

פרויקט

67731 - אופטימיזציה קמורה

1 הגדרת הבעיה

בהינתן $a_1, \dots, a_m \in \mathbb{R}^n$, מטרתנו היא לפתור את הבעיה הבאה:

$$X^* = \arg \min_{X \in \mathbb{S}_{++}^n} \log \det(X) \\ s.t. \quad a_i^T X^{-1} a_i \leq 1 \quad \forall i = 1, \dots, m$$

2 הנחיות

1. ניתן להשתמש בכל אלגוריתם שתמצאו, בין אם ראינו אותו בכיתה או שהוא מוזכר בגורם חיצוני. כמו כן הרגישו חופשיים וחופשיות לשנות את בעיית האופטימיזציה לכל בעיה שקולה אחרת, בתנאי שתצדיקו זאת (עדיף ע"י הוכחה, אך אין הכרח).

2. על חתימת הפונקציה להיות:

```
import numpy as np
```

```
def solve(A : np.ndarray) -> np.ndarray:
    pass
```

הפונקציה מקבלת $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ ועליה להחזיר את $X \in \mathbb{S}_{++}^n$.

3. יהי \hat{X} הפתרון המוחזר מהאלגוריתם. אנו נמדוד את הקבוצות האחת ביחס לשנייה ע"י שני פרמטרים:

- עבור \hat{X} המוחזר מהאלגוריתם, קבלת ערך כמה שיותר נמוך של פונקציית המטרה $\ell(\hat{X}) = \log \det(\hat{X})$ עד כדי שגיאה של $\epsilon = \pm 10^{-3}$. שימו לב: פתרון שאינו חוקי לא ייחשב.
- פתרון של כמה שיותר מהדוגמאות תוך 10 דק'.

4. ניתן להשתמש בחבילה Numpy הזמינה במחשבי CS. שימוש בחבילה אחרת דורש אישור.

3 הגשה

1. ניתן להגיש בשלוש או בזוגות.

2. יש להגיש בדיוק שני קבצים בפורמט הבא:

$\langle name1 \rangle - \langle id1 \rangle - \langle name2 \rangle - \langle id2 \rangle - \langle name3 \rangle - \langle id3 \rangle . py$
 $\langle name1 \rangle - \langle id1 \rangle - \langle name2 \rangle - \langle id2 \rangle - \langle name3 \rangle - \langle id3 \rangle . pdf$

3. ניתן להשתמש ב-Python3 בלבד.

4 דיווח

מלבד הקוד, כל הגשה צריכה לכלול דיווח (קובץ pdf) באורך של עד 3 עמודים. על הדיווח להיווצר ב-Latex או דומיו. הדיווח יכלול את המידע הבא:

1. מידע אישי:

א. שם.

ב. ת.ז.

2. במידה ובחרתם/ן לנסח את השאלה בצורה שקולה, כיצד ביצעתם/ן זאת ומדוע? הוכיחו בקצרה את השקילות. (במידה ומבצעים רלקסציה, הוכיחו שהפתרון שקיבלתם חוקי או שהקירוב אינו רחוק מידי).

3. באיזה אלגוריתם בחרתם/ן לפתור את הבעיה? מדוע?

4. כיצד התאמתם/ם את האלגוריתם בשביל לשפר את הביצועים?

5. האם האלגוריתם מתחשב במימד של מטריצה A?

6. מתי האלגוריתם עוצר ומחזיר תשובה?

5 ניקוד

בשבועות שלאחר הגשת הפרויקט אנו נבצע ראיונות המהווים 40 נקודות מהציון הסופי. בראיון אנו נוודא את המימוש והתאמתו לדף דיווח המצורף, את השליטה בחומר הנוגע לביצוע (אם השתמשתם/ן באלגוריתם לא טריויאלי אנו נשאל עליו בראיון) ואת השליטה בחומר של פרק האלגוריתמים בקורס. בונים לציון הסופי יינתן לקבוצה שתצליח להשיג את ערך המטרה הנמוך ביותר על פני מספר מקסימלי של דוגמאות.