

קורלציות נוירולוגיות של חיפוש וניווט קבצים / ליב גלזר

תקציר

ניהול מידע אישי (PIM- Personal Information Management), היא התנהגות מידע בה אותו אדם אשר שומר את המידע (כגון קבצים, הודעות, דואר אלקטרוני ומועדפים), הוא זה שמאחזר אותו מאוחר יותר. ישנן שתי אסטרטגיות עיקריות לאחזור מידע אישי במחשב: ניווט הירארכי וחיפוש. מחקרים שבדקו שיטות אחזור, מצאו שהמשתמשים מעדיפים להשתמש בשיטת הניווט למציאת פרטי מידע, מאשר בשיטת החיפוש. העדפת הניווט הינה תופעה המצריכה הסבר, הן משום שהניווט מחייב את המשתמשים בנטל של שמירה בתיקיות והן משום שהחיפוש גמיש יותר ומאפשר שימוש בכל מאפיין שהמשתמש עשוי לזכור לגבי פריט המידע ולא דווקא את נתיב הניווט המדויק שלו. יש הפותרים את העדפת הניווט כעניין של הרגל נלמד ותו לא. במחקר זה, ביקשנו לבדוק הסבר אפשרי אחר, עמוק יותר, להעדפת הניווט והוא שהניווט והחיפוש עושים שימוש במבנים נוירולוגיים שונים.

השערת המחקר שלנו הייתה, שבזמן ניווט למידע אישי דיגיטלי, תיראה פעילות באותם מבני מוחש שבהם אנו משתמשים לניווט בעולם הפיזי במשך מיליוני שנים ובעיקר באזור ההיפוקמפוס, המשמש לתפיסה מרחבית ובאזורים תומכים נוספים, הקשורים בעיקר לזיכרון הפרוצדורלי, כגון הגרעינים הבאזאליים, האזורים הקשורים לקידוד מידע וויזואלי מרחבי כגון האזור הפריאטלי והצרבלום והאזורים המופעלים בזיכרון הוורבלי ובעת נתינת שמות, כגון האזור הטמפורלי, בעיקר השמאלי. לעומת זאת, בזמן חיפוש שיערנו שתראה פעילות בעיקר באזורים המופעלים בעת יצירת מושגים לחיפוש ומצריכים שימוש בתפקודים ניהוליים, כגון האזורים הפרה-פרונטאליים.

המחקר התבצע תוך התייחסות לתחום ה-NeuroIS, המשלב כלים ומתודולוגיות נוירו-פיזיולוגיות ממדעי המוח, במחקרי מערכות מידע ומאפשר ללמוד על התנהגות בני האדם דרך למידת תפקודי המוח והפעילות המוחית באזורים ספציפיים. המחקר עשה שימוש במכשיר תהודה מגנטי פונקציונאלי ה-fMRI, המודד את הפעילות המוחית דרך שינויים בזרימת הדם במוח באזורים שונים ודרך המגנטיות שבדם. את מערך המחקר ביצעו הנבדקים בתוך הסורק ונרשמה הפעילות המוחית שלהם במהלכו.

על מנת לבחון את פעילויות הניווט והחיפוש אצל המשתתפים, תוכננה פרדיגמת המחקר במבנה של בלוקים והכילה ארבעה תנאים: חיפוש, ניווט, בקרה לחיפוש ובקרה לניווט, באורך של 13 שניות כל אחד. משימות הבקרה, מאפשרות לקבוע קו בסיס לסריקה במכונת ה-fMRI. מאחר ואצל בני האדם קיימת פעילות מוחית תמידית, צריך להחסיר פעילות זו הפעילות המוחית בתנאי הניסוי השונים. מצב מנוחה אינו מהווה מצב בקרה טוב משום שאז המשתתפים נוטים לחשוב על דברים שונים. לכן, היה צורך לתת משימה, אשר כוללת מאפיינים בסיסיים של המשימות בניסוי. משימות הבקרה תוכננו כך שיחסירו עיבוד וויזואלי ומוטורי, אך ישמרו את הפעילות הקוגניטיבית. הזנת נתוני קו הבסיס הכרחיים והינם תנאי של הסורק להפקת חישובים לגבי הפעילות המוחית. כל משתתף, עבר בין 1 ל-3 ריצות. כל ריצה מורכבת מכל הבלוקים, שחזרו על עצמם פעמיים, עם counter balance לסדר שלהם.

