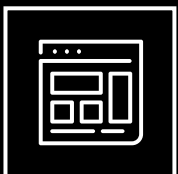
Confidencialidade e integridade contêm o termo usuário autenticado.



Há problemas em adotar o conceito de autenticação.



Sistemas especializados e incorporados tendem a desempenhar uma função singular se o usuário é indefinido.



É preciso uma interface administrativa para algumas funções.

Alcance, Custo e Confiança Implícita



Alcance - Função da potência.



Custo - O custo não é uma restrição, mas o fator que impulsiona a criação de soluções.



Confiança Implícita - Facilita a conectividade ao mesmo tempo em que abre portas para um invasor.

OBRIGADO!

OUTROS SISTEMAS EMBARCADOS E
ESPECIALIZADOS