

A Algorismes

A.1 DFS

A.1.1 Codi

```
parent={}
topo=[]
def DFS(Adj):
    node=[]
    for i in range(0, len(Adj)):
        node.append(i)

    for s in node:
        if s not in parent:
            print "From node %d:" %s
            print s
            parent[s]=None
            DFS_recursive(Adj, s)
    print "Recursion order (topological sort for directed acyclic graphs):"
    topo.reverse()
    print topo

def DFS_recursive(Adj, s):
    for v in Adj[s]:
        if v not in parent:
            print v
            parent[v]=s
            DFS_recursive(Adj, v)
    topo.append(s)
```

A.1.2 Exemple d'entrada

A.1.3 Exemple de sortida

A.2 BFS

A.2.1 Codi

```
def BFS(Adj, s):
    level={s:0}
    parent={s:None}
    i=1
    frontier=[s]
    print s
    while frontier:
```

```

    next=[]
    for u in frontier:
        for v in Adj[u]:
            if v not in level:
                level[v]=i
                parent[v]=u
                next.append(v)
                print v
    frontier=next
    i+=1
print level

```

A.2.2 Exemple d'entrada

A.2.3 Exemple de sortida

A.3 Dijkstra

A.3.1 Codi

```

def Dijkstra(Adj, s):
    Q={}
    dist={}
    tree={}
    for i in range(0, len(Adj)):
        Q[i]=float("inf")
        dist[i]=float("inf")
    Q[s]=0
    while Q:
        u = min(Q, key=Q.get)
        dist[u] = Q[u]
        for v in Adj[u]:
            if v in Q:
                if Q[v] > Q[u] + Adj[u][v]:
                    Q[v] = Q[u] + Adj[u][v]
                    tree[v] = u
        Q.pop(u)

    return dist, tree

def OrderedDijkstra(Adj, s):
    Q = dict.fromkeys(Adj.keys(), float("inf"))
    dist = dict.fromkeys(Adj.keys(), float("inf"))
    tree = {}
    Q[s] = 0
    while Q:
        u = min(Q, key=Q.get)
        dist[u] = Q[u]

```

```

        for v in Adj[u]:
            if v in Q:
                if Q[v] > Q[u] + Adj[u][v]:
                    Q[v] = Q[u] + Adj[u][v]
                    tree[v] = u
            Q.pop(u)
    return dist, tree

```

A.3.2 Exemple d'entrada

A.3.3 Exemple de sortida

A.4 Bellman-Ford

A.4.1 Codi

```

def BellmanFord(Adj, s):
    dist={}
    tree={}
    for i in range(0, len(Adj)):
        dist[i]=float("inf")
        tree[i]=None
    dist[s]=0

    for i in range(0, len(Adj)-1):
        for u in range(0, len(Adj)):
            for v in Adj[u]:
                if dist[v] > dist[u] + Adj[u][v]:
                    dist[v] = dist[u] + Adj[u][v]
                    tree[v]=u
    for u in range(0, len(Adj)):
        for v in Adj[u]:
            if dist[v] > dist[u] + Adj[u][v]:
                print "There are negative-weight cycles"
                break
    return dist, tree

```

A.4.2 Exemple d'entrada

A.4.3 Exemple de sortida

A.5 Prim

A.5.1 Codi

```
def Prim(Adj):
    Q={}
    tree={}
    for i in range(0,len(Adj)):
        Q[i]=float("inf")
    Q[0]=0
    while Q:
        u = min(Q, key=Q.get)
        for v in Adj[u]:
            if v in Q and Adj[u][v] < Q[v]:
                Q[v] = Adj[u][v]
                tree[v] = u
        Q.pop(u)
    return tree
```

A.5.2 Exemple d'entrada

A.5.3 Exemple de sortida

A.6 Kruskal

A.6.1 Codi

```
def Kruskal(Adj):
    subtree = UnionFind()
    tree = []
    for e, u, v in sorted((Adj[u][v],u,v) for u in Adj for v in Adj[u]):
        for u in Adj:
            for v in Adj[u]:
                if subtree[u] != subtree[v]:
                    tree.append((u,v))
                    subtree.union(u,v)
    return tree
```

A.6.2 Exemple d'entrada

A.6.3 Exemple de sortida

A.7 Floyd-Warshall

```
def FloydWarshall(Adj):
    dist=[[float("inf") for x in range(len(Adj))] for y in range(len(Adj))]
    for i in range(0,len(Adj)):
        dist[i][i] = 0
    for v in range(len(Adj)):
        for u in Adj[v]:
            dist[v][u] = Adj[v][u]
    for x in range(len(Adj)):
        for u in range(len(Adj)):
            for v in range(len(Adj)):
                if dist[u][v] > dist[u][x] + dist[x][v]:
                    dist[u][v] = dist[u][x] + dist[x][v]
    return dist
```

A.7.1 Exemple d'entrada

A.7.2 Exemple de sortida

A.8 Hamilton

A.8.1 Codi

```
def Hamilton_recursive(Adj, s, e, path):
    path = path + [s]
    if s == e:
        return path
    for n in Adj[s]:
        if n not in path:
            nou_path = Hamilton_recursive(Adj, n, e, path)
            if nou_path:
                return nou_path
    return None

def Hamilton(Adj, s, e):
    path=[]
    return Hamilton_recursive(Adj, s, e, path)
```

A.8.2 Exemple d'entrada

A.8.3 Exemple de sortida

A.9 Euler

A.9.1 Codi

```
def Euler(Adj):
    graf = Adj
    senar = [v for v in graf.keys() if len(graf[v])%2 != 0]
    senar.append(graf.keys()[0])
    print senar

    if len(senar)>3:
        return None

    Q = [senar[0]]
    path = []
    while Q:
        v = Q[-1]
        if graf[v]:
            u = graf[v][0]
            Q.append(u)
            del graf[u][graf[u].index(v)]
            del graf[v][0]
        else:
            path.append(Q.pop())

    return path
```

A.9.2 Exemple d'entrada

A.9.3 Exemple de sortida

A.10 Coloració

A.10.1 Codi

```
def coloring(Adj):
    graph = sorted(Adj, key=lambda k:len(Adj[k]), reverse=True)
    colors = {}
    usat = False
    actual = 0

    for i in range(0, len(Adj)):
        if graph[i] in colors:
            continue
        colors[graph[i]] = actual
        actual += 1
```

```

        colors[i]=None
    colors[graph[0]]=0

    while None in colors.values():
        for v in graph:
            if colors[v] == None:
                for k in Adj[v]:
                    if colors[k] == actual:
                        usat = True
                        break

                if usat == False:
                    colors[v] = actual
                    usat = False
            actual = actual + 1
    return colors

```

A.10.2 Exemple d'entrada

```

bipartite={0:[4,5,6,7], 1:[4,5,6,7], 2:[4,5,6,7], 3:[4,5,6,7],
→ 4:[0,1,2,3], 5:[0,1,2,3], 6:[0,1,2,3], 7:[0,1,2,3]}
print coloring(bipartite)

```

A.10.3 Exemple de sortida

```

{0: 0, 1: 0, 2: 0, 3: 0, 4: 1, 5: 1, 6: 1, 7: 1}

```

A.11 Metro

A.11.1 Codi

```

def metro(Adj, inici, final):
    recorregut=[]

    print "Punt inicial:", inici.decode("ISO-8859-15")

    print "Punt final:", final.decode("ISO-8859-15")

    dist, tree = OrderedDijkstra(Adj, inici)
    print type(inici)
    print type(final)

    i = final

```

```

while tree[i] != inici:
    recorregut.append(tree[i])
    i = tree[i]

recorregut.append(inici)
recorregut.reverse()

total= dist[final]+(25*(len(recorregut)-2))

minuts = total/60
segons = (total%60)*0.60
print "Temps net del recorregut:", dist[final]
print "Temps total del recorregut:", int(minuts),"minuts i", int(segons), "segons"

print "Recorregut:",
print "[",
for i in range(0,len(recorregut)):
    print recorregut[i].decode("ISO-8859-15")+", ",

print final.decode("ISO-8859-15"), "]"

```

A.11.2 Exemple d'entrada

```

graf_metro={"1_Hospital de Bellvitge":{"1_Bellvitge":90},
→ "1_Bellvitge":{"1_Hospital de Bellvitge":90, "1_Av.
→ Carrilet":100}, "1_Av. Carrilet":{"1_Bellvitge":100, "1_Rbla. Just
→ Oliveras":65, "8_L'Hospitalet - Av. Carrilet":180}, "1_Rbla. Just
→ Oliveras":{"1_Av. Carrilet":65, "1_Can Serra":60}, "1_Can
→ Serra":{"1_Rbla. Just Oliveras":60, "1_Florida":60},
→ "1_Florida":{"1_Can Serra":60, "1_Torrassa":60},
→ "1_Torrassa":{"1_Florida":60, "1_Santa Eulàlia":85,
→ "9S_Torrassa":240}, "1_Santa Eulàlia":{"1_Torrassa":85, "1_Mercat
→ Nou":75}, "1_Mercat Nou":{"1_Santa Eulàlia":75, "1_Plaça de
→ Sants":60}, "1_Plaça de Sants":{"1_Mercat Nou":60,
→ "1_Hostafrancs":50, "5_Plaça de Sants":282},
→ "1_Hostafrancs":{"1_Plaça de Sants":50, "1_Espanya":55},
→ "1_Espanya":{"1_Hostafrancs":55, "1_Rocafort":60, "3_Espanya":209,
→ "8_Espanya":120}, "1_Rocafort":{"1_Espanya":60, "1_Urgell":55},
→ "1_Urgell":{"1_Rocafort":55, "1_Universitat":58},
→ "1_Universitat":{"1_Urgell":58, "1_Catalunya":50,
→ "2_Universitat":144}, "1_Catalunya":{"1_Universitat":50,
→ "1_Urquinaona":58, "3_Catalunya":180, "6_Catalunya":360,
→ "7_Catalunya":360}, "1_Urquinaona":{"1_Catalunya":58, "1_Arc de
→ Triomf":85, "4_Urquinaona":256}, "1_Arc de
→ Triomf":{"1_Urquinaona":85, "1_Marina":54}, "1_Marina":{"1_Arc de
→ Triomf":54, "1_Glòries":80}, "1_Glòries":{"1_Marina":80,
→ "1_Clot":78}, "1_Clot":{"1_Glòries":78, "1_Navas":65, "2_Clot":120},
→ "1_Navas":{"1_Clot":65, "1_La Sagrera":80}, "1_La
→ Sagrera":{"1_Navas":80, "1_Fabra i Puig":89, "5_La Sagrera":100,
→ "9N_La Sagrera":178, "10_La Sagrera":178}, "1_Fabra i Puig":{"1_La
→ Sagrera":89, "1_Sant Andreu":101}, "1_Sant Andreu":{"1_Fabra i
→ Puig":101, "1_Torras i Bages":88}, "1_Torras i Bages":{"1_Sant
→ Andreu":88, "1_Trinitat Vella":77}, "1_Trinitat Vella":{"1_Torras i
→ Bages":77, "1_Baró de Viver":60}, "1_Baró de Viver":{"1_Trinitat
→ Vella":60, "1_Santa Coloma":83}, "1_Santa Coloma":{"1_Baró de
→ Viver":83, "1_Fondo":84}, "1_Fondo":{"1_Santa Coloma":84,
→ "9N_Fondo":140}, "2_Paral·lel":{"2_Sant Antoni":80, "3_Paral·lel":83},
→ "2_Sant Antoni":{"2_Paral·lel":80, "2_Universitat":66},
→ "2_Universitat":{"2_Sant Antoni":66, "2_Passeig de Gràcia":80,
→ "1_Universitat":144}, "2_Passeig de Gràcia":{"2_Universitat":80,
→ "2_Tetuan":95, "3_Passeig de Gràcia":360, "4_Passeig de Gràcia":120},
→ "2_Tetuan":{"2_Passeig de Gràcia":95, "2_Monumental":93},
→ "2_Monumental":{"2_Tetuan":93, "2_Sagrada Família":63}, "2_Sagrada
→ Família":{"2_Monumental":63, "2_Encants":114, "5_Sagrada
→ Família":178}, "2_Encants":{"2_Sagrada Família":114, "2_Clot":53},
→ "2_Clot":{"2_Encants":53, "2_Bac de Roda":89, "1_Clot":120}, "2_Bac
→ de Roda":{"2_Clot":89, "2_Sant Martí":61}, "2_Sant Martí":{"2_Bac de
→ Roda":61, "2_La Pau":74}, "2_La Pau":{"2_Sant Martí":74,
→ "2_Verneda":76, "4_La Pau":60}, "2_Verneda":{"2_La Pau":76,
→ "2_Artigues Sant Adrià":81}, "2_Artigues Sant Adrià":{"2_Verneda":81,
→ "2_Sant Roc":91}, "2_Sant Roc":{"2_Artigues Sant Adrià":91,
→ "2_Gorg":60},

```

```

"2_Gorg":{"2_Sant Roc":60, "2_Pep Ventura":58, "10_Gorg":78}, "2_Pep
→ Ventura":{"2_Gorg":58, "2_Badalona Pompeu Fabra":74}, "2_Badalona
→ Pompeu Fabra":{"2_Pep Ventura":74}, "3_Zona Universitària":{"3_Palau
→ Reial":67, "9S_Zona Universitària":265}, "3_Palau Reial":{"3_Zona
→ Universitària":67, "3_Maria Cristina":65}, "3_Maria
→ Cristina":{"3_Palau Reial":65, "3_Les Corts":68}, "3_Les
→ Corts":{"3_Maria Cristina":68, "3_Plaça del Centre":63}, "3_Plaça del
→ Centre":{"3_Les Corts":63, "3_Sants Estació":57}, "3_Sants
→ Estació":{"3_Plaça del Centre":57, "3_Tarragona":55, "5_Sants
→ Estació":232}, "3_Tarragona":{"3_Sants Estació":55, "3_Espanya":65},
→ "3_Espanya":{"3_Tarragona":65, "3_Poble Sec":67, "1_Espanya":209,
→ "8_Espanya":360}, "3_Poble Sec":{"3_Espanya":67, "3_Paral·lel":70},
→ "3_Paral·lel":{"3_Poble Sec":70, "3_Drassanes":72, "2_Paral·lel":83},
→ "3_Drassanes":{"3_Paral·lel":72, "3_Liceu":75},
→ "3_Liceu":{"3_Drassanes":75, "3_Catalunya":60},
→ "3_Catalunya":{"3_Liceu":60, "3_Passeig de Gràcia":70,
→ "1_Catalunya":180, "6_Catalunya":180, "7_Catalunya":180}, "3_Passeig
→ de Gràcia":{"3_Catalunya":70, "3_Diagonal":77, "2_Passeig de
→ Gràcia":360, "4_Passeig de Gràcia":238}, "3_Diagonal":{"3_Passeig de
→ Gràcia":77, "3_Fontana":75, "5_Diagonal":217, "6_Provença":360,
→ "7_Provença":360}, "3_Fontana":{"3_Diagonal":75, "3_Lesseps":55},
→ "3_Lesseps":{"3_Fontana":55, "3_Vallcarca":85},
→ "3_Vallcarca":{"3_Lesseps":85, "3_Penitents":90},
→ "3_Penitents":{"3_Vallcarca":90, "3_Vall d'Hebron":80}, "3_Vall
→ d'Hebron":{"3_Penitents":80, "3_Montbau":62, "5_Vall d'Hebron":204},
→ "3_Montbau":{"3_Vall d'Hebron":62, "3_Mundet":64},
→ "3_Mundet":{"3_Montbau":64, "3_Valldaura":78},
→ "3_Valldaura":{"3_Mundet":78, "3_Canyelles":79},
→ "3_Canyelles":{"3_Valldaura":79, "3_Roquetes":94},
→ "3_Roquetes":{"3_Canyelles":94, "3_Trinitat Nova":84}, "3_Trinitat
→ Nova":{"3_Roquetes":84, "4_Trinitat Nova":210, "11_Trinitat
→ Nova":210}, "4_Trinitat Nova":{"4_Via Júlia":99, "3_Trinitat
→ Nova":210, "11_Trinitat Nova":0}, "4_Via Júlia":{"4_Trinitat
→ Nova":99, "4_Llucmajor":87}, "4_Llucmajor":{"4_Via Júlia":87,
→ "4_Maragall":161}, "4_Maragall":{"4_Llucmajor":161, "4_Guinardó
→ Hospital de Sant Pau":88, "5_Maragall":191}, "4_Guinardó Hospital de
→ Sant Pau":{"4_Maragall":88, "4_Alfons X":86}, "4_Alfons
→ X":{"4_Guinardó Hospital de Sant Pau":86, "4_Joanic":77},
→ "4_Joanic":{"4_Alfons X":77, "4_Verdaguer":89},
→ "4_Verdaguer":{"4_Joanic":89, "4_Girona":86, "5_Verdaguer":218},
→ "4_Girona":{"4_Verdaguer":86, "4_Passeig de Gràcia":83}, "4_Passeig
→ de Gràcia":{"4_Girona":83, "4_Urquinaona":92, "2_Passeig de
→ Gràcia":120, "3_Passeig de Gràcia":238}, "4_Urquinaona":{"4_Passeig
→ de Gràcia":92, "4_Jaume I":60, "1_Urquinaona":256}, "4_Jaume
→ I":{"4_Urquinaona":60, "4_Barceloneta":78}, "4_Barceloneta":{"4_Jaume
→ I":78, "4_Ciutadella Vila Olímpica":82}, "4_Ciutadella Vila
→ Olímpica":{"4_Barceloneta":82, "4_Bogatell":113},
→ "4_Bogatell":{"4_Ciutadella Vila Olímpica":113, "4_Llacuna":62},
→ "4_Llacuna":{"4_Bogatell":62, "4_Poblenou":64},
→ "4_Poblenou":{"4_Llacuna":64, "4_Selva del Mar":66}, "4_Selva del
→ Mar":{"4_Poblenou":66, "4_El Maresme Fòrum":86}, "4_El Maresme
→ Fòrum":{"4_Selva del Mar":86, "4_Besòs Mar":65},

```

```

"4_Besòs Mar":{"4_El Maresme Fòrum":65, "4_Besòs":67},
→ "4_Besòs":{"4_Besòs Mar":67, "4_La Pau":76}, "4_La
→ Pau":{"4_Besòs":76, "2_La Pau":60}, "5_Cornellà
→ Centre":{"5_Gavarra":90}, "5_Gavarra":{"5_Cornellà Centre":90,
→ "5_Sant Ildefons":85}, "5_Sant Ildefons":{"5_Gavarra":85, "5_Can
→ Boixeres":74}, "5_Can Boixeres":{"5_Sant Ildefons":74, "5_Can
→ Vidalet":90}, "5_Can Vidalet":{"5_Can Boixeres":90, "5_Pubilla
→ Cases":83}, "5_Pubilla Cases":{"5_Can Vidalet":83,
→ "5_Collblanc":105}, "5_Collblanc":{"5_Pubilla Cases":105,
→ "5_Badal":70, "9S_Collblanc":240}, "5_Badal":{"5_Collblanc":70,
→ "5_Plaça de Sants":74}, "5_Plaça de Sants":{"5_Badal":74, "5_Sants
→ Estació":79, "1_Plaça de Sants":282}, "5_Sants Estació":{"5_Plaça de
→ Sants":79, "5_Entença":73, "3_Sants Estació":232},
→ "5_Entença":{"5_Sants Estació":73, "5_Hospital Clínic":64},
→ "5_Hospital Clínic":{"5_Entença":64, "5_Diagonal":78},
→ "5_Diagonal":{"5_Hospital Clínic":78, "5_Verdaguer":78,
→ "3_Diagonal":217, "6_Provença":180, "7_Provença":180},
→ "5_Verdaguer":{"5_Diagonal":78, "5_Sagrada Família":75,
→ "4_Verdaguer":218}, "5_Sagrada Família":{"5_Verdaguer":75, "5_Sant
→ Pau Dos de Maig":85, "2_Sagrada Família":178}, "5_Sant Pau Dos de
→ Maig":{"5_Sagrada Família":85, "5_Camp de l'Arpa":63}, "5_Camp de
→ l'Arpa":{"5_Sant Pau Dos de Maig":63, "5_La Sagrera":93}, "5_La
→ Sagrera":{"5_Camp de l'Arpa":93, "5_Congrés":85, "1_La Sagrera":100,
→ "9N_La Sagrera":233, "10_La Sagrera":233}, "5_Congrés":{"5_La
→ Sagrera":85, "5_Maragall":60}, "5_Maragall":{"5_Congrés":60,
→ "5_Virrei Amat":60, "4_Maragall":191}, "5_Virrei
→ Amat":{"5_Maragall":60, "5_Vilapicina":74}, "5_Vilapicina":{"5_Virrei
→ Amat":74, "5_Horta":75}, "5_Horta":{"5_Vilapicina":75, "5_El
→ Carmel":78}, "5_El Carmel":{"5_Horta":78, "5_El Coll La
→ Teixonera":80}, "5_El Coll La Teixonera":{"5_El Carmel":80, "5_Vall
→ d'Hebron":81}, "5_Vall d'Hebron":{"5_El Coll La Teixonera":81,
→ "3_Vall d'Hebron":204}, "6_Catalunya":{"6_Provença":120,
→ "1_Catalunya":360, "3_Catalunya":180, "7_Catalunya":5},
→ "6_Provença":{"6_Catalunya":120, "6_Gràcia":120, "3_Diagonal":360,
→ "5_Diagonal":180, "7_Provença":5}, "6_Gràcia":{"6_Provença":120,
→ "6_Sant Gervasi":60, "7_Gràcia":5}, "6_Sant Gervasi":{"6_Gràcia":60,
→ "6_Muntaner":120, "7_Plaça Molina":5}, "6_Muntaner":{"6_Sant
→ Gervasi":120, "6_La Bonanova":60}, "6_La Bonanova":{"6_Muntaner":60,
→ "6_Les Tres Torres":120}, "6_Les Tres Torres":{"6_La Bonanova":120,
→ "6_Sarrià":60}, "6_Sarrià":{"6_Les Tres Torres":60, "6_Reina
→ Elisenda":120}, "6_Reina
→ Elisenda":{"6_Sarrià":120}, "7_Catalunya":{"7_Provença":120,
→ "1_Catalunya":360, "3_Catalunya":180,
→ "6_Catalunya":5}, "7_Provença":{"7_Catalunya":120, "7_Gràcia":120,
→ "3_Diagonal":360, "5_Diagonal":180,
→ "6_Provença":5}, "7_Gràcia":{"7_Provença":120, "7_Plaça
→ Molina":60, "6_Gràcia":5}, "7_Plaça
→ Molina":{"7_Gràcia":60, "7_Pàdua":120, "6_Sant
→ Gervasi":5}, "7_Pàdua":{"7_Plaça Molina":120, "7_El Putxet":60}, "7_El
→ Putxet":{"7_Pàdua":60, "7_Av. Tibidabo":60}, "7_Av. Tibidabo":{"7_El
→ Putxet":60}, "8_Espanya":{"8_Magòria La Campana":120,
→ "1_Espanya":120, "3_Espanya":360}, "8_Magòria La
→ Campana":{"8_Espanya":120, "8_Ildefons Cerdà":120},

```

```

"8_Ildefons Cerdà":{"8_Magòria La Campana":120, "8_Europa Fira":120},
→ "8_Europa Fira":{"8_Ildefons Cerdà":120, "8_Gornal":120, "9S_Europa
→ Fira":180}, "8_Gornal":{"8_Europa Fira":120, "8_Sant Josep":120},
→ "8_Sant Josep":{"8_Gornal":120, "8_L'Hospitalet - Av. Carrilet":60},
→ "8_L'Hospitalet - Av. Carrilet":{"8_Sant Josep":60, "8_Almeda":180,
→ "1_Av. Carrilet":180}, "8_Almeda":{"8_L'Hospitalet - Av.
→ Carrilet":180, "8_Cornellà - Riera":120}, "8_Cornellà -
→ Riera":{"8_Almeda":120, "8_Sant Boi":180}, "8_Sant Boi":{"8_Cornellà
→ - Riera":180, "8_Molí Nou - Ciutat Cooperativa":120}, "8_Molí Nou -
→ Ciutat Cooperativa":{"8_Sant Boi":120}, "9N_La Sagrera":{"9N_Onze de
→ Setembre":116, "1_La Sagrera":178, "5_La Sagrera":233, "10_La
→ Sagrera":5}, "9N_Onze de Setembre":{"9N_La Sagrera":116, "9N_Bon
→ Pastor":115, "10_Onze de Setembre":5}, "9N_Bon Pastor":{"9N_Onze de
→ Setembre":114, "9N_Can Peixauet":125, "10_Bon Pastor":5}, "9N_Can
→ Peixauet":{"9N_Bon Pastor":125, "9N_Santa Rosa":65}, "9N_Santa
→ Rosa":{"9N_Can Peixauet":65, "9N_Fondo":87}, "9N_Fondo":{"9N_Santa
→ Rosa":87, "9N_Església Major":72, "1_Fondo":140}, "9N_Església
→ Major":{"9N_Fondo":72, "9N_Singuerlín":76},
→ "9N_Singuerlín":{"9N_Església Major":76, "9N_Can Zam":103}, "9N_Can
→ Zam":{"9N_Singuerlín":103}, "9S_Aeroport T1":{"9S_Aeroport T2":240},
→ "9S_Aeroport T2":{"9S_Aeroport T1":240, "9S_Mas Blau":80}, "9S_Mas
→ Blau":{"9S_Aeroport T2":80, "9S_Parc Nou":120}, "9S_Parc
→ Nou":{"9S_Mas Blau":120, "9S_Cèntric":85}, "9S_Cèntric":{"9S_Parc
→ Nou":85, "9S_El Prat Estació":95}, "9S_El Prat
→ Estació":{"9S_Cèntric":95, "9S_Les Moreres":150}, "9S_Les
→ Moreres":{"9S_El Prat Estació":150, "9S_Mercabarna":100},
→ "9S_Mercabarna":{"9S_Les Moreres":100, "9S_Parc Logístic":120},
→ "9S_Parc Logístic":{"9S_Mercabarna":120, "9S_Fira":125},
→ "9S_Fira":{"9S_Parc Logístic":125, "9S_Europa Fira":70}, "9S_Europa
→ Fira":{"9S_Fira":70, "9S_Can Tries Gornal":70, "8_Europa Fira":180},
→ "9S_Can Tries Gornal":{"9S_Europa Fira":70, "9S_Torrassa":75},
→ "9S_Torrassa":{"9S_Can Tries Gornal":75, "9S_Collblanc":110,
→ "1_Torrassa":240}, "9S_Collblanc":{"9S_Torrassa":110, "9S_Zona
→ Universitària":105, "5_Collblanc":240}, "9S_Zona
→ Universitària":{"9S_Collblanc":105, "3_Zona Universitària":265},
→ "10_La Sagrera":{"10_Onze de Setembre":116, "1_La Sagrera":178, "5_La
→ Sagrera":233, "9N_La Sagrera":5}, "10_Onze de Setembre":{"10_La
→ Sagrera":116, "10_Bon Pastor":115, "9N_Onze de Setembre":5}, "10_Bon
→ Pastor":{"10_Onze de Setembre":115, "10_Llefià":133, "9N_Bon
→ Pastor":5}, "10_Llefià":{"10_Bon Pastor":133, "10_La Salut":59},
→ "10_La Salut":{"10_Llefià":59, "10_Gorg":111}, "10_Gorg":{"10_La
→ Salut":111, "2_Gorg":78}, "11_Trinitat Nova":{"11_Casa de
→ l'Aigua":43, "3_Trinitat Nova":210, "4_Trinitat Nova":0}, "11_Casa de
→ l'Aigua":{"11_Trinitat Nova":43, "11_Torre Baró Vallbona":111},
→ "11_Torre Baró Vallbona":{"11_Casa de l'Aigua":111, "11_Ciutat
→ Meridiana":60}, "11_Ciutat Meridiana":{"11_Torre Baró Vallbona":60,
→ "11_Can Cuiàs":45}, "11_Can Cuiàs":{"11_Ciutat Meridiana":45}}

```

```
metro(graf_metro, "2_Paral·lel", "11_Casa de l'Aigua")
```

A.11.3 Exemple de sortida

Punt inicial: 2_Paral·lel
Punt final: 11_Casa de l'Aigua
Temps net del recorregut: 1245
Temps total del recorregut: 26 minuts i 6 segons
Recorregut: [2_Paral·lel, 2_Sant Antoni, 2_Universitat, 2_Passeig de
→ Gràcia, 4_Passeig de Gràcia, 4_Girona, 4_Verdaguer, 4_Joanic,
→ 4_Alfons X, 4_Guinardó Hospital de Sant Pau, 4_Maragall, 4_Llucmajor,
→ 4_Via Júlia, 4_Trinitat Nova, 11_Trinitat Nova, 11_Casa de l'Aigua]
