



Tarea 4

Luis Felipe Silva De Vidts

Parte Teórica

Pregunta 6

Deduzca el Proceso de Lanczos a partir del Proceso de Arnoldi aplicado a una matriz A simétrica.

Parte Práctica

1. Implemente *Conjugate Gradient (CG)* y *Conjugate Residual (CR)*.¹

Ambas para resolver $Ax = b$ con A SPD.

- He leído que, dado que CR hace dos productos matriz-vector por iteración, es común preferir CG sobre CR. Me gustaría ver algunos experimentos numéricos que afirmen o refuten esa aseveración.
- Para que sus rutinas sean comparables en cuanto a eficiencia es necesario que ustedes realicen ambas implementaciones. Es decir, no usen librerías.
- Comparen en diversos escenarios: Matrices con número de condición 2 alto, matrices con autovalores *cluster* bien y mal condicionadas.
- Es recomendable que usen matrices *sparse* y $n \geq 1000$ (En general si las matrices son muy chicas no se observa nada de interés!).
- En las páginas 178 (Algoritmo 6.17) y 182 (Algoritmo 6.19) del libro de Y. Saad tiene los pseudos códigos de CG y CR respectivamente.

Sobre la implementación

Cada función debe tener el siguiente encabezado

$$[x, flag, relres, iter, resvec] = METODO(A, b, tol, maxit, x_0)$$

donde los parámetros de entrada son los usuales y los de salida son

- x : Aproximación
- $flag$: variable que indica el estatus del método:
0 indica que el método convergió con la tolerancia especificada(tol)
1 Alcanzó el máximo de iteraciones SIN convergencia
2 El método se estancó
- $relres$: valor del residual relativo al final del proceso $\frac{\|b - Ax\|}{\|b\|}$
- $iter$: número de iteraciones realizadas

¹Escribo todo esto para ordenarme al hacer la tarea

- *resvec*: vector con el residual relativo por iteración

Algorithm 1 My algorithm

```
1: procedure MYPROCEDURE
2:   stringlen  $\leftarrow$  length of string
3:   i  $\leftarrow$  patlen
4: top:
5:   if i > stringlen then return false
6:   j  $\leftarrow$  patlen
7: loop:
8:   if string(i) = path(j) then
9:     j  $\leftarrow$  j - 1.
10:    i  $\leftarrow$  i - 1.
11:    goto loop.
12:  close;
13:  i  $\leftarrow$  i +  $\text{máx}(\text{delta}_1(\text{string}(i)), \text{delta}_2(j))$ .
14:  goto top.
```
