

Plataforma da IrDA

Leandro Sehnem Heck e Marcus Vinicius da Silveira
leoheck@gmail.com e marcus.silveira@gmail.com

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS
FENG/FACIN – Programação de Periféricos

Resumo — O crescente desenvolvimento de dispositivos gera a necessidade de uma comunicação sem-fio entre os mesmos, e para tal, protocolos e padrões de comunicação vêm sendo desenvolvidos. Dentre tantos protocolos de comunicação existentes, este artigo visa dar uma visão geral a respeito do padrão de infravermelho IrDA.

Palavras Chave — IrDA, Infrared Data Association, Infravermelho, Wireless, Sem fio.

I. INTRODUÇÃO

Existem inúmeras tecnologias de infravermelho, o que gera o problema da não interoperabilidade entre os dispositivos e custo elevado de desenvolvimento. A IrDA vêm trabalhando desde 1993 para criar um padrão aberto para comunicações infravermelho de curta distancia.

A IrDA define um protocolo padrão para comunicação entre dispositivos para troca de dados à curta distância através da luz infravermelha. A especificação inclui diversas camadas no padrão. Três destas camadas são obrigatórias (IrPHY, IrLAP, IrLMP) e outras opcionais dependendo da aplicação a ser usada (IrCOMM, Tiny TP, IrOBEX e IrLAN) (Fig. 1). Atualmente, o IrDA está produzindo mais um padrão opcional, o IrFM, para mensagens financeiras via infravermelho.

II. ARQUITETURA IRDA

Visão geral do padrão definida pela IrDA.

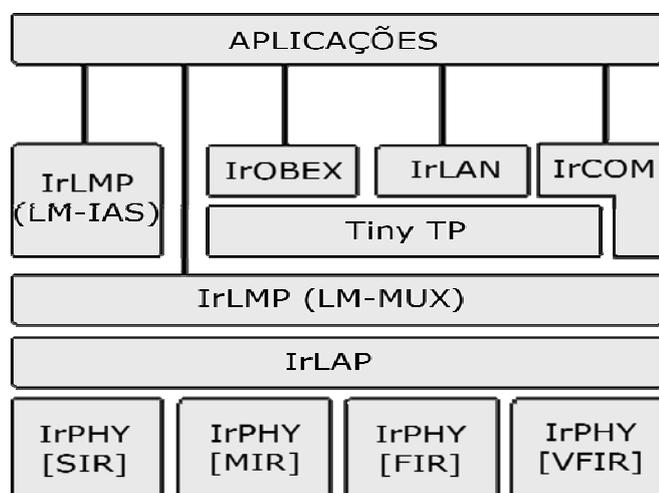


Figura 1

III. CAMADAS PRINCIPAIS

A seguir citaremos o funcionamento das Camadas mais importantes assim como uma breve explanação sobre as camadas menos importantes.

A. IrPHY

A IrPHY (Camada Física) é uma das camadas obrigatórias e é o mais baixo nível da especificação.

Características:

1. Distância entre os Dispositivos:

Alcance padrão: 1m

Baixa-potência para baixa-potência: 0.2m

Padrão para baixa-potência: 0.3m

2. Velocidade de transmissão: 2.4 Kbps até 15 Mbps

3. Modulação: Banda base, sem portadora.

4. Ângulo padrão de funcionamento: Cone máximo $\pm 15^\circ$

O transmissor IrDA se comunica com pulsos infravermelhos em um cone que estende no mínimo um ângulo de 15° do centro. A especificação física do IrDA necessita que o mínimo de irradiação seja mantido para que o sinal seja visível a mais de 1m. Similarmente, a especificação requer que o máximo de irradiação não seja excedente, pois o receptor pode se confundir com o excesso de brilho quando os dispositivos estão muito próximos. Na prática, existem dispositivos que não alcançam a 1 metro, enquanto existem outros que podem alcançar alguns metros. Existem também, dispositivos que não suportam grande proximidade na comunicação. O ponto típico para comunicação IrDA é de 5cm a 60cm do transmissor no centro do cone. A comunicação de dados IrDA opera em modo half-duplex porque, enquanto transmite, o receptor do dispositivo fica “cego” com a luz do próprio transmissor e então, a comunicação full-duplex não é possível. Os dois dispositivos simulam a comunicação full-duplex intercalando o modo de operação (receptor / transmissor) da comunicação o mais rápido possível.

Quanto aos modos de transmissão, são divididas em 4 categorias: SIR, MIR, FIR e VFIR (ou UFIR). Essas categorias utilizam taxas que variam de 9600bps a 16Mbps. Como o menor denominador comum entre todos dispositivos é a taxa de 9600bps, as operações de descoberta e negociação utilizam essa taxa.

SIR

A SIR (Serial Infrared) é a comunicação que cobre as taxas de transmissão suportadas pela comunicação serial RS232 (9600bps, 19.2Kbps, 38.4Kbps, 57.6Kbps, 115.2Kbps).

O formato do frame usado pelo SIR é o mesmo utilizado pela UART, variando apenas a largura e a representação dos pulsos (Fig. 2), onde a largura representa 3/16 vezes seu tamanho e cada pulso são gerados quando o bit é igual a 0. Se o bit for igual a 1, não é representado com um pulso. Logo, o frame começa com um bit de start, seguido de 8 bits de dados e um bit de paridade opcional, e termina com um ou mais bits de stop. Este formato é chamado de formato assíncrono, pois somente um byte de dados é transmitido/recebido em cada frame.

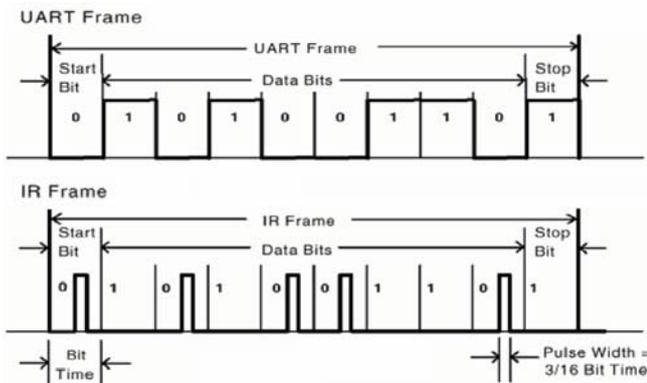


Figura 2

MIR

MIR (Medium Infrared) não é um termo oficial, mas normalmente é utilizado para representar a comunicação que cobre as taxas de transmissão 0,576 Mbps e 1,152 Mbps.

O formato do frame no modo MIR segue o padrão de formato HDLC, exceto por ele requerer dois flags de start (STA e 7EH). Logo, o formato consiste em dois flags de start, um campo de endereço, um campo de controle, um campo de informação, um campo de checagem da seqüência do frame, e no mínimo um flag de stop (STO, 7EH).

O periférico que está no modo de transmissão é responsável por montar os start flags, o CRC-16 e o stop flag. Ele também procura por cinco 1's consecutivos no frame com dados e automaticamente adiciona um 0 depois deles. Esta operação é conhecida como bit stuffing e serve para distinguir os dados dos flags, visto que os flags possuem uma seqüência de seis 1's consecutivos, e também para a validação dos dados recebidos. O dispositivo receptor separa o campo de dados do frame recebido e verifica se não houve erros.

Com relação à modulação dos dados, o MIR comparado ao SIR varia apenas na largura dos pulsos, onde a largura representa 1/4 vezes o tamanho do pulso.



