Práctica Final.

Rutas Áreas

Rosa Mª Rodríguez Sánchez.

Objetivos

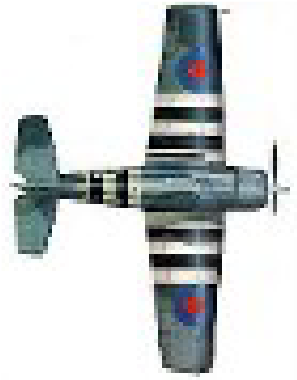
- Haber estudiado el Tema 1: Introducción a la eficiencia de los algoritmos
- Haber estudiado el Tema 2: Abstracción de datos. Templates.
- Haber estudiado el Tema 3: T.D.A. Lineales.
- Haber estudiado el Tema 4: STL e Iteradores.
- Haber realizado la Práctica 2: TDA Imagen. En el caso que el estudiante no haya trabajado esta práctica es recomendable entenderla.

Tareas a realizar

1. Rotar: Programa que permita rotar una imagen de color y con transparencia.
2. Pegar: Programa que permita pegar una imagen en otra.
3. Pintar Ruta: Programa que dada una ruta área nos pinte en un mapa del mundo tal ruta.

Tarea 1.- Rotar una imagen

linput



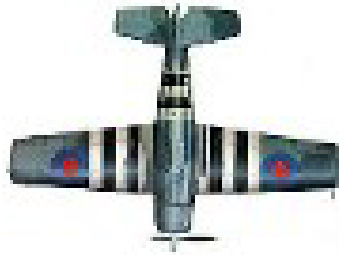
$$\begin{pmatrix} \cos(\alpha) & \sin(\alpha) \\ \sin(-\alpha) & \cos(\alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x` \\ y` \end{pmatrix}$$

$$Iout(x', y') = Iinput(x, y)$$

Iout

$\alpha = 45º$

$\alpha = 90º$



Tarea 1.- Rotar una imagen

- ¿Qúe necesitamos?
  1. Módulo Imagen
  2. Fichero pruebarotación.cpp donde debe estar la función Rotar.

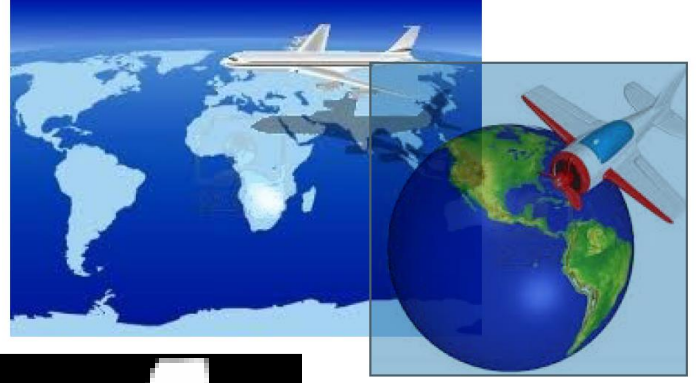
Módulo Imagen.

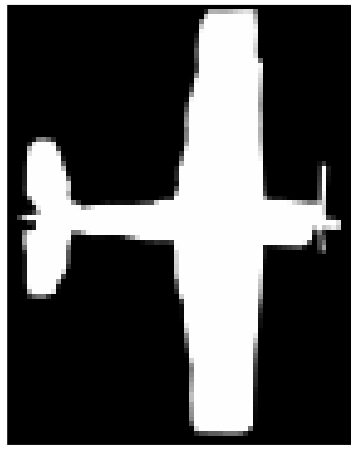
Son imágenes de color que almacenan transparencia.

```
enum Tipo_Pegado {OPACO, BLENDING};
using namespace std;
struct Pixel{
  unsigned char r,g,b;
  unsigned char transp; //0 no 255 si
};
class Imagen{
  private:
    Pixel ** data;
    int nf,nc;
    void Borrar();
    void Copiar(const Imagen &I);
  public:
   Imagen();
   Imagen(int f,int c);
   Imagen(const Imagen & I);
   Imagen & operator=(const Imagen & I);
   ~Imagen();
   //set y get
   Pixel & operator ()(int i,int j);
   const Pixel & operator ()(int i,int j)const;
   void EscribirImagen(const char * nombre);
   void LeerImagen (const char *nombre,const string &nombremascara="");
   void LimpiarTransp();
   int num_filas()const{return nf;}
   int num_cols()const{return nc;}
   void PutImagen(int posi,int posj, const Imagen &I,Tipo_Pegado tippegado=OPACO);
   Imagen ExtraeImagen(int posi,int posj,int dimi,int dimj);
};
```

