

Aquisição de Dados e Interface de Comunicação nos Instrumentos de Medição de Massa

Renato Silveira da Costa

Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), Diretoria de Metrologia Legal (Dimel), Duque de Caxias, Brasil, rscosta@inmetro.gov.br, dimel@inmetro.gov.br

Resumo: Devido ao emprego da informática e da telecomunicação nos instrumentos de medição de massa, contribuindo para a versatilidade e o avanço tecnológico, faz-se necessário um estudo de apresentação e descrição dessas implementações, sobretudo para orientação e capacitação técnica no que concerne à Apreciação Técnica de Modelo (ATM), de instrumentos de medição de massa, do Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), na verificação e avaliação da conformidade.

Nesse contexto, foi desenvolvido um material didático destinado à Divisão de Instrumentos de Medição de Massa, contemplando análises realizadas em instrumentos de medição de massa, providos de *softwares* e de dispositivos de comunicação para aquisição de dados, manuais, catálogos de fabricantes, *internet* e bibliografias impressas.

O presente artigo, baseia-se no material supracitado, contemplando o estudo de diferentes tipos de sistemas de aquisição de dados e de interfaces de comunicação, com suas aplicações nos instrumentos de medição de massa.

Palavras-chave: 1.aquisição de dados. 2.interface de comunicação. 3.medição. 4.instrumentos de medição de massa.

1. INTRODUÇÃO

Engenheiros e cientistas utilizam a aquisição de dados para processar as informações necessárias à sobrevivência na era da informação.

As tecnologias aplicadas em sistemas de teleprocessamento e comunicação de dados, como as utilizadas em redes de computadores, tornaram possíveis as aplicações de gerenciamento e controle de equipamentos rotativos, detectando falhas mecânicas e elétricas, de modo a reduzir a um valor mínimo o tempo de máquina parada, o que comprometeria sua produtividade. A aquisição de dados pode ser considerada a “porta de entrada” dessas aplicações. Ela engloba métodos e dispositivos capazes de transformar informações do mundo real, preponderantemente analógico, para o formato digital, com os quais os computadores trabalham. Com isso, o advento do computador digital, a exemplo do que ocorreu em outras áreas, alavancou importantes avanços na área da medição. As mudanças foram introduzidas em praticamente todos os níveis: (i)da construção de medidores à metodologia, (ii)do planejamento das medições à análise dos dados, (iii)da organização dos resultados à sua divulgação. Praticamente nada escapou às mudanças.

AQUISIÇÃO DE DADOS

É um sistema composto por um ou mais dispositivos de entrada e saída, gerando dados para um computador ou para uma rede de computadores, capaz de interpretá-los como grandezas físicas, requerendo para isto, um *software* adequado.

Com o contínuo surgimento e aprimoramento de novas tecnologias, a área metrológica encontra-se em evolução incorporando importantes avanços tecnológicos de outras áreas para a aquisição de dados, tais como:

- **Redes de computadores** - as tecnologias surgidas nesta área, possibilitam uma integração de recursos e informações geradas pelos sistemas de medição. Atualmente, é possível disponibilizar resultados de uma medição através de uma rede integrando laboratórios, centros de pesquisa, indústrias, mesmo que localizados a grandes distâncias. Já encontram-se disponíveis no mercado *softwares* gerenciadores de processos laboratoriais, que executam gravação eletrônica, processamento, transmissão de dados, mapeamento de processos eletrônicos incorporando todos os elementos em rede.
- **Processamento de sinais** - o aumento da capacidade de processamento aliada à melhoria dos sistemas operacionais e linguagens de programação, propiciou o surgimento de uma grande variedade de programas capazes de trabalhar com a matemática avançada. Com isso, o trabalho de análise e interpretação de resultados, cujo início era a prancheta de anotações passou a ser executado de forma integrada ao processo de medição. Outras funções, normalmente efetuadas por circuitos

analógicos como condicionamento de sinais, controle de processos, modelagem matemática de sistemas, passaram a ser executadas em sistemas digitais.

AQUISIÇÃO DE DADOS NA MEDIÇÃO DE MASSA

Existe uma gama considerável de opções para sistemas de aquisição de dados. A escolha do sistema adequado depende essencialmente do tipo de grandeza a ser medida e do objetivo da medição. Com base nestes dois parâmetros é possível definir características como a velocidade da medição, o número de grandezas distintas, a exatidão e a configuração do sistema, assim determinando os tipos de componentes utilizados.

