



**UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE
BARCELONA**

**FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento de Informática**

**Políticas de "Scheduling" Estático para Sistemas
Multiprocesador**

Memoria presentada por Porfidio
Hernández Budé para optar al grado
de Doctor en Informática

Barcelona, Octubre 1991

Referencias

- [1] - M. J. Flynn "Some Computer Organizations and their Effectiveness" IEEE Trans. on Comp. Vol. C-21, No.9, September 1972, pp.948-960.
- [2] - T.Y. Feng "Parallel Processors and Processing" ACM Computing Surveys. Vol.9, No.1, May 1977.
- [3] - T.C. Hu "Parallel Sequencing and Assembly Line Problems" Operations Res. Vol.9, Nov.1961, pp.841-848.
- [4] - E.G. Coffman and R.L. Graham "Optimal Scheduling for two processors system" Acta Informática, Vol.1,1972, pp. 200-213.
- [5] - H.S. Stone "Multiprocessor Scheduling with the Aid of Network Flow Algorithms" IEEE Trans. on Software Eng., Vol. SE-3, No.1, Jan.1977, pp.85-93.
- [6] - R. P. Lee "Optimal Task and File Assignment in a Distributed Computing Network" Doctoral Dissertation, UCLA, 1977.
- [7] - W. H. Kholer and K. Steiglitz "Characterization and Theoretical Comparison of Branch and Bound Algorithms for Permutation Problems" J. Comput. Mach, Vol.21,Jan.1974, pp. 140-156.
- [8] - L. Schrage "Solving Resource-Constrained network Problems by Implicit Enumeration Preemptive Case" Oper. Res., Vol.18, March 1970, pp. 263-278.
- [9] - M. R. Garey and D. S. Johnson." Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP Completeness". San Francisco, CA: Freeman, 1979.

- [10] - E.G. Coffman (Ed.), "Computer and job-shop scheduling theory", John Wiley & Sons, N.Y.,1976.
- [11] - M.J. González, JR., "Deterministic Processor Scheduling". Computing Surveys, vol 9, No.3, September 1977, pp 173-204.
- [12] - H. Kasahara and S. Narita "Practical Multiprocessor Scheduling Algorithms for Efficient Parallel Processing".IEEE Trans. on Comp. Vol. C-33 No.11, November 1984, pp. 1023-1029.
- [13] - B. Shirazi and M. Wang , "Heuristic Functions for Static Task Allocation".Microprocessing and Microprogammig Vol. 26, 1989, pp. 187-194.
- [14] - V. Mary Lo. "Heuristic Algorithms for Task Assignment in Distributed Systems". IEEE Trans. on Comp. vol. 37, nº 11, November 1988, pp.1384-1397.
- [15] - V. Sarkar "Determining Average Program Execution Times and Their Variance".SIGPLAN89, Portland, Oregon, June 1989.
- [16] - Don Towsley "Allocation Programs Containing Branches and Loops within a Multiple Processor System". IEEE Trans. on Comp. on Software Engineering. Vol. SE-12, no.10, October 1986, pp 1018-1024.
- [17] - E. Fernández and B. Bussell. "Bounds on the Number of Processors and Time for Multiprocessor Optimal Scedules". IEEE Trans. on Comp. August 1973, pp. 299-305.
- [18] - W. Kohler "A Preliminary Evaluation of the Critical Path Method for Scheduling Tasks on Multiprocessor Systems". IEEE Trans. on Comp. , December 1975, pp. 1235-1238.

- [19] - T. Casavant and J. Khul "A Taxonomy of Scheduling in General-Purpose Distributed Computing Systems". *IEEE Trans. on Soft. Engineering*, vol. 14, no. 2, February 1988, pp. 141-154.
- [20] - R.W. Hockney and C.R. Jesshope, *Parallel Computers 2*. Bristol, Eng. Hilger Publishing Co., 1988.
- [21] - E. Amdahl "Temperd Expectations in Massively Parallel Processing and the Semiconductor Industry". *Supercomputing'87 Conference*, May 1987.
- [22] - J.L. Gustafson "Reevaluating Amdahl's Law", *Communications of ACM*, 31, 5, May 1988, pp. 532-533.
- [23] - P.H. Enslow "Multiprocessor Organization", *ACM Computing Surveys*. Vol.9, No. 1, March 1977, pp. 103-129.
- [24] - C.D. Howe and B. Moxon "How to Program Parallel Processors", *IEEE Spectrum*, September 1987, pp. 36-41.
- [25] - H.T. Kung "The Structure of Parallel Algorithm", *Advanced in Computers*, Vol. 19, Academic Press, New York, 1980, pp. 65-112.
- [26] - P.E. Danielson and J. Levianeli, "Computer Architecture for Pictorial Information Systems", *Computer*, November 1981, pp. 53- 67.
- [27] - H.J. Siegel and T. Schwederski, J.T, Kuehn, and N.J. Davis, "An Overviewof the PASM Parallel Processing System" in *Tutorial Computer Architecture*, D.D. Gajski, V.M. Milutinovic, H.J. Siegel and B.P. Furth editores, *IEEE Computer Society Press*, Washington, DC, 1986, pp.387-407.

- [28] - Leah H. Jamieson, Dennis B. Gannon and R. Douglass "The Characteristics of Parallel Algorithms", The MIT Press, 1987, pp. 65-99.
- [29] - L. Snyder "Type Architectures, Shared Memory and the Corollary of Modest Potencial", Ann. Rev. Computer Science, 1986, pp 289-315.
- [30] - K. Hwang and A. Briggs "Arquitectura de Computadores y Procesamiento Paralelo" Mc. Graw-Hill, 1984.
- [31] - A. Goldberg and D. Robson "Smalltalk-80: The Language and Its Implementation" Addison Wesley, 1983.
- [32] - C.T. Wilkes and R.J Le Blanc "Rationale for the Design of Aeolus: A System Programming Language for an action/objet System" Proceeding of the IEEE CS ICCL, New York, 1986, pp.107-122.
- [33] - Inmos Ltd. "Occam Programming Manual" Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1984.
- [34] - W. B. Ackerman "Data Flow Languages" IEEE Computer 15,2, Febr. 1982, pp.15-25.
- [35] - F.W. Burton "Annotations to Control Paralelism an Reduction Order in the Distributed Evaluation of Functional Programs". ACM Trans. Program Lang. Syst., 6,2 Apr. 1984, pp.159-174.
- [36] - A. Takeuchi and K. Furukawa "Parallel Logic Programming Languages" Proceedings of the 3er. International Conference on Logic Programming (London, July 1986), Springer-Verlag, Berlin, pp. 242-254.
- [37] - C.D. Polychronopoulos "Parallel Programming and Compilers" Kluwer Academic Publishers, 1988.

- [38] - V. Sarkar "Partitioning and Scheduling Parallel Programs for Multiprocessors", The MIT Press., 1989.
- [39] - B. Kruatrachue and T. Lewis "Grain Size Determination for Parallel Processing" IEEE Computer, Jan. 1988, pp.23-32.
- [40] - H. El-Rewini and T. Lewis "Scheduling Parallel Program Tasks onto Arbitrary Target Machines" Journal of Parallel and Distributed Computing 9, 1990, pp.138-153.
- [41] - P.Markenscoff and W. Liaw "Task Allocation in Distributed Computer Systems" Proceeding of the ICPP, 1986, pp. 953-960.
- [42] - J.Y. Colin and P. Chretienne "Allocating Tasks on Virtual Distributed Systems" 3er. International Conference on Supercomputing. Proceedings "Supercomputer Design: Hardware and Software" Vol. III, 1988, pp. 481-485.
- [43] - T.Margalef, "Un Entorno para la Simulación de políticas de "Scheduling" en Sistemas Paralelos", Dpto. Informática, UAB, Master, Julio, 1990.
- [44] - M.A. Senar, "ACME: Editor Gráfico para el Soporte de Herramientas de Simulación de Sistemas Paralelos de Cómputo", Dpto. Informática, UAB, Master, Julio, 1990.
- [45] - E. Luque, A. Ripoll, P. Hernández, T. Margalef, "Impact of Task Duplication on Static-Scheduling Performance on Multiprocessor Sytems with variable Execution-Time Tasks". Computer Architecture News, (ACM SIGARCH) vol. 18, 1990, pp.439- 446.
- [46] - L. A. Colin, T. E. Mankovic and H. Sullivan, "Performance of CHoPP Computer Corporation, La Jolla, CA. 92037.

- [47] - H. Kasahara, T. Fujii, H. Wakayama, S. Narita and L. O. Chua, "A Parallel Processing Scheme for the Solution of Sparse Linear Equations using Static Optimal-Multiprocessor-Scheduling Algorithms" Second International Conference on Supercomputing, Vol. 2, 1987, pp. 433-442.
- [48] - H. Kasahara and S. Narita, "Parallel Processing of Robot-Arm Control Computation on a Multiprocessor System" IEEE Journal of Robotics and Automation, Vol. RA-1, No. 2, June 1985, pp.104-113.
- [49] - E. Luque, A. Ripoll, P. Hernández, T. Margalef, "Static Scheduling on Multiprocessor System Based on Task Duplications with Variable Execution-time Tasks" ISMM International Conference on Parallel and Distributed Computing Systems, October 1990, New York, USA.
- [50] - D. E. Martin and G. Estrin, "Models to Computational Systems-Cyclic to Acyclic Graph Transformations" IEEE Trans. on Electronic Computers, Vol. EC. 16, No. 1, February 1967, pp.70- 79.
- [51] - S. E. Elmaghraby, "An Algebra for the Analysis of Generalized Activity Networks" Mgmt. Sci., Vol.10, April 1964, pp.494-514.
- [52] - R. Duncan "A Survey of Parallel Computer Architectures" IEEE Computer, February 1990, pp.5-16.
- [53] - Robert G. Babb II, "Parallel Processing with Large-Grain Data Flow Techniques" IEEE Computer, July 1984, pp.55-61.
- [54] - J.J. Shieh and C. Papachristou, "Fine Grain Mapping Strategy for Multiprocessor Systems" IEE Proceedings-E, Vol.138, No.3, May 1991, pp.109-120.

- [55] - L. Lamport "Time Clocks, and the Ordering of Events in a Distributed Systems" Communications of the ACM, July 1987, Vol.21, No.7, pp.558-565.
- [56] - Maekawa, A.E. Oldehoeft and R.R. Oldehoeft "Operating Systems: Advanced Concepts" The Benjamin Cummings, 1987.
- [57] - R. Johnsonbaugh and M. Kalin "A Graph Generation Software Package" SIGSE, Vol.23, No.1, March 1991, pp.151-154.
- [58] - H.E. Bal, J.G. Steiner, A.S. Tanenbaum "Programming Languages for Distributed Computing Systems" ACM Computing Surveys, Vol.21, No.3, September 1989.
- [59] - N. Carriero and D. Gelernter "Linda in Context" Communications of the ACM, Vol.32, No.4, April 1989, pp.444-458.
- [60] - Reference Manual for the Ada Programming Language. ACM Special Publication, July 1982.
- [61] - E. Shapiro "Concurrent Prolog: A Progress Report" IEEE Computer 19,8, August, pp.44-58.
- [62] - A.H. Karp and H.P. Flatt "Measuring Parallel Processor Performance" Communication ACM, Vol.33, No.5, May 1990, pp. 539- 543.
- [63] - T. Ji and M. Jeng "Dynamic Task Allocation on Shared Memory Multiprocessor Systems" ICPP, February 1990, pp.17-21.



APENDICES:

A.- ENTORNO DE TRABAJO

**B.- GRAFOS UTILIZADOS, ESPECIFICACION DE
PARAMETROS Y VALORES OBTENIDOS**

APENDICE A: ENTORNO DE TRABAJO

El objetivo de este apéndice es describir el conjunto de herramientas desarrolladas y utilizadas con objeto de facilitarnos el estudio a nivel de prestaciones de nuestros algoritmos de planificación.

El entorno de trabajo utilizado a tal fin consta fundamentalmente de dos herramientas:

- a1.- Un editor gráfico (ACME).
- a2.- Un simulador de políticas de planificación para heurísticas basadas en listas.

a1.- El editor gráfico ACME

Con objeto de facilitar la tarea de edición de grafos (lo cual incluye tanto la creación como la modificación de los mismos) la utilización de técnicas gráficas supone una importante ayuda que nos permite reducir el tiempo dedicado a la edición, reduce el número de posibles errores que se puedan producir, y nos proporciona un entorno de trabajo más agradable. Debemos pensar que por edición del grafo estamos entendiendo no sólo en lo referente con la edición de la topología del grafo, sino que también estamos incluyendo todo lo referente a la asignación y actualización de los distintos parámetros que caracterizan a los elementos del mismo (tanto nodos como arcos).

El usuario trabaja con una ventana como la de la figura a1, donde se irá reflejando todo el proceso de edición. Las diferentes opciones que soporta el editor, están agrupadas bajo un nombre genérico, que es el que aparece en la línea del menú principal. Cuando se desea seleccionar una determinada opción basta con generar un "click" con el ratón cuando el cursor esté sobre el nombre correspondiente a la línea del menú principal. Aparece entonces el submenú, que incluye las operaciones pertenecientes a ese grupo, para seleccionar una de ellas, se debe posicionar el cursor sobre ella y generar otro "click".

Con el conjunto de opciones implementadas en el editor gráfico ACME, se pueden construir y modificar fácil y cómodamente grafos de gran tamaño. De hecho, grafos de centenares de nodos han sido editados usando ACME en tiempos relativamente cortos, obteniendo un buen rendimiento del editor en sus requerimientos de espacio de memoria y tiempo de respuesta. La referencia [44], muestra el funcionamiento a nivel interno y posibilidades del editor.

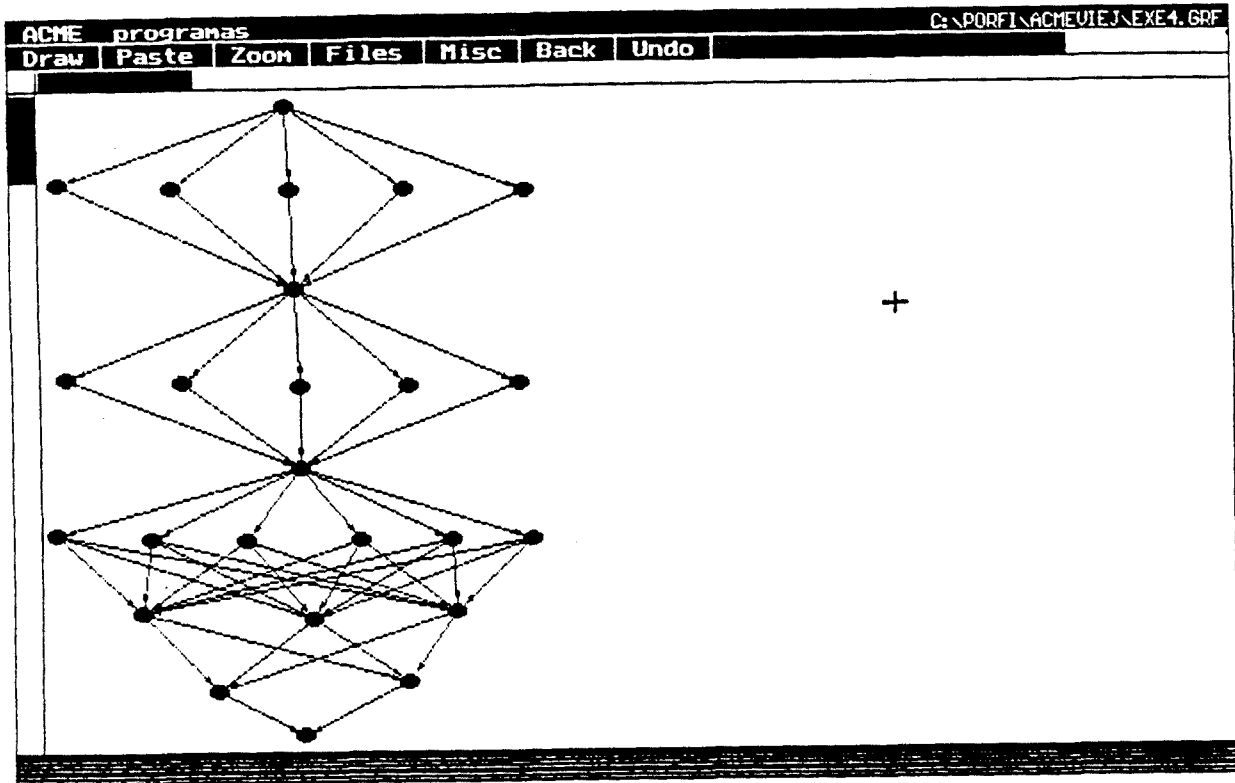


Figura a1

a2.- El simulador

El entorno realizado tiene como núcleo un programa que toma como entradas un grafo, y un conjunto de procesadores, para proporcionar de forma interactiva la asignación de tareas a procesadores obtenida aplicando un determinado algoritmo de lista y la simulación de la ejecución del grafo para esa asignación. Dichos resultados también son almacenados en archivos para su posterior análisis.

El esqueleto del simulador se basa en el trabajo desarrollado en la referencia [43], al cual se le han añadido el conjunto de rutinas que van a implementar los algoritmos de duplicación de tareas y el conjunto de opciones en los menús de presentación.

a.2.1.- Estructura del entorno de simulación

El entorno básico del simulador consta de un menú principal con una serie de opciones. La lista de opciones del menú principal, así como el funcionamiento del entorno, se muestran en los diagramas de bloques representados en la figura a2 y a2bis.

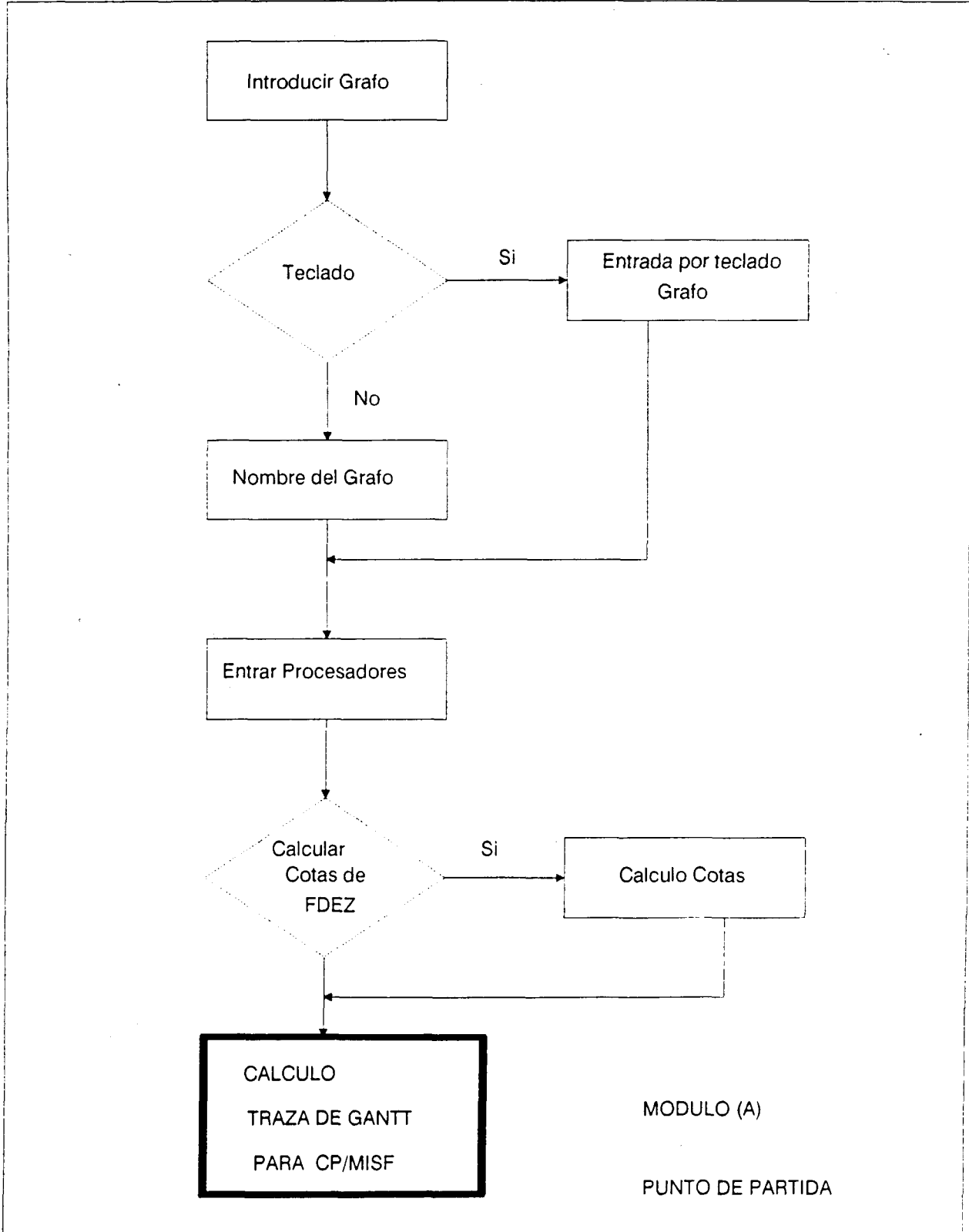


Figura a2

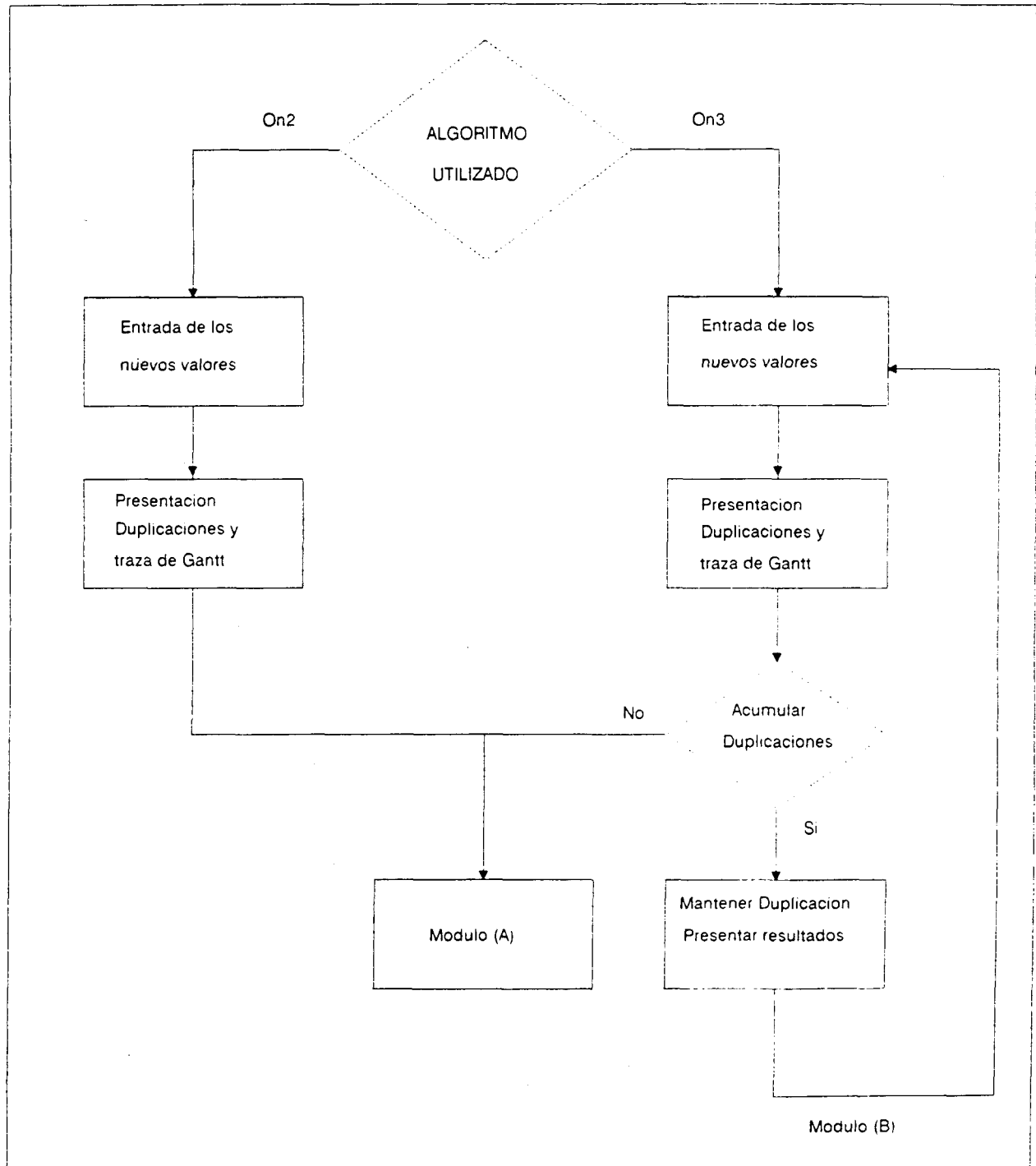


Figura a2.bis

En primer lugar se produce la carga del grafo con el cual se va a trabajar, pudiendo introducir el mismo o bien realizando su lectura de un fichero, que habrá sido generado por el editor gráfico ACME, o bien si se desea se puede cargar desde teclado dando el conjunto de parámetros que van a caracterizar al grafo así como sus valores.

