

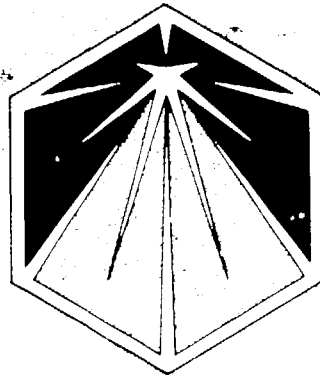
Ministério da Aeronáutica
Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento
Centro Técnico Aeroespacial

ICAROG: UM PROGRAMA QUE CONVERTE
UMA BIBLIOTECA NO FORMATO
WIMSD/4 DE CÓDIGO BCD PARA
BINÁRIO E VICE-VERSA

Alexandre D. Caldeira

CTA-IEAV-NT--010/91.

NOTA TÉCNICA IEAV-010/91 (Set/91)



ICAROG: UM PROGRAMA QUE CONVERTE
UMA BIBLIOTECA NO FORMATO
WIMSD/4 DE CÓDIGO BCD PARA
BINÁRIO E VICE-VERSA

Alexandre D. Caldeira

CTA-IEAV-NT--010/91.

NOTA TÉCNICA IEAV-010/91 (Set/91)

RESUMO

É apresentado um programa chamado ICAROG, desenvolvido para o sistema CYBER 170/750, que converte de código BCD para binário e vice-versa uma biblioteca de dados nucleares no formato do programa WIMSD/4. ICAROG também tem a capacidade de separar da biblioteca isótopos especificados pelo usuário.

ABSTRACT

A program called ICAROG, developed for the CYBER 170/750 system, that converts from BCD to binary code and vice versa a nuclear data library in WIMSD/4 program format is presented. ICAROG has also the capability of separating from the library isotopes specified by the user.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. O PROGRAMA ICAROG	1
2.1 Sub-rotina INDATA	1
2.2 Sub-rotina GENDAT	2
2.3 Sub-rotina BURDAT	2
2.4 Sub-rotina CROSEC	2
2.5 Sub-rotina RESTAB	3
2.6 Sub-rotina P1SCAT	3
3. RESULTADOS	3
4. COMENTÁRIOS FINAIS	4
5. AGRADECIMENTOS	4
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	4
APÊNDICE A	5

1. INTRODUÇÃO

Recentemente, na Divisão de Energia Nuclear do IEAV, foi dada uma grande ênfase na utilização do programa WIMSD/4 /1/ para o cálculo de células de reatores. O conhecimento detalhado da biblioteca básica de dados nucleares deste programa é de grande importância para o Centro de Dados Nucleares, visto que as versões públicas, normalmente, não são as mais recentes e são destinadas a propósitos gerais.

O objetivo é adquirir conhecimento a respeito da biblioteca básica e envolve a determinação de quais dados nucleares são requeridos pelo programa e de que maneira estão organizados. Pretende-se, com o desenvolvimento do programa ICAROG, atingir a segunda parte deste objetivo.

A biblioteca do programa WIMSD/4 é composta por cinco tipos de dados: dados gerais, dados de queima, dados de seções de choque, tabelas de ressonâncias e componentes linearmente anisotrópicos da matriz de transferência. Cada tipo de dado é abordado na seção 2.

2. O PROGRAMA ICAROG

ICAROG é o programa principal que acessa as seis sub-rotinas (INDATA, GENDAT, BURDAT, CROSEC, RESTAB e PISCAT) responsáveis pela leitura dos dados de entrada e reformatação da biblioteca do programa WIMSD/4. Cada sub-rotina, exceto INDATA, trata de um tipo de dado bem definido e cada uma das duas possibilidades de conversão, de código BCD para binário e de código binário para BCD, foi implementada de forma independente, o que facilita a introdução de alterações no programa.

2.1 Sub-rotina INDATA

INDATA lê, em formato livre e de modo interativo, os dados de entrada para o programa ICAROG. O primeiro dado (variável IOPT) é o tipo de conversão a ser realizado. Se o valor de IOPT for igual a zero a conversão é de BCD (TAPE1) para binário (TAPE2). Se o valor de IOPT for diferente de zero a conversão é de binário (TAPE2) para BCD (TAPE1). O segundo dado (variável ISCA) é o número de isótopos que será separado da biblioteca e armazenados no arquivo 10 (TAPE10). Se o valor de ISCA for igual a zero não são necessários mais dados de entrada. Porém, se o valor de ISCA for diferente de zero, são lidos, a seguir, um total de ISCA identificadores dos isótopos que serão separados. A ordem de entrada destes identificadores deve obedecer a ordem apresentada na biblioteca. Deve-se ressaltar que estes identificadores devem conter, quando necessário, a informação da tabela de ressonâncias desejada. Posteriormente, é lida a informação de quantos dentre os ISCA isótopos são físcis e quantos são produtos de fissão, respectivamente. Finalmente, é lido

um indicador de títulos (variável LABS) para o arquivo 10. Se o valor de LABS for igual a zero não serão escritos títulos para separar os tipos de dados no arquivo 10. Esta opção é interessante para uma execução posterior do programa ICAROG, com o objetivo de ser criada uma nova biblioteca mais compacta. Porém, se o valor de LABS for diferente de zero, serão escritos títulos identificadores antes de cada conjunto de dados, o que facilita a sua localização.

