“Tópicos para la Enseñanza Computacional de la Matemática para la Arquitectura”.

Leonard Echagüe
Matematica Museum. CEN. LIV. Conicet.
Facultad de Ciencias Exactas Y Naturales.
Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.
visita1 @dm.uba.ar

“Tópicos para la Enseñanza Computacional de la Matemática para la Arquitectura”.

Estructuras Espaciales 3D .Su resolución usando el software MapleV

Se exponen los desarrollos computacionales referidos al cálculo de reacciones de vínculo y de esfuerzos en las barras de reticulados tridimensionales.

La introducción de la computación simbólica permite fácilmente pensar en esquemas de resolución de estos sistemas imposible de concebir sin la asistencia computacional.

Se exponen la metodología de trabajo con casos y resultados aplicables al trabajo en el aula informática.

Se muestran las hojas de cálculo ilustradas con los gráficos matemáticos correspondientes.

El caso a tratar es el de un reticulado cúbico con diagonales en las caras cargado por fuerzas en los nudos y con 3 apoyos móviles y uno fijo siendo el sistema no hiperestático ni lábil.

El objetivo es el cálculo de las tensiones en las barras.El método desarrollado se basa en las posibilidades que ofrece el tratamiento computacional.

Desarrollo técnico

1. Diagramación del problema-

Presentación del sistema
Figura 1

Nomenclatura de cargas, nudos y barras
Figura 2

Observaciones- Para facilitar la comprensión se ha cargado al sistema de modo trivial para que las reacciones de vínculo sean obvias sin cálculos.

2. Establecimiento de coordenadas de nudos ,matriz de adyacencia del grafo de conectividad de la estructura , matriz de Tij y matriz de Tij por coordenada.

Figuras 3,4 y 5

Observaciones- Primeramente se calculan los vectores dirección de las barras,esto se logra «filtrando» a través de la matriz de adyacencia la matriz de diferencias vectoriales de todo nudo contra todo nudo.

A partir de esto se construye la matriz de Tij produciendo un orden secuencial de tensiones identificadas con cada barra,siguiendo la regla de orden ascendente.

Luego se construye la matriz de Tij por coordenada.

Tij no son las tensiones , sino coeficientes asociados a ellas, que al final del cálculo multiplicándolos por las componentes vectoriales de la barra a la cual están asociadas dan el valor de la componente de la tensión respectiva en esa dirección.

3. Planteamiento del sistema de ecuaciones por suma para cada nudo de los esfuerzos de las barras más las **solicitaciones**.

Resolución por MapleV.Reemplazo en la matriz de componentes para obtener las componentes de los esfuerzos en las barras.
Figuras 6 y 7.

Observaciones- El sistema resultante es de 24 ecuaciones con 18 incognitas.Es muy importante por razones de compatibilidad que las reacciones de vínculo sean perfectamente calculadas y que si hubiese expresiones de extracción algebraica se las coloque sin resolverlas ya que pequeñas diferencias numéricas podrían tornar al sistema incompatible.

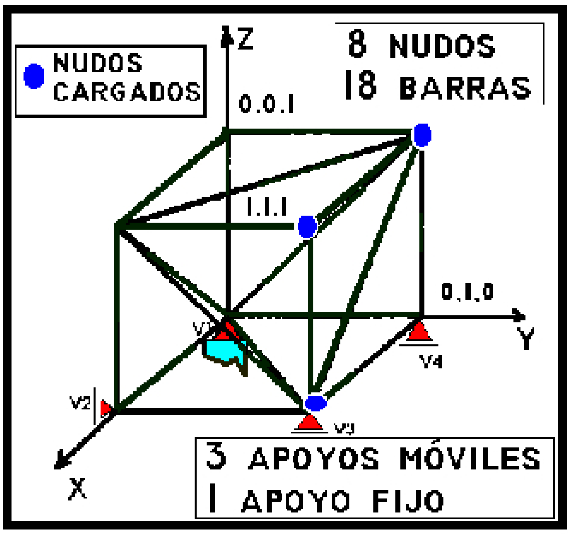

Figura 1

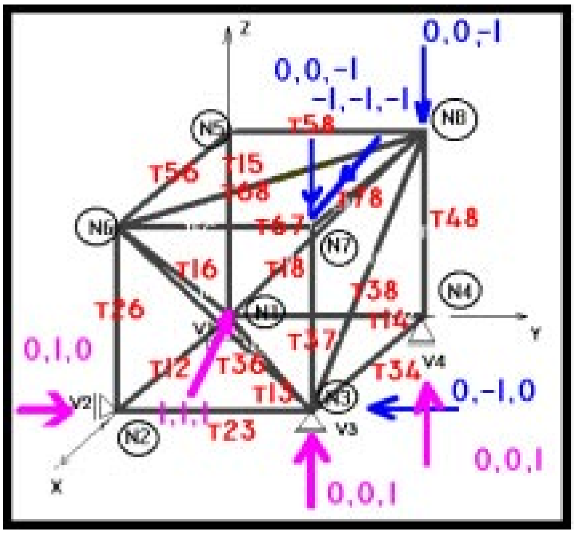

Figura 2

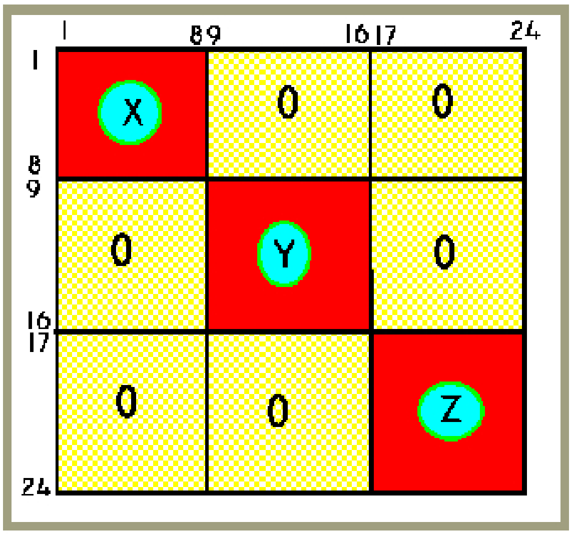

Figura 5

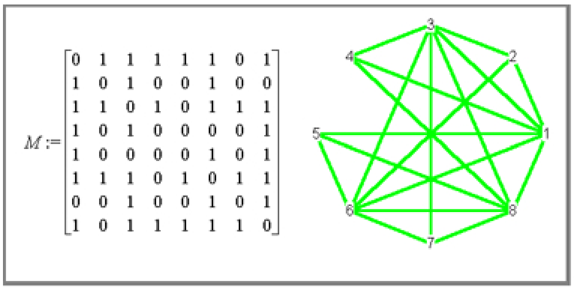

Figura 3

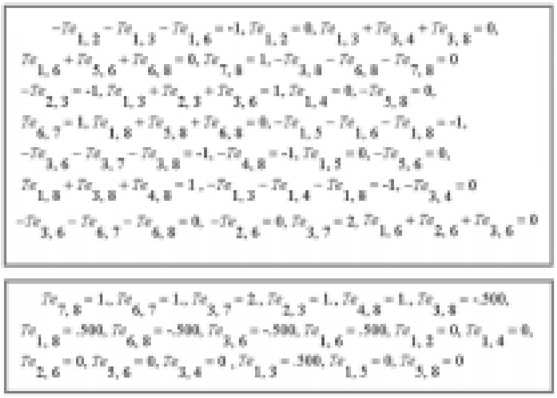

Figura 6

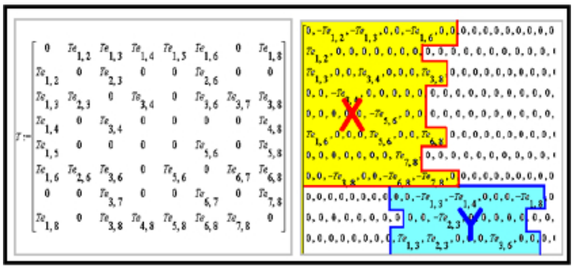

Figura 4

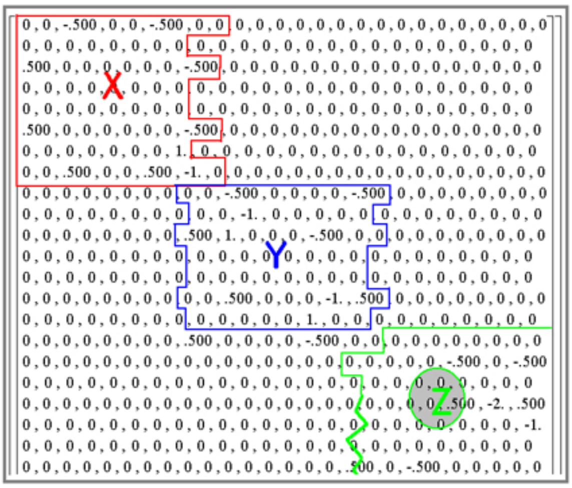

Figura 7