**המחלקה להנדסת תעשייה וניהול (אנליטיקה עסקית)**

**מבנה תוצרי הפרויקט**

**מסמך יזום Statement Of Work - SOW**

גודל קובץ מקסימאלי 10 מגה.

מסמך היזום (המאושר) מגדיר את מסגרת הפרויקט ותוכנית העבודה הצפויה ומהווה בסיס לשלבים הבאים

מסמך היזום יכלול את כל הסעיפים הבאים, אלא אם סעיף מסוים אינו רלוונטי, ואז יש לציין **ולנמק מדוע** אינו רלוונטי (***בתיאום עם המנחה***):

**עמוד פתיחה** דוגמא ניתן לראות **בנוהל הפרויקטים, נספח ג'.**

**תקציר מנהלים –** תקציר המסמך (עד עמוד אחד), פירוט **בנוהל הפרויקטים, נספח ד'.**

**תוכן עניינים**

1. **מבוא**.
   * תחום הפרויקט: בינה עסקית / כריית מידע / למידת מכונה / מחקר בתחום נתוני עתק. יש לציין מהו התחום הנתונים שישמשו בפרויקט (רפואיים / עסקיים / חברתיים) ומהו מקורם (ארגון, אתר אינטרנט יעודי, איסוף ממקורות שונים ברשת וכיו"ב).
   * עבור מי מיועד הפרויקט – ארגון קיים או יוזמה חדשה או מחקר. גם אם הפרויקט אינו מיועד לארגון קיים, יש לציין מי יפיק תועלת או על מי ישפיעו תוצאות / תוצרי הפרויקט.
   * רקע לפרויקט – איזו בעיה הפרויקט נועד לפתור או על איזו שאלה עונה הפרויקט.
   * מהו סוג הפתרון של פרויקט זה (מערכת בינה עסקית ממוקדת תהליכי מידע, מערכת להפקת תובנות מנתונים ושימוש בתובנות).
   * מהי הייחודיות של הפתרון המוצע? מהו הערך המוסף ו/או הפונקציונליות המסוימת שהופכים את הפתרון לבעל ערך מיוחד. (יתכן שהערך המיוחד הנו לארגון הספציפי).
2. **מטרות, יעדים ומדדים**

מה מטרת הפרויקט. מתוך המטרה יש לגזור את היעדים שיובילו להשגת המטרה.   
יש לפרט מדדי הצלחה (ערכים כמותיים מדידים שיצביעו על הצלחת הפרויקט). המטרות, היעדים והמדדים הנם ספציפיים לפרויקט. הכנת המסמכים הנדרשים לאורך ביצוע הפרויקט אינם מטרות או יעדים.

יש לפרט גם את יעדי תהליך כריית המידע / הפקת התובנות (תהליך קבלת הנתונים, תהליך כריית המידע, תהליך שמירת / עידכון התובנות וכו') וגם את יעדי המערכת שתשתמש בתובנות / בתוצרי תהליך כריית המידע.

יש לחלק את המדדים ל 2 סוגים: מדדי איכות לתוצאות כריית המידע ומדדי הצלחה למערכת שתשתמש בתוצרי תהליך כריית המידע.

1. **סקירת ספרות**

סקירת ספרים/מאמרים בנושא עולם התוכן של הפרויקט, הפתרונות הקיימים ומידע רלוונטי נוסף הנדרש למימוש הפרויקט כגון נושאים רגולטוריים, אילוצים מסחריים וכו'. יש להקפיד על כללי כתיבה אקדמיים/הנדסיים ולהפנות למקורות ע"פ מספרם. ראה **נוהל הפרויקטים, נספח ה'**.(מומלץ להיעזר ב-Word ולהשתמש באפשרות להוסיף אזכורים [בפורמט מספרי] ולייצר ביבליוגרפיה בצורה אוטומטית).

המקורות יכסו חלק או את כל הנושאים הבאים:

* + - ספרות הקשורה **לעולם הבעיה** (business domain) ולפתרונות הטכנולוגיים הקיימים בתחום.
    - ספרות הקשורה **לטכנולוגיות/אלגוריתמים** שיהיו בשימוש בבניית המערכת ומקורות התומכים בבחירה. אין לסקור נושאים כלליים, יש להתמקד בנושאים הקשורים לפרויקט זה. הסקירה תתייחס לאלגוריתמים מתאימים לפתרון הבעיה שהוצגה, אמצעים טכנולוגיים הקיימים לפתרון בעיות דומות, אמצעי תקשורת ייחודיים, רכיבי חומרה שניתן לשלב בפתרון וכדומה.
  + יש להסביר לגבי כל מקור את הקשר שלו לפרויקט ומדוע נבחר. **אין** לסקור מקורות הדנים בניתוח ופיתוח מערכות מידע באופן כללי.
  + סקירת הספרות תכלול מקורות מוסמכים (כתבי-עת/ספרים/מאמרים מכנסים מקצועיים או אקדמיים בעלי מוניטין בתחום), העוסקים בתחום הפרויקט, המאפיינים הייחודיים, האתגריםשבתחום בו נעשה הפרויקט, הצורך בפתרון, פתרונות קיימים, וכדומה
  + חובה לכלול לפחות מקור איכותי אחד באנגלית.
  + יש לסקור לפחות 3 מקורות שאינם אתר אינטרנט, כלומר מאמר אקדמי או ספר. אין לסקור ספר לימוד מהקורסים השונים.
  + יש להשתמש במקורות עדכניים בלבד! (רצוי מ-2011 ואילך)