Una vez realizado el proceso de carga del grafo problema, el simulador pregunta por el número de procesadores que se va a utilizar para ejecutar la aplicación, también se da la opción de calcular las cotas de Fernández y Bussell, con objeto de elegir el número mínimo de procesadores para realizar la aplicación.

Una vez especificado el número de procesadores se calcula automáticamente el algoritmo CP/MISF para conocer la asignación de partida de nuestros algoritmos, el simulador genera en un archivo de nombre el del fichero y con la extensión .DAT, un archivo donde se encuentra la información relativa a la traza de Gantt para el grafo correspondiente así como otra información de interés, camino crítico, nivel de cada nodo, límites superior e inferior para cada nodo etc.

A partir de este momento ya se está en disposición de experimentar con los distintos algoritmos de duplicación, en este instante, se debe especificar el tipo del algoritmo con el que se quiere trabajar (On3 o On2), el módulo (B) de la figura a2 refleja este hecho. En el supuesto de haber elegido trabajar con el algoritmo On3 (CP/MISF/TD), el programa visualiza el menú de posibles opciones que se muestra a continuación en la figura a3, donde se observan algunas de los mecanismos implementados con objeto de adquirir experiencia, con las políticas de planificación. Seleccionando la opción de duplicar tareas, entramos ya directamente a trabajar con nuestros algoritmos propiamente dichos.

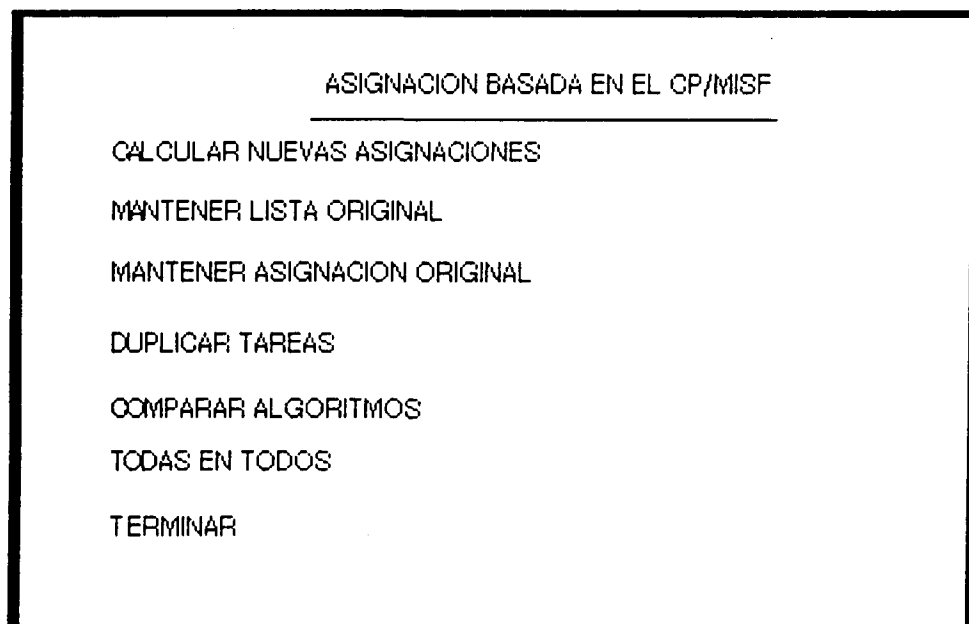


Figura a3

Como se observa en el menú de opciones, figura a4, se muestran algunas de las posibles opciones en las cuales se ha investigado, éste apartado constituye el nexo de unión del simulador con los posibles métodos que pudiera implementar el usuario. Nuestros algoritmos basan su ejecución una vez tienen asignadas las tareas en ejecutar en primer lugar aquellas tareas que primero se activan, en segundo lugar ejecutar aquellas que tienen un mayor nivel. Por tanto elegiremos esta opción en el menú con objeto de seguir avanzando en el proceso de especificación de los datos de entrada al simulador. Una vez especificados los valores de entrada, el programa comienza la ejecución para los nuevos valores de los nodos e intentará duplicar tareas con objeto de eliminar los posibles tiempos de inactividad de los distintos procesadores. Una vez realizado el proceso de duplicación para una tarea, se muestra en pantalla, la asignación obtenida, la tarea duplicada y la traza de Gantt correspondiente incluyendo la tarea duplicada, igualmente la información que se va visualizando por la pantalla, se almacena en un archivo para su posterior análisis.

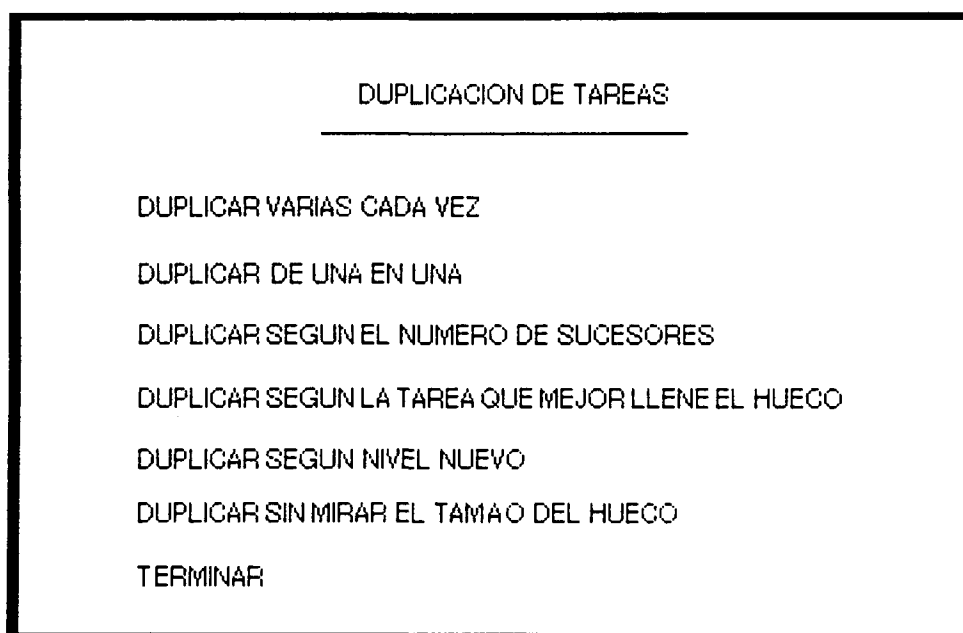


Figura a4

Una vez finalizado el proceso de duplicación, tenemos la posibilidad, o bien de salir del algoritmo de duplicación, o bien mantener la asignación obtenida con duplicaciones para el nuevo valor para el cual hemos desarrollado el ejemplo y dar nuevos valores a los posibles nodos fuertemente sensibles a los datos de entrada; con objeto de ir acumulando duplicaciones y calcular su tiempo de ejecución, valor que necesitábamos obtener en nuestra experimentación.

Otra posibilidad de la que disponemos es la de poder generar todo el posible conjunto de valores que pueden tomar los diversos nodos y aplicar nuestros algoritmos a toda la familia de grafos generada. A partir de los valores extremos que hemos considerado como representativos de la posible sensibilidad frente a los datos de entrada, estudiamos el comportamiento de los algoritmos que se basan en la duplicación dentro de un intervalo de valores.

El programa nos proporciona para cada una de las combinaciones generada, los valores de desviación individuales así como el número de combinaciones que cae dentro de los distintos porcentajes de desviación. Los resultados obtenidos igualmente, se visualizan interactivamente y se almacenan en un archivo para su posterior análisis. La tabla a1, muestra los valores de desviaciones obtenidos para el ejemplo utilizado en el capítulo 4.

GRAFO PRUEBA1						
NODOS					DESVIACION "A"	DESVIACION "B"
3	9	11	12	15		
1	3	6	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	6	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	6	3	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	6	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	6	4	2	5.8823529412E+00	0.0000000000E+00
1	3	6	4	1	6.2500000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	5	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	5	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	5	3	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	5	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	5	4	2	5.8823529412E+00	0.0000000000E+00
1	3	5	4	1	6.2500000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	4	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	4	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	4	3	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	4	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	4	4	2	5.8823529412E+00	0.0000000000E+00
1	3	4	4	1	6.2500000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	3	2	2	6.2500000000E+00	6.2500000000E+00
1	3	3	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	3	3	2	6.2500000000E+00	6.2500000000E+00
1	3	3	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	3	4	2	1.2500000000E+01	6.2500000000E+00
1	3	3	4	1	6.2500000000E+00	0.0000000000E+00
1	3	2	2	2	1.3333333333E+01	1.3333333333E+01
1	3	2	2	1	6.6666666667E+00	6.6666666667E+00
1	3	2	3	2	1.3333333333E+01	1.3333333333E+01
1	3	2	3	1	6.6666666667E+00	6.6666666667E+00
1	3	2	4	2	2.0000000000E+01	1.3333333333E+01
1	3	2	4	1	1.3333333333E+01	6.6666666667E+00
1	3	1	2	2	2.1428571429E+01	2.1428571429E+01
1	3	1	2	1	1.4285714286E+01	1.4285714286E+01
1	3	1	3	2	2.1428571429E+01	2.1428571429E+01
1	3	1	3	1	1.4285714286E+01	1.4285714286E+01
1	3	1	4	2	2.8571428571E+01	2.1428571429E+01
1	3	1	4	1	2.1428571429E+01	1.4285714286E+01
1	4	6	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	4	6	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00

1	4	4	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	4	4	3	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	4	4	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	4	4	4	2	5.8823529412E+00	0.0000000000E+00
1	4	4	4	1	6.2500000000E+00	0.0000000000E+00
1	4	3	2	2	6.2500000000E+00	6.2500000000E+00
1	4	3	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	4	3	3	2	6.2500000000E+00	6.2500000000E+00
1	4	3	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	4	3	4	2	1.2500000000E+01	6.2500000000E+00
1	4	3	4	1	6.2500000000E+00	0.0000000000E+00
1	4	2	2	2	1.3333333333E+01	1.3333333333E+01
1	4	2	2	1	6.6666666667E+00	6.6666666667E+00
1	4	2	3	2	1.3333333333E+01	1.3333333333E+01
1	4	2	3	1	6.6666666667E+00	6.6666666667E+00
1	4	2	4	2	2.0000000000E+01	1.3333333333E+01
1	4	2	4	1	1.3333333333E+01	6.6666666667E+00
1	4	1	2	2	2.1428571429E+01	2.1428571429E+01
1	4	1	2	1	1.4285714286E+01	1.4285714286E+01
1	4	1	3	2	2.1428571429E+01	2.1428571429E+01
1	4	1	3	1	1.4285714286E+01	1.4285714286E+01
1	4	1	4	2	2.8571428571E+01	2.1428571429E+01
1	4	1	4	1	2.1428571429E+01	1.4285714286E+01
1	5	6	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	6	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	6	3	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	6	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	6	4	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	6	4	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	5	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	5	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	5	3	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	5	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	5	4	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	5	4	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	4	2	2	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
1	5	4	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	4	3	2	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
1	5	4	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	4	4	2	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
1	5	4	4	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	5	3	2	2	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
1	5	3	2	1	6.2500000000E+00	6.2500000000E+00
1	5	3	3	2	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
1	5	3	3	1	6.2500000000E+00	6.2500000000E+00
1	5	3	4	2	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
1	5	3	4	1	6.2500000000E+00	6.2500000000E+00
1	5	2	2	2	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
1	5	2	2	1	1.3333333333E+01	1.3333333333E+01
1	5	2	3	2	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
1	5	2	3	1	1.3333333333E+01	1.3333333333E+01
1	5	2	4	2	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
1	5	2	4	1	1.3333333333E+01	1.3333333333E+01
1	5	1	2	2	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
1	5	1	2	1	2.1428571429E+01	2.1428571429E+01
1	5	1	3	2	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
1	5	1	3	1	2.1428571429E+01	2.1428571429E+01

1	6	6	4	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	6	5	2	2	5.5555555556E+00	5.5555555556E+00
1	6	5	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	6	5	3	2	5.5555555556E+00	5.5555555556E+00
1	6	5	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	6	5	4	2	5.5555555556E+00	5.5555555556E+00
1	6	5	4	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
1	6	4	2	2	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
1	6	4	2	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
1	6	4	3	2	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
1	6	4	3	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
1	6	4	4	2	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
1	6	4	4	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
1	6	3	2	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
1	6	3	2	1	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
1	6	3	3	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
1	6	3	3	1	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
1	6	3	4	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
1	6	3	4	1	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
1	6	2	2	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
1	6	2	2	1	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
1	6	2	3	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
1	6	2	3	1	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
1	6	2	4	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
1	6	2	4	1	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
1	6	1	2	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
1	6	1	2	1	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
1	6	1	3	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
1	6	1	3	1	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
1	6	1	4	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
1	6	1	4	1	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
2	3	6	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	6	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	6	3	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	6	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	6	4	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	6	4	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	3	5	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	5	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	5	3	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	5	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	5	4	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	5	4	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	3	4	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	4	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	4	3	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	4	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	4	4	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	4	4	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	3	3	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	3	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	3	3	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	3	3	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	3	4	2	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	3	3	4	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	3	2	2	2	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00
2	3	2	2	1	0.0000000000E+00	0.0000000000E+00

2	3	1	3	1	1.33333333333E+01	1.33333333333E+01
2	3	1	4	2	2.00000000000E+01	2.00000000000E+01
2	3	1	4	1	2.00000000000E+01	2.00000000000E+01
2	4	6	2	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	6	2	1	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	6	3	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	6	3	1	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	6	4	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	6	4	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	4	5	2	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	5	2	1	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	5	3	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	5	3	1	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	5	4	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	5	4	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	4	4	2	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	4	2	1	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	4	3	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	4	3	1	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	4	4	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	4	4	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	4	3	2	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	3	2	1	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	3	3	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	3	3	1	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	3	4	2	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	4	3	4	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	4	2	2	2	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	2	2	1	0.00000000000E+00	0.00000000000E+00
2	4	2	3	2	6.25000000000E+00	6.25000000000E+00
2	4	2	3	1	6.25000000000E+00	6.25000000000E+00
2	4	2	4	2	1.25000000000E+01	1.25000000000E+01
2	4	2	4	1	1.25000000000E+01	1.25000000000E+01
2	4	1	2	2	6.6666666667E+00	6.6666666667E+00
2	4	1	2	1	6.6666666667E+00	6.6666666667E+00
2	4	1	3	2	1.33333333333E+01	1.33333333333E+01
2	4	1	3	1	1.33333333333E+01	1.33333333333E+01
2	4	1	4	2	2.00000000000E+01	2.00000000000E+01
2	4	1	4	1	2.00000000000E+01	2.00000000000E+01
2	5	6	2	2	6.25000000000E+00	6.25000000000E+00
2	5	6	2	1	6.25000000000E+00	6.25000000000E+00
2	5	6	3	2	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	5	6	3	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	5	6	4	2	5.5555555556E+00	5.5555555556E+00
2	5	6	4	1	5.5555555556E+00	5.5555555556E+00
2	5	5	2	2	6.25000000000E+00	6.25000000000E+00
2	5	5	2	1	6.25000000000E+00	6.25000000000E+00
2	5	5	3	2	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	5	5	3	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	5	5	4	2	5.5555555556E+00	5.5555555556E+00
2	5	5	4	1	5.5555555556E+00	5.5555555556E+00
2	5	4	2	2	6.25000000000E+00	6.25000000000E+00
2	5	4	2	1	6.25000000000E+00	6.25000000000E+00
2	5	4	3	2	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	5	4	3	1	5.8823529412E+00	5.8823529412E+00
2	5	4	4	2	5.5555555556E+00	5.5555555556E+00
2	5	4	4	1	5.5555555556E+00	5.5555555556E+00
2	5	3	2	2	6.25000000000E+00	6.25000000000E+00
2	5	3	2	1	6.25000000000E+00	6.25000000000E+00

2	5	1	3	2	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
2	5	1	3	1	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
2	5	1	4	2	2.6666666667E+01	2.6666666667E+01
2	5	1	4	1	2.6666666667E+01	2.6666666667E+01
2	6	6	2	2	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	6	2	1	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	6	3	2	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
2	6	6	3	1	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
2	6	6	4	2	1.1111111111E+01	1.1111111111E+01
2	6	6	4	1	1.1111111111E+01	1.1111111111E+01
2	6	5	2	2	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	5	2	1	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	5	3	2	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
2	6	5	3	1	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
2	6	5	4	2	1.1111111111E+01	1.1111111111E+01
2	6	5	4	1	1.1111111111E+01	1.1111111111E+01
2	6	4	2	2	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	4	2	1	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	4	3	2	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
2	6	4	3	1	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
2	6	4	4	2	1.1111111111E+01	1.1111111111E+01
2	6	4	4	1	1.1111111111E+01	1.1111111111E+01
2	6	3	2	2	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	3	2	1	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	3	3	2	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
2	6	3	3	1	1.1764705882E+01	1.1764705882E+01
2	6	3	4	2	1.7647058824E+01	1.7647058824E+01
2	6	3	4	1	1.7647058824E+01	1.7647058824E+01
2	6	2	2	2	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	2	2	1	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	2	3	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
2	6	2	3	1	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
2	6	2	4	2	2.5000000000E+01	2.5000000000E+01
2	6	2	4	1	2.5000000000E+01	2.5000000000E+01
2	6	1	2	2	6.2500000000E+00	6.2500000000E+00
2	6	1	2	1	1.3333333333E+01	1.3333333333E+01
2	6	1	3	2	1.2500000000E+01	1.2500000000E+01
2	6	1	3	1	2.0000000000E+01	2.0000000000E+01
2	6	1	4	2	1.8750000000E+01	1.8750000000E+01
2	6	1	4	1	2.6666666667E+01	2.6666666667E+01

171 175

80 80

37 33

0 0

0 0

0 0

0 0

0 0

0 0

0 0

8.2211183082E+00

7.6897564579E+00

288

Tabla al

Apéndice B

En este apéndice se trata de mostrar, mediante gráficas y tablas, los parámetros más significativos de los grafos utilizados para la experimentación realizada: topología de los grafos utilizados, tiempos de ejecución asociados a los nodos, conjunto de posibles valores de tiempo de ejecución considerados para aquellos nodos que representan secciones de código fuertemente sensibles a los datos de entrada y los resultados obtenidos de tiempo de ejecución que proporcionan la aplicación de los algoritmos presentados en este trabajo.

La información presentada en este apéndice está organizada en dos apartados debido fundamentalmente, al tamaño de las tablas de valores asociados a cada uno de los grafos.

Apartado B1

En este apartado se muestra, el estudio realizado para los 11 primeros grafos con los cuales hemos experimentado, donde la información relativa para cada uno de ellos está organizada como sigue:

- 1.- Presentación de la topología del grafo.
- 2.- Tabla de tiempos de ejecución de los nodos que componen el grafo, a estos tiempos nos referiremos como (T_i).
- 3.- Dos tablas en las que se representa para cada grafo (identificado por un nombre, que se corresponde con nombre dado en la figura donde se muestra la topología de cada grafo), el conjunto de nodos que varían su tiempo de ejecución, así como el valor asociado; a estos nuevos tiempos mostrados en las tablas, los denominaremos (T_i^*).
- 4.- Los resultados obtenidos para cada grafo al aplicar los algoritmos de "scheduling" presentados en este trabajo. Donde los distintos identificadores en la cabecera de la tabla representan:

Nom:	Nombre del grafo.
Num. Proc:	Número de procesadores para el cual se han calculado los tiempos de ejecución proporcionados por los distintos algoritmos de "scheduling".

Nodos :	Número de nodos del grafo.
Arcos :	Número de arcos del grafo.
Var:	Número de nodos fuertemente sensibles, cuyos tiempos de ejecución serán modificados.
Texec.:	Tiempo de ejecución que se obtiene cuando calculamos la asignación a partir del algoritmo CP/MISF para los valores (T_i), y se realiza la ejecución para los tiempos (T_i^*).
On3:	Tiempo de ejecución que se obtiene al aplicar el algoritmo CP/MISF/TD, a partir de la asignación calculada para los tiempos (T_i) más las duplicaciones proporcionadas cuando se simula la ejecución para los tiempos (T_i^*).
On2:	Tiempo de ejecución obtenido, para el algoritmo CP/MISF/TD/RC, a partir de la asignación calculada para los tiempos (T_i) más las duplicaciones que se generan cuando se simula la ejecución para los tiempos (T_i^*).
Cp:	Tiempo de ejecución proporcionado por el algoritmo CP/MISF, cuando se calcula la asignación y se simula la ejecución del grafo para los tiempos (T_i^*).

