

Aufgabe 2) Gradient

Aufgabenbeschreibung

Gegeben:

$$a, b, Z, L, J, Y, m, n, s, \Delta Z$$

Gesucht:

$$\gamma, \Gamma$$

Wobei:

$$\gamma = b + Y\Sigma(I - L\Sigma)^{-1}a$$

$$\Gamma = J + Y\Sigma(I - L\Sigma)^{-1}Z$$

$$\Sigma = \text{Diag}(\text{Sign}(\Delta z))$$

$$\begin{pmatrix} \Delta z \\ \Delta y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Z & L \\ J & Y \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \Delta x \\ |\Delta z| \end{pmatrix}$$

Brauchen:

$$\Sigma(I - L\Sigma)^{-1}$$

$$\Sigma = \text{Diag}(\text{Sign}(\Delta z))$$

Fallstricken:

- Sparse Matrix Σ
- Inverse $(I - L\Sigma)^{-1}$

Sei:

$$\Delta z = [-3, 0, 4, -1]$$

Dann gilt für $I - L\Sigma$:

$$I - \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ L_{2,1} & 0 & 0 & 0 \\ L_{3,1} & L_{3,2} & 0 & 0 \\ L_{4,1} & L_{4,2} & L_{4,3} & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ -L_{2,1} & 1 & 0 & 0 \\ -L_{3,1} & 0 & 1 & 0 \\ -L_{4,1} & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

das entspricht folgenden Operationen:

- Hinzufügen einer Hauptdiagonalen
- Skalieren der Spalten von L mit den Vorzeichen von Δz

Besser dieses als Operation zu implementieren. Das Auflösen der unteren Dreiecksmatrix $(I - L\Sigma)^{-1}$ übernimmt CUBLAS.

Aufgabe 2) Gradient

Komplexität

BLOCKSIZE, GRIDSIZE OPTIMIZATION
ROW FORMAT, COL FORMAT
INTERFACE ???

$$\begin{pmatrix} \times & \times & \times & \times \\ 0 & \times & \times & \times \\ 0 & 0 & \times & \times \\ 0 & 0 & 0 & \times \\ a & b & c & d \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \Delta z \\ \Delta y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Z & L \\ J & Y \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \Delta x \\ |\Delta z| \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \Delta z_1 \\ \vdots \\ \Delta z_s \\ \Delta y_1 \\ \vdots \\ \Delta y_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_s \\ b_1 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Z_{1,1} & \dots & Z_{1,n} & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & L_x & \ddots & 0 \\ Z_{s,1} & \dots & Z_{s,n} & L_x & L_x & 0 \\ J_{1,1} & \dots & J_{1,n} & Y_{1,1} & \dots & Y_{1,s} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ J_{m,1} & \dots & J_{m,n} & Y_{m,1} & \dots & Y_{m,s} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \Delta x_1 \\ \vdots \\ \Delta x_n \\ |\Delta z_1| \\ \vdots \\ |\Delta z_s| \end{pmatrix}$$

BLOCKSIZE, GRIDSIZE OPTIMIZATION
ROW FORMAT, COL FORMAT
INTERFACE ???