1. **תיאור מצב קיים**
   * שני היבטים: (יש להתייחס לשניהם)
     1. המצב בתחום בארגון והמצב בעולם בהתייחס לבעיה. למשל, אם הפרויקט עוסק בכריית מידע רפואי לצרכי שיפור סוג טיפול / אבחון מסוים, יש לתאר מה התהליך הקיים היום בארגון שעבורו מבוצע הפרויקט וכן כיצד מתבצע תהליך האיבחון / מתן טיפול במקומות הנמצאים בחזית המחקר בתחום.
     2. המצב הקיים מבחינת סוגי אלגוריתמים / שיטות רלוונטיות וכן טכנולוגיות זמינות לפתרון הבעיה. מה ההיצע הקיים היום של מערכות ושיטות לפתרון הבעיה המוצגת.
   * תיאור הבעיה/ות שיש לפתור/לשפר.
   * במידה וקיימים בשוק פתרונות לבעיה, יש לתאר את היתרונות / החסרונות של הפתרון המוצע ביחס לקיים.
2. **מסמך דרישות ראשוני ותיחום המערכת**

חלק זה יחולק לשני סעיפים, האחד מתייחס לדרישות מתהליך כריית המידע והשני יתייחס למערכת שתשתמש בתובנות שיופקו מכריית המידע.

בחלק המתייחס לתהליך כריית המידע יש לתאר:

* דרישות איסוף הנתונים, ניקוים, השבחתם, שמירתם ועדכונם.
* דרישות תהליך הפקת התובנות. אילו משפחות של אלגוריתמים ישמשו לצורך הפקת התובנות (קלסיפיקציה, רגרסיות ומידול, סטטיסטיקות, רשתות נוירונים.
* מהם הכלים הטכנולוגיים שישמשו (R, פייתון, סביבות עבודה כמו tensorflow וכו') ואילו דרישות הם מכתיבים
* דרישות תהליך בדיקת האיכות של התוצאות.

בחלק המתייחס למערכת שתשתמש בתובנות יש לתאר:

* + הצורך של ארגון במערכת.
  + טבלת שחקנים ובעלי העניין במערכת. לכל גורם יש לפרט את תפקידו מול המערכת ומה הערך המרכזי שיפיק מהמערכת.
  + גבולות המערכת באמצעות דיאגרמת מקרי שימוש (Use-Case diagram)
  + דיאגרמת מחלקות (יש לשים לב שהתובנות צריכות לבוא לידי ביטוי בדיאגרמה).
  + רשימת דרישות פונקציונליות ראשונית למערכת
  + רשימת דרישות לא-פונקציונליות ראשונית למערכת

1. **הצגה ראשונית של חלופות מערכתיות אפשריות לפתרון.**

פרק זה מתייחס רק למערכת ולא לתהליך כריית המידע. בפרק זה יש להציג את החלופות המערכתיות לפתרון המערכת. **לא** מי יפתח את המערכת (פיתוח עצמי, בית תוכנה) אלא תפיסה לגבי המבנה/הארכיטקטורה הכללית של המערכת. יש להתייחס לשילובים השונים של מוצרי מדף/רכיבים קיימים ופיתוח עצמי.

הצגה (***בקווים כלליים***) של חלופות אפשריות למימוש הפרויקט, תוך התייחסות ליתרונות/חסרונות של כל חלופה. (במידה ויש חלופה שהוחלט עליה מראש (ע"י מזמיני הפרויקט, למשל), יש לתארה בפרוטרוט.

1. **ישימות הפרויקט**
   * **ישימות כלכלית** של הפתרון (הסבר מנומק - האם הפרויקט אפשרי וכדאי לביצוע מבחינה כלכלית. אין צורך בחישובי כדאיות).
   * **ישימות טכנולוגית** (האם הפרויקט אפשרי מבחינה טכנולוגית. אם קיימת אי-וודאות – יש להסבירה).
   * **ישימות ארגונית:**

* האם הארגון יידרש לשינויים ארגוניים על-מנת ליישם את המערכת/הפתרון המוצעים?
* האם קיימים / ייווצרו בעתיד מכשולים ארגוניים (כגון: התנגדות/חוסר מיומנות/ חוסר הכשרה מצד העובדים) ליישום המערכת המוצעת בפרויקט זה ?

