**Comparativo de Factorización LU y QR para Solución de Mínimos Cuadrados**

Sea *X ∈ Rm×n* con *m>n*. Buscamos resolver *y=Xβ* donde es el estimador de mínimos cuadrados. La solución de mínimos cuadrados para puede ser obtenido usando factorización QR en *X* o factorización LU en . Buscamos comparer ambas opciones.

Usando LU tenemos que resolvemos .

Usando QR tenemos resolvemos .

**Comparing the decompositions:** It seems that QR decomposition is much better than LU. I think the cost of computing QR is higher than LU, which is why we could prefer to use LU. On the other hand if we are given the decompositions, we should use QR.

**LU**

Resulta más rápido que la eliminación Gaussiana para solución de un sistema de ecuaciones dado que la ecuación puede ser resuelta por medio de una sustitución hacia adelante *Ly=b* y después resolver para x usando sustitución hacia atrás *Ux=y*. Se usa también para invertir matrices de manera más rápida que otros métodos.

Sobre la complejidad, para resolver *Ax = b* usando factorización *LU* se requieren:

Donde es el tiempo que toma encontrar *LU* y es el tiempo que toma para resolver *x*. En el caso de la eliminación Gaussiana la complejidad es similar, pero el ahorro de LU se da cuando se utiliza la matriz A para resolver varios sistemas ya que las siguientes soluciones implicarán FLOPs

**QR**

Una aplicación particular de la factorización QR es encontrar soluciones de mínimos cuadrados para sistemas en los que hay más ecuaciones que incógnitas (sistemas incompatibles). QR también es el mejor método conocido para encontrar eigenvalores en una matriz.

Sobre la complejidad, para resolver *Ax = b* usando factorización *QR* se requieren:

Donde corresponde a la factorización QR de A, es el tiempo que toma formar y es el tiempo que toma para resolver *Rx=d*.

Referencias

* G. H. Golub, C. F. Van Loan, Matrix Computations. John Hopkins University Press, 2013
* Introduction to Scientific Computing. A Matrix-Vector Approach Using Matlab. Charles Van Loan. Prentice-Hall, 2000. Capítulo 7
* López Martínez Edson, Tesis de maestría. Evaluación Comparativa de otras alternativas al algoritmo clásico de mínimos cuadrados para la identificación de sistemas. Agosto 2006.