

עץ מערכת רמה 3

גלופת לימוד

גלופה זו מכילה את עץ המערכת רמה שלישית והיא מיועדת בראש ובראשונה למטרות הסבר והבנה של עץ המערכת האוניברסלי (הגנרלי) של מפת"ח. בנוסף, מאפשרת הגלופה, למשתמשים מנוסים, לבנות על בסיסה, במהירות יחסית, תיעוד מערכת כללי (תיק מערכת). אך אין היא תחליף לגלופות הפרטניות: תיק אפיון, עיצוב, בדיקות ותחזוקה. ההנחיות הפרטניות והמלאות נמצאות שם. בנוסף, מערכות מידע ותשתית ייחודיות יפעלו לפי ההנחיות בקיטים המתאימים שבכרך התמחויות \ מערכות מידע \ מערכות תשתית.

הנחיות נוספות לשימוש בגלופה זו נמצאות במדריך.

לעבודה מעשית, ראה גלופת עבודה מקבילה.

תוכן העניינים

| | |
|----|------------------------|
| 2 | תמצית מנהלים |
| 3 | 0. מנהלה |
| 5 | 1. יעדים |
| 9 | 2. יישום - מהות המערכת |
| 24 | 3. טכנולוגיה ותשתית |
| 32 | 4. מימוש |
| 39 | 5. עלות - משאבים |
| 42 | נספחים |
| 43 | הרחבות |

©

נוהל מפת"ח הוא מוצר המוגן בזכויות יוצרים
הזכויות במגזר הממשלתי הן של משרד האוצר
הזכויות מחוץ למגזר הממשלתי הן של מתודה מחשבים בע"מ
זכויות השימוש של רוכשי הנוהל הן בהתאם לרישוי שברשותם.

תמצית מנהלים

- 1 יעדים**
תמצית יעדי המערכת - היעזר ברכיב 1.0 שבגוף המסמך להלן.
- 2 יישום**
תמצית היישום - היעזר ברכיב 2.0 שבגוף המסמך להלן.
- 3 טכנולוגיה ותשתית**
תמצית הטכנולוגיה והתשתית של המערכת - היעזר ברכיב 3.0 שבגוף המסמך להלן.
- 4 מימוש**
תמצית מימוש המערכת - היעזר ברכיב 4.0 שבגוף המסמך להלן.
- 5 עלות ומשאבים**
תמצית עלויות המערכת, כולל תחזוקה צפויה - היעזר ברכיב 5.0 שבגוף המסמך להלן.

מומלץ מאד לצרף מצגת גרפית של תמצית המנהלים

למידע נוסף על אופן כתיבת תמצית מנהלים, ראה קיט תיעוד בכרך נושאים תומכים.

0. מנהלה

פרק זה משמש לניהול ובקרה של השלב הנוכחי בו נמצאת המערכת:

- גורמים מעורבים
- תכנית העבודה
- מעקב ביצוע מול תכנון
- ניהול תצורה ומעקב שינויים של התיק עצמו
- אישורים
- אבטחת איכות

שים לב להבדל בין פרק זה ובין פרק 4 מימוש להלן. בעוד שפרק זה מיועד לניהול השלב הנוכחי בו נמצאת המערכת, פרק 4 מתאר את תכנית הפיתוח הכוללת של המערכת (מעבר לשלב הנוכחי) ואת אופן תפעול המערכת ותחזוקתה. עם סיום השלב הנוכחי, פרק 0 כבר אינו רלוונטי. פרק 4, לעומת זאת, הוא חלק מרכזי של תוצרי המערכת. (בשלב הבא במחזור החיים "יתעורר" פרק 0 מחדש לתיאור אותו שלב).

בשלב בקשה להצעות הופך פרק זה להיות "פרק המנהלה" ויש לו מבנה מחייב מיוחד. ראה קיט בקשה להצעות בכרך יסודות \ מחזור חיים.

רמת הפירוט של פרק זה ומבנהו המדויק נתון לשיקול דעתו של הפרויקט \ הארגון.

0.0 כללי

תיאור מקוצר של השלב הנוכחי בו נמצאת המערכת (ושבמהלכו מופק תיק זה).

0.1 גורמים מעורבים

- גורם מבצע ראשי
- גורמים נלווים: אבטחת איכות, סיוע טכני (תשתיות), אבטחת מידע, יועצים אחרים

0.2 תכנית עבודה

- במקרים מורכבים: תרשים גאנט, Pert\CPM
- ברוב המקרים מספיק: טבלת רשימת פעילויות ראשיות, מועדי סיום, מבצע ראשי וכו'.
- מעקב ביצוע מול תכנון (על התרשים או בתוך הטבלה)

0.3 כלים ונהלי עבודה

כלים ונהלי עבודה של השלב הנוכחי

0.4 ניהול תצורה ומעקב שינויים

להלן טבלת מעקב שינויים (ניהול תצורה) של השלב (התיעוד) הנוכחי:

| תאריך | מהדורה \ בסיס | מס' רכיב | תיאור השינוי | מאשר |
|-------|---------------|----------|--------------|------|
|-------|---------------|----------|--------------|------|

| מאשר | תיאור השינוי | מס' רכיב | מהדורה \ בסיס | תאריך |
|------|--------------|----------|---------------|-------|
| | | | | |
| | | | | |

0.5 אישורים

בדרך כלל, החתימות שבעמוד השער ובטבלה שבסעיף הקודם מספיקות. אם בכל זאת יש צורך באישורים ספציפיים, יש להשתמש בטבלה הבאה:

| תאריך | שם | מייצג (מחלקה) | הערות | חתימה |
|-------|----|---------------|-------|-------|
| | | | | |
| | | | | |

1. יעדים

1.0 כללי - הבהקים

שים לב: סעיף זה ישמש קלט לתמצית המנהלים.

1.1 לקוח\מומחה יישום

חיוני לעמת את סעיף 1.1 בכללותו עם סעיף 4.1 להלן, על מנת למנוע ריבוי צוותים, כפל תפקידים וכו'. רכיב זה, 1.1, מוקדש למומחה היישום ולצוותי משתמשים בלבד! כל שאר המעורבים בפרויקט מקומם ברכיב 4.1.

1.1.1 לקוח \ משתמש עיקרי

הגדרה ארגונית, דגש על הדרג הניהולי

1.1.2 מומחה(י) היישום

הגדרה אישית וארגונית, דגש על הדרג המקצועי (בעל סמכות!)

1.1.3 צוותי משתמשים

בפרויקטים גדולים, בהם מעורבים "לקוחות" שונים ובעלי עניין, יש לעתים צורך להרחיב את מעגל "מומחי היישום" ולצרף להם צוותי משתמשים. ראה הערה בראש הסעיף לעיל.

1.2 יעדים ומטרות

1.2.1 יעדים כלליים

יעדים ברמת הארגון: שירותים שהארגון מספק, תוצרים שהארגון משווק, מיצוב בשוק וכו' – כיצד נותנת המערכת מענה ליעדי הארגון.

1.2.2 מטרות מעשיות

מטרות מעשיות בטווח המיידי: שיפור שירות, הגדלת נתח שוק, מניעת הפסד\נזק, מענה לדרישת חוקתקנה וכו'.

1.2.99 מטרות עתידיות

יעדים ומטרות לביצוע במהדורות עתידיות (לא במהדורה הנוכחית)

1.3 בעיות

1.3.0 תמצית הבעיות במצב הקיים

רכיב זה מיועד למקרים בהם ניתן לתמצת את הבעיות ואת המצב הקיים במשפטים ספורים. בכל מקרה אחר, יש לפרט בהמשך רכיב זה ואם צריך, גם ברכיב 2.1 להלן. ראה הסבר ברכיב 2.1 להלן.

1.3.1 בעיות שהמערכת פותרת/אמורה לפתור

דרג את הבעיות לפי:

- מידת הנזק (כולל נזקים מסוג מניעת הכנסה)
- הגורם הנפגע
- תדירות
- חומרה

1.3.2 בעיות שהמערכת יוצרת/עשויה ליצור

להלכה, יש הבדל ברור בין בעיות מערכת כפי שהן מוגדרות בתת רכיב זה ובין סיכונים בפרויקט כפי שהם מוגדרים ברכיב 1.6.2 להלן. למעשה, הקטנת הסיכונים בפרויקט מסייעת גם להפחתת בעיות שהמערכת עשויה ליצור מרגע שתיכנס לפעולה. ראה רכיב 1.6.2 להלן.

בעיות כגון:

- בעיות עסקיות שהמערכת גורמת \ עשויה לגרום לתפקוד הארגון
- בעיות הנגרמות למשתמשי המערכת
- בעיות תפעוליות הקשורות בתפקוד המערכת עצמה

1.3.99 בעיות שיידחו

- בעיות שלא מיועדות לטיפול במהדורה הנוכחית, מיועדות להיפתר במהדורות עתידיות.
- בעיות שהמערכת אינה פותרת/אמורה לפתור בעתיד הנראה לעין.

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרת/תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 1.3: ניתוח בעיות".

1.4 הקשר ארגוני \ עסקי

1.4.1 יעדי הארגון, אסטרטגיה

הקשר של המערכת לאסטרטגיה הכוללת של הארגון (תכנית אב).

1.4.2 תרשים ומבנה ארגוני

תיאור מפורט, במלל ובתרשים, של אותו חלק בארגון (הלקוח) שישתמש במערכת באופן הדוק ושפעילותו תושפע ממנה באופן משמעותי.

1.4.3 השלכות או"ש

השלכות המערכת על תהליכי או"ש ותהליכים עסקיים בארגון.

שים לב: כאן מדובר בהשלכות כלליות \ ארגוניות \ עסקיות. בסעיף 4.7 להלן מדובר בשינויים מעשיים של נהלי עבודה והוראות הארגון.

1.5 תכנית עבודה שנתית

1.5.1 אישור (סימוכין) תקציבי / עסקי

- ליחידות מחשב: קישור ברור לתכנית העבודה השנתית המאושרת ולתקציב של יחידת המחשוב (כולל חריגים).
 - לחברות מחשבים ובתי תוכנה: חוזה או הזמנת עבודה מהלקוח ואישור הנהלת החברה.
- בפרויקטים גדולים, יש להקפיד על תקצוב רב שנתי (הרשאות), בנוסף לחלק המתוקצב בשנה הנוכחית. (בתי תוכנה: התחייבות רב שנתית של הלקוח).
- ראה קיט תכנית עבודה שנתית בכרך ניהול \ ניהול הארגון.

1.5.2 תלות במערכות אחרות

מערכות אחרות (מידע ותשתית) שמופיעות בתוכנית העבודה השנתית או כבר בפיתוח שהמערכת הנדונה תלויה בהן. שים לב לא לכפול תת רכיב זה עם רכיבים 2.2.2, 2.22 ו- 3.33. כאן הכוונה ל"תלות תקציבית", תלות הנובעת מתכנית הפיתוח הכוללת (תכנית העבודה) של הארגון.

1.6 ישימות ועלות/תועלת

1.6.1 סיכונים - ישימות הפרויקט

- בחן את המערכת הפרויקט מול פרויקטים דומים בארגון ומחוצה לו
 - סקר סיכונים שנתי הוא חובה בפרויקטים גדולים ומתמשכים.
- ראה קיט ניתוח סיכונים בכרך נושאים תומכים.

1.6.2 עלות/תועלת – ישימות עסקית

- תועלות (כימות של רכיב 1.2)
- מתחרים, שינויים צפויים
- עלויות (תמצית מרכיב 5.0 או רכיב 5.5)
- עלות מול תועלת: טבלה או נוסחה

1.7 אופק הזמן

ציין כאן רק תאריכי יעד ואבני דרך עיקריים שהם ברמת "יעדים". תכניות עבודה ותאריכים מפורטים, מקומם בפרק 4 מימוש.

1.7.1 תוצרים

- מהדורה \ יחידת מסירה ראשונה (הבאה) של המערכת מותקנת ועובדת
- מהדורה \ יחידת מסירה שנייה (עוקבת) של המערכת מותקנת ועובדת
- סיום הפרויקט, השלמת כל המערכת

1.7.2 מועד נטישה

מועד קריטי שמעבר לו אין טעם בהתקנת המערכת ועדיף לנטוש את הפרויקט.



1.7.3 משך חיי המערכת

התקופה התפעולית של המערכת עד שסביר שתוחלף.

1.98 יעדים פתוחים (חלופות)

רכז כאן את הנקודות הפתוחות המרכזיות, מרכיבים 1.1 – 1.7 לעיל, שסגירתן היא חיונית להצלחת המהדורה הקרובה של המערכת:

- רשימה כוללת ותמציתית
- תיאור מפורט של כל נקודה-פתוחה/חלופה (או הפניה לסעיף 1.X.98 המתאים לעיל)

1.99 יעדים עתידיים

ציין כאן כל מידע מרכזי, מרכיבים 1.1 – 1.7 לעיל, שמיועד להתממש במהדורות הבאות של המערכת, לא במסגרת המהדורה הקרובה:

- רשימה כוללת ותמציתית
- תיאור מפורט של כל יעד עתידי (או הפניה לסעיף 1.X.99 המתאים לעיל)

2. יישום - מהות המערכת

המטרה העיקרית של רכיבי פרק זה היא לוודא שהיישום - מהות המערכת - מכוסה על כל היבטיו. סדר הרכיבים: 2.1, 2.2, 2.3 וכו', הוא במידת מה שרירותי ובודאי שאין הוא קובע את סדר הגדרת הרכיבים ובנייתם. כל פרויקט יתחיל ברכיב שנוח לו, יזהה את הרכיב המוביל, יעבור משם לרכיבים האחרים וינוע בנייהם הלוך וחזור בשיטה של הגדרה סיבובית והדרגתית. לרכיב 2.20 חיתוכים והצלבות יש חשיבות רבה, לא רק כרכיב מסכם ו"מאבטח איכות", אלא כרכיב אשר מלווה את אפיון המערכת בזמן אמת ושומר כל הזמן על איזון ויחסי גומלין בין הרכיבים השונים. ישנן מתודולוגיות פורמליות שהולכות בשיטה זו שנקראת Cross reference Analysis. שיטה זו יכולה להצליח בעיקר בשילוב עם כלי ממוחשב. קשה מאד לנהל אותה ידנית.

למרות החלוקה השרירותית מה, אפשר לזהות תת קבוצות ברורות בתוך רכיב היישום:

- רכיבים 2.1 - 2.3 מגדירים את המסגרת והתיחום הכללי של המערכת (חיצוני ופנימי).
- רכיב 2.4 מגדיר את **ממשק המשתמש** ואת האופן בו הוא רואה את המערכת ועובד אתה.
- רכיבים 2.5 - 2.10 מגדירים את **הכללים העסקיים** לפיהם פועלת המערכת. חלק זה נקרא גם המודל הדינמי של המערכת או החלק האלגוריתמי. ביחד עם רכיב 2.4 לעיל, הקבוצה הכוללת, 2.4 - 2.10, מגדירה את אופן פעולת המערכת ואת צורת העבודה איתה.
- רכיבים 2.10 - 2.16 מגדירים את המידע שהמערכת מנהלת (וכן מידע תומך שהמערכת נעזרת בו). חלק זה נקרא גם המודל הסטטי של המערכת או בסיס המידע. רכיב 2.10 מופיע פעמיים גם בקבוצת המודל הדינמי וגם בקבוצת המידע - המודל הסטטי. יש לרכיב זה אכן "נשמה כפולה". ראה הסבר נוסף ברכיב עצמו להלן.
- רכיבים 2.19 - 2.23 מגדירים **פרמטרים אורתוגונליים** ה"חותכים" את הקבוצות הקודמות ומתארים תכונות כלליות של היישום, כגון: ממשקים, אבטחת מידע ועומסים.

חלוקה זו, בעיקר שלוש קבוצות הביניים:

1. ממשק משתמש
2. כללים עסקיים
3. מידע

תואמת את רוב המתודולוגיות והשיטות לניתוח מערכת המקובלות ומאפשרת קישור לוגי ופיסי של פרק היישום עם כלים ומתודולוגיות מתקדמים להנדסת תוכנה (Software Engineering, CASE). לפירוט והסבר נוסף ראה הפרק רכיב 2 - יישום במדריך.

2.0 ארכיטקטורה כללית - הבהקים

תרשים ו/או הסבר מילולי קצר המתאר את הארכיטקטורה הכללית של היישום.
שים לב: סעיף זה יישמש קלט לתמצית המנהלים.

2.1 מאפיינים כלליים

2.1.1 מצב קיים

בתיעוד רכיב זה יש שלוש אפשרויות, מהקל אל הכבד:

1. הפנייה לרכיב 1.3 בעיות. התיעוד שם, ברמת 1.3.0 או סעיף 1.3 כולו, מספק. אין צורך להרחיב כאן.
2. סקירה קצרה של המצב הקיים כאן. התיאור ברכיב 1.3 לעיל איננו מספק. אפשרות זו היא המקרה הקלאסי של שימוש ברכיב זה.
3. סקירה יסודית ונרחבת של המצב הקיים כאן. יש לצרף לתיק נספח 2.1.1: מצב קיים.
4. תיק מצב קיים: במקרים קיצוניים יותר בהם נדרש "תיק מצב קיים", יש לפעול כמוסבר בקיט אפיון מערכת ולהוציא תיעוד עץ מערכת מלא של המצב הקיים.

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרת תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 2.1.1: מצב קיים".

2.1.2 אופי המערכת וסוגה

האם המערכת היא מסוג:

- עיבוד נתונים מקוון (OLTP), אצווה, זמן אמת, אינטרנט, שילוב
- מערכת ריכוזית, מבוזרת, Multi-tier
- מערכת חדשה, שכתוב \ הסבה של מערכת קיימת, הוספת יחידת מסירה למערכת קיימת וכו'.

2.1.3 אילוצים

יש להתמקד באילוצי חוק ומינהל, כגון:

- דרישות חוק (מקומי, אמנות בינ"ל)
- תקנון \ חוקת הארגון
- אתיקה ונורמות מקצועיות
- דרישות סקטוראליות

אילוצים אחרים בתחומי הטכנולוגיה, היישום, כוח אדם, עלויות, מימוש (לוי"ז) וכו' יצוינו להלן בסעיף המתאים!

2.1.4 מילון מונחים

אזכור מספר מצומצם של מונחים ראשיים שבשימוש המערכת. הימנע מכפילות עם מונחים אשר מוסברים באופן טבעי בהמשך, ברכיבים כגון 2.10, 2.11, 2.13 וכו'.

2.2 תיחום חיצוני

2.2.0 תיחום כללי

הסבר כולל בתרשים כגון תרשים תוכן Context Diagram ומקרא קצר.

2.2.1 משתמשים

- משתמשי פנים, לפי מבנה ארגוני

- משתמשים חיצוניים לארגון

2.2.2 מערכות משיקות

- מערכות (מידע ותשתית) פנימיות בארגון
- מערכות (מידע ותשתית) חיצוניות לארגון

הערה: אזכור המערכות המשיקות כאן הוא למטרת השלמת התיחום החיצוני של המערכת. פירוט הממשקים של המערכת עם מערכות אחרות, פנימיות וחיצוניות, מקומו ברכיב 2.22 ממשקים וקישורים להלן.

2.3 תיחום פנימי

לרכיב זה חשיבות מרכזית, בפרט במקרים בהם מסתמנת האפשרות לחלוקה לפרוייקטי משנה, יחידות מסירה ועבודה בצוותים מקבילים. מנתח המערכת עשוי להידרש למתן תמונה ראשונה של רכיב זה כבר בשלבים מוקדמים של האפיון (אפיון-על) או בשלב הדמ"צ (צה"ל).

