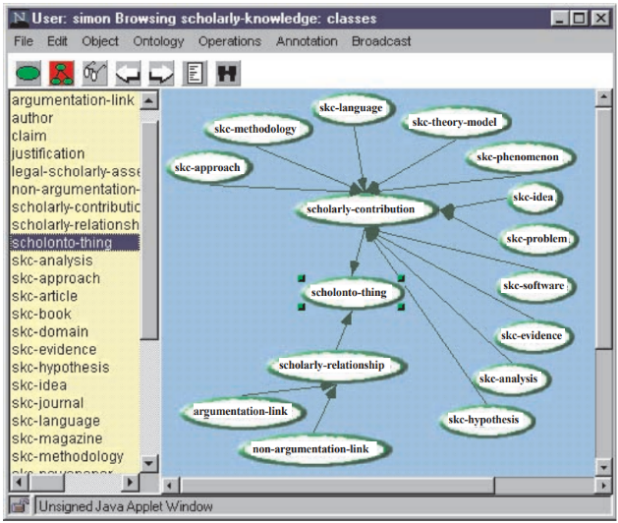
**סקר ספרות ודרישות:**

**חלק א':**

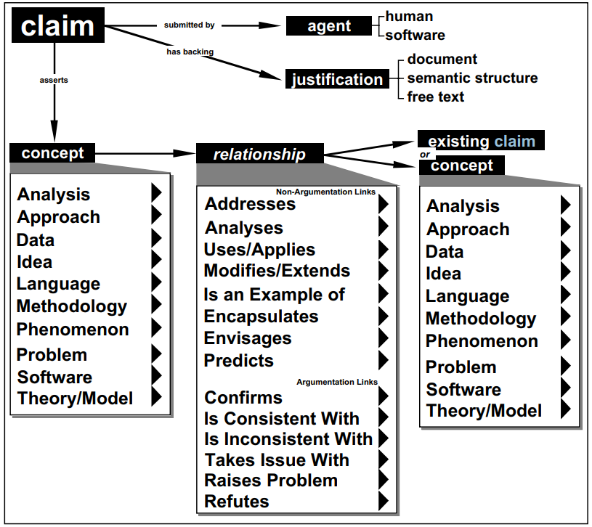
1. תקציר: #######
2. מבוא
3. ME-MAP
4. עבודות קיימות

**ScholOnto** היא דוגמא למערכת המשמשת כשרת דיגיטלי ספרייה של מאמרים אקדמיים. השרת תומך באינטרפרטציה שונה של כל קורא למאמרים ובדו-שיח בנוגע לנושאי המאמרים, מה שמאפשר לחוקרים לתאר ולהתעמת דרך רשת סמנטית בה מתוארים התרומות וההקשרים של מאמר מסוים לשאר המאמרים בנושא.

השרת תומך השירותי חישוב המבוססים על תיאוריית ה-ontology וישנם ממשקים אלטרנטיביים התומכים באינטראקציה ברשתות סמנטיות גדולות.  
ע"מ להוסיף מאמר אל הספרייה על המפרסם להוסיף גם Claim על המאמר שלו. לכל claim יש "בעלים" שהוא agent (אדם או תוכנה), ישנה הצדקה כלשהי לקיום אותו claim ובעזרת claims ניתן ליצור יחסים גומלין עם claims אחרים או בין קונספטים שונים.

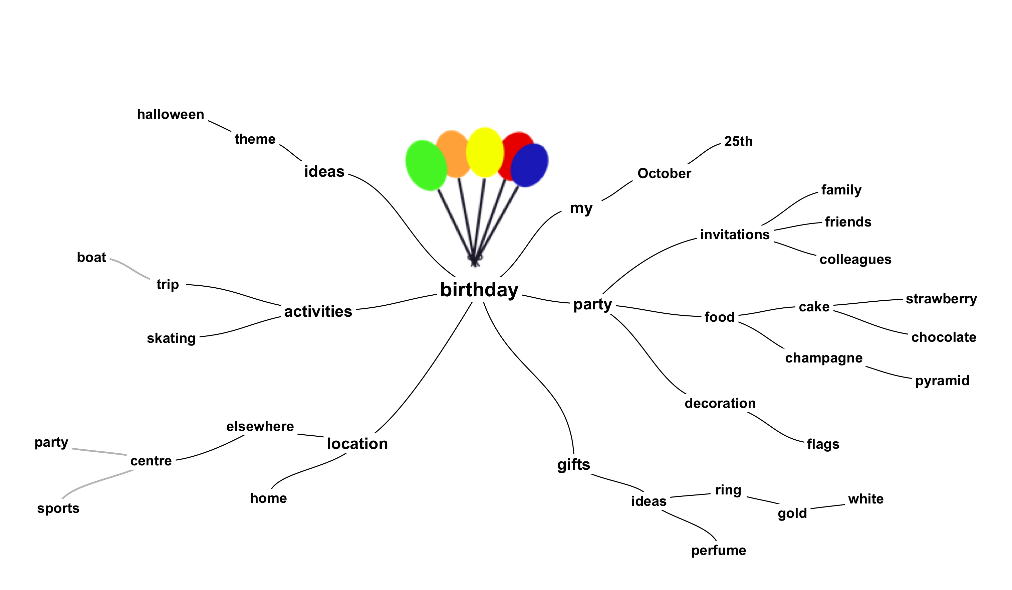


מבנה של מחלקות ב- ScholOnto ontology



מבנה של Claim ע"פ המאמר

**Mind maps** בהגדרתן הן שיטת ייצוג ותיעוד גרפי של ידע לצרכי חשיבהרכיבים שוניםי המפות הןסביב רעיון המרכזי במפה מקשרים אסוציאציות, רעיונות, מושגים, משימות וכו'. המפה יכולה לשמש ככלי לייצוג ידע, לשיפור הלמידה והזיכרון ולתיאור רעיונות מורכבים. לתצוגה גרפית היררכית השפעה על האופן בו אנו מסדרים את המידע ומעניקים לו משמעות.



דוגמא למפת מידע העוסקת ביום הולדת

השוואה בין המערכות למערכת ה- ME-Maps:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ScholOnto ontology** | **Mind maps** | **ME-Maps** |
| אלמנט יחיד שמכיל בתוכו את כל המידע המתאר את הנושא המוצג – ע"מ להבין יותר על הנושא יש לקרוא את המידע המצורף | כלי ויזואלי בלבד, אין אפשרות לקישור למקורות ידע נוספים או הוספת מידע על הנושא המיוצג באלמנט | ישנם כמה סוגי אלמנטים המציגים את המידע על הנושא המתואר בצורה יותר נגישה – task המציג את הנושא הרחב ו- qualities המאפיינים את הנושא.  בנוסף כל אלמנט במפה ניתן לקישור למאמרים/ דפי מידע נוספים |
| ישנו מודל המתבסס על קישור האלמנטים במפה על סמך הקשרים בין המאמרים אותם הם מתארים.  הקשרים נוצרים ע"פ קריטריונים רבים המוגדרים במודל (גישות המוצגות במאמר, מידע, meta-data, רעיונות ועוד), מה שמקשה על יצירת מפה ומסבך את המודל | אין מודל מוגדר ועל כן כל האלמנטים במפה מסוג אחד ומתארים קשר היררכי בלבד | ישנו מודל מוגדר ופורמלי, בו ישנם אלמנטים מסוגים שונים המגדירים את הקשרים השונים בין הרעיונות.  ניתן לקשר בין אלמנטים שונים לא רק על בסיס קשר בין המאמרים הקשורים. לדוגמא ניתן לחבר בין task המקושר למאמר מסוים לבין quality המתאר את אותו ה- task ולא מתקשר למאמר אחר |
| המפה משמשת להצגת הקשרים בין מאמרים בשרת | המפה משמשת להרחבת הידע על נושא מסוים | המפה משמשת למציאת פתרון לבעיה מסוימת |
| כל אלמנט (claim) מקושר למאמר מסוים והקישורים בין האלמנטים מבוססים על קשר בין המאמרים בלבד | בכל מפה מוצג רעיון אחד מרכזי ואליו מקושרים רעיונות משנה | כל task מהווה מטרה/משימה שיש לבצע ובכך יכולים להיות כמה tasks במפה המתארים מטרות שונות |







XX

1. סקירת טכנולוגיות רלוונטיות:

* עבור הbackend נבחר בNodeJS – פלטפורמה להרצת קוד JavaScript מחוץ לדפדפן, קוד פתוח, מאפשרת התמודדות עם מספר רב של מחוברים במקביל. השפה מבוססת JS מה שמאפשר עבודה בשפה זהה גם ב- front end.