Módulo Imagen. Transparencia

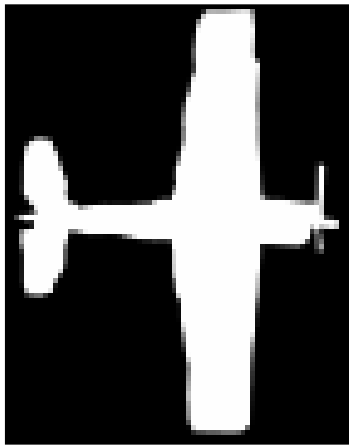
```
Imagen::Imagen(int f,int c){
   nf = f;
   nc = c;
   data = new Pixel*[nf];
   for (int i=0;i<nf;i++){
      data[i]=new Pixel[nc];
      for (int j=0;j<nc;j++){
      data[i][j].r=255;
      data[i][j].g=255;
      data[i][j].b=255;
      data[i][j].transp=255;
      }
   }

}
```





Módulo Imagen. Transparencia

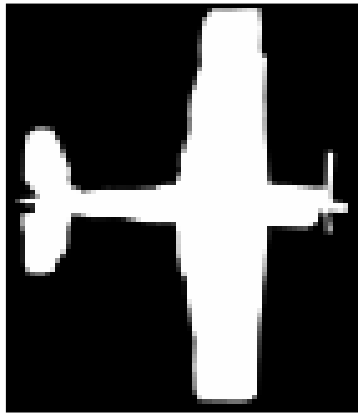
```
105  void Imagen::LeerImagen(const char * nombre,const string &nombremascar
106      int f,c;
107      unsigned char * aux,*aux_mask ;
108      LeerTipoImagen(nombre, f, c);
109      aux = new unsigned char [f*c*3];
110      LeerImagenPPM (nombre, f,c,aux);
111      if (nombremascara!=""){
112        int fm,cm;
113        LeerTipoImagen(nombremascara.c_str(), fm, cm);
114        aux_mask = new unsigned char [fm*cm];
115        LeerImagenPGM(nombremascara.c_str(), fm,cm,aux_mask);
116      }
117      else{
118        aux_mask=0;
119      }
120      Imagen I(f,c);
121      int total = f*c*3;
122      for (int i=0;i<total;i+=3){
123        int posi = i /(c*3);
124        int posj = (i%(c*3))/3;
125        I.data[posi][posj].r=aux[i];
126        I.data[posi][posj].g=aux[i+1];
127        I.data[posi][posj].b=aux[i+2];
128        if (aux_mask!=0)
129            I.data[posi][posj].transp=aux_mask[i/3];
130        else
131            I.data[posi][posj].transp=255;
132       }
133       *this = I;
134       if (aux_mask!=0) delete[]aux_mask;
135       delete []aux;
136  }
```



Tarea 1.- Rotar una imagen

```
2   #include <iostream>
3   #include <cmath>
4   #include "imagen.h"
5   using namespace std;
6   Imagen Rota(const Imagen & Io,double angulo){
74
75
76  int main(int argc, char * argv[]){
77    if (argc!=4){
78      cout<<"Los parametros son :"<<endl;
79      cout<<"1.-La imagen de entrada"<<endl;
80      cout<<"2.-El angulo de rotación"<<endl;
81      cout<<"3.-El nombre de la imagen de salida"<<endl;
82      return 0;
83    }
84    Imagen I;
85    I.LeerImagen(argv[1]);
86    double angulo=atof(argv[2]);
87    angulo = angulo*(M_PI)/180;
88    Imagen Iout=Rota(I,angulo);
89    Iout.EscribirImagen(argv[3]);
90
91  }
```

Tarea 2.- Pegar una imagen



Pegado Opaco

Pegado Blending

Tarea 2.- Pegar una imagen

- ¿Qúe necesitamos?
  1. Módulo Imagen
  2. Fichero pruepegado.cpp

Módulo Imagen.

Son imágenes de color que almacenan transparencia.

```
1   enum Tipo_Pegado {OPACO, BLENDING};
2   using namespace std;
3   struct Pixel{
4     unsigned char r,g,b;
5     unsigned char transp; //0 no 255 si
6   };
7   class Imagen{
8     private:
9       Pixel ** data;
10      int nf,nc;
11      ...
12    public:
13      ....
14      void PutImagen(int posi,int posj, const Imagen &I,
15                     Tipo_Pegado tippegado=OPACO);
16
17      ...
18  };
19
```

Módulo Imagen.

Son imágenes de color que almacenan transparencia.

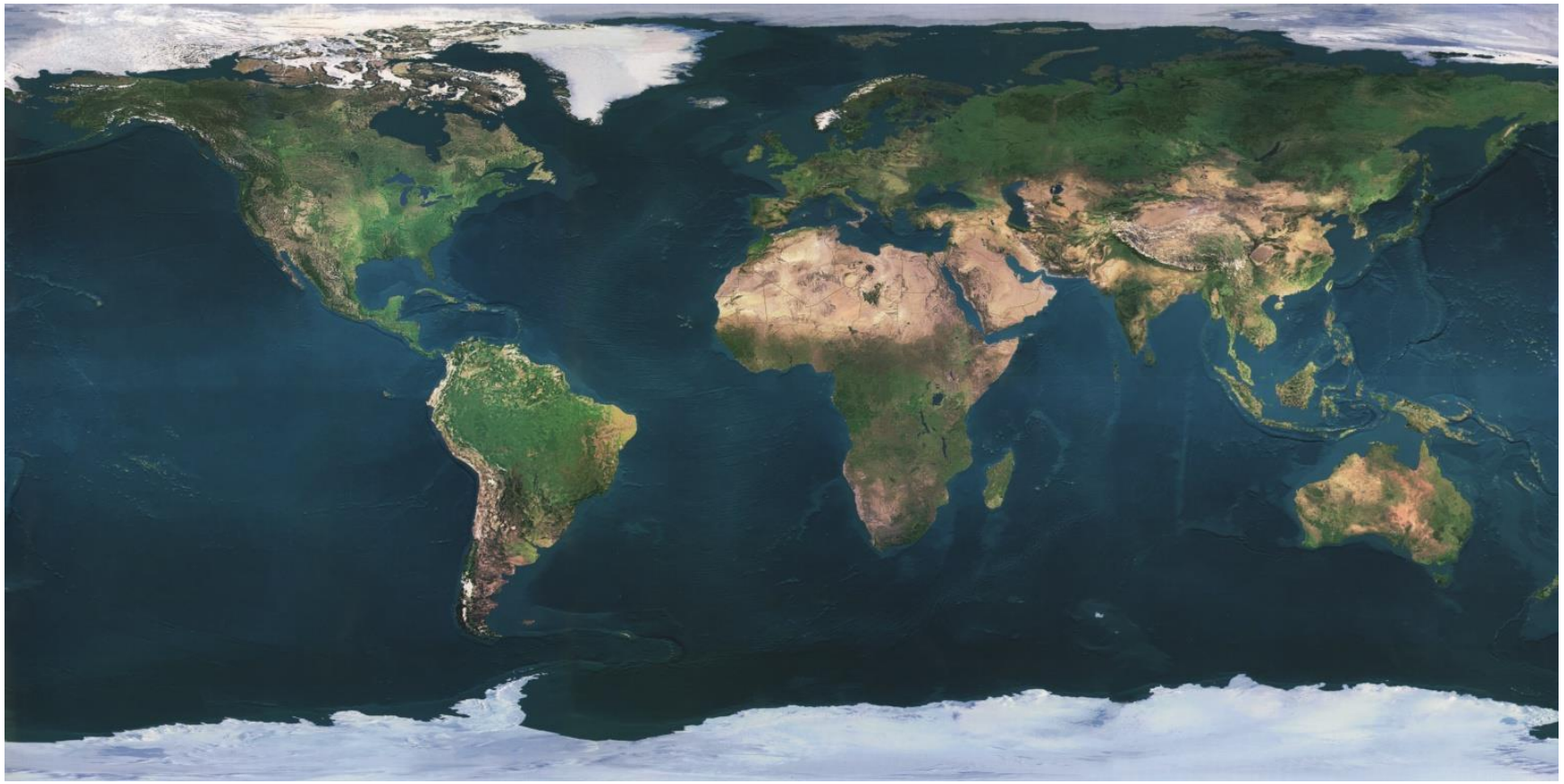
```
147  void Imagen::PutImagen(int posi,int posj, const Imagen &I,Tipo_Pegado tippegado){
148      //assert(nf>=posi+I.nf && nc>=posj+I.nc);
149
150      for (int i=0;i<I.nf;i++)
151        for (int j=0;j<I.nc;j++)
152         if (i+posi>=0 && i+posi<nf && j+posj>=0 && j+posj<nc){
153          if (I.data[i][j].transp!=0){
154           if (tippegado==OPACO)
155            data[i+posi][j+posj]=I.data[i][j];
156           else{
157            data[i+posi][j+posj].r=(data[i+posi][j+posj].r+I.data[i][j].r)/2;
158            data[i+posi][j+posj].g=(data[i+posi][j+posj].r+I.data[i][j].g)/2;
159            data[i+posi][j+posj].b=(data[i+posi][j+posj].r+I.data[i][j].b)/2;
160           }
161          }
162         }
163  }
```

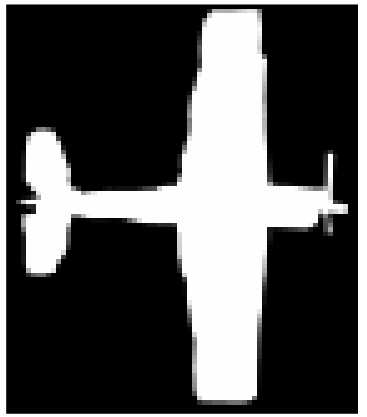
Tarea 2.- Pegar una imagen

```
5   int main(int argc, char * argv[]){
6     if (argc!=8){
7       cout<<"Los parametros son :"<<endl;
8       cout<<"1.-La imagen de fondo"<<endl;
9       cout<<"2.-La imagen a pegar"<<endl;
10      cout<<"3.-La máscara de la imagen a pegar"<<endl;
11      cout<<"4.-El nombre de la imagen de salida"<<endl;
12      cout<<"5.-La fila donde pegar"<<endl;
13      cout<<"6.-La columna donde pegar"<<endl;
14      cout<<"7.- 0: Pegado Opaco 1: Pegado Blending"<<endl;
15      return 0;
16    }
17    Imagen I,Ip;
18    I.LeerImagen(argv[1]);
19    Ip.LeerImagen(argv[2],argv[3]);
20    int i,j;
21    i=atoi(argv[5]); j=atoi(argv[6]);
22    Tipo_Pegado tp=OPACO;
23    int au= atoi(argv[7]);
24    if (au!=0)
25      tp=BLENDING;
26    I.PutImagen(i,j,Ip,tp);
27    I.EscribirImagen(argv[4]);
28  }
```

Tarea 3.- Rutas Areas

Ruta: **Afganistan Alemania Camerun Ecuador España**





Tarea 3.- Rutas Areas

Ruta: **Afganistan** Alemania Camerun Ecuador España

Tarea 3.- Rutas Areas

Ruta: **Afganistan Alemania** Camerun Ecuador España

Tarea 3.- Rutas Areas

Ruta: **Afganistan Alemania Camerun** Ecuador España

Tarea 3.- Rutas Areas

Ruta: **Afganistan Alemania Camerun Ecuador** España

Tarea 3.- Rutas Areas

Ruta: **Afganistan Alemania Camerun Ecuador España**

Tarea 3.- Rutas Areas

- Subtareas a realizar.-

1. Leer Imagen del mapa
2. Leer imagen del avión y su máscara
3. Leer el conjunto de rutas (se carga en un almacen de rutas)
4. Mostrar las rutas y pedirle al usuario que escoja una (pedir un código)
5. Pintar el recorrido de la ruta en el mapa pintando las banderas de los países por donde pasa y un avión. Entre dos países se pinta el avión al principio, final y en el punto medio.

Tarea 3.- Rutas Areas

Ejemplos de rutas (fichero almacen_rutas.txt)

#Rutas

R1 5 (34.520418555522845,69.20082090000005) (52.50786264022465,13.426141949999987) (7.406652727545182,12.344585699999925) (-0.18659558628491132,-78.4305382) (40.40051528912146 ,-3.5916460749999635)

R2 8 (58.695433501291085,-96) (35.08690549340541,-103.72339606166992) (-12.055345316962327,-77.04518530000001) (40.40051528912146,-3.5916460749999635) (37.943768420529985,104.13611175000005) (-27.787075486256633,133.28132295) (35.673473752079516,139.71038800000008) (62.88647107195116,61.551173617626986)