1. **האמצעים/הכלים הנדרשים**,חומרה ותוכנה נדרשת, למשל קורא RFID, כלי סימולציה, מוצרי תוכנה וכו'. אין לציין מוצרים סטנדרטיים הזמינים לסטודנטים באפקה.
2. **פערי ידע שעל הסטודנט להשלים.** חלק זה יכלול את כל הנושאים שעל הסטודנט להשלים במסגרת הפרויקט ובאיזה שלב. משימות אלו ישולבו בלוחות הזמנים אשר בתוכנית העבודה.
3. **תוצרי המערכת/פרויקט**

יש להתייחס גם לחלק של כריית המידע (מודולי הרצה, מבנה התובנות, הוכחת תקפותן) וגם לאבטיפוס של המערכת שתשתמש בתובנות.

1. **תכנית ניהול הפרויקט -** הצגת מרכיבי תכנית ניהול הפרויקט, תוך הדגשת פעילויות קריטיות להצלחתו
   1. **תכנית עבודה של הפרויקט**. יש לתכנן את הפעילויות בעזרת תרשים Gantt באמצעות MsProject. התכנון כולל משימות לביצוע, לא פרקים במסמכים השונים. יש לתכנן ביצוע של פעילויות במקביל ככל שניתן ולא תכנון סדרתי של כל הפעילויות. יש להציג את התלויות בין הפעילויות. תכנית העבודה צריכה להתייחס לטווח הקצר וגם לטווח הארוך ו**לשקף את חלוקת העבודה בצוות**. בטווח הקצר (עד לתאריך הגשת הדוח הבא) יש להציג את המשימות בצורה מפורטת, בטווח הארוך (עד לסיום הפרויקט) ניתן להציג ברמת "ערסלים". יש להדפיס את תוכנית העבודה באופן שבו המשימות ותרשים הגאנט המשויך להם מופיעים באותו דף ולוודא שהיא קריאה.
   2. **WBS -Work Breakdown Structure** - חלוקת תכולת הפרויקט לחבילות עבודה.   
      יש לכלול חבילות עבודה בפרויקט הכולל פיתוח מלא של המערכת (לא רק אבטיפוס).   
      ה-WBS מתייחס לחלוקת הפרויקט ליחידות ביצוע ולא לאבני הדרך במהלך העבודה על פרויקט הגמר. דוגמה ל- WBS תקין מובאת **בנספח א'**.
   3. **ניתוח וניהול סיכונים:** הצגת הסיכונים הרלוונטיים לפרויקט ואופן דרכי ההתמודדות איתם. יש להתייחס לסיכונים ממשיים בפרויקט מסוג זה, במימוש/הטמעת מערכת המידע, סיכונים טכנולוגיים, פערי ידע וכדומה. אין לפרט את התיאוריה של ניהול הסיכונים.   
      יש להציג את הסיכונים בטבלה הכוללת: תיאור הסיכון, דירוג הכולל: חומרת הסיכון, סבירות להתרחשות, פעילות לנטרול הסיכון ולו"ז לביצוע.
2. **רשימת מקורות.** על פי **נוהל הפרויקטים, נספח ה'**.

ניתן להוסיף תרשימים, תמונות או כל מידע אחר המסייע לתיאור והבנת הפרויקט.

**דוח תכנון - DR - Design Report**

מסמך זה יציג באופן מפורט את שלב קליטת הנתונים, הבנייתם, ניקוים, השבחתם ובדיקתם לפני הפעלת כריית המידע ובהתייחס למערכת, יוצג **מה תבצע המערכת**

דוח זה יכלול את כל הסעיפים הבאים, אלא אם כן סעיף מסוים אינו רלוונטי, ואז יש לציין **ולנמק מדוע** אינו רלוונטי:

הדו"ח צריך להיות קריא וברור ללא צורך לפניה לנספחים לשם הבנתו. יש להפנות לנספחים מתוך הסעיפים לשם העמקה בלבד.

יש להימנע מהעתקה של פסקאות מדו"חות קודמים. יש להקפיד על התייחסות בכל הסעיפים לפרויקט הספציפי ולא לתהליך ניתוח ואפיון באשר הוא.

**עמוד פתיחה** בפורמט המופיע **בנוהל הפרויקטים, נספח ג'.**

**תקציר מנהלים** מתומצת של הדוח. התקציר כולל מבוא קצר המבהיר את מהות ומטרת הפרויקט ומתמקד בסיכום האפיון הראשוני המוצג במסמך זה. פירוט **בנוהל הפרויקטים, נספח ד'.**

