



## Matemáticas Discretas (523240) Proyecto Final

### 1. Investigación

De los siguientes algoritmos, como grupo seleccionen 3 y completen los siguientes elementos:

- Objetivo del algoritmo.
- Código fuente del algoritmo en algún lenguaje tradicional.
- Breve biografía del (o de los) autor(es), considerando:
  - Lugar y fecha de nacimiento.
  - Estudios realizados.
  - Galardones obtenidos.

#### 1.1. Algoritmos

- Minimum Spanning Tree de Joseph Kruskal.
- Minimum Spanning Tree de Robert C. Prim.
- Shortest Path de Edsger W. Dijkstra.
- Shortest Path de Robert Floyd y Stephen Warshall.
- Maximum Flow de L. R. Ford Jr. y D. R. Fulkerson.
- Maximum Flow de Jack Edmonds y Richard Karp.
- Strongly Connected Components de Robert Tarjan.
- Strongly Connected Components de S. Rao Kosaraju y Micha Sharir.

## 2. Programación

Considerando el siguiente mapa de la región de Teselia, resuelva CADA UNO de las situaciones presentadas.

L1: Liga Pokémon

T1: Ciudad Teja

C1: Ciudad Caolín

L2: Pueblo Ladrillo

M1: Ciudad Marga

L3: Ciudad Loza

C2: Pueblo Chamota

A1: Pueblo Arenisca

F: Ciudad Fayenza

M2: Ciudad Mayólica

N: Ciudad Negra

O: Pueblo Ocre

H: Ciudad Hormigón

P: Ciudad Porcelana

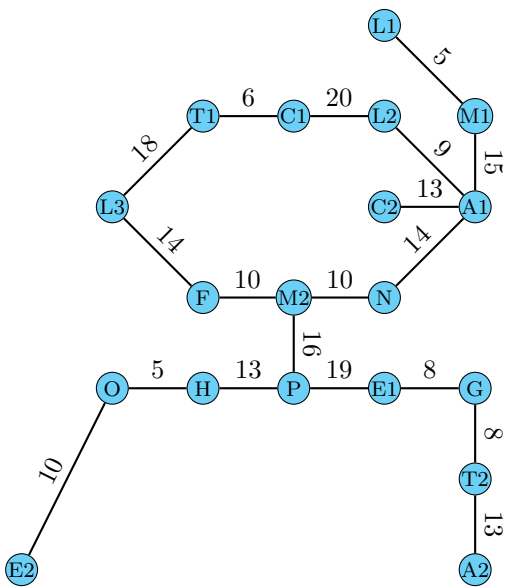
E1: Ciudad Esmalte

G: Ciudad Gres

T2: Pueblo Terracota

E2: Ciudad Engobe

A2: Pueblo Arcilla



### 2.1. Bianca

Bianca es una entrenadora que desea recorrer Teselia para poder ganar las medallas de los distintos gimnasios y así participar de la Liga Pokémon.

Partiendo desde su pueblo natal (Pueblo Arcilla), debe ir a los siguientes gimnasios, siguiendo el orden estricto:

1. Ciudad Gres
2. Ciudad Teja
3. Ciudad Hormigón
4. Ciudad Loza
5. Ciudad Porcelana
6. Ciudad Engobe
7. Ciudad Esmalte
8. Ciudad Caolín

Para finalmente dirigirse al recinto donde se realiza la Liga Pokémon.

Lamentablemente solo está acompañada por Oshawott (que conoce Surf) y no cuenta con dinero suficiente para comprar más pociones ni pokébolas, por lo que debe buscar una recorrido con la menor cantidad de entrenadores rivales, de modo de no debilitar a su compañero (en el mapa se puede visualizar el número de entrenadores rivales en cada ruta).

### Se pide

- Implementar un programa que permita encontrar el mejor recorrido para Bianca e imprimir las ciudades que recorrerá.
- Considere que Bianca quiere compartir su programa con entrenadores de otras regiones, por lo que la entrada de éste deberá ser de archivo de texto. El formato de dicho archivo será el siguiente.









Listing 1: Ejemplo de archivo

```
<n: numero de ciudades>
<c1>
<c2>
...
<cn>
<m: numero de rutas>
<o1> <d1> <e1>
```

```
#o1: ciudad de origen
#d1: ciudad de destino
#e1: numero de entrenadores
<o2> <d2> <e2>
...
<om> <dm> <em>
<k: numero de ciudades a recorrer>
<c1>
<c2>
...
<ck>
```

2.2. Profesora Encina

La profesora Encina desea comunicarse con un grupo de entrenadores lo más rápido posible. Por lo cual, conociendo sus lista de contactos quiere enviar el mensaje a la menor cantidad posible, de manera que ellos puedan transmitir a sus contactos y así sucesivamente hasta que llegue a todos los entrenadores. La lista es:

Bianca 	Liza 	Lucho 	Elesa 
Contactos: Alder Iris Liza	Contactos: Bianca Iris Cheren	Contactos: Bianca Cilan Cheren	Contactos: Cheren Cilan Bianca
Cheren	Iris	Cilan	Alder
			
Contactos: Bianca Elesa Cilan	Contactos: Liza Elesa Lucho	Contactos: Lucho Iris Bianca	Contactos: Cilan Iris Lucho

El problema radica es que alguna de estos entrenadores son desconfiados, es decir, no atienden llamadas de números desconocidos, por lo que será más complicado transmitir el mensaje. Los entrenadores desconfiados son: Cheren, Elesa, Cilan y Bianca.

Por lo que una solución para la profesora Encina, sería enviarle el mensaje a Cheren y a Iris, así:

1. Cheren llama a Bianca (no contesta)

2. Cheren llama a Elesa (mensaje entregado)

3. Cheren llama a Cilan (no contesta)

4. Iris llama a Liza (mensaje entregado)

5. Iris llama a Elesa (no contesta)

6. Iris llama a Lucho (mensaje entregado)

7. Elesa llama a Cilan (no contesta)

8. Elesa llama a Bianca (no contesta)

9. Liza llama a Bianca (mensaje entregado)

10. Liza llama a Cheren (no contesta)
11. Lucho llama a Bianca (no contesta)

12. Lucho llama a Cilan (mensaje entregado)

13. Lucho llama a Cheren (no contesta)

14. Bianca llama a Alder (mensaje entregado)

15. Bianca llama a Iris (ya sabía)

16. Cilan llama a Iris (ya sabía)

17. Cilan llama a Bianca (no contesta)

18. Alder llama a Cilan (no contesta)

19. Alder llama a Iris (ya sabía)

20. Alder llama a Lucho (ya sabía)

## Se pide

- Implementar un programa que permita encontrar el grupo más pequeño que permita transmitir el mensaje a todo el grupo.
- Al igual que el caso anterior, considere que la profesora Encina prefiere compartir su programa con otros profesores, por lo que la entrada de éste deberá ser de archivo de texto. El formato de dicho archivo será el siguiente:

Listing 2: Ejemplo de archivo

```
<n: numero de entrenadores>
<e1> <m1> <c11> <c12> ... <c1m1> <d1>
<e2> <m2> <c21> <c22> ... <c2m2> <d2>
...
<en> <mn> <cn1> <cn2> ... <cnmn> <dn>
#ei: nombre del entrenador i
#mi: numero de contactos del entrenador i
#cij: contacto j del entrenador i
#di: desconfianza del entrenador i (yes/no)
```

## 2.3. Enfermera Joey

La enfermera Joey quiere implementar un sistema de Centros Pokémon de campaña que se ubicarán en algunas rutas de Teselia. El objetivo es que cada ciudad o pueblo tenga un CPC a lo más a media ruta de distancia (es decir, que en almenos una de las rutas que incide a dicha ciudad o pueblo exista un CPC). La meta de la enfermera Joey es cubrir todo Teselia gastando la menor cantidad de recursos.

## Se pide

- Implementar un programa que permita encontrar la menor cantidad de CPC que cubra todo Teselia e imprima en pantalla las rutas donde se montarán estos CPC (para identificar una ruta, basta con indicar ciudad de origen y ciudad de destino).
- Al igual que el caso anterior, considere que la enfermera Joey quiere compartir su programa con sus primas, por lo que puede usar el mismo formato que utiliza Bianca.

### 3. Se pide

1. Entrega de código fuente para cada uno de los problemas propuestas.
2. Junto con los códigos, entregar un informe que contemple:
  - Portada (identificando a los integrantes, profesor y ayudante)
  - Introducción
  - Respuesta a la sección Investigación.
  - Para cada problema de la sección Programación: un párrafo indicando las principales decisiones tomadas para resolver el problema.
  - Conclusión
  - Anexo: Autoevaluación y Co-evaluación

### 4. Plazo de entrega de la Evaluación

- Plazo para envío de la tarea: Hasta el Martes 6 de Diciembre hasta las 20:00 hrs. (Envío de los archivos en un archivo comprimido al correo [luiscabrera@udec.cl](mailto:luiscabrera@udec.cl)).

### 5. Otras indicaciones

- El trabajo es grupal (Mínimo 3 integrantes, Máximo 4).
- Cualquier indicio de irregularidad (plagio entre otros) sobre el desarrollo de esta actividad será calificado con nota mínima, sin apelación.