השפה פופולארית ובכך ישנן המון חבילות תוכנה בהן נוכל להשתמש.

אפשרויות נוספות שעמדו בפנינו הן Java, וAsp.net.

Java היא שפה מוכרת ומבוססת, אך פיתוח מערכות web באמצעותה הוא מסורבל לעומת האלטרנטיבות, שכן היא דורשת קומפילציה. בנוסף, ניהול משימות אסינכרוניות בjava דורש מימוש של observer ו-observable, בעוד בNode.JS המנגנון ממומש כבר בשפה באמצעות Promises. בהקשרים האלו, Asp.net דומה מאוד, ודורשת קומפילציה אף היא. גם מנגנון התהליכים האסינכרוניים דומה לJava.

אם כן, בחרנו עבור הbackend את nodeJS לאור התמיכה שלה בקוד אסינכרוני (שהוא חלק אינהרנטי מהשימוש בDB), ונוחות הפיתוח ללא צורך בקומפילציה. ניתן להריץ Live Server שמתעדכן בקוד החדש בכל רגע באופן אוטומטי.

* Front-End: Angular –היא framework של JavaScript, מבוססת TypeScript. מאפשרת שינויים ב- DOM בצורה דינאמית בעת הריצה. מקלה את הפיתוח לעומת JS. Angular היא שפה שמפותחת, נתמכת, וגם מפתחים באמצעותה ב-Google, מה שמבטיח תמיכה והמשך פיתוח בעתיד הנראה לעין. בנוסף, Angular מגיעה out of the box עם מימושים ופתרונות לבעיות שניתקל בהן, כמו router, form validation, httpClient ועוד.

אפשרויות נוספות שעומדות בפנינו הן Vue, jQuery ו-React. ארבע האפשרויות הן למעשה frameworks מבוססי JavaScript.

React היא למעשה סיפרייה שנועדה לפיתוח UI ע"י Facebook. ככזאת, היא אינה מגיעה עם כלל הכלים הנדרשים שמגיעים עם Angular, ותדרוש מאיתנו שימוש בספריות נוספות, מה שייצור תלות בחבילות חיצוניות ונקודות כשל אפשריות במקרה של שדרוגים או עדכונים בחבילות אלה. מבחינת ביצועים, React עדיפה על פני Angular, אך האפליקציה שלנו אינה דורשת ביצועים מהירים בצד הלקוח, אשר יממש תהליך ארוכים באמצעות GUI, ולא חישובים ארוכים ואוטומטיים.

לעומת React, Angular תומכת בdependency Injection, ומאלצת את המפתחים לחלוקה ברורה של MVC. שתי עובדות אלה מאלצות את הפיתוח להיות מודולרי ופשוט לבדיקה.

Vue.Js היא framework צעיר יחסית, ללא חברה גדולה שעומדת מאחוריו, או קהילת פיתוח גדולה וחזקה כמו שיש לReact ולAngular. לכן ישנן כרגע פחות חבילות מוכנות, ופחות תמיכה.

jQuery היא סיפרייה של JavaScript אשר מאפשרת לבצע מניפולצייה על הDOM באופן דינאמי בזמן הריצה.

בדומה לReact, שימוש בjQuery ידרוש מאיתנו שימוש בחבילות נוספות, שכן מדובר בחבילה בלבד, ולא בframework שלם. כמו כן, אין את ההפרדה המוגדרת לMVC. בנוסף, Angular תומכת בdata binding, בעוד בjQuery יש צורך לטפל בכל מקום שבוא נרצה לקשר בין data לבין תצוגה באופן ידני.

אם כן, בחרנו בAngular לאור העובדה שמדובר בframework עם תמיכה גדולה, שכולל פונקציונאליות רבה שנזדקק לה. כמו כן, החלוקה המוגדרת לMVC תאפשר לנו לכתוב קוד בצורה יעילה יותר.

* DBs:

נתייחס תחילה לשלוש דרכים עקרוניות לניהול המידע בבסיס הנתונים.

1. בסיס נתונים רלציוני: זהו בסיס הנתונים שנמצא בשימוש הנרחב ביותר נכון להיום. ביסוד בסיס הנתונים מוגדרות טבלאות (רלציות) בעלות מבנה מוגדר, אשר בהן מסודר המידע. בכל רלציה מוגדר מפתח (שדה אחד או יותר) אשר מזהה באופן חד-ערכי רשומה בטבלה.
2. בסיס נתונים גרפי: בסיס נתונים גרפי מתאים מאוד במקרים בהם המידע שנשמר והיחסים שבין פרטי המידע, מיוצגים בקלות באמצעות גרף (לדוגמה – רשתות חברתיות, תשתית כבישים ועוד).
3. בסיס נתונים מבוסס מסמכים: בבסיס נתונים זה נשמרים מסמכים בעלי שדות, ובשדות אלו נשמר המידע. עבור כל מסמך ישנו ID אשר מזהה אותו באופן חד ערכי. ישנו סינטקס אשר מאפשר הרצת שאילתות כדוגמת "החזר את כל המסמכים שיש להם שדה number וערכו הוא 2".

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | רלציוני | גרפי | מסמכים |
| מבנה מוגדר עבור כל פיסת מידע | כן. מוגדר בעבור כל רלציה | לא. מוגדר על הקשר בין כל קודקוד וקודקוד. | לא. לכל מסמך עשוי להיות מבנה משלו. |
| עבודה מול שפות OOP | דורש התאמה, שכן המידע של כל אובייקט פרוש על פני מספר טבלאות. | כל Node ניתן להציג כאובייקט OOP, אך לא כל אובייקט ניתן להציג כגרף. ההתאמה תלויה בעולם התוכן. | המעבר משפת תכנות OOP הינו טריוויאלי. |
|  |  |  |  |

* בנינו שני מבנים אפשריים לבסיס הנתונים ובימים אלו העברנו את המבנים והדרישות לדוקטורנטית במחלקה שחוקרת התאמות של DB לדרישות הטכניות של פרויקטים. מחכים לתשובה.

בין האפשרויות שעומדות בפנינו, ניתך למנות את השרתים הבאים: MySQL, MariaDB, PostgreSQL, SQLite, MongoDB, Neo4j, Cassandra.

SQLite היא מערכת קטנה, ומתאימה מאוד להטמעה בIoT ומערכות embedded. המערכת לא תומכת בחיבור של מספר משתמשים עם הרשאות שונות, וצוואר הבקבוק שלה הוא הכתיבה, אשר מתבצעת באופן סדרתי.

MySQL וMariaDB הן מערכת עם ארכיטקטורת שרת-לקוח, וmultithreaded. למעשה, MariaDB היא פיצול מתוך MySQL, לפני שזו נרכשה ע"י Oracle. בתוך הscope של הפרוייקט שלנו, ניתן לומר שאין הבדל מהותי בין שני הפתרונות.

ההבדל העיקרי בין השרתים שנסקרו עד כה לבין PostgreSQL, הוא שPostgreSQL מבוסס מידע אובייקט-רלציות, בעוד השרתים האחרים מחזיקים מידע כרלציות בלבד. מאפיין זה אינו מהותי במיוחד לפרוייקט שלנו, שאינו ממודל כאוסף של אובייקטים. מבחינת ביצועים, PostgreSQL מציג ביצועים דומים לMySQL וMariaDB. ישנה קהילה קטנה יותר של מפתחים סביב שרת זה לעומת האחרים.

1. ביבליוגרפיה:

* Sturm, A., Gross, D., Wang, J., & Yu, E. (2017). Means-ends based know-how mapping. Journal of Knowledge Management, 21(2), 454-473.‏
* Shum, S. B., Motta, E., & Domingue, J. (2000). ScholOnto: an ontology-based digital library server for research documents and discourse. International Journal on Digital Libraries, 3(3), 237-248.‏

**חלק ב':**

1. **מטרת המערכת:**

נפריד את המערכת לשני חלקים: שימוש מפות ה- ME וממשק המערכת.