Dentre os vários tipos de sistemas de aquisição de dados, estão as interfaces digitais, através deste tipo de sistema só é possível realizar a medição de uma única grandeza, os instrumentos de medição de massa utilizam este tipo de sistema. Nos instrumentos de medição de massa, a disposição das informações adquiridas e introduzidas nos instrumentos, variam de acordo com o âmbito de aplicação dos mesmos, podendo ser de aplicação científica, industrial e comercial, gerando informações de acordo com as necessidades para as análises realizadas nessas aplicações.

Um sistema de aquisição de dados, tem como objetivo facilitar a reunião de todas as informações configuradas, para análise e divulgação.

Dependendo do *software* utilizado, os instrumentos de medição de massa ainda podem associar informações adicionais, como nas aplicações comerciais, onde os instrumentos são configurados objetivando a obtenção de clareza nas transações com o aumento das informações à disposição do consumidor.

Encontram-se disponíveis no mercado gerenciadores de balanças em rede, como no caso do **SMART**. Este *software* realiza aquisição de informações nutricionais e, associa receitas e figuras aos produtos.

O gerenciador de balanças **MGV5**; realiza aquisição das informações exigidas legalmente, reunidas em uma mesma etiqueta, sem prejudicar as disposições estabelecidas na legislação de rotulagem de alimentos embalados, para venda direta no balcão ou nas operações de pré-empacotamento. A seguir, exemplos de duas etiquetas; uma, à esquerda, para venda por unidade, com informações básicas da transação e campo para composição/ingrediente, e a outra, à direita, etiqueta completa, aplicada em padaria, salsicharia, peixaria etc., contém campo para dados do fornecedor ou outras informações desejadas.



Fig. 1: Etiquetas para venda por unidade, FRANGO ASSADO, CUBOS DE SALMÃO
Fonte: Indústrias Toledo do Brasil

A automação, também, está presente nas pesagens de veículos de carga, com *softwares* que gerenciam e automatizam processos de pesagem de veículos, coleta informações do processo de medição e grava em tempo real, de modo consolidado em banco de dados, para consulta do sistema corporativa, em relatórios e tickets que podem ser impressos pelo próprio sistema,

permitindo o gerenciamento eficaz do movimento de veículos, materiais e produtos.

2. INTERFACE DE COMUNICAÇÃO DE DADOS

A interface de comunicação de dados é o limite de entrada e saída dos equipamentos terminais de dados, constituindo um dispositivo físico, funcional e elétrico, que torna possível o envio de dados de um terminal para o outro, ou de um terminal para um equipamento de comunicação de dados e vice-versa, podendo ser de duas grandes categorias, seriais ou paralelas.

As características físicas e lógicas, para a conexão serial entre dois sistemas, são conhecidas como padrão que, normalmente é definido em conformidade com uma norma.

Essas normas são elaboradas por organismos competentes, por exemplo, *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* e a *Electronic Industries Association (EIA)*, e adotadas comercialmente em nível internacional.

3. INTERFACES SERIAIS

As interfaces seriais, possuem como característica principal, a transmissão de apenas uma parcela da informação a cada instante.

O sinal representado eletricamente possui uma gama considerável de níveis de tensão, sendo cada um deles um bit (*BINARY DIGIT* – a menor unidade da informação) que são transmitidos seqüencialmente um a um por um único meio.

Entre as diversas normas para interfaces seriais, já elaboradas pelos organismos competentes, as mais utilizadas nos instrumentos de medição de massa são as

normas RS (Recommended Standart), criadas pelas EIA tiveram início em 1962 com a norma RS232, posteriormente, a norma RS232C em 1969, que teve melhorias subseqüentes com as normas RS422, RS449, RS530, e norma RS485. A seguir é apresentado uma rede cabeada com norma de interface RS 485.

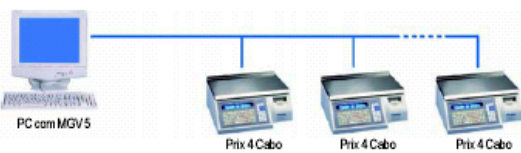


Fig. 2: Rede cabeada com interface RS 485 (instrumento de medição de massa modelo Prix 4), utiliza apenas um par de fios para interligar até 30 balanças à distâncias de até 120 metros de um CPD
Fonte: Indústrias Toledo do Brasil

4. INTERFACE USB

A interface serial USB, se diferencia das citadas anteriormente, por permitir a interligação de diversos periféricos a um computador, ou diversos computadores entre si, utilizando-se de um HUB.