2.2 Sub-rotina GENDAT

GENDAT trata os dados gerais /1-3/, quais sejam: o número de isótopos, o número de grupos de energia, o número de grupos que possuem espectro de fissão, o número de grupos rápidos, o número de grupos ressonantes, o número de grupos térmicos, o número de isótopos físseis, o número de produtos de fissão, os números identificadores dos isótopos, a estrutura de grupos e o espectro de fissão.

Se às variáveis de entrada ISCA e LABS forem atribuídos valores diferentes de zero, no arquivo 10, antes dos dados gerais, será escrito o título "GENERAL DATA".

2.3 Sub-rotina BURDAT

BURDAT trata os dados de queima /1-3/ obedecendo à ordem dos identificadores dos isótopos lidos pela sub-rotina GENDAT. Neste bloco de dados são fornecidas as seguintes informações: o identificador do isótopo, a produção por captura, o identificador do isótopo formado por captura, a constante de decaimento, o identificador do isótopo formado por decaimento, a energia liberada por fissão, um indicador de físsil/não físsil/fissionável/ produto de fissão e pares de valores de produção por fissão e identificadores dos produtos de fissão.

Se às variáveis ISCA e LABS forem atribuídos valores diferentes de zero, no arquivo 10, antes dos dados de queima, será escrito o título "BURNUP DATA".

2.4 Sub-rotina CROSEC

CROSEC trata os dados de seção de choque /1-3/ seguindo a ordem dos identificadores dos isótopos. Assim, para cada isótopo são fornecidas as seguintes informações: o identificador, o peso atômico, o número atômico, o indicador de físsil/ressonante, o número de temperaturas em que os conjuntos de seções de choque térmicas são fornecidos e o número de tipos de tabulações para as ressonâncias. A seguir são fornecidos, para os grupos epitérmicos (rápidos mais ressonantes), o produto do fator de ressonâncias intermediárias de Goldstein-Cohen /4/ pela seção de choque de espalhamento potencial, o poder de moderação dividido pelo intervalo de letargia, a seção de choque de transporte corrigida, a seção de choque de absorção, o fator de ressonâncias intermediárias, o produto do número médio de nêutrons liberados por fissão pela seção de choque de fissão, a seção de choque de fissão e a matriz

de transferência. Posteriormente, são dadas as temperaturas em que os conjuntos de seções de choque térmicos são fornecidos e, para cada temperatura, a seção de choque de transporte corrigida, a seção de choque de absorção, o produto do número médio de nêutrons liberados por fissão pela seção de choque de fissão, a seção de choque de fissão e a matriz de transferência.

Se às variáveis ISCA e LABS forem atribuídos valores diferentes de zero, no arquivo 10, antes dos dados de seção de choque, será escrito o título "CROSS SECTION DATA".

2.5 Sub-rotina RESTAB

RESTAB trata as tabelas de integrais de ressonâncias /1-3/, de acordo com a ordem dos indicadores dos isótopos ressonantes. Um isótopo ressonante pode possuir integral de ressonância de captura e de fissão ou somente integral de ressonância de captura. Assim, para estes isótopos, são fornecidas tabelas de integrais de ressonância por intervalo de letargia como função da temperatura e da seção de choque de espalhamento potencial.

Se às variáveis ISCA e LABS forem atribuídos valores diferentes de zero, no arquivo 10, antes das tabelas de ressonância, será escrito o título "RESONANCE TABLES".

2.6 Sub-rotina P1SCAT

P1SCAT trata o componente linearmente anisotrópico da matriz de transferência /1-3/ para os isótopos hidrogênio, deutério, oxigênio e carbono, nesta ordem.

Se à variável ISCA for atribuído um valor diferente de zero, esta sub-rotina comporá, no arquivo 10, os quatro componentes da seguinte maneira: se algum dos identificadores dos isótopos solicitados for igual ao identificador de um destes quatro isótopos, o componente será tomado da biblioteca. Caso contrário, uma matriz contendo zeros será descarregada. O objetivo deste artifício é manter a estrutura do arquivo 10 idêntica à biblioteca original, o que propicia uma segunda execução do programa ICAROG considerando somente os isótopos de interesse. Se às variáveis ISCA e LABS forem atribuídos valores diferentes de zero, no arquivo 10, antes dos componentes anisotrópicos, será escrito o título "P1 SCATTERING DATA".

