

## MICRO PRÉ-LOADER DO PATINHO FEIO

Um Resgate histórico a partir de código memorizado da época.

Por Prof. João José Neto, em 06-05-2016

O micro pré loader do Patinho Feio, abaixo listado e comentado, era um programa que devia ser introduzido manualmente na memória do Patinho Feio pelas chaves do painel logo que o computador era ligado, pois sua memória de núcleos de ferrite era volátil e perdia o conteúdo cada vez que se desligava a máquina.

Seu funcionamento consistia em ler os dados de uma fita de papel, cujo conteúdo deveria ser o código absoluto do loader absoluto do Patinho Feio, o qual deveria residir nos endereços mais altos da memória do computador, os quais possuíam um hardware de proteção que impedia modificações durante a operação da máquina.

Esta região protegida da memória ocupava os endereços /F80 a /FFF, e não precisaria estar obrigatoriamente preenchida pelo loader absoluto em sua totalidade.

Inicialmente, portanto, deveria ser acionada uma chave para que fosse temporariamente desprotegida essa região da memória, afim de que aí fosse armazenado o código do loader absoluto, destinado a ler e carregar o conteúdo de fitas binárias em formato absoluto de programas do Patinho Feio.

Depois de carregado o loader absoluto na memória, deveria ser reposicionada a chave de proteção para que não pudesse ser mais modificado durante a operação, e então podia ser endereçada a instrução inicial de execução do programa loader absoluto, que era exatamente a que residia no endereço absoluto /F80.

A fita contendo o código do loader absoluto era uma fita pré-elaborada, formada de um único bloco de bytes, sendo estes gravados na fita na ordem inversa do endereços em que deveriam residir na memória.

O comprimento desse bloco deveria ser de conhecimento do pré-loader, e seu valor era carregado no registrador de índice do computador como primeira atividade executada pelo pré-loader.

No indexador, servia para apontar a posição física de memória para onde se destinava o próximo byte a ser lido da fita e armazenado na memória.

Uma vez armazenado um byte, o contador contido no registrador de índice era decrementado pelo pré-loader, apontando assim o endereço imediatamente anterior da memória protegida, para onde se destinaria o byte a ser lido na fita em sequência.

A cada byte lido e transferido, um checksum da fita vai sendo calculado no registrador de extensão do computador.

Ao final da transferência, esta somatória dos bytes lidos deve ser zero, caso contrário isso seria um indício de eventual erro de leitura ou de operação.

O usuário (operador da máquina) é informado dessa eventual falha na transferência pelo valor deixado no acumulador ao final da leitura da fita e da transferência do conteúdo lido para a memória: esse valor deve ser zero, caso contrário, o melhor a fazer é reiniciar o processo.

Este processo simples se repete até que toda a fita seja devidamente transferida para a memória, então o pré-loader termina sua operação.

Terminada a carga do loader absoluto, ele fica pronto para a operação, podendo ler fitas de código-objeto absoluto geradas, por exemplo, pelo montador absoluto, ou pelo dumper absoluto, ou pelo ligador-relocador.

O código abaixo foi resgatado – quase meio século depois – a partir de algum esforço mental e técnico para recuperar este, que sem dúvida foi um dos programas mais importantes desenvolvidos para o Patinho Feio: na época, todos os que operavam a máquina acabavam por decorá-lo, pois o procedimento descrito acima era recorrentemente executado por todos, diversas vezes por dia.

ENDEREÇO	CÓDIGO	LABEL	INSTRUÇÃO	OPERANDO	COMENTÁRIO
000	00	IND			índice da máquina -- usada também como contador de transferências
001	00	EXT			extensão da máquina -- usada para o cálculo do checksum dos dados lidos e transferidos
002	00				As posições 2 e 3 de memória são usadas pelo hardware para guardar endereço de retorno...
003	00				...em caso de interrupção. A rotina a seguir (/004 -- /00F) atende e essa interrupção.
004	DA		CARI	/1C	NÚMERO DE BYTES A TRANSFERIR PARA A ÁREA DE BOOT
005	1C				/1C = (28)DECIMAL
006	9E		TRI		INICIALIZA IND COM ESSE CONTADOR DE BYTES
007	CD		ENTR		entra dado da fita para o acumulador
008	40				
009	CD		STC,C		set control, clear flag
00A	16				
00B	CD		CLC		clear control
00C	17				
00D	CD	LOOP	CLINT		clear interrupt request
00E	14				
00F	98		PUL		return from interrupt
010	CD	START	STC,C		INÍCIO DO PROGRAMA: set control, clear flag

011	16				
012	CD		CLC		clear control
013	17				
014	CD		PERM		enable interrupt
015	15				
016	9C		ESP		wait for interrupt to be handled before proceeding
017	B0		PLZ	LOOP	VAI LENDO E IGNORANDO FEED HOLES ENCONTRADOS NA FITA
018	13				
019	20	TRANSF	ARM	EXT	GUARDA EM EXT VALOR INICIAL DO CHECKSUM
01A	01				= O NUMERO DE BYTES A SEREM TRANSFERIDOS
01B	9E		TRI		INICIALIZA EM IND CONTADOR DE TRANSFERÊNCIAS
01C	9C		ESP		AGUARDA A OBTENÇÃO DO PRÓXIMO BYTE A TRANSFERIR
01D	3F		ARMX	BOOT-1	LIDO O BYTE, TRANSFERE-O P/ AREA DO BOOT (/F80 A /FFF)
01E	7F				
01F	60		SOM	EXT	ACUMULA O CHECKSUM, SOMANDO O BYTE COM EXT
020	01				
021	99		TRE		ATUALIZA CHECKSUM EM EXT
022	E0		SUS	IND	DECREMENTA CONTADOR DE TRANSFERENCIAS
023	00				
024	00		PLA	TRANSF	ENQUANTO NÃO ZERAR, VOLTA PARA LOOP DE LEITURA E TRANSFERÊNCIA
025	19				
026	99		TRE		ANTES DE PARAR, COLOCA CHECKSUM NO ACUMULADOR
027	CD		CLIO		LIMPA O STATUS DA LEITORA DE FITA
028	12				
029	9D		PARE		TERMINA O PROCESSAMENTO