**שם הקורס: ניהול פרויקטים**

**הפקולטה למנהל עסקים, תואר ראשון שנת הלימודים תשפ"ה סמסטר ב'**

**נושא העבודה: מטלה מס 1 – ניתוח מצב קיים + הגדרת יעדי /מטרות הפרויקט החדש.**

**שם המרצה: מר בנבניסטי רונן**

**שם הארגון : מכבי שירותי בריאות**

**מגישים:**

**איתמר קוניבסקי: 207435397**

**עומר דרורי: 207700253**

**תאריך הגשה: 3.04.2025**

1. **תיאור הארגון והפרויקט**

**שם הארגון:** מכבי שירותי בריאות – קופת החולים השנייה בגודלה בישראל. מכבי שירותי בריאות (שהוקמה ב-1941) מונה כיום כ-2.9 מיליון מבוטחים וכ-7,700 עובדים ברחבי ישראל. הארגון פועל במסגרת חוק ביטוח בריאות ממלכתי, ומספק שירותי בריאות מקיפים בקהילה ובבתי חולים. מכבי ידועה באיכות הטיפול הרפואי, חדשנות טכנולוגית ושביעות רצון גבוהה של לקוחותיה. פעילות הארגון כוללת רשת מרפאות ראשוניות ומומחים, מרכזים רפואיים (כגון רשת בתי החולים אסותא שבבעלותה) ומכוני אבחון בכל רחבי הארץ. מכבי פועלת כארגון ללא כוונת רווח התקציב השנתי שלה נגזר מתשלומי הביטוח הלאומי עבור חבריה, ומגיע להיקף של כמה מיליארדי שקלים בשנה (כ-3.65 מיליארד ₪ בשנת 2021 (. מבנה הארגון כולל הנהלה מרכזית בראשות היו"ר והמנכ"ל, חמישה מחוזות שירות עיקריים, ומוסדות בת כגון **אסותא מרכזים רפואיים** בתי חולים ומכוני טיפול, **מכבי פארם**, וזרוע מחקר וחדשנות מכון קאהן-סגל-מכבי.

**שם הפרויקט:** מערכת ניהול מרשמים דיגיטלית מבוססת AI בינה מלאכותית

**הצגת הפרויקט:** הפרויקט נועד לתכנן ולפתח **מערכת מידע רפואית דיגיטלית** עבור מכבי, שתנהל באופן מקוון את תהליך הנפקת המרשמים הרפואיים וניהולם, תוך שילוב מנוע בינה מלאכותית. המערכת תשמש רופאים במרפאות מכבי להנפקת מרשמים אלקטרוניים, רוקחים בבתי המרקחת של מכבי לשליפה ואישור מרשמים, ומטופלים לקבלת התרופות ומעקב אחריהן – הכל באופן יעיל, מהיר ומאובטח. המערכת משתייכת לסוג מערכות מידע **Digital Health** עם מרכיבי **Web** ו-**Mobile**, ומהווה חלק ממערך מערכות המידע הרפואיות דומה למודול במערכת EMR/CRM אך ממוקדת בניהול תרופות. פיתוח המערכת ייעשה באופן **פנים-ארגוני**, תוך שימוש בסביבות פיתוח עדכניות כגון פיתוח Web מבוסס Java/.NET עבור השרת ויישומוני מובייל ב-IOS/Android, בשילוב ספריות AI בפייתון ללוגיקת הבינה המלאכותית. שילוב המנוע החכם יאפשר ניתוח נתוני מטופלים ותרופות והפקת המלצות בזמן אמת במהלך הרישום.

**הגדרת הפרויקט בארבעת פרמטרי הניהול:** הפרויקט מוגדר **בתקציב** כולל של כ-5 מיליון ₪, המשקף השקעה בתשתיות תוכנה, חומרה, כוח אדם ופיילוטים. לוח הזמנים המשוער פרמטר **זמן** הוא כשנה וחצי – 18 חודשי פרויקט, כולל שלבי ניתוח, פיתוח, בדיקות ופריסה הדרגתית במרפאות הפיילוט של מכבי. **תכולת** הפרויקט כוללת פיתוח מודול הנפקת מרשמים לרופאים, אפליקציה/פורטל למטופלים לצפייה במרשמים, ממשק לרוקחי מכבי לביצוע וניפוק, אינטגרציה למסד נתונים מרכזי של מרשמים, ומנוע AI לבדיקות והתראות על אינטראקציות. היקף התכולה מוגדר כך שיכסה את כל שלבי תהליך המרשם – מרישום אצל הרופא ועד אספקת התרופה בפועל – וכן פונקציות מתקדמות של ניתוח מידע. הפרויקט שם דגש מיוחד גם על פרמטר **איכות:** עמידה בתקני אבטחת מידע רפואי ותקנות משרד הבריאות, הבטחת זמינות ושרידות גבוהה של המערכת, דיוק והאמינות של אלגוריתמי ה-AI, וחוויית משתמש נוחה לצוותים הרפואיים ולמטופלים. הצלחת הפרויקט תימדד באיכות התוצר – מערכת אמינה ובטוחה המשתלבת היטב בעבודת מכבי – במסגרת התקציב והזמן שהוגדרו.

1. **מטרות ויעדי העל של הפרויקט**

הפרויקט נועד לתת מענה לצורך עסקי ותפעולי מהותי בתחום ניהול התרופות במכבי. **הצורך העסקי** העיקרי הוא שיפור תהליך רישום התרופות ואספקתן, כדי להגביר את בטיחות הטיפול ויעילותו. כיום, אף על פי שמכבי היא ארגון חדשני עם מערכת רשומות רפואיות אלקטרוניות, עדיין ישנן מגבלות בתהליך ניהול המרשמים: למשל, צורך בשילוב טוב יותר של התראות חכמות בעת רישום התרופה, ושיפור הנגישות הדיגיטלית עבור המטופל. הפרויקט עונה על צורך זה באמצעות מערכת שתאפשר לרופא לרשום מרשם באופן דיגיטלי לחלוטין, תתריע בזמן אמת על בעיות (באמצעות AI ותספק למטופל חוויית שירות מודרנית (מרשם זמין בנייד, תזכורות, וכד'). בכך המערכת תחזק את **הערך העסקי** של מכבי כקופה מובילה בחדשנות ושירות, ותתמוך **בצורך התפעולי** לחסוך זמן ומשאבים שנדרשים כיום בתהליכים ידניים או מפוצלים. מעבר לכך, המערכת תהווה תשתית לניהול מידע על תרופות במכבי, שיוכל לשמש למחקר ולשיפור מתמיד של שירותי הבריאות.