2.3.0 תיאור כללי של המערכת

- א. הסבר כולל בתרשים כגון DFD 0 ומקרא קצר
- ב. חלוקה לתת מערכות ראשיות
 - דרוג לפי: מורכבות, קדימויות ועדיפויות,
 - חלוקה למהדורות \ יחידות מסירה \ לתת-פרוייקטים

2.3.1 תת-מערכת \ יחידת מסירה 1

פירוק ופירוט נוסף של תת המערכת יהיה באמצעות סעיפים 2.5 ו- 2.6 להלן. מקובל במפת"ח להקדיש את תת המערכת הראשונה – 2.3.1 (לעתים גם השנייה, אם יש צורך) לתת המערכת המנהלת, המספקת שירותי שליטה ובקרה וכן מנגנונים רוחביים משותפים (טיפול בשגיאות וכדומה) לשאר תת המערכות.

- הסבר כולל בתרשים כגון DFD 1 ומקרא קצר
- פונקציות ותהליכים ראשיים

2.3.2 תת-מערכת \ יחידת מסירה 2

פירוק ופירוט נוסף של תת המערכת יהיה באמצעות סעיפים 2.5 ו- 2.6 להלן.

- הסבר כולל בתרשים כגון DFD 1 ומקרא קצר
- פונקציות ותהליכים ראשיים

2.3.N תת מערכת \ יחידת מסירה N

2.4 ממשק משתמש

2.4.0 כללי הנדסת אנוש

- תיאור תמציתי של עקרונות וכללים של ממשק אדם-מחשב במערכת – HCI

- הפניה לספריית אובייקטים ואמצעי UI סטנדרטיים מהם ייבנו רכיבי ממשק המשתמש.
- למידע מפורט ומקיף על נושא ממשק מחשב ראה קיט ממשק אדם מחשב HCI בכרך נושאים תומכים. ראה גם תקנים לממשק משתמש בקיט תקינה ותקנים שם.

2.4.1 מסכי תפריט - עץ המסכים

מסך ראשי – Home Page / Main Menu

- מבנה, פונקציות, תכנים \ נתונים, בחירה \ קישורים
- שרטוט, או הפניה לאבטיפוס \ מודל מוחשי

מסכים משניים עיקריים (תפריטי משנה)

- מבנה, פונקציות, תכנים \ נתונים, בחירה \ קישורים
- שרטוט או הפניה לאבטיפוס \ מודל מוחשי

עץ המסכים - "site map"

2.4.2 מסכי פעולה

לכל אחד ממסכי \ חלונות הפעולה:

- מבנה, פונקציות, תכנים \ נתונים, בחירה \ קישורים
- שרטוט או הפניה לאבטיפוס \ מודל מוחשי

2.5 תהליכים

הערת מבוא:

רכיבים 2.3, 2.5, ו-2.6 מגדירים, ביחד, את החלק האלגוריתמי - המודל הדינמי - של המערכת ברמות שונות של פירוק (decomposition). חשוב לאזן ביניהם. המלצת מפת"ח:

- רכיב 2.3 לרמת הפירוק העליונה של המערכת, היינו החלוקה לתת מערכות
- רכיב 2.6 לרמת הפירוק הנמוכה ביותר, היינו לפעולות הבסיסיות ביותר של המערכת - "האטומים"
- רכיב 2.5 מיועד לכל רמות הפירוק הביניים - תהליכים ותת תהליכים. בפועל, "האיזון" בין שלושת רכיבים מרכזיים אלה ייתכן במספר אפשרויות, מהקל אל הכבד, כדלהלן:
 1. מערכת פשוטה מאד. רכיבים 2.3 ו-2.5 מיותרים למעשה. יש קשר ישיר בין רכיב 2.4 ממשק המשתמש (תת רכיב 2.4.2 בפרט) ורכיב 2.6 טרנזקציות. שני רכיבים אלה מכסים למעשה את המודל הדינמי (החלק האלגוריתמי) של המערכת. מקרה מיוחד זה מכוסה בקיט מערכות קטנות שבכרך ניהול פרויקטים.
 2. מערכת פשוטה עד בינונית עם חלוקה ברורה לתת מערכות: מרכז הכובד הוא רכיבים 2.3 ו-2.6. יש קשר ישיר ביניהם (ובניהם ובין 2.4). רכיב 2.5 מנוון (מפנה אליהם או לא קיים כלל).

3. מערכת פשוטה עד בינונית בלי חלוקה לתת מערכות: מרכז הכובד הוא רכיבים 2.5 ו- 2.6. רכיב 2.3 נותן הסבר כללי ותמציתי בלבד ומפנה מיד אל רכיב 2.5. אפשר בעצם להבין את המערכת ישירות מתוך רכיב 2.5 אשר מתחבר לרכיב 2.4 מצד אחד ולרכיב 2.6 מצד שני.
4. מערכת בינונית עד מורכבת: כל שלשת הרכיבים, 2.3, 2.5 ו- 2.6 חשובים כמוסבר להלן.
5. מערכת מורכבת המפותחת במספר מהדורות \ יחידות מסירה: רכיב 2.3 הוא מרכז הכובד (בתיק הראשי של המערכת). הוא מפנה לנספחים 2.3.1, 2.3.2 וכו' או לתיקי תת מערכות (מהדורות, יחידות מסירה) שם נמצא פרק היישום של כל תת מערכת. רכיבים 2.5 ו- 2.6 כמו כל שאר רכיבי היישום (בתיק הראשי) מתארים רק את הרכיבים המשותפים לכל תת המערכות. מקרים מיוחדים אלה מכוסים בקיט פיתוח במספר יחידות מסירה ובקיט מערכות גדולות ותת מערכות שבכרך ניהול פרויקטים.
- בכל מקרה, יש לשמור על קשר ברור בין רכיב 2.5 ו- 2.3 לעיל. רכיב 2.5 מתחיל במקום שבו רכיב 2.3 הסתיים. השורשים של 2.5 הם העלים של 2.3 (לפי תת הרכיבים \ תת המערכות: 2.3.1, 2.3.2 וכו'). תהליך 2.5.X הוא המשך ישיר של תת מערכת 2.3.X. בהתאם לכך, רכיב 2.5.1 יפרט את כל התהליכים התומכים במנגנונים הרחביים של המערכת (ראה תת מערכת 2.3.1 לעיל).

2.5.0 אינדקס כללי

רשימה \ טבלה של כל התהליכים במערכת. לכל תהליך (שורה בטבלה) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול (קישור לרכיב 2.3)
- סוג
- רמת פירוק (סופי, פריק)

2.5.1 שם התהליך

תיאור מפורט של תהליך מס' 1 הכולל:

- תיאור במלל
- תרשים כגון DFD ברמה 2 אשר מתפרק בהמשך.

ראה הסבר מפורט ומלא של מבנה רכיב זה בגלופה המתאימה, בהתאם לשלב בו נמצאת המערכת: תיק אפיון, תיק עיצוב, תיק בדיקות ותיק תחזוקה.

2.5.1.1 שם תת התהליך

תיאור מפורט של תת תהליך 1.1 הכולל:

- תיאור במלל
 - תרשים כגון DFD ברמה 3 אשר אינו מתפרק יותר
 - הפנייה לטרנזקציות המתאימות המרכיבות את תת התהליך
- לתיאור מפורט של תת תהליך, ראה רכיב זה בגלופת תיק אפיון.

2.5.2 שם התהליך

תיאור תהליך מס' 2, ברמות שונות של פירוק בהתאם למורכבות התהליך. ראה תהליך 2.5.1 לעיל.

וכן הלאה בעץ התהליכים ...

הערות סיום

1. פירוק (decomposition) של התהליך ייתכן במספר אפשרויות (רמות). הפירוק יכול להסתיים כמוצג לעיל ברמה 3 (2.5.1.1), להמשיך לרמה נמוכה יותר (2.5.1.1.1) או להיעצר ברמה גבוהה יותר (2.5.1). הכל בהתאם למורכבות וסביכות התהליך. בכל מקרה, הרמה הנמוכה ביותר, "העלה" של עץ התהליכים, תקושר לרכיב 2.6 ודרכו לרכיבים 2.4 ו-2.11 או ישירות אליהם.
2. הפירוק לא חייב להיות סימטרי לרוחב עץ התהליכים. ענף מסוים יכול להסתיים ברמה 2 (להיעצר ברכיב 2.5.1 למשל), בעוד שענף אחר יכול להסתיים ברמה 4 (רכיב 2.5.4.1.1 למשל).

2.6 טרנזקציות

ראה הערות בתחילת רכיב 2.5 לעיל ובסופו. טרנזקציות הן, בד"כ, פירוק נוסף של תהליכים. במערכות מסוימות ייתכן שהפירוט והפירוק ברכיב 2.5 הקודם יביא לצמצום ניכר של רכיב זה (2.6), או אפילו לחוסר נחיצותו בכלל.

2.6.0 אינדקס כללי

רשימה \ טבלה של כל הטרנזקציות במערכת. לכל טרנזקציה (שורה בטבלה) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- סוג (קלט, פלט, עדכון וכו')
- הקבצה (שיוך לתהליכים \ מסכים, או קבצים)

2.6.X טרנזקציה X

תיאור מפורט של טרנזקציה X הכולל:

- תרשים זרימה – Flowchart
- שם, התהליך הפנימי, קלט, פלט
- הפניה צולבת לתהליכים \ מסכים \ קבצים, וכו'

ראה הסבר מפורט ומלא של מבנה רכיב זה בגלופה המתאימה, בהתאם לשלב בו נמצאת המערכת: תיק אפיון, תיק עיצוב, תיק בדיקות ותיק תחזוקה.

2.7 מודולים (תכניות)

רכיב זה בא לידי ביטוי משלב עיצוב ובנייה והלאה ומבנהו המדויק מושפע מאד מכלי הפיתוח והתחזוקה, כולל כלים לניהול תצורה וגרסאות. המבנה המוצע להלן יותאם ע"י הפרויקט לסביבת ושיטת הפיתוח הרלוונטיות. בפתוח (במקום טקסט זה) יוסבר המבנה שאומץ. בכל מקרה, הפירוק למודולים ישמור על קשר עם טרנזקציות (רכיב 2.6) או ישירות עם תהליכים (רכיב 2.5).

תיעוד רכיב זה יכול להיעשות בגישה ריכוזית או ביזורית בגישה הריכוזית, כל המודולים של המערכת, כולל אלה שמממשים מסכים, ממשקים יתועדו כאן. בגישה הביזורית, רכיב זה יכיל את המודולים המממשים תהליכים וטרנזקציות בלבד, כהמשך ישיר של רכיבים 2.5 ו-2.6 לעיל. מודולים המממשים

מסכים וממשקים יתועדו במקומם (רכיבים 2.4 ו- 2.22 בהתאמה). **ההחלטה באיזו גישה לבחור היא בידי הפרויקט.**

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרות/תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 2.7: תיק תכנות".

ניתן להיעזר גם בגלופות לימוד ועבודה של תיק תכנות המצויות בבלשונית תוצרים, בקיט עיצוב ובניה בכרך מחזור חיים.

2.7.1 SOURCE MODULES – תכניות מקור

רשימה \ טבלה של כל המודולים במערכת, לכל מודול המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- הפנייה לתיק תכנות, ראה **שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.** להלן.
- הפנייה לספרייה

2.7.2 EXECUTABLE MODULES – תכניות ביצוע

רשימה \ טבלה של כל המודולים במערכת, לכל מודול המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- הפנייה לספרייה
- קישור לתוכניות המקור

2.8 מהלכים (פרוצדורות בקרה)

רכיב זה מיועד לתיעוד מהלכי הבקרה של המערכת (Control procedures). מהלכים אלה נקראים גם: scripts, פקודות מערכת ההפעלה וכו', בהתאם למערכת ההפעלה הספציפית. תיעוד הרכיב יהיה בדומה לרכיב 2.7 ע"י הפנייה לספריות המתאימות.

רכיב זה מתאר באופן סטטי את ספריית המהלכים ובדומה לרכיב 2.7 לעיל הוא בא לידי ביטוי בפרט משלב עיצוב ובנייה והלאה. אופן הפעלת המהלכים הוא ברכיב 2.4 ממשק המשתמש לעיל וברכיב 4.4 תפעול המערכת להלן.

2.9 שגרות (אובייקטים משותפים)

2.9.1 שגרות מקומיות

רשימה \ טבלה של כל השגרות המקומיות/פרטיות (שהן נכתבות כחלק מפיתוח המערכת ושייכות רק לה). לכל שגרה (שורה בטבלה) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- תיאור קצר
- הפנייה לספרייה

2.9.1.X שגרה X

תיאור מפורט של שגרה X הכולל:

- תרשים זרימה – Flowchart
 - קשר של Where used עם הרכיבים האחרים המשתמשים בשגרה
 - ספריית מקור וספריית ביצוע.
- לתיאור מפורט של שגרה, ראה רכיב זה בגלופת תיק אפיון.

2.9.2 שגרות ארגון

רשימה \ טבלה של כל השגרות הארגוניות (משותפות למערכות אחרות בארגון). לכל שגרה (שורה בטבלה) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- תיאור קצר
- הפנייה לספרייה מרכזית

2.9.3 שגרות צד שלישי

רשימה \ טבלה של כל השגרות החיצוניות (מסופקות ע"י יצרן חיצוני). לכל שגרה (שורה בטבלה) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- תיאור קצר
- הפנייה לספרייה מרכזית

2.10 טבלאות קודים

שים לב להבדל בין רכיב זה ורכיב 2.11 הסמוך. ברכיב זה הכוונה ל"טבלאות מרכזיות", טבלאות במובן של קודים ופרמטרים אשר ניתנים בד"כ לכוונן חיצוני. "טבלאות" במינוח של בסיסי נתונים טבלאיים, שהם קבצי מידע לכל דבר, מקומם ברכיב 2.11 הסמוך. טבלאות קודים מקומיות ("פרטיות") השייכות רק למערכת הנדונה ואשר משתנות במהלך פעילות המערכת, דינן כקובץ לכל דבר ויכללו ברכיב 2.11 להלן. להסבר נוסף, ראה גלופת תיק אפיון מערכת.

בכל שלושת רמות הטבלאות שלהלן: מקומי, ארגוני וחיצוני, יש להישען על הגדרות תקניות במירב האפשרי. ראה קיט מילון שדות וטבלאות בכרך נושאים תומכים.

2.10.1 טבלאות מקומיות

רשימה \ אינדקס של כל הטבלאות המקומיות/פרטיות (שהן נכתבות כחלק מפיתוח המערכת ושייכות רק לה). לכל טבלה (שורה בטבלת האינדקס) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- הפנייה לספרייה

2.10.1.X טבלה X

תיאור מפורט של טבלה X:

- מבנה פנימי
 - קשר של Where used עם הרכיבים האחרים המשתמשים בטבלה.
- ראה הסבר מפורט ומלא של מבנה רכיב זה בגלופה המתאימה, בהתאם לשלב בו נמצאת המערכת: תיק אפיון, תיק עיצוב, תיק בדיקות ותיק תחזוקה.

2.10.2 טבלאות ארגון

רשימה \ אינדקס של כל הטבלאות הארגוניות (משותפות למערכות אחרות בארגון). לכל טבלה (שורה בטבלת האינדקס) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- תיאור קצר
- הפנייה לספרייה מרכזית

2.10.3 טבלאות צד שלישי

רשימה \ אינדקס של כל הטבלאות החיצוניות וגלובליות (באחריות ארגון אחר). לכל טבלה (שורה בטבלת האינדקס) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- תיאור קצר
- הפנייה לספרייה מרכזית

2.11 מבנה נתונים לוגי

2.11.0 כללי – מודל הנתונים

1. סכמות

- סכמה כללית: ERD, DSD או Class Diagram
 - סכמות משנה – Partial views
2. אינדקס טבלה של הקבצים הלוגיים, כולל המאפיינים הבאים:
- שם וסימול
 - שדה מפתח
 - תיאור כללי

2.11.x קובץ לוגי X

תיאור מפורט של קובץ X:

- מבנה פנימי: שדה מפתח, שדות אחרים
- היקפים, נדיפות (Volatility)

- קשר של Where used עם הרכיבים האחרים המשתמשים בקובץ.
ראה הסבר מפורט ומלא של מבנה רכיב זה בגלופה המתאימה, בהתאם לשלב בו נמצאת המערכת: תיק אפיון, תיק עיצוב, תיק בדיקות ותיק תחזוקה.

2.12 מבנה נתונים פיסי – DATA BASE

2.12.0 מודל כללי

- סכמה כללית: Physical ERD או Storage Diagram
- סכמות משנה
- אינדקס הקבצים הפיסיים – טבלה, מאפיינים עיקריים.

2.12.x קובץ פיסי X

תיאור מפורט של קובץ X:

- מבנה פנימי: שדה מפתח, שדות אחרים
 - היקפים
 - תדירות גישה
 - קישור לקבצים הלוגיים.
- ראה הסבר מפורט ומלא של מבנה רכיב זה בגלופה המתאימה, בהתאם לשלב בו נמצאת המערכת: תיק אפיון, תיק עיצוב, תיק בדיקות ותיק תחזוקה.

2.13 מילון פריטי-מידע (שדות)

פריטי מידע (שדות) מוכלים במסכים, דו"חות, קבצים, מסרים וממשקים פנימיים וחיצוניים. פריטי מידע ייתכנו בארבע רמות שונות: פרטיים (מודול), מקומיים (מערכת), ארגוניים וגלובליים. רכיב זה עוסק בשלושת הרמות האחרונות, היינו, בכל הרמות להוציא את רכיבי המידע הפרטיים (זמניים) שבשימוש מודול מסוים ואינם נמצאים בשום ממשק או מסר שיוצא ממנו או נכנס אליו.
בכל שלושת הרמות שלהלן: מקומי (בין מודולים במערכת אבל לא מחוצה לה), ארגוני(בין מערכות בארגון אבל לא מחוצה לו) וגלובלי (בין ארגונים), יש להישען על הגדרות תקניות במירב האפשרי.

2.13.0 אינדקס כללי

רשימה \ אינדקס של כל פריטי המידע והשדות שאינם פרטיים (מדרגת מקומי ומעלה). לכל שדה (שורה בטבלת האינדקס) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
 - סוג: מקומי (מערכת), ארגון, גלובלי
 - מבנה תמציתי (תווים, גודל/אורך, תווים מיוחדים)
 - הפנייה למילון נתונים (מערכת מתעדת)
- שיטה זו של ריכוז כל פריטי המידע בטבלה/אינדקס אחד, תוך הבחנה בין הסוגים, מתאימה למערכות קטנות ובינוניות. עכ"פ למערכות מספר פריטי המידע המעניינים אינו עולה על 50. שיטה אחרת, המתאימה יותר למערכות בינוניות פלוס, מוצעת להלן.

