תאריך: ‏22/11/2017

מסמך אפיון פרויקט

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **הפרויקט** | | |
| שם הפרויקט: | Estimating Brain Activation Patterns from EEG Data | |
| מס' ב-LabAdmin: | 4262 | |
| סמסטר: | חורף | |
| חד/דו סמסטריאלי: | חד סמסטריאלי | |
| **הצוות** | | |
| שם המנחה: | אור יאיר | |
| שם סטודנט: | גל ממן | מקצוע רישום: פרויקט א' |
| **חברה מלווה** | | |
| שם איש קשר: | ד"ר דני איתן | |

**1. מטרת הפרויקט**

מערכת שתספק מידע מועיל על מצב החולה על סמך אותות ה- EEG.

הורדת מספר האלקטרודות (כיום 68 אלקטרודות) לאלקטרודות בודדות (4-10) ללא פגיעה בביצועים.

**2. פירוט הנחות ודרישות**

ה- data בו נשתמש בפרויקט מכיל אותות EEG שנדגמו מחמישה ילדים חולים במחלקת טיפול נמרץ בבית חולים בטורנטו, ומעשרה מתנדבים בריאים. האותות נדגמו בתגובה לגירויים שונים, מספר חזרות לכל גירוי.

הנבדקים החולים: רמות פגיעה מוחית שונות, בהכרה/ לא בהכרה, גילאים שונים, מין שונה.

**3. פתרונות אפשריים וסיכום קצר של סקר הספרות**

חילוץ מאפיינים סטטיסטיים מהסיגנלים וביצוע מניפולציות כגון Riemannian manifold, Parallel transport. שימוש באלגוריתמי סיווג מוכרים (SVM, TSNE, PCA, Diffusion Maps) להצגת התוצאות.

TALMON, R; et al.

Multiclass Brain–Computer Interface Classification by Riemannian Geometry.

**4. תרשים מלבנים (block diagram) של הפתרון הנבחר או הנבדק**

**5. מודולים שנידרש לפתח**

Parallel transport

**6. מודולים מוכנים שניתן להיעזר בהם**

מודולים לחילוץ מאפיינים סטטיסטיים כגון PCA,. מודולים לביצוע קלסיפיקציה כגוןSVM, Diffusion maps.

**7. סביבת עבודה וכלי פיתוח שיהיו בשימוש**

Matlab

**8. שיטת הבדיקה שתידרש בסיום הפרויקט**

נעריך את איכות הביצועים של המערכת לאורך הפרויקט ובסופו בסיוע של ד"ר דני איתן.

**9. רשימת משימות:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מס' | שם המשימה | תיאור המשימה |
| 1 | PCA faces | מימוש אלגוריתם PCA במטלב והפעלתו על בסיס נתונים של תצלומי פנים. |
| 2 | Diffusion Maps | חזרה על הסתברות ואלגברה לינארית, קריאת מאמר על diffusion maps ומימוש האלגוריתם במטלב. |
| 3 | Riemannian Manifold | קריאת מאמר על Riemannian Geometry והוכחת הטענות המתמטיות עליהן הוא מתבסס. |
| 4 | EEG code learning | עיבוד ה-data הגולמי בעזרת סקריפט ה-preprocessing שהוכן ע"י הסטודנטים בסמסטר הקודם. למידת הקוד (SVM) ויישור קו עם הפרויקט הקודם. |
| 5 | ניתוח סטטיסטיקת האלקטרודות ושחזור תוצאות | הצגת סטטיסטיקת האלקטרודות שנפסלו ע"י אלגוריתם הניקוי והסקת מסקנות. שחזור תוצאות confusion maps שהתקבלו בפרויקט הקודם. |
| 6 | Parallel transport | למידת האלגוריתם והפעלתו על הdata-. |
| 7 | Parallel transport | חקר ביצועי האלגוריתם, תיקון בעיות והסקת מסקנות. |
| 8 | מצגת אמצע | הכנת מצגת אמצע. |
| 9 | confusion maps | בדיקת אלגוריתמים נוספים/ מניפולציות על הקלט והשפעתם על תוצאות מטריצת confusion maps. |
| 10 | confusion maps | תיקון בעיות והסקת מסקנות. |
| 11 | הורדת מימד האלקטרודות | הורדת מספר האלקטרודות על סמך סטטיסטיקת האלקטרודות הפסולות ואלגוריתמים להורדת מימדים. |
| 12 | הורדת מימד האלקטרודות | בדיקת השפעת הורדת המימדיות על הביצועים והסקת מסקנות. |
| 13 | מצגת סוף | הכנת מצגת סוף. |

**10. תרשים גאנט (התקדמות הפרויקט):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| מספר חודשים מתחילת הסמסטר | | | | | | | | | משימה |
| 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 11 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 13 |