**בעיות וחוסרים במצב הקיים (לפני הפרויקט):** למרות התקדמות הדיגיטציה, זוהו לפחות חמישה חוסרים בתהליך הנוכחי של רישום המרשמים במכבי, אותם הפרויקט בא לפתור:

* **טעויות אנוש וחוסר בטיחות:** במצב הקיים, עלולות להתרחש טעויות ברישום תרופות עקב גורם אנושי – למשל מתן תרופה במינון שגוי, או רישום ידני שלא נקלט היטב. במחקרים נמצא כי אלפי מקרי מוות בשנה מיוחסים לטעויות במרשמים וכתב יד בלתי קריא בעולם ( גם אם במכבי רוב הרישום ממוחשב, חוסר כלי בדיקה אוטומטיים עלול לאפשר שגיאות כמו אינטראקציה בין-תרופתית מסוכנת או התנגשות עם אלרגיות של המטופל. בנוסף, במצב הנוכחי אין מערכת AI מתקדמת לבדיקות חכמות, כך שהרופא נסמך על ידע אישי או התראות בסיסיות בלבד. הדבר עלול לסכן מטופלים במקרה של מורכבות תרופתית (כמו מטופלים עם ריבוי תרופות.)
* **העדר אינטגרציה מלאה וראייה הוליסטית:** תהליך רישום התרופות כיום מפוצל בין מספר מערכות – מערכת ה-EMR (רשומה רפואית) של הרופא, מערכת בתי המרקחת, ונתוני קופות. לא תמיד יש **תמונה אחידה** ועדכנית לכל הגורמים. לדוגמה, יתכן שמידע על תרופות שנרשמו על ידי מומחה מחוץ למערכת לא מופיע בפני רופא המשפחה בזמן הבדיקה. חוסר אינטגרציה זו מקשה על קבלת החלטות מבוססות-מידע. כמו כן, היעדר מאגר מרכזי של **היסטוריית התרופות** לכל מטופל מקשה לזהות דפוסים (למשל מטופל שממלא מרשמים מרובים אצל רופאים שונים) או לעקוב אחרי מילוי ההוראות לאורך זמן.
* **יעילות תפעולית נמוכה ותהליך איטי:** בתהליך הקיים, ישנם שלבים ידניים וגוזלי זמן. רופאים צריכים לעיתים לחפש מידע בצורה ידנית (כמו לעיין בהיסטוריה מודפסת או בתיק הרפואי בקליניקה), רוקחים נאלצים לאשר מרשמים טלפונית אם יש חוסר התאמה, ומטופלים צריכים לגשת פיזית למרפאה או לבית המרקחת כדי לקבל את המרשם או התרופה. שלבים אלו מאטים את השירות, יוצרים עומס על הצוות הרפואי, ועלולים לגרום לעיכובים במתן הטיפול. למשל, בהיעדר ממשק ישיר, הרופא לא יודע מיד אם התרופה סופקה, והמטופל צריך לעדכן או לבצע פעולות נוספות (כגון לבקש חידוש מרשם באמצעות טלפון). חוסרים אלו בתפעול הפוגעים בזרימת העבודה הרציפה.
* **מעורבות מטופל נמוכה ואי-נוחות למטופלים:** כיום למטופל במכבי יש גישה חלקית בלבד למידע על המרשמים שלו – בדרך כלל הוא מקבל העתק נייר או יכול לצפות במידע מוגבל דרך אתר/אפליקציית מכבי ללא יכולת אינטראקטיבית רבה. אין למטופל התראות פרואקטיביות (למשל תזכורת לקחת תרופה בזמן, או התראה לחדש מרשם שעומד להיגמר). מטופלים מסוימים, בעיקר מבוגרים או מטופלים כרוניים, מתקשים בניהול התרופות שלהם בעצמם, והמערכת הנוכחית לא **מלווה** אותם באופן צמוד. חוסר זה תורם לאי-היענות לטיפול (אי-נטילת תרופות כנדרש) ולתוצאות בריאותיות פחות טובות. בנוסף, היעדר אפשרות להזמין תרופות מרחוק (און-ליין) מאלץ מטופלים עם מוגבלות ניידות או בתקופות כמו סגרי מגפה להגיע פיזית לבית מרקחת.
* **העדר ניצול נתונים ואופטימיזציה:** במצב הקיים, הארגון לא מפיק את מלוא התועלת מהמידע הנצבר על מרשמים. קשה לבצע **בקרת איכות** רוחבית – למשל, לזהות באופן שיטתי דפוסי רישום לא אופטימליים (כגון רופאים שרושמים תרופה יקרה כשיש חלופה זולה או בטוחה יותר) או מטופלים שנמצאים בסיכון בשל דפוס התרופות שלהם. כמו כן, אין כלי אוטומטי להמליץ על **שיפור עלויות** – למשל המערכת לא תתריע לרופא על תרופת גנרית זולה יותר עם אותה יעילות. במצב הנוכחי, ניתוחים כאלה נעשים בדיעבד (על ידי גורמי מטה) ולא בזמן אמת בנקודת הטיפול. חוסר בינה עסקית זו גורם להפסד פוטנציאל לשיפור היעילות הקלינית והכלכלית של מכבי.

