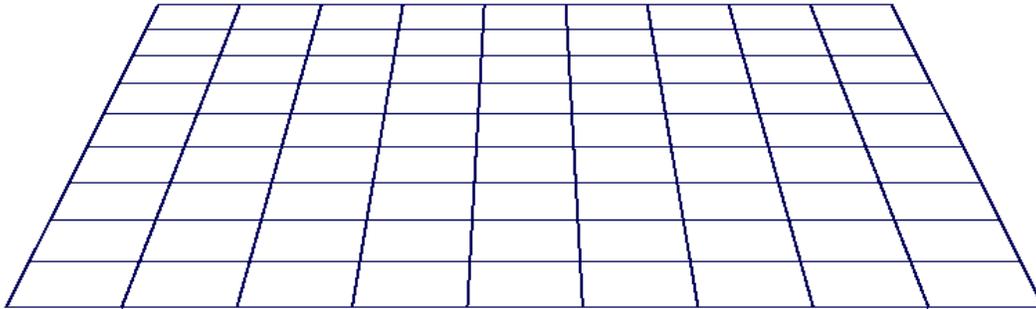


Interpolación con datos oceanográficos

El archivo `boyas.mat` contiene datos de temperatura y salinidad registrados por una red de boyas flotantes situadas en el centro del Atlántico. En total se dispone de datos medidos en 100 puntos situados en los nodos de una malla de aproximadamente 10 grados de latitud por 10 de longitud como en la figura siguiente:



En cada punto la temperatura y la salinidad se han registrado a 33 profundidades distintas. Este archivo puede leerse mediante la instrucción:

```
load boyas.mat
```

Tras ejecutar esta instrucción, en el espacio de trabajo se habrán cargado cinco variables:

- `lon`: es un vector de 10 elementos correspondientes a las diez longitudes en que se han situado las boyas:

```
lon
```

```
## lon =  
##  
## -55  
## -54  
## -53  
## -52  
## -51  
## -50  
## -49  
## -48  
## -47  
## -46
```

- `lat`: es un vector de 10 elementos correspondientes a las diez latitudes en que se han situado

las boyas:

```
lat
```

```
## lat =  
##  
## 20.000  
## 21.110  
## 22.220  
## 23.330  
## 24.450  
## 25.560  
## 26.670  
## 27.780  
## 28.890  
## 30.000
```

- `prof`: es un vector con 33 valores, que corresponden a las profundidades en que las boyas han tomado medidas:

```
prof
```

```
## prof =  
##  
## Columns 1 through 11:  
##      0      10      20      30      50      75      100      125      150      200      250  
##  
## Columns 12 through 22:  
##    300    400    500    600    700    800    900   1000   1100   1200   1300  
##  
## Columns 23 through 33:  
##   1400   1500   1750   2000   2500   3000   3500   4000   4500   5000   5500
```

- `temp`: en un array de dimensión $10 \times 10 \times 33$. Podemos interpretar dicho array como una colección de matrices apiladas una encima de otra. Así `temp(:, :, 1)` es una matriz 10×10 , `temp(:, :, 2)` es otra matriz 10×10 situada debajo de la anterior, ..., y así sucesivamente hasta `temp(:, :, 33)`.

Cada una de estas matrices representa los valores de temperatura medidos sobre la malla a cada profundidad. Así, la matriz `temp(:, :, 1)` corresponde a las temperaturas medidas en el primer valor de profundidad; dicho valor es 0, por tanto, es la matriz de temperaturas del agua en superficie:

```
temp(:, :, 1)
```

```
## ans =
```

```

##
## Columns 1 through 8:
##
##      26.535    26.452    26.357    26.257    26.154    26.083    26.069    25.968
##      26.379    26.294    26.204    26.112    26.021    25.956    25.952    25.835
##      26.201    26.115    26.028    25.942    25.859    25.779    25.711    25.634
##      26.000    25.915    25.831    25.747    25.665    25.585    25.504    25.417
##      25.772    25.693    25.612    25.528    25.441    25.355    25.267    25.174
##      25.513    25.444    25.367    25.281    25.190    25.096    25.001    24.900
##      25.212    25.153    25.082    24.999    24.907    24.811    24.711    24.606
##      24.847    24.799    24.739    24.663    24.577    24.486    24.391    24.290
##      24.400    24.363    24.313    24.249    24.177    24.101    24.021    23.936
##      23.885    23.851    23.807    23.756    23.701    23.645    23.589    23.529
##
## Columns 9 and 10:
##
##      25.737    25.675
##      25.634    25.571
##      25.531    25.428
##      25.322    25.220
##      25.073    24.969
##      24.793    24.684
##      24.495    24.382
##      24.181    24.070
##      23.842    23.743
##      23.461    23.385

```

De izquierda a derecha, los valores de temperatura corresponden a cada una de las longitudes especificadas en lon. De arriba a abajo, los valores corresponden a las latitudes en lat. De esta forma, si queremos obtener la temperatura en superficie en longitud -50 y la latitud 22.22, basta con observar que la longitud -50 es el 6° valor de longitud, y la latitud 22.22 es el tercer valor de latitud. Por tanto la temperatura en superficie en esas coordenadas es `temp(3,6,1)`.

- `salin`: es también un array de dimensión $10 \times 10 \times 33$, definido de modo análogo a la temperatura, pero representando en este caso la salinidad en los 100 puntos de la malla a las 33 profundidades.

NOTA: Es útil saber que la función `find(lon==-55)` devuelve en qué posición dentro del vector lon se encuentra el valor -55; `find(lat==25.56)` devuelve en qué posición del vector lat se halla el valor 25.56; `find(prof==200)` nos indica en qué posición está el valor 200 dentro del vector de profundidades.

Desarrolla un script en octave/matlab que a partir de estos datos lleve a cabo las siguientes tareas:

1. Representa gráficamente los valores observados de salinidad frente a profundidad en los puntos de coordenadas $(lon,lat)=(-55,20)$ y $(lon,lat)=(-50,25.56)$
2. Idem para la temperatura.
3. Representa salinidad frente a temperatura a 20 metros de profundidad; repite el gráfico a 200 metros de profundidad y comenta las diferencias que observes.
4. Representa gráficamente los valores observados de temperatura frente a latitud, para los datos medidos a -48° de longitud a una profundidad de 20 metros.
5. Representa gráficamente los valores observados de salinidad frente a longitud, para los datos medidos a 20° de latitud a una profundidad de 50 metros.
6. Explora el uso de la función `contourf()` (ver, por ejemplo, aquí) para representar la temperatura en toda la malla a una profundidad fija.
7. Utiliza la función `interp1()` para interpolar metro a metro los valores de salinidad entre 0 y 500 metros en el punto 15 de muestreo. Calcula los valores interpolados usando interpolación lineal, cúbica y spline. Representa gráficamente el resultado de las tres interpolaciones.
8. Repite el ejercicio anterior con la temperatura.
9. Explora la función `interp2()` para interpolar los valores de salinidad en una malla más fina: define una nueva malla en el mismo rango de longitud y latitud observado, pero que en lugar de tener 10×10 nodos tenga 20×20 . A continuación, utilizando los datos disponibles y la función `interp2()` interpola los valores de salinidad en la nueva malla.
10. Idem con la temperatura.