Apartado B2

El presente apartado muestra el estudio realizado para el segundo grupo de grafos, para los cuales se ha investigado; la información relativa a cada uno de ellos está organizada como a continuación se presenta:

- 1.- Presentación de la topología del grafo.
- 2.- Tabla de tiempos de ejecución de los nodos que componen el grafo, a estos tiempos nos referiremos como.
- 3.- Tabla en la que se representa para cada grafo donde:

Nodo:	Tiene asociado el identificador del nodo cuyo tiempo de ejecución es susceptible de ser modificado.
E1..E10:	Representan los tiempos de ejecución para los nodos cuyo tiempo de ejecución ha sido modificado, (T_i^*).

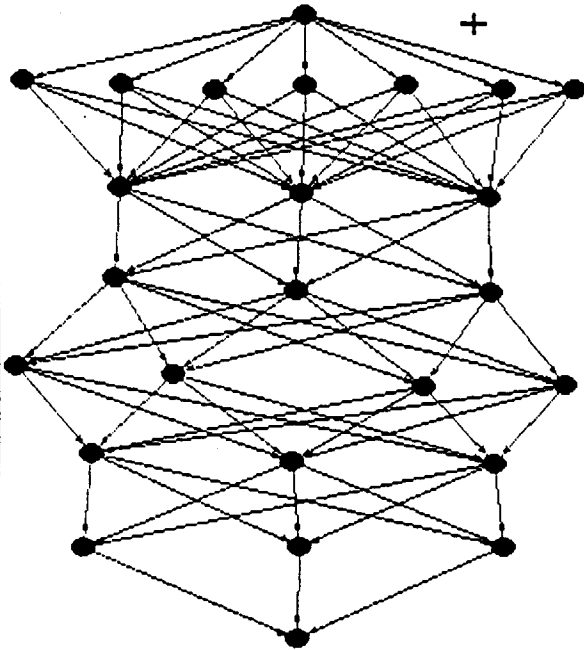
Extremos: Representa el tiempo de ejecución que se obtiene a partir de la asignación que se obtiene al aplicar el algoritmo CP/MISF/TD, para los valores extremos ($E1, E2$), y se simula la ejecución para cada T_i donde ($T^{E1} \quad T_i \quad T^{E2}$).

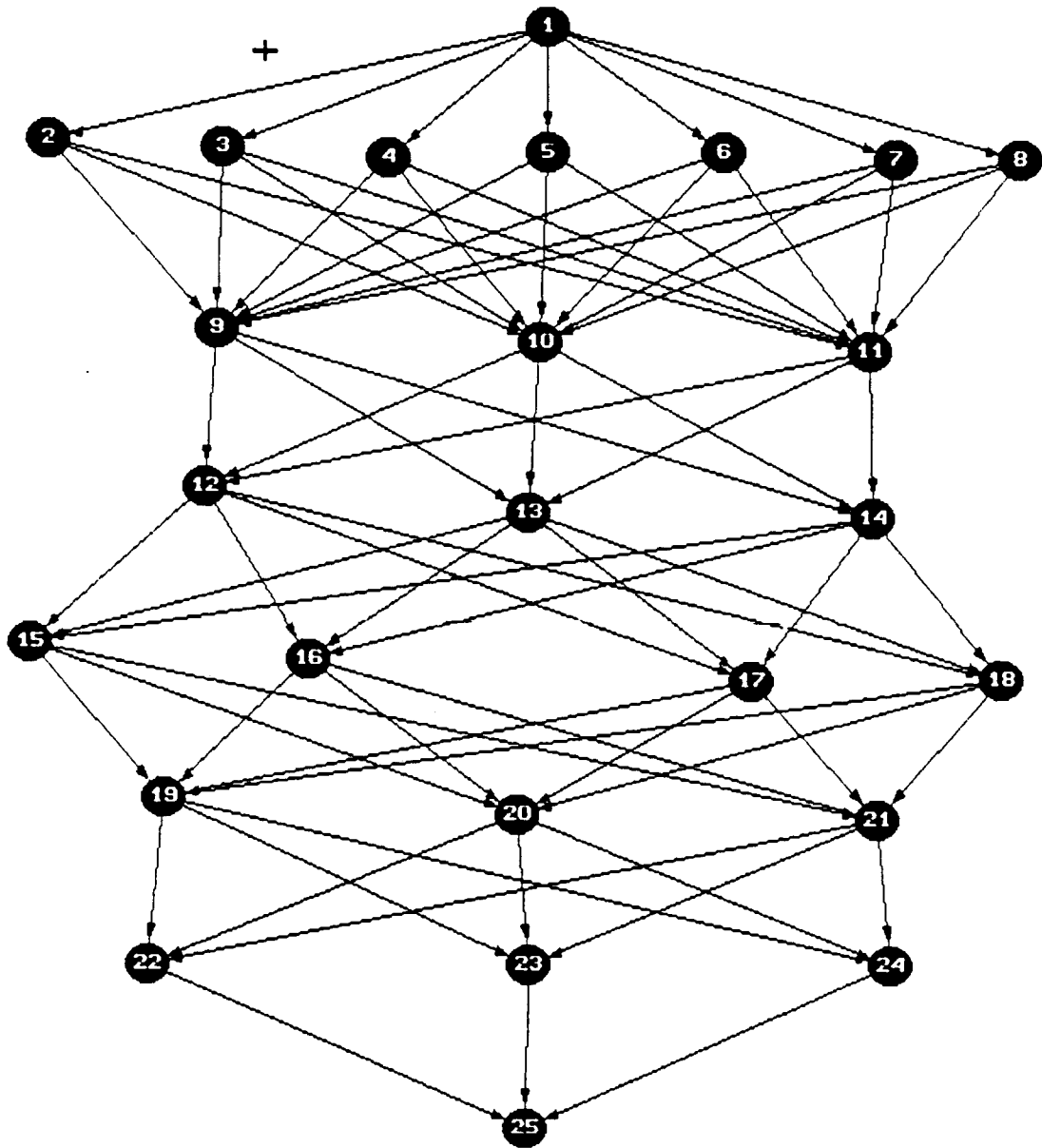
On3, On2, Texec y Cp tienen el mismo significado que en el apartado b1.

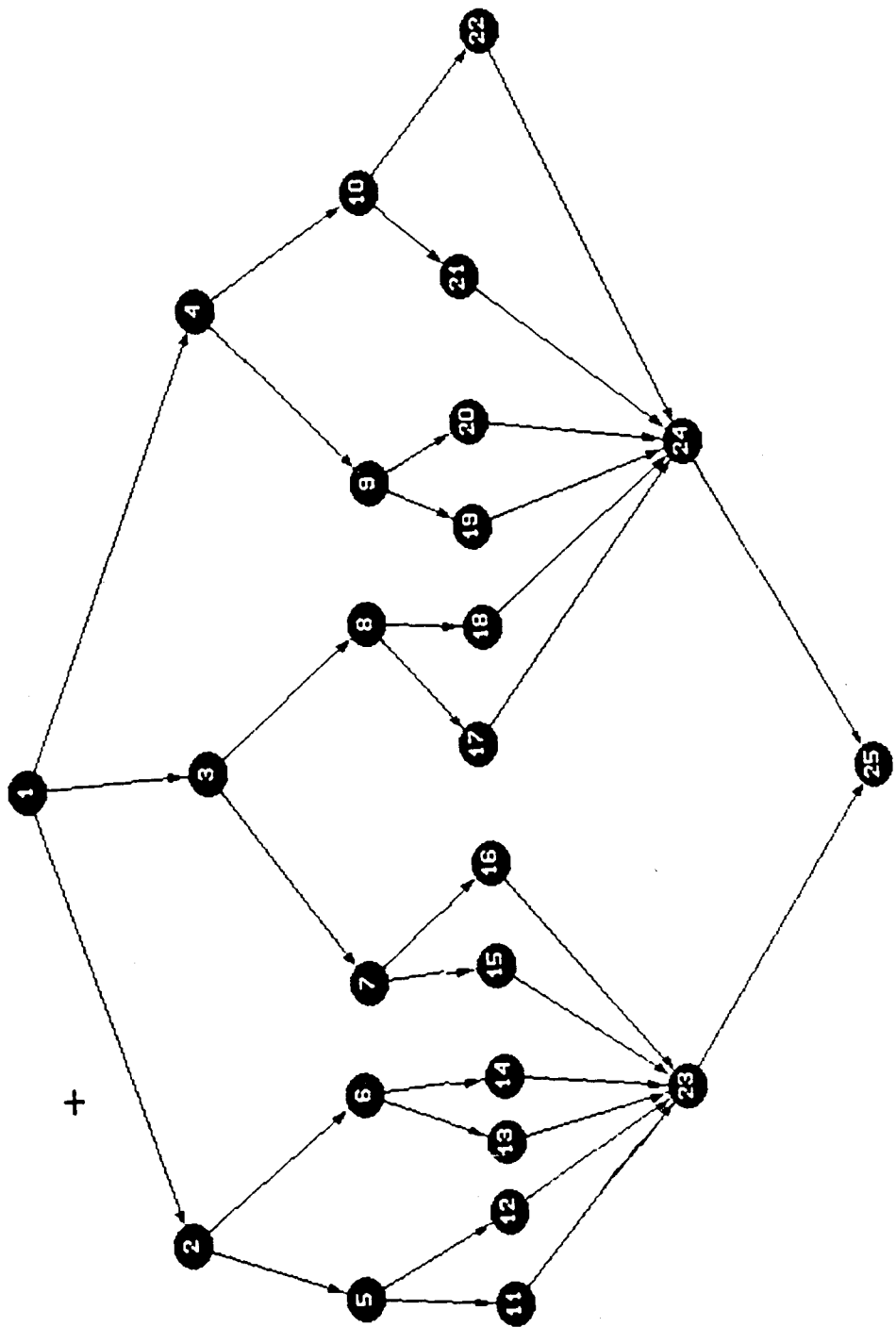
ACME programas

C:\PORFI\ACHEVIE\EXE2.GRF

Draw Paste Zoon Files Misc Back Undo







GRAFO EXE1									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	9	6	17	7	25	15	33	
2	6	10	30	18	60	26	3	34	
3	40	11	1	19	45	27		35	
4	10	12	4	20	100	28		36	
5	20	13	3	21	100	29		37	
6	1	14	80	22	1	30		38	
7	80	15	100	23	16	31		39	
8	40	16	3	24	10	32		40	

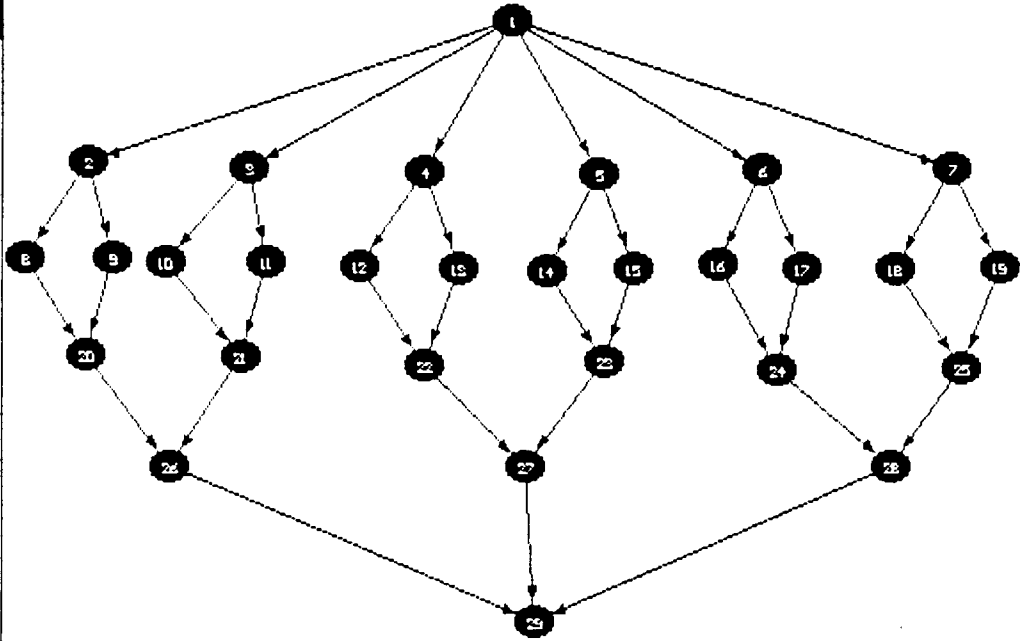
GRAFO EXE2									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	9	7	17	100	25	1	33	
2	3	10	2	18	90	26		34	
3	50	11	40	19	10	27		35	
4	6	12	60	20	100	28		36	
5	40	13	50	21	2	29		37	
6	4	14	4	22	4	30		38	
7	100	15	17	23	10	31		39	
8	80	16	3	24	60	32		40	

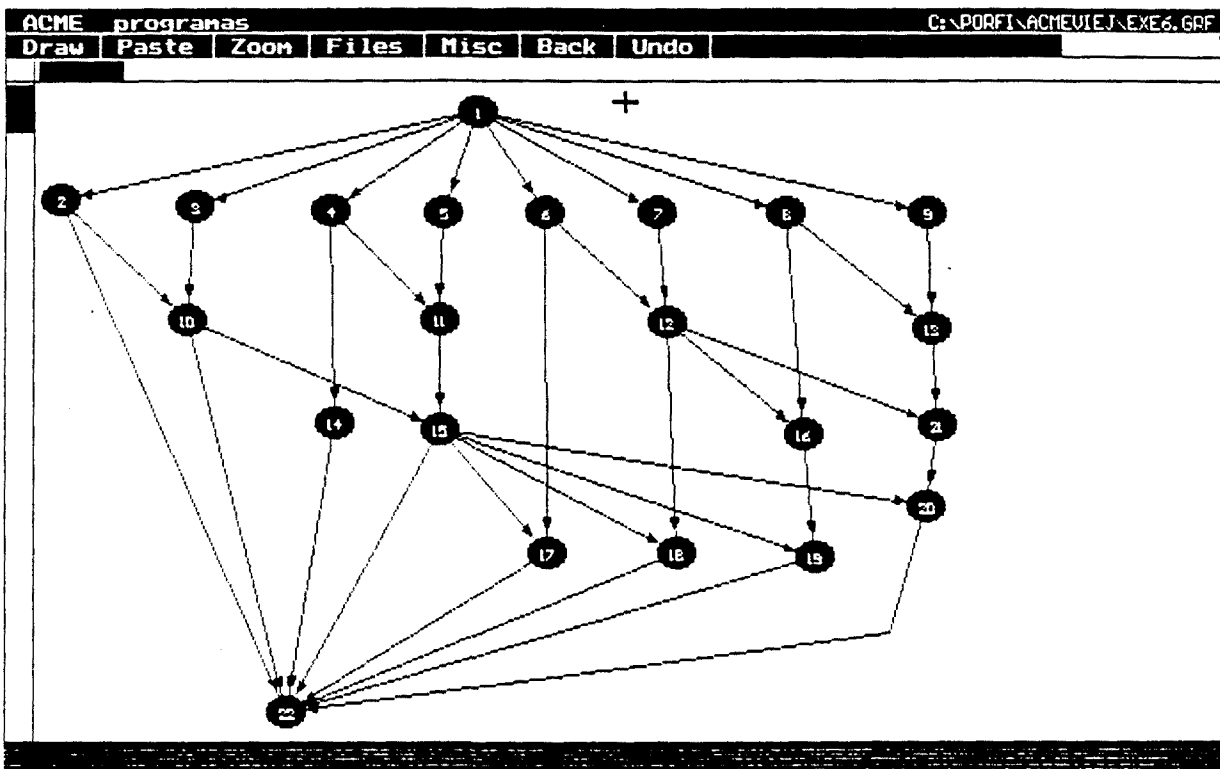
GRAFO EXE3									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	10	9	20	17	100	25	3	33	
2	4	10	100	18	26	26		34	
3	21	11	40	19	80	27		35	
4	60	12	20	20	90	28		36	
5	31	13	80	21	30	29		37	
6	22	14	1	22	10	30		38	
7	100	15	10	23	10	31		39	
8	14	16	100	24	6	32		40	

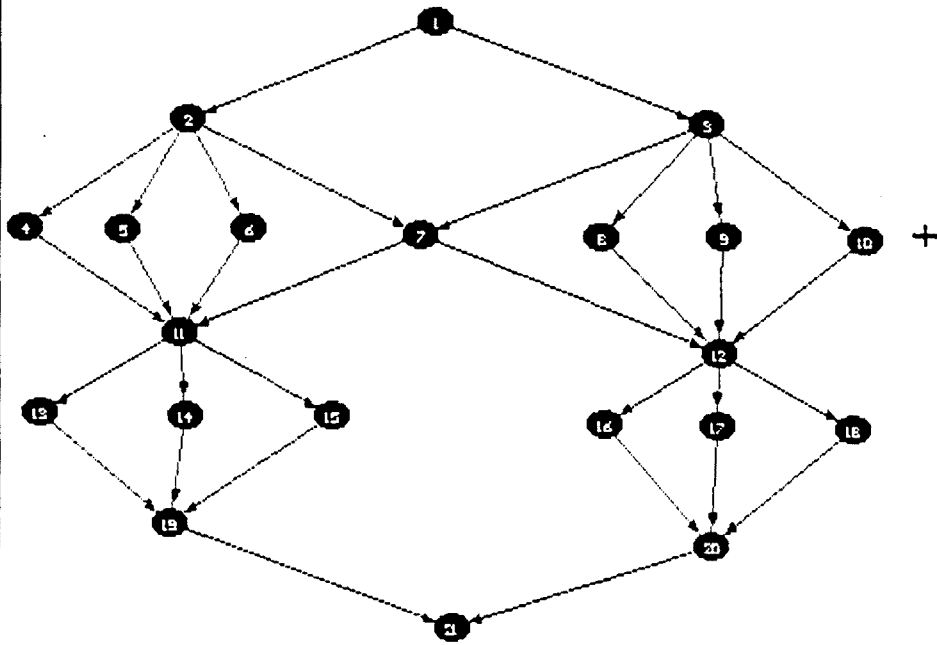
GRAFO EXE1									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	9	6	17	7	25	15	33	
2	6	10	30	18	60	26	3	34	
3	40	11	1	19	45	27		35	
4	10	12	4	20	100	28		36	
5	20	13	3	21	100	29		37	
6	1	14	80	22	1	30		38	
7	80	15	100	23	16	31		39	
8	40	16	3	24	10	32		40	

GRAFO EXE2									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	9	7	17	100	25	1	33	
2	3	10	2	18	90	26		34	
3	50	11	40	19	10	27		35	
4	6	12	60	20	100	28		36	
5	40	13	50	21	2	29		37	
6	4	14	4	22	4	30		38	
7	100	15	17	23	10	31		39	
8	80	16	3	24	60	32		40	

GRAFO EXE3									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	10	9	20	17	100	25	3	33	
2	4	10	100	18	26	26		34	
3	21	11	40	19	80	27		35	
4	60	12	20	20	90	28		36	
5	31	13	80	21	30	29		37	
6	22	14	1	22	10	30		38	
7	100	15	10	23	10	31		39	
8	14	16	100	24	6	32		40	







GRAFO EXE5									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	10	9	100	17	1	25	4	33	
2	30	10	40	18	100	26	2	34	
3	26	11	1	19	2	27	100	35	
4	40	12	14	20	20	28	20	36	
5	51	13	80	21	44	29	1	37	
6	12	14	90	22	69	30		38	
7	3	15	17	23	100	31		39	
8	90	16	4	24	100	32		40	

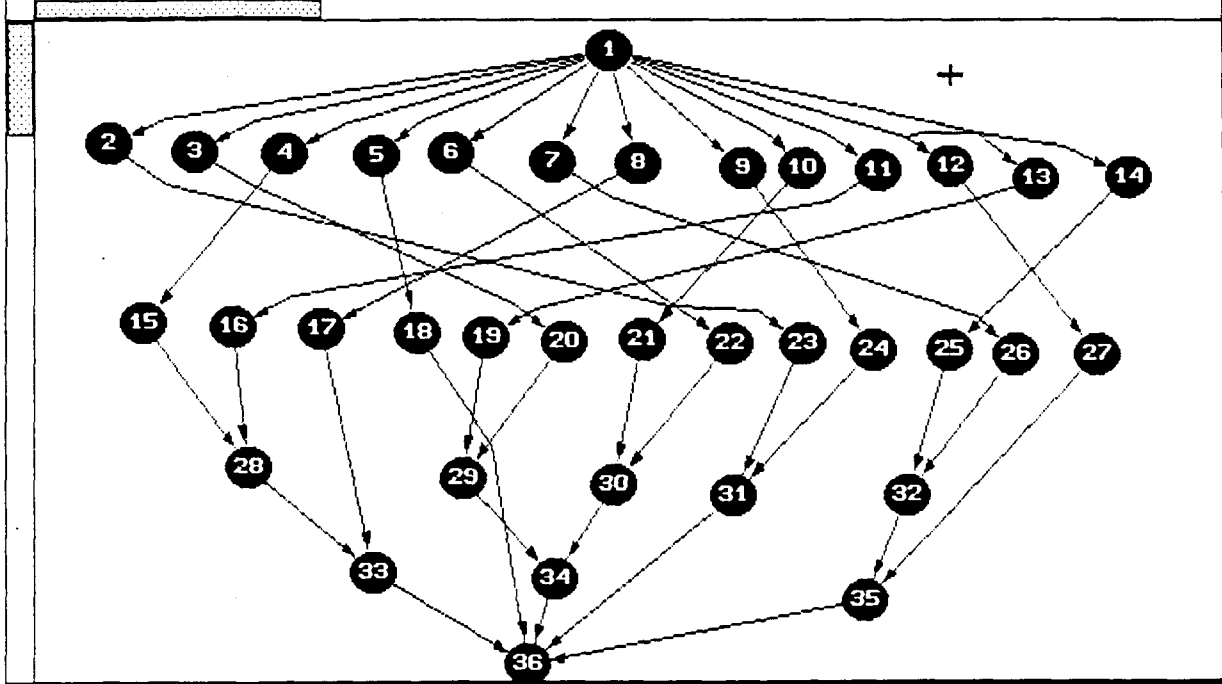
GRAFO EXE6									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	9	1	17	40	25		33	
2	60	10	2	18	6	26		34	
3	20	11	40	19	30	27		35	
4	40	12	12	20	14	28		36	
5	31	13	100	21	24	29		37	
6	60	14	30	22	10	30		38	
7	100	15	80	23		31		39	
8	10	16	80	24		32		40	

GRAFO EXE8									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	30	9	60	17	100	25		33	
2	10	10	21	18	100	26		34	
3	6	11	100	19	20	27		35	
4	100	12	1	20	2	28		36	
5	20	13	40	21	10	29		37	
6	20	14	4	22		30		38	
7	10	15	10	23		31		39	
8	40	16	20	24		32		40	

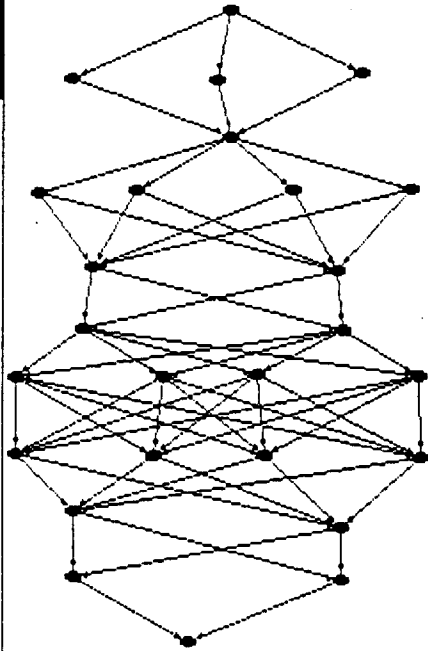
GRAFO EXE5									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	10	9	100	17	1	25	4	33	
2	30	10	40	18	100	26	2	34	
3	26	11	1	19	2	27	100	35	
4	40	12	14	20	20	28	20	36	
5	51	13	80	21	44	29	1	37	
6	12	14	90	22	69	30		38	
7	3	15	17	23	100	31		39	
8	90	16	4	24	100	32		40	

GRAFO EXE6									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	9	1	17	40	25		33	
2	60	10	2	18	6	26		34	
3	20	11	40	19	30	27		35	
4	40	12	12	20	14	28		36	
5	31	13	100	21	24	29		37	
6	60	14	30	22	10	30		38	
7	100	15	80	23		31		39	
8	10	16	80	24		32		40	

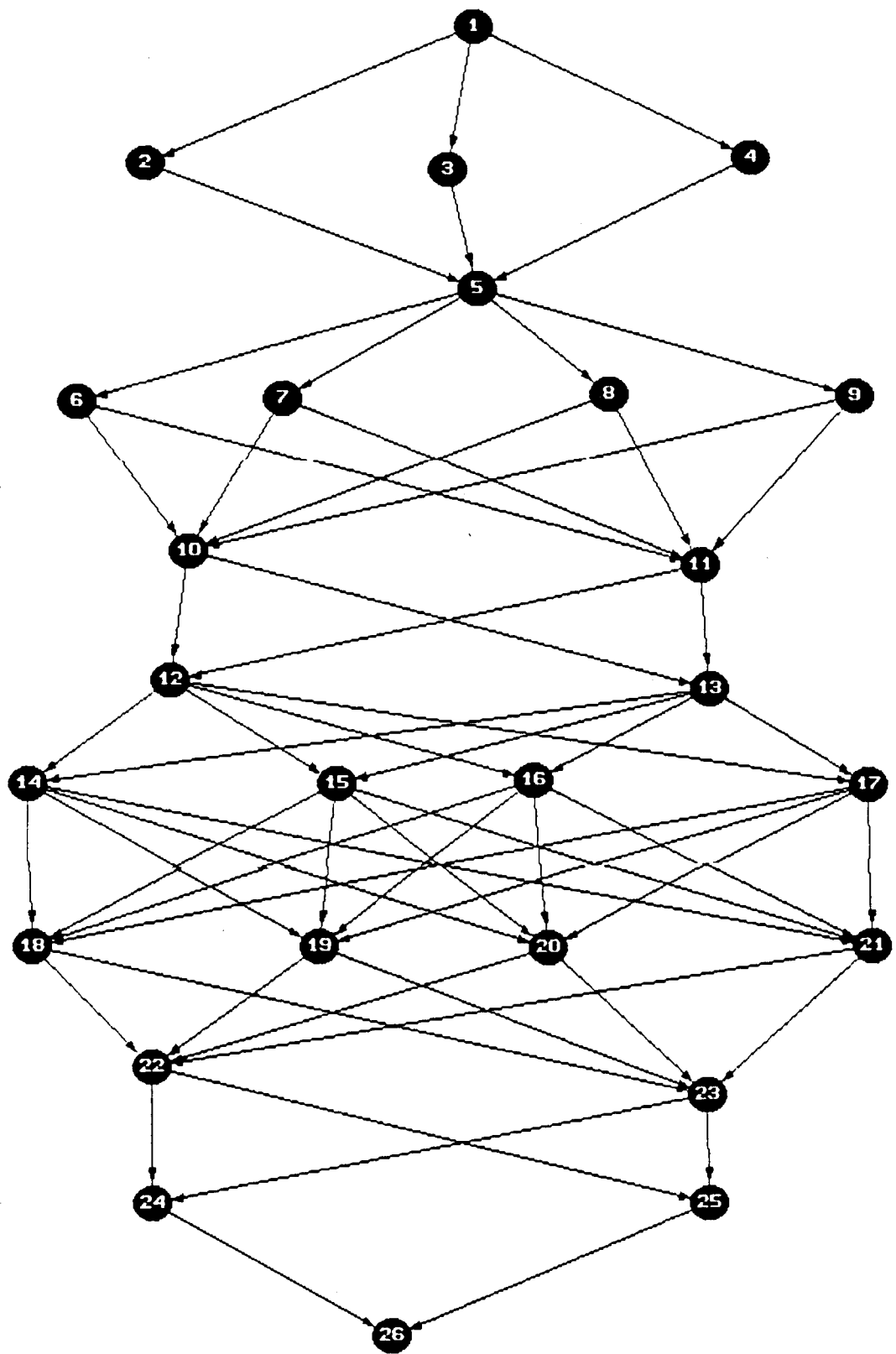
GRAFO EXE8									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	30	9	60	17	100	25		33	
2	10	10	21	18	100	26		34	
3	6	11	100	19	20	27		35	
4	100	12	1	20	2	28		36	
5	20	13	40	21	10	29		37	
6	20	14	4	22		30		38	
7	10	15	10	23		31		39	
8	40	16	20	24		32		40	



Message ->



+



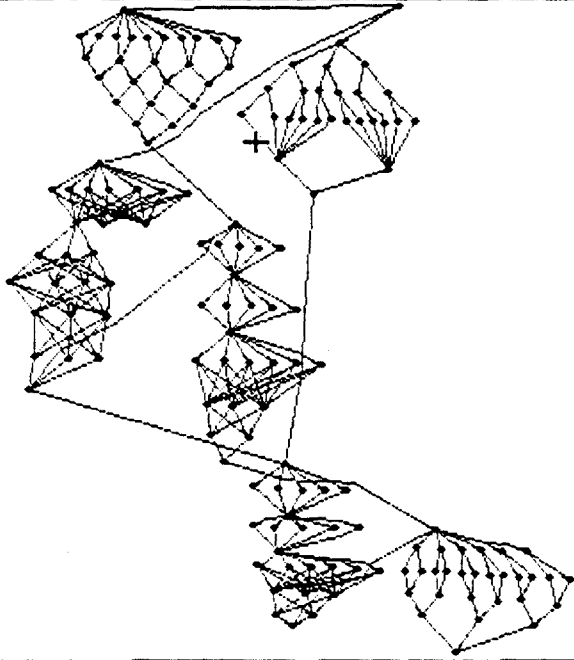
GRAFO EXE9									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	10	9	4	17	1	25	11	33	10
2	60	10	21	18	20	26	4	34	6
3	20	11	60	19	60	27	60	35	9
4	10	12	3	20	4	28	8	36	1
5	4	13	2	21	80	29	2	37	
6	10	14	10	22	9	30	40	38	
7	100	15	20	23	30	31	13	39	
8	10	16	4	24	40	32	11	40	

GRAFO EXE10									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	20	9	60	17	100	25	20	33	
2	10	10	21	18	100	26	1	34	
3	6	11	100	19	20	27		35	
4	100	12	1	20	2	28		36	
5	20	13	40	21	20	29		37	
6	20	14	4	22	20	30		38	
7	100	15	10	23	10	31		39	
8	40	16	20	24	6	32		40	

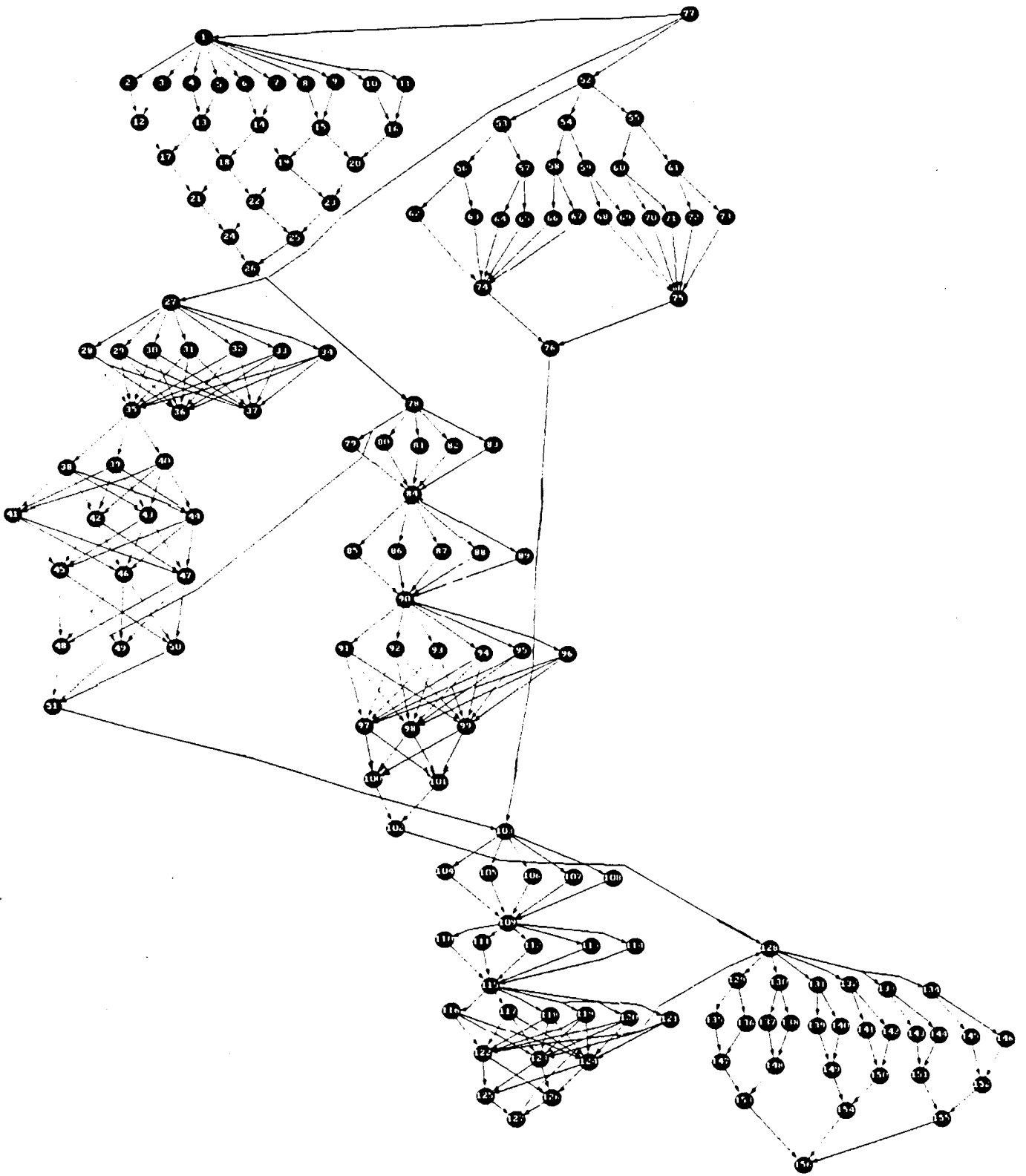
GRAFO EXE9									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	10	9	4	17	1	25	11	33	10
2	60	10	21	18	20	26	4	34	6
3	20	11	60	19	60	27	60	35	9
4	10	12	3	20	4	28	8	36	1
5	4	13	2	21	80	29	2	37	
6	10	14	10	22	9	30	40	38	
7	100	15	20	23	30	31	13	39	
8	10	16	4	24	40	32	11	40	

GRAFO EXE10									
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	20	9	60	17	100	25	20	33	
2	10	10	21	18	100	26	1	34	
3	6	11	100	19	20	27		35	
4	100	12	1	20	2	28		36	
5	20	13	40	21	20	29		37	
6	20	14	4	22	20	30		38	
7	100	15	10	23	10	31		39	
8	40	16	20	24	6	32		40	

ACME programs C:\STPROF\SES0.GRF
Draw Paste Zoon Files Misc Back Undo

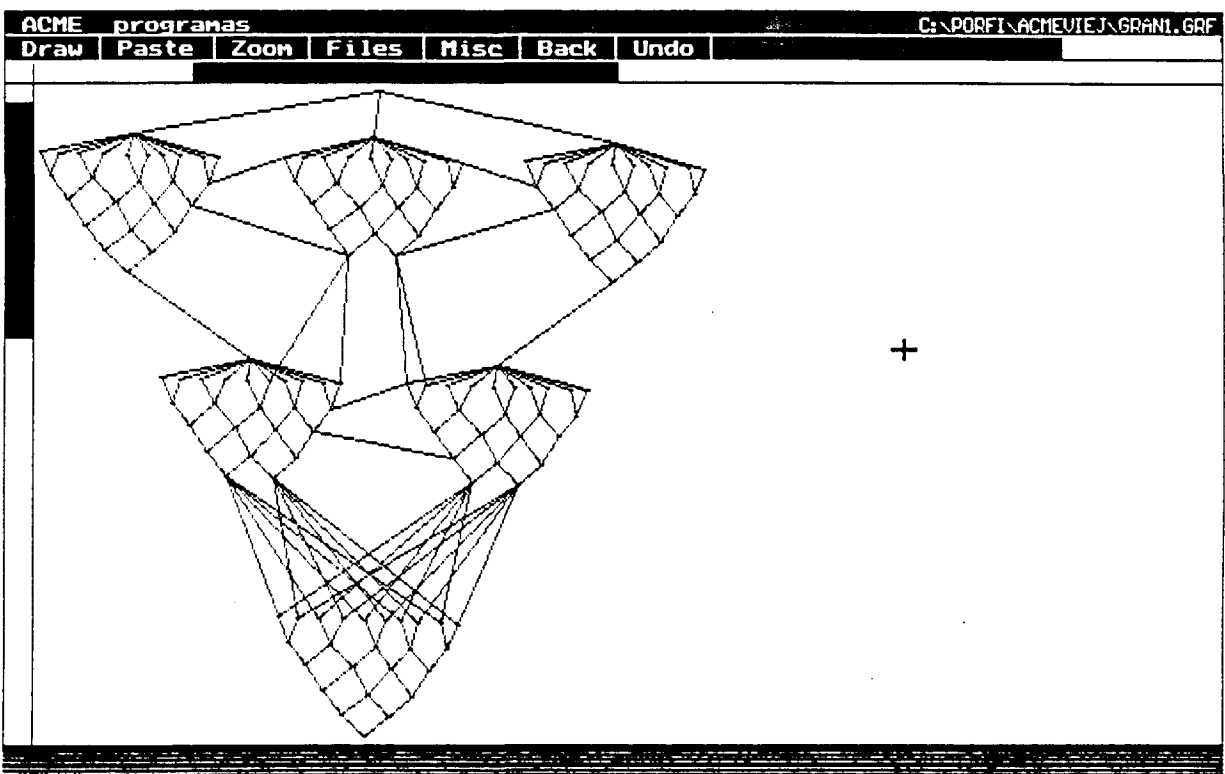


Message ->



GRAFO SESO

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	33	100	65	1	97	9	129	30
2	6	34	80	66	10	98	11	130	26
3	40	35	7	67	100	99	100	131	40
4	10	36	2	68	100	100	40	132	51
5	20	37	40	69	26	101	20	133	12
6	1	38	60	70	80	102	1	134	3
7	80	39	50	71	90	103	20	135	90
8	40	40	4	72	30	104	70	136	100
9	6	41	17	73	10	105	41	137	40
10	30	42	3	74	10	106	22	138	1
11	1	43	100	75	6	107	15	139	14
12	4	44	90	76	3	108	7	140	80
13	3	45	10	77	1	109	2	141	90
14	80	46	100	78	20	110	8	142	17
15	50	47	2	79	70	111	41	143	4
16	3	48	4	80	41	112	6	144	1
17	7	49	10	81	22	113	41	145	100
18	60	50	60	82	15	114	2	146	2
19	45	51	1	83	7	115	10	147	20
20	60	52	10	84	2	116	90	148	44
21	100	53	4	85	8	117	60	149	69
22	1	54	21	86	41	118	10	150	100
23	16	55	60	87	6	119	40	151	100
24	10	56	31	88	41	120	20	152	4
25	15	57	22	89	2	121	30	153	2
26	3	58	100	90	10	122	9	154	100
27	1	59	14	91	90	123	11	155	20
28	3	60	20	92	60	124	100	156	1
29	50	61	100	93	10	125	40	157	
30	6	62	40	94	40	126	20	158	
31	40	63	20	95	20	127	1	159	
32	4	64	80	96	30	128	10	160	



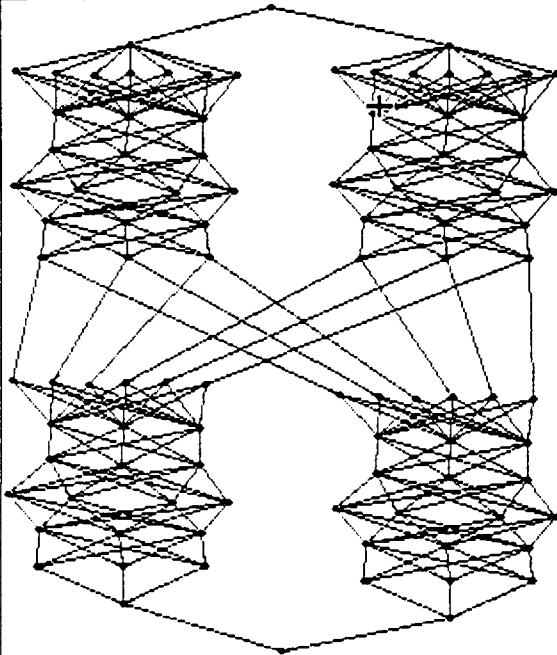
GPAFO GRAN1

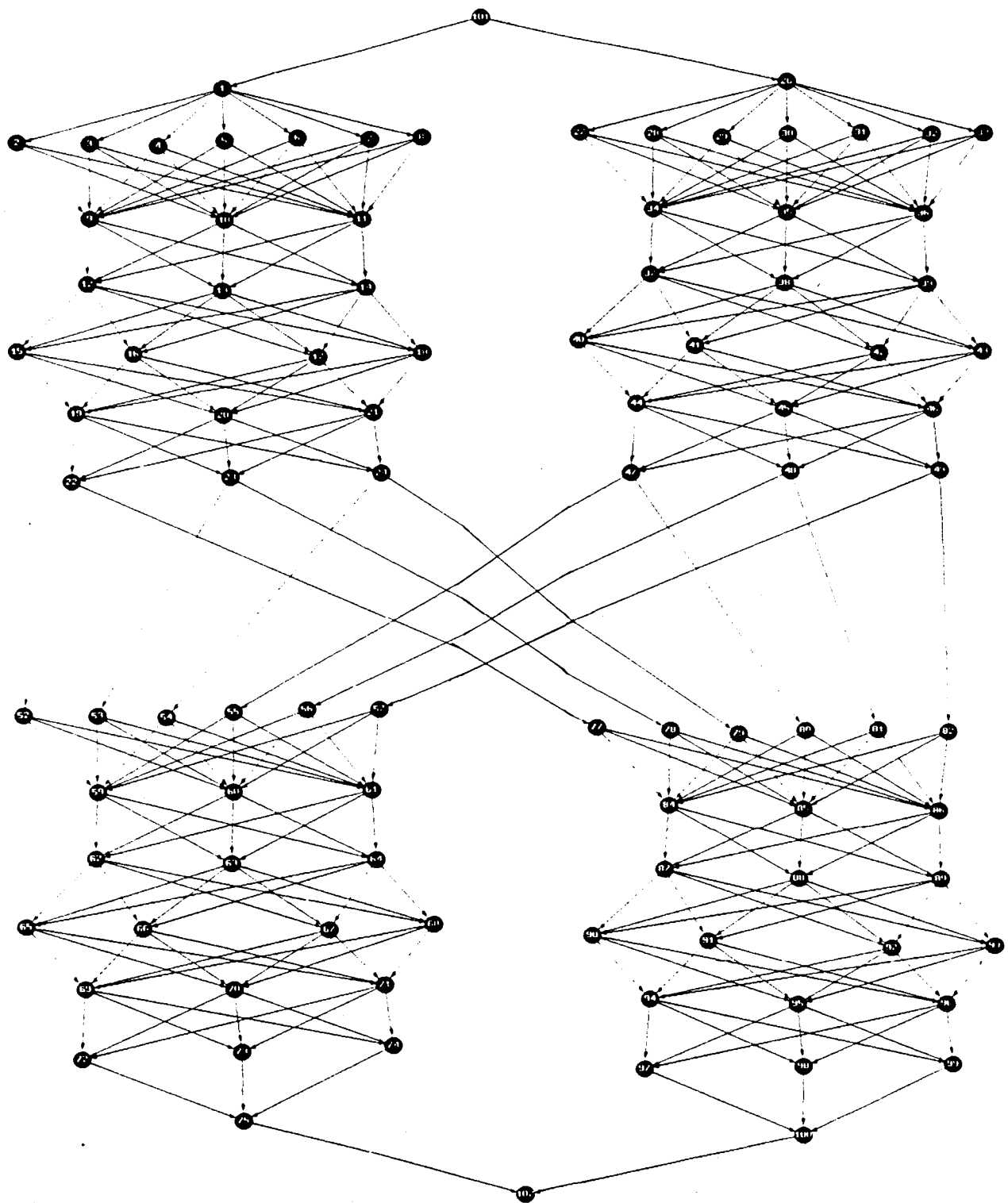
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	33	80	65	80	97	100	129	40
2	6	34	40	66	100	98	100	130	10
3	40	35	6	67	3	99	1	131	20
4	10	36	30	68	7	100	16	132	1
5	20	37	1	69	60	101	10	133	80
6	1	38	4	70	45	102	15	134	40
7	80	39	3	71	100	103	1	135	6
8	40	40	80	72	100	104	6	136	30
9	6	41	100	73	1	105	40	137	1
10	30	42	3	74	16	106	10	138	4
11	1	43	7	75	10	107	20	139	3
12	4	44	60	76	15	108	1	140	80
13	3	45	45	77	3	109	80	141	100
14	80	46	100	78	1	110	40	142	3
15	100	47	100	79	6	111	6	143	7
16	3	48	1	80	40	112	30	144	60
17	7	49	16	81	10	113	1	145	45
18	60	50	10	82	20	114	4	146	100
19	45	51	15	83	1	115	3	147	100
20	100	52	1	84	80	116	80	148	1
21	100	53	6	85	40	117	100	149	16
22	1	54	40	86	6	118	3	150	10
23	16	55	10	87	30	119	7	151	15
24	10	56	20	88	1	120	60	152	3
25	1	57	1	89	4	121	45	153	1
26	3	58	80	90	3	122	100	154	
27	1	59	40	91	80	123	100	155	
28	6	60	6	92	100	124	1	156	
29	40	61	30	93	3	125	16	157	
30	10	62	1	94	7	126	10	158	
31	20	63	4	95	60	127	15	159	
32	1	64	3	96	45	128	6	160	

ACME programas

C:\PORFI\ACME\UEJ\GRAN2.GRF

Draw | Paste | Zoom | Files | Misc | Back | Undo





GRAFO GRAN2

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	33	7	65	10	97		129	
2	3	34	2	66	100	98		130	
3	50	35	40	67	2	99		131	
4	6	36	60	68	4	100		132	
5	40	37	50	69	10	101		133	
6	4	38	4	70	60	102		134	
7	100	39	17	71	1	103		135	
8	80	40	3	72	3	104		136	
9	7	41	100	73	50	105		137	
10	2	42	90	74	6	106		138	
11	40	43	10	75	40	107		139	
12	60	44	100	76	4	108		140	
13	50	45	2	77	100	109		141	
14	4	46	4	78	7	110		142	
15	17	47	10	79	2	111		143	
16	3	48	60	80	40	112		144	
17	100	49	3	81	60	113		145	
18	90	50	50	82	50	114		146	
19	10	51	6	83	4	115		147	
20	100	52	40	84	17	116		148	
21	2	53	4	85	3	117		149	
22	4	54	100	86	100	118		150	
23	10	55	7	87	90	119		151	
24	60	56	2	88	10	120		152	
25	1	57	40	89	100	121		153	
26	3	58	60	90	2	122		154	
27	50	59	50	91	4	123		155	
28	6	60	4	92	10	124		156	
29	40	61	17	93	60	125		157	
30	4	62	3	94	1	126		158	
31	100	63	100	95	1	127		159	
32	80	64	90	96	1	128		160	

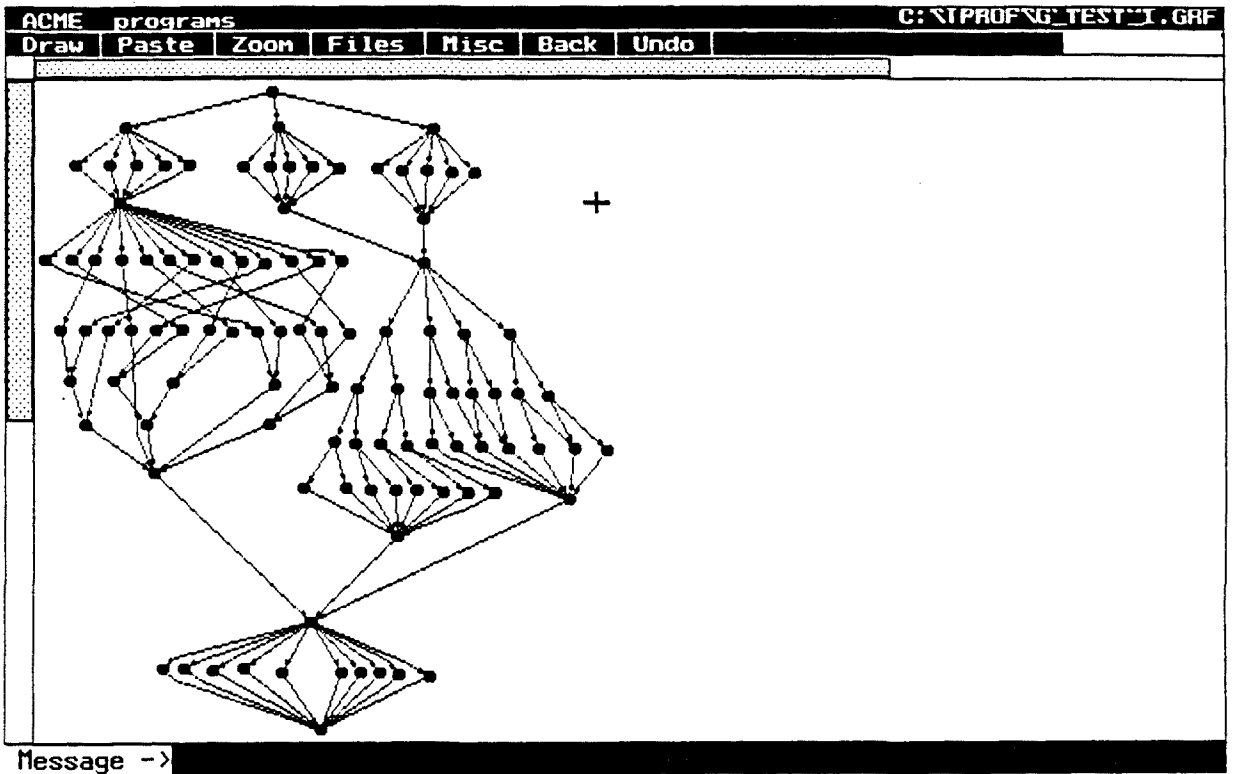
NUEVOS TIEMPOS (T*)

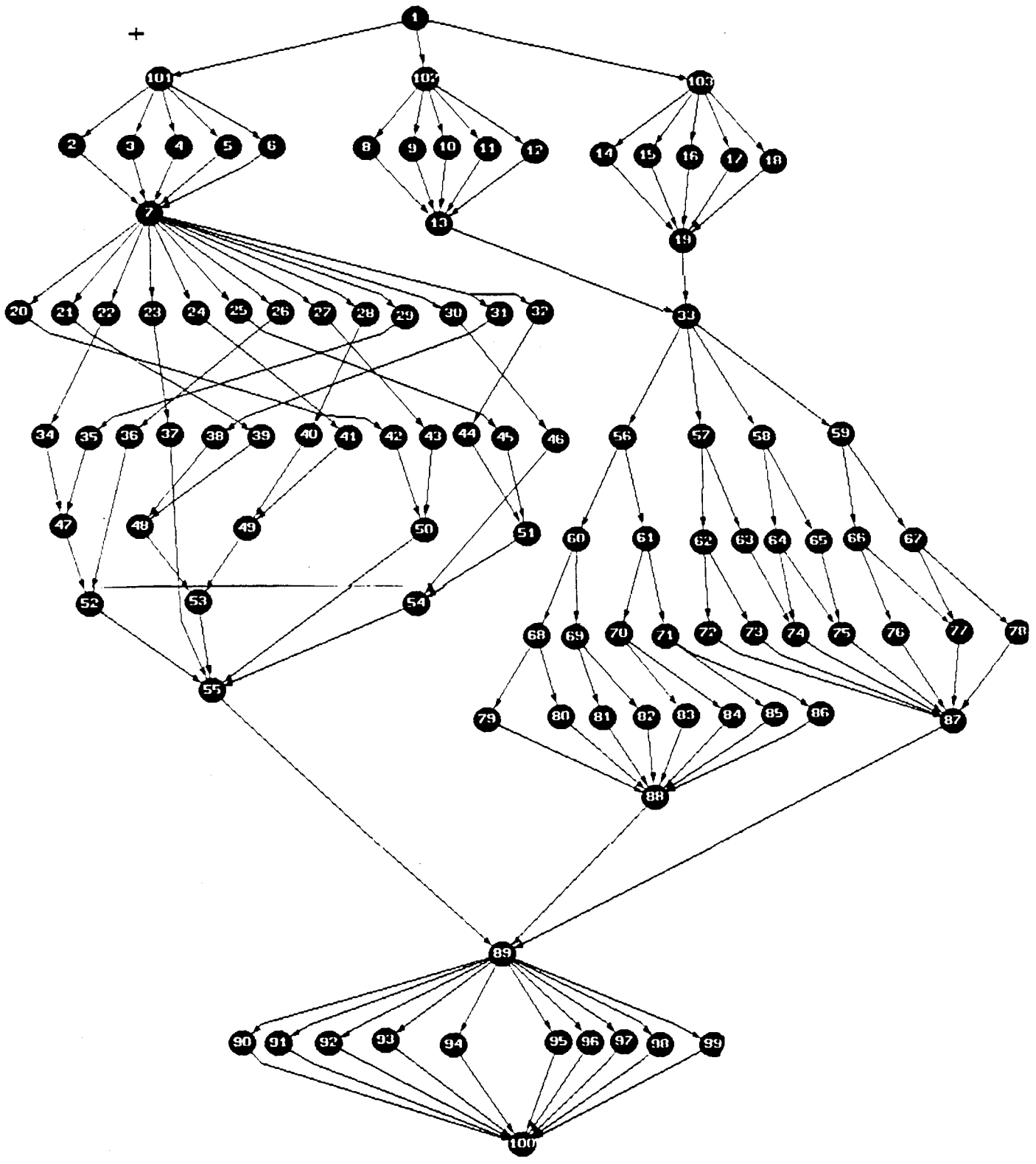
Grafo Exe1		Grafo Exe2		Grafo Exe3		Grafo Exe5		Grafo Exe6	
Nodo	T*	Nodo	T*	Nodo	T*	Nodo	T*	Nodo	T*
4	30	3	100	4	10	9	10	5	60
5	60	5	3	10	10	11	80	7	10
8	20	7	1	7	10	16	40	11	80
9	5	8	99	13	40	22	100	12	22
13	100	11	5	16	10	24	6	15	70
15	10	12	100	17	77	27	50	17	90
17	60	13	7	19	30	28	60	19	60
18	20	17	66	24	40				
19	100	18	5						
20	50	20	23						
		24	32						

NUEVOS TIEMPOS (T*)

Grafo Exe8		Grafo Exe9		Grafo Exe10		Grafo Seso		Grafo Gran1		Grafo Gran2	
Nodo	T*	Nodo	T*	Nodo	T*	Nodo	T*	Nodo	T*	Nodo	T*
3	40	5	50	2	50	4	23	18	20	13	10
5	80	7	50	4	10	6	100	51	100	23	80
7	40	9	22	9	10	7	60	72	10	38	100
10	80	16	100	10	50	8	90	78	50	42	10
11	10	21	3	11	50	12	50	84	80	47	40
16	31	24	33	12	80	24	6	92	10	68	20
		29	70	14	50	34	100	98	10	77	30
		31	90	17	10	45	79	103	100	84	70
		35	66	23	100	47	80	122	10	85	60
						78	90	143	70	95	80
						100	100				

Nom.	Num. Proc.	Nodos	Arcos	Var.	Texec.	On3	On2	Cp
Exe1	3	26	39	10	475	344	344	334
Exe2	3	25	72	11	342	330	330	330
Exe3	5	25	35	8	237	184	184	173
Exe5	4	29	39	7	375	321	321	302
Exe6	4	22	40	7	301	301	301	301
Exe8	3	21	32	6	424	343	343	325
Exe9	5	36	46	9	244	226	227	191
Exe10	3	26	60	9	601	601	601	591
Seso	4	156	306	11	1659	1626	1593	1516
Gran1	7	153	253	10	1030	1020	1020	980
Gran2	5	96	285	10	1113	1053	1083	1053

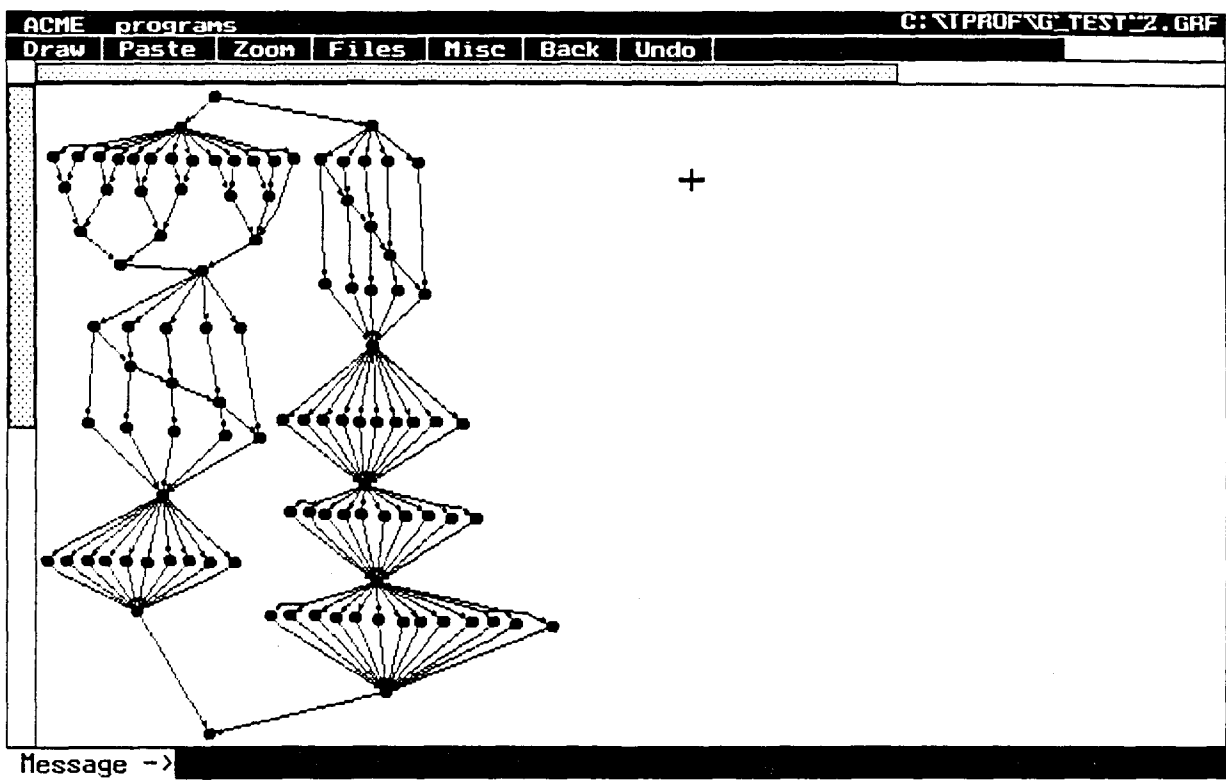


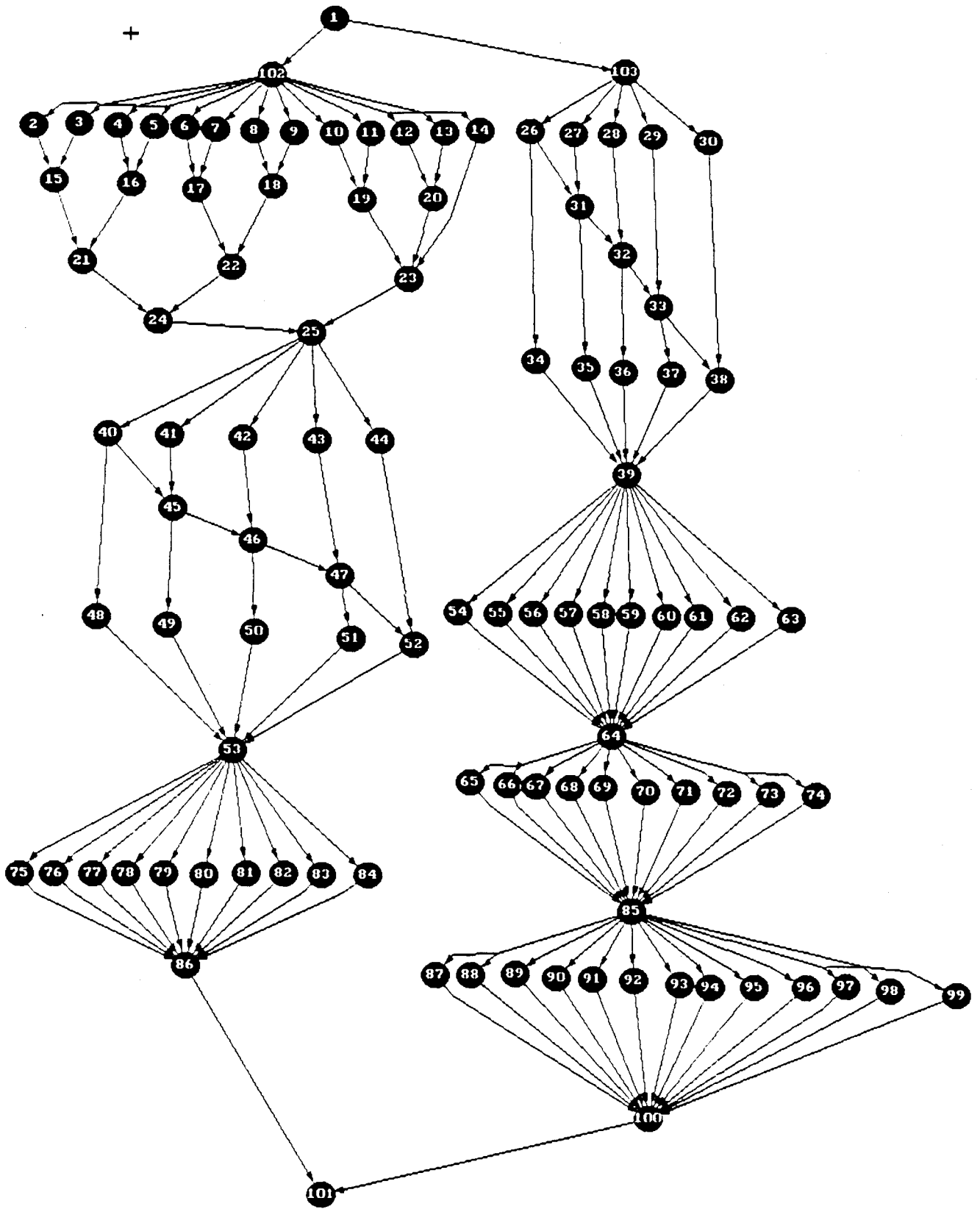


GRAFO G_TEST_1

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	25	1	49	5	73	2	97	20
2	1	26	100	50	4	74	10	98	40
3	1	27	1	51	4	75	4	99	10
4	1	28	10	52	40	76	2	100	1
5	80	29	1	53	6	77	3	101	40
6	20	30	10	54	1	78	7	102	100
7	6	31	2	55	2	79	2	103	60
8	2	32	10	56	20	80	6	104	
9	4	33	6	57	1	81	9	105	
10	80	34	9	58	2	82	8	106	
11	100	35	1	59	2	83	7	107	
12	1	36	7	60	4	84	2	108	
13	100	37	6	61	2	85	1	109	
14	2	38	9	62	2	86	9	110	
15	1	39	8	63	10	87	12	111	
16	100	40	7	64	10	88	29	112	
17	1	41	6	65	9	89	2	113	
18	10	42	1	66	6	90	1	114	
19	24	43	2	67	9	91	6	115	
20	2	44	3	68	4	92	4	116	
21	1	45	6	69	9	93	90	117	
22	9	46	7	70	1	94	100	118	
23	10	47	2	71	2	95	70	119	
24	10	48	30	72	6	96	31	120	

Nodo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
5	80	20	70	60	50	40	30	60	70	20
6	20	100	30	40	50	60	90	80	70	20
10	80	1	40	10	20	30	40	50	60	70
11	100	20	90	80	70	60	50	40	30	100
12	1	100	10	20	30	40	50	60	70	80
13	100	40	90	80	70	60	50	40	90	100
14	2	70	10	20	30	40	50	60	2	70
16	100	1	90	80	70	60	50	40	30	20
26	100	10	80	70	60	50	40	30	20	10
32	10	40	20	30	40	15	25	35	40	40
33	6	10	6	7	8	9	10	10	9	8
36	7	30	10	15	20	25	30	25	20	15
48	30	50	40	45	50	45	40	35	30	40
52	40	80	50	60	70	80	45	55	65	75
61	2	20	5	10	15	20	15	10	5	2
87	12	10	10	12	10	12	10	12	10	12
88	29	100	29	30	40	50	60	70	80	90
92	4	14	4	5	7	9	11	13	14	14
93	90	1	80	75	70	60	50	40	30	10
94	100	10	90	80	70	60	50	40	30	10
95	70		70	69	68	67	66	65	64	63
96	31	100	40	50	60	70	80	90	100	31
97	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
98	40	20	35	30	25	20	30	40	40	30
99	10	40	15	20	25	30	35	40	35	30
101	40	2	35	30	25	20	15	10	5	2
102	100	40	40	80	70	60	50	40	95	75
103	60	10	50	40	30	10	20	30	40	50
On3		472	406	421	416	396	421	460	534	542
On2		481	404	427	416	397	439	454	534	507
Texec		596	427	444	454	483	527	579	602	564
Cp		446	396	418	407	388	409	404	491	497
Extremos		472	409	425	414	420	436	472	534	516

