

PROYECTO DEL CURSO OPTIMIZACIÓN CONVEXA

El objetivo del proyecto es que aprendan a utilizar el lenguaje de modelaje matemático AMPL y lo utilicen para estudiar un problema interesante. Pueden resolver los modelos que propongan con el servidor NEOS, que es gratis y bastante bueno (ver links a AMPL y NEOS en la pagina web del curso). Los problemas propuestos (ver Seccion 1) son en áreas de mucha actividad matemática reciente y es posible que su trabajo lleve a preguntas abiertas (que seguramente se les ocurrirán naturalmente durante el curso y a traves de su experiencia directa con los datos), por favor anoten esas preguntas y cuéntenme sobre ellas. Por ultimo, una parte importante del proyecto (y difícil, en la que deben empezar a trabajar apenas escojan tema), es el problema de conseguir datos.

1. PREGUNTAS PROPUESTAS

El objetivo del proyecto es intentar responder (o avanzar hacia una respuesta posible de) alguna de las siguientes preguntas:

1. (Finanzas) Qué tan bueno es un portafolio de acciones, óptimo en el sentido de Markowitz, en el caso de acciones colombianas? Que tan seguido es buena idea rebalancear (i.e. cambiar las proporciones de) el portafolio? La idea es hacer un seguimiento de los datos por un periodo (digamos los últimos 6 meses del 2013).
2. (Reconocimiento de patrones) Como hacer que un computador distinga unas letras escaneadas de otras (como cree que funciona esta pagina web <http://detexify.kirelabs.org/classify.html>?) O mas difícil, cómo funciona el software de reconocimiento de caras (ver http://www.ted.com/talks/alessandro_acquisti_why_privacy_matters.html)? Una posibilidad es usar "support vector machines" como en <http://www.comm.toronto.edu/~kostas/Publications2008/pub/proceed/35.pdf>.
3. (Sparse PCA) Encuentre una nueva aplicación del análisis de componentes principales sparse (SPCA) a datos colombianos. Para inspiración lea la sección de aplicaciones de <http://www.eecs.berkeley.edu/~elghaoui/Pubs/SPCAhandbookSV.pdf>.
4. (Cadenas de Markov en grafos) Encuentre la cadena de Markov más rápida que converge a la distribución uniforme en el grafo de Cayley del grupo de permutaciones S_n para $n = 4, 5, 6, 7, \dots$. Ver <http://www.stanford.edu/~boyd/papers/pdf/fmmc.pdf> y <http://arxiv.org/pdf/0709.0955.pdf>

2. REGLAS DEL PROYECTO

1. Son un trabajo en grupo. Cada grupo es de máximo 5 personas (y la nota será la misma para todos los integrantes del grupo).
2. Es necesario leer por lo menos dos artículos pertinentes en cada proyecto.
3. Es necesario entregar un software en cada proyecto.
4. **Entregas:** La totalidad del proyecto consiste de tres entregas (a hacer en LaTeX, un solo documento por grupo en cada entrega),

- a) Entrega 1 (Datos del proyecto): Entregar el título del proyecto en que van a trabajar, los integrantes del grupo y un párrafo con una justificación acerca de por qué escogieron esa pregunta (entre las que están propuestas).
- b) Entrega 2 (Plan concreto del proyecto): Debe contener: El (o los) modelo(s) matemático(s) del problema que quieren estudiar, *los datos que quieren utilizar* y referencias a dos artículos pertinentes. Idealmente debe incluir algunos ejemplos de prueba en los que pueden resolver el problema efectivamente y los resultados que obtienen.
- c) Entrega 3 (Examen final): La entrega final consiste de cuatro partes,
 - 1) Un documento en LaTeX explicando los resultados del proyecto. Debe incluir una descripción del problema, del modelo utilizado y de los resultados computacionales obtenidos (con tablas, figuras, etc.) así como una sección explicando qué dicen los resultados sobre la pregunta original propuesta. Debe ser de a lo más 10 páginas de longitud.
 - 2) El código del programa utilizado para obtener los resultados (en el/los lenguajes que quieran)
 - 3) Una charla de 40 mins con el objetivo de explicar los resultados del proyecto.
 - 4) Asistir a todas las charlas de sus compañeros el día del examen final.