



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



INTERFACE PARA COMUNICAÇÃO ENTRE O PROTOCOLO IEEE-488 (GPIB) E O PROTOCOLO 802.11 (WIFI)

Vinícius L. Bartolomeu

Acadêmico do curso de engenharia elétrica da Universidade Federal do Paraná
viniciuslbartolomeu@gmail.com

Marlio Bonfim

Professor/Pesquisador do curso de engenharia elétrica da Universidade Federal do Paraná
marlio.bonfim@gmail.com

Resumo. A interface GPIB foi durante muitos anos o principal padrão de comunicação entre instrumentos de medida e computadores. Nos últimos anos, este padrão tem sido substituído por interfaces mais atuais como USB e Ethernet. Entretanto, ainda é bastante comum encontrar em laboratórios de pesquisa instrumentos de precisão que ainda utilizam a GPIB como principal interface de comunicação e transferência de dados. Este trabalho aborda o desenvolvimento de uma plataforma de hardware e software para transformar uma interface GPIB em uma interface de comunicação sem fio, através do protocolo IEEE 802.11 (WiFi)

Palavras-chave: GPIB. 802.11. IEEE-488.

1. INTRODUÇÃO

No final da década de 1960, vários fabricantes começaram a desenvolver interfaces e circuitos especializados para conectar instrumentos e computadores, com o objetivo de controlar e transferir dados de todos os instrumentos em um sistema de medição. No entanto, não havia solução padronizada, pois, cada fabricante desenvolvia suas interfaces e padrões proprietários. Esta falta de padronização causava dificuldades para os engenheiros que tentavam montar um sistema de medição composto por instrumentos de diferentes

fabricantes. Em 1965, a Hewlett Packard desenvolveu uma interface chamada HPIB (Hewlett Packard Interface Bus) para conectar computadores com instrumentos programáveis. Este padrão foi aceito pela maioria dos fabricantes e depois foi padronizado pela organização internacional Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE-488) em 1975 [1]. Esta padronização permitiu que dispositivos de fabricantes distintos fossem incluídos em um único sistema de medição. Empresas como a National Instruments, Keithley, Tektronix e Hewlett Packard (HP) adotaram este padrão de comunicação digital na quase totalidade dos seus equipamentos de bancada [2], que possibilita a conexão simultânea de vários instrumentos com um único controlador.

Embora seja uma tecnologia antiga que não está mais presente em alguns aparatos modernos, muitos laboratórios ainda estão munidos com equipamentos que possuem comunicação GPIB como principal opção de controle e automação. Atualmente a principal forma de conexão entre equipamentos com interface GPIB e computadores é através de uma interface ponte GPIB-USB [2]. No entanto o seu custo é relativamente elevado, o que dificulta sua aquisição.

O crescimento acentuado do conceito Internet das coisas (IoT), tem disponibilizado interfaces de comunicação sem fio de baixo custo, que na sua grande

maioria se utiliza do protocolo IEEE 802.11 (WiFi) [3].

O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma interface que permita a comunicação sem fio de equipamentos de medição equipados com GPIB.

2. ASPECTOS OPERACIONAIS

O padrão IEEE-488, GPIB, permite automatizar a comunicação e controle de equipamentos de laboratório eletrônico, podendo dispor até 15 conectados no barramento, que serão gerenciados pelo mesmo controlador. O GPIB usa um conector de 24 pinos, possuindo 8 linhas de dados, 3 de “handshaking”, 5 de gestão de interface e 7 terras.

2.1 Comunicação

Os tipos de dispositivos que podem ser conectados ao barramento podem ser classificados como “talkers”, “listeners” e controladores. O “talker” envia dados para o barramento, o “listener” recebe dados do barramento e o “controller” gerencia as ligações de comunicação e envia comandos para diferentes dispositivos [4].

2.2 Handshake

Handshake é o procedimento em que duas máquinas reconhecem uma a outra para iniciar a comunicação. No caso do GPIB, inicialmente envia-se um pulso de estado lógico “alto”, “Ready for data”, do “listener” o que indica a disponibilidade do controlador para receber os dados. Em seguida, o equipamento “talker” solicitado responde com a linha de comunicação “Data valid” (negado) ao trocar o estado lógico para “baixo”. Logo, indica que há dados validos nas linhas de dados. Em seguida, o “talker”, após armazenar os dados, envia um pulso de “Data accepted” com estado lógico “alto” para finalizar a comunicação [4].

3. MICROCONTROLADOR

O microcontrolador escolhido para fazer a comunicação entre os dois protocolos foi o ESP8266-12E. Desenvolvido pela Espressif e ganhador do prêmio IoT (2015/16) por possuir tamanho reduzido, baixo custo e comunicação wireless padrão 802.11 com antena embutida. Pode-se verificar as especificações do microcontrolador na “Tabela 1”.