**המטרות והתועלות הצפויות מהפרויקט:** הפרויקט צפוי להביא שיפורים משמעותיים, עם לפחות חמישה יעדי-על ותועלות מרכזיות:

* **שיפור בטיחות הטיפול והפחתת טעויות:** המערכת הדיגיטלית החדשה תשפר את **בטיחות המטופלים** על ידי מניעה כמעט מוחלטת של טעויות רישום וניפוק. כל מרשם ייבדק אוטומטית באמצעות מנוע ה-AI אל מול מאגר התרופות, האלרגיות וההיסטוריה הרפואית של המטופל. במקרה של אינטראקציה מסוכנת בין תרופות, אלרגיה ידועה או מינון בלתי שגרתי – המערכת תתריע בפני הרופא באופן מידי ולא תאפשר את הרישום ללא התייחסות. יכולת זו חשובה במיוחד בעידן של ריבוי תרופות , בו למטופלים רבים יש רשימת תרופות ארוכה; הנטל על הרופא והרוקח לוודא שאין תגובות שליליות גדל, ומערכת AI יכולה לסרוק במהירות מסד נתונים ענק ולהתריע על אינטראקציות וניגודי תרופות פוטנציאליים כך ימנעו כפילויות במרשמים (תרופות דומות מרופאים שונים) ותימנע הנפקת תרופה שעלולה להזיק. למעשה, **מנוע ההמלצות** יספק לרופא ולרוקח מעין “יועץ תרופות” אוטומטי: יתריע על סיכון, ויספק המלצות לחלופות בטוחות יותר במקרה הצורך כתוצאה, צפויה ירידה בשיעור האירועים התרופתיים החריגים, בשיפור באיכות הטיפול והגנה על חיי מטופלים. בנוסף, המערכת תמנע שגיאות הנובעות מכתב יד או הקלדה – כל המידע יהיה מוקלד בפורמט אחיד וברור, ובכך ימנעו טעויות שפענוח או קריאה לקויה (כפי שקורה במרשמים ידניים(
* **ייעול תהליכים וחיסכון בזמן לצוות הרפואי:** המערכת הדיגיטלית תחסוך זמן יקר לרופאים, לרוקחים ולאנשי המנהלה. **אוטומציה של העבודה הידנית** – למשל, שליחת המרשם ישירות למאגר מרכזי ולבית המרקחת – תחליף פעולות כמו הדפסת מרשם, חתימתו, ומסירתו ידנית. הרופאים יוכלו להפיק מרשם בכמה קליקים, ללא ניירת, ולדעת שהוא מיד זמין לכל בית מרקחת רלוונטי. הרוקחים מצידם לא יצטרכו להזין את הנתונים מחדש מהנייר למחשב, אלא רק לאשר אלקטרונית את הניפוק. כך נחסכת כפילות בהקלדה ובהעברת מידע, מצמצמים צווארי בקבוק תפעוליים ומאפשרים טיפול ביותר מטופלים בפחות זמן. כתוצאה, זמן ההמתנה של מטופלים בבתי המרקחת ובמרפאות ירד. בנוסף, המערכת תצמצם את הצורך בשיחות טלפון ובתיאומים ידניים בין רופאים לרוקחים – כל התקשורת תיעשה דרך המערכת עם סטטוסים ועדכונים בזמן אמת. החיסכון בזמן יתבטא גם באפשרות להפחית עומס אדמיניסטרטיבי על רופאים, כך שיוכלו להתמקד יותר במטופל ובקבלת החלטות קליניות מאשר בניירת.
* **שיפור נגישות ושביעות רצון המטופלים:** המערכת תספק למטופלי מכבי חוויית שירות מודרנית ונוחה יותר, מה שצפוי להעלות את שביעות רצונם. כל מרשם שיונפק יהיה זמין באופן **מידי ומקוון** בחשבון האישי של המטופל באפליקציית הסמארטפון או בפורטל מכבי. המטופל יקבל **התראות** אוטומטיות – למשל הודעת SMS או push ברגע שהרופא רשם תרופה, ותזכורת לגשת לבית המרקחת לאסוף אותה. יתרה מזאת, המערכת תיישם **אפליקציית ניהול תרופות למטופל**: המטופל יוכל לצפות בכל המרשמים הפעילים שלו, לראות הנחיות לנטילה, תאריכי תפוגה של המרשם, ואף לקבל התראה ליטול את התרופה בזמן שנקבע (למשל בתרופות יומיות). מחקרים מראים שהתראות דיגיטליות כאלה משפרות היענות לטיפול ומפחיתות אשפוזים חוזרים. בנוסף, המטופלים ייהנו מאפשרות **להזמין תרופות מרחוק**: המערכת תחובר לשירות משלוחים של מכבי פארם, כך שלאחר שהמרשם אושר, המטופל יוכל להזמין בלחיצת כפתור את התרופה עד לביתו (אטרקטיבי במיוחד לקשישים או בזמן מגפה) כל אלו יהפכו את התהליך לידידותי, מהיר ומשופר משמעותית לעומת המצב הקיים של קבלת מרשמים ידניים. התוצאה תהיה **העצמת המטופל** – הוא מעורב יותר בניהול התרופות שלו, ויש בידיו את הכלים הדיגיטליים לעשות זאת בקלות.
* **תועלת כלכלית וניצול אופטימלי של משאבים:** היבט חשוב של הפרויקט הוא **שיפור היעילות הכלכלית** של ניהול התרופות. המערכת תספק המלצות על תרופות גנריות חלופיות זולות יותר בעת רישום התרופה, כאשר הדבר מתאים קלינית, וכך עשויה להפחית את עלויות התרופות למכבי ולמטופלים. כמו כן, על-ידי מניעת כפילויות (למשל שני רופאים שונים שרושמים אותה תרופה ללא ידיעתם אחד על השני), המערכת תמנע בזבוז של תרופות או חיובים מיותרים. **ניהול המלאי** בבתי המרקחת ישתפר תודות לנתונים מדויקים בזמן אמת – הרוקחים והנהלת מכבי יוכלו לחזות ביקוש לתרופות בהתבסס על נתוני המרשמים AI. יכול לסייע אף בתחזיות מלאי עונתיות וכדומה בנוסף, בזכות העלייה בהיענות המטופלים (נטילת תרופות כנדרש) ייתכן צמצום סיבוכים רפואיים והפחתת אשפוזים, מה שחוסך עלויות למערכת הבריאות בטווח הארוך המערכת גם תחסוך משאבי נייר והדפסה (תרומה ליעילות ולקיימות). בסך הכל, **החזר ההשקעה**  בפרויקט צפוי להיות גבוה: הן בחסכון הישיר (זמן וכסף) והן בערך המוסף (שיפור איכות השירות מושך חברים ומחזק את המוניטין של מכבי כארגון מתקדם).
* **בסיס לחדשנות ויתרון תחרותי למכבי:** השקת מערכת מרשמים מבוססת AI תהווה מקפצה טכנולוגית עבור מכבי, ותחזק את מעמדה כמובילת חדשנות במערכת הבריאות. המערכת החדשה תשמש **פלטפורמה לחדשנות מתמשכת** – ניתן יהיה להרחיבה בעתיד ליכולות נוספות כגון ניתוח נתוני צריכת תרופות באוכלוסייה לצורך מחקר באמצעות מכון KSM זיהוי **מגמות בריאות** (למשל עלייה במרשמי אנטיביוטיקה באזור מסוים) והפעלת תוכניות מניעה יזומות. כמו כן, הפרויקט יהווה מודל למיזמים דיגיטליים אחרים במכבי (כגון ניהול הפניות, או מערכת לניטור מטופלים מרחוק) וילמד את הארגון כיצד לשלב בינה מלאכותית בתהליכים קליניים באופן יעיל. בשוק הבריאות התחרותי, בו קופות אחרות משיקות שירותים דיגיטליים, פרויקט זה ייתן למכבי **יתרון תחרותי** ממשי. הוא ימצב אותה בחזית התחום של שירותי בריאות דיגיטליים חכמים, וימשוך מטופלים וטאלנטים רפואיים המבקשים לעבוד עם מערכות מתקדמות. בנוסף, ההצלחה תחזק את אמון הנהלת הארגון בהשקעות נוספות בטכנולוגיה, מתוך ראיית התועלת שהושגה.