**תוכן עניינים**

1. **מטרות יעדים ומדדים –** הצגה עדכנית של המטרות, היעדים ומדדים להצלחת הפרויקט. יש להתבסס על ההגדרה במסמך היזום, במידה ויש שינויים - יש להסביר בקצרה את סיבת השינוי (למשל הבנה מעמיקה יותר של הדרישות, שיקולים הנדסיים, הנחות ראשוניות שנתגלו כמוטעות וכו').
2. **סקירת ספרות**. סקירת ספרות של מסמך זה **תעסוק בסוגיות הרלוונטיות לדוח זה**. אין לחזור על סקירת הספרות שהוצגה במסמך היזום אלא להוסיף ולהרחיב.   
   הסקירה כוללת סיכום קצר של התובנות העיקריות שהופקו מהמקורות, עפ"י נושאים, תוך התייחסות למספר המקור [n]. אין להציג סיכום של המאמרים. הסקירה תתייחס לבעיה שהפרויקט נועד לפתור, לפתרונות הקיימים, לחלופות המערכתיות שנבחנו ולרכיבים שניתן לשלב בפתרון.
3. **ניתוח פונקציונאלי של תהליך כריית המידע והמערכת**

**3.1 תיאור** **מצב קיים**: (העמקה של התיאור בהצעת הפרויקט)

**3.2 פירוט התהליכים הקיימים** – הכוונה לתהליכים אשר המערכת המוצעת אמורה לתמוך בהם. יתכן שמדובר בתהליכים המתבצעים כיום ללא עזרת מערכת או כלי ממוחשב, אולם הפתרון הקיים אינו משביע רצון.

**3.3 מדוע נדרש שיפור במצב הקיים**

**3.4 בהתייחס למערכת: זיהוי בעלי עניין ושחקנים -** גורמים בארגון ומחוצה לו המשפיעים או מושפעים מהמערכת.   
ה**שחקנים** הם גורמים שישתמשו במערכת. **בעלי עניין** הם גורמים שיש להם עניין בהקמת המערכת (חיובי או שלילי), אבל אינם משתמשים בה ישירות. אין לציין את השחקנים גם כבעלי עניין.   
חשוב לזהות גורם בכיר שהוא "הבעלים" של המערכת (Executive Sponsor).   
יש לפרט **בטבלה** הכוללת:

* + - * הערך העיקרי או התועלות שהם יקבלו מהמוצר;
      * לאיזה התייחסות מצפים מהם, (תמיכה, התנגדות, אדישות);
      * מהם היכולות והמאפיינים שיעניינו אותם;
      * אילו אילוצים (מגבלות) שבעלי העניין עלולים ליצור על המערכת המפותחת.
  1. **דרישות (גם מתהליך כריית המידע וגם מהמערכת)**
     + - **פונקציונליות** מפורטות יותר מאשר ב SOW(רשימה ממוספרת במבנה היררכי, לפי נושאים)
       - **דרישות לא פונקציונליות**  (כנ"ל) . (באם יש צורך לפרט מעבר למה שנכתב ב SOW)
  2. **איסוף נתונים** המהווים מקור לכריית המידע:
  + מהו מקור/ות הנתונים.
  + מה יעשה בשלב ה preprocessing (הכנת הנתונים)
  + כיצד ינוקו הנתונים
  + האם יש צורך לשנות שדות מסוימים / ייצוד מסוים
  + כיצד יעשה היתוך של נתונים ממקורות שונים
  + כיצד תבדק נכונות הנתונים
  + על אילו נתונים יש לוותר . מהו היקף הנתונים שנשאר.
  + מהם הכלים שישמשו לתהליך ה ETL?
  + כיצד יעודכנו הנתונים
  + כיצד נטענו הנתונים לסביבת העבודה של האנליזות
  1. **ניתוח פונקציונאלי של תהליך כריית המידע ושל המערכת**

**בהתייחס לכריית המידע:**

**\*** מהן שאלות המחקר המפורטות

\* מהן האנליזות שיבוצעו על הנתונים. יש לתאר במפורט כל שיטה, על אילו נתונים היא תורץ, כיצד תבחן איכות התוצאות ומה יעשה להעלות את איכות התוצאות באם היא לא תהיה משביעת רצון

\* תיאור מפורט של מדדי הדיוק השונים וכיצד יש להתייחס לכל אחד מהם ולשילובם.

**בהתייחס למערכת:**

**תיחום המערכת** – יש לפרט מה המערכת תכלול ומה היא לא תכלול. את תיחום המערכת יש לתאר באמצעות: .

* + - * Use-case diagram
      * טבלת מקרי שימוש, לכל מקרה שימוש תיאור קצר של מטרת התהליך, מה השחקן ישיג באמצעות התהליך, והשחקנים השותפים לתהליך.
      * פירוט Class Diagram.

1. **חלופות לכריית המידע**

4.1 יש להציג מספר אלגוריתמים / שיטות רלוונטיות לכריית המידע בפרויקט זה, לצורך הפקת התובנות הנדרשות. יש להציג תוצאות ראשוניות של הרצת ניתוחים סטטיסטיים ראשוניים ובנוסף מספר אלגוריתמים של קלאסיפיקציה / clustering וניתוח של התוצאות. יש לשים דגש על היתרונות והחסרונות של כל שיטה. יש לציין מה ניתן להפיק משילוב של כמה שיטות / אלגוריתמים. אין צורך לבחור חלופה אחת, או להשוות את החלופות בטבלת ציונים.