Tabela 1, Especificações do NodeMCU (ESP8266-12E) [5].

Microcontrolador	NodeMCU
Tensão de operação	3,3 Volts
Memória Flash	1MB
RAM	20kB
Portas GPIO	11
Portas ADC	1

Neste projeto, o ESP8266 deve ser capaz de desempenhar as três funções (listener, talker e controller).

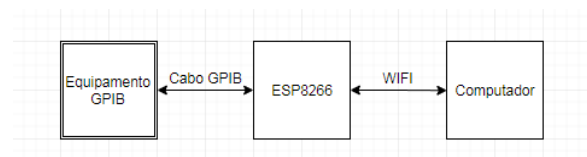


Figura 1, Arquitetura proposta para o controle GPIB.

4. METODOLOGIA

Para realizar os estudos do funcionamento da GPIB, foi utilizado um osciloscópio (Keysight - MSOX3024A) que possui analisador lógico integrado de 16 canais. O estudo baseia-se em observar uma comunicação por fio com um controlador industrializado que converte a comunicação paralela do GPIB para comunicação serial USB, como evidenciado na “Fig. 2”.

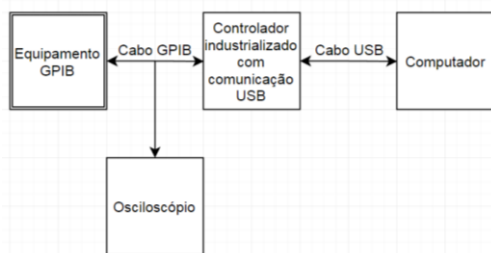


Figura 2, Arquitetura utilizada para estudo da comunicação GPIB.

4.1 Características de hardware

Devido a limitação de pinos digitais do microcontrolador escolhido, limitou-se o controle do GPIB para apenas um equipamento. Desta forma, o número de pinos necessários a serem controlados pelo microcontrolador pode ser reduzido. Em vista disto, conectou-se o ESP8266 no cabo GPIB de acordo com a “Fig. 3”.

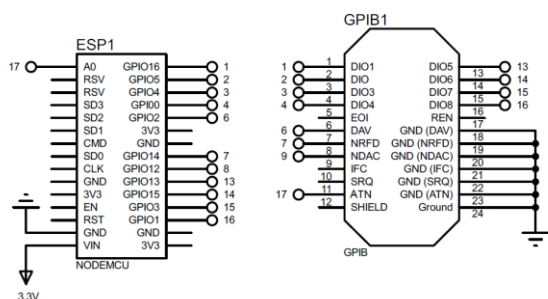


Figura 3, Conexão utilizada entre o microcontrolador e o cabo GPIB.

4.2 Características de software

O microcontrolador escolhido pode ser programado em diversas linguagens. Foi adotada a interface do Arduino que permite a programação do ESP8266. Uma das vantagens de utilizar a comunicação via WIFI é a possibilidade de conectar o protótipo a uma rede. Deste modo, a partir de uma página web HTML hospedada em um servidor é possível acessar as informações que estão sendo coletadas em tempo real de qualquer lugar que possua conexão com a internet. Por conseguinte, facilita o controle a distância e compartilhamento de informações em pesquisas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho ainda está em fase de desenvolvimento. Entretanto, algumas considerações importantes foram atingidas. A constatação mais relevante foi a de que é necessário acertar a temporização dos 3 canais de “handshake” (Data valid, Ready for data, Data accepted) para que o controle de um equipamento seja efetivado com sucesso. A maioria dos comandos de operação são específicos de cada instrumento, por isso adequações ao código do controlador são necessárias na troca de equipamento. A escolha da comunicação através de uma página web HTML hospedada em um servidor, possibilitará a comunicação do equipamento GPIB com qualquer dispositivo conectado à Internet, incluindo tablets e smartphones. Estima-se que até a data de realização do CRICTE, esta pesquisa já terá alcançado os resultados esperados.

REFERÊNCIAS

- [1] Chun-yuan, L. I. "GPIB and Its Application [J]." Instrumentation Technology 4 (2001): 018.
- [2] Malaric, Roman. Instrumentation and measurement in electrical engineering. Universal-Publishers, 2011.
- [3] Ajay Malik, “Why Wi-Fi will be the technology of choice for the Internet of Things” Available at: <https://www.networkworld.com/article/2917793/internet-of-things/is-wi-fi-going-to-be-the-technology-of-choice-for-iot.html>. Acesso em 09/09/2017.
- [4] “ANSI/IEEE 488.1-1987, Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation”.
- [5] “ESP8266”, Available at: <http://espressif.com/products/hardware/esp8266ex/overview/>. Acesso em 09/09/2017.