לסיכום, הפרויקט נועד לענות על צורך ברור ולתקן חוסרים משמעותיים. הצלחתו צפויה להביא שורת יתרונות למכבי: שיפור הבטיחות, הייעול, השירות למטופל, החיסכון והחדשנות. בכך הוא מיישר קו עם המגמה הגלובלית לעבר רפואה דיגיטלית הנתמכת ב-AI, ומציב את מכבי כשחקן מוביל במגמה זו בישראל.

1. **תיאור הפתרון הטכנולוגי**

**סוג המערכת והמוצר המוצע:** הפתרון המתוכנן הוא מערכת מידע בריאותית דיגיטלית, הנכללת בקטגוריית מערכות Digital Health עם מרכיבי **Web** ו-**Mobile**. במובן מסוים, זוהי תת-מערכת בתחום ה-**EMR/EHR** (רשומה רפואית אלקטרונית) הממוקדת בטיפול התרופתי, וניתן לסווגה גם כמודול **CRM רפואי** המיועד לניהול קשרי גומלין בין רופאים, מטופלים ובתי מרקחת בתחום התרופות. בניגוד למוצר מדף, הפרויקט מתוכנן כ**פיתוח עצמי** המותאם לצרכי מכבי. מכבי בוחרת בפיתוח עצמי על-מנת לנצל באופן מיטבי את הדאטה העצום שברשותה ואת התהליכים הייחודיים שלה, וכן כדי לשלב מנוע AI שאומן על נתוני מכבי. הפיתוח ייעשה בסביבת שרת ענן פרטי של מכבי (תואם לתקני אבטחת מידע רפואיים), תוך שימוש בארכיטקטורה מודרנית מבוססת Microservices: שירות אינטרנט מרכזי לניהול המרשמים, אפליקציית Web לרופאים ולרוקחים, ואפליקציית מובייל למטופלים. שפת הפיתוח של צד-השרת יכולה להיות  Java עם חשיפה של API מאובטח לטובת ממשקי המשתמש. מנוע הבינה המלאכותית ימומש בפייתון תוך שימוש בספריות למידת מכונה ויורץ כשירות נפרד המתקשר עם שירות המרשמים. מסד הנתונים יהיה מסוג RDBMS כגון SQL Server לאחסון עסקאות מרשם, יחד עם שימוש בכלי NoSQL למשל MongoDB עבור לוגים ונתוני Big Data הנדרשים למודול ה-AI. המערכת המוצעת, אם כן, היא פתרון **Web/Mobile רפואי ייעודי** שיפותח וייושם בתוך תשתיות מכבי, ויותאם להשתלב במערכות הקיימות (כגון קריאות למידע מתוך מערכת ה-EMR של מכבי).

**דרישות פונקציונליות עיקריות:** בהגדרת המערכת זוהו לפחות חמש דרישות עסקיות/תהליכיות (פונקציונליות) שהמערכת החדשה צריכה למלא:

