

C.N.T. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1981

BIBLIOTECAS DE DATOS NUCLEARES ADAPTADAS A LA PROGRAMA-
CION

F. Leszczynski - R. Stamm'ler

GENERALIDADES

Se describe una biblioteca de datos nucleares donde se presenten dichos datos en el orden como son requeridos en el cálculo. Es ventajosa para el cálculo desde el punto de vista de simplicidad en la lectura de los datos que contiene, con la consiguiente reducción de tiempo y de memoria de máquina.

Se dan las principales características de una biblioteca formada de esa manera.

TIPOS DE DATOS

Para ubicar fácilmente los datos en la biblioteca, se han ordenado de acuerdo al siguiente esquema:

- 1) Datos generales.
- 2) Integrales de resonancia y otros datos usados en la región resonante.
- 3) Secciones eficaces a diferentes temperaturas.
- 4) Matrices de dispersión P1.
- 5) Datos para cálculos de quemado.

DATOS GENERALES

Normalmente incluyen la estructura de los grupos energéticos, números identificadores de los isótopos, espectro de fisión (comunmente tomado igual para todos los isótopos fíisiles), pesos atómicos, etc. En este caso se deben agregar además, índices que dan la posición en el archivo donde comienzan los diferentes tipos de datos; tamaños y vectores auxiliares para ubicar, dentro de vectores de datos, la posición del primer isótopo (y su temperatura), más el número de datos, si es necesario.

Más adelante se dan dos ejemplos de vectores auxiliares y su uso.

DATOS DE RESONANCIA

Para cada grupo resonante, hay dos tipos de datos:

a) Para todos los isótopos de la biblioteca:

- σ_p = sección eficaz de dispersión potencial.
 $\lambda_r \sigma_p$ = factor de resonancias intermedias de Goldstein-Cohen, por σ_p
 $\xi \sigma_p / \Delta u$ = ganancia media de letargo por σ_p sobre ancho de letargo de grupo.
 V = número de neutrones de fisión generados por fisión causada por neutrones de grupo.

b) Para los isótopos resonantes, las integrales de resonancia divididas por el ancho del letargo del grupo para varias temperaturas, y dentro de cada temperatura, para cada una de las secciones eficaces potenciales que figuran en un vector de los datos generales (distintas diluciones).

Ejemplo de ubicación de temperaturas para las cuales hay datos de resonancia para un isótopo dado.

En los datos generales, hay un vector RTEMP (1 → I10), que contiene las temperaturas para las cuales hay datos de resonancia agrupadas para cada isótopo en orden creciente:

$$I10 = \sum_1^{NRES} NRT \text{ (NR) donde NRT (NR) es el número de temperaturas para el isótopo NR.}$$

Tomemos por ejemplo uno con número de identificación ID, número que se encuentra en un vector IDRES (), tal que:

$$IDRES \text{ (NR)} = ID$$

siendo NR su número secuencial correspondiente.

El vector RTEMP() contiene entonces la siguiente información por ej.:

1	2	3	4	5	6	7	8	
T1	T2	T1	T1	T2	T3	T1	T2
NR=2		NR=4		NR=1		NR=3		

Las temperaturas del isótopo NR son T1(NR), T2(NR), . . .

Para encontrarlas en el vector RTEMP() y para saber cuantas hay, se incluye un vector auxiliar

NRTEMP(1 → NRES), que para el ejemplo dado, sus elementos serán:

4003 1002 7002 3001

donde la información buscada está incluida de la siguiente manera:

$$\text{NRTEMP}(\text{NR}) = 1000 * \text{NRTADR}(\text{NR}) + \text{NRT}(\text{NR})$$

donde NRTADR(NR) da la primera posición en RTEMP() para el isótopo NR y NRT() el número de temperaturas para el mismo.

Para obtener esa información, se hace por ejemplo, para NR=4

$$\begin{aligned} K1 &= \text{NRTEMP}(4) / 1000 = 3 && \text{y} \\ K2 &= \text{NRTEMP}(4) - 1000 * K1 = 1 \end{aligned}$$

K1, es la ubicación de la primera temperatura para el isótopo con NR=4 y K2 es el número de temperaturas para ese isótopo.