המטרות של שימוש במפות ME: תחומי טכנולוגיה כמו הנדסה מתפתחים ומתרחבים בקצב מהיר מאוד, ע"מ לעמוד בקצב הגדילה של תחומים אלו על החוקרים והעוסקים בהם לנהל בצורה יעילה את הידע שגדל בצורה מהירה גם כן. על החוקרים לשמור סקירה עדכנית ככל הניתן על הבעיות הטכניות, וכן גם על הפתרונות שקיימים לפתרון הבעיות בתחום אותו הם חוקרים.

מפות ה – ME המשמשות כאינדקס למידע ולא מכילות את כל הידע הממשי, נוצרו ע"מ להתמודד עם הבעיות העולות עקב כמות מידע גדולה. המפות מתמקדות ביחסי הגומלין בין בעיה לפתרונה (“means-ends”).

המפות מתמקדות בפירוש הידע ושמירתו ע"מ לבצע התקדמות לכיוון הפתרון, שימוש בקטעי מידע הניתנים לשימוש חוזר ולא פתרון ממקד לבעיה מסוימת.

**הפחתת עומס המידע** בעזרת בחירת האלמנט המתאים לייצוג הידע הרצוי, task לייצוג בעיה או פתרון ו- quality המשמש לאפיון ה- task אליו הוא מקושר.

**התאמת הפתרונות והחידושים בהקשר הנכון**, ובכך ניתן להצביע על אפשרויות נוספות**.**

**הבנת היתרונות והחסרונות של פתרונות קיימים**, ובכך לאפשר קבלת החלטות מושכלת יותר.

**תמיכה בהתפתחות התמידית של המידע**, שמירה על עדכניות המידע עם הגעת ידע חדש.

מטרת ממשק המערכת: המערכת שלנו תשמש כפלטפורמה לחיפוש וניהול הידע הממודל כמפות. במערכת המשתמש יוכל ליצור ולעדכן מפות וכן לגשת אל המידע אשר ממודל במפה.

**הצגה גרפית** – אחת המטרות המרכזיות של המערכת היא הצגת המפות בצורה בה היא תהיה למשתמשים ברורה ונוחה לעבודה. ההצגה הגרפית מבוססת על המודל המתואר.

**ניהול מפות** – אדם יוכל ליצור מפות לפי מה שהוא רואה לנכון, עם הזמן יוכל לשנות מפות קיימות, כלומר להוסיף או להוריד אלמנטים שונים, להוסיף קישורים למאגרי ידע נוספים. יוכל לנהל את המפות לפני הנושאים המרכזיים המגדירים את המפה בנוחות. בנוסף יתאפשר חיפוש מילולי על המפות. קישור בין אלמנטים שונים במפות ובכך קישור בין- נושאי.

**ניהול משתמשים והרשאות** – כחלק מהמאמץ לשיתוף הידע יתאפשר למשתמש לשתף מפות שהוא יצר ולהעניק הרשאות קריאה/כתיבה למשתמשים אחרים. תתאפשר יצירת קבוצות "לימוד" להן יוענקו הרשאות זהות על מפה או קבוצת מפות. כתוצאה משיתוף המפות יקבלו המשתמשים גם קישור נוח למקורות הידע עצמם הממודל במפות.

**ניהול דו שיח** – כתיבת הערות על אלמנט מסוים (אם בהגדרת ערך של task או קישור של quality) ובכך ניתן ליצור דיון על אותו פרט ובכך להעשיר את המידע הניתן על האלמנט.

1. סיכום תהליך חקר הדרישות:

המערכת שאנו בונים הינה בעבור לקוח (המנחה ארנון שטרום) לכן רוב חקר הדרישות נעשה בראיונות מולו. במהלך כמה פגישות בהן הציג הלקוח את המערכת הרצויה גזרנו ממה שהוא דרש את מסמך הדרישות שנשלח אליו לתיקונים שלו, כך כמה פעמים. בנוסף לפגישות עם הלקוח, סקרנו את המאמר Sturm, et al (2017) בו מתואר המודל של מפות ה- ME, ולפי מודל זה הוספנו דרישות נוספות למערכת.

ישנו אבטיפוס ראשוני למערכת, לאחר סקירה נוספו דרישות נוספות אל מסמך הדרישות.

1. **יצירת מפה**

**מתן הרשאה – יצירת תיקייה**

**חקר תחום בעזרת המפות**