המחקר נערך באוניברסיטת שפילד, באנגליה, ובשל כך משתתפי המחקר היו סטודנטים מאוניברסיטה זו. אוכלוסיית המחקר כללה 32 משתתפים, בטווח הגילאים 32-32, אשר התנדבו להשתתף במחקר וקיבלו תשלום כספי בתמורה השתתפותם. כל מי שמוכן יכול היה להתנדב, אך היה עליהם לעמוד בתנאים הבאים: מאחר ומערך המחקר עושה שימוש בקבצים האישיים של המשתתפים ובמחשב האישי, עליהם להיות בעלי מחשב נייד (Laptop) ועליהם להסכים להגיע עם המחשב למחקר. כמו-כן, מאחר והמשתתפים מבצעים את משימות המחקר בתוך סורק fMRI, יש צורך במשתתפים בעלי יד ימין דומיננטית, אשר מתאימים לבדיקה במכונת (MRI ללא קלסטרופוביה ובמצב פיזי ונפשי בריא).

לאורך כל הניסוי, הנבדקים שכבו בתוך סורק ה-fMRI וביצעו את משימות המחקר בתוכו. צפייה במחשב האישי התאפשרה דרך מראה אשר מוקמה בתוך הסורק. בשל המגנטיות של ה-fMRI, לא ניתן להכניס לתוכו חפצים מגנטיים ולכן לא יכולנו להשתמש במקלדת ועכבר רגילים. בשל כך, השתמשנו במקלדת ווירטואלית ועכבר המותאם לסורק. הפעילות המוחית של המשתתפים נרשמה בזמן ביצוע המשימות וכן תועד מסך המחשב שלהם. זאת בכדי לאפשר התאמה

בין פעולות המשתתפים ותוצאות הסריקה, בדיקת התנהגויות לא נכונות בזמן ביצוע המשימות) כגון שימוש בניווט בזמן משימת חיפוש (ובכך לפסול חלק מהמידע, לאפשר חלוקה של המשימות לחלקים קטנים יותר) למשל, משימת החיפוש, חלוקה ל-1 חלקים: מחשבה על מילה לחיפוש, כתיבת המילה ובחירה בין תוצאות החיפוש (ובכך לבצע ניתוחים מכוונים של חלקי המשימות השונות וכן לבצע ניתוח התנהגותי.

בעת עיבוד הנתונים שהגיעו מהסורק, התבצעה בדיקת הפעילות המוחית בשתי רמות. ברמה הראשונה, נבדקה הפעילות המוחית אצל כל משתתף בנפרד וזו שימשה לאחר מכן לביצוע ניתוח ברמה שנייה עבור כל המשתתפים יחד. ניתוח זה נערך על ידי מבחן t למדגם יחיד (One sample t -test). כדי לבדוק אילו אזורים מוחיים היו פעילים בכל אחד מתנאי הניסוי, בוצעה הפחתה של משימה, ממשימת הבקרה התואמת לה (לדוגמא, הפחתה של הפעילות המוחית כפי שנצפתה במשימות הניווט, מהפעילות המוחית במשימות הבקרה לניווט) וזאת בכדי למצוא את האזורים הפעילים בזמן ביצוע המשימה (לדוגמא, אילו אזורים היו פעילים בזמן ניווט). וכן, דרך הפחתה של משימה ממשימה (לדוגמא, הפחתה של הפעילות המוחית כפי שנצפתה במשימות הניווט, מהפעילות המוחית במשימות החיפוש) וזאת כדי למצוא אילו אזורים היו פעילים באופן מובהק בין משימה אחת לשנייה (לדוגמא, אילו אזורים מוחיים היו פעילים באופן מובהק בניווט, לעומת החיפוש).

