

MMA 10991 Topik Khusus: Machine Learning
Program Studi Magister Matematika
Departemen Matematika – Universitas Indonesia

Tugas 7

Pemberian Tugas: Jum'at, 3 Mei 2012
Pengumpulan Tugas: Jum'at, 10 Mei 2012

1) Perhatikan formulasi masalah *nonnegative matrix factorization* (NMF) sbb:

Diberikan suatu matriks non negatif V berukuran $m \times n$ dan suatu bilangan bulat positif $k < \min\{m, n\}$, maka masalah NMF dapat diformulasikan sebagai suatu masalah optimasi berkendala sbb:

$$\begin{aligned} \min_{W, H} \quad & f(W, H) = \frac{1}{2} \|V - WH\|^2 \\ \text{s.t.} \quad & W_{ij} \geq 0, H_{kl} \geq 0, \forall i, j, k, l \end{aligned}$$

dimana λ adalah suatu konstanta (pengali Lagrange)

Pertanyaan: tunjukkan bahwa formulasi masalah NMF tersebut bersifat konveks pada W atau H , akan tetapi tidak konveks pada W dan H .

2) Diberikan suatu fungsi sbb:

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 x_2 + 3x_1 x_2^2 + 2x_1 x_2 + 6$$

a) Dengan menggunakan metode *projected gradient descent* dan $x_2 = 1$, tentukan

$$\begin{aligned} \min_{x_1} \quad & f(x_1, x_2) \\ \text{s.t.} \quad & x_1 \geq 0 \end{aligned}$$

Petunjuk: gunakan nilai inisialisasi untuk $x_1 = 0$, learning rate $\alpha = 0.1$, jumlah maxiter = 5

b) Dengan menggunakan metode *projected gradient descent* dan $x_1 =$ nilai yang diperoleh pada nomor a), tentukan

$$\begin{aligned} \min_{x_2} \quad & f(x_1, x_2) \\ \text{s.t.} \quad & x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

Petunjuk: gunakan nilai inisialisasi untuk $x_2 = 0$, learning rate $\alpha = 0.1$, jumlah maxiter = 5