4.2 – יש לתאר בפירוט את בחינת איכות תוצאות האנליזות ודיוק התובנות.

1. **הצגת הפתרון של כריית המידע ושל המערכת**
   1. **בהתייחס לכריית המידע יש להציג באופן מפורט את מבנה הנתונים לאחר שלב ה ETL.**
   2. **בהתייחס לשלב כריית המידע יש להציג ויזואליזציה (גרפים / טבלאות וכיו"ב) של התוצאות שהתקבלו עד כה.**
   3. **בהתייחס למערכת יש להציג את מסכי המערכת העיקריים –** הצגת mockup של מסכי המערכת העיקריים (מסך קלט, דוח עיקרי וכו'). מומלץ להשתמש בכליםכגון Balsamiq
2. **תכנית בדיקות מערכת**

**בהתייחס למערכת,** תיאור תמציתי של תוכנית הבדיקות, והפנייה לנספח– תוכנית בדיקות המערכת (STP) שתצורף כנספח 1 לדו"ח.

1. **תכנית עבודה - עדכון לו"ז**
   1. **תכנון מול ביצוע** – סיכום קצר של עמידה בתוכנית הפרויקט והתייחסות לסיבות לשינויים בלו"ז המתוכנן.
   2. **תכנית עבודה מעודכנת** – תרשים גאנט עדכני הכולל את השלבים שהסתיימו, תכנון מפורט עד לסיום השלב הבא (דוח 2) ותכנון ברמת "ערסלים" עד לסיום הפרויקט
2. **WBS** - חלוקת תכולת הפרויקט לחבילות עבודה.   
   יש לעדכן את חבילות העבודה עפ"י התכן העדכני של המערכת, כפי שמוצג במסמך זה. דוגמה ל- WBS תקין מובאת **בנספח א'**.
3. **ניהול סיכונים מעודכן.** יש להציג טבלת ניהול סיכונים עדכנית הכוללת סיכונים שעלו במסמך היזום, התייחסות לפעולות לנטרול שבוצעו וסיכונים חדשים שצצו. ערכי החומרה/סבירות יעודכנו ליום הגשת הדו"ח.
4. **ריכוז שינויים ממסמך הגדרת הפרויקט** שאושרו ע"י הפרויקטור או ע"י המנחה. יש לפרט את השינויים שחלו ממסמך היזום, הסיבות לשינוי והשפעתם על המשך הפרויקט.
5. **רשימת מקורות.** על פי **נוהל הפרויקטים, נספח ה'**, או באמצעות יצירת ביבליוגרפיה אוטומטית בוורד**.**
6. **נספחים**:

**נספח 1 – תכנית בדיקות מערכת - STP – System Test Plan**

**נספח 2 – כלי איסוף נתונים -** שאלונים, ראיונות וכו'.

**דוח הנדסי – אפיון מפורט Engineering Report - ER**

גודל קובץ מקסימאלי 10 מגה.

**כללי**: דוח זה מתאר באופן מפורט את מלוא האנליזות שבוצעו על הנתונים ואת אופן אימות התוצאות, בחינת איכותן והפקת התובנות.

חשוב שהדו"ח יהיה מסמך הכולל את כל המידע הנדרש ולא יסתמך על הדוחות הקודמים. הדו"ח צריך להיות קריא וברור ללא צורך לפניה לנספחים לשם הבנתו. יש להפנות לנספחים מתוך הסעיפים לשם העמקה בלבד.

בכל סעיף רלוונטי בו חלו שינויים מאז הדוחות הקודמים יש להתייחס לשינויים ולהסבירם.

יש להתייחס לדו"ח התכן המפורט כמסמך טכני למפתחי המערכת, עליו להעביר את כל המידע הנדרש למפתחים לצורך המשך עבודתם .

דוח הביניים יכלול:

**עמוד פתיחה** בפורמט המופיע **בנוהל הפרויקטים, נספח ג'.**

**תקציר מנהלים** מתומצת של הדוח. התקציר כולל מבוא קצר המבהיר את מהות ומטרת הפרויקט ומתמקד בתכן המפורט המוצג במסמך זה. פירוט **בנוהל הפרויקטים, נספח ד'.**

