

# OPTIMIZACIÓN - 1ER CUATRIMESTRE 2014

## Trabajo Práctico 1 - Minimización con restricciones

El objetivo del trabajo es, dado un rectángulo de lado  $a$  y altura  $b$ , y un número  $N$ , buscar  $N$  puntos en el plano y un radio tal que las áreas de los círculos con dichos centros y dicho radio maximicen la superficie. Los círculos solo pueden a lo sumo tocar el borde y tocar el borde de otro círculo. El planteo teórico está dado en el Ejercicio 10 de la Practica 2.

**Ejercicio 1** Utilizando el comando `fminsearch` y con la ayuda de funciones de Penalidad (y Barrera de corresponder) implementar un algoritmo de minimización para el problema en el caso  $a = b = 1$  y  $N$  chico (2,3) y graficar los círculos encontrados.

Trabajar en el intervalo  $[0, 1] \times [0, 1]$  Utilizar los siguientes puntos como puntos iniciales:

$$N = 2 : (0.2, 0.3); (0.7, 0.8), r = 0.4$$

$$N = 3 : (0.1, 0.1); (0.9, 0.5), (0.3, 0.8), r = 0.2$$

**Ejercicio 2** Implementar un algoritmo que generalize el ejercicio anterior para cualquier número de círculos y en un rectángulo de lado  $a$  y altura  $b$ . El algoritmo debería generar la función a minimizar de manera genérica dado el  $N$ .

El algoritmo va a ser testeado para  $N = 5$  en el  $[-1, 2] \times [-2, 2]$  con los puntos iniciales:

$$(-0.9, -1.9); (-0.8, 1.8); (0.0, 0.1); (1.7, -1.8); (1.8, 1.7), r = 0.25$$

**Ejercicio 3 (BONUS)** Considerar ahora el caso en el que en vez de los círculos tener que estar restringidos a un cuadrado, estén acotadas en un conjunto  $S$  dado por:

$$S = \{x \in \mathbb{R}^2 : g_j(x) \leq 0, 1 \leq j \leq p\}$$

**Ejercicio 4 (P3BONUS)** Reemplazar el `fminsearch` con un algoritmo de descenso propio.