1. **רישום והנפקת מרשם דיגיטלי על ידי הרופא:** המערכת תאפשר לרופא במרפאה להפיק מרשם תרופה באופן ממוחשב לחלוטין במהלך המפגש עם המטופל. הרופא יבחר את התרופה ממאגר ממוחשב (תוך אפשרות לחיפוש לפי שם גנרי/מסחרי), יגדיר מינון והוראות, והמערכת תנפיק את המרשם בפורמט דיגיטלי חתום. בלחיצת כפתור, המרשם ישלח באופן מאובטח למאגר מרכזי ויהיה זמין מיידית לבתי המרקחת של מכבי. דרישה זו כוללת גם ממשק משתמש נוח לרופא בתוך מערכת ה-EMR הקיימת – למשל כטופס אלקטרוני או חלון ייעודי לרישום מרשמים. בכך התהליך מבטיח שהרופאים יוכלו ליצור ולשלוח את המרשם **בממשק אחיד ומהיר** במקום למלא טופס ידני או הדפסה. כמו כן, עם שליחת המרשם, יקבל המטופל עותק דיגיטלי אישי (באפליקציה או באימייל) לצרכי מעקב עצמי. דרישה זו היא ליבת המערכת ומשפרת את נוחות ויעילות עבודת הרופא.
2. **בדיקות והתראות אוטומטיות מנוע AI קליני:** בכל פעם שרופא רושם מרשם, המערכת תבצע **בדיקות רקע חכמות** לפני אישור סופי. זוהי דרישה קריטית: המערכת תחצה מידע עם היסטוריית המטופל (אלרגיות, רגישויות, אבחנות קיימות, תרופות אחרות שהמטופל נוטל) ועם מאגר ידע פרמקולוגי (לדוגמה, אינטראקציות ידועות בין תרופות). באמצעות מנוע הבינה המלאכותית, המערכת תנתח את פרופיל המטופל אל מול התרופה המבוקשת. אם יתגלה חשד לבעיה – למשל אינטראקציה בין-תרופתית מסוכנת, כפילות בטיפול (מטופל שכבר מקבל תרופה דומה), מינון החורג מהמנה המומלצת על סמך משקל וגיל, או התוויית-נגד עקב מחלה אחרת – תוצג **התראת אזהרה** לרופא באופן מידי. ההתרעה תפרט את מהות הבעיה (למשל: "המטופל אלרגי לתרופה זו" או "קיימת אינטראקציה חמורה עם תרופה X שהמטופל נוטל"). בנוסף להתרעה, המערכת תציע לרופא **המלצות חלופיות** במידת האפשר: תרופה אחרת בטוחה יותר, או התאמת מינון. הרופא יצטרך לאשר שהתייחס להתרעה כדי להמשיך. דרישה זו מבטיחה שהמערכת תשמש כ**מערכת תומכת החלטה קלינית** ותמנע טעויות אנוש. מנגנון ה-AI ילמד כל העת מתיקוני הרופאים ומשובים כדי לשפר את דיוק ההתראות לאורך זמן. דרישה פונקציונלית זו חשובה לעמידה ביעדי הבטיחות של הפרויקט.
3. **אישור וניפוק המרשם בבית המרקחת (ממשק רוקח):** המערכת תכלול מודול ייעודי לרוקחים בבתי המרקחת של מכבי. כאשר מטופל מגיע לבית מרקחת עם תעודה מזהה, הרוקח יוכל לפתוח את מערכת המרשמים, לאתר את המרשם הדיגיטלי על פי מזהה המטופל או קוד ייחודי, ולראות את פרטי התרופה שרשם הרופא. הרוקח יסמן במערכת שהחל תהליך הניפוק, ויעדכן בזמן אמת כאשר התרופה נמסרה למטופל בפועל. אם יש בעיה – למשל התרופה אינה במלאי – הרוקח יכול לסמן **דחיית מרשם** או להוסיף הערה, והמידע יגיע חזרה לרופא או לצוות המטפל להמשך טיפול (כגון שינוי תרופה או יידוע המטופל על עיכוב). דרישה זו יוצרת **מעקב מלא אחרי סטטוס המרשם**: מהרישום ועד המסירה. הרופא והמטופל יקבלו (דרך המערכת) עדכון שהתרופה נופקה בהצלחה, או אם יש תקלה. בנוסף, הרוקח יקבל התראות דומות לאלה של הרופא – המערכת תתריע אם זוהתה שגיאה במרשם (למשל אם הרופא עקף אזהרה והמקרה דורש תשומת לב הרוקח). המערכת גם תתמוך בבדיקת **התאמת מינון וצורת תרופה** – הרוקח יראה אם התרופה שרשם הרופא מגיעה בחוזק או אריזה אחרת ויוכל לבחור מקבילה (תוך תיעוד השינוי במערכת). דרישה זו משפרת את שילוב בית המרקחת בתהליך ומבטיחה **סגירת מעגל מלאה** במידע: כל הגורמים יודעים בכל רגע מה מצב המרשם, מה שמקדם שירות מתואם ואיכותי.
4. **גישה למטופל – פורטל ואפליקציה לניהול מרשמים:** דרישה מהותית היא מתן **ממשק שירות עצמי למטופלים** לצורך צפייה וניהול המרשמים שלהם. באמצעות אפליקציית מכבי או אתר מכבי Online, המטופל יוכל להתחבר לחשבונו המאובטח ולראות רשימה של כל המרשמים הדיגיטליים שקיבל – פעילים וקודמים. עבור כל מרשם יוצגו פרטי התרופה, המינון, מי הרופא שרשם ותאריך התוקף. בנוסף, המטופל יראה **סטטוס** – האם ממתין למימוש, אושר בבית מרקחת, או כבר נמסר. המערכת תספק למטופל **התראות ותזכורות**: למשל, אם מרשם טרם נוצל ומועד תפוגתו מתקרב – תישלח תזכורת לגשת לבית מרקחת; אם המרשם נוצל בחלקו (נניח תרופה שניתנת בחלקים) – עדכון כמה נשאר; ואם הרופא הכניס הוראה מיוחדת (כגון צום לפני נטילה) – תופיע תזכורת בהתאם. עוד תכונה חיונית היא אפשרות למטופל לבקש **חידוש מרשם באופן מקוון**: עבור תרופות כרוניות, המטופל ילחץ "בקשת חידוש", והבקשה תופיע אצל הרופא המטפל לאישור. הרופא יכול לאשר בלחיצת כפתור, ואז ייווצר מרשם המשך ללא צורך במפגש נוסף. דרישה זו משפרת את **מעורבות המטופל** ומקלה עליו לעקוב אחרי הטיפול התרופתי, מה שבסופו של דבר משפר היענות לטיפול. היא גם חוסכת זמן – המטופל לא יצטרך לפנות טלפונית למרפאה בשביל חידוש, והכל יתנהל שקוף ומהיר דרך האפליקציה. הפורטל יעוצב בצורה אינטואיטיבית, בהתחשב גם במטופלים מבוגרים, ויונגש בעברית ובשפות נוספות לפי צורך.
5. **שילוב עם מערכות מידע ויצירת מאגר נתונים מרכזי:** המערכת החדשה תידרש להשתלב בסביבה הטכנולוגית הרחבה של מכבי. ראשית, עליה **לשלוף מידע ממערכות קיימות** – במיוחד מערכת ה-EMR – כדי לקבל פרטי היסטוריית תרופות, אלרגיות ואבחנות בעת רישום מרשם. כמו כן, היא תתעדכן **בזמן אמת** ממאגרי מידע חיצוניים: למשל, רשימת תרופות בסל הבריאות, התראות משרד הבריאות (כגון תרופה שנשלפה מהמדפים) ועדכוני מחירים. הדרישה היא שהמערכת תהפוך להיות **מאגר מרשמים מרכזי** של מכבי, המשמש נקודת אמת יחידה לכל המידע על מרשמים ותרופות שנרשמו למבוטחים. לפיכך, היא תחליף או תסונכרן עם רכיבי תוכנה קיימים (כגון מודול התרופות במערכת הEMR. בנוסף, המערכת תספק **ממשקים**  למערכות אחרות בתוך מכבי: למשל, למערכת לזימון תורים (כדי להתריע לרופא במעמד התור אם למטופל יש מרשם פעיל שלא נוצל), או למערכת BI (לצורך הפקת דוחות שימוש וסטטיסטיקות על תרופות). דרישה נוספת בהקשר זה היא עמידה בתקני **אבטחת מידע** ופרטיות – המערכת תאובטח בכל שכבותיה, מידע המרשמים הרגיש יוצפן במנוחה ובתנועה, והגישה למסד הנתונים תהיה למורשים בלבד. תכנון נכון של דרישות האינטגרציה והמאגר יבטיח שהמערכת לא תפעל כיחידה מבודדת אלא תהפוך לחלק אינטגרלי ואסטרטגי במארג המידע של מכבי.

