

### CAMAC Controlado por um Dispositivo ISA.

RENATO C. NEVES, DAVID BARG FO, PAULO. R. PASCHOLATI, VITO R. VANIN

*Instituto de Física da USP*

O sistema de aquisição de dados para os experimentos típicos do Laboratório do Acelerador Linear deve atender às seguintes características: taxa de eventos, assíncronos, de alguns kHz; eventos gerados por diversos módulos, com poucos bytes; programação em linguagem de alto nível. Até hoje, a interface com os instrumentos de medição utilizada é o CAMAC [1], padrão que pretendemos manter em função do investimento efetuado. Os controladores de bastidor disponíveis no mercado, porém, não atendem a essas características, levando-nos a desenvolver um controlador dotado de interface ISA [2], que pudesse ser comandado diretamente por um microcomputador e programado em C. A primeira etapa, correspondente à extensão do bus ISA por uma distância que pode alcançar 1,5m [2], foi superada [3]. Agora, desenvolvemos um dispositivo ISA que atua como controlador de bastidor CAMAC, que chamamos de adaptador ISA-CAMAC ou, por brevidade, adaptador.

Protocolos ISA e CAMAC são muito diferentes, de maneira que não se cogitou converter um bus no outro. Assim, planejamos o sistema de maneira que houvesse um módulo ISA, ocupando a posição física do controlador CAMAC no bastidor e capaz de realizar as funções de controlador, além de ser facilmente programável. A figura 1 abaixo apresenta uma visão geral da ligação entre o microcomputador e o CAMAC. Na figura 1, os blocos chamados "buffer bidirecional" e "reconstituição do bus ISA" são simétricos, sendo que adotamos nomes distintos apenas porque estamos olhando o sistema do ponto de vista do trânsito de um dado do computador para o CAMAC.

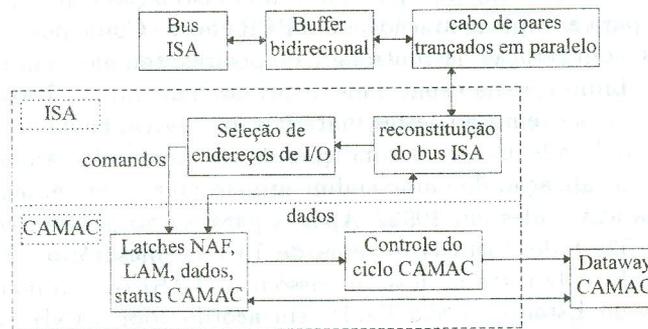


Figura 1. Visão geral da interligação entre o bus ISA ao dataway onde estão ligados os módulos, analisando o tráfico de um sinal do microcomputador ao CAMAC. O adaptador está demarcado pelas linhas tracejadas. A fronteira entre o dispositivo ISA e o controlador CAMAC estão assinaladas pela linha pontilhada.

Do ponto de vista global da interligação, a tarefa de sequenciação do adaptador fica para o programa de aquisição, que terá de passar e/ou obter em sequência correta, através do bus ISA, as informações adequadas aos módulos CAMAC e ao adaptador. O adaptador tem as tarefas: comandar o uso do dataway, selecionando o módulo CAMAC que o utilizará; carregar no dataway a função solicitada; transferir ou receber os dados correspondentes à função solicitada; realizar as funções de controlador CAMAC; repassar a informação de LAM ao bus ISA, transformando-a em requisição de interrupção; fornecer o status ao programa de aquisição. A tarefa de cada módulo CAMAC permanece inalterada em relação à especificação, ou seja, é a de transferir (ou receber) dados através do Dataway quando selecionado pelo adaptador, além de sinalizar LAM e responder às funções de controle particulares do módulo e às funções gerais do protocolo.

A figura 2 apresenta o diagrama de blocos do controlador. Ao todo, 8 funções estão previstas, correspondendo a 4 endereços de dispositivo ISA de 16 bits consecutivos, que podem ser solicitados tanto para escrita quanto leitura. Por exemplo, as funções "armazena dados para escrita no CAMAC" e "recuperação de dados lidos do CAMAC" correspondem ao mesmo endereço de I/O mas cujo acesso foi solicitado para escrita e leitura, respectivamente. Para manter esta estrutura compacta, que ajuda a evitar uma eventual colisão com os endereços de outros dispositivos do microcomputador de aquisição, foi necessário superpor duas operações distintas: "recuperação de dados lidos do CAMAC, linhas R17 a R24", com "obtenção dos sinais de LAMs correspondentes às estações N=17 a N=24". O desenvolvimento dos diagramas eletrônicos e o roteamento das trilhas nas placas, muito complexos, foram efetuados com programas de computador comerciais.

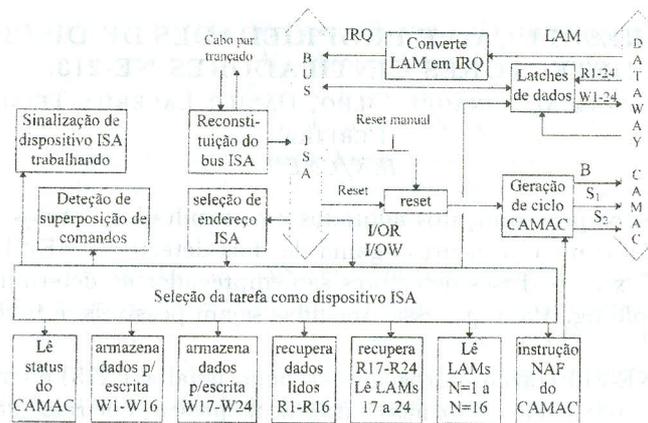


Figura 2. Diagrama de blocos do adaptador. Por simplicidade, exibimos apenas os latches de dados entre o bus ISA e o Dataway, mas todas as funções envolvem latches específicos.

O adaptador do bus ISA à interface CAMAC apresentado aqui foi planejado de modo a ter o desempenho necessário às tarefas de aquisição de dados do Laboratório do Acelerador Linear. Buscou-se preservar a simplicidade da interface CAMAC, em que a escolha da função a realizar fica a cargo do computador, a realização das funções fica a cargo do módulo CAMAC e o uso da interface é arbitrado pelo programa de aquisição e comandado pelo controlador. Um número restrito de indicadores de funcionamento e funções de teste foi implementado, contando com um módulo comercial de exibição do Dataway para a maior parte dos testes necessários.

Desenvolvido com apoio financeiro da FAPESP.

Integra o plano de mestrado de R.C.N. no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN.

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] Standard Modular Instrumentation and Digital Interface System (CAMAC), ANSI/IEEE Standard 583-1975 (1975)
- [2] L. C. Eggbrecht, *Interfacing th IBM personal Computer*, 2nd Ed., Howard W. Sams & Co. (1990)
- [3] ISA-to-CAMAC interface, D. Bãrg Fo., R.C. Neves e V.R. Vanin, *Proceedings da XX Reunião de Trabalho em Física Nuclear*, em publicação.