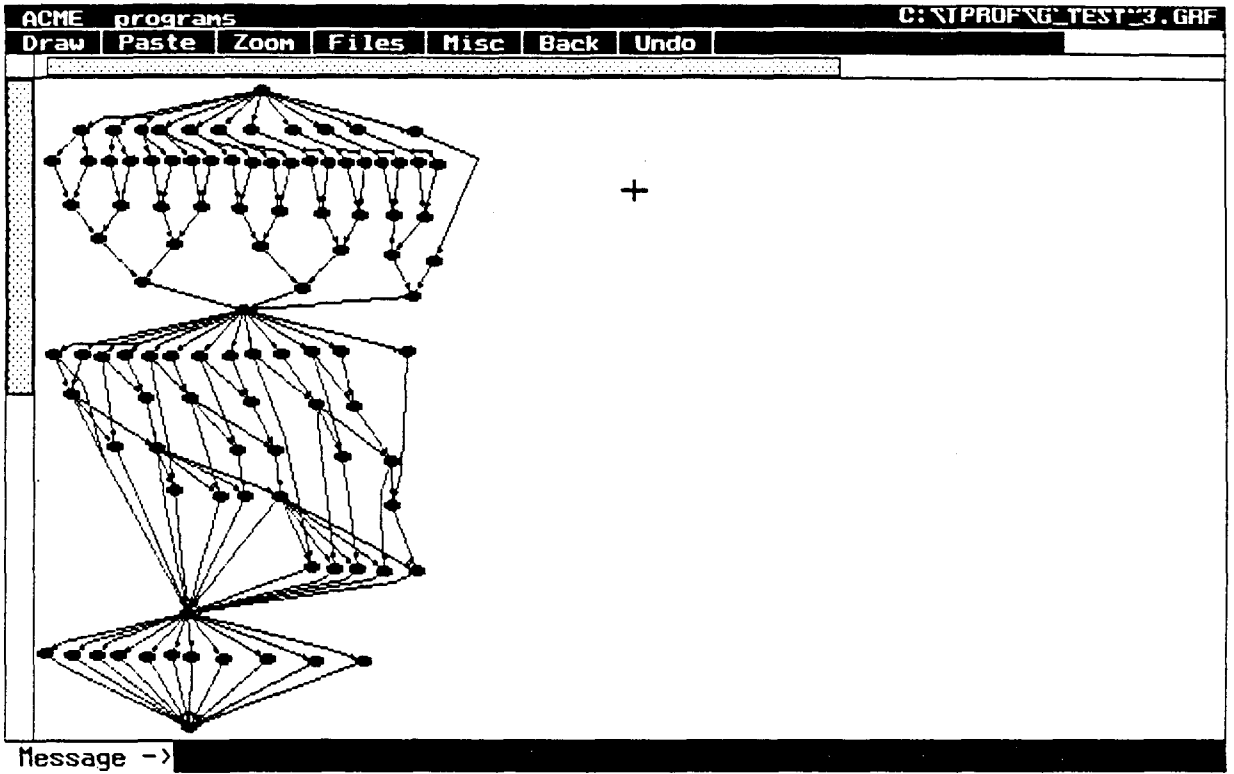


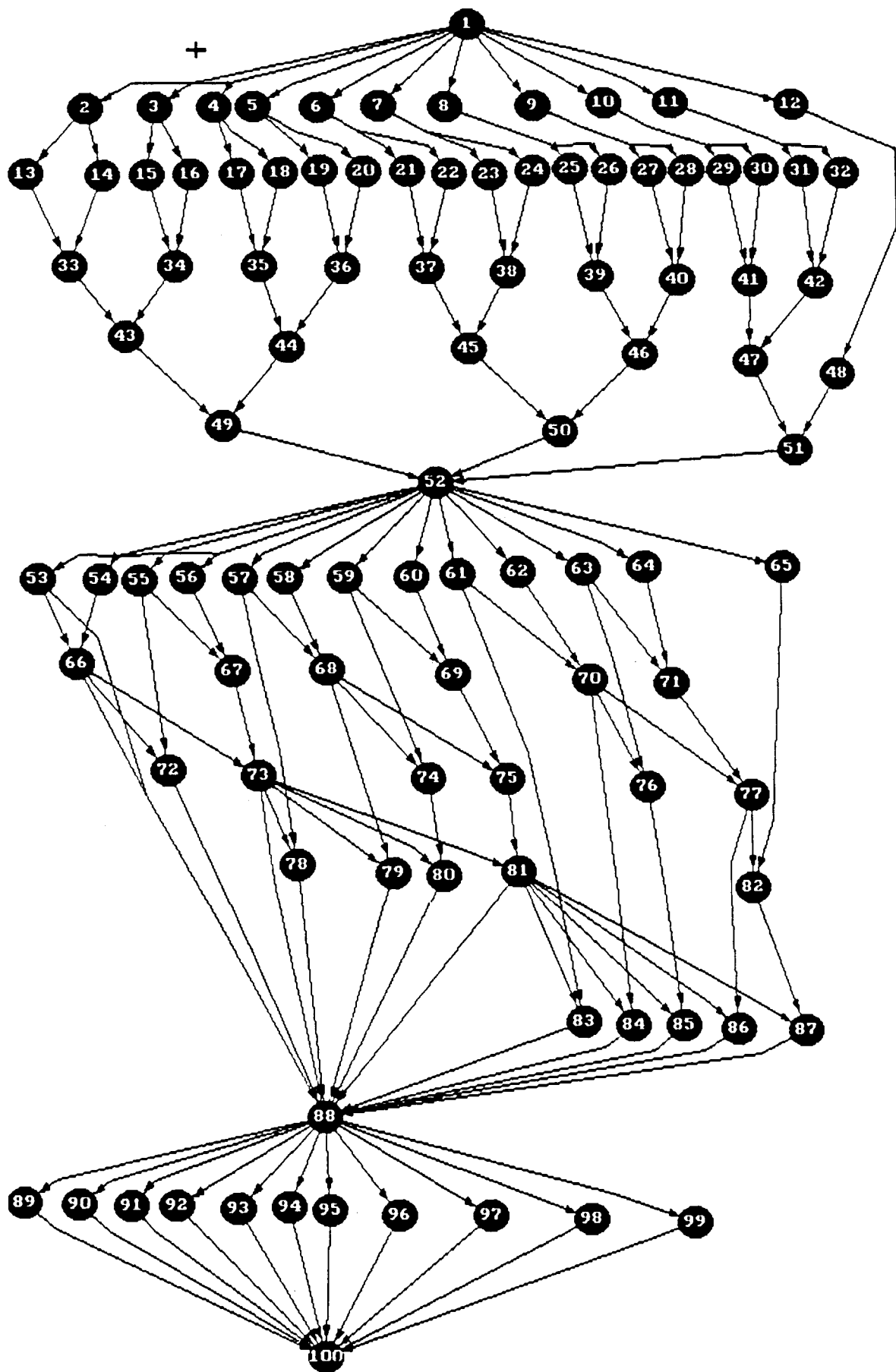


GRAFO G_TEST_2

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	25	100	49	4	73	2	97	10
2	8	26	40	50	1	74	4	98	10
3	3	27	40	51	4	75	20	99	100
4	2	28	30	52	100	76	20	100	1
5	1	29	40	53	100	77	20	101	2
6	6	30	40	54	20	78	20	102	1
7	3	31	20	55	100	79	20	103	40
8	1	32	20	56	20	80	20	104	
9	2	33	20	57	10	81	20	105	
10	4	34	1	58	40	82	20	106	
11	1	35	1	59	1	83	20	107	
12	9	36	1	60	6	84	20	108	
13	8	37	80	61	7	85	100	109	
14	1	38	20	62	8	86	10	110	
15	10	39	100	63	10	87	2	111	
16	10	40	2	64	4	88	1	112	
17	100	41	1	65	10	89	3	113	
18	7	42	2	66	2	90	6	114	
19	4	43	1	67	1	91	9	115	
20	2	44	20	68	6	92	9	116	
21	80	45	10	69	3	93	9	117	
22	40	46	10	70	10	94	9	118	
23	6	47	10	71	1	95	9	119	
24	100	48	1	72	1	96	10	120	

Nodo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
16	10	50	15	20	25	30	40	45	47	50
17	100	20	90	80	70	60	50	40	30	95
22	40	1	35	30	25	20	15	10	9	5
24	100	10	95	90	85	80	75	70	60	40
25	100	20	95	90	85	80	75	70	60	30
44	20	40	25	30	35	40	35	30	25	20
52	100	60	90	80	70	60	65	70	75	80
53	100	10	95	90	85	80	70	60	50	40
54	20	40	25	30	35	40	35	30	35	25
55	100	10	90	80	70	60	50	40	30	20
56	20	1	15	10	5	5	10	15	20	5
57	10	2	9	8	7	6	5	4	3	2
58	40	10	35	30	25	20	15	10	15	20
70	10	100	20	30	40	50	60	70	80	90
71	1	100	10	20	30	40	50	60	70	80
75	20	40	25	20	35	40	35	30	25	20
76	20	40	25	30	35	40	35	30	35	20
77	20	40	25	30	35	40	35	30	35	20
78	20	40	25	30	35	40	35	30	35	20
79	20	40	25	30	35	40	35	30	35	20
80	20	40	25	30	35	40	35	30	35	20
81	20	40	25	30	35	40	35	30	35	20
82	20	100	30	40	50	60	70	80	90	20
83	20	100	30	40	50	60	70	80	90	20
84	20	10	15	10	15	20	15	10	15	20
86	10	30	20	25	30	25	20	15	10	15
96	10	30	15	20	25	30	25	20	15	10
97	10	30	15	20	25	30	25	20	15	10
98	100	1	90	80	70	60	50	40	30	20
99	100	1	90	80	70	60	50	40	30	20
On3		667	627	617	607	587	587	577	572	637
On2		667	627	617	607	597	587	577	572	637
Texec		667	627	617	607	597	587	577	572	637
Op		667	627	617	607	597	587	577	572	637
Extremos		667	627	617	607	597	587	577	572	637





GRAFO G_TEST_3

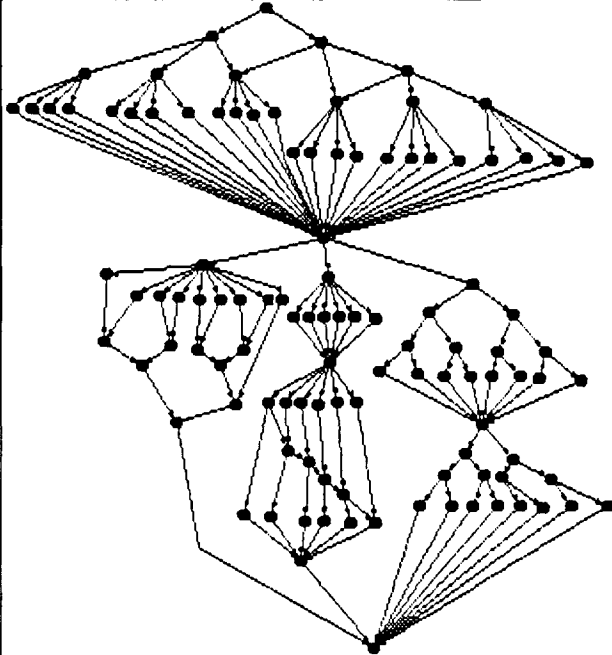
Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	25	2	49	8	73	10	97	6
2	10	26	4	50	6	74	10	98	6
3	1	27	6	51	10	75	10	99	1
4	10	28	6	52	6	76	10	100	1
5	1	29	6	53	9	77	1	101	
6	10	30	1	54	8	78	7	102	
7	1	31	1	55	7	79	3	103	
8	10	32	1	56	6	80	2	104	
9	1	33	10	57	5	81	1	105	
10	10	34	10	58	4	82	10	106	
11	1	35	10	59	3	83	4	107	
12	10	36	1	60	4	84	3	108	
13	4	37	10	61	5	85	2	109	
14	4	38	10	62	10	86	1	110	
15	2	39	1	63	4	87	10	111	
16	6	40	10	64	1	88	9	112	
17	1	41	1	65	1	89	1	113	
18	7	42	10	66	1	90	1	114	
19	2	43	2	67	1	91	4	115	
20	8	44	3	68	7	92	1	116	
21	4	45	7	69	6	93	4	117	
22	6	46	4	70	1	94	3	118	
23	1	47	2	71	1	95	2	119	
24	2	48	2	72	1	96	7	120	

Nodo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
11	1	10	2	3	4	5	6	7	8	9
15	2	4	2	3	4	4	3	2	2	4
18	7	1	6	5	4	3	2	2	3	4
28	6	10	7	8	9	9	8	7	8	9
35	10	2	9	8	7	6	5	4	3	9
36	1	10	2	3	4	5	6	7	8	9
39	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1
40	10	4	9	8	7	6	5	5	6	7
50	6	4	5	4	4	5	5	4	4	5
51	10	6	9	8	7	7	8	9	9	8
52	6	2	5	4	3	2	3	4	5	2
58	4	6	5	4	6	6	5	4	4	5
62	1	10	2	3	4	5	6	7	8	9
63	1	4	2	3	3	2	1	4	4	1
65	1	7	2	3	4	5	6	7	7	1
68	7	4	6	5	4	4	5	6	7	4
71	1	9	2	3	4	5	6	7	8	2
78	7	4	6	5	4	7	6	5	4	7
79	3	10	4	5	6	7	8	9	9	8
80	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2
82	10	1	9	8	7	6	5	4	3	2
89	1	8	2	3	4	5	6	7	7	6
94	3	8	7	6	5	4	4	5	6	7
97	6	2	5	4	3	2	3	4	5	6
99	1	4	2	3	4	4	3	2	2	4
On3		99	96	95	95	94	96	99	110	99
On2		99	94	93	92	91	93	97	100	98
Texec		117	98	98	103	105	107	109	112	106
Cp		91	93	92	90	90	90	92	94	92
Extremos		99	95	96	102	99	100	102	105	103

ACME programs

C:\T\PROF\G_TEST\4.GRF

Draw Paste Zoon Files Misc Back Undo



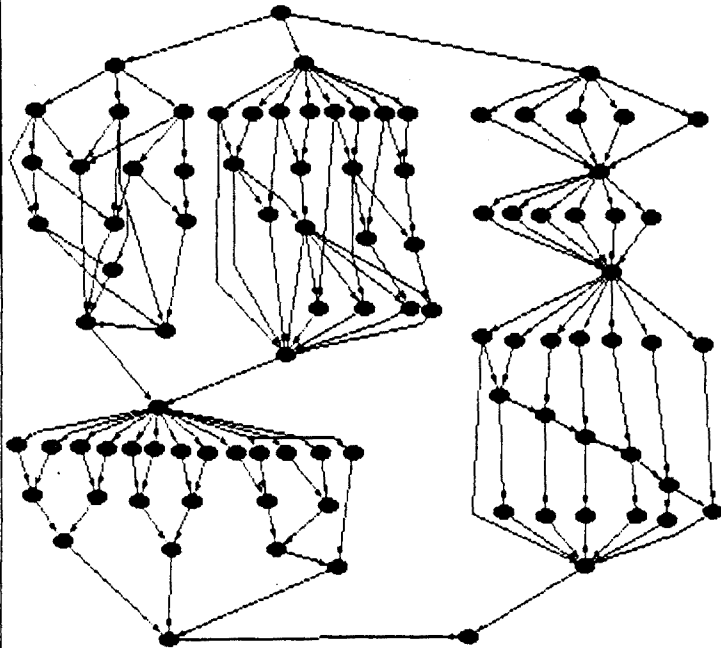
+

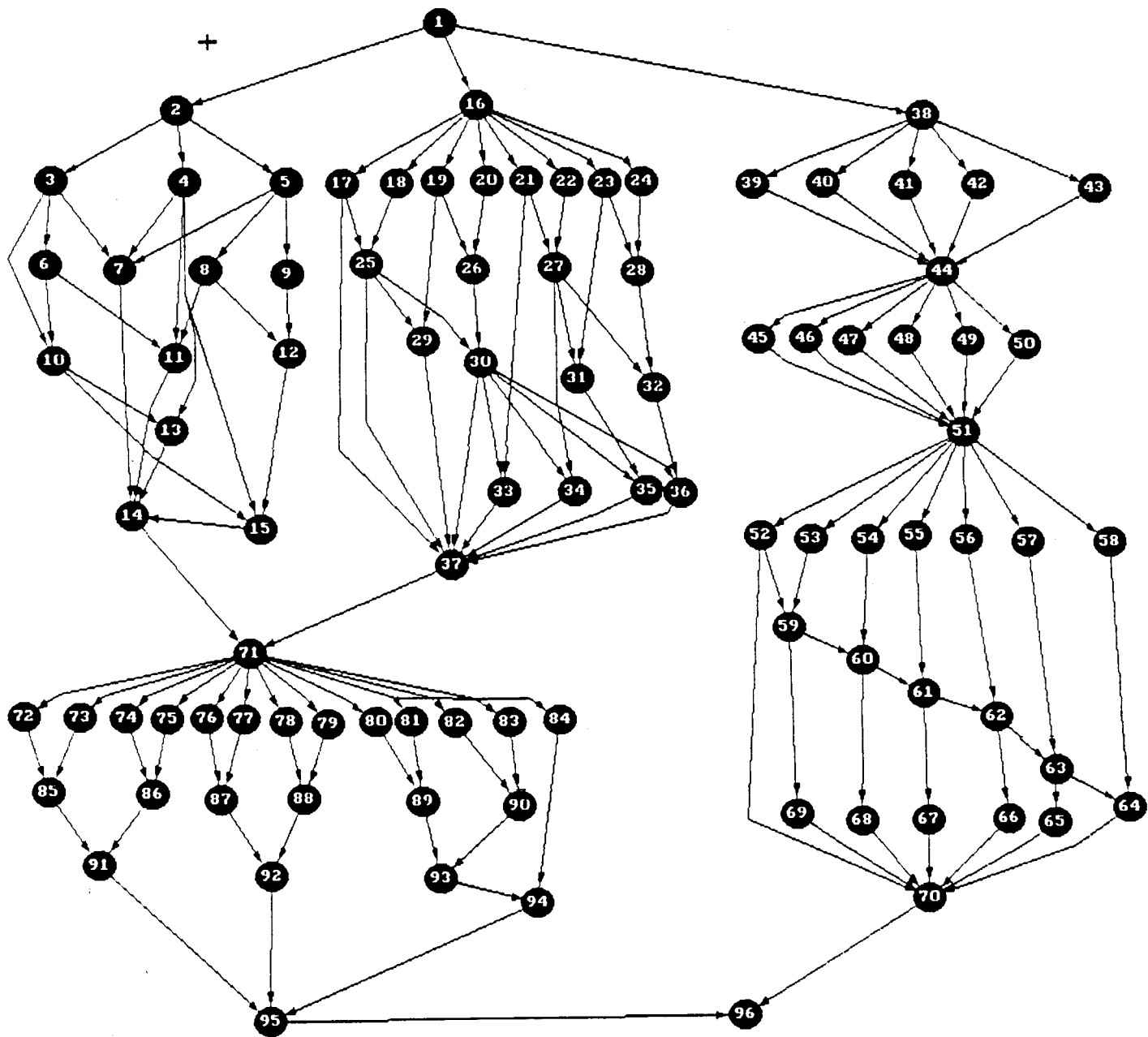
Message ->

GRAFO G_TEST_4

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	10	25	1	49	4	73	20	97	1
2	20	26	1	50	4	74	20	98	1
3	40	27	10	51	1	75	20	99	20
4	2	28	2	52	1	76	20	100	20
5	1	29	4	53	10	77	20	101	20
6	10	30	1	54	2	78	1	102	20
7	6	31	100	55	60	79	20	103	30
8	6	32	100	56	1	80	9	104	20
9	19	33	1	57	10	81	90	105	1
10	1	34	1	58	1	82	9	106	
11	4	35	2	59	10	83	90	107	
12	1	36	2	60	1	84	4	108	
13	4	37	1	61	2	85	10	109	
14	7	38	1	62	40	86	4	110	
15	2	39	100	63	1	87	10	111	
16	14	40	1	64	100	88	4	112	
17	13	41	10	65	6	89	9	113	
18	12	42	20	66	2	90	10	114	
19	16	43	30	67	7	91	30	115	
20	17	44	30	68	80	92	30	116	
21	18	45	2	69	40	93	10	117	
22	19	46	1	70	90	94	1	118	
23	20	47	2	71	20	95	10	119	
24	40	48	3	72	20	96	10	120	

Nodo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
3	40	100	50	60	70	80	90	55	65	75
6	10	1	9	8	7	6	5	4	3	2
12	1	100	10	20	30	40	50	60	70	80
14	7	40	15	20	25	30	35	7	8	9
16	14	60	15	20	25	30	35	40	45	50
19	16	1	15	14	13	12	11	10	9	8
21	18	2	15	10	5	1	5	10	15	18
24	40	100	50	60	70	80	90	85	75	65
27	10	40	15	20	25	30	35	10	20	30
31	100	10	90	80	70	60	50	40	30	20
39	100	30	90	85	75	65	55	50	45	40
40	1	100	10	20	30	40	50	60	70	80
47	2	100	10	15	30	40	50	70	80	90
48	3	20	4	5	7	9	11	13	15	17
50	4	20	5	7	9	11	13	15	17	19
51	1	20	2	4	6	8	10	12	14	16
55	60	4	55	50	45	40	35	30	25	20
57	10	100	20	30	40	50	60	70	80	90
59	10	14	11	12	13	14	10	11	12	13
61	2	60	5	10	15	20	25	30	35	40
62	40	20	35	30	25	20	25	30	35	40
77	20	80	30	35	40	45	50	55	60	65
79	20	60	25	30	35	40	45	50	55	60
91	30	1	25	20	15	10	5	10	15	20
92	30	1	25	20	15	10	5	10	15	20
94	1	10	2	3	4	5	6	7	8	9
97	1	10	2	3	4	5	6	7	8	9
98	1	10	2	3	45	5	6	7	8	9
On3		694	537	549	575	596	618	597	641	668
On2		701	544	556	578	610	625	605	649	698
Texec		768	544	556	578	610	650	605	649	698
Cp		675	523	537	563	578	598	573	603	513
Extremos		694	544	556	578	610	620	605	644	513

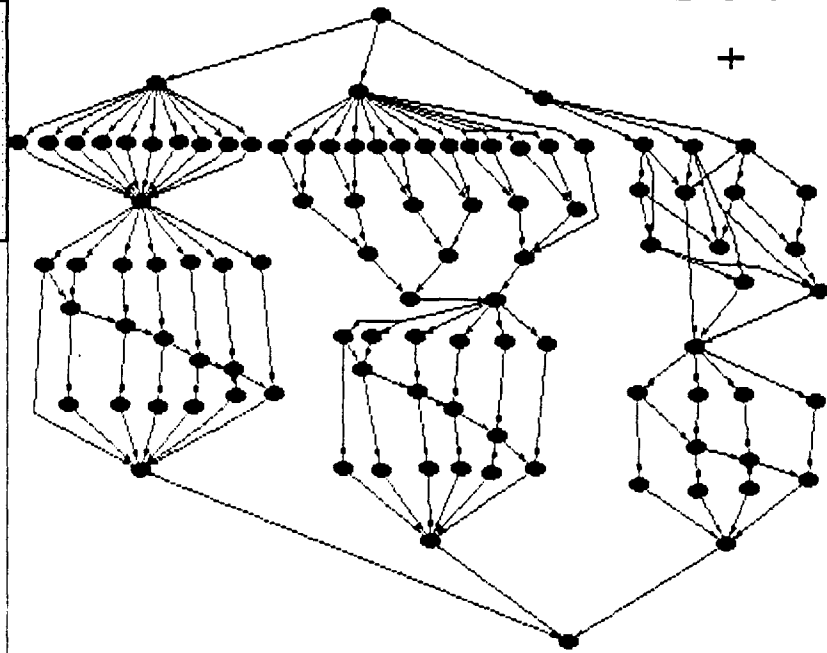




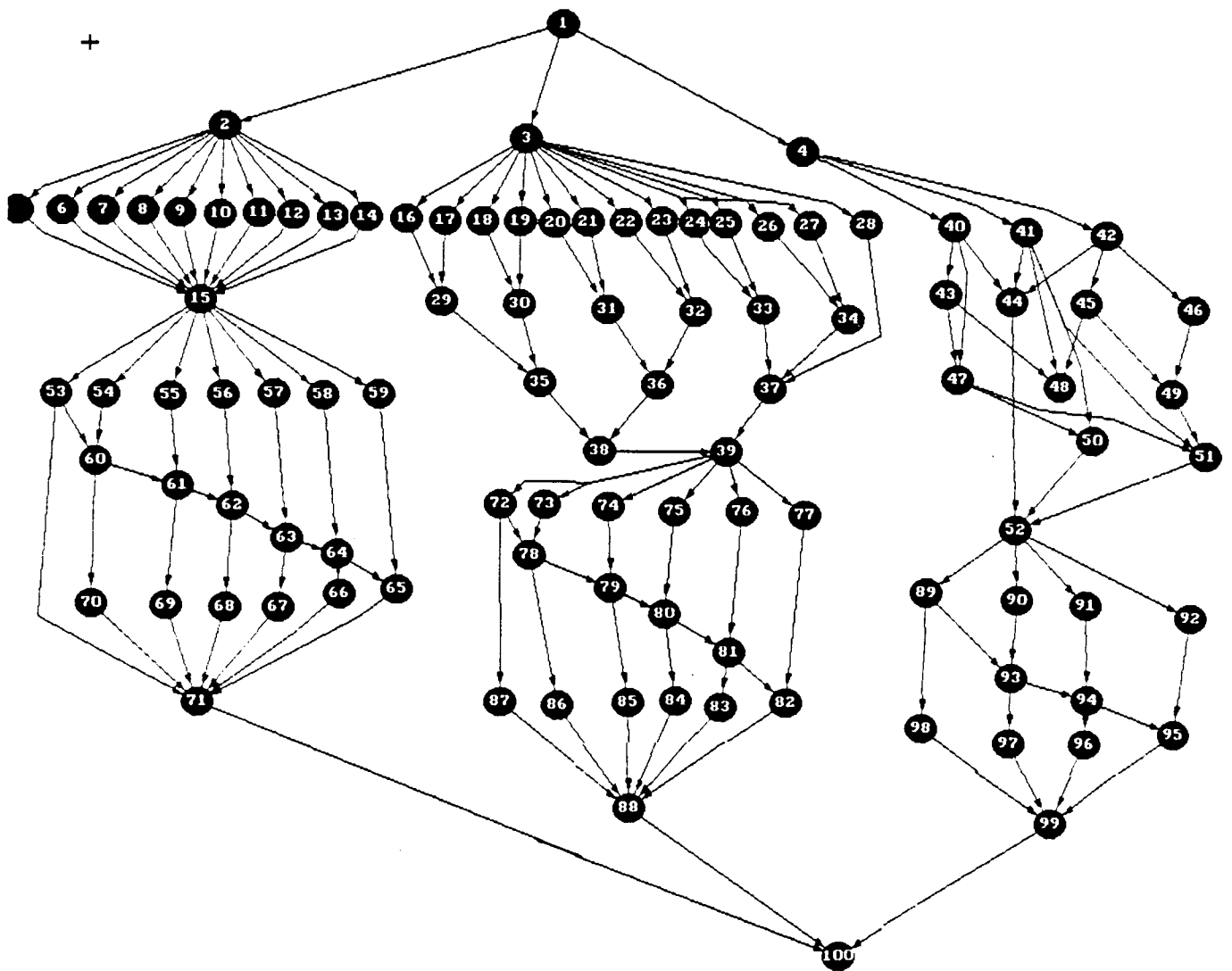
GRAFO G_TEST_5

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	25	50	49	1	73	1	97	
2	10	26	30	50	1	74	1	98	
3	15	27	20	51	100	75	1	99	
4	8	28	1	52	20	76	1	100	
5	7	29	4	53	20	77	1	101	
6	6	30	60	54	20	78	100	102	
7	9	31	4	55	20	79	100	103	
8	10	32	100	56	20	80	100	104	
9	6	33	1	57	20	81	100	105	
10	10	34	1	58	20	82	100	106	
11	4	35	1	59	10	83	1	107	
12	20	36	100	60	10	84	9	108	
13	10	37	1	61	10	85	100	109	
14	10	38	2	62	2	86	100	110	
15	20	39	100	63	3	87	100	111	
16	4	40	1	64	9	88	1	112	
17	15	41	2	65	4	89	1	113	
18	16	42	6	66	10	90	1	114	
19	10	43	10	67	7	91	1	115	
20	4	44	4	68	6	92	100	116	
21	9	45	9	69	6	93	1	117	
22	6	46	1	70	1	94	1	118	
23	1	47	1	71	4	95	1	119	
24	1	48	1	72	1	96	1	120	

Nodo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
22	6	40	101	12	14	20	25	30	35	38
27	20	80	30	40	50	60	70	25	35	45
32	100	1	90	80	70	60	50	40	30	20
31	1	100	10	20	30	40	50	60	70	90
36	100	20	90	80	70	60	40	50	30	20
39	100	20	90	80	70	60	50	40	30	20
40	1	80	10	15	20	25	30	35	50	70
46	1	90	10	20	30	40	50	60	70	80
47	1	100	15	25	35	45	55	65	75	95
48	1	100	15	20	30	35	40	45	50	55
49	1	100	10	20	30	40	50	60	70	80
72	1	90	15	25	35	45	65	75	85	95
73	1	70	10	15	20	25	30	40	45	70
78	100	20	90	80	70	60	50	40	30	25
79	100	10	85	75	65	55	45	35	25	15
80	100	15	90	80	70	60	50	40	30	20
81	100	10	100	10	100	10	100	10	100	10
82	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20
85	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20
86	100	10	20	100	100	20	20	100	20	100
87	100	5	90	80	70	60	50	40	30	20
88	1	100	10	20	30	40	50	60	70	80
91	1	100	10	20	30	40	50	60	70	80
92	100	20	90	80	70	60	50	40	30	20
95	1	100	10	20	30	40	50	60	70	80
On3		553	462	443	485	437	515	453	527	490
On2		552	462	438	490	424	518	453	528	501
Texec		715	464	473	490	461	530	541	575	645
Op		532	434	415	411	461	530	541	575	645
Extremos		553	464	473	489	461	519	468	551	602



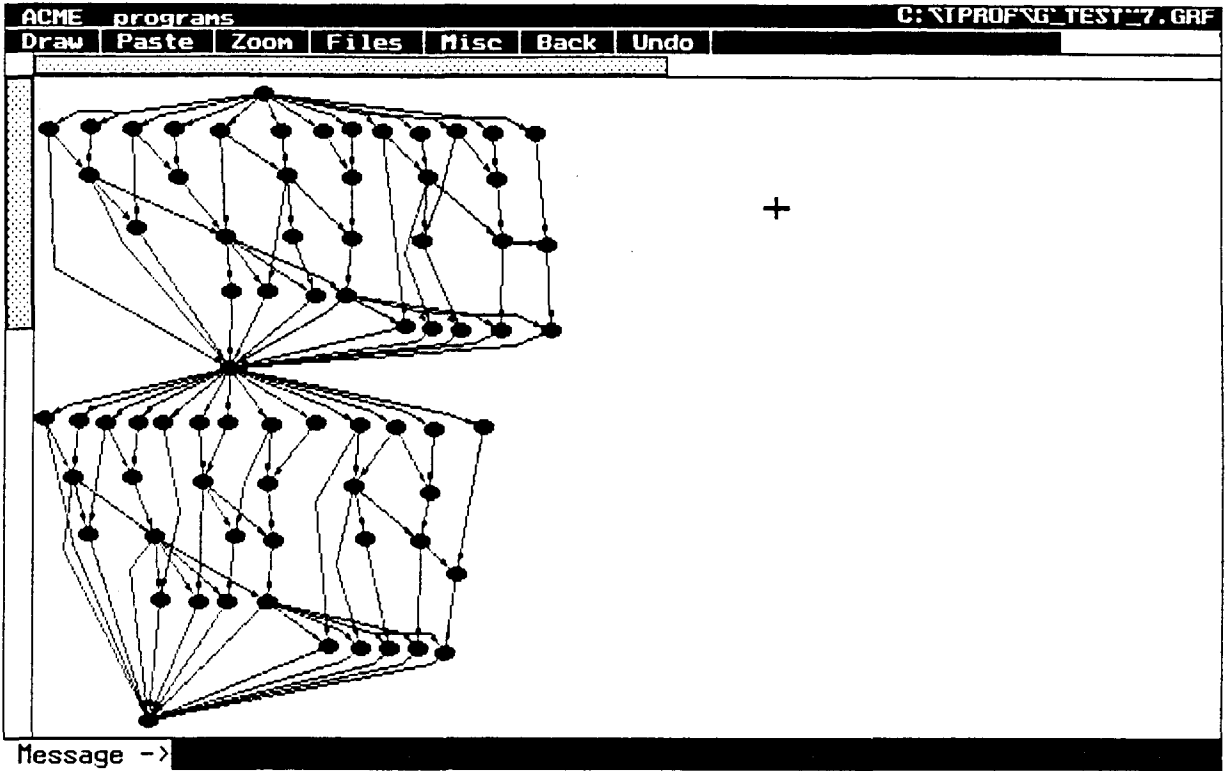
Message ->

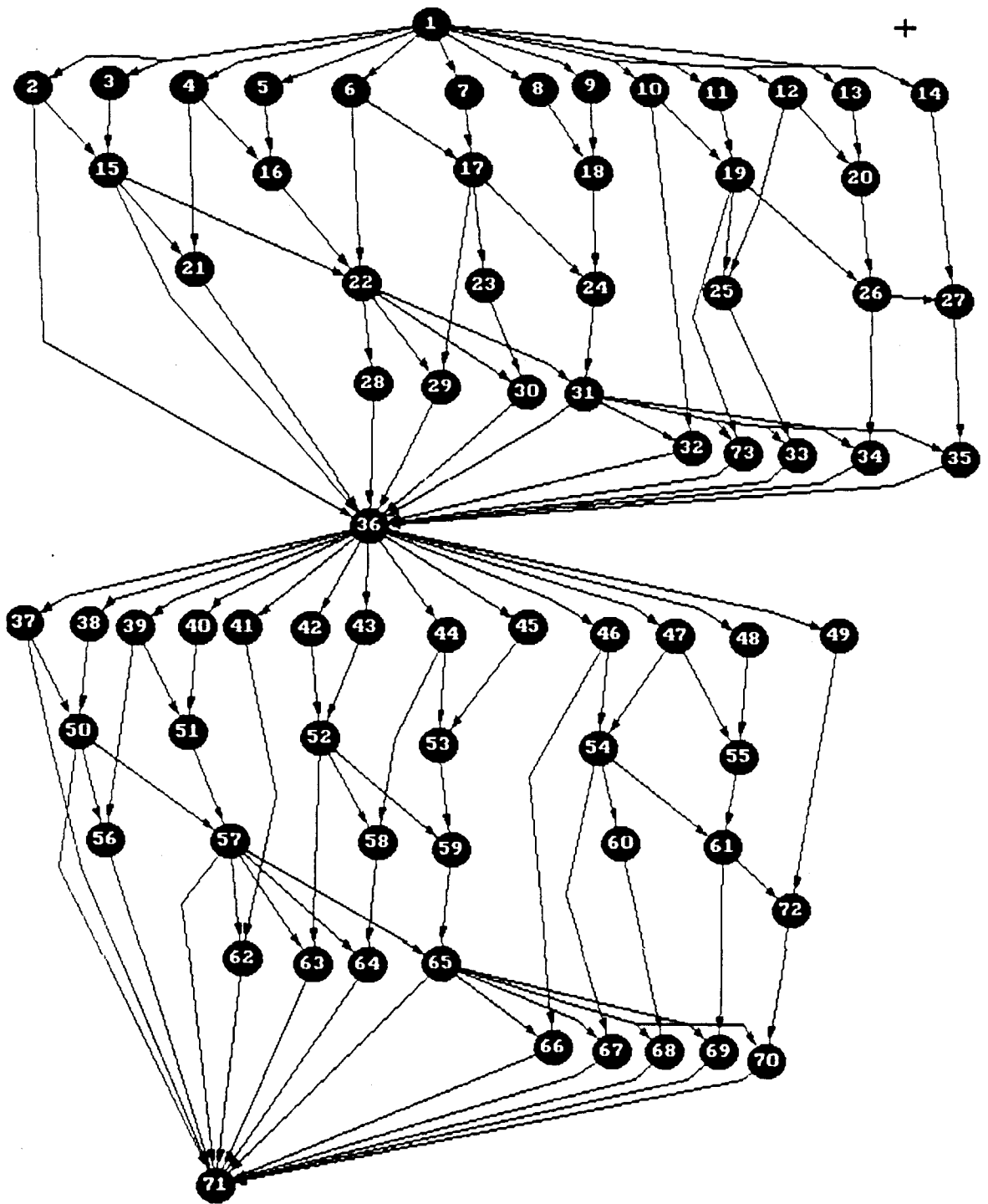


GRAFO G_TEST_6

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	20	25	10	49	100	73	6	97	4
2	10	26	10	50	10	74	4	98	2
3	80	27	1	51	50	75	8	99	100
4	20	28	9	52	90	76	4	100	1
5	20	29	90	53	9	77	6	101	
6	60	30	100	54	40	78	9	102	
7	40	31	100	55	6	79	90	103	
8	50	32	100	56	2	80	4	104	
9	30	33	100	57	4	81	6	105	
10	10	34	100	58	10	82	10	106	
11	20	35	100	59	15	83	10	107	
12	10	36	40	60	7	84	2	108	
13	40	37	4	61	6	85	2	109	
14	1	38	1	62	5	86	1	110	
15	1	39	20	63	4	87	9	111	
16	9	40	100	64	1	88	100	112	
17	10	41	100	65	100	89	4	113	
18	9	42	1	66	100	90	4	114	
19	10	43	4	67	100	91	4	115	
20	9	44	10	68	100	92	40	116	
21	10	45	9	69	1	93	13	117	
22	10	46	4	70	1	94	13	118	
23	10	47	1	71	10	95	7	119	
24	10	48	100	72	4	96	6	120	

Nodo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
2	10	70	20	30	40	50	60	25	35	45
3	80	20	70	60	50	40	30	65	55	45
9	30	10	25	20	15	10	15	20	25	30
10	10	40	15	20	25	30	35	40	10	15
11	20	50	20	25	30	35	40	45	50	50
12	10	30	10	15	20	25	30	10	20	30
13	40	60	45	50	55	60	40	45	50	55
14	1	100	10	20	30	40	50	60	70	20
20	92	20	10	12	14	16	18	20	9	20
22	10	100	20	30	40	50	60	70	80	90
29	90	40	85	80	75	70	65	60	55	50
30	100	30	90	80	70	60	50	40	30	35
31	100	40	90	80	70	60	50	40	45	50
32	100	50	90	85	80	75	70	65	60	55
33	100	20	90	80	70	60	50	40	30	20
34	100	10	90	80	70	60	50	40	30	20
38	1	20	5	10	15	20	1	20	1	20
42	1	4	1	2	3	4	1	4	1	4
45	9	100	10	20	30	40	50	60	70	80
47	1	10	4	6	8	10	1	10	1	10
48	100	40	90	80	70	60	50	40	90	80
65	100	10	90	80	70	60	50	40	30	20
66	100	1	90	80	70	60	50	40	30	20
67	100	1	90	80	70	60	50	40	30	20
68	100	1	1	100	1	100	1	100	50	70
71	10	100	10	20	30	40	50	60	70	80
88	100	10	100	10	100	20	40	60	100	10
99	100	20	90	80	70	60	50	40	30	20
On3		521	576	556	579	538	505	555	567	555
On2		547	558	560	600	533	505	533	571	555
Texec		661	580	590	611	612	555	622	644	682
Cp		473	545	509	541	527	482	503	526	493
Extremos		521	580	590	611	562	540	597	644	636

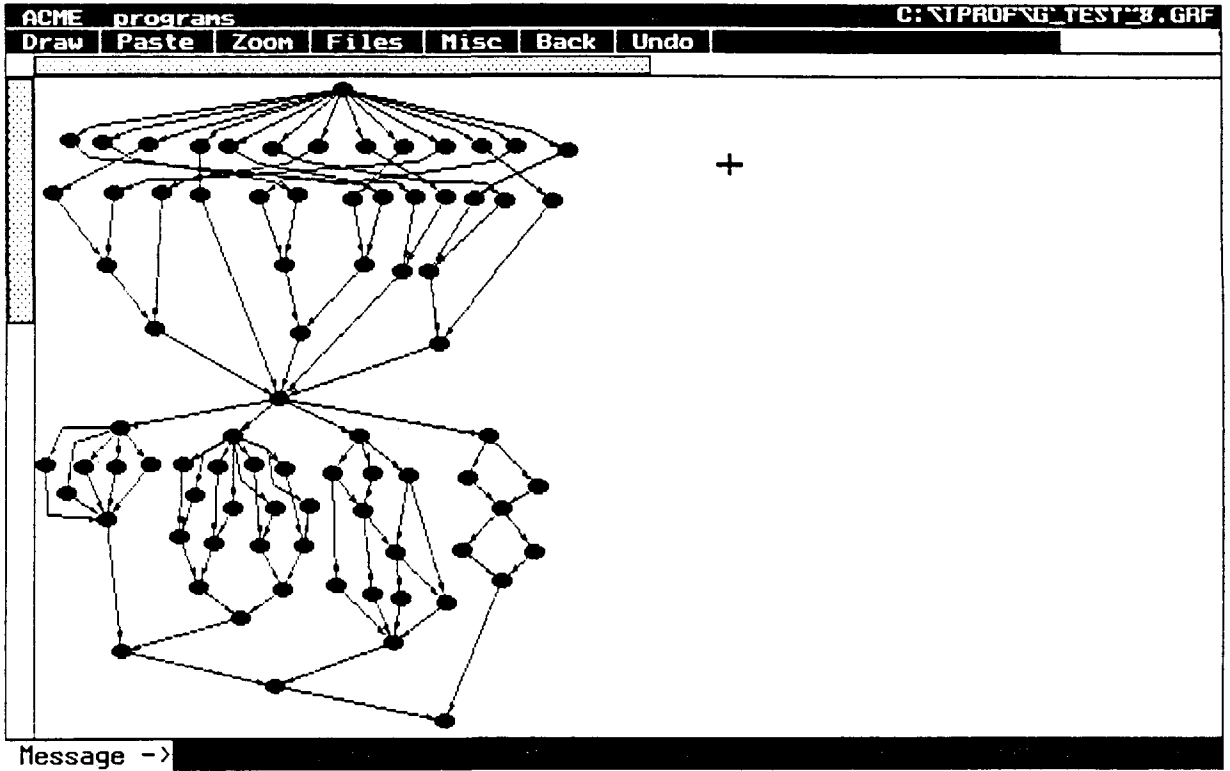


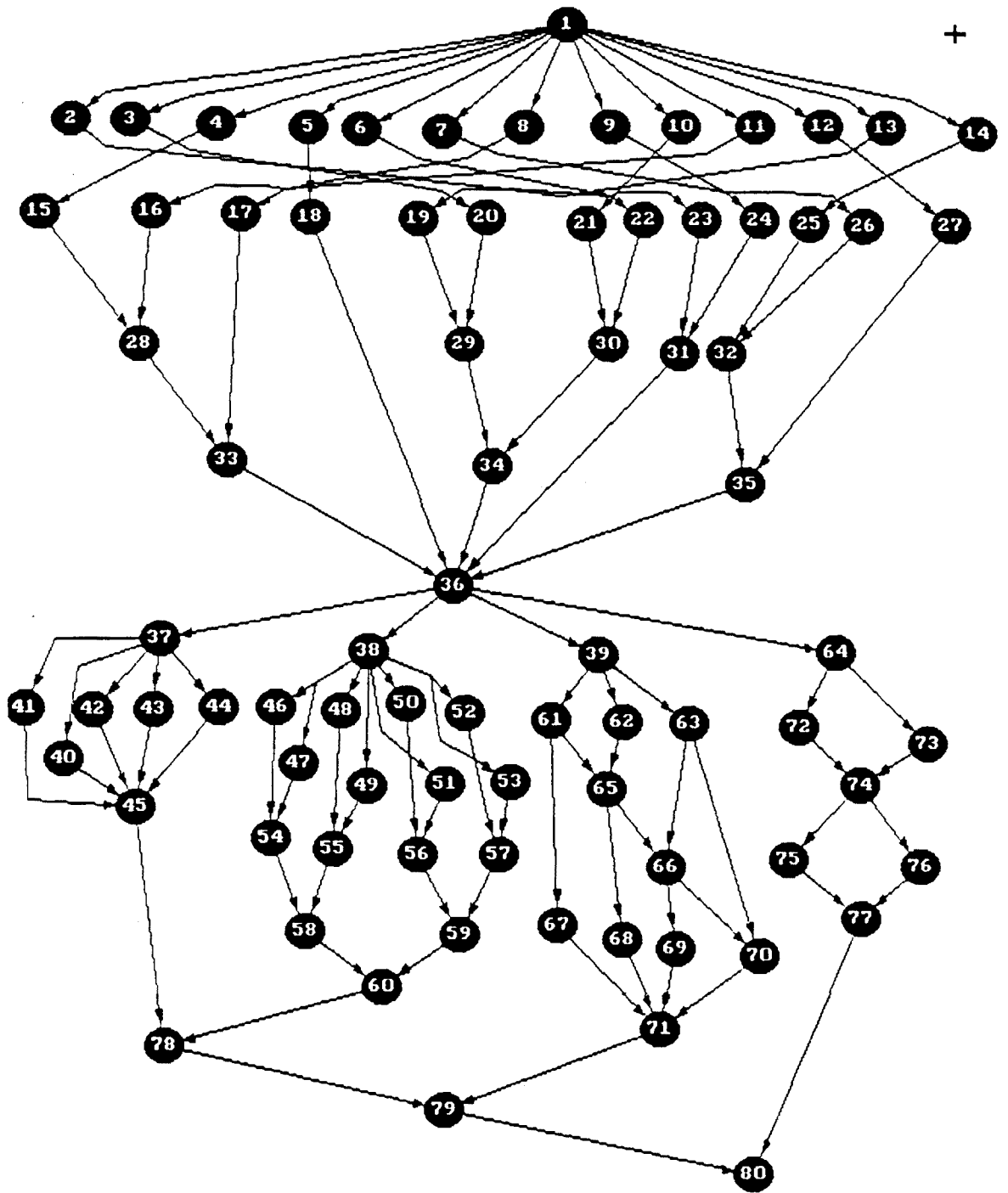


GRAFO G_TEST_7

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	20	25	10	49	100	73		97	
2	40	26	45	50	10	74		98	
3	50	27	60	51	1	75		99	
4	100	28	2	52	30	76		100	
5	4	29	9	53	100	77		101	
6	20	30	7	54	100	78		102	
7	40	31	1	55	4	79		103	
8	30	32	2	56	100	80		104	
9	10	33	3	57	100	81		105	
10	100	34	7	58	20	82		106	
11	4	35	9	59	1	83		107	
12	100	36	100	60	10	84		108	
13	10	37	1	61	1	85		109	
14	9	38	4	62	30	86		110	
15	7	39	4	63	10	87		111	
16	10	40	100	64	1	88		112	
17	90	41	2	65	20	89		113	
18	1	42	7	66	1	90		114	
19	100	43	6	67	4	91		115	
20	20	44	1	68	100	92		116	
21	100	45	10	69	4	93		117	
22	1	46	4	70	9	94		118	
23	20	47	20	71	1	95		119	
24	4	48	1	72	2	96		120	

Nodo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
3	50	20	45	40	35	30	25	20	30	40
5	4	40	5	10	15	20	25	30	35	40
6	20	30	20	22	24	26	28	30	20	22
22	1	100	10	15	20	25	30	60	80	90
31	80	20	70	60	50	40	30	20	10	15
37	1	40	10	15	20	25	30	35	40	10
40	100	10	90	80	70	60	50	40	30	20
41	2	50	10	15	20	25	30	35	40	45
42	7	70	10	20	30	40	50	60	70	10
50	10	100	10	20	30	40	50	60	70	90
41	2	50	10	15	20	25	30	35	40	45
42	7	70	10	20	30	40	50	60	70	10
50	10	100	10	20	30	40	50	60	70	10
53	100	10	90	80	70	60	50	40	30	20
56	100	10	90	80	70	60	50	40	30	20
57	100	10	100	10	100	10	100	10	100	10
62	30	60	30	40	50	60	60	50	50	40
63	10	100	10	20	60	80	90	100	10	40
64	1	100	10	20	30	40	50	60	70	80
65	20	40	25	30	35	40	20	30	40	20
66	1	100	10	20	30	40	100	10	100	10
On3		749	776	697	741	720	793	700	827	679
On2		749	776	720	741	699	794	716	822	713
Texec		749	776	720	741	800	797	861	913	791
Cp		765	751	675	741	698	783	690	785	665
Extremos		749	776	715	741	736	794	705	794	708

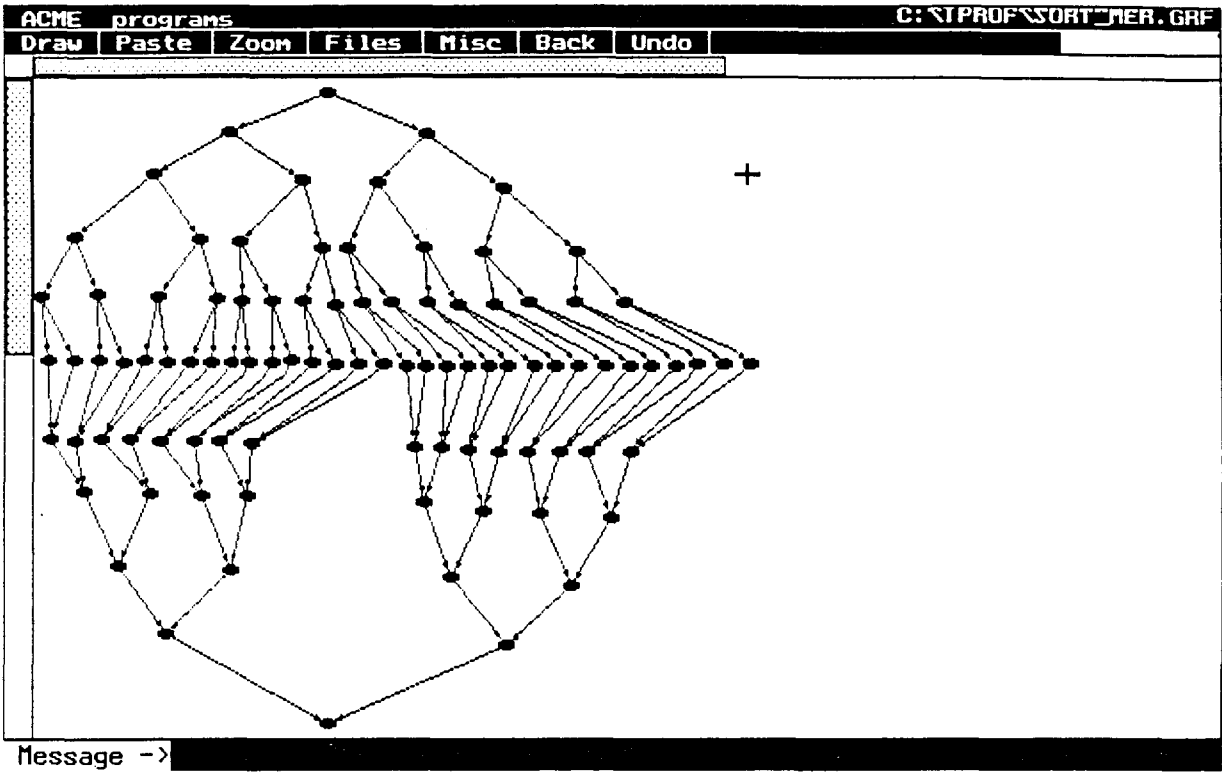




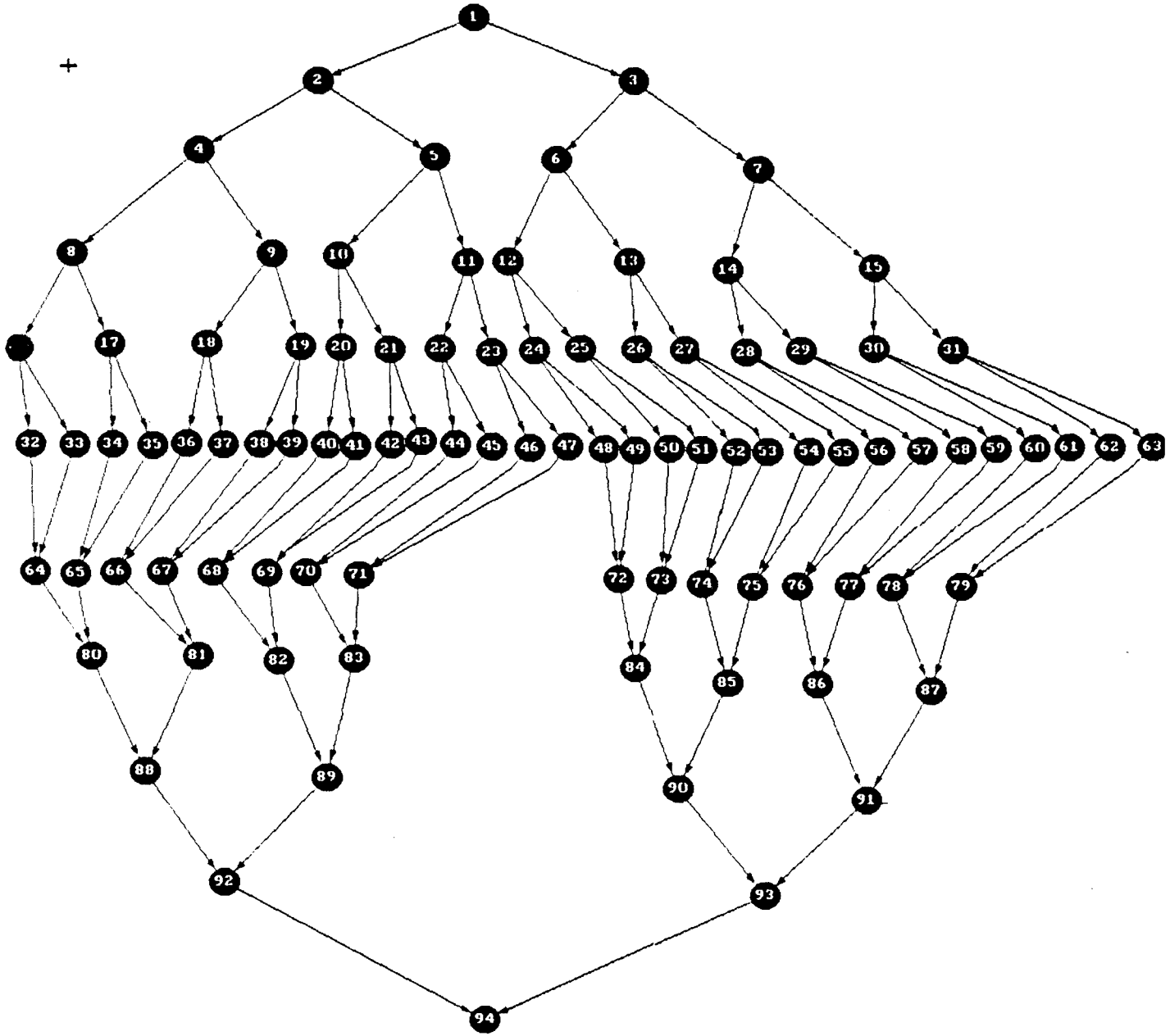
GRAFO G_TEST_8

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	1	25	10	49	10	73	4	97	
2	6	26	60	50	10	74	90	98	
3	10	27	90	51	6	75	40	99	
4	7	28	6	52	9	76	10	100	
5	20	29	10	53	6	77	6	101	
6	30	30	10	54	1	78	10	102	
7	1	31	11	55	1	79	7	103	
8	10	32	6	56	1	80	1	104	
9	4	33	1	57	4	81		105	
10	9	34	20	58	1	82		106	
11	10	35	40	59	1	83		107	
12	20	36	1	60	10	84		108	
13	30	37	100	61	4	85		109	
14	40	38	10	62	4	86		110	
15	2	39	10	63	6	87		111	
16	41	40	30	64	10	88		112	
17	100	41	40	65	4	89		113	
18	90	42	5	66	5	90		114	
19	20	43	60	67	10	91		115	
20	10	44	70	68	1	92		116	
21	10	45	100	69	6	93		117	
22	10	46	100	70	9	94		118	
23	10	47	100	71	8	95		119	
24	20	48	100	72	6	96		120	

Nodo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
5	20	100	30	40	50	60	70	80	90	100
6	30	50	35	40	45	50	45	40	35	30
14	40	80	50	60	70	80	70	60	50	40
17	100	20	90	80	70	60	50	40	30	20
18	90	80	90	80	90	80	80	90	90	90
33	1	10	2	4	6	8	10	10	1	10
36	1	10	1	10	1	10	5	6	7	8
37	100	10	90	80	70	60	50	40	30	20
40	30	50	30	40	50	50	50	40	30	30
41	40	80	40	50	60	70	80	70	60	50
42	5	60	10	20	30	40	50	60	50	40
43	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70
44	70	40	70	60	50	40	50	60	70	60
45	100	20	90	80	70	60	50	40	30	20
46	100	40	90	80	90	80	90	80	40	50
47	100	60	100	60	90	80	70	60	60	60
48	100	60	90	80	70	60	70	80	90	100
49	10	70	20	30	40	50	60	70	10	20
54	1	100	10	20	30	40	50	60	70	80
55	1	100	1	100	1	100	1	100	100	100
58	1	100	1	1	1	1	100	100	100	100
60	10	20	10	20	15	20	20	20	10	10
71	8	7	7	7	7	7	7	7	7	8
78	10	15	10	10	10	10	5	10	10	10
On3		584	420	484	407	431	453	545	622	547
On2		583	420	482	390	440	469	549	620	551
Texec		710	420	490	423	503	526	656	738	650
Cp		514	420	429	390	389	439	505	606	497
Extremos		584	420	487	417	490	484	599	639	575



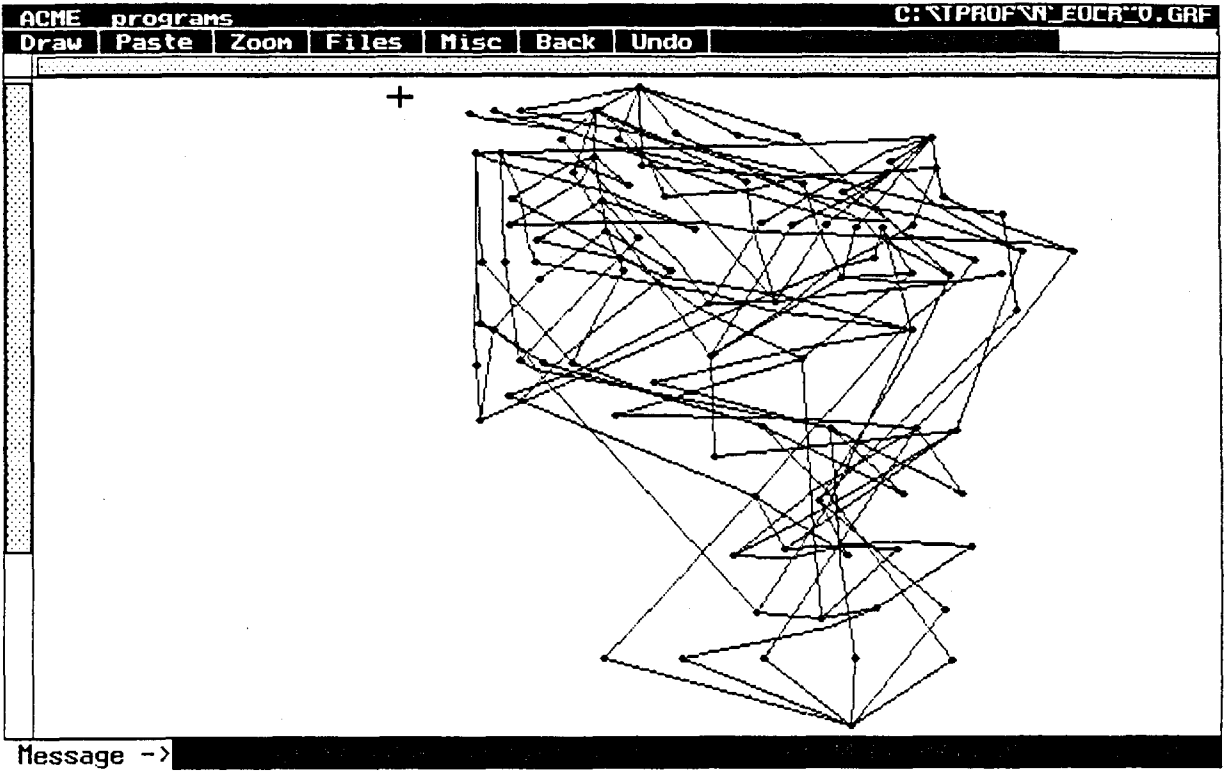
+

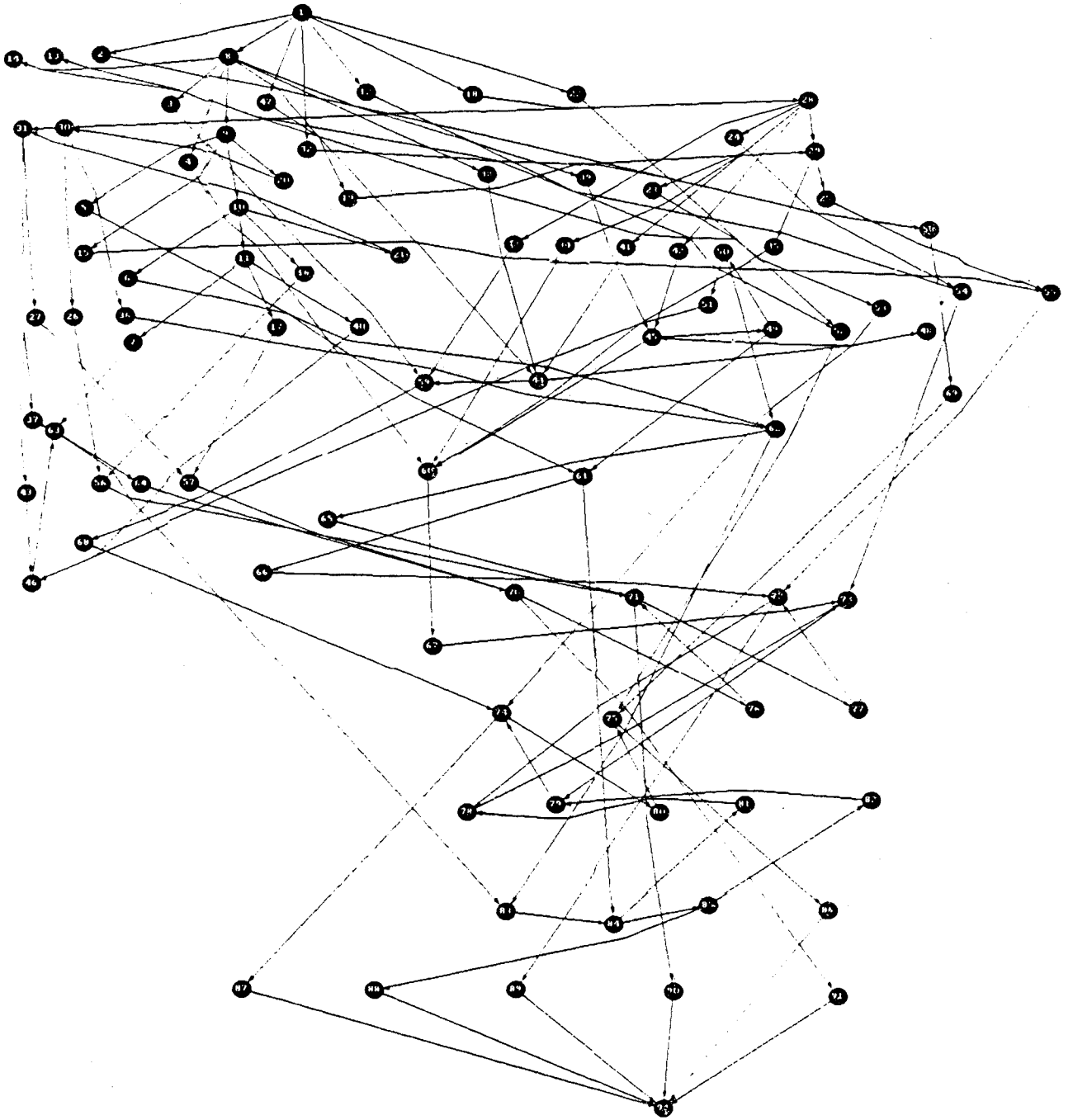


GRAFO G_TEST_10

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	20	25	20	49	20	73	20	97	
2	20	26	20	50	20	74	20	98	
3	20	27	20	51	20	75	20	99	
4	20	28	20	52	20	76	20	100	
5	20	29	20	53	20	77	20	101	
6	20	30	20	54	20	78	20	102	
7	20	31	20	55	20	79	20	103	
8	20	32	20	56	20	80	20	104	
9	20	33	20	57	20	81	20	105	
10	20	34	20	58	20	82	20	106	
11	20	35	20	59	20	83	20	107	
12	20	36	20	60	20	84	20	108	
13	20	37	20	61	20	85	20	109	
14	20	38	20	62	20	86	20	110	
15	20	39	20	63	20	87	20	111	
16	20	40	20	64	20	88	20	112	
17	20	41	20	65	20	89	20	113	
18	20	42	20	66	20	90	20	114	
19	20	43	20	67	20	91	20	115	
20	20	44	20	68	20	92	20	116	
21	20	45	20	69	20	93	20	117	
22	20	46	20	70	20	94	20	118	
23	20	47	20	71	20	95		119	
24	20	48	20	72	20	96		120	

Nodo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
32	20	80	30	40	50	60	70	80	35	60
33	20	60	25	30	35	40	45	50	55	60
34	20	40	20	25	30	35	40	40	35	30
35	20	70	30	40	50	60	70	60	50	40
36	20	80	30	40	45	50	60	65	70	75
37	20	90	20	30	40	50	60	70	80	90
38	20	100	30	50	60	70	100	100	70	60
39	20	1	20	1	20	1	1	1	1	20
40	20	1	1	1	1	1	1	20	20	20
41	20	100	10	100	20	40	80	100	100	80
42	20	40	25	30	35	40	40	35	30	25
43	20	60	20	25	30	35	40	45	50	55
44	20	50	25	30	35	40	45	50	45	40
45	20	30	25	30	20	30	30	30	30	30
46	20	80	25	30	40	50	60	70	80	80
47	20	90	30	60	90	30	60	90	30	60
48	20	70	30	40	50	60	70	70	60	50
49	20	60	25	30	35	40	45	50	55	60
50	20	40	20	25	30	40	40	40	40	25
51	20	90	30	50	60	40	50	60	70	80
52	20	80	40	80	80	40	20	30	20	20
53	20	80	40	80	80	40	20	30	20	20
54	20	80	40	80	80	40	20	30	20	20
55	20	40	20	30	40	40	30	20	25	40
56	20	50	30	40	50	25	30	35	40	45
57	20	30	20	25	30	20	25	30	20	25
58	20	60	20	30	40	50	60	60	50	40
59	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10
60	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10
61	20	100	100	10	90	80	70	60	50	40
62	20	100	100	10	100	100	20	30	40	50
63	20	100	10	20	30	40	50	60	70	90
Cn3		360	325	300	310	315	300	300	290	350
Cn2		360	315	286	320	321	300	305	310	335
Texec		540	415	300	435	440	365	380	395	420
Cp		310	280	270	290	280	300	300	280	290
Extremos		360	320	300	330	335	301	320	330	355






GRAFO G_TEST_9

Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti	Nodo	Ti
1	0	25	524	49	286	73	330	97	
2	182	26	524	50	283	74	330	98	
3	547	27	524	51	278	75	107	99	
4	547	28	289	52	229	76	278	100	
5	547	29	389	53	229	77	283	101	
6	547	30	386	54	229	78	389	102	
7	547	31	381	55	229	79	227	103	
8	172	32	162	56	229	80	283	104	
9	311	33	351	57	229	81	165	105	
10	308	34	351	58	328	82	165	106	
11	303	35	351	59	409	83	381	107	
12	182	36	351	60	409	84	386	108	
13	750	37	351	61	409	85	389	109	
14	750	38	274	62	409	86	95	110	
15	750	39	441	63	409	87	95	111	
16	750	40	325	64	375	88	95	112	
17	750	41	170	65	351	89	95	113	
18	73	42	167	66	351	90	95	114	
19	133	43	167	67	375	91	95	115	
20	133	44	330	68	351	92	0	116	
21	133	45	330	69	351	93		117	
22	191	46	330	70	227	94		118	
23	524	47	162	71	330	95		119	
24	524	48	149	72	330	96		120	

Nodo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
8	172	500	190	200	250	300	350	400	450	500
9	311	100	300	250	200	150	100	125	150	300
10	308	170	300	250	200	225	250	170	300	300
23	524	700	540	600	625	650	675	700	700	675
28	289	311	300	305	310	311	290	295	300	305
33	351	400	351	375	400	395	390	380	370	351
34	351	400	351	375	400	395	390	390	390	390
39	441	470	441	450	455	460	465	470	470	470
41	170	500	170	200	225	230	240	300	400	500
42	167	600	200	225	250	360	350	400	500	600
45	330	500	400	425	450	475	500	475	450	425
50	283	600	300	350	400	450	475	500	550	600
52	229	430	250	300	325	350	375	400	425	430
53	229	430	230	240	250	260	270	290	300	400
46	330	500	330	375	400	425	450	475	500	500
58	328	450	330	350	350	400	400	400	450	350
56	229	430	250	275	300	350	400	325	375	430
60	409	170	409	409	300	200	170	170	200	300
68	351	700	400	500	600	700	700	600	650	300
72	330	500	350	375	400	425	450	475	500	350
73	330	500	350	350	375	400	400	400	400	500
74	330	500	350	350	375	400	425	450	475	500
75	107	600	200	250	275	300	400	500	600	600
78	389	600	390	400	425	450	475	500	525	600
84	386	480	386	480	480	400	400	400	480	480
On3		8745	6763	7246	7258	7489	7914	8255	8435	8520
On2		8734	6763	7246	7258	7489	8061	8259	8323	8520
Texec		8745	6763	7246	7258	7836	8061	8259	8435	8520
Cp		8734	6763	7003	7258	7489	7749	7999	8323	8503
Extremos		8745	6763	7246	7258	7836	8061	8259	8435	8520



 **UAB** TUAB
Universitat Autònoma de Barcelona 1555
Servei de Biblioteques
Reg. 221472
Sig. _____
Ref. 12500