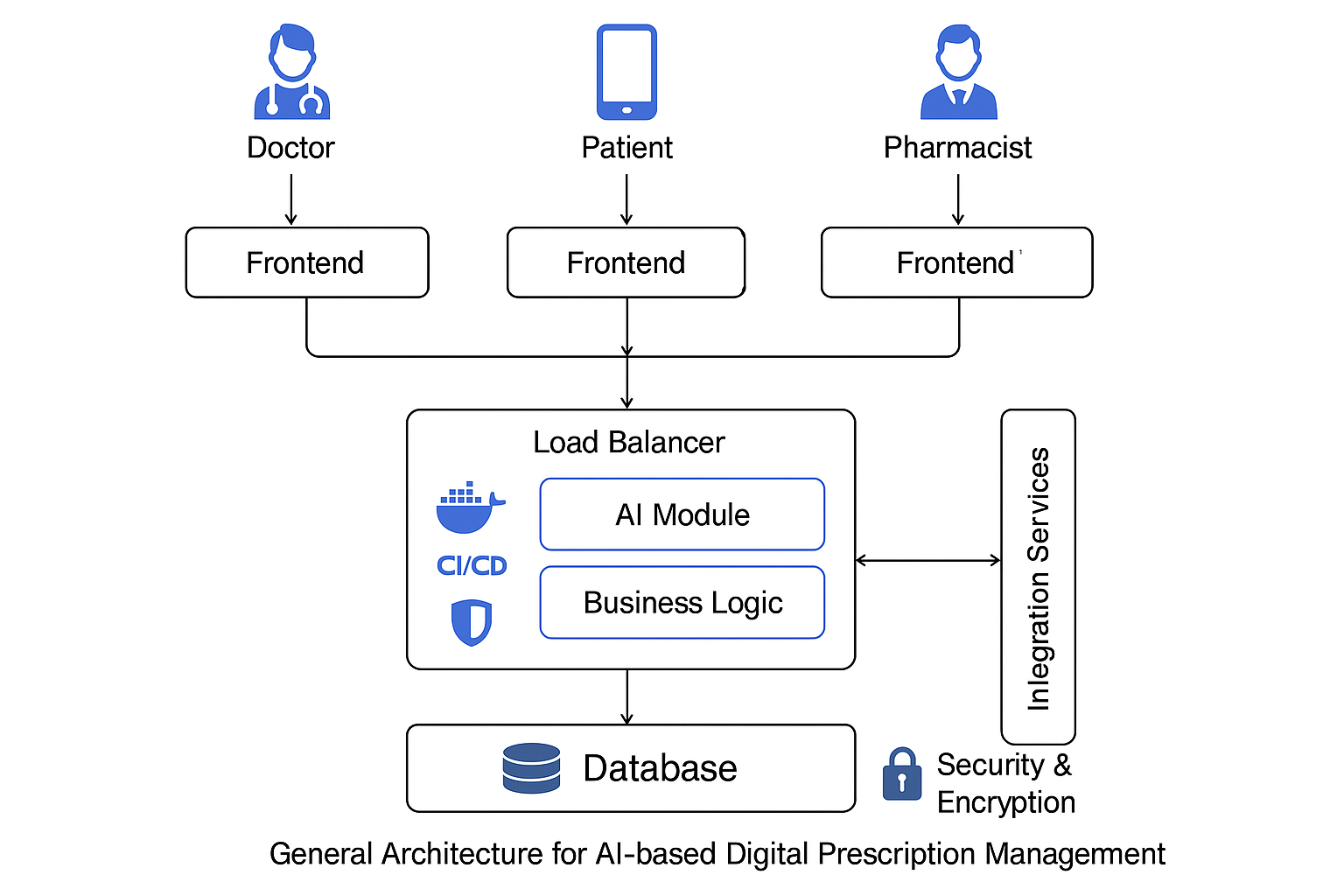
דרישות פונקציונליות נוספות כוללות: תמיכה במודול הפקת **דו"חות** (למשל דו"ח חודשי לרופא של כל המרשמים שרשם), ממשק מנהל מערכת להגדרת הרשאות משתמשים (מי רשאי לרשום תרופות מסוימות), ותמיכה ברשומות מיוחדות כמו **מרשמים מרובי תרופות** (למשל טיפול מרובה למשך תקופה) או **מרשמים מוגבלים** (נרקוטיקה, שדורשים בקרה נוספת). מכלול הדרישות הנ"ל מייצג את הצרכים העסקיים המרכזיים שהמערכת נדרשת לספק, בהתאמה למטרות ולחוסרים שהוגדרו קודם. התכן המפורט של המערכת יבנה כדי לענות על כל דרישה כזו בצורה מיטבית.

**מודולים ותתי-מערכות במערכת החדשה:** הפתרון המוצע יורכב ממספר מודולים עיקריים, כאשר כל מודול מהווה רכיב במערכת הכוללת. להלן תיאור תתי-המערכות המרכזיות (כמחצית עמוד לכל מודול):