Figura 3

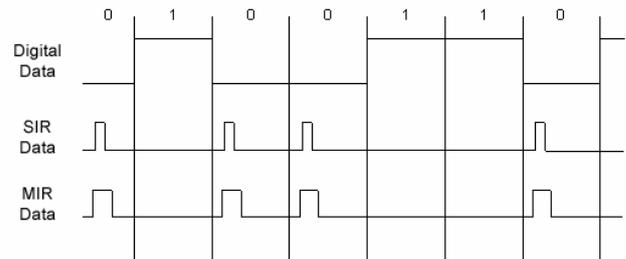


Figura 4

FIR

Neste formato de pacote os dados são descritos com codificação 4PPM (Pulse Position Modulation) e os símbolos codificados ficam no campo DD. O tamanho Máximo do pacote é negociado pelo mesmo mecanismo que descreve as taxas mais baixas. O campo de Preamble (PA) é usado pelo receptor para estabelecer a fase de lock. Durante o PA o receptor começa a procurar pelo start flag (STA) para estabelecer o sincronismo de símbolos. Se STA é recebido corretamente, o receptor pode começar a interpretar os símbolos de dados do campo DD. O receptor continua a receber e interpretar os dados até que o STO seja reconhecido. O STO indica o final do frame. Apenas pacotes que tenham o formato completo têm a garantia de serem decodificados pelo receptor.

Neste modo de operação, a transferência de dados entre a CPU e o periférico acontece a 4Mbps.



Figura 5

VFIR e UFIR (Very e Ultra Fast Infrared)

Estes modos de conexão podem chegar a 16Mbps ou mais, mas ainda está em desenvolvimento.

B. Interface FRAMER

O framer é responsável por aceitar os frames que estão entrando pelo hardware e "apresentá-los" ao IrLAP. Isto inclui aceitar frames de saída e fazer o que for necessário para enviá-los. O framer também é responsável pela mudança nas velocidades.

C. IrLAP

A Infrared Link Access Protocol é a segunda camada obrigatória da especificação IrDA. Ela vem entre a camada IrPHY e a camada IrLMP, representa a camada Data Link do modelo OSI

1. Controle de Acesso
2. Descoberta de potenciais parceiros de comunicação

3. Estabelecimento de conexões bidirecionais confiáveis
4. Negociação dos papéis primário/secundário.

Nesta camada os dispositivos de comunicação são divididos em primário e secundário. O dispositivo primário controla os secundários. O dispositivo secundário só tem permissão de enviar se o dispositivo primário fizer uma requisição.

D. IrLMP

A Infrared Link Management Protocol é a terceira camada obrigatória da especificação. Pode ser dividida em duas partes: LM-MUX (Link Management Multiplexer) e LM-IAS (Link Management information Access Service)

O LM-MUX fica acima da camada IrLAP e tem como objetivos prover múltiplos canais lógicos e permitir mudança entre os papéis primário/secundário dos dispositivos.

A LM-IAS lista serviços disponíveis do dispositivo para outros dispositivos acessarem.

IV. CAMADAS OPCIONAIS (PROTOCOLOS DE TRANSPORTE)

A. TinyTP

Tiny Transparent Protocol fica acima da camada IrLMP e provê transporte de grandes mensagens pela SAR (Segmentation and Reassembly) e o controle de fluxo dando créditos para cada canal lógico

B. IrCOMM

Infrared Communication Protocol permite o dispositivo infravermelho atuar como porta serial ou paralela. Pode ou não utilizar a camada Tiny TP podendo conectar diretamente a IrLMP

C. IrOBEX

Infrared Object Exchange provê a troca arbitrária de objetos entre dispositivos infravermelho (vCard vCalendar) Utiliza obrigatoriamente a Tiny TP

D. IrLAN

Infrared Local Area Network possibilita conexão entre dispositivos infravermelhos entre a rede local. Existem três métodos possíveis

1. Access point
2. Peer to peer
3. Hosted
4. Utiliza obrigatoriamente a Tiny TP

V. ESTABELECENDO CONEXÃO

Transmissor: Envia frame Normal Response Mode (SNRM) contendo os parâmetros disponíveis para negociação

Receptor: Responde mandando um frame de ACK com o resultado da negociação (Unnumbered Acknowledge Frame)

Transmissor: Modifica as configurações de transferência e envia um frame Receiver Ready indicando ao receptor que a partir de agora a transmissão será feita com a configuração negociada.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. www.irda.org
2. www.inf.pucrs.br/~eduardob/disciplinas/progperif