

Apellidos: Serrano Arrese

Nombre: Julia

Incluir códigos empleados, resultados , gráficas y respuestas pedidos. No se darán por válidos los resultados que no se deriven de la secuencia de sentencias incluidas en la solución de cada ejercicio.

Ejercicio 1

1.1. Construir los vectores x_i (nodos de interpolación) y f_i (valores de la función que mide la profundidad a la que se encuentra gas en los nodos x_i) y resolver el correspondiente sistema lineal asociado. Dar la expresión de la matriz H_1 del sistema y el vector c_1 solución de dicho sistema (con los coeficientes de $p_1(x)$) ¿Qué dimensiones tiene H_1 ? $x_i = [0 \ 1 \ 2]^T$;

$f_i = [18.9 \ 14.5 \ 17.9]^T$;

% $p_1(x)$ grado 2

$H_1 = [x_i.^0 \ x_i.^1 \ x_i.^2]$;

$b_1 = f_i$;

$c_1 = H_1 \backslash b_1$; % $c_1(1) = 18.9000$ $c_1(2) = -8.3000$ $c_1(3) = 3.9000$

size(H_1) %dimensiones = 3x3

1.2. Utilizando la simulación parabólica anterior, dar una estimación de a qué profundidad se espera encontrar gas en la abscisa 1.35.

$x = 1.35$;

val_est = $c_1(1) + c_1(2) \cdot x + c_1(3) \cdot x.^2$; %profundidad de 14.8027

Ejercicio 2

2.1. Si H2 es la matriz de coeficientes del sistema sobredeterminado resultante ¿qué dimensiones tiene H2? Dar el vector c2 de coeficientes del polinomio p2(x).

```
xx = [0:0.2:2]';
```

```
fx = [18.9 17.9 17.10 16.30 15.20 14.50 15.30 15.90 16.30 17.30 17.90]';
```

```
%p2(x) grado 2 minimos cuadrados
```

```
%a +bx +cx^2 3 params
```

```
H2 = [xx.^0 xx.^1 xx.^2];
```

```
size(H2) %dim = 11x3
```

```
b2 = fx;
```

```
c2 = H2\b2;
```

```
%vector c2 de coeficientes de p2(x):
```

```
c2 =
```

```
19.1245
```

```
-7.3013
```

```
3.4120
```

2.2. Dibujar en una misma gráfica en el intervalo [-0.5,2.5] (usar como soporte x_aux=-0.5:0.01:2.5): - La parábola que simula la bolsa de gas del apartado 1 (polinomio p1(x)) en azul; - La parábola que simula la bolsa de gas del apartado 2 (polinomio p2(x)) en rojo; - Los puntos xx, fx con las mediciones de la Tabla 2, en * verde.

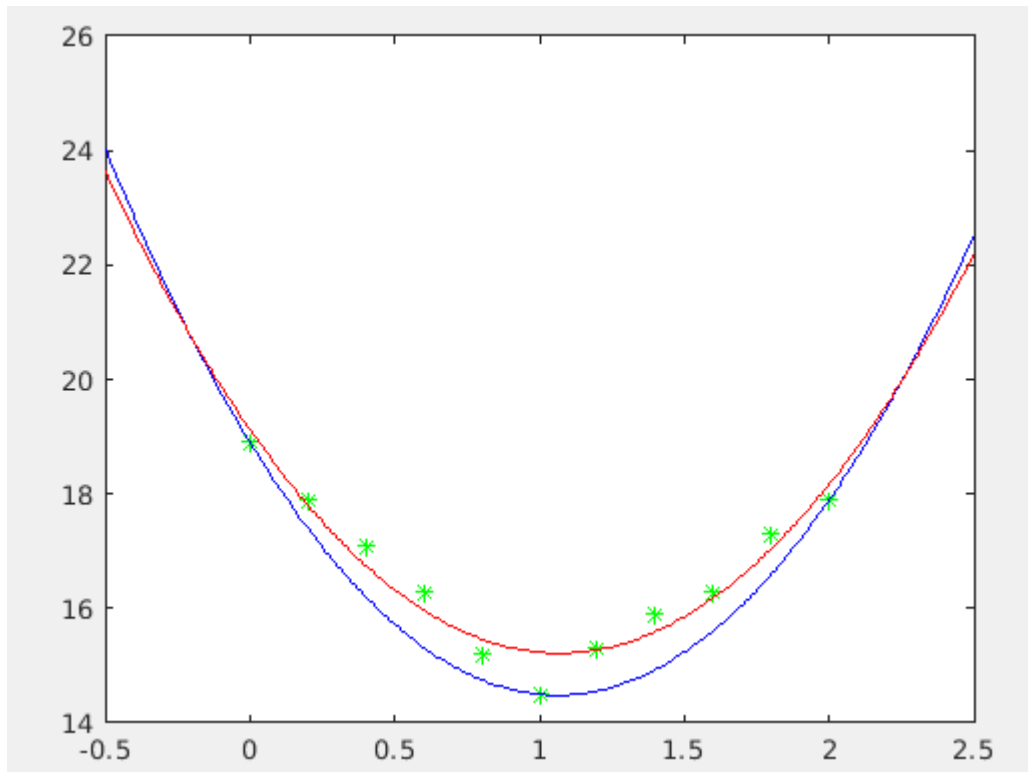
```
%grafica
```

```
x_aux = -0.5:0.01:2.5;
```

```
yy1 = c1(1) + c1(2)*x_aux.^1 + c1(3) *x_aux.^2;
```

```
yy2 = c2(1) + c2(2)*x_aux + c2(3) *x_aux.^2;
```

```
plot(xx,fx,'*g',x_aux,yy1,'b',x_aux,yy2,'r')
```



2.3. Utilizando las simulaciones proporcionadas por $p1(x)$ y $p2(x)$ ¿a qué profundidades se espera encontrar gas en $x=1.4$? Conociendo el valor exacto en el que se ha encontrado gas en ese punto (Tabla 2) ¿cuántas cifras decimales proporcionan cada una de dichas simulaciones?

$x = 1.4;$

$v_{\text{exacto}} = 15.90;$

%valores simulados

$\text{val_est1} = c1(1) + c1(2) \cdot x + c1(3) \cdot x.^2$ %14.9240

$\text{val_est2} = c2(1) + c2(2) \cdot x + c2(3) \cdot x.^2$ % 15.5902

%errores

$\text{er_abs1} = \text{abs}(v_{\text{exacto}} - \text{val_est1});$

$\text{er_abs2} = \text{abs}(v_{\text{exacto}} - \text{val_est2});$

$\text{er_rel1} = \text{er_abs1} ./ v_{\text{exacto}};$

$\text{er_rel2} = \text{er_abs2} ./ v_{\text{exacto}};$

%cifras significativas

ncifras1 = floor(-log10(er_rel1)) %1

ncifras2 = floor(-log10(er_rel2)) %1

2.4. Calcular los vectores de residuos $R1=abs(p1(xx)-fxx)$ y $R2=abs(p2(xx)-fxx)$ y los errores $E1=norm(R1)$ y $E2=norm(R2)$ que producen las simulaciones $p1(x)$ y $p2(x)$, respectivamente, de la bolsa respecto de las mediciones realizadas (Tabla 2). Comentar los resultados. Determinar en cada caso, cuál es el error máximo y en qué posición se ha producido, atendiendo a la información disponible

%residuos y errores

$p1_xx = c1(1) + c1(2) \cdot xx + c1(3) \cdot xx.^2;$

$R1 = abs(p1_xx - fxx);$

$E1=norm(R1);$ %error: 2.1663

$[E_max1,p] = max(R1)$ %1.0751, p1 = 4

$p2_xx = c2(1) + c2(2) \cdot xx + c2(3) \cdot xx.^2;$

$R2 = abs(p2_xx - fxx);$

$E2=norm(R2)$ % 1.0751

$[E_max2,p] = max(R2)$ % 0.7352, p2 =6

La segunda simulación proporciona una mejor aproximación, ya que tiene menor error