**תוכן עניינים**

1. **מטרות יעדים ומדדים –** הצגה עדכנית של המטרות, היעדים ומדדים להצלחת הפרויקט. יש להתבסס על ההגדרה במסמך היזום, במידה ויש שינויים - יש להסביר בקצרה את סיבת השינוי (למשל הבנה מעמיקה יותר של הדרישות, שיקולים הנדסיים, הנחות ראשוניות שנתגלו כמוטעות וכו').
2. **סקירת ספרות**. סקר הספרות שנלמדה לצורך כתיבת שלב זה בפרויקט. הסקירה מתמקדת בנושאים שבוצעו בשלב זה של הפרויקט, אין לחזור על הסקירות הקודמות. הסקירה נועדה לתמוך בכל השיקולים וההחלטות שבמסמך זה ותתבצע ברמה של נושאים הרלוונטיים לדוח זה. לכל נושא יוצגו עיקרי התובנות שהופקו מתוך המקורות שנסקרו, תוך התייחסות למקור [n]. אין להעתיק קטעים מתוך המאמרים. יש להקפיד על כללי כתיבה אקדמיים, ולהפנות למקורות ע"פ מספרם. ראה **נוהל הפרויקטים,** **נספח ה'.**
3. **תיאור מפורט של האנליזות**

* הסבר מפורט של כל אלגוריתם ושיטה ומדוע נבחר
* תיאור מפורט של הרצתו על הנתונים (על איזה סט נתונים הורץ, מהם הפרמטרים השונים שנבחרו לאלגוריתם (מס' איטרציות, גודל כל batch וכיו"ב) ומדוע נבחרו פרמטרים אלה.
* מהן תוצאות הניתוח ודיוקו לפי מדדים שונים. יש להסיר כל מדד בפירוט
* מה ניתן להסיק מתוצאות המדדים לגבי איכות הניתוח ומה ניתן לעשות כדי לשפר.
* יש לחזור על כל הסעיפים עבור האלגוריתם / ההרצה שנבחרה כתוצאה מתוצאות ההרצה הקודמת ובכל שלב, יש להסביר כיצד התוצאה החדשה מחזקת / מערערת את תוצאות ההרצה הקודמת.
* לבסוף, יש לתת תובנות כוללניות המסכמות את תוצאות כל ההרצות לכדי סט תמציתי של תובנות המהוות את תוצר תהליך כריית המידע.

1. **דרישות חומרה ותשתיות** – בסעיף זה יש לפרט מהן הדרישות מהחומרה ותשתיות הנדרשות לצורך הקמת הפרויקט המלא, כולל תשתיות מחשוב, מערכת הפעלה וכו'. אם נבחרו שירותים בענן – יש להתייחס רק לסוגי השירותים הנדרשים.
2. **אב טיפוס –** יש לתאר בצורה ברורה את האבטיפוס שיפותח על ידי פירוט התכולה הבאה: מסכי קלט, חישובים ותוצאות פלט. יש להציג mockup של המסכים/דוחות שיפותחו
3. **תרחישי בדיקות המערכת.** התייחסות קצרה לתכנון תרחישי הבדיקות הנדרשות לבדיקת תקינות המערכת. יש לצרף כנספח מסמך STD הכולל תרחישי בדיקות מפורטים לאבטיפוס שיפותח.
4. **תכנית עבודה:** תרשים גאנט עדכני, הכולל תכנון מפורט של הפעילויות עד סוף הפרויקט.
5. **WBS** מעודכן המייצג את חבילות העבודה העדכניות של הפרויקט (כולל אלה שהסתיימו).
6. **ניהול סיכונים מעודכן** של הפרויקט. יש להציג בטבלה את הסיכונים התקפים בשלב זה עם חומרה/סבירות עדכניים, תכנית לנטרול ותאריך יעד. בנוסף, יש להתייחס לסיכונים שנכללו בשלבים הקודמים ונוטרלו.
7. **ריכוז שינויים ממסמך הגדרת הפרויקט** שאושרו ע"י הפרויקטור או ע"י המנחה. יש לפרט את השינויים שחלו מהדו"ח הקודם, הסיבות לשינוי והשפעתם על המשך הפרויקט.
8. **רשימת מקורות.** על פי **נוהל הפרויקטים, נספח ה'**

**נספחים**:

**נספח 1 - Software Test Description - STD**

**הדוח המסכם (ספר הפרויקט)**

גודל קובץ מקסימאלי 10 מגה.

הדוח המסכם ירכז את כל העבודה שהתבצעה במהלך הפרויקט, וכן את המסמכים ההנדסיים המרחיבים על השלבים השונים שבוצעו לאורך מחזור חיי הפרויקט. הדו"ח צריך להיות קריא וברור ללא צורך לפניה לנספחים לשם הבנתו. יש להפנות לנספחים מתוך הסעיפים לשם העמקה בלבד.

ספר הפרויקט יכלול את הנושאים הבאים:

**דף פתיחה** בפורמט המופיע **בנוהל הפרויקטים, נספח ג'** (זה יהיה העמוד הראשון בספר).

**תודות.** זה המקום להודות למי שנמצא לנכון.

**תקציר מנהלים.** פרק זה יכיל תקציר מנהלים בעברית ו**באנגלית (Executive Summary)** **תקנית המנוסחת היטב**. התקציר צריך להיות תכליתי ומובן למי שלא קרא את העבודה, ויכלול את מטרת הפרויקט, תיאור הפתרון ויתרונותיו, מרכיבי המערכת, החידושים והנושאים העיקריים בעלי ערך בעבודה. יש לנסח באופן בהיר ובהנחה שהקורא אינו מכיר את הפרויקט. התקציר בעברית ובאנגלית זהים בתוכנם. פירוט **בנוהל הפרויקטים, נספח ד'.**

**תוכן עניינים**

**רשימת איורים, רשימת טבלאות וגרפים** המופיעים בספר הפרויקט, עפ"י סדר הופעתם. יש להציג מספור, שם ועמוד. אופן המספור מופיע **בנוהל הפרויקטים,** **בנספח ב'**.

**מילון מונחים –** יש לכלול קיצורים ומושגים הנכללים במסמך ואינם מוכרים לקורא הממוצע של המסמך. יש להימנע ממושגים שהם בבחינת ידע כללי במערכות מידע.

1. **מבוא**. פרק זה מתאר את הרקע לפרויקט ואת הקשרו (סביבה עסקית, ארגונית, טכנולוגית וכו'). יש לתאר בקצרה מהו הפרויקט, האם הוא "אירגוני" או "יזמי", מיהו הגוף (הלקוח/החברה) עבורו מיועדת המערכת, מה עיסוקה. איזו בעיה נועד הפרויקט לפתור או אילו תהליכים לשפר. מיהם הגורמים המעורבים בפרויקט. יש לשמור על ניסוח ענייני ומקצועי.
2. **מטרות יעדים ומדדים**. במידה ויש שינויים מהגדרת הפרויקט, יש להתייחס אליהם ולהסביר את הסיבות לשינויים אלו (למשל עלויות גבוהות, שיקולים הנדסיים או תכנותיים, הנחות ראשוניות שנתגלו כמוטעות וכו').
3. **סקירת ספרות**. סקירת הספרות **הכוללת** שנעשתה לצורך ביצועו של הפרויקט. הסקירה תתבצע ברמה של נושאים שנחקרו בשלבים השונים של הפרויקט (עולם התוכן, פתרונות קיימים, נושאים טכנולוגיים...). לכל נושא יוצגו **עיקרי התובנות** שהופקו מתוך המקורות שנסקרו, תוך התייחסות למקור [n]. אין להעתיק קטעים מתוך המאמרים. יש לכלול בסקירה את **כל** המקורות ששימשו את שלבי הפרויקט השונים. יש להקפיד על כללי ציטוט והפניה כמקובל בכתיבה אקדמית.
4. **תיאור מצב קיים** תיאור מפורט של המצב בעולם הרלוונטי לעבודה (בארגון ובשוק) לפני ביצוע הפרויקט וכן במהלכו. יש להוסיף **בחינה עדכנית** של המצב הקיים בתקופה שלקראת הגשת עבודת הגמר.
5. **ניתוח חלופות מערכתיות.** ניתן להתבסס על ניתוח החלופות כפי שהוגדר בדוח התכן הראשוני ולעדכן אותו באם חלו שינויים. יש להתייחס לישימות המערכת. יש להתייחס לאילוצי המערכת ו/או הסביבה.
6. **אפיון המערכת.** בפרק זה יסוכמו עיקרי אפיון תהליך כריית המידע והמערכת כפי שאופינו בדוחות הקודמים. יש לשפר את תוצאות כריית המידע ולתאר את תהליך השיפור ביחד לדוח הקודם. בהתייחס למערכת יש לוודא שהאפיון כולל:

* **טבלת בעלי עניין**
* **טבלת שחקנים ותרשים מקרי שימוש** – UML Use-case diagram**.** יש להציגטבלת מקרי שימוש, לכל מקרה שימוש תיאור קצר של מטרת התהליך – מה השחקן ישיג באמצעות התהליך, והשחקנים התומכים/מעורבים בתהליך.
* **דרישות פונקציונליות** (יש להתייחס לשינויים שחלו ביחס לדרישות המקוריות)
* **דרישות לא פונקציונליות** (לרבות גיבוי, שרידות, אבטחת מידע וכו')

1. **תיכון המערכת (System Design).** בפרק זה יסוכמו עיקרי תיכון המערכת, כפי שהוגדרו במסמך התיכון לגבי 2 חלקי הפרויקט.
2. **תכנית הפרויקט (Project Plan):**
   1. **תכנית** עבודה. תרשים גאנט מלא לכל מהלך הפרויקט. יש להתייחס לשינויים שחלו בשלבי הביניים ביחס לתכנון המקורי.
   2. **WBS** - חבילות עבודה בפרויקט הכולל יישום מלא של כלל המערכת (אילו היה מיושם במלואו, לא רק האב-טיפוס). יש להציג מצב עדכני ולהתייחס לשינויים שחלו במהלך הפרויקט.
   3. **ניהול** סיכונים. סיכום נושא ניהול הסיכונים של הפרויקט מתחילתו. יש להתייחס לכלל הסיכונים שאובחנו ודרכי ההתמודדות איתם. יש להציג מצב עדכני, הכולל התייחסות לכל הסיכונים שנוטרלו במהלך הפרויקט.
3. **התוצר.** יש לפרט את כל רכיבי הפרויקט שאופיינו, לרבות תובנות תהליך כריית המידע, המודולים שפותחו בעבורו (למשל, קוד R / פייתון) ורכיבי האבטיפוס לרבות מסכים (קלט, פלט ואחרים), דוחות או סוגי פלט אחרים.
4. **בדיקות והערכה (System Testing and Evaluation)**

**באשר לחלק של כריית המידע, יש לפרט את הבדיקות כחלק מתיאור הרצת האנליזות השונות. הבדיקות הללו מתייחסות רק למערכת המידע.**

* 1. **תכנית בדיקות מערכת (STP) –** יש לצרף כנספח את מסמך תוכנית הבדיקות שנכתב במסגרת ה-PDR**.**
  2. **תרחישי בדיקות (STD) –** יש לצרף כנספח את מסמך תרחישי הבדיקות שיבוצעו לאבטיפוס ונכלל ב-CDR**.**
  3. **דו"ח בדיקות מערכת (STR) –** יש לבצע בדיקות עפ"י ה-STD לאבטיפוס שפותח ולצרף את דו"ח סיכום הבדיקות כנספח**.**
  4. **הערכת המערכת המוצעת** (יש להעריך בקצרה):
     + **שלמות**. יש לציין האם המערכת מבצעת את כל המטרות שהוגדרו לה. במידה ולא, יש לציין מה לא מבוצע ומדוע.
     + **אמינות (איכות).**  יש לציין האם המערכת מבצעת נכון את מטרותיה. במידה ויש סטייה יש לציין זאת. יש להתבסס על תוצאות בדיקות המערכת.
     + **עלות.** יש לפרט את המשאבים להם נזקקת המערכת כולל צפי עתידי. יש להתייחס לגידול בנפח הנתונים, מספר משתמשים וכו'.
     + **אבטחת מידע.** יש לפרט את אמצעי ההגנה הנכללים במערכת, והתאמתם לדרישות האבטחה.
     + **ייחודיות ומקוריות.** יש לציין את הייחודי והמקורי במערכת שפותחה. יש להתייחס לייחודיות ומקוריות הפתרון הן בהיבט המסחרי והן בהיבטים הטכנולוגיים.

1. **סיום**
   1. **סיכום ומסקנות.** בפרק זה יש לסכם את תהליך העבודה, המסקנות וההישגים בפרויקט. כמו-כן יתואר מה לא הושג, היכן התעוררו הבעיות העיקריות בתהליך העבודה על הפרויקט, האם יש לקחים שנלמדו ומה הם. הסיכום מתייחס להיבטים המקצועיים של הפרויקט ולא האישיים.
   2. **פיתוחים עתידיים והמשך עבודה -** בסעיף זה יש לפרט את הנושאים שלא נכללו בפרויקט ומומלץ להמשיך ולחקור או לפתח. יש להתייחס להיבטים של הרחבת המערכת והשירותים שהיא מציעה, שיכלול הפתרון הטכנולוגי וכו'.
2. **ריכוז שינויים מדוח התכן המפורט בפורמט טבלאי** שאושרו ע"י הפרויקטור או המנחה. בכל שינוי יש להגדיר מהו השינוי, באיזה חלק השינוי (שינוי בדרישות ו/או שינוי בפונקציונאליות ו/או שינוי בתוצרים), מתי קרה, ביוזמת מי השינוי (סטודנט/מנחה/פרויקטור) ומה משמעותו לפרויקט (שינוי כיוון ו/או הגדלת נפח וכד').
3. **רשימת מקורות.** על פי **נוהל הפרויקטים, נספח ה'.**
4. **נספחים**
5. **מאמר באנגלית** אשר נסקר במהלך הפרויקט**.** יש לצרף את המאמר לדיסק המוגש כקובץ נפרד. המאמר ייכלל בבחינה בע"פ
6. **מסמך תוכנית בדיקות המערכת (STP)**
7. **מסמך עיצוב בדיקות המערכת (STD)**
8. **דו"ח בדיקות אב-טיפוס (STR)**
9. **פוסטר על הפרויקט**, מבנה הפוסטר מופיע ב**נוהל הפרויקטים, נספח ו'.**
10. **מסמך היזום המקורי (SOW) כפי שאושר. ה**מסמך יצורף כנספח אחרון בספר, אין צורך למספר סעיפיו מחדש.

נספחים נוספים במידת הצורך.

**בנוסף לדוח המסכם יוגש אבטיפוס עובד.**

**נספח א' – דוגמה ל-WBS**

Sample Project

Domain mapping

Literature review

Common practices

Data source

Compare/select data sources

ETL

Data analysis

Data environment

Select methods/

Algorithms

Apply to   
data-set

Result validation

Accuracy/  
success measures

Apply to   
each analysis

Application

System design

Implementation