

Un ejemplo muy simple de una EDO de segundo orden con valores de frontera, para resolver con varios métodos

1. Problema y su solución exacta. Consideremos el siguiente problema de frontera:

$$x''(t) = e^t, \quad x(0) = 0, \quad x(1) = 0. \quad (1)$$

Deduzca una fórmula exacta de su solución:

- primero encuentre la forma general de la segunda antiderivada de la función exponencial, esta forma general tiene dos coeficientes arbitrarios C_1 y C_2 ;
- elija C_1 y C_2 de tal manera que se satisfagan las condiciones de frontera.

Programa la solución exacta:

```
function [v] = xbvpeexp(t),  
    v = ???;  
end
```

Dibuje la gráfica de la función y observe si realmente se cumplen las condiciones de frontera:

```
tplot = linspace(0, 1, 201);  
plot(tplot, xbvpeexp(tplot));
```

2. Solución con el método de disparo para los problemas lineales. Recuerde el método de disparo para los problemas lineales que estudiamos en una de las clases pasadas. La idea es resolver dos problemas de Cauchy auxiliares que tengan el mismo valor $x(0)$, pero dos diferentes valores $x'(0)$, y hallar la solución del problema original como una combinación afín de estas dos soluciones auxiliares. Ya hemos programado este método en una función:

```
function [t, v] = solve_linear_bvp(f, a, b, xa, xb, n);
```

Ahora aplique este método al problema (1) y compare con la solución exacta, midiendo el error máximo para varios valores de n . Recuerde que el argumento f de la función anterior debe ser un apuntador a una función de tres argumentos.

```
function [er] = testbvpeexp(n),  
    fexprhs = @(t, x, y) exp(t);  
    [t, v] = solve_linear_bvp(fexprhs, ???, ???, ???, ???, n);  
    vexact = xbvpeexp(???);  
    er = norm(??? - ???, inf);  
end
```