Para encontrar los datos de integrales de resonancia correspondientes a un isótopo y temperatura dada, existen otros vectores auxiliares en los datos generales.

DATOS DE SECCIONES EFICACES

Estos datos comprenden, para cada grupo energético y para cada isótopo y cada una de las temperaturas dadas (si el grupo es térmico):

$$\begin{aligned} \sigma_{tr} &= \text{sección eficaz de transporte} \\ \sigma_a &= \text{sección eficaz de absorción} \\ \nu * \sigma_f &= \text{número de neutrones generados en fisión por } \sigma_f \\ \sigma_s &= \text{sección eficaz de dispersión total} \\ \sigma_f &= \text{sección eficaz de fisión.} \end{aligned}$$

y luego los elementos de la matriz de dispersión desde todos los grupos hacia el grupo considerado, o sea que se encuentran los elementos de una columna por grupo, es decir el "in-scattering", según se muestra en la figura

siguiente, donde se esquematiza el cambio en la presentación de datos de la matriz de dispersión desde una biblioteca en la que se da la matriz toda para cada isótopo a la del tipo que se describe en el presente trabajo:

ELEMENTO i (todos los grupos) (grupo j)

1 → 1	1 → 2	1 → 3	. . .	ELEM 1	1 → j	2 → j	3 → j	. . .
2 → 1	2 → 2	2 → 3	. . .	⇒ ELEM 2	1 → j	2 → j	3 → j	. . .
3 → 1	3 → 2	3 → 3	. . .	ELEM 3	1 → j	2 → j	3 → j	. . .

Además, para reducir el número de datos, usualmente se desprecian contribuciones del "up" y/o "down-scattering" menores, por ejemplo, al 0,1% de la dispersión total. Entonces el número de datos para cada grupo puede variar de uno a otro grupo. Por eso, se requiere que los datos de cada grupo comiencen con un vector por medio del cual se pueda ubicar la tabulación para un isótopo ID dado, para su n -ésima temperatura.

Se aclara con el siguiente ejemplo:

En nuestro caso, cada grupo contiene al comienzo, los datos siguientes:

$$NXSMAX, NTADR(1 \rightarrow I7)$$

donde $I7 = \sum_{I=1}^{N_{el}} NT(I)$

NT es el número de temperaturas para cada isótopo I.

El primer número es necesario para poder ubicar los datos del grupo siguiente en el archivo, pues da el número total de datos que existen para el número considerado.

El isótopo ID tiene la ubicación N en el vector de identificadores en los datos generales, o sea:

$$ID = IDENT(N)$$

Entonces, el vector auxiliar ITADR() nos da:

$$K1 = ITADR(N)$$

que es la posición en el vector auxiliar NTADR() donde se encuentra el comienzo de la información para el isótopo N en nuestro grupo. Entonces, los datos de cada grupo contienen también el vector auxiliar NTADR() al comienzo de los datos de secciones eficaces correspondientes a dicho grupo, tal que $K2=NTADR(K1)$ da la posición en el vector en que se agrupan todos los datos de secciones eficaces para el grupo dado, donde comienzan los datos para el isótopo considerado.

MATRICES DE DISPERSION P1

Estas se disponen de igual manera que las del punto anterior, o sea que se da sólo una columna por grupo para cada elemento.

No se cuenta con estos datos para todos los isótopos, sino sólo para los principales moderadores. Estos isótopos se encuentran en un vector auxiliar IDP1() en los datos generales.

DATOS PARA EL CALCULO DE QUEMADO

Aquí se dan tres tipos de datos:

- a) Para cada isótopo físil, la energía liberada por fisión.
- b) Para cada isótopo físil, los rendimientos fraccionales de sus productos de fisión ("Yield" de fisión).
- c) Constantes de decaimiento de los isótopos físiiles y de los productos de fisión.

ACCESO DIRECTO

El aprovechamiento de esta biblioteca requiere el uso de acceso directo al archivo donde está grabada, lo cual queda claro con los ejemplos dados de ubicación de datos.

También mencionamos aquí, que se ha creado un programa que transforma la biblioteca WIMS a la forma descrita. Este programa también utiliza acceso directo por medio de una subrutina creada para ese fin.