* **מודול רופא מטפל לרופא):** זהו הממשק והמערכת המשולבת עבור הרופאים הקליניים (רופאי משפחה, מומחים במרפאות) לצורך רישום המרשמים. מודול זה יופיע כחלק מתוכנת הרשומות הרפואיות הקיימת של מכבי (או כאפליקציית Web נפרדת המשולבת בפורטל הרופא). הוא כולל את **מסך הזנת המרשם** שבו הרופא מחפש תרופה וממלא מינון והוראות, וכן **תצוגת התראות** (אינטגרליות ממנוע ה-AI המודול יציג בפני הרופא את **כלל מידע התרופות** הרלוונטי למטופל: היסטוריית מרשמים קודמים, רגישויות, והתראות מיוחדות. כך הרופא רואה תמונת מצב מלאה בעת רישום התרופה. ממשק המשתמש תוכנן להיות אינטואיטיבי ויעיל – למשל, בחירת תרופה מתוך רשימת auto-complete, כפתורי בחירה למינונים סטנדרטיים, ותיבות סימון להוספת הוראות מהירות (כגון "עם אוכל" או "לא לנהוג"). המודול מאפשר גם **צפייה במרשמים פעילים** של המטופל – למשל, רופא יכול לראות אם למטופל יש כבר מרשם בתוקף לתרופה דומה שניתן לאחרונה. חלק נוסף הוא **אישור המרשם** – לאחר שהרופא לוחץ "אשר", המודול שולח את הנתונים למודול השרת (מרשם נרשם במסד הנתונים ונשלח לבית המרקחת). מודול הרופא מתוכנן בקפידה כדי להשתלב ביום-היום של עבודת הרופא מבלי להכביד: זמני התגובה יהיו מהירים, ויתאפשר לרופא להדפיס תקציר לתת למטופל במקרה הצורך. מודול זה חיוני שכן הוא נקודת הכניסה של המידע למערכת, והוא מתוכנן להגביר את נוחות הרישום כך שיאומץ בהתלהבות על-ידי הצוות הרפואי.
* **(מודול בית מרקחת (UI לרוקח:** מודול זה מיועד לרוקחים ולצוות בתי המרקחת של מכבי. הוא יכול להיות חלק מתוכנת ניהול בית המרקחת הקיימת, או ממשק Web ייעודי עבור מרשמים דיגיטליים. בפועל, המודול מספק **לוח בקרה לרוקח** עם רשימת המרשמים המחכים לביצוע, אפשרות לחיפוש מרשם לפי מספר ת"ז של מטופל או קוד מרשם, ותצוגת פרטי המרשם. הרוקח יכול בלחיצת כפתור לעדכן "התרופה סופקה למטופל" ובכך לסגור את המרשם, או לסמן בעיה (למשל "התרופה חסרה, הופנה לסניף אחר"). המודול גם **מציג התראות** אם יש צורך: למשל, אם הרופא עקף אזהרה מסוימת, הרוקח יקבל התראה להשגיח. אחת הפונקציות המרכזיות במודול זה היא **ניהול מלאי מקוון** – המערכת יכולה להציג לרוקח מידע האם התרופה במלאי בית המרקחת הנוכחי, ואם לא, לאיזה סניף יש. בכך הרוקח יוכל לכוון את המטופל כראוי. מודול הרוקח גם אחראי על **חידוש מרשמים**: אם מטופל מבקש בבית המרקחת לחדש תרופה כרונית ללא מרשם בתוקף, הרוקח באמצעות מודול זה יוכל לשלוח בקשה לרופא דרך המערכת. המודול ידאג לשמור לוג מלא של הפעולות (כגון מי רוקח ביצע כל ניפוק ומתי, לצרכי ביקורת פנימית). הממשק יהיה פשוט וחד-משמעי, כדי להשתלב בעמדת העבודה העמוסה בבית המרקחת, למשל עם **סריקת ברקוד** של כרטיס מטופל לשליפה מהירה של מרשמים פתוחים. המודול יצמצם את הצורך בשיחות טלפון בין רוקח לרופא ויעביר את כל המידע דרך המערכת, מה שיקל על עבודת הרוקחים ויאפשר להם להתמקד בייעוץ תרופתי למטופל בעת המסירה.
* **מודול מטופל (אפליקציה/פורטל):** זהו הרכיב הפונה למטופלי מכבי, אשר יכול להתקיים כחלק מאפליקציית הסלולר של מכבי או כאתר רספונסיבי. המודול מספק למטופל **תצוגת לוח תרופות אישית** – כל המרשמים הדיגיטליים שלו, עם סטטוס (ממתין, מוכן, סופק), ותאריכי תפוגה. המטופל יכול ללחוץ על מרשם לקבלת פרטים מלאים: הנחיות נטילה, תופעות לוואי עיקריות של התרופה (לשם ידע), ועוד. מודול זה גם מאפשר **פעולות אקטיביות** מצד המטופל: כפתור להזמנת תרופה במשלוח, כפתור לבקשת חידוש מרשם, או אפשרות לשלוח שאלה לרופא לגבי המרשם (שאלה שתנותב דרך המערכת לצוות המתאים). אחד המדדים החשובים של מודול זה הוא **שיפור היענות המטופל** – לכן שולבו בו תזכורות ו:-notifications לדוגמה, המטופל יכול להגדיר התראה יומית בשעה מסוימת ליטול את התרופה, והאפליקציה תצלצל, או לקבל תזכורת יזומה אם לא אסף את התרופה תוך X ימים מרישום המרשם. המודול ידגיש למטופל גם פעולות שעליו לעשות – למשל "עליך לבצע בדיקת דם לפני התחלת תרופה זו" – בהסתמך על מידע שהרופא הכניס או אלגוריתמי AI (נניח התרעה גורפת לכל מי שקיבל סטטין לבצע בדיקת כבד). בנוסף, לשימור קשר עם המטופל, המערכת תשלח **משוב**: לאחר אספקת תרופה, המטופל יתבקש לדרג את חוויית האיסוף או לדווח אם חווה תופעות לוואי, ונתונים אלו ישמרו לטיוב הטיפול. מודול המטופל שם דגש גם על נגישות – שימוש בשפה ברורה, תמיכה בהגדלת גופן, וכיו"ב, כדי להתאים לכלל אוכלוסיית המשתמשים. מודול זה הוא הפנים של הפרויקט עבור הלקוחות (המבוטחים), ולכן השקעה רבה תופנה לעיצובו כדי לספק חוויה חיובית ולממש את הבטחת **“הרפואה הדיגיטלית עד הבית”** של מכבי.
* **(מודול שרת ועסקים Backend עם מנוע AI)** זהו לב המערכת, הרץ בצד השרת של מכבי. מודול זה כולל את כל ה**לוגיקה העסקית** של ניהול המרשמים: יצירה, עדכון סטטוס, ביטול מרשם, התראות, וכד'. הוא מתקשר עם מסד הנתונים כדי לשמור ולאחזר נתוני מרשמים. חלק אינטגרלי ממודול זה הוא **תת-מודול הבינה המלאכותית** – רכיב תוכנתי שמכיל את אלגוריתמי ניתוח הנתונים הרפואיים. ה-AI כאן פועל בשני אופנים **On-line** (1) – בזמן אמת, עבור כל מרשם נכנס, המנוע סורק את נתוני המטופל והתרופה ומחזיר תובנות (התראות על סיכון, המלצות לתרופות חלופיות, וכדומה כפי שתואר בדרישות). **Offline/Batch**(2) – המנוע מנתח באופן יזום את **דפוסי רישום התרופות** במכבי, למשל כדי לעדכן באופן אוטומטי את כללי ההתראה (אם התגלה קשר חדש במחקר בין שתי תרופות, יתווסף כלל למנוע). מודול השרת גם מנהל את ההרשאות והאבטחה – מאמת את זהות המשתמשים (רופא/רוקח/מטופל) באמצעות מנגנון SSO של מכבי, ומוודא שלכל פעולה יש סמכות (לדוגמה, רק רופא רשאי ליצור מרשם, רק רוקח לשנות סטטוס לנופק). עוד תפקיד קריטי של מודול זה: **אינטגרציה** – הוא כולל ממשקי API לשילוב עם מערכות אחרות. לדוגמה, מודול השרת יאזין לעדכונים ממערכת ה-EMR (כמו אבחנות חדשות של מטופל) כדי להתאים את פרופיל ה-AI, וישלח אירועים למערכת ה-BI (כמו "מרשם נרשם" לצורך אנליטיקות). בנוסף, הוא מיישם חוקים גלובליים כגון הגבלת כמות תרופה בחודש בהתאם לנהלי קופה. ארכיטקטורת מודול השרת תהיה **שכבתית**: שכבת שירותי REST המתקשרת עם ה-UI, מאחוריה שכבת לוגיקה עסקית (כולל קריאות לספריית ה,-AI ולבסוף שכבת גישה לנתונים שמדברת עם מסד הנתונים. שילוב מנוע ה-AI בתוך מודול השרת מאפשר לו גישה מהירה לכל הנתונים הדרושים (פרופיל מטופל, היסטוריה רפואית) כדי להוציא תוצאות מדויקות. מודול זה ייכתב בצורה מודולרית המאפשרת תחזוקה ושדרוגים (למשל, עדכון גרסת אלגוריתם AI ללא השבתת כל המערכת.
* **מודול בסיס נתונים וניהול נתונים:** רכיב זה הוא למעשה שכבת הנתונים של המערכת, אך ראוי להחשיבו כ"מודול" בשל חשיבותו. הוא כולל את **מסד הנתונים המרכזי של המרשמים** – טבלאות הכוללות פרטי מרשם (מזהה, מטופל, רופא, תרופה, מינון, תאריך וכו'), טבלת סטטוסים (מונפק/מבוטל), טבלת היסטוריה (לשימור מרשמים ישנים), וכן טבלאות עזר כמו רשימת תרופות, רופאים, בתי מרקחת. בנוסף, במסד הנתונים יישמרו **לוגים וTrace**  של פעולות כדי לאפשר ביקורת ושחזור אירועים. מלבד ה-DB הרלציוני, יהיה גם **מאגר ידע פרמקולוגי** שמנוע ה-AI ישתמש בו – זה יכול להיות מאגר טקסטואלי/גרפי של אינטראקציות בין תרופות, אולי מיובא ממקור חיצוני ומעודכן מעת לעת. מודול ניהול הנתונים יכלול גם מנגנוני גיבוי, שרידות ושכפול כדי להבטיח שהמידע הקריטי הזה לא אובד לעולם וזמין 24/7. כמו כן, יוגדרו **נהלי תחזוקה** – למשל, מחיקה אוטומטית של מרשמים שהתיישנו (בהתאם למדיניות שמירה), וכלי ניטור ביצועים על שאילתות כבדות. מודול זה אמנם שקוף למשתמשי הקצה, אבל הוא הליבה המתמדת שתומכת בשאר המודולים. החלטות התכנון במסד הנתונים (כמו מפתחי אינדקסים, נורמליזציה של טבלאות) ישפיעו ישירות על ביצועי המערכת כולה – למשל, שליפת מרשמים למטופל צריכה להיות מיידית גם אם יש אלפי רשומות, ולכן תהיה אינדיקציה לפי מזהה מטופל. בנוסף, מבנה הנתונים יתוכנן כך שיאפשר **דו"חות עסקיים** בקלות – למשל, דו"ח כמה מרשמים לתרופה מסוימת הונפקו בחודש – זאת ע"י שמירת נתונים רלוונטיים ושדות מחושבים כנדרש. ניתן לומר שמודול בסיס הנתונים הוא "תת-מערכת" קריטית התומכת בכל היתר, והעיצוב היציב שלו יבטיח שהמערכת הכוללת תפעל בצורה אמינה ומהירה.

