



Universidad Simón Bolívar
Departamento de Ingeniería de la Computación y Tecnologías de la Información
Diseño de Algoritmo I

Informe del Primer Proyecto

Alumnos:

- Gabriel Iglesias 11-10476
- Enrique Iglesias 11-10477

Tabla de las instancias de ALBAIDA

Instancia	Vo	%dHeurPlanos	%dHeur	tHeur (seg)
ALBAIDAANoRPP	6266	0.3%	9.01%	0
ALBAIDABNoRPP	4372	0%		0

Tabla de las instancias de CHRISTOFIDES

Instancia	Vo	%dHeurPlanos	%dHeur	tHeur (seg)
P01NoRPP	3	0%	533.33%	0
P02NoRPP	66	0%	0%	0
P03NoRPP	56	0%		0
P04NoRPP	45	0%	13.33%	0
P05NoRPP	35	0%	40%	0
P06NoRPP	60	0%		0
P07NoRPP	89	0%	-13.48%	0
P08NoRPP	90	0%		0
P09NoRPP	46	2.17%	15.21%	0
P10NoRPP	41	0%	-2.43%	0
P11NoRPP	9	0%	0%	0
P12NoRPP	10	0%	30%	0
P13NoRPP	5	0%	-20%	0
P14NoRPP	128	0%	21.87%	0
P15NoRPP	43	9.3%	84.44%	0
P16NoRPP	113	6.2%	18.58%	0

P17NoRPP	42	7.14%	11.90%	0
P18NoRPP	21	19.04%		0
P19NoRPP	90	0%	-10%	0
P20NoRPP	246	0%	0.81%	0
P21NoRPP	258	2.33%	8.53%	0
P22NoRPP	474	0%		0
P23NoRPP	360	0%	35.86%	0
P24NoRPP	237	2.95%		0

Tabla de las instancias de DEGREE

Instancia	Vo	%dHeurPlanos	%dHeur	tHeur (seg)
D0NoRPP	109	0%	332%	0
D1NoRPP	115	0%	6.96%	0
D2NoRPP	274	0%	55.11%	0
D3NoRPP	172	0%	61%	0
D4NoRPP	210	0%	44.29%	0
D5NoRPP	313	0%	23.96%	0
D6NoRPP	166	0%	-10%	0
D7NoRPP	260	0%	0.38%	0
D8NoRPP	457	0%	9.84%	0
D9NoRPP	160	0%	91%	0
D10NoRPP	0	0%	0%	0
D11NoRPP	398	0%	-3%	0
D12NoRPP	280	0%	57.5%	0

D13NoRPP	717	7.67%	5.58%	0
D14NoRPP	810	0%	0.49%	0
D15NoRPP	702	0%	12.96%	0
D16NoRPP	980	1.53%	24.2%	0
D17NoRPP	1115	4.04%	0%	0
D18NoRPP	515	0%		0
D19NoRPP	509	0%	1.37%	0
D20NoRPP	457	0%	32.4%	0
D21NoRPP	1000	2.4%	7.3%	0
D22NoRPP	989	0%	7.4%	0
D23NoRPP	968	0%	2.37%	0
D24NoRPP	1463	0%	3.76%	0
D25NoRPP	1317	0%	12.53%	0
D26NoRPP	1625	0.92%	13,48%	0
D27NoRPP	549	8.74%	19.85%	0
D28NoRPP	814	3.44%	-5%	0
D29NoRPP	555	6.85%	25.22%	0
D30NoRPP	1378	0%	2.9%	0
D31NoRPP	1503	0%	1.26%	0
D32NoRPP	1066	3.56%	4.88%	0
D33NoRPP	2074	0%	12.58%	0
D34NoRPP	1806	0%	10.69%	0
D35NoRPP	1901	4.26%	11.89%	0

Tabla de las instancias de GRID

Instancia	Vo	%dHeurPlanos	%dHeur	tHeur (seg)
G0NoRPP	0	0%	0%	0
G1NoRPP	0	0%	0%	0
G2NoRPP	0	0%	0%	0
G3NoRPP	2	0%	0%	0
G4NoRPP	0	0%	0%	0
G5NoRPP	4	0%	0%	0
G6NoRPP	9	0%	33.3%	0
G7NoRPP	1	0%	0%	0
G8NoRPP	4	0%	100%	0
G9NoRPP	2	0%	0%	0
G10NoRPP	0	0%	0%	0
G11NoRPP	4	0%	0%	0
G12NoRPP	15	0%	20%	0
G13NoRPP	11	0%	81%	0
G14NoRPP	14	0%	28.57%	0
G15NoRPP	26	0%	11.54%	0
G16NoRPP	20	0%	30%	0
G17NoRPP	24	0%	0%	0
G18NoRPP	8	0%	0%	0
G19NoRPP	6	0%	0%	0
G20NoRPP	9	0%	0%	0

G21NoRPP	32	0%	34%	0
G22NoRPP	32	3.13%	21.88%	0
G23NoRPP	33	0%	12.12%	0
G24NoRPP	57	0%	1.75%	0
G25NoRPP	46	0%	4.35%	0
G26NoRPP	57	0%	14%	0
G27NoRPP	14	0%	0%	0
G28NoRPP	23	4.35%	0%	0
G29NoRPP	14	7.14%	307%	0
G30NoRPP	50	0%	34%	0
G31NoRPP	54	0%	11.11%	0
G32NoRPP	57	3.5%	12.28%	0
G33NoRPP	92	0%	1.08%	0
G34NoRPP	86	0%	1.2%	0
G35NoRPP	88	1.14%	9.09%	0

Tabla de las instancias de RANDOM

Instancia	Vo	%dHeurPlanos	%dHeur	tHeur (seg)
R0NoRPP	1742	0%	0%	0
R1NoRPP	4253	9.41%		0
R2NoRPP	5638	0%	0%	0
R3NoRPP	18453	0%	33.75%	0
R4NoRPP	17316	0%		0

R5NoRPP	298	0%		0
R6NoRPP	12478	0%		0
R7NoRPP	9405	0%	36.3%	0
R8NoRPP	14847	0%	21.9%	0
R9NoRPP	17523	0%	33.82%	0
R10NoRPP	17405	0%	0%	0
R11NoRPP	7125	0%	0%	0
R12NoRPP	1493	0%	0%	0
R13NoRPP	32453	6.13%	30.9%	0
R14NoRPP	30732	0%	13.33%	0
R15NoRPP	27791	0%	12.32%	0
R16NoRPP	10533	0%	71.22%	0
R17NoRPP	4276	6.43%		0
R18NoRPP	28462	0%	12.9%	0
R19NoRPP	26873	0%	44.54%	0

Descripción de la Solución Propuesta:

Nuestra implementación cuenta con dos archivos .cpp, grafo.cpp y main.cpp. El archivo grafo.cpp contiene las estructuras y funciones que se aplican sobre dichas estructuras para representar Grafos, nodos y aristas.

Por su parte, main.cpp contiene el programa principal en donde se realiza la lectura del archivo de entrada, la inicialización del grafo y la llamada al algoritmo hallarCamino el cual es el encargado de encontrar un camino aproximado a la solución óptima.

La función hallar camino puede ser estudiada en dos partes. La primera puede ser vista como una modificación del algoritmo de Prim[1] para hallar un árbol mínimo cobertor. En este caso, se trata de un árbol el cual maximiza las ganancias. En esta parte se hace uso de la estrategia de programación ávida al usar un algoritmo greedy como lo

es el algoritmo de Prim. Esta modificación del algoritmo toma en cada paso el arco que genere mayor beneficio y una vez que selecciona un arco no lo cambia. El algoritmo se corre sobre una instancia de un grafo representado mediante listas de adyacencia. Se escogió esta representación sobre la representación por matriz debido a que las instancias están compuestas por grafos sparse, grafos con la propiedad de que el cuadrado del número de nodos es mucho mayor al número de aristas. Otro detalle a mencionar es el uso de una cola de prioridades mediante el uso del template class `priority_queue` proporcionado por c++. La cola de prioridades fue modificada al usar una clase de comparación especial creada para comparar dos nodos dentro de la cola según su valor estimado de distancia con respecto al nodo depósito. Así mismo se crearon dos funciones template para imprimir y encontrar un elemento en la cola.

La segunda parte del algoritmo consiste en devolverse desde el último nodo al cual se haya llegado mediante la modificación del algoritmo de Prim hasta el nodo depósito. Para esto, se hace uso del algoritmo de Bellman-Ford[1] para hallar el camino de menor pérdida hasta el nodo depósito. En realidad, mediante el algoritmo se computan las distancias más cortas hasta todos los nodos pero haciendo uso de los predecesores de cada nodo de construye el camino siguiendo los predecesores desde el nodo depósito hasta el último nodo alcanzado por la primera parte del algoritmo y luego imprimiendo el camino en orden inverso.

Bibliografía

[1] T. Cormen. C. Leiserson, R. Rivest. y C. Stein. Introduction to Algorithms Third Edition. MIT Press.