2.13.1 שדות מקומיים

רשימה \ אינדקס של כל השדות המקומיים (נמצאים רק בממשקים הפנימיים בין המודולים, בתוך המערכת ובאחריותה). לכל שדה (שורה בטבלת האינדקס) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- מבנה תמציתי (סוג, גודל)
- הפנייה למילון נתונים (מערכת מתעדת)

2.13.2 שדות ארגוניים

רשימה \ אינדקס של כל השדות הארגוניים (משותפים עם מערכות אחרות בארגון). לכל שדה (שורה בטבלת האינדקס) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- מבנה תמציתי (סוג, גודל)
- הפנייה למילון נתונים (מערכת מתעדת)

2.13.3 שדות גלובליים

רשימה \ אינדקס של כל השדות הגלובליים (משותפים עם ארגונים אחרים). לכל שדה (שורה בטבלת האינדקס) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- מבנה תמציתי (סוג, גודל)
- הפנייה למילון נתונים (מערכת ממוחשבת)

לפירוט נוסף של השדות המתארים את פריטי המידע הנ"ל לסוגיהם, ראה הגלופה המתאימה, בהתאם לשלב בו נמצאת המערכת: תיק אפיון, תיק עיצוב, תיק בדיקות ותיק תחזוקה.

2.15 דו"חות (ושאילתות)

2.15.0 אינדקס ורשימה כללית

רשימה \ טבלה של כל דו"חות המערכת (או השאילתות המייצרות אותם). לכל דו"ח (שורה בטבלה) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- מען עיקרי
- קבוצה

המשך פירוט הדו"חות יכול להיעשות באחת משתי שיטות:

- בקבוצות
- ישירות כל דו"ח, בלי הקבצה

2.15.X קבוצת דו"חות X

2.15.X.0 אינדקס

2.15.X.N דו"ח N בקבוצה X

2.15.X דו"ח X

תיאור מפורט לדו"ח X:

- כותרת מלאה ומדויקת
 - מבנה מפורט (טורים, סיכומים, שבירה)
- לתיאור מפורט של מבנה דו"ח, ראה רכיב זה בגלופת תיק אפיון.

2.16 קלטים (טפסים)

במרבית המערכות המודרניות והממוחשבות רכיב זה מיותר. "טפסים" הם חלק ממסכי המערכת ומקומם ברכיב 2.4.2 לעיל. השימוש ברכיב זה יהיה, בכל זאת, כתוצאה מאחת הסיבות הבאות:

- מדובר בטפסים שהם "מחוץ למערכת", היינו שממולאים ידנית ומוזנים בשלב מאוחר יותר למערכת.
 - חיוני להציג במרוכז את כל הקלטים למערכת (בדומה לדו"חות לעיל)
- במקרים בהם הוחלט להשתמש ברכיב זה, יהיה הפירוט שלו בדומה לרכיב 2.15 דו"חות לעיל. תת רכיב 2.16.0 ישמש אינדקס של כל הקלטים ורכיבים 2.16.1 ואילך יפרטו את הטפסים בהקבצות המתאימות.

2.19 אבטחת מידע

2.19.0 כללי - הבהקים

- הגדרה כללית של רגישות המידע במערכת והסיווג הביטחוני/עסקי שלה
- המודל הבטיחותי הכללי
- עמידה בדרישות תקנים ונהלי אבטחה בארגון

2.19.1 סיכוני אבטחת מידע (במ"ם)

- זיהוי הסיכון \ החשיפה
- מידת הנזק, הסתברות, דרגת חומרה

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרת/תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 2.19.1: סיכוני אבטחת מידע – במ"ם".

למידע מפורט ומקיף על נושא סקר סיכונים ומדיניות אבטחת מידע ראה תשתיות אבטחת מידע ארגוני בכרך נושאים תומכים.

2.19.2 אמצעי אבטחת מידע (במ"ם)

פירוט אמצעים (דרישות) לאבטחת מידע (אם אזכור תקן או תשתית בארגון אינם מספקים)

- זיהוי המשתמש, סיסמאות והרשאות
- מידור הגישה למערכת
- רישום כניסות ויציאות למערכת
- ניהול רישום גישה לקבצים
- אמצעי אבטחת נוספים

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרות/תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 2.19.2: אמצעי אבטחת מידע - במ"ם".

למידע מפורט ומקיף על נושא סקר סיכונים ומדיניות אבטחת מידע ראה תשתיות אבטחת מידע ארגוני בכרך נושאים תומכים.

2.19.3 ניהול האבטחה

אמצעים המיועדים למנהל האבטחה עצמו – System security administration, כגון:

- ניהול המשתמשים: הקצאת סיסמאות והרשאות
- ניהול רישום כניסות ויציאות למערכת
- הגדרת מסלולי מידור

2.20 הצלבות וחיתוכים

- משתמשים/מערכות
- משתמשים/תהליכים
- תהליכים/קבצים לוגיים
- קבצים/פריטי מידע
- קבצים לוגיים/קבצים פיסיים
- תת מערכות/ממשקים
- חיתוכים נוספים

2.21 נפחים עומסים וביצועים

- א. גדלי קבצים ונפחים
- ב. קצב התחלפות המידע בקבצים (Volatility)
- ג. מס' תחנות עבודה ומשתמשים:
 - כללי, בו-זמני,
 - מזוהים (משתמשים), לא מזוהים (גולשים)

- מס' טרנזקציות ליחידת זמן וזמני תגובה
- מהלכי BATCH מיוחדים וזמני סבב
- מס' מסרים (Messages)
- עומסים ברשת
- מדדים נוספים

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרת/תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "2.21: נפחים עומסים וביצועים".

ראה גם רכיב זה בגלופה המתאימה, בהתאם לשלב בו נמצאת המערכת: תיק אפיון, תיק עיצוב, תיק בדיקות ותיק תחזוקה.

2.22 ממשקים וקישורים

2.22.0 אינדקס ורשימה כללית

רשימה \ טבלה של כל הממשקים והקישורים במערכת. לכל ממשק (שורה בטבלה) המאפיינים הבאים:

- שם וסימול
- קוד סוג הממשק
- הקבצה (קשר לתהליכים או מסכים, או קבצים)

2.22.X ממשק X

תיאור מפורט של ממשק X הכולל:

- שם וסימול לוגי ופיסי
- סוג הממשק: העברת מידע, מסר (Messaging), בקשה \ אישור לקבלת שירות, קישור ליישום אחר
- אחריות ומקור/יעד: יוצר \ מקבל, דחיפה \ משיכה
- אופן ההפעלה: אצווה, מקוון, Queuing
- שירות \ פעולה נדרשים
- נתונים: תיאור המידע המועבר
- רשומת בקרה \ פרוטוקול פנימי
- פרוטוקול למימוש הממשק
- תקן
- היקפים ותדירות

לתקנים בנושא זה, ראה קיט תקינה ותקנים שבכרך נושאים תומכים.

2.23 דרישות מיוחדות

- **גמישות:** עמידות בהכנסת שינויים והרחבות
- **יבילות (Portability):** יכולת העברת נתונים וקוד על פני פלטפורמות שונות.
- **שפות:** תמיכה בעברית (רב-לשוניות)
לתקנים בנושא זה, ראה ערכת תקינה ותקנים בכרך נושאים תומכים.
- דרישות אחרות

2.98 נקודות פתוחות (וחלופות)

- רכז כאן את הנקודות הפתוחות המרכזיות בפרק היישום, שפתרון חיוני למהדורה הקרובה של המערכת. ריכוז זה יכלול:
- רשימה כוללת ותמציתית
 - תיאור מפורט לנקודה-פתוחה/חלופה (או הפניה לסעיף 2.X.98 המתאים לעיל)
למידע נוסף ראה קיט ניתוח חלופות בכרך נושאים תומכים.

2.99 דרישות עתידיות

- ציין כאן כל מידע מרכזי של פרק היישום, רכיבים 2.1 - 2.23 לעיל, שמיועד להתממש במהדורות הבאות של המערכת, לא במסגרת המהדורה הקרובה:
- רשימה כוללת ותמציתית
 - תיאור מפורט לדרישה עתידית (אם נדרש, או הפניה לסעיף 2.X.99 הרלוונטי)

3. טכנולוגיה ותשתית

פרק הטכנולוגיה נחלק לשלוש קבוצות, באופן הבא:

- רכיבים 3.1-3.19 (לא כולם בשימוש) – תיאור המחשבים המרכזיים התומכים במערכת, חומרה, תוכנה וכלים, כולל שרתים קדמיים (Front-end servers), שרתי קבצים (Backend servers), מחשבים מרכזיים (מחשבי הארגון) שהם חלק מהמערכת ועוד.
 - רכיבים 3.20-3.29 (לא כולם בשימוש) – תיאור מחשבי הקצה (Clients) השונים איתם ניתן לעבוד מול המערכת.
 - רכיבים 3.30-3.32 (לא כולם בשימוש) – תיאור רשת(ות) התקשורת, (Communications) בהקשר עם הקבוצה הראשונה, במקרה של ריבוי סוגי מחשבים מרכזיים מומלץ לנהוג באחת משתי האפשרויות הבאות:
 - חלוקה לפי סוג משאב (האפשרות המומלצת): השתמש בחלוקת הרכיבים כפי שהיא מופיעה להלן: 3.1 חומרה, 3.2 אחסנת נתונים, 3.10 מערכת הפעלה וכו'. אם יש מספר שרתים, בתוך כל רכיב, יש לפרט לפי סוגי השרת: 3.1.1 חומרה שרת א', 3.1.2 חומרה שרת ב', 3.10.1 מערכת הפעלה בשרת א', 3.11.2 בסיס נתונים בשרת ב' וכו'.
 - חלוקה לפי תצורות: רכיבים 3.1-3.19 יחולקו לפי תצורות ג'נריות (סוגי מחשבים/שרתים): 3.1 מחשב א, 3.2 מחשב ב, 3.3 מחשב ג וכו'. בתוך כל סוג מחשב/שרת תהיה חלוקה פנימית בהתאם לסוג המשאב, היינו: 3.1.1 חומרה שרת א, 3.1.2 אחסנת נתונים שרת א, 3.2.10 מערכת הפעלה שרת ב וכו'.
- לגבי הקבוצה השנייה, מחשבי הקצה (3.20-3.29), מומלץ מאד להיצמד לחלוקה שלהלן: 3.20 חומרה, 3.21 תוכנות תשתית וכו'. במקרה מיוחד בו יש יותר מסוג אחד של מחשב לקוח (קצה), ניתן לבחור גם באפשרות השנייה לעיל לגבי מחשבי השרתים.
- במקרים פשוטים יחסית, פרק 3 יכסה הן את ההגדרות הג'נריות/טכניות והן את התצורות המדויקות. במקרים מורכבים יותר, פרק 3 יתמקד בספציפיקציות הג'נריות/טכניות ואילו רכיב 4.9 יכסה את כל ההיבטים של תצורות, כמויות ומיקומים מדויקים. ראה רכיב 4.9 להלן.

3.0 ארכיטקטורה כללית - הבהקים

הצג תרשים ארכיטקטורה ורכיבי הטכנולוגיה המרכזיים של המערכת. תוכן תרשים זה ומידת מורכבותו עשויים להשפיע על בחירת השיטה לפיה יתועדו שאר רכיבי הטכנולוגיה (ראה האפשרויות לעיל). תוכן רכיב זה יוכלל בתמצית המנהלים. התרשים יכלול:

- מחשבים
- פריסה
- רשת.

הוסף הסבר במלל של התרשים המפרט את עיקרי הטכנולוגיה שבשימוש המערכת.

3.1 חומרה מרכזית

הגדרת החומרה של כל השרתים התומכים במערכת, כולל מחשבים מרכזיים, מחשבי Backend וכו', להוציא מחשבי הקצה ומחשבי הרשת:

- מעבד
 - דגם
 - זיכרון, כולל מטמון
 - אמצעים נתמכים
 - מודולריות ואפשרויות הרחבה
- לתקנים בנושא זה, כולל תקני בטיחות (safety), ראה קיט תקינה ותקנים שבכרך נושאים תומכים.

3.2 אחסנת נתונים מרכזית

- הגדרת אחסנת הנתונים המרכזית של המערכת:
- אחסנת נתונים RAID – Online (דיסקים)
 - אחסנה נתיקה (דיסקטים, קלטות, צורב CD)
 - אמצעי גיבוי והעברה
 - אחסנה לטווח ארוך (ארכיב)
- לתקנים בנושא זה, כולל תקני בטיחות (safety), ראה קיט תקינה ותקנים שבכרך נושאים תומכים.

3.3 ציוד קצה

- צגים
 - מדפסות קצה
 - תוויין (Plotter) וכו'
- הכוונה בסעיף זה לציוד קצה הנלווה לחומרה המרכזית, לא לתחנות הקצה שמקומן בסעיפים 3.20-3.29 להלן.

3.4 ציוד מיוחד

- ציוד מיוחד המחובר למחשבים המרכזיים (לא למחשב הקצה):
- קורא אופטי (OCR)
 - סורק אופטי (Scanner),
 - בר-קוד וכו'

3.5 ציוד מתכלה

כגון: סרטים \ קלטות, דיסקטים, נייר וכו'

3.9 תשתית סביבתית

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרות/תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 3.9: תשתית סביבתית".

3.9.1 אתר ראשי

- מבנה: חדר מחשב, מרכז תקשורת
- כוח ומיזוג אויר
- כבלים ותשתית תקשורת
- אל-פסק - UPS
- אמצעי גיבוי

3.9.2 אתר גיבוי

בדומה לתת רכיב 3.9.1.

יש להיעזר בתת רכיב זה במקרים בהם "אמצעי גיבוי" שבסעיף 3.9.1 לעיל אינם מספקים והמערכת דורשת אתר גיבוי מלא. עם זאת, יש לזכור שברוב המקרים הפתרון לדרישת תשתית נרחבת כזו הוא ברמה של הארגון כולו ולא של המערכת הבודדת. סעיף זה יפרט איפוא רק את הדרישות הנוספות של המערכת מאתר הגיבוי המרכזי של הארגון.

3.9.3 דרישות בטיחות (SAFETY)

אפשר לרכז כאן את כל הדרישות לבטיחות (safety) כולל תקני בטיחות של המערכת (במקום לפזר מידע זה בכל אחד מהרכיבים).

3.10 מערכת הפעלה

כל סוגי מערכות ההפעלה, לפי סוגי המחשבים המרכזיים והשרתים:

- שם ומהדורה
- יצרן, ספק (סוכן)
- מערכת הפעלה חלופית
- תיאור תמציתי (רשות)

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרות/תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 3.10: מערכת הפעלה".

3.11 בסיס הנתונים - DBMS

כל סוגי בסיסי הנתונים והתוכנות לניהול סוגי המידע השונים, לפי סוגי המחשבים המרכזיים והשרתים:

- שם ומהדורה
- יצרן, ספק (סוכן)
- מערכת בסיס נתונים חלופית
- תיאור תמציתי
- מאפייני ניהול הנתונים (ותכנים)

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרת תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 3.11.1 : בסיס נתונים".

• ניהול המילון – Meta Data

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרת תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 3.11.2 : מילון נתונים".

3.13 כלי פיתוח ותחזוקה

כלים כגון:

- עורכים – Editors & Publishers
- כלים גרפיים: עיצוב חזותי של המערכת (ממשק המשתמש)
- שפות תכנות, כולל מחוללי scripts
- מחוללי דו"חות ומסכי עזרה
- הכנת בדיקות וניהולם
- תוכנה לניהול תצורה
- ניהול ספריות ושטחי עבודה
- ניתוח: אפיון ועיצוב המערכת
- תוכנות עזר שונות

לכל כלי: שם\מהדורה, יצרן, ספק, תכונות עיקריות בקצרה.

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרת תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 3.13 : כלי פיתוח ותחזוקה".

3.14 תוכנות מדף

סעיף זה יפרט את כל תוכנות המדף (תוכנות צד שלישי), הן תוכנות תשתית והן תוכנות יישום, הנדרשות במחשבים המרכזיים ובשרתים, להוציא מערכות הפעלה, בסיסי נתונים, כלי פיתוח וכלי תפעול וייצור שכבר פורטו בסעיפים 3.10-3.13 לעיל.

בהגדרת כלים אלה, התייחס לכלים הקיימים כבר בפרויקט \ בארגון.

3.14.1 תוכנות שירות

הכוונה כאן היא לתוכנות כגון:

- מנועי חיפוש
 - ניהול הודעות ומסרים
 - אבטחת מידע: למשל, הצפנת מידע בין שרת למשתמש
- לתאם עם הדרישות שברכיב 2.19.2. לאילו דרישות נותנת תוכנת השירות מענה.

- תוכנה לכיווץ נתונים
- תוכנה לניהול מסכי העזרה - Help
- קישוריות בין שרתים

3.14.2 תוכנות יישום

הכוונה כאן היא לתוכנות כגון:

- חשבונאות
- סטטיסטיקה
- הצגות גרפיות

3.15 כלי תפעול וייצור

3.15.1 כלים למפעיל ואחראי ייצור

- פתיחה \ סגירה ("העלאה \ הורדה") של המערכת
- מעקב שוטף אחרי פעילות המערכת, כולל הודעות על אירועים חריגים
- לקיחת גיבויים
- ביצוע שחזור והתאוששות
- הרצת מהלכים תקופתיים: דיווחים סטטיסטיים ו"ניקוי"

3.15.2 כלי שליטה ובקרה למנהל המערכת

- מי נמצא כעת במערכת
 - ניטור אבטחת המערכת (במ"מ)
 - משלוח הודעות מתפרצות
 - מעקב ביצועים: מוניטורים וכלי מדידה – כלי ניטור
 - תוכנת ניתוח סטטיסטיקה ומעקב שימוש
 - "רענון" המערכת
- בהגדרת כלים אלה, התייחס לכלים הקיימים כבר בפרויקט \ בארגון.

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרת/תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 3.15: כלי תפעול וייצור".

3.20 מחשב לקוח - חומרה

- מחשב (מעבד מינימלי דרוש)
- יכולת חיבור והרחבות
- אחסנת נתונים
- תכונות צג נדרשות: גודל, רזולוציה

- רכיבי תקשורת: מודם, כרטיס תקשורת, רוחב פס, יציאה מגל רשת מקומית
- תשתית סביבתית (אם שונה מסביבה משרדית רגילה)
- ציוד מיוחד
- ציוד קצה
- אמצעי גיבוי

3.21 מחשב לקוח – תוכנות תשתית

- מערכת הפעלה
 - מנהלי התקן (drivers)
 - תוכנות שרות
 - תוכנת אמולציה
 - בסיס נתונים
 - דפדפן
 - Plug-ins, כל תוכנה "מקבילה" לתוכנה בשרת
- הערה:** עבור על סעיפים 2.5.1, 2.9, 2.19, 3.10-3.15 ובדוק מה מתוך אלה (מקבילים לאלה) נדרש במחשב הלקוח.

3.22 מחשב לקוח – יישומים (מדף)

- חבילות תוכנה לשימוש ישיר של משתמש הקצה:
- תוכנת ניהול משרד
 - מחולל דו"חות מקומי
 - קבוצות דיון
 - רשימות תפוצה (Newsletters)
 - ניהול שיחה – Chat
 - תוכנה לעיבודים סטטיסטיים והכנת מצגות
- הערה:** עבור על סעיפים 2.5.2, 2.9, 2.19, 3.10-3.15 ובדוק מה מתוך אלה (מקבילים לאלה) נדרש במחשב הלקוח.

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרת/תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 3.22: מחשב לקוח – יישומים (מדף)".

3.30 תקשורת פרטית מקומית

- קישור לרשתות ה-LAN של הארגון, כולל רשת האינטראנט הפנימית, (כולל יציאה משם לרשת ציבורית) – Extranet.

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרות תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 3.30 : תקשורת פרטית מקומית".

לתקנים ותקינה ברכיב זה ראה קיט תקינה ותקנים בכרך נושאים תומכים.

3.31 תקשורת פרטית רחבה

- קישור לרשת ה-WAN של הארגון (כולל יציאה משם לרשת ציבורית \ אינטרנט)
- רשת VPN
- רשת Extranet

הערה: במקרים רבים, רכיב זה מיותר ואפשר להסתפק ברכיב 3.30 לעיל, שכן הרשת הפנימית של הארגון היא רשת משולבת LAN/WAN (MAN).

לתקנים ותקינה ברכיב זה ראה קיט תקינה ותקנים בכרך נושאים תומכים.

3.32 רשת ציבורית

1. קישור לרשת האינטרנט הכללית:

- קישור ל-ISP: סוג הקישור: חיוג (מודם), ISDN / ADSL, קו מיוחד
- כתובות IP
- כרטיס רשת

2. קישור למאגרי מידע

3. קישור לרשת ציבורית אחרת על בסיס סקטור כלכלי, גופים בינ"ל, קונסורציום וכו'.

לתקנים ותקינה ברכיב זה ראה קיט תקינה ותקנים בכרך נושאים תומכים.

3.33 טכנולוגיות משיקות

ציין כאן כל טכנולוגיה שכנה שייתכן שיש לה השלכות על המערכת:

- מחשבי Backend ואחרים איתם יש למערכת קשר חזק, אך לא נכללו בסעיפים 3.1-3.19 לעיל
- מערכות הפעלה, בסיסי נתונים משיקים
- רשתות תקשורת שכנות וכו'.

3.98 נקודות פתוחות (וחלופות)

רכז כאן את הנקודות הפתוחות המרכזיות בפרק הטכנולוגיה, שפתרון חיוני למהדורה הקרובה של המערכת:

- רשימה כוללת ותמציתית
 - תיאור מפורט לנקודה-פתוחה/חלופה (או הפניה לסעיף 3.X.98 המתאים לעיל)
- היעזר בקיט ניתוח חלופות שבכרך נושאים תומכים.

3.99 טכנולוגיות עתידיות

תמיכה בטכנולוגיות עתידיות:

- חומרה וציוד מרכזי
- מערכות הפעלה ובסיסי נתונים
- תוכנות תשתית
- מולטימדיה
- גרסאות מתקדמות של דפדפנים
- כלי פיתוח
- תקשורת, שילוב עם טלפוניה
- תמיכה בציוד קצה (לקוח) מתקדם, כגון מכשור סולרי ומחשבי PDA

4. מימוש

4.0 כללי – הבהקים

תמצית שיטת המימוש ותכנית העבודה לפיתוח והפעלת המערכת.

סעיף זה ישמש קלט לתמצית המנהלים

4.1 גורמים מעורבים

4.1.1 ניהול

- ועדת היגוי (צוות מנהלי) לפרויקט
- מנהלת הפרויקט

4.1.2 צוותים מקצועיים – צוותי הפיתוח

מומחי יישום וצוותי משתמשים המעורבים בפרויקט מוגדרים ברכיב 1.1 לעיל.
דרישה לציון הכשרות, ניסיון קודם, פירוט שמי וכו' הוא לפי ראות הפרויקט והארגון.

- צוות אפיון
- צוות עיצוב ובנייה
- צוות ממשק המשתמש, אבטיפוס \ דגם
- צוות טסטים וכו'

4.1.3 סיוע טכני

- תשתיות, מערכת הפעלה, בסיסי נתונים, תקשורת
- אבטחת איכות
- הנדסת אנוש וממשק משתמש
- אבטחת מידע – Security
- רכש ותקציב, מעקב עלויות
- מרכז תמיכה – Call center

דרישה לציון הכשרות, ניסיון קודם, פירוט שמי וכו' הוא לפי ראות הפרויקט והארגון.

4.1.4 ספקים וגורמי חוץ

- חברות מחשבים ובתי תוכנה
- יועצים ומומחים

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרת/תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 4.1.4: פרטי הספק".

4.2 תכנית עבודה

4.2.0 שיטת הפיתוח

שיטת הפיתוח וניהול הפרויקט שנבחרה: סדרתי, סבבים, יחידות מסירה וכו'.
ראה הסבר בקיטים המתאימים בכרך ניהול \ ניהול פרויקט.

4.2.1 תכנית פיתוח כללית

- אבני דרך ראשיות ותוצרים
- תכנית עבודה כללית: תרשים גאנט "בגדול"

4.2.2 תכנית פרטנית

- תרשים (תרשימי) גאנט ולו"ז פרטניים
 - קישור לרשימות משימות ותוכניות עבודה פרטניות של הצוותים השונים
- ראה הסבר בקיטים המתאימים בכרך ניהול \ ניהול פרויקט.

4.3 השלב הבא \ המידי

מה מתוכנן להתבצע ב"מידי", על פני הרבעון הקרוב:

- מטרה \ תוצר עיקריים - תכולה
 - גורם מבצע (מומלץ)
 - תכנית עבודה: רשימת משימות – Task List
- ניתן להיעזר בקיט ניהול זמן שבכרך נושאים תומכים.

4.4 תפעול שוטף

חשוב להבחין בין רכיב זה ובין "תיק תפעול". תיק התפעול של המערכת הוא התיעוד המלא והמחייב של תפעול המערכת, בפרט מסוף שלב עיצוב ובנייה והלאה. (במערכות רבות תיק התפעול הוא מסמך אלקטרוני "חיי" המשולב עם כלי התפעול והייצור של המערכת). רכיב זה (4.4) יכול, בשלבים המוקדמים של חיי המערכת: ייזום ואפיון, את דרישות תפעול המערכת. בהדרגה, עוברות דרישות אלה לתיק התפעול ורכיב זה הופך להיות רכיב מצביע.

דרישות תפעול המערכת – קרי תיק התפעול – יכללו, בין השאר, את הנושאים הבאים:

- הגורם המתפעל
- גורמים מסייעים ומפקחים: סיוע טכני, הלקוח, הנהלת מרכז המחשבים
- זמני הפעלה (משמרות)
- משאבים

- פתיחה \ סגירה של המערכת
- השבתות לצרכי תחזוקה יזומה, רה ארגון וכדומה
- בקרת שגיאות
- גיבויים ושחזורים
- תפעול במצבי חירום ומשאבים חלקיים
- אבטחה ובטיחות

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרות תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 4.4: תיק תפעול".

ניתן גם להיעזר בקיט תפעול בכרך יסודות ומחזור חיים ובייחוד בלשונית תוצרים.

4.5 אינדקס התיעוד

שים לב: רכיב זה הוא אינדקס והפניות בלבד. מטרתו לתת תמונת מצב קצרה ותמציתית של תיעוד המערכת ושל ספריית הפרויקט ולאפשר הגעה מהירה אליהם. התיעוד הראשי הוא תיק המערכת (אפיון, עיצוב, תחזוקה וכו') – "הנך נמצא כאן" – וההפניות ממנו אל נספחים ותיעוד פרטני.

4.5.1 תיעוד תפעולי

| שם המסמך | רכיב פנימי | הפנייה לתיעוד | סטטוס כללי |
|---------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| תיק מערכת (תחזוקה) | ---- | ספריה \ שם מסמך | |
| מדריך למשתמש | רכיב 4.7.4 להלן | ספריה \ שם מסמך | |
| תיק תפעול | רכיב 4.4 לעיל | ספריה \ שם מסמך | |
| חוזי שירות, הפעלה ותחזוקה | רכיב 4.6 להלן | ספריה \ שם מסמך | |
| תיעוד יצרן | ---- | ספריה \ שם מסמך | |

4.5.2 תיעוד תהליך הפיתוח

| שם המסמך | קיט \ גלופה | הפנייה לתיעוד | סטטוס כללי |
|--------------------|-------------------|-----------------|------------|
| מסמך ייזום | ייזום מערכת | ספריה \ שם מסמך | |
| אפיון (על, מלא) | אפיון מערכת | ספריה \ שם מסמך | |
| בקשה להצעות – RFP | בקשה להצעות – RFP | ספריה \ שם מסמך | |
| מפ"ל, הצעות הספקים | בקשה להצעות – RFP | ספריה \ שם מסמך | |
| חווה לפיתוח המערכת | חוזים | ספריה \ שם מסמך | |
| תיק עיצוב | עיצוב ובנייה | ספריה \ שם מסמך | |
| תיק בדיקות | בדיקות – Testing | | |

| שם המסמך | קיט \ גלופה | הפנייה לתיעוד | סטטוס כללי |
|----------------------|------------------|---------------|------------|
| ממצאי הבדיקה | בדיקות – Testing | | |
| תכתובות | | | |
| סיכומי דיון ושיקופים | | בנספחי התיקים | |

4.6 שירות ותחזוקה

ברכיב נכללים:

- נושא האחריות ולכן בכל מקום בו נאמר "שירות ותחזוקה", יש לכלול גם את נושא האחריות, היינו מה הוא סוג ה"שירות והתחזוקה" שנדרש בתקופת האחריות (אם שונה מהשירות והתחזוקה הכלליים) ולמשך איזו תקופה.
- ניהול תצורה, ברמה הכללית לפחות, בשל הקרבה הטבעית של נושא זה לתחזוקת המערכת. ראה קיט ניהול תצורה בכרך נושאים תומכים..

להסבר מפורט יותר, ראה קיט תחזוקה בכרך מחזור חיים

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרות תיעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 4.6: שירות ותחזוקה".

4.6.1 מרכז תמיכה – HELPDESK (CALL CENTER)

- איוש, נהלים ותפעול (זמני פעילות, זמני תגובה)
- משאבים
- רישומים: קבצי מעקב
- סיוע חיצוני

תיעוד רכיב זה (ומימוש) יכולים להיות ברמות שונות. החל מרשימת דרישות פשוטה להוספת המערכת למרכז תמיכה קיים, דרך פירוט בנספח 4.6.1 בפרק הנספחים בסוף התיק, עבור מקרים של צורך בשינוי והרחבה משמעותיים של מרכז קיים, וכלה בבנייה של מערכת תמיכה "עצמאית" אשר תפותח כפרויקט (תשתית) נפרד עם מחזור חיים ועץ מערכת מלא משלו! בכל מקרה, חשוב לזכור ש"מרכז תמיכה" טוב הוא חלק אינטגרלי מהמערכת ו"משובץ" ברכיבי המערכת האחרים: ביישום, בטכנולוגיה ובמימוש של כלל המערכת. מערכת טובה מנהלת את עצמה!

4.6.2 תחזוקת היישום

- בקרת תצורה, ניהול שינויים
- גורם אחראי \ מבצע
- שינויי תכנים (מערכות אינטרנט)
- שינויי תוכנה (קוד)
- שינויים במבנה קבצים וטבלאות

4.6.3 תחזוקת תשתית וטכנולוגיה

- בקרת תצורה, ניהול שינויים
- ספקי חומרה, תוכנה, ספקי שירות חיצוניים - סוג השירות שהם מספקים. שים לב, ההסכם (החוזה) עצמו מכוסה ברכיב 4.5.1 לעיל.
- זמני קריאה ושירות
- תחזוקה מונעת
- מעקב פנימי של אגף התפעול והייצור בארגון

4.6.4 מימוש שוטף

הדרכות שוטפות, עדכון המדריך למשתמש, שיווק שוטף וכו'.
ניהול "המימוש השוטף" של המערכת יכול להיעשות ברכיב זה, במרוכז עבור כל פרק 4 מימוש, או ברכיבים הספציפיים של פרק המימוש (למשל 4.7 השתלבות בארגון וכו'). החלט ומנע כפילויות.

4.6.5 עלויות שוטפות

מעקב עלויות שוטפות, כולל חוזים עם ספקים
ניהול מעקב ובקרה לעלויות השוטפות של המערכת יכול להיעשות ברכיב זה או ברכיב 5.2 להלן. החלט ומנע כפילויות.

4.7 השתלבות בארגון – הנעת המערכת

4.7.1 הטמעת המערכת

- פנימית: תכנית הדרכה והטמעה בארגון, מערכי ההדרכה, הנעת עובדים
 - חיצונית: שיווק, הפצה ופרסום, הרכשת לקוחות
- לפירוט ומידע נוסף היעזר בקיט הטמעת מערכת שבכרך נושאים תומכים.

4.7.2 הסבות

- קבצים, טבלאות וממשקים
 - תוכנות ושגרות (קטעי קוד)
 - קטעים מממשק המשתמש
- רוב ההסבות מקומן בתהליך הפיתוח ובתכנית העבודה של הפרויקט. הכוונה כאן רק להסבות נתונים (קבצים וטבלאות) שהן חלק מהמעבר למערכת החדשה - חלק מהתקנת המערכת והרצתה.

4.7.3 או"ש

- השתלבות בנהלי הארגון, בעבודת הארגון השוטפת ותפקודו.
- בעיות צפויות בהטמעת המערכת
- הנעת עובדים

- שינויים בתפקוד
- השפעות על נהלי הארגון
- עבודה בתקופת מעבר (תקופת הסבה).

ההשלכות העקרוניות על תהליכי האו"ש בארגון, שינויים נדרשים וכו', הוגדרו, תועדו והוסכמו ברכיב 1.4 (תת רכיב 1.4.3) לעיל. רכיב זה, 4.7.3 מטפל במשמעות המעשית של השלכות אלה ובפעולות שיש לבצע הלכה למעשה, כחלק בלתי נפרד מהטמעת המערכת.

4.7.4 מדריך למשתמש

גלופת לימוד ועבודה של מדריך למשתמש ניתן למצוא בקיט הטמעת מערכת בדרך נושאים תומכים.

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרות יעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 4.7.4: מדריך למשתמש".

4.8 חוסן ואמינות

4.8.1 תכנית בדיקה

תמצית בדיקות המערכת:

- בדיקות פונקציונאליות: מסכים, תהליכים, קלטים, דו"חות וכו'
- בדיקות טכנולוגיות: זמינות \ ביצועים של חומרה, תוכנת תשתית, תקשורת וכו'
- בדיקות מימוש: הסבות, מוכנות להטמעה, שירות ותחזוקה וכו'

למידע נוסף העשוי לסייע בהגדרות יעוד רכיב זה, ראה הרחבה "רכיב 4.8.1: תוכנית בדיקה".

ניתן להיעזר במדריך ובגלופות הלימוד והעבודה בקיט בדיקות מערכת בדרך יסודות/מחזור חיים. רכיב זה (בדומה לכל שאר רכיבי עץ המערכת) הולך ו"מתעבה" במהלך הפרויקט. תחילתו (בשלב האפיון) ברשימה תמציתית של בדיקות המערכת הבסיסיות הנדרשות, המשכו (בשלב עיצוב ובנייה) בהפניה לנספח 4.8.1 תכנית בדיקה המרחיב את תיאור בדיקות המערכת וסופו (בשלב הבדיקות) בהפנייה לתיק בדיקות מלא.

4.8.2 זמינות ושרידות

- קריטיות המערכת לפי מועדים, שעות, סוגי משתמשים וכו'.
- זמן פעולה – Uptime
- זמן ממוצע בין נפילות – MTBF (Mean Time Between Failures)
- זמן התאוששות – MTTR (Mean Time To Recover)
- יכולת לעבודה חלקית
- עמידה בתקנים

4.9 תצורות

פרק 3 טכנולוגיה, נותן הגדרה גינרית/עקרונית של הטכנולוגיה והתשתית הנדרשים, לא הגדרה כמותית. רכיב זה – 4.9 – משמש "כתב כמויות" של הקונפיגורציות המדויקות באתרים השונים בהם מותקנת המערכת. עם זאת, במקרים פשוטים יחסית, יכול פרק 3 להספיק ואין צורך ברכיב זה. בכל מקרה, מחשב הלקוח מכוסה ברכיבים 3.20-3.22 ולא כאן!

4.9.0 רשימת תצורות (התקנות)

4.9.1 תצורת הפיתוח (והניסוי)

חומרה, תוכנות, ספריות המערכת, שטחי עבודה, כלי פיתוח

4.9.2 תצורה עיקרית (מרכזית, שרת ראשי)

- פירוט התצורה / תכולה
- תכנית התקנה

4.9.x תצורות נוספות (ביזור, אתרים)

- פירוט התצורה / תכולה
- תכנית רכש והתקנה לאתר (לפי סוג אתר)

בתצורות מורכבות ו/או מחולקות לפי אזורים, מומלץ לחלק באופן הנ"ל, היינו: 4.9.3, 4.9.4, 4.9.5 וכו', כולל חלוקה פנימית לפי הצורך. בתצורות פשוטות או מועטות, ניתן לרכז את כולן ברכיב 4.9.3 בחלוקה לתת רכיבים: 4.9.3.1, 4.9.3.2 וכו' (או מספר רץ פנימי: 1, 2, 3 וכו') – החלטת הפרויקט \ הארגון.

4.98 נקודות פתוחות (וחלופות)

רכז כאן את הנקודות הפתוחות המרכזיות, ברכיבים 4.1 – 4.9 לעיל, שסגירתן היא חיונית להצלחת המהדורה הקרובה של המערכת:

- רשימה כוללת ותמציתית
- תיאור מפורט של כל נקודה-פתוחה/חלופה (אם נדרש, או הפניה לסעיף 4.x.99 לעיל) היעזר בקיט ניתוח חלופות שבכרך נושאים תומכים.

4.99 תכניות עתידיות

ציין כאן כל מידע מרכזי, ברכיבים 4.1 – 4.9 לעיל, שמשמעותו המשך המימוש במהדורות הבאות של המערכת.

5. עלות - משאבים

בכל רכיבי העלות להלן ובפרט 5.1, 5.2, 5.5, היעזר בקיטים הבאים:

- חישוב עלויות בכרך נושאים תומכים
- אמידת עלויות בכרך נושאים תומכים

5.0 תמצית העלויות - הבהקים

הצגה תמציתית של עלות המערכת, לדרג הניהולי, מבוססת על רכיב 5.5 להלן.
סעיף זה, או תמצית רכיב 5.5 להלן, ישמש קלט לתמצית המנהלים.

5.1 עלות הקמה (פיתוח והתקנה)

רכיב זה יסכם את כל עלויות הפיתוח וההתקנה (עלויות הקמה) של מהדורות המערכת הצפויות.

5.1.1 מהדורה ראשונה (קרובה)

במסמכי ייזום, תיקי אפיון ועיצוב: המהדורה הראשונה של המערכת. בתיקי תחזוקה: מהדורת הפיתוח הבאה.

עלות פיתוח (כולל בדיקות ותיקונים)

- הוצאות ישירות (בפרויקט): כ"א פנימי וחיצוני, הוצאה כספית
- הוצאות עקיפות (בפרויקטים אחרים, בארגון): כ"א, הוצאה כספית?

עלויות התקנה והטמעה

- הוצאות ישירות (בפרויקט): כ"א פנימי וחיצוני, הוצאה כספית
- הוצאות עקיפות (בפרויקטים אחרים, בארגון): כ"א, הוצאה כספית?

5.1.2 יחידות מסירה ומהדורות נוספות

ברכיב זה יש לתת הערכה, המיטבית האפשרית, של עלויות המשך הפיתוח: מהדורות ויחידות מסירה נוספות באופק הזמן המוגדר (רכיב 1.7 לעיל). ניתן לתעד רכיב זה באחד משני האופנים הבאים:

במרוכז לכל היחידות והמהדורות הצפויות באופק הזמן המוגדר. הפירוט הבא ייכתב ישירות תחת הכותרת "5.1.2 יחידות מסירה ומהדורות נוספות":

עלות פיתוח

- הוצאות ישירות (בפרויקט): כ"א פנימי וחיצוני, הוצאה כספית
- הוצאות עקיפות (בפרויקטים אחרים, בארגון ומחוצה לו): כ"א, הוצאה כספית?

עלויות התקנה והטמעה

- הוצאות ישירות (בפרויקט): כ"א פנימי וחיצוני, הוצאה כספית
- הוצאות עקיפות (בפרויקטים אחרים, בארגון): כ"א, הוצאה כספית?

רכיב "5.1.2 יחידות מסירה ומהדורות נוספות" יפורק לרכיבי המשנה הבאים:

5.1.2.1 יחידת מסירה א

חלוקה לעלויות פיתוח, התקנה והטמעה, ישירות ועקיפות כמפורט לעיל.

5.1.2.2 יחידת מסירה ב

חלוקה לעלויות פיתוח, התקנה והטמעה, ישירות ועקיפות כמפורט לעיל.

5.2 עלות שוטפת

עלויות שוטפות, תפעול, תחזוקה ותיקון תקלות שוטף לאופק הזמן שנקבע, בהתאם לרכיב 1.7 לעיל. ברירת המחדל של מפת"ח היא תקופה של 5 שנים.

5.2.1 מהדורה ראשונה (קרובה)

- עלויות תפעול: ישירות ועקיפות
 - עלויות תחזוקה מונעת ומתקנת: ישירות ועקיפות
- בשני סוגי עלויות אלה, תפעול ותחזוקה, יש לכלול לא רק כ"א (לסוגיו השונים), מחשב, תוכנה, תקשורת, מקום וכו', אלא גם פקס/טלפון, ציוד מתכלה, צרכי משרד, נסיעות וכו'. במקרים בהם יש תפעול מרכזי בארגון, עלויות התפעול הן "התוספת" שהמערכת (המהדורה במערכת) גורמת לתפעול המרכזי. תחזוקה מבוצעת בד"כ ע"י יחידה ייעודית ולפיכך ההוצאה היא "עצמאית".

5.2.2 יחידות מסירה ומהדורות נוספות

ברכיב זה יש לתת הערכה, המיטבית האפשרית, של עלויות התפעול והתחזוקה של כל המהדורות ויחידות מסירה נוספות באופק הזמן המוגדר (רכיב 1.7 לעיל).

דרישת מפת"ח הבסיסית היא להציג את כל עלויות התפעול והתחזוקה במרוכז לכל היחידות והמהדורות הצפויות באופק הזמן המוגדר, בדומה לאפשרות א ברכיב 5.1.2 לעיל. אם ניתן לחלק רכיב זה לפי יחידות מסירה בדומה לאפשרות ב ברכיב 5.1.2 לעיל – מה טוב.

5.3 עלות לפי תצורות

רכיב זה ייבנה בתיאום מדויק עם רכיב 4.9 לעיל ויכלול, בחלוקה לתצורות, את כל עלויות ההתקנה וההטמעה (מתוך רכיב 5.1) ותפעול ותחזוקה (מתוך רכיב 5.2), כך שתתקבל "עלות לתצורה". בתוך כל תצורה יש להביא בחשבון גם מהדורות עתידיות.

| תצורה | מהדורה | עלויות התקנה והטמעה | עלויות תפעול ותחזוקה |
|-------|--------|---------------------|----------------------|
| | | | |
| | | | |

שים לב: רכיב זה איננו מוסיף עלויות בהשוואה עם רכיבים 5.1 ו- 5.2, אלא רק מוציא מתוכן את העלויות בגין תצורות שונות של המערכת, בפרט מערכות המותקנות בהדרגה באתרים שונים. כל העלויות האלה נמצאות כבר ברכיבי 5.1 (התקנה והטמעה) ורכיב 5.2 (תפעול ותחזוקה).

5.4 מחירון

דוגמת הטבלה הבאה:

| מחיר כולל | כמות | מחיר יחידה | פריט |
|-----------|------|------------|-----------------|
| | | | רכיבי חומרה |
| | | | תוכנות מדף |
| | | | רכיבי תקשורת |
| | | | אחסון ותחזוקה |
| | | | הוספת דו"ח |
| | | | הוספת קובץ \ דף |
| | | | שיע מנהל |
| | | | שיע מנתח מערכות |
| | | | שיע מתכנת |
| | | | ייעוץ כללי |
| | | | ייעוץ ניהולי |
| | | | ייעוץ טכני |

5.5 עלות כוללת ופריסה

5.5.1 סה"כ עלות – COST OF OWNERSHIP

- נומינלית
- מהוונת

5.5.2 פריסה

- לפי שנות תקציב
- לפי צפי הכנסות \ תועלות

5.98 נקודות פתוחות (וחלופות)

רכז כאן את הנקודות הפתוחות המרכזיות, ברכיבים 5.1 – 5.5 לעיל, שסגירתן היא חיונית להצלחת המהדורה הקרובה של המערכת.

5.99 צפי עלויות עתידיות

שים לב לרכיב 5.2 לעיל, בפרט תת-רכיב 5.2.2. הפנה לרכיב זה וציין כאן רק מידע נוסף באשר לעלויות עתידיות שעשויות להתעורר בהמשך חיי המערכת, מעבר לאופק הזמן שברכיב 5.2 הנ"ל.

נספחים

ככלל, לכל רכיב בעץ המערכת ייתכן נספח, עם אותו שם וסימול מספרי, אשר מרחיב ומפרט את אותו רכיב. גוף המסמך (עמוד השדרה של עץ המערכת) יהיה בעל נפח סביר (עד 100 עמודים) שניתן לקרוא אותו ברצף ואשר מפנה לנספחים במקומות המתאימים.

ככלל, אין במפת"ח נספחים א', ב' וכו'. כל נספח הוא הרחבה של רכיב בעץ המערכת.

להלן רשימת נספחים שכיחים:

נספח 1.6.1: ניתוח סיכונים וחקר ישימות

היעזר בקיט ניתוח סיכונים שבכרך נושאים תומכים.

נספח 1.6.2: עלות\תועלת

נספח 4.2: פירוט תכנית העבודה

- תרשימי גאנט מפורטים
- רשימות משימות לצוותים ואישיות
- עומס \ ניצול משאבים

נספח 5.1: אמידת עלויות הקמה

פירוט הטבלאות והחישובים מהם סוכמו העלויות ברכיב 5.1 לעיל.

נספח 98: נקודות פתוחות - ניתוח חלופות

ראה קיט ניתוח חלופות בכרך נושאים תומכים.

נספח 99: ריכוז דרישות עתידיות

נספחי Y.X

פירוט נוסף לכל רכיב ש"מתפוצץ" בגוף התיק. לדוגמא, נספח 2.21 המפרט טבלאות עומסים ונפחים.

הרחבות

רכיב 1.3: ניתוח בעיות

ניתוח בעיות (Problem Analysis) הוא תהליך שיטתי של איתור והגדרת בעיות בתפקוד הארגון או מערכת מסוימת בארגון. בתהליך שיטתי זה נבחנות תופעות שליליות בארגון (או במערכת מסוימת), מושגת הסכמה שאכן אלה "תופעות שליליות" ושחשוב לפתורן, ונעשה ניסיון לאבחן את הסיבות או הגורמים לתופעות אלה. סיום התהליך הוא ביצירת הסכמה, רחבה ככל האפשר, שסילוק סיבות/גורמים אלה, או שינויים, יביא לסילוק התופעה השלילית או אפילו ליצירת תופעה חיובית במקומה. במונח "בעיות" הכוונה בד"כ לסיבות או לגורמים ולא לתופעה, אך יש שמתייחסים לתופעה כבעיה, בדומה לבלבול בין סימפטום לגורם-מחלה ברפואה.

בהקשר עם מערכות ממוחשבות, ההתמקדות היא מטבע הדברים באותן בעיות בתפקוד הארגון, או מערכות ארגוניות/עסקיות מסוימות בו, שהפתרון להן עשוי להינתן ע"י מערכת ממוחשבת. בעיות במערכות הממוחשבות עצמן הן משניות. עיקר ההתמקדות צריכה להיות בבעיות שבתפקוד הארגון אשר מונעות ממנו לבצע את מטלותיו ולא בעיות טכניות של המחשוב עצמו. דוגמא: בעיות כגון: ציוד מיושן, תוכנה לא נתמכת, נפילות תכופות, זמני תגובה ירודים וכו', מעניינות רק במידה שהן גורמות לבעיות בתפקוד ה"עסקי" של הארגון. פיגור בהוצאת חשבוניות, למשל, היא בעיה. אם היא נגרמת עקב נפילות מחשב תכופות, יש לטפל כמובן בבעיה הטכנית. אך התוצאה הסופית צריכה להיות הגברת קצב הוצאת החשבוניות ולא רק הורדת מס' נפילות המערכת.

מפת"ח איננו מחייב שימוש בשיטה זו או אחרת לניתוח בעיות. ניתן להיעזר בכל שיטה מוכרת ומקובלת לניתוח בעיות ובלבד שרכיב 1.3 ייבנה בהתאם לנדרש ובחלוקה השלישית המומלצת במפת"ח.

רכיב 2.1.1: מצב קיים

מצב קיים, או ניתוח מצב קיים, מוזכר בד"כ בהקשר עם אפיון והגדרת דרישות של מערכת מידע. אין זה אלא הגיוני ללמוד את המצב הקיים, לפני שמגדירים צורך ודרישות למערכת חדשה. גישה זו מקבלת משנה תוקף בכל המקרים בהם בניית המערכת החדשה היא בעיקרה שכתוב, הסבה או reengineering של מערכת קיימת. עם זאת, העלויות הכרוכות בתיעוד מצב קיים הן עצומות והתועלת לא תמיד ברורה. פרק זה מציג את גישת מפת"ח לנושא ומנחה כיצד, כמה ומתי להשקיע בלימוד ובעיקר בתיעוד מצב קיים.

מצב קיים מוזכר תדיר בהקשר עם שלב האפיון והכוונה היא למאמץ המושקע בתיאור המערכת במצבה הנוכחי, כבסיס לאפיון ולהגדרת דרישות עתידיות. מצב קיים הוא בעצם שלב התחזוקה ותיק מצב קיים הוא תיק התחזוקה (תיק המערכת השוטף). מערכות שמנהלות את עצמן נכון באופן שוטף בשלב תפעול ותחזוקה, ורוצות לצאת למהדורה או מערכת חדשה, יגלו שהן פטורות מלהשקיע בלימוד או תיעוד המצב הקיים. מערכות שלא עושות זאת, ייאלצו לעשות זאת בשלב האפיון. מערכות אחרונות אלה יצטרכו לשקול היטב את הגורמים הבאים:

- **כמה להשקיע.** לימוד ותיעוד מצב קיים אינם "בחינם" ועשויים לצרוך משאבים רבים. כמה מוצדק ורצוי להשקיע בנושא זה? מה זה באמת ייתן? מי יקרא (ויאשר!) את תיק המצב הקיים?
- **תמחור.** אם הוחלט להשקיע, כמה מעלות לימוד ותיעוד המצב הקיים מוצדק לגלגל על תקציב פיתוח המערכת החדשה וכמה על המערכת הקיימת?

• **שיפור המערכת הקיימת.** אם הוחלט להשקיע ונפתרה בעיית התמחור, יש להקפיד ולנצל את ההשקעה לשיפור התחזוקה של המערכת הקיימת עד שתוחלף. תיק מצב קיים ישמש תיק מערכת (תיק תחזוקה) למערכת הקיימת.

במפת"ח יש הבחנה ברורה בין לימוד מצב קיים לבין תיעוד מצב קיים. **לימוד מצב קיים** הוא חלק בלתי נפרד מאפיון המערכת וחובה לבצעו. אי אפשר להגדיר מערכת חדשה, בוודאי לא מהדורה חדשה למערכת קיימת, בלי להבין היטב את המצב הקיים. **תיעוד מצב קיים**, לעומת זאת, היינו הפקת תיק מערכת המתאר את המצב הקיים, היא פעולה שיש לשקול היטב אם לבצעה ומה העלות/תועלת שלה, לאור צרכי הפרויקט ולאור גורמים שהוזכרו לעיל. לימוד המצב הקיים ייעשה כחלק מתכנית העבודה של שלב האפיון. ראה סעיף פעילויות במדריך של קיט האפיון. תיעוד מצב קיים יכול להיעשות במספר אפשרויות, מן הקל אל הכבד:

1. אזכור כללי ברכיבים 1.3 ו- 2.1 (וגם ברכיב 3.1 או 3.0), כמוסבר בתיק האפיון. רכיב 2.1 הוא אמנם הרכיב המיועד לנושא, אך אזכור מקיף של הבעיות ברכיב 1.3 עשוי להיות מספק. במקרה זה, יש להפנות מרכיב 2.1 ל- 1.3 ולכל רכיב רלוונטי אחר.

2. אזכור בכל רכיב, בהתאם לנדרש, כך שתהיה ברורה התייחסות המערכת החדשה לזו הקיימת. הטיוטה הראשונה של תיק האפיון תהיה בדגש על המצב הקיים (ראה קיט דמ"צ בכרך מחזור חיים) ובהדרגה יעבור הדגש למצב העתידי, עד שבתיק האפיון הסופי יהיה הדגש העיקרי על המצב העתידי והמצב הקיים ישמש רק ברקע ובמידה שיש לו השפעה ושייכות למערכת החדשה. רכיב קלאסי, בהקשר זה, הוא 4.7.2 הסבות.

3. הוספת נספח 2.1.1 מצב קיים בסוף תיק האפיון:

• אם קצר (עד 5 עמודים), אפשר במבנה חופשי.

• אם גדול (מעל 5 עמודים), לפי גלופת נספח 2.1.1 בקיט אפיון

4. אם בכל זאת נדרש "תיק מצב קיים" מלא (ההחלטה היא בידי הפרויקט כמוסבר בפרק האפיון), יש לוודא שתיהן זה ייכתב גם הוא לפי עץ המערכת: יעדים במצב הקיים, יישום במצב הקיים, הטכנולוגיה הקיימת וכו'. באופן זה יהיה המעבר מהמצב הקיים לעתידי פשוט ומיידי. תיק האפיון ייבנה ע"ג תיק מצב קיים, בדומה למעבר מדמ"צ לתיק אפיון בצה"ל.

אפשרויות אלה אינן בהכרח חילופיות וניתן לשלבן, כגון אפשרות 1 ו- 2, או גם 2 ו- 4 בכל האפשרויות, רכיב 2.1 הוא העוגן וממנו יש להתחיל! ובכל מקרה, תיק האפיון הסופי צריך לשקף את המצב הרמצוי (רצוי/מצוי) ובכל סעיף וסעיף בו צריך שיהיה ברור מה נדרש (המצב העתידי) בהתחשב במצב הקיים. המשקל היחסי בין השניים תלוי באופי הפרויקט ובשיקול הדעת של המאפיון: האם מדובר במערכת חדשה לגמרי או בשיפור המערכת הקיימת (מהדורה חדשה). לשם כך אמנם מיועדים רכיבים 1.3 ו- 2.1 בעץ המערכת. אך כאמור, התשובה המלאה טמונה בעץ המערכת כולו ולא בסעיף זה או אחר. "מצב קיים" משולב בתיק האפיון כולו ועומד כל הזמן ברקע.

רכיב 2.7: תיק תכנות

תיק תכנות הוא תיעוד מודול במערכת. מודולים הם אבני בנין בסיסיות - הם המימוש הפיסי של טרנזקציות המערכת. המודולים מממשים את האלגוריתמים של המערכת ואת אופן פעולתם על בסיס הנתונים, על הקלטים ועל הפלטרים. חשיבות מודול היא לכן לא רק בקוד שהוא מכיל אלא בקשר שלו עם רכיבים רבים אחרים: טרנזקציות, מסכים, קבצים, מודולים אחרים וכו'. מודולים הם גורם מרכזי בתחזוקת המערכת ומקור תדיר לשינויים (ולשגיאות!).

תיק תכנות הוא, אפוא, מכשיר חשוב ביותר לפיתוח המערכת ולתחזוקתה. במבנה תיק תכנות אפשר להבחין במספר רמות (שלבנים):

1. מבנה לוגי כללי של תיק תכנות, אשר הוא סטנדרטי ונכון לכל מערכת מידע. מבנה כזה מפורט בהרחבה זו להלן.

2. מבנה לוגי המתאים לסוג הטרינזקציה אותה מממש המודול: עדכון אצווה, עדכון מקוון, שאילתא וכו'. יש לצפות להרחבת הרכיב בכיוון זה במהדורות הבאות של נוהל מפת"ח.

3. שלד תקני בארגון לתיק תכנות. מבנה שלדי כזה מושפע מסביבת המיכון של הארגון: מדיום התיעוד (מעבד התמלילים), תכנית העורך (Editor), שפת התכנות, תוכנת PDL ועוד. מדיום זה איננו רק מימוש פיסי של המבנים הנ"ל (בסעיפים לעיל), אלא משפיע גם על המבנה הלוגי של התיק.

4. המבנה הסופי והספציפי של כל מודול בהתאם לדרישות הספציפיות של המערכת הנדונה והטרינזקציה המסוימת. מבנה זה יקבע בכל פרויקט (מערכת) לגופו.

אם יש בארגון מבנה תיק תכנות תקני או אפילו גלופת מוכנות המוכתבים מכלי הפיתוח המופעלים בארגון, עדיף להשתמש בהם, אם אין, מומלץ לאמץ את גלופת התיק כפי שמופיעה בלשונית תוצרים בקיט עיצוב ובניה בכרך יסודות.

קשה לתת המלצה לגבי המדיום לתיעוד תיק תכנות, היינו, לגבי אופן מיכון התיק המומלץ. כדאי רק לזכור שהמשימה העיקרית של תיק התכנות היא כפולה:

1. לגרום לכך שכל שינוי בתוכנית ירשם גם בתיק,

2. לגרום לכך שתיק התכנות לא יהיה רק כלי רישום פסיבי, אלא גם כלי סיוע בהבנת המודול ובתכנון שינויים במודול.

חשוב לזכור שחלק ניכר מניהול התצורה של המערכת נעשה באמצעות תיקי התכנות.

רכיב 2.19.1: סיכוני אבטחת מידע - במ"ם

הרחבה זו מציגה שיטה לניתוח סיכוני אבטחת מידע (במ"ם, בטחון מערכות מידע ומחשבים). בעיקרון, ניתוח סיכוני במ"ם הוא פעולה מקדימה להגדרת הדרישות לאבטחת המערכת והאמצעים הנחוצים לשם כך (אלה מוגדרים ברכיב 2.19.2 הסמוך). עם זאת, במקרים רבים ניתן לוותר על עריכת ניתוח סיכוני במ"ם ולגשת ישירות להגדרת הדרישות והאמצעים. הרחבה זו חשובה בעיקר למערכות גדולות או למערכות בהן נושא אבטחת מידע הוא חשוב במיוחד.

ניתוח סיכוני במ"ם מבוסס על מתן תשובה מדורגת לשאלות הבאות:

1. מי הגורמים העשויים לנסות "לפרוץ" למערכת?

2. איזה סוג פריצה/איום מעניין אותם: קריאה, הריסה, שינוי (עדכון)?

3. באיזו תדירות?

4. מה מידת הנזק הצפוי לכל צירוף גורם / סוג פריצה?

5. מה יכולת השיפוי (תיקון, התאוששות) מנזק זה?

6. אילו רכיבים במערכת מועמדים לסוג פריצה / תדירות / נזק / התאוששות?

סדר זה הוא "מלמעלה למטה" ומוביל את סקר הסיכונים בצורה מובנת ומסודרת. אפשר כמובן גם להפוך את הסדר ולהתחיל "מלמטה למעלה" בשאלה 6: אילו רכיבים מהווים סכנה פוטנציאלית? מה

עלול לקרות להם (שאלה 2), מה מידת הנוק והתדירות שנוק זה יקרה (שאלות 3 ו-4) ומה היכולת להתאושש מנוק זה ולתקנו? (שאלה 5). כל זאת, בלי להתעמק יותר מדי בגורם המעוניין לפרוץ, בהנחה "שיש מספיק" כאלה ושאר פעם אי אפשר לאתר את כולם (חשוב על רשת האנטרנט!).

רכיב 2.19.2: אמצעי אבטחת מידע - במ"ם

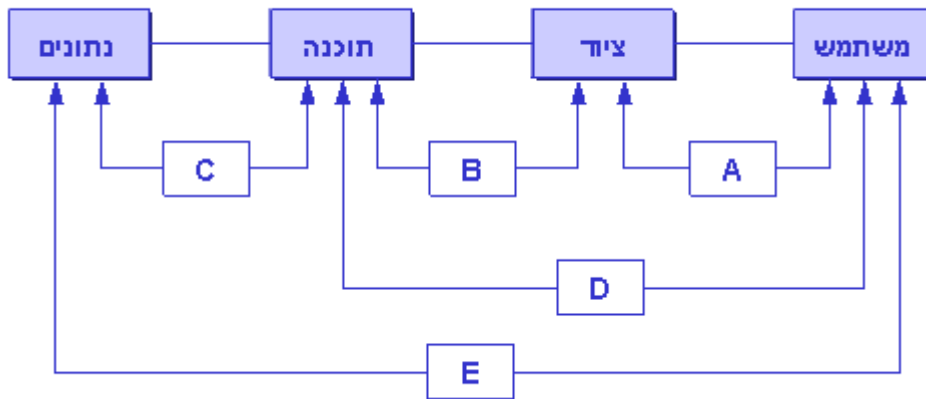
אבטחת מידע הוא נושא מורכב החוצה את הארגון ואת הפרויקט במספר מקומות רב. להסבר כללי על אבטחת מידע ועל התייחסות מפת"ח לנושא מרכזי זה, מומלץ מאד לקרוא תחילה את הקיט תשתית אבטחת מידע ארגונית שבכרך נושאים התומכים. הרחבה זו מוקדשת לנושא הממוקד של אמצעי אבטחת מידע ברמה של מערכת מידע ומכילה רשימת תיוג של טכניקות ואמצעים בעזרתם יכולה מערכת מידע לדאוג לאבטחת המידע שלה. רשימת התיוג להלן מיועדת לסייע בהגדרת דרישות היישום בנושא אבטחת מידע (רכיב 2.19 בעץ המערכת). בשינויי נוסח קלים היא יכולה לסייע גם בבחינה של כלי (מוצר מדף) לאבטחת מידע (רכיב 3.13).

מודל ורשימת תיוג לאמצעי אבטחת מידע

סעיף מס' 1 ברשימת התיוג מגדיר "מודל" שהוא הבסיס לרשימת התיוג ומוודא שרשימה זו איננה סתם אוסף של אמצעים אלא מכלול שלם. מומלץ שהמשתמש בהרחבה זו ישאיר סעיף זה בו יצוין המודל שנבחר למערכת המידע הספציפית (אם שונה מהמודל המומלץ כאן).

1. מודל כללי לאבטחת מידע: אובייקטים וקשרים ביניהם

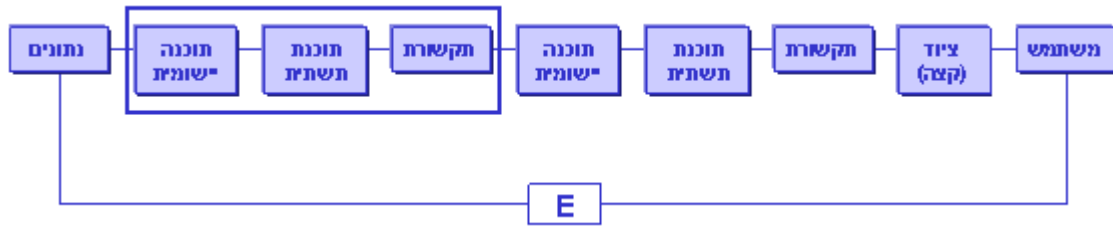
מודל "קלאסי" לאמצעי אבטחת מידע מגדיר אובייקטים וקשרים (מסלולים) ביניהם. להלן תרשים כללי ותרשים מפורט של מודל כזה.



תרשים 1: תרשים כללי של מודל "קלאסי" לשיבוץ אמצעי אבטחת מידע

- דוגמא לקשר מסוג A: מפתח או Smartcard על מסוף או PC.
- דוגמא לקשר מסוג B: התוכנה בודקת את הזיהוי של המסוף הפיסי או קו התקשורת.
- דוגמא לקשר מסוג C: בסיס הנתונים דורש סיסמא מתוכניות הניגשות לקובץ.
- דוגמא לקשר מסוג D: מערכת מרכזית (TP-monitor) בודקת את זיהוי המשתמש-UID.
- דוגמא לקשר מסוג E: בסיס הנתונים מזהה את המשתמש הניגש לקובץ.

מודל מפורט לאבטחת מידע



תרשים 2: מודל מפורט לאבטחת מידע

E - האבטחה המועדפת היא בקשר הישיר משתמש-נתונים - E

2. זיהוי המשתמש – "חתימת המשתמש"

האידיאל: זיהוי אישי בלתי ניתן להעברה או לגניבה, כגון: קול, טביעת אצבעות וכו'.
אידיאל שני: זיהוי המשתמש משוכן ("על הכרטיס") או שהסיסמא מוצפנת בנוסחה בלתי-חזירה $E=F(P)$, כך שאין במערכת קובץ סיסמאות או שהקובץ יכול להיות גלוי. ידיעת E אינה עוזרת למציאת P. החלפת ה"כרטיס" או הסיסמא P נעשים לעתים סבירות.
מינימום: סיסמא רגילה, קובץ סיסמאות מוגן, החלפה תדירה של הסיסמא (אחת ל-X יום או החל מתאריך מסוים).

נקודת בוחן: איש הסיסטם אינו יכול להיכנס למערכת אלא כמשתמש מורשה.

3. אבטחת מידע בבסיס הנתונים: כלים וטכניקות

- הגדרת המשתמשים כחלק מהגדרת (יצירת) בסיס הנתונים עצמו
- זיהוי המשתמש ע"י בסיס הנתונים
- חלוקה לבסיסי נתונים פיסיים נפרדים
- רמת הגנה ומידור של נתונים:
 - ברמת שדה: רק אם באמת נדרש
 - ברמת קובץ: זוהי הדרישה השכיחה והמעשית.
 - ברמת רשומה, או אוסף רשומות מסוג מסוים: רצוי, אך קשה למימוש.
- הגנה גם על מילון הנתונים
- העברת הרשות ממשתמש למשתמש (grant).

4. בדיקת קשר משתמש-נתונים

- תדירות ואופן הבדיקה
 - בכל פתיחה של קובץ
 - ריענון הסיסמא.
- קשר בין משתמש לקטעים בבסיס הנתונים
 - זיהוי משתמש בכניסה למערכת ואח"כ גישה ממודרת לפי "מסלול"
 - הגדרת "מסלול", לכל משתמש לפי הגדרתו בטבלת המשתמשים/קבצים.

5. בדיקת קשר משתמש-תוכנה

- תפריטים חלקיים לכל משתמש לפי רמת הרשאתו
- ניתוק אוטומטי של מסופים אחרי X זמן ללא-שימוש.

6. הודעות המערכת

- להימנע מהודעות כמו: "אינך רשאי..." וכו'.
- לא להודיע כלום או לשלוח הודעה "מטעה" כגון: "תקלה במערכת, נא לכבות את המסוף מיד..."

7. הגדרת סוג הפגיעה אותה רוצים למנוע ודירוג לפי עדיפויות

- קריאת נתונים ב"תום לב"
- קריאת נתונים במזיד (במתכוון)
- שינוי מידע
- הריסת מידע (הגנה נגד וירוסים!)
- שימוש בלתי מורשה במשאבי המערכת (סעיף עקיף באבטחת מידע).

8. דרישות למניעה: הגנה אפריורי או גילוי: אפוסטריורי

- יותר סיסמאות או יותר רישום (log) או שניהם?

9. אבטחה ובטיחות פיסית

- טכניקות לנעילה פיסית של מסופים/מחשבים/מדפסות
- זיהוי כתובת פיסית של המסוף וקשר לוגי למשתמש.

10. סיוע המערכת לגיבוי משפטי וארגוני

- הודעות ברורות למשתמשים אשר ימנעו טענות אפשריות של גישה ב"תום-לב", או "לא ידעתי שזה אסור".
- לא סותר את הנחיה 6 לעיל.

11. אבטחה "משובצת" ולא "מולבשת"

- חלק מהותי מאפיון המערכת,
 - חלק מובנה מעיצוב ובניית המערכת,
 - חלק בלתי נפרד מתחזוקת מערכת השוטפת.
- דרישה זו צריכה לבוא לידי ביטוי בקשר ההדוק של רכיב 2.19 עם רכיבים פונקציונאליים המסייעים למימוש כגון: 2.4 ממשק תפעולי, 2.5 תהליכים, 2.11 קבצים וכו'.

12. אדמיניסטרציה של אבטחת המידע

- תמיכה במנהל אבטחה, כלים לניהול
- תמיכה בקצין אבטחה, כלים עבורו
- ביזור האחריות באגפים ומחלקות הנושאים במשרד/בארגון

- דיווחים וסטטיסטיקות: על כלל המשתמשים, לאירועים חריגים.

13. מערכת אבטחה דומה - זהה ל- online ול- batch

סעיף זה איננו אמצעי אלא דרישה

14. אבטחת מידע שיצא מהמערכת הממוכנת

- הדפסות, רשימות תפוצה ומעקב על הפצה
- מדיה מגנטית (דיסקטים), רשימות תפוצה ומעקב על תפוצה
- ארכיב.

15. אבטחת מידע בתקשורת

- זיהוי מסוף/תחנת עבודה/PC בחומרה ובתוכנת הרשת.
- זיהוי קו התקשורת
- אבטחת תווך התקשורת (הערוץ הפיסי והלוגי)
- טכניקות לזיהוי חוזר
- נעילה לוגית כתוצאה מאירוע חריג

16. עלות אבטחת מידע

א. הוצאה ישירה:

- תוכנות
- ציוד.

ב. תקורה במחשב (ביצועים)

ג. אדמיניסטרציה ארגונית

- תקן כ"א

- חיבור ויישום נהלים.

ד. נהלי תפעול.

סעיף זה יכול להיכתב כשאלה לספק: מה עלות האבטחה? או כאפיון פנימי/הנחיה לספק: מה המחיר המירבי שהארגון/המשרד מוכן לשלם בנושא האבטחה.

תקינה והשלמות

הפניה לתקינה

- תקן ישראלי 1495: אבטחת מערכות מידע ממוחשבות
- ראה קיט תקינה ותקנים בכרך נושאים תומכים.

הערה מסיימת

יש נושאים משלימים או קרובים לאבטחת מידע ויש גם נושאים סותרים או מעכבים. נושאים משלימים שמימושם חשוב ותורם לאבטחת המידע, אך אינם כלולים ישירות ולכן לא מופיעים בהרחבה זו, הם:

- גיבויים ושחזורים - רכיב 4.8
- גיבוי המתקן
- אמינות ושלמות הנתונים
- ניהול התפעול (Installation Management) - רכיב 4.4
- הפרדה בין ייצור לתפעול
- ניהול בעיות ושינויים - רכיב 4.6
- ניהול כ"א במשרד (אמינות העובדים).
- כדאי גם להיות מודע לנושאים סותרים שעלולים להתגלות כמעכבים :
- ביצועים - רכיב 2.21
- עלויות
- או"ש - תיקון (מהיר) של שגיאות והכנסת שינויים.

רכיב 2.21: נפחים, עומסים וביצועים

ככלל, אין להציג דרישות או להעריך הצעות ביחידות מדידה טכניות: MB, Mips, וכו', אלא ביחידות עבודה: טרנזקציות/לשעה, מס' מסופים מקוונים, זמני סבב לדו"חות, מס' רשומות וכו'.

הפרמטרים בעזרתם נמדדים נפחי מערכת ועומסים צפויים הם:

1. גדלי קבצים

- א. הפרדה בין קבצי O/L (דיסקים) לקבצי ארכיב וגיבוי (סרטים).
- ב. גודל הקובץ נמדד ביחידות הבאות:
 - סה"כ MB
 - מס' קבצים
 - מס' שדות ומפתחות
 - מס' רשומות
 - קצב גידול (שנתי) צפוי (באחוזים)
 - קצב התחלפות המידע בקבצים (Volatility).
 - המורכבות הכוללת של מודל הנתונים (הסכימה הגלובלית). מורכבות זו נמדדת במס' היחסים (קשרים) בין הקבצים (הישויות), למשל, לפי מודל ERD.

2. מס' תחנות עבודה

- סה"כ בחיבור למערכת (למחשב המרכזי או לשרתים)
- בחיבור logon (מס' sessions הפתוחים בו זמנית)
- בעבודה אקטיבית בו-זמנית (מס' הטרנזקציות המנוהלות בו-זמנית)

3. טרנזקציות ליחידת זמן בזמני תגובה נדרשים

- טרנזקציות קלט/עדכון, xx% בזמן תגובה שלא יעלה על y שניות.



- טרנזקציות שאילתא, xx% בזמן תגובה שלא יעלה על y שניות.
- אפשר גם לציין כמות טרנזקציות ליחידת זמן (שעה) בזמן תגובה נדרש.

4. הפקת דו"חות "כבדים"

- כמות
- עיתוי
- זמני סבב נדרשים.

5. מהלכי Batch מיוחדים וניהול המערכת (Housekeeping).

- א. כמות
- ב. עיתוי
- ג. זמני סבב נדרשים עבור:
 - עדכונים מרכזיים,
 - ניהול המערכת (Housekeeping).

6. פתרון לתקופות עומס מיוחדות

פתיחת סגירת שנה.

רכיב 3.9: תשתית סביבתית

תשתית סביבתית היא הסביבה הפיסית בה מותקן המחשב, התקשורת וציוד הקצה, כולל ציוד עזר ומערכות נלוות. פרויקטים שמטרתם העיקרית היא בניית תשתית סביבתית כוללת לארגון (ליחידת המחשוב), יסתייעו בפרק תשתית פיסית - חדר מחשב שבחלק מערכות תשתית בנוהל, לא בנספח זה. נספח זה מטרתו לסייע בהגדרת דרישות מערכות מידע בתחום זה, היינו, לשרת פרויקטים בהם עיקר הדגש הוא ביישום (או ברכיבי טכנולוגיה אחרים) וההתייחסות לתשתית הפיסית היא משנית. דרישות אלה יצוינו בקצרה ומתוך ראייה של התוספות הנדרשות מהתשתית הקיימת בארגון, בגין מערכת המידע הנדונה.

רשימת התיוג הבאה תסייע למנתח המערכות לוודא שלא צפויות הפתעות בתחום זה, או במקרה של מפרט, שהספק ייתן פתרון גם למקום הפיסי בו תותקן המערכת. יש להיזהר לא להיסחף, אלא לציין רק את מה שבאמת נדרש! אם רכיב זה הולך ומתרחב, יש לבדוק היטב אם לא מדובר בפרויקט תשתית.

בינוי ושטח

- מבנה חדש (ייעודי)
- הרחבות למבנה קיים
- דרישות מיוחדות: רצפה צפה, תקרה אקוסטית ?

ריהוט - עמדה

- ריהוט לעמדת-שירות
- שירות עצמי לצבור

חשמל (כוח)

- הספק כללי (פאזות)
- נקודות חיבור (שקעים)

אל-פסק

מיזוג אויר

הגנה פיסית

- נעילות

גילוי וכיבוי אש

רישות וכבלים יצוינו ברכיב 3.30 רשת תקשורת מקומית.

רכיב 3.10 : מערכת הפעלה

מערכת הפעלה הוא רכיב טכני אשר נעשה מורכב יותר ויותר, אך בה בעת נחשב למוצר מדף תקני (תקן פורמלי או למעשה). אי לכך, אין בד"כ טעם להגדיר דרישות מפורטות לרכיב זה או להשקיע מאמצים מרובים בבחינתו ובדיקתו - בפרט לא בפרויקטים של **מערכות מידע**. ההתייחסות לרכיב מערכת הפעלה תהיה אפוא, באחת מהגישות הבאות:

1. דרישה למערכת הפעלה תקנית. בדיקה פשוטה (הצהרת הספק) שמערכת ההפעלה מקיימת אחת מהשתיים:

- בעלת תקן בינ"ל פורמלי ועובדת על מגוון מצעי חומרה מקובלים בשוק,
- נתמכת ע"י יצרן מוביל ובעלת נפיצות גבוהה בארץ ובעולם.

2. דרישה למספר תכונות בסיסיות, רשימת תיוג מקוצרת. ניתן לקצר ולהתמקד במספר תכונות בסיסיות בלבד, כגון:

- תמיכה בריבוי משתמשים ב-BATCH וב-ONLINE: כמה, באילו תנאים, ביצועים צפויים וכו'
- תמיכה ברשתות תקשורת מקובלות (LAN ו-WAN);
- פתרון סביר לאבטחת מידע,
- תמיכה בכלי פיתוח ותחזוקה ידועים,

רשימה מקוצרת זו מתבססת על ההנחה ששאר הפונקציות של מערכת הפעלה מודרנית (multitasking למשל), ישנן במערכת התומכת בתכונות אלה.

3. דרישה (בדיקה) מפורטת.

במקרים בהם יש צורך בדרישה (בדיקה) לפי רשימת תיוג מפורטת יותר יש להשתמש ברשימה הבאה. חשוב לציין שגם רשימת התיוג שלהלן מיועדת ל**מערכות מידע**! פרויקטים שמטרתם העיקרית היא בחירת מערכת הפעלה ובניית תשתית תוכנות בסיסיות לארגון (ליחידת המחשוב), יסתייעו בפרק המתאים בחלק מערכות תשתית ולא בהרחבה זו.

רשימת תיוג למערכת הפעלה

כללי

- אופי כללי: Batch, Transaction Processing, Sharing-Time



- זיהוי (שם, מהדורה)
- ותק בעולם
- נפיצות בארץ ובעולם
- מהדורה עדכנית (וקודמות אם חשוב לציין)
- עלות ואופן רכישה (שכירות, קניה, אחזקה וכו')
- שינויים וחדושים מתוכננים (מהדורות עליהן ניתן להתחייב).

מחשבים נתמכים

- פירוט סוגי מחשבים
- תאימות בין מהדורות מערכת ההפעלה והמחשבים הנתמכים.
- מחשבים תואמים

ניהול משימות במקביל

- MULTIPROGRAMMING (תכניות נפרדות)
- MULTITASKING (בתוך אותה תוכנית), אילו שפות תומכות בכך?
- ניהול תורים ועדיפויות
- סינכרון, נעילה LOCKING.

אופן ניהול המשאבים

- ניהול הזיכרון, ניהול ה-CPU
- ניהול I/O (לניהול הדיסקים מוקדש סעיף נפרד 8 להלן)
- ניהול משאבים אחרים
- סינכרון, נעילה LOCKING.

שיתוף ומידור בין משימות (processes או tasks)

- בשטחי זיכרון
- בקוד, בתוכניות
- בשטחי דיסקים ובספריות
- קשר בין משימות ויישומים : Application to Application

אבטחת מידע

- אמצעי אבטחת מידע שהם חלק אינטגרלי ממערכת ההפעלה.

בסיס נתונים

- תמיכה במערכת לניהול בסיס נתונים שהיא חלק אינטגרלי ממערכת ההפעלה.
- לחילופין : מערכות לניהול בסיס נתונים הנתמכות באופן מיוחד ומובנה.

ניהול שטחי דיסקים

- אופן ניהול שטחי הדיסקים וחלוקתם בין המשתמשים, כולל תמיכה במערכות RAID.



ניהול ספריות ותיקיות

- תמיכה בניהול תיקיות ספריות כחלק אינטגרלי ממערכת ההפעלה המגשר בינה ובין כלי הפיתוח, רכיב 3.13.

ניהול ספרית קלטות וסרטים

- ניהול טיוטה (scratch)
- ניהול קבצי דורות
- אופן השמירה על המדיות
- ניהול קבצי Multivolume, Multifile.

מערכת חשבונאות - Accounting

- יכולת לנהל מעקב שוטף של שימוש במשאבי המערכת וייחוסם למשימות והגיובים השונים המתבצעים במערכת.

מדידות ביצועים

- מוניטורים תוכנה, חומרה
- הצגת ביצועי I/O
- שיטות TUNING, צווארי בקבוק צפויים
- כלים ושיטות לתכנון קיבולת CAPACITY PLANNING
- טבלאות צפי ביצועים (גם לתוכנות!).

רישום והתגברות על תקלות

- חומרה
- תוכנה
- שירותי ספק - כולל DIAGNOSTIC-REMOTE.

מערכת לניהול תצורה של מערכת ההפעלה עצמה

- התקנת מהדורה חדשה
- התקנת שינויים.

תוכניות שירות

- sort
- תחזוקת קבצים
- גיבויים / שיחזורים
- אחרות.

פרמטריזציה וכוונון

- בזמן החופשי
- תוך-כדי פעולה.

תקורה צפויה

- במונחים של: זמני CPU, שטחי זיכרון, נפחי דיסקים ועוד
- שיטות מדידה והערכה לני"ל, כולל מדידות APRIORI.

דרישות מ- TP - MONITOR

- אם תת-מערכת נפרדת בתוך מערכת ההפעלה:
- ניהול זיכרון
- ניהול טרנזקציות PROCESSES/
- ניהול הקשר ל- DB ולניהול נתונים
- ניהול מסכים: פיסי, לוגי
- ניהול משתמשים (הרשאות, חיוב השימוש)
- ניהול תוכניות (REENTRANT CODE)
- התאוששות
- קשר למערכת הפעלה מרכזית
- קשר לסביבת פיתוח ותחזוקה
- מדידות ביצועים
- מגבלות כמותיות: מס' משתמשים, מס' טרנזקציות בו-זמנית
- ניהול הרשאות ואבטחה
- ניהול Log או Journal.

רכיב 3.11.1: בסיס נתונים

הרחבה זו כתובה אמנם באוריינטציה למערכת בסיס נתונים מלא - DBMS, אך ניתן לבחון בעזרתה גם שיטות ארגון וניהול קבצים פשוטות יותר. הרחבה זו מיועדת בעיקר לפרויקטים של **מערכות מידע** בבואן להגדיר בקצרה ובפשטות את דרישותיהן ברכיב 3.11. אפשר להיעזר בהרחבה זו גם לגיבוש דרישות **היישום** למודל נתונים לוגי (רכיב 2.11) ולמודל נתונים פיסי (2.12). בפרויקטים של **תשתית** - בחירת בסיס נתונים לארגון - יש לפעול כמוסבר בחלק תשתיות בנוהל ולהסתייע ברשימה זו.

רשימת תיוג מקוצרת

במקרים רבים אין טעם להגדיר דרישות מפורטות לרכיב זה או להשקיע מאמצים מרובים בבחינתו ובדיקתו וניתן להסתפק ברשימת התיוג "הצנועה" הבאה:

- מערכת בעלת תקן ביני"ל פורמלי
- תקן דה-פקטו ועובדת על מגוון מצעי חומרה מקובלים בשוק
- תמיכה ע"י יצרן מוביל ובעלת נפיצות גבוהה בארץ ובעולם
- תמיכה בריבוי משתמשים ב- BATCH וב- ONLINE: כמה, באילו תנאים, ביצועים צפויים וכו';
- יכולת מידור וחלוקה לבסיסי נתונים משניים
- תמיכה ברשתות תקשורת מקובלות (LAN ו- WAN);

- פתרון סביר לאבטחת מידע
- תמיכה בכלי פיתוח ותחזוקה ידועים.

רשימת תיוג מורחבת

מודל הנתונים

1. פירוט המבנה הלוגי: היררכי, רשת, טבלאי וכו'
2. הגדרה והקמה: שפת ה-DLL
3. פעולות ועיבודים: שפת ה-DML
4. גמישות בשינויים בהגדרות:
 - הוספת שדה, ביטול שדה, שינוי בהגדרת שדה
 - שינוי בקשרים, במסלולים
 - שינוי בנפחים.
5. בניית סכמות לוגיות, הפיכה לסכימה פיסית
6. בניית סכימה חלקית (פרטית)
7. כיווץ נתונים, שדות באורך משתנה.

שלימות נתונים ואמינותם

- מנגנונים פנימיים לשמירת שלימות נתונים ואמינותם
- מנגנוני לקיחת גיבויים
- מנגנוני שחזור והתאוששות
- ניהול ארכיב
- יבילות נתונים (Data Portability)
- יכולת טעינה, פריקה (Export\ Import)
- מידור ואבטחה.

ניהול וייצור שוטף: עבודת מפעיל ו-DBA

- שיתוף וגישה בו-זמנית
- ביצועים: מדידה, תכנון קיבולת (CP), כוונון
- צורך ברה-ארגון: מתי? למה?
- חלוקה ל-DB פסיים נפרדים: למשל DB פרטי
- יכולת הפרדה (ושילוב) בין מערכת ייצור למערכת פיתוח וניפוי
- עבודה עם Multivolume.

פיתוח ותחזוקה ע"י אנשי מקצוע

- שפות עיקריות נתמכות כולל מחוללי דו"חות ושאלתות
- צורך ברה-קומפילציה: מתי? למה?



- גישה במקביל ל- DB ולארגון קבצים הרגיל של מערכת ההפעלה
- ניהול קבצים "פרטי".

תמיכה באבטחת מידע

אמצעי אבטחת מידע שהם חלק אינטגרלי ממערכת בסיס הנתונים.

גישה לבסיס הנתונים ע"י משתמשי קצה

שיטות וכלים המאפשרים גישה ישירה ונוחה של משתמשי קצה בעיקר בכל הכרוך באחזור מידע.

דרישות כלליות

1. תמיכה בבסיסי נתונים מבוזרים Distributed Data Bases

2. ניהול Mass Media (גיבויים וארכיב)

- צורת אחסון פיסי
- צורת אחסון לוגי
- אופן לקיחת גיבוי
- אופן שיחזור
- קטלוג: ניהול גיבויים
- מנגנון איסוף זבלים GARBAGE COLLECTION
- בדיסקים המקוונים - הפעילים
- בארכיב / גיבוי עצמו.

רכיב 3.11.2: מילון נתונים

הרחבה זו מיועדת להגדרת הדרישות לכלי לניהול מילון נתונים או אנציקלופדיה (repository). ניתן להסתייע בהרחבה זו גם לגיבוש דרישות היישום בנושא מילון פריטי מידע (רכיב 2.13). בפרויקטים של מערכות מידע, יש לעשות שימוש זהיר - קצר וענייני - ברשימת תיוג זו. בפרויקטים של תשתית - בחירת מילון נתונים לארגון ניתן ואף רצוי להסתייע ברשימה זו.

ישויות נתמכות (ENTITIES)

- פריטי מידע
 - קבצים
 - קבצים מיוחדים (טבלאות)
 - תוכניות
 - מסכים
 - פרוצדורות הפעלה
 - מבנה ארגוני (משתמשים)
- אפשרות להגדרה גלובלית או הגדרה מקומית.

תיאור מפורט לישויות

1. תמיכה בתיאור פריט מידע ע"י המאפיינים הבאים :

- שם : בעברית, בלועזית (לתוכניות), שם נוסף
- הגדרה (עברית/לועזית) ותיאור כללי
- מבנה
- דוגמאות או ערכים
- בדיקות לוגיות כולל בדיקות מול טבלאות ואלגוריתמים פשוטים
- מקור (Reference).

2. קובץ או טבלה יתוארו ע"י המאפיינים הבאים :

- שם : בעברית, בלועזית (לקשר עם התוכניות), שם נוסף
- תיאור (עברית/לועזית)
- מבנה : שדות (הפניה לפריטי מידע שהוגדרו לעיל!)
- היקפים
- קשר לתוכניות : מעדכנות, קוראות.

תיאור תוכניות

ראה הרחבה לרכיב 2.7 : תיק תכנות ובקיט עץ מערכת אוניברסלי בכרך זה.

אפשרות להוספת ישויות משתמש (USER ENTITIES)

DD כ- DB

כלים לניהול ה-DD כבסיס נתונים לכל דבר .

אנציקלופדיה

שימוש ב-DD ככלי תיעוד לפיתוח ואחזקת מערכות מידע :

- האם יכול לסייע בניהול פריטי תיעוד של נוהל מפת"ח (ראה קיט תיעוד בכרך נושאים תומכים).
- מאיזה שלב במחזור החיים מתחיל לתפקד : אפיון, עיצוב וכו'?
- האם יכול לתפקד כ- REPOSITORY?
- כיצד מסייע בשלב התחזוקה?

שיטות ארגון קבצים, בסיסי נתונים ושפות התכנות הנתמכים ע"י ה-DD

- בקשר כפוי ומחייב - כל שינוי בתכנית/בקובץ מתועד אוטומטית.
- בקשר רצוני תיעודי - רישום השינויים ב-DD נעשה במהלך עדכון מיוחד.

גמישות בשינויים בהגדרות

- ברמת שדה : מבנה, אורך
- ברמת רשומה.

DD ככלי לניהול תצורה



ראה בהקשר זה הרחבה לרכיב 3.13, סעיף 11.

מילון נתונים מבוזר

- תמיכת מילון נתונים מרכזי בבסיסי נתונים מבוזרים
- ביזור מילון הנתונים עצמו (בהיררכיות, בסכמות).

רכיב 3.13: כלי פיתוח ותחזוקה

הרחבה זו מפרטת את מכלול התוכנות לתמיכה בתהליכי פיתוח מערכות ממוחשבות ותחזוקתן, היינו, הנדסת תוכנה במשמעותה הרחבה ביותר. להנדסת תוכנה במשמעות מיוחדת של כלי Uppercase לשלבי האפיון והעיצוב, מוקדש סעיף "כלים להנדסת תוכנה" בהרחבה זו. בפרויקטים של **מערכות מידע**, יש לעשות שימוש זהיר - קצר וענייני - ברשימת תיוג זו. בפרויקטים של **תשתית** - בחירת כלי פיתוח לארגון - יש להסתייע ברשימה זו.

ניהול ספריות

- תוכניות מקור
- שגרות ורוטינות עזר
- תוכניות בשפת מכונה
- שליטה כללית וניהול
- ספריות פרטיות וציבוריות
- ספריות לפי פרויקטים
- הפרדה לספריות טסטים וייצור
- גיבוי, שיחזור וארכיב.

עורך - EDITOR

- פונקציות עריכה בסיסיות (Insert, Delete, Copy וכו')
- עבודה בחלונות
- Help נוח ו"חכם"
- יכולת פרמטריזציה (בניית פרופילים)
- חלוקת מסך - הפעלת מספר פונקציות וקבצים בו-זמנית
- שימוש ב- Macros + Soft Keys + Function Keys
- דור רביעי: רגישות לשפה; פירוט לאילו שפות
- צורת הקשר עם ניהול הספריות
- צורת הקשר עם הקומפילרים
- תמיכה בעברית
- פקודות מערכת ההפעלה מתוך ה- EDITOR
- יכולת גרפית בסיסית

שפות דור שלישי נתמכות / מומלצות

שפות דור רביעי עיקריות, מחוללי יישומים

שילוב בין שפות

- בזמן ההידור (COMPILE-TIME)
- בזמן הביצוע (RUN-TIME).

כלי ניפוי וניסוי

- כלים ליצירת TEST-DATA
- ניפוי בשפת המקור
- בדיקות שינויים השוואתיות (רגרסיה)
- בדיקות מבניות
- בדיקות סיבוכיות
- השוואת קבצים וכו'.

קשר לעיבודי BATCH (אצווה)

קשר ל- O/L TP Monitor

שיחזור תקלות

כלים להנדסת תוכנה

- לשלב האפיון
- לשלב העיצוב
- לשלב התכנות
- לשלב התקנה והדרכה
- קשר למעבד התמלילים
- קשר לניהול תצורה (ראה פירוט בסעיף הבא)
- כלים ליצירת אבטיפוסים
- השתלבות במפת"ח: יצירת תיעוד, תהליך העבודה

כלים לניהול תצורה - Configuration Management

סעיף זה הוא המשך הסעיף הקודם, אך בשל חשיבות הנושא מוקדש לו סעיף נפרד.

יש לשים לב להבדל בין כלים חיצוניים המיועדים במיוחד לניהול תצורה, לבין כלים אינטגרטיביים המשולבים עם שאר הכלים שברכיב זה (ניהול ספריות למשל). בכל מקרה, כלים לניהול תצורה צריכים לקיים את הדרישות הבאות:

- הגדרה ברורה של הרכיבים (ישויות) הנכללים בניהול תצורה (ואלו שאינם!): תוכנה, חומרה, סביבה.
- שיטת זיהוי ברורה לרכיבים הנכללים בניהול תצורה.

- הגדרה ברורה של השלב במחזור החיים ממנו מתחיל לפעול ניהול תצורה.
- יכולת בניית מהדורה (איסוף).
- דו"חות סטטוס, איזו מהדורה נמצאת במחשב מסוים.
- בקרה כוללת: אילו מהדורות מותקנות היכן (חשוב ביותר למערכות מידע מבוזרות).
- ניהול בעיות.
- ניהול שינויים.
- יכולת לנהל מספר מהדורות שונות במקביל (מינימום שלוש).
- תמיכה בריבוי משתמשים (מפתחים, מתכנתים).
- שילוב מרבי בתהליך הפיתוח השוטף של המערכת (מחזור החיים, כלי CASE).
- שילוב מרבי במערכת ההפעלה (ארגון קבצים, ספריות).

תוכנה למסכים ולניהול חלונות

- עיצוב מסכים, חלונות ודפים
- בדיקות לוגיות: ברמת שדה, ברמת טופס
- קשר לתוכנית: העברת משתנים
- ניתוב מסכים: תפריט ומסלולים
- קשר לטבלאות.

כלים וטכניקות להפרדה בין טסטים לייצור - העברה לייצור

בכל אחד מהכלים לעיל ובסה"כ.

מחוללי שאילתות ודו"חות

1. זיהוי המחולל
 - שם וזיהוי, כולל גירסה מדויקת
 - יצרן/ספק.
2. מי המשתמש העיקרי, למי מיועד המחולל
 - משתמש קצה או איש מקצוע
 - שפת ההפעלה: עברית, לועזית.
3. אחראי לעדכונים ותחזוקה של המחולל
4. תכונות מקצועיות
 - מספר וסוג הקבצים עליהם פועל המחולל
 - רמות מיון אפשריות (מיון בתוך מיון)
 - רמות "שבירה" וסיכום אפשריות
 - יכולת לבצע חישובים קלים
 - שליטה על כותרות ועריכתם

©

- שימוש בכותרות תקניות (נלקחות מטבלאות)
- 5. קלות ונוחות לימוד והפעלה: למשתמש המיועד!
 - הודעות על שגיאות.
 - כלי הנדסת אנוש ראה הרחבה לרכיב 2.4.1 לעיל.

שימוש בפרוצדורות

- קיטלוג פרוצדורה ליצירת הדו"ח
- אחזור נוח של פרוצדורות קיימות
- הפעלה חוזרת של הפרוצדורה בשינוי פרמטרים.

פונקציות עריכה וכיתוב נאה (DTP)

- זהות ושוני בין דו"ח למסך ולמדפסת
- האם גם מחולל שאילתות או דו"חות מודפסים בלבד?
- תלות או אי/תלות בציוד הקצה
- סוגי מדפסות
- סוגי מסופים: לקלט (הוראות), לפלט.
- הוצאת מדבקות
- ביצועים טובים

תמיכה באבטחת מידע

כלים עצמאיים, או במסגרת ערכת הפיתוח והתחזוקה הכללית שתפקידם לסייע בתיכון ומימוש דרישות אבטחת המידע שצוינו ברכיב 2.19.

רכיב 3.15: כלי תפעול וייצור

הרחבה זו מיועדת לסייע בהגדרת הדרישות לכלים שסייעו בתפעול המערכת ובייצור השוטף.

ניהול עבודות אצווה - BATCH

1. שפת בקרת משימות (גיובים) - JOB CONTROL
 - נוחיות המשתמש
 - שפה סימבולית
 - תמיכה בפרוצדורות
 - עבודה אינטראקטיבית - גישה למסכי הפעלה
 - דמיון לשפת פקודות אינטראקטיבית.
2. מבדק/מחזר של משימות (גיובים) CHECKPOINT/RESTART
 - יכולת לשפעל משימה בעקבות תקלה
 - יכולת להפסיק משימה במכוון ולשפעל מאוחר יותר.
3. מערכת SPOOL - תיאור כללי

- מגוון הפקודות
- קלות הפעלתן.
- 4. ניהול ייצור
 - ניהול תור משימות
 - גודל התור
 - עדיפויות לביצוע
 - ביצוע במועד רצוי
 - שרשור משימות והתנאות.
- 5. בקרה שוטפת על משימה
 - לפני ביצוע
 - בזמן ביצוע
 - לאחר ביצוע
 - איתור ותיקון של התנגשויות בין: קבצים, משאבים אחרים.
- 6. הצגת פלטים דרך מסופים
- 7. שליטה על הדפסה: ניתוב, עותקים, הדפסות מיוחדות
- 8. ביצוע עיבודי אצווה מרחוק (באמצעות תקשורת)
 - שיטת העבודה
 - ציודים אפשריים.

שליטת המפעיל על המערכת

1. הצורך בשליטה: לשם מה? מה דורש התערבות מפעיל?
2. מגוון פקודות
3. ניהול ייצור (משלים ל- 4.4)
4. Trouble-Shooting
5. Help Online
6. שליטה מרחוק
7. עבודה ללא מפעיל: אפשרית? מתי?
8. מעקב ביצועים
 - של המערכת בכללותה
 - של משימה (או קבוצת משימות) מסוימת.

אבטחת מידע

כלים עצמאיים, או במסגרת ערכת התפעול והייצור שתפקידם לסייע במימוש השוטף של דרישות אבטחת מידע שצוינו ברכיב 2.19.

רכיב 3.22: כלים ותוכנות למשתמש קצה

כלים למשתמש קצה הם מוצרי מדף המשלימים את המערכת עצמה ומשתבצים בה באופן חיצוני פשוט ונוח. לפיכך, אין בד"כ טעם בהגדרת דרישות מפורטת. בכל מקרה בו הדרישות ברכיב זה מתחילות להתרחב, סימן שאין מדובר בכלים למשתמש קצה במשמעות הני"ל, אלא במערכת עצמה! במקרים אלה, יש להעביר את הדרישות ברכיב זה לרכיבים האחרים (2.3 ו- 2.6 למשל). דוגמא למקרה כזה, דרישות למעבד תמלילים (ראה להלן) ש"צמחו" לדרישות למערכת משרד ממוחשב.

גם לב שאין להטיל על משתמש קצה פעילות שהיא בעצם תפקידו של איש מקצוע. כלים למשתמש קצה אינם תחליף לכלי פיתוח ותחזוקה מקצועיים! למשל, יצירת דו"חות ושאלות חדשים במערכת, יכולה להיות פעולה כלל לא-פשוטה, מה גם שיש לדאוג לקטלוג השאלות החדשה, לבדיקת חיסוי המידע, לביצועים ועוד. מחולל שאלות ודו"חות טוב בידיו של איש מקצוע הוא התשובה ברוב המקרים, לא "זריקת" הנושא על כתפי משתמש קצה.

להלן רשימת תיוג לכלים למשתמש קצה.

1. תוכנות גיליון אלקטרוני

- Standalone

- שילוב עם כלים אחרים: מעבד תמלילים, DTP, DSS ועוד.

2. עיבוד תמלילים

- בסיסי חד-לשוני
- בסיסי דו-לשוני
- מתקדם, כולל: הוצאה לאור שולחנית, שילוב גרפיקה, תמיכה ב-scanner
- שילוב עם תיקיה וניהול משרד ממוחשב.

3. מחוללי דו"חות ושאלות

- שהם באמת למשתמש קצה!
- יצירת עותקים נוספים וניהול רשימת תפוצה פשוטה.
- ראה הרחבה לרכיב 3.13: כלי פיתוח ותחזוקה בקיט זה.

4. כלים לסטטיסטיקה

5. כלים לגרפיקה (ושרטוט)

יש להבחין בין כלים לגרפיקה מוכנה (היסטוגרמות, גרפים, pie, וכו') לבין כלים לשרטוט (draw).

6. ניהול ניירת משרדית (תיקיה)

7. דואר אלקטרוני: הפצת מסמכים שילוב עם מעבד תמלילים.

8. תוכניות תומכות החלטה (DSS)

9. CPM/PERT, GANTT כלים לניהול פרויקטים

10. ניהול קבצים פשוט

- ניהול כרסות, איחזור מידע, מדבקות וכו'

11. קשר עם מאגרי נתונים מרכזיים



רכיב 3.30: רשת תקשורת נתונים

מטרת הרחבה זו לסייע בהגדרת הדרישות של מערכת מיצע ברכיבים תקשורת מקומית - 3.30 ותקשורת רחבה - 3.31. זאת, במקרים בהם מדובר ברשת פשוטה, או הרחבות לרשת קיימת. במקרים בהם הדרישות ברכיבים אלה מתרחבות (מעבר לעמוד אחד!), יש לבחון אם מדובר בפרויקט תשתית שאז יש להסתייע בקיט רשתות תקשורת - Networks בכרך מערכות תשתית.

במונח תקשורת נתונים, הכוונה לאמצעי המאפשר תקשורת ברמת בניין או אוסף בניינים בחצר אחת (קמפוס) - רשת LAN (Local Area Network) וקישור בין רשתות LAN שונות ע"י קישורים ציבוריים (קווי בזק, לוויין, סיבים אופטיים שכורים וכו') - או רשת WAN (Wide Area Network). לתשומת לב, קישור לרשתות ציבוריות (דוגמת Internet) מכוסה ע"י סעיף 3.32.

בדומה לרכיבים אחרים בסעיף הטכנולוגיה, אפשר להשתמש בהרחבה זו באחת משתי רשימות תיג:

- רשימה תקנית המכילה אזכור קצר של תקנים ו"כתב כמויות" קצר
- רשימה מפורטת יותר המיועדת למקרים מיוחדים, או כ"השלמה" לסעיף 1, אם בנוסף לתקן, נדרש גם הסבר מילולי.

בכל מקרה, הרחבה זו מתייחסת להיבטים הטכניים בלבד. לכך יש תמיד להוסיף מאפיינים כמותיים לוגיסטיים וארגוניים, כמפורט בתיקי העבודה השונים

רכיב 4.1.4: פרטי הספק

הרחבה זו מסייעת בהגדרת רכיב 4.1.4 במפרט ובבדיקתו. מטרתו העיקרית של רכיב זה היא לברר פרטים על טיב הספק (המציע), ניסיונו, אמינותו וכו'.

סעיפים 1-10 להלן מיועדים לברר פרטים על הספק הראשי. סעיף 11 מיועד לברר פרטים על היצרן (בחוו"ל) אם הוא שונה מהספק המשוק (בארץ). סעיף 12 מיועד לקבלני משנה (סוכנים וכו'). אם לכל קבלן משנה יש יצרן (בחוו"ל), יש למלא סעיפים 13,14 וכו', בדומה לסעיף 11.

ראה גלופת לימוד ועבודה בלשונית תוצרים בקיט בקשה להצעות RFP בכרך יסודות/מחזור חיים

1. מעמד כללי של הספק בשוק המקומי

1.1 היקף עסקי

- כללי
- בענ"א (% ענ"א מההיקף הכולל)
- במגזר הממשלתי (% מההיקף הכולל ומההיקף בענ"א)
- התפלגות לפי סוגי מערכות (ציוד ותוכנות)

הפרטים הנ"ל הם בהקשר עם המערכת הנדונה ובדגש על יכולת הספק לתמוך בה.

1.2 ותק וניסיון

- מס' שנים בענ"א כללי
- מס' שנים בענ"א בסקטור הממשלתי

הפרטים הנ"ל הם בהקשר עם המערכת הנדונה ובדגש על יכולת הספק לתמוך בה.

1.3 לקוחות והתקנות

- כללי בענ"א
- בסקטור הממשלתי
- בפרויקטים דומים לפרויקט הנדון

2. כ"א בחברה

- כללי
- התפלגות העובדים לפי מקצוע/התמחות/ותק וניסיון
- התפלגות לפי עובדים קבועים/זמניים/יועצים.

3. מערך הדרכה של ספק

- מערך הדרכה קבוע (רשימת קורסים ומדריכים)
- הדרכות לפי הזמנה (רשימת קורסים ומדריכים)
- הדרכות אצל לקוח
- אמצעי הדרכה ושיטות.

4. בתי תוכנה וחומרה מתמחים

רשימת בתי תוכנה ו/או חומרה העובדים בשיתוף פעולה עם הספק:

- שמות ואנשי קשר
- ניסיונם בפיתוח מערכות דומות
- טיב הקשר בינם ובין הספק

5. מוניטין ולקוחות ממליצים

6. יכולת פיתוח וגיבוי במתקן אחר

7. נכונות לבצע Pilot והתקנות ניסיוניות

8. סיוע בהתקנה ובתשתית

9. זמני אספקה וצורת הרכישה

10. טיב הקשר של הספק עם היצרן/חברת האם

חברת בת?, ספק בלעדי? קשר ישיר עם חב' האם או דרך "נציג איזורי?"

11. מעמד כללי של היצרן בשוק העולמי

11.1 היקף עסקי

- כללי
- בענ"א (% ענ"א מההיקף הכולל)
- בסקטור הממשלתי

- התפלגות לפי סוגי מערכות (ציוד ותוכנות)
- דגש על המערכות המוצעות בהצעה זו.
- 11.2 וותק וניסיון**
- מס' שנים בענ"א כללי
- מס' שנים בענ"א בסקטור הממשלתי
- בסוג המערכות המוצע.
- 11.3 לקוחות והתקנות**
- כללי בענ"א
- בסקטור הממשלתי
- פרויקטים דומים לפרויקט הנדון בעולם.
- 11.4 מידת השקעה במו"פ**
- 11.5 כוונת התפתחות והכרזות צפויות (רלוונטיות)**
- 11.6 מחויבות וטיב הקשר של היצרן עם מדינת ישראל.**
- 12. פרטים על קבלני המשנה - אם ישנם**
- טיב ההתקשרות בינם לבין הספק הראשי
- כל הפרטים שנשאלו לגבי הספק הראשי (סעיפים 10-1 לעיל).

רכיב 4.4: תיק תפעול

כל מערכת חייבת להכיל תיק תפעול מסודר ועדכני. מערכות המשוכנות במרכז מחשבים בו קיימים נהלי תפעול וייצור - בפרט אם גם קיים כלי ייצור ממוכן (רכיב 3.15 בעץ המערכת) - יבנו את תיק התפעול לפי הנהלים והכלי הקיימים בארגון והרחבה זו תשמש כהמלצה ו/או בקרה בלבד. ארגונים בהם אין נוהל תפעול מסודר, ייעזרו בהרחבה זו. ניתן גם להיעזר בגלופת לימוד ועבודה בקיט תפעול בכרך יסודות/מחזור חיים.

סעיפים 1-3 בתיק הם כלליים. "לב" התיק הוא סעיף 4 להלן בו מתוארים במפורט כל פרוצדורה או תהליך תפעולי. שים לב לפרוצדורות מיוחדות כגון:

- פרוצדורות Housekeeping שוטפות: פתיחה, סגירה, גיבויים וכו'
- פרוצדורות לטיפול במקרים חריגים: שחזורים, הודעות שגיאה, וכו'
- פרוצדורות להעברות מידע: קבלת/משלוח ממשקים
- פרוצדורות תקופתיות: פתיחת/סגירת שנה, הרצת סוף חודש וכו'.

מיכון התיק והפעלה Online בעזרת כלי ממוכן הוא יתרון ברור אשר יכול לחסוך הרבה מאמץ בתיעוד תיק ההפעלה. במקרה כזה, אין כמעט צורך בכתיבת תיק תפעול, התיק קיים בתוך מערכת הייצור הממוכנת וסעיף זה יכיל תיאור כללי בלבד ויפנה לתיק הממוכן.

שים לב שמדובר בתיק תפעול למערכת מסוימת, לא תיק תפעול הכולל של "חדר המחשב". זה האחרון יכיל בנוסף לתיקי התפעול של המערכות השונות, גם נהלי הפעלה כלליים כגון:

- כיבוי והדלקה של מערך המחשב הראשי
 - פתיחה וסגירה של רשת התקשורת
 - נהלי גיבוי ושחזור מרכזיים
 - טיפול במקרי חירום וכו'.
- הרחבה זו מטפלת בתיק התפעול של מערכת בודדת.

מבנה תיק תפעול

להלן מבנה מומלץ של תיק תפעול למערכת.

0. מנהלה - של התיק עצמו

- מי כתב במקור
- מי אחראי לעדכון שוטף
- תאריך עדכון אחרון
- תפוצה

1. גורם מתפעל

האם הוא:

- מחלקת תפעול וייצור ביחידת המיכון בארגון
- גורם חוץ בלשכת שירות
- גורם חוץ בחוזה Facility Management
- Outsourcing

2. זמני הפעלה ומשמרות

- בעבודה שוטפת
- בתקופות מיוחדות (סוף חודש, סוף שנה וכו').

3. דרישות משאבים לתפעול

- כ"א
- זמן מחשב
- תקשורת
- תחבורה
- דרישות "סביבתיות" פיסיות שונות
- ציוד מתכלה: נייר, טפסים, חומר עזר למדפסות
- ציוד במחזוריות: סרטים, דיסקטים.

4. פרוצדורות ההפעלה

- רשימת פרוצדורות ההפעלה העיקריות (אינדקס)
- כל פרוצדורת (תהליך) הפעלה תפורט ע"י:
 - שם הפרוצדורה/התהליך
 - מסך/חלון תפריט (דרכי גישה)
 - תיאור מקוצר
 - מסך/חלון הפעלה
 - הודעות
 - טיפול בחריגים ושגיאות.

5. תפעול בזמני חירום ובמתקן גיבוי

- לפי סעיפים 2-4 לעיל.

רכיב 4.6: שירות ותחזוקה

בנספח שירות תחזוקה יש לציין מדדים לשירות ותחזוקה הפרמטרים הבאים:

- איזה רכיב (או אוסף רכיבים) מכוסה
- תקופת האחריות
- תקופה לאבטחת חלקי חילוף
- זמינות רישום הודעות (קבלה ואישור)
- זמנים ל"מעקף" (תיקון זמני)
- זמנים לתיקון מלא
- מקום התיקון
- טיפול מונע
- עלויות.

הנספח יגדיר:

12. תנאי מינימום לשירות הממשלתי

13. תנאי מינימום למשרד/מערכת

14. תנאים משופרים.

ראה חוזה שירות ותחזוקה תקני בקיט חוזים והיבטים משפטיים בכרך נושאים תומכים.

בשלב התחזוקה הופך רכיב זה לניהול תצורה של המערכת. היעזר בטופס "אירוע תחזוקה" שבקיט תחזוקה בכרך יסודות / מחזור חיים.

רכיב 4.7.4: מדריך למשתמש

מדריך למשתמש הוא כלי מרכזי בהטמעת המערכת, בתפעולה השוטף, בהדרכות ובהכשרת עובדים חדשים. מדריך למשתמש היא מרכיב חשוב בכל מערך הדרכה.

מדריך למשתמש צריך לענות על הדרישות הבאות:

| | |
|----------------|---|
| קריא: | כתוב בסגנון בהיר, פשוט, לוגי, קל להבנה. |
| יעיל: | מאפשר איתור מהיר של המושג או הפונקציה הנדרשת. |
| מקיף: | מכיל את כל המידע הנדרש. |
| תקף: | תואם את המהדורה העדכנית של המערכת. |
| דידקטי: | מתאים לשימוש כספר עזר לתכנית ההדרכה. |
| שימושי: | מימדים ומבנה פיזי נוחים לתפעול ואחסון בעמדה. |
| נגיש: | ניתן לשכפול ויצירת עותקים נוספים בקלות. |

דגשים עיקריים בכתיבת מדריך למשתמש

| | |
|-----------------------------|--|
| מניעת כפילות | יש להימנע מהכללת תכנים מסוימים במדריך, המופיעים גם במסמכים אחרים, למשל התיאור הכללי. המדריך מיועד רק למי שרוצה לדעת כיצד להפעיל את המערכת. |
| סגנון כתיבה ומושגים | יש להימנע מכתיבה בשפה טכנית המתאימה לאנשי תוכנה וחומרה, אך אינה ברורה למשתמש הממוצע. |
| תמציתיות | יש להימנע מהכללת פרטים מייגעים, שאינם רלוונטיים למשתמש בתפעול השוטף. אם הכרחי - יש לכלול אותם בנספחים. |
| אינדקס נושאים/מונחים | רצוי ביותר להקלת ההתמצאות במדריך. |
| עריכה גראפית | במערכות מסוימות, בהן יש חשיבות מיוחדת למדריך בהטמעת המערכת בארגון, רצוי להשקיע מחשבה ואמצעים בשיפור העריכה הגראפית של המדריך, לשיפור המובנות וההתמצאות בו. |

מבנה מומלץ למדריך למשתמש

בקלט הטמעת מערכת בכרך נושאים תומכים ניתן למצוא גלופת לימוד ועבודה למדריך למשתמש.
להלן ראשי פרקים למבנה מומלץ של מדריך למשתמש:

1. עמוד שער
2. הנחיות לשימוש במדריך
3. תיאור הסביבה ותיאור פונקציונלי כללי
4. מילון מונחים והגדרות
5. עץ המסכים ושיטת הממשק למשתמש
6. מסכי פעולה וטרנזקציות
7. ניהול המערכת: פעולות וטרנזקציות מיוחדות
8. רשימת הקלטים למערכת
9. רשימת הדו"חות והפלטטים
10. נהלי אבטחת מידע במערכת
11. הודעות המערכת

מדריך למשתמש המהווה עותק של מסכי העזרה (O/L Help) ומסכי הפעולה הוא נוח לבנייה ולתחזוקה וגורם לכך שהוא עצמו והמערכת יהיו תקינים ועדכניים כל הזמן.

רכיב 4.8.1: תכנית בדיקה

תכנית בדיקה למערכת איננה תחליף לשלב בדיקות המערכת. תכנית בדיקה למערכת היא מעין "ציוד בדיקה" (צב"ד) המלווה כל הזמן את המערכת ומאפשר הפעלה מיידית בכל מקרה של הכנסת שינוי בתוכנה, עדכון הטכנולוגיה, הוספת משתמשים וכו'. תכנית הבדיקה היא **בדיקת מינימום** ומוגדרת כך גם בחוזה התקשרות לבניית המערכת.

תכנית בדיקה תגדיר ראשית ועיקר: **מה ייבדק ואיך ייבדק**. בנוסף תוגדר גם כל המנהלה ההכרחית: מי בודק, מתי נבדק, למי מדווחים וכו'. תכנית הבדיקה תוגדר לראשונה בשלב האפיון ותורחב בשלב עיצוב ובנייה כחלק מעיצוב המערכת הכולל. התכנית תתעדכן באופן שוטף בשלבי התפעול והתחזוקה. אם התכנית משתרעת על יותר מ 3-5 עמודים כדאי לצרפה לתיק המערכת (תיק האפיון, העיצוב או התחזוקה) כנספח 4.8.1 ולא "להעמיס" בגוף התיק. במקרים כאלה, כדאי לערוך את התכנית כך שהיא מסמך העומד בזכות עצמו, כולל עמוד שער, תאריך, כותרות, שם הכותב, מאשר וכו'.

במערכות גדולות או מערכות הדורשות תכנית בדיקה רחבה ומקיפה, ניתן להיעזר בתיק הבדיקות שבקיט בדיקות מערכת - Testing בדרך יסודות / מחזור חיים.

מבנה מומלץ לתכנית בדיקה

- מנהלה
 - מסכים לבדיקה: רכיב 2.4 - ממשק תפעולי
 - טרנזקציות לבדיקה: רכיב 2.6
 - תכנית מינימליסטית זו מתמקדת בבדיקת טרנזקציות ולא תהליכים בהנחה שטרנזקציה אחת מובילה לשנייה ובאופן עקיף זה ייבדקו גם התהליכים. במקרים רבים עשוי הפרויקט להעדיף גישה הפוכה של בדיקה של התהליכים ומתוכם בדיקת הטרנזקציות.
 - מודולים לבדיקה: רכיב 2.7
 - רשימת המודולים לבדיקה תתווסף לתכנית הבדיקה בשלב העיצוב. אפשר לשלבה עם בדיקת המסכים או הטרנזקציות.
 - קבצים לבדיקה: רכיבים 2.11 ו- 2.12
 - קבצים לוגיים יוגדרו כבר בשלב האפיון. הקבצים הפיסיים יתווספו בשלב עיצוב ובנייה.
 - דו"חות לבדיקה: רכיב 2.15
 - נושאים רוחביים
- ניתן להיעזר בגלופות הלימוד והעבודה בקיט בדיקות מערכת בדרך יסודות/נושאים תומכים .