חשוב לציין שהפרדת המערכת למודולים לפי תפקידים ומשתמשים תואמת את עקרון **ריבוי הממשקים הייעודיים** למשתמשים שונים. במערכת שלנו, רופאים, רוקחים ומטופלים – כל אחד מהם יקבל חוויה וממשק המותאמים לצרכיו ( בכך, כל מודול מצמצם סרבול ומציג רק את המידע והפעולות שרלוונטיות לאותו תפקיד (עיקרון של UI מותאם תפקיד). מודול השרת ובסיס הנתונים מהווים את החוט המקשר מאחורי הקלעים בין כולם, אך החלוקה המודולרית מבטיחה שגם אם, למשל, יהיה צורך לשנות משהו בממשק המטופל, לא יהיה צורך לשנות את מודול הרופא, וכן הלאה – מה שמוסיף לגמישות ותחזוקתיות המערכת.

1. **ארכיטקטורת בסיס הנתונים והטכנולוגיה:** הארכיטקטורה הטכנולוגית של המערכת היא מודל **Client-Server רב-שכבי**, המבטיח הפרדה בין מרכיבי המערכת לצורך גמישות ואמינות. באופן כללי, שלוש שכבות עיקריות הן: שכבת המצגת (ממשקי המשתמש – רופא, רוקח, מטופל), שכבת הלוגיקה העסקית שרת האפליקציה עם מנוע ה-AI ