

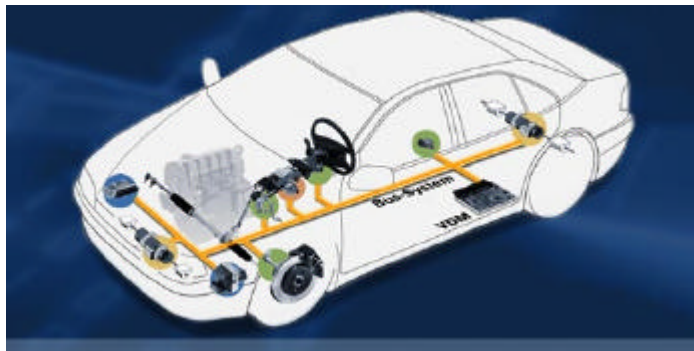
Visão Geral do Protocolo CANBus

História

CAN – Controller Area Network.

Desenvolvido, pela BOSCH, na década de 80 para a interligação dos sistemas de controle eletrônico nos automóveis.

CAN



1. CAN, que foi desenvolvido pela BOSCH na década de 1980 e tornou-se um padrão internacional (ISO 11898) em 1994, foi especialmente desenvolvido para rápida troca de dados entre controladores eletrônicos em **veículos motorizados**.
2. CAN também pode ser usado na implementação de redes de **dispositivos microprocessados industriais**, por exemplo, como um barramento interno de máquinas ferramentas, como interconexão de sistemas de medição distribuídos, funções de controle e monitoração no nível inferior ao superior ou como um barramento de campo para interligar sensores, atuadores e interfaces homem máquinas.

Visão Geral do Protocolo CANBus

Usado posteriormente em Automação Industrial
Padronizado pela norma ISO 11898 em 1994.

Características

Múltiplos Mestres. Todos os nós são habilitados para transmitir dados.

Sem endereçamento. O transmissor envia a mensagem para todos os nós (**broadcast**).

Acesso ao meio por CSMA/BA.

Cada mensagem contém um identificador usado para decisão de processamento da mensagem e prioridade no acesso ao meio.

1. CAN é baseado em uma arquitetura **multimestre**: Todos os controladores tem direitos iguais e funcionalidade de mestre.
2. A grande vantagem disto é que cada controlador tem livre acesso ao **meio de transmissão**, sendo capaz de enviar uma mensagem sempre que necessário ou em resposta a um evento. Obviamente colisões podem ocorrer e devem ser contornadas.
3. O controle de acesso ao meio por **CSMA/BA** (Bit Wise Arbitration) é semelhante ao CSMA/CD utilizado na Ethernet, com a diferença que, em uma eventual colisão, temos prioridades de tempo definidas. Enquanto que no CSMA/CD teríamos uma espera aleatória entre os participantes da disputa pelo meio.
4. A arquitetura multimestre tem um efeito positivo na disponibilidade da rede. A falha de um controlador não leva a um **colapso** do barramento.
5. Os controladores não possuem endereço. As suas mensagens possuem **identificadores** usados tanto para definir prioridades em uma disputa pelo meio, como para os demais nós decidirem se devem ou não processar a mensagem em trânsito. Os identificadores com menor valor binário tem a mais alta prioridade.

CANbus e o Modelo OSI

Especificações abrangem as camadas física e de enlace do Modelo OSI.

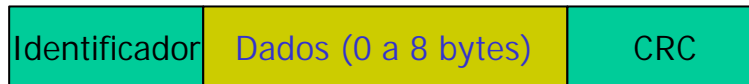
Especificações do meio físico e da camada de aplicação diferem a cada aplicação

Outros protocolos que utilizam a especificação do CAN

DeviceNet	Automação Industrial
Smart Distributed System (SDS)	Automação Industrial
CANopen	Automação Industrial
CAN Kingdom	Controle Distribuído
SAE J1939	Caminhões e Ônibus

1. As **especificações** do protocolo CAN detalham partes da camada física e da camada de enlace, mas não especifica cabos e conectores e também o significado dos dados entregues ou solicitados.
2. As **diferenças primárias** entre o uso do CAN em automóveis e em aplicações industriais são encontradas nas camadas de aplicação e de usuário do protocolo, que definem o significado do dado transmitido.
3. Especificações da camada de aplicação desenvolvidas para **automação industrial** tipicamente focam a necessidade por comunicações cíclicas, determinísticas e sincronizadas.
4. **DeviceNet, SDS, CANopen, SAE J1939 e CAN Kingdom** são diferentes protocolos, baseados no CAN, que adicionam especificações de cabeamento e conexão além da interpretação de dados presentes na camada de aplicação, tornando estas redes CAN não interoperáveis.

Mensagens no CANbus



Segmentação Possível para transmissão de mais bytes.

Identificador de 11 bits com **2048** tipos diferentes de mensagens.

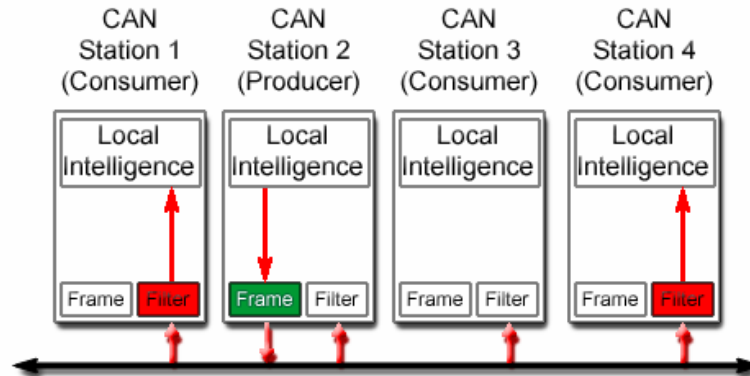
Taxas de **1Mbit/s** até 40 metros e 50 kbit/s em 1 km.

Barramento com até **64** nós.

Usam a tecnologia do **chip CAN**.

1. Cada **mensagem** CAN pode transmitir de 0 a 8 bytes de informação do usuário. Obviamente, transmissão de dados de maior tamanho pode ser efetuada usando segmentação.
2. A **taxa máxima de transmissão** de dados é 1Mbit/s. Este valor aplica-se a redes com até 40 metros. Para distâncias superiores a taxa de transmissão deve ser reduzida. Até 500m a taxa de 125 kbit/s é possível, e para redes de até 1km, a taxa de 50 kbit/s é permitida.
3. O CAN disponibiliza **dois serviços**: o envio de uma mensagem (data frame transmission) e uma solicitação de mensagem (remote transmissions request). Todos os outros serviços como sinalização de erro, retransmissão automática de mensagens mal formadas são transparentes ao usuário, devido a sua execução automática pelo CHIP CAN.
4. O protocolo CAN é **implementado em hardware** disponível por mais de 40 fabricantes de CHIPS. Fator este que possibilitou uma redução de custo por escala e levou ao avanço em áreas como automação de equipamentos médicos, automação predial, navios, aviões e etc.
5. A **quantidade de nós** não é explicitamente limitada, mas um número máximo de 64 nós é recomendada.

CANbus e o Modelo Produtor Consumidor



Elementos **Produtores** e **Consumidores** de dados

Uma **mensagem** de um produtor pode se utilizada por vários consumidores.

Uso **racional do meio** em comparação com o modelo mestre escravo.

1. O modelo de troca de dados segue uma **filosofia até então inovadora** e bem mais eficiente que os protocolos mestre-escravo (ponto a ponto), quando há a necessidade de transferir dados entre vários elementos da rede.
2. A figura mostra o momento em que a estação 2 efetua um **broadcast** de sua mensagem no barramento tornando um produtor de dados.
3. As estações 1 e 4 são **consumidores**, pois recebem a mensagem, enquanto que a estação 3 não a processa.