A primeira versão, foi lançada em novembro de 1995, por um consórcio de empresas, das quais se destacaram a Microsoft, Apple, Hewlett-Packard, NEC, Intel e Agere. Além de resolver o problema do número de conexões da norma RS 232C (permite a conexão apenas entre dois dispositivos), a USB proporciona uma maior velocidade de transmissão de dados e ainda prevê vias de alimentação aos periféricos, permitindo que utilizem um único cabo. Atualmente, diversos modelos de instrumentos de medição de massa já incluem o barramento USB em sua configuração, a seguir é mostrado um conector para interface USB.



Fig. 3: Conector de acordo com a norma USB
Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus

5. TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

As tecnologias de comunicação sem fio surgiram com muita força no mercado, dando espaço às aplicações *Wireless* (sem fio).

Baseando-se na transmissão da informação através de ondas de rádio ou sinais infravermelhos, para estabelecerem a comunicação entre dois pontos, este tipo de tecnologia provê aos instrumentos de medição de massa, maior mobilidade no deslocamento dos mesmos para outras seções, tornando fácil a retomada de tarefas antes realizadas, rejeitando o uso de cabos e conduítes, evitando o congestionamento no local de instalação. Abaixo é apresentado uma rede interconectada por rádio frequência.

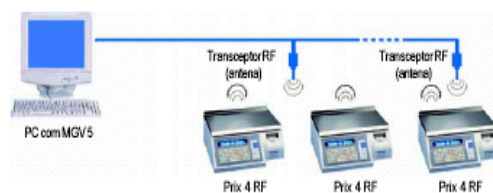


Fig. 4: Rede com interface RS 485 instrumento de medição de massa modelo Prix 4, transmissão de dados por radiofrequência
Fonte: Indústrias Toledo do Brasil

Um novo conceito empregado nos instrumentos de medição de massa é a tecnologia Wi-Fi (fidelidade sem fio), criado em 1997 é propriamente o protocolo 802.11 da IEEE.

É um tipo de conexão de alta velocidade entre terminais num mesmo ambiente, nas redes locais, Wireless Local Area Network (WLANs).

A taxa de transferência de dados com esta tecnologia pode chegar até 11 Mb/s, e o alcance nominal é de 100 m.



Fig. 5: Instrumento de medição de massa modelo MAXIMUS II, opera com transmissão por radiofrequência Wi-Fi
Fonte: Indústria URANO

A TECNOLOGIA ETHERNET

É a tecnologia de redes mais utilizada atualmente em redes locais.

O padrão ETHERNET foi concebido em em 1973 pela Xerox PARC, e publicado em 1980 através do artigo Ethernet: *Distributed Packet-Switching For Local Computer Networks*. É uma arquitetura de redes que se tornou popular devido a adequação quanto à velocidade de transmissão, custo de instalação e operação.

Arquitetura é um padrão da indústria de telemática que determina como será a interação entre os meios físicos e lógicos para a transmissão de dados.

O ETHERNET trafega com uma velocidade de 10Mb/s sob orientação do protocolo TCP/IP. Também existe o

padrão Fast ETHERNET, que transmite a 100Mb/s.

Alguns instrumentos de medição de massa saem de fábrica com portas de comunicação apropriadas para arquitetura de redes ETHERNET. Encontram-se no mercado dispositivos indicadores que são acoplados a sistemas eletrônicos de pesagem e dosadores, com interface apropriada para o padrão ETHERNET, permitindo que todas as balanças do sistema se comuniquem, assim como um PC de gerenciamento se for implementado. Deste modo pode ser feita aquisição de parâmetros de tipo e tabelas de texto; também são informados avisos de erro e *status* do sistema; a seguir na figura 5, é mostrada uma placa de rede Ethernet.



Fig. 6: Placa de Rede Ethernet com conector BNC e Par trançado.

Fonte: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ethernet>

7. INTERFACES PARALELAS

Durante o estudo realizado nos instrumentos de medição de massa, para elaboração do presente artigo, não havia na Diretoria de Metrologia Legal nenhum instrumento dotado com interface paralela para comunicação de dados. Sendo assim, nesta seção é colocado uma breve definição:

Nas interfaces paralelas a troca de informação é realizada com o envio

simultâneo de todos os bits do valor binário, normalmente 8 bits.

A norma mais utilizada para interface de instrumentos é a IEEE 488, conhecida como *General Purpose Interface Bus* (GPIB). Como o nome sugere, esta interface especifica um barramento paralelo onde podem ser conectados 16 dispositivos (computador + 15 instrumentos) utilizando-se um cabo flexível de 32m, permitindo a conexão de um componente a cada 2m, as taxas de transferência podem chegar a 1Mbyte/s.

8. CONCLUSÃO

Foram apresentadas neste estudo as principais interfaces utilizadas em comunicações de dados, sobretudo as empregadas nos instrumentos de medição de massa.

Apresentou-se, também, a utilidade dos sistemas de aquisição de dados nos instrumentos de medição de massa no comércio, na indústria e área científica, com melhorias do processamento de dados na área corporativa.

Apesar de não detalhar tecnicamente sobre sistemas de automação, interfaces e outros protocolos relacionados, o assunto apresentado serve de ponto de partida para um estudo mais aprofundado sobre as inovações tecnológicas que circundam os instrumentos de medição e coloca em discussão, a observância por parte do Inmetro, quanto ao acompanhamento do crescimento do mercado e suas tecnologias, possibilitando alcançar seus objetivos quanto a proteger o consumidor, tratando dos métodos e instrumentos de medição, de acordo com as exigências legais.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial ao Engº Mauro Corrêa Fagundes (chefe da Dimas), pelo

apoio, ao Matemático Pedro Paulo da Divisão de Instrumentos de Massa Específica, Temperatura e Outros (Dimet), pelo apoio e orientação.

Ao Engº Marcelo Lima Alves (chefe substituto da Dimas) e, aos técnicos da Dimas.

REFERÊNCIAS

- [1] Silveira, Jorge Luiz. **Comunicação de Dados e Sistemas de Teleprocessamento**: Makron Books, 1991.
- [2] A. Monteiro, Mário. **Introdução à Organização de Computadores**: LTC, 2002.
- [3] Lino Rodrigues, Vanir. **Telefonia Digital**: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet- RJ), 2001.
- [4] Silva, Wagner. Rocha, Cláudio. **AT & T – Apostila de Treinamento**, 2000
- [5] Medoe, Pedro. **Curso Básico de Telefonia**: SABER, 2000.
- [6] Engº Sá, Mauro. **Artigo Técnico – Sistema de Monitoramento**: CREA – RJ em Revista, 2004.
- [7] Pereira de Souza, Luiz. **Especial – Tudo Sobre Montagem de Redes de Computadores**: REVISTA IN HARDWARE, ACR – Informática, ESCALA, 2002.
- [8] **REDES DE COMPUTADORES** Orlando Rocha – Prof. De Sistemas Digitais – Centro Federal de

- Educação Tecnológica do Maranhão
– Departamento de Eletrônica, 2005.
- [9] **REVISTA REDES – PCs, nº 04:**
Lucano Editores Associados S/A,
2001.
- [10] Revista HARDWARE – Ligação
Direta.
**O PADRÃO RS-232C EM
DETALHES: MICRO
MUNDO,1984.**
- [11] Tutorial de Medidores com Interface
Digital.<www.ufsm.br/medidasonline/med_interface-digit.html>
Acesso em: 03, Agosto 2004.
- [12] Aquisição de
Dados<www.lynxtec.com.br>
Acesso em: 05, Agosto 2004.
- [13] Software Gerenciador de Balanças.
<www.filizola.com.br>
<www.filizola.com.br/produtos/comercio/sart.asp>
<www.toledo.com.br> Acesso em:
01, Fevereiro 2005.
- [14] Barramento USB.
<www.clubedohardware.com.br/d230501.html>
<www.clubedohardware.com.br/usb2.html> Acesso em:15,
Fevereiro2005.
- [15] Portas USB.
<www.linuxmall.com.br/index.php?product_id=1326> Acesso em: 29,
Março 2005
- [16] Transmissão Serial de Dados.
<http://geocities.yahoo.com.br/conexaopcpc/artigos/transmissao_serial_de_dados.htm>
<www.conexaopcpc.com> Acesso
em: 05, Abril 2005.
- [17] Protocolo de Comunicação,
Aprendendo Um Pouco Sobre as
Redes.
<www.clubedasredes.eti.br/rede00021.htm> Acesso em: 07, Abril
2005.
- [18] Comunicação via Cabo, Rádio-
Frequência, TCP/IP ou Wi-Fi em
Windows, Unix e Linux.
<www.urano.com.br/produtos/linha_automacao_comercial/linha_automacao_comercial.htm> Acesso
em: 14, Junho 2005.
- [19] Dicionário de informática.
<www.flaviowenzel.hpg.ig.com.br/informatiques/b.html> Acesso em:
20, Junho 2005.
- [20] Wikipédia, enciclopédia livre.
<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Especial:Search?search=interface+USB&fulltext=Pesquisa>> Acesso em:
27, Setembro 2006.