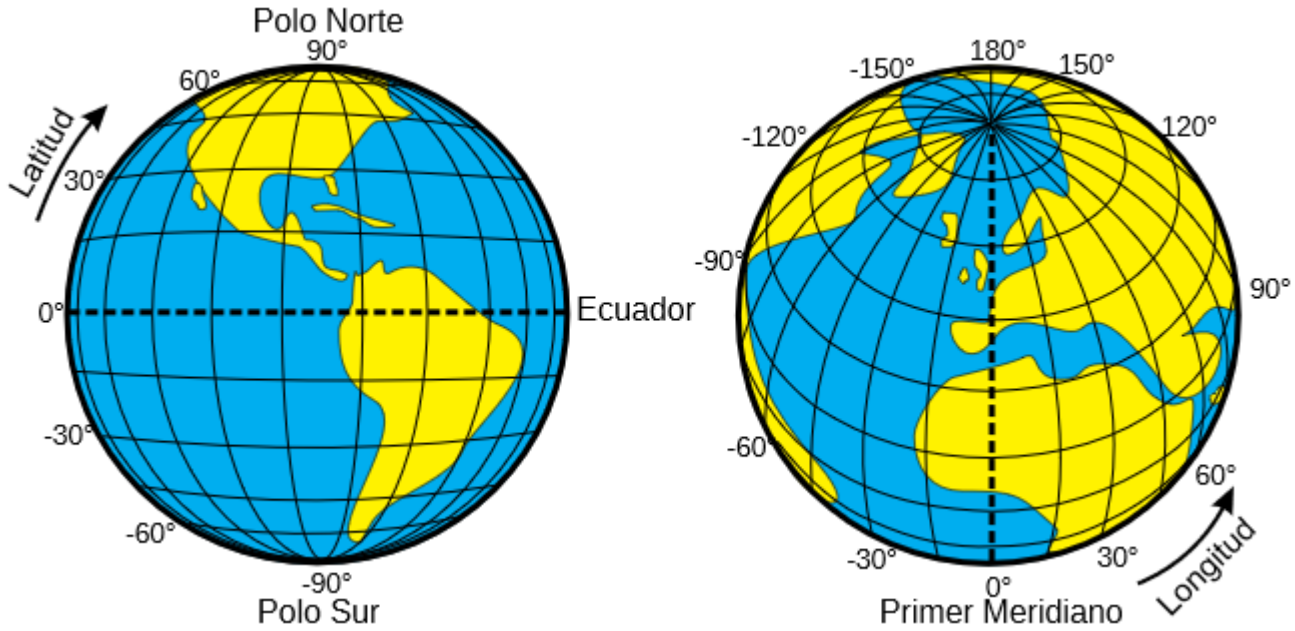
R3 5 (17.246400332673307, -19.670602940234403) (4.283635422564345,-74.22403995000002) (51.528868434293244, -0.10159864999991441) (62.88647107195116,61.551173617626986) (37.943768420529985,104.13611175000005)

R4 11 (14.422538164676899,-87.63432239999997) (48.85887766623369,2.3470598999999766) (24.725939314861463,46.822528799999986) (58.695433501291085,-96) (35.08690549340541,-103.72339606166992) (-12.055345316962327,-77.04518530000001) (40.40051528912146,-3.5916460749999635) (37.943768420529985,104.13611175000005) (-27.787075486256633,133.28132295) (35.673473752079516,139.71038800000008) (62.88647107195116,61.551173617626986)

R5 5 (52.76081718996433,8.747611999999986) (-19.051901092806112,29.15280180000002)(-34.61590069251671,-58.433298449999995) (58.695433501291085,-96) (52.76081718996433,8.747611999999986)

Tarea 3.- Rutas Areas

Concepto de Latitud y Longitud.



Ejemplo España =(40.40051528912146 ,-3.5916460749999635)

Tarea 3.- Rutas Areas

¿Qué necesitamos?

1. Módulo Imagen + función Rotar
2. Módulo Punto
3. Módulo Pais
4. Módulo Paises
5. Módulo Ruta
6. Módulo Almacen_Rutas
7. Como pasar de pares (latitud,longitud) a una posición de la imagen mapa.
8. Función Pintar Ruta

Tarea 3.- Rutas Areas

Módulo Punto

```
11  class Punto{
12    private:
13      double latitud,longitud;
14
15    public:
16      Punto(){
17      latitud=longitud=0;
18
19      }
20      Punto(double l,double L, const string & d):latitud(l),longitud(L){}
21      double GetLatitud()const;
22      double GetLongitud()const;
23      void SetLatitud(double l);
24      void SetLongitud(double l);
25      bool operator<(const Punto &p)const:
26      bool operator==(const Punto &p)const;
27      friend istream & operator>>(istream & is, Punto &p);
28      friend ostream & operator<<(ostream & os, const Punto &p);
29  };
```