3. RESULTADOS

O programa ICAROG foi utilizado para a geração de uma biblioteca de dados mais compacta, a partir da original, contendo as avaliações recomendadas ou as mais recentes dos isótopos, visto que a biblioteca original contém informações em excesso. Esta biblioteca compacta foi obtida realizando dois processamentos do programa ICAROG: no primeiro, foram separados, no arquivo 10, os oitenta e quatro isótopos desejados; no segundo, o arquivo

10 foi utilizado como arquivo de entrada (TAPE1) e estes dados convertidos para o código binário. Na Tabela 1 do Apêndice A são apresentados os isótopos que compõem esta biblioteca compacta. Esta biblioteca encontra-se disponível na conta IEAENDN com o nome de TAPE2.

4. COMENTÁRIOS FINAIS

O conhecimento da estrutura da biblioteca de dados do programa WIMSD/4 foi adquirido com a implementação do programa ICAROG. Este programa pode ser facilmente modificado, caso haja a necessidade de se realizar alguma nova operação sobre os dados da biblioteca.

Recomenda-se a utilização do programa ICAROG como padrão para a implementação do programa WILMA /3/, que possui uma grande variedade de opções com respeito ao gerenciamento da biblioteca básica do programa WIMSD/4.

O programa ICAROG está disponível aos usuários do programa WIMSD/4 e pode ser obtido mediante solicitação junto ao Centro de Dados Nucleares do IEAv.

5. AGRADECIMENTOS

O autor deseja expressar o seu agradecimento a Roberto D. M. Garcia pelo apoio e incentivo durante a realização deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. D. MacDougall, "Programmes Associated with WIMS Library Tapes", AEEW-M 1783, Atomic Energy Establishment, Winfrith, Dorchest, Dorset, 1980.
 - [2] F. Leszczynski, "Métodos y Usos del Código WIMSD/4", Informe Técnico CNEA CAB-90-38, 1990.
 - [3] J. Babino et al, "WILMA, WIMS Library Management", Informe Técnico CNEA Re CA-79-10, 1979.
 - [4] R. Goldstein and E. R. Cohen, "Theory of Resonance Absorption of Neutrons", Nucl. Sci. and Eng., 13, p. 132, 1962.
-

APÊNDICE A

Tabela 1: Materiais que compõem a biblioteca compactada

isótopo	identificador do isótopo	identificador na tabela de ressonâncias	posição na biblioteca	isótopo	identificador do isótopo	identificador na tabela de ressonâncias	posição na biblioteca
H	2001		1	Nd-143	143		48
D	6002		2	Nd-145	145		49
He-3	3		3	Pm-147	147		50
He-4	4		4		1147		51
Li-6	6		6	Sm-147	2147		52
Li-7	7		6	Pm-148m	148		53
Be-9	9		7	Pm-148	1148		54
B-10	10		8	Sm-149	149		55
	1010		9	Sm-150	150		56
B _{nat}	11		10	Sm-151	151		57
	1011		11	Sm-152	152		58
C	12		12	Eu-153	153		59
Danos no grafite	1212		13	Eu-154	154		60
N	14		14	Eu-155	155		61
O	16		15	Gd-155	1155		62
F	19		16	Gd-157	157		63
Na	23		17	Pseudo produto de fissão	902		64
Al	27		18	Pb	207		65
Si	29		19	Th-232	2232	2232.1	66
Cr	52		20	U-233	9233		67
Mn	55		21	Pa-233	1233		68
Fe	1056		22	U-234	234	234.0	69
Ni	58		23	U-235	235	235.4	70
Cu	63		24	U-236	236	236.0	71
Zr	91		25	U-238	2238	2238.4	72
Cd	112		26	Pu-239	3239	3239.1	73
Dy-164	164		27	Pu-240	1240		74
Lu-176	176		28	Pu-241	241		75
Hf	178		29	Pu-242	242		76
Kr-83	83		30	Absorvedor + 1/v	1000		77
Mo-95	95		31	Absorvedor - 1/v	2000		78
Tc-99	99		32	Parte resonante de absorvedor + 1/v	1999		79
Ru-101	101		33	Sb-121	121	121.0	80
Ru-103	1103		34	Sb-123	123	123.0	81
Rh-103	103		35	Cu detetor	1063		82
Rh-105	105		36	Er	167		83
Pd-105	1105		37	Absorvedor puro	3000		84
Pd-108	108		38				
Ag-109	109		39				
Cd-113	113		40				
In-115	115		41				
I-127	127		42				
Xe-131	131		43				
Ce-133	133		44				
Ce-134	134		45				
Xe-136	136		46				
Ce-136	1136		47				