בניתוח התוצאות ובהתאם להשערותנו, נמצא שבזמן ניווט, שהופחת מתנאי הבקרה לניווט, נראתה פעילות מוחית באזורים הלוקחים חלק בניווט וויזואלי מרחבי, כגון הצד הימני של הפרא-היפוקמפוס גייירוס (right parahippocampal gyrus), האונה הקודקודית וצידו הימני של הפריקוניאוס (right precuneus). כמו-כן, נראתה פעילות באזורים הלוקחים חלק הן בזיכרון כגון האונה הלימבית, והן בזיכרון המרחבי כגון הסינגולט האחורי (posterior cingulate) וצידו השמאלי של הגייירוס הקדמי האמצעי והעליון (middle and superior frontal gyrus) ואזורים המשמשים לעיבוד וויזואלי, כגון האונה העורפית ועיבוד וויזואלי שפתי, כגון צידו השמאלי של הפיוזיפורם גייירוס (left fusiform gyrus) והלינגואל גייירוס (lingual gyrus). בזמן חיפוש, שהופחת מתנאי הבקרה לחיפוש, נמצאו פעילים אזורים האחראים לזיכרון, כגון האונה הלימבית ואזור הסינגולט האחורי השמאלי ואזור האחראי לזיהוי וויזואלי וורבלי, כגון הפיוזיפורם גייירוס השמאלי. וכן, אזור הפרא-היפוקמפוס גייירוס השמאלי.

למרות שלכאורה נראה כי יש חפיפה בין האזורים שנמצאו בזמן חיפוש לבין האזורים שנמצאו בזמן הניווט, ניתן לעמוד על השוני ביניהם כאשר ביצענו הפחתה של משימה ממשימה, כדי לראות אילו אזורים היו פעילים באופן מובהק בכל אחת מהמשימות. בהפחתה של תנאי החיפוש מתנאי הניווט, נראתה פעילות מובהקת בזמן חיפוש רק באזור העליון/תחתון, בצידה השמאלי של האונה הקודקודית (inferior/superior parietal lobe) (ושידוע כמעורב בביצוע אינטגרציה בין מידע המגיע מהחושים לפעולות מוטוריות. לעומת זאת, בהפחתה של תנאי הניווט מתנאי החיפוש, נראה שהאזורים הפעילים באופן מובהק בזמן הניווט, תאמו להשערותנו והיו אזורים הלוקחים חלק בזיכרון, בזיכרון המרחבי ובניווט במרחב, כגון: האונה הלימבית, באזור הסינגולט האחורי, האונה הקודקודית, באזור הפריקוניאוס והאונה הפרונטאלית, בצידו הימני של הגייירוס הקדמי האמצעי והעליון. וכן, אזור האונה העורפית, הקשורה לזיהוי וויזואלי וורבלי.

הממצאים מראים, שהניווט, יחסית לחיפוש, מסתמך לרוב על אזורים אשר אינם ייחודיים למוח האנושי ואשר פעילותם מצריכה כמות קטנה יחסית של קשב. למשל, אזורים הלוקחים חלק בניווט במרחב ואזורי עיבוד מידע וויזואלי, אשר לא מצריכים חשיבה גבוהה. נראה שניווט במחשב דומה לניווט בחיים האמיתיים. יכול להיות, שדבר זה מפחית את העומס הקוגניטיבי ומקל על השימוש בו. לתוצאות אלו יש חשיבות רבה בתחום המדע הבסיסי החסר כל כך בתחום ניהול המידע האישי וייתכן שהוא יוכל לסייע לקבלת החלטות שקולות יותר לגבי פיתוח מערכות עתידיות לניהול מידע אישי. מעבר לכך, זהו אחד המחקרים הראשונים של פרדיגמת ה- NeuroIS, אשר יכול להרחיב את מבחר כלי המחקר אשר עומדים לראשות החוקרים בבואם לחקור התנהגות מידע.

מספר מיון בספרייה:

658.4038 גלז.קו תשע"ג

מספר מערכת בספרייה:

002375865