Tarea 3.- Rutas Areas

Módulo País

```
3   #include "Punto.h"
4   class Pais{
5     private:
6       Punto p;
7       string pais;
8       string bandera;
9
10    public:
11      Pais(){}
12      Punto GetPunto()const;
13      string GetPais()const;
14      string GetBandera()const;
15      bool operator<(const Pais &P)const;
16      bool operator==(const Pais &P)const;
17      bool operator==(const Punto &P)const;
18      friend istream & operator>>(istream & is, Pais & P);
19      friend ostream & operator<<(ostream & os, const Pais &P)
20  };
```

Tarea 3.- Rutas Areas

Módulo Paises

```
4   #include "Pais.h"
5   using namespace std;
6   class Paises{
7     private:
8       set<Pais> datos;
9     public:
10        Paises();
11        void Insertar(const Pais &P);
12        void Borrar(const Pais &P);
13        class iterator{
14         private:
15          set<Pais>::iterator p;
16         public:
17           ...
18        };
19        class const_iterator{
20         private:
21          set<Pais>::const_iterator p;
22         public:
23           ...
24        };
30        iterator begin();
31        const_iterator begin()const;
32        iterator end();
33        const_iterator end()const;
34
35        iterator find(const Pais &p);
36        iterator find(const Punto &p);
37
38        friend istream & operator>>(istream & is, Paises & R);
39        friend ostream & operator<<(ostream & os, const Paises &R)
40  };
```

Tarea 3.- Rutas Areas

Módulo Ruta

```
#include <string>
#include "Punto.h"
using namespace std;
class Ruta{
    private:
      list<Punto> puntos;
      string code;
    public:
    Ruta();
    void Insertar(const Punto & n);
    void Borrar(const Punto &n);
    string GetCode()const;

    void SetCode(const string & code);
    bool operator==(const Ruta &R)const;
    bool operator<(const Ruta &R)const;
```

```
    class iterator{
    private:
        list<Punto>::iterator p;
    public:
        ...
    };
    class const_iterator{
    private:
        list<Punto>::const_iterator p;
    public:
        ...
    };
    iterator begin();
    const_iterator begin()const;
    iterator end();
    const_iterator end()const;

    iterator find(const Punto &p);

    friend istream & operator>>(istream & is, Ruta & R);
    friend ostream & operator<<(ostream & os, const Ruta &R);
};
```

Tarea 3.- Rutas Areas

Módulo Almacen_Rutas

```
5   #include "Ruta.h"
6   class Almacen_Rutas{
7     private:
8       map<string,Ruta> rutas; //codigo de ruta y ruta
9     public:
10      Almacen_Rutas();
11      void Insertar(const Ruta & R);
12      void Borrar(const Ruta &R);
13      Ruta GetRuta(const string & a);
14      class iterator{
15      private:
16          map<string,Ruta>::iterator p;
17      public:
18        ...
19      };
20      class const_iterator{
21      private:
22          map<string,Ruta>::const_iterator p;
23      public:
24        ...
25      };
26
39
40      iterator begin();
41      const_iterator begin()const;
42      iterator end();
43      const_iterator end()const;
44      friend istream & operator>>(istream & is, Almacen_Rutas & AR);
45      friend ostream & operator<<(ostream & os, const Almacen_Rutas &R);
46  };
```

Tarea 3.- Rutas Areas

- Como pasar de pares (latitud,longitud) a una posición de la imagen mapa.

$$columna = (\ totalcolumnas/360.0) * (180 + longitud)$$
$$fila = (\ totalfilas/180.0) * (90 - latitud\ )$$

Tarea 3.- Rutas Areas

Pintar Ruta

1. Por cada par de puntos p1 y el siguiente p2 de la ruta
    1. Buscar el país c1 que se corresponde con el punto p1
    2. Buscar el país c2 que se corresponde con el punto p2
    3. Leer la imagen de la bandera del país c1
    4. Leer la imagen de la bandera del país c2
    5. Obtener la posición en el mapa de p1 sea pos1_mapa
    6. Obtener la posición el el mapa del p2 sea pos2_mapa
    7. Pegar el avión en el mapa en las posiciones pos1_mapa, pos2_mapa y punto medio de pos1_mapa, pos2_mapa. Antes de pegar rotar el avión según la línea que une pos1_mapa, pos2_mapa.
    8. Pegar la bandera del país c1 en pos1_mapa
    9. Pegar la bandera del país c2 en pos2_mapa