

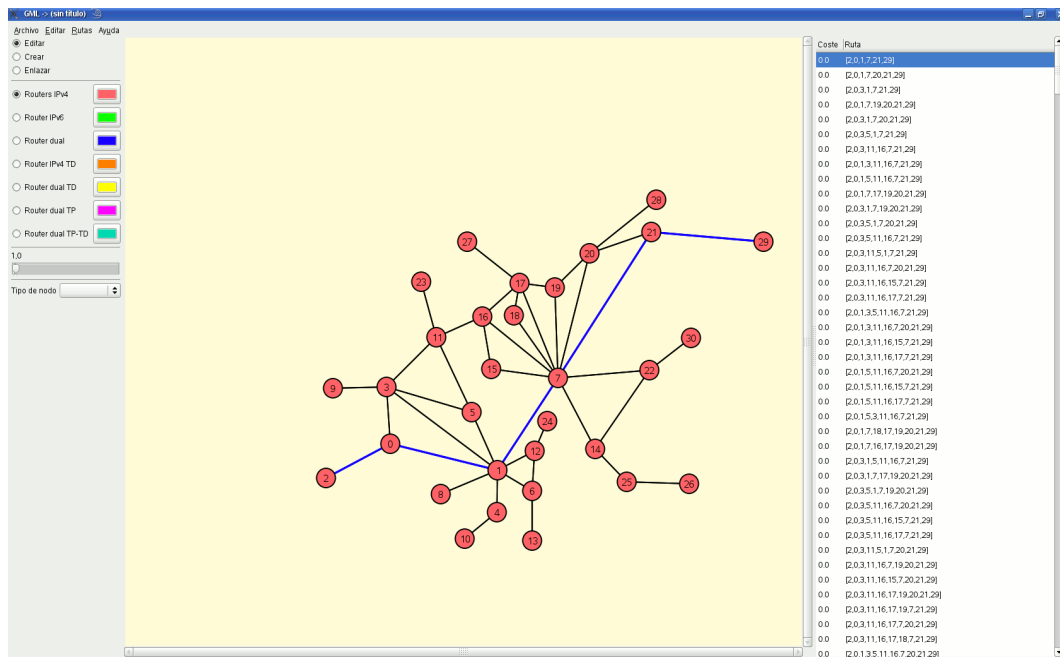
# 28-10-2008

## 1. Estructura del programa

- Al probar la búsqueda de soluciones en escenarios grandes, me he dado cuenta de que surgen muchas soluciones con el mismo coste. Puesto que las soluciones se ordenan por coste creciente, he decidido que en caso de que dos soluciones tengan el mismo coste, se ordenarán por longitud de la ruta, colocando primero las rutas más cortas.
- A la hora de calcular el coste de las soluciones, me he fijado que en el otro proyecto sólo se tiene en cuenta el tipo de los mecanismos de transición aplicados, pero no el número de nodos sobre los que se aplican. Supongo que esto se debe a que, al crear un túnel, los únicos nodos que se ven afectados son los extremos del túnel.
- Para poder guardar el tipo de nodo, he extendido el formato GML añadiendo un campo de texto llamado "protocol". El valor de este campo es una representación textual directa del tipo de datos definido en el código del programa. Lo he hecho de esta manera en lugar de usar un código numérico porque los compiladores de Haskell permiten serializar/deserializar tipos arbitrarios con tan solo derivar de las clases *Show* y *Read*, y porque creo que así es más legible por un humano. Los posibles valores del campo son:
  - R4: router IPv4.
  - R6: router IPv6.
  - Rd: router dual.
  - R4\_td: router IPv4 con traducción de direcciones.
  - Rd\_td: router dual con traducción de direcciones.
  - Rd\_tp: router dual con traducción de protocolos.
  - Rd\_tptd: router dual con traducción de protocolos y direcciones.
- Para guardar las coordenadas de los nodos he usado el campo "graphics", que se define en el estándar de GML como un campo opcional. Es el que usan el resto de aplicaciones que he probado, por lo que evito problemas de compatibilidad.
- Por último, he resuelto un fallo por el cual a veces no se conservaban algunos atributos de los elementos del grafo. Ahora, si el programa no entiende un atributo, lo conserva tal cual, sin modificarlo.

## 2. Interfaz de usuario

- He integrado el núcleo del programa con la interfaz de usuario. Ahora el programa posee las opciones habituales como cargar y guardar topologías, notificación al usuario si intenta cargar una nueva topología sin haber guardado antes los cambios, posibilidad de añadir y borrar nodos, etc.
- También se pueden buscar las rutas entre dos nodos. Las soluciones encontradas se muestran en un listado en la parte derecha de la ventana, indicando su coste y los nodos por los que pasa. Al seleccionar una solución se resalta el camino seguido en color azul.



- Mi intención es que, al seleccionar una solución, se muestre no sólo la ruta seguida, sino también los túneles que se han creado. Este es mayor problema que tengo en este momento, porque no se me ocurre cual puede ser la mejor manera de representar la información. La idea que se me ocurre es representar los túneles como cajas que engloben todos los nodos por los que pasan.
- Falta la opción de poder editar el tipo de los nodos. De momento he añadido una lista desplegable que permitiría elegir el tipo de los nuevos nodos que se vayan a crear, así como modificar el tipo de los nodos seleccionados. Sin embargo, aún no he logrado que funcione correctamente.
- También queda por añadir un menú para poder fijar el coste de los mecanismos de transición, así como poder elegir las opciones de poda de soluciones deseadas.
- Por último, habría que realizar algunos cambios para hacer la interfaz más atractiva. Por ejemplo, cuando se buscan rutas el programa se bloquea hasta que termina la búsqueda. Lo ideal sería que apareciera una barra de progreso, y que se permitiera cancelar el proceso en cualquier momento. De todas maneras, estos cambios son en su mayoría cosméticos.

### 3. Estadísticas de los escenarios

- He añadido una opción al programa para que calcule las estadísticas de uno o más escenarios, devolviéndolas en formato CSV. Ahora calcula el grado de conectividad absoluto (número mínimo, medio y máximo de enlaces por nodo) y relativo, es decir, el porcentaje de nodos al que se conecta cada nodo de la red. Los resultados son los siguientes:

| Fichero                  | Nodos | Enlaces | Conectividad absoluta |       |        | Conectividad mínima |         |         | Densidad |
|--------------------------|-------|---------|-----------------------|-------|--------|---------------------|---------|---------|----------|
|                          |       |         | Mínima                | Media | Máxima | Mínima              | Media   | Máxima  |          |
| abilene.gml              | 11    | 14      | 2                     | 2,55  | 3      | 18,18 %             | 23,14 % | 27,27 % | 0,1209   |
| abovenet.6461.r0.cch.gml | 368   | 966     | 0                     | 5,25  | 39     | 0,00 %              | 1,43 %  | 10,60 % | 0,0008   |
| att.7018.r0.cch.gml      | 731   | 2253    | 0                     | 6,16  | 55     | 0,00 %              | 0,84 %  | 7,52 %  | 0,0003   |
| att.gml                  | 154   | 188     | 1                     | 2,44  | 29     | 0,65 %              | 1,59 %  | 18,83 % | 0,0088   |
| colt.gml                 | 43    | 59      | 1                     | 2,74  | 8      | 2,33 %              | 6,38 %  | 18,61 % | 0,0251   |
| cw.gml                   | 33    | 107     | 2                     | 6,49  | 13     | 6,06 %              | 19,65 % | 39,39 % | 0,0058   |
| dfn.gml                  | 30    | 97      | 1                     | 6,47  | 20     | 3,33 %              | 21,56 % | 66,67 % | 0,0064   |
| ebone.1755.r0.cch.gml    | 161   | 307     | 0                     | 3,81  | 17     | 0,00 %              | 2,37 %  | 10,56 % | 0,0034   |
| exodus.3967.r0.cch.gml   | 246   | 540     | 0                     | 4,39  | 18     | 0,00 %              | 1,79 %  | 7,32 %  | 0,0017   |
| geant-20041125.gml       | 23    | 37      | 2                     | 3,22  | 6      | 8,70 %              | 13,99 % | 26,09 % | 0,0345   |
| geant.gml                | 23    | 37      | 2                     | 3,22  | 6      | 8,70 %              | 13,99 % | 26,09 % | 0,0345   |
| level3.3356.r0.cch.gml   | 625   | 5298    | 0                     | 16,95 | 169    | 0,00 %              | 2,71 %  | 27,04 % | 0,0000   |
| sprint.1239.r0.cch.gml   | 549   | 1593    | 0                     | 5,8   | 51     | 0,00 %              | 1,06 %  | 9,29 %  | 0,0004   |
| switch.gml               | 31    | 42      | 1                     | 2,71  | 10     | 3,23 %              | 8,74 %  | 32,26 % | 0,0360   |
| telekom.gml              | 10    | 17      | 2                     | 3,4   | 7      | 20,00 %             | 34,00 % | 70,00 % | 0,0735   |
| tiscali.3257.r0.cch.gml  | 248   | 405     | 0                     | 3,27  | 31     | 0,00 %              | 1,32 %  | 12,50 % | 0,0030   |
| verrio.2914.r0.cch.gml   | 911   | 2217    | 0                     | 4,87  | 46     | 0,00 %              | 0,53 %  | 5,05 %  | 0,0004   |
| vsnl.4755.r0.cch.gml     | 12    | 12      | 0                     | 2     | 4      | 0,00 %              | 16,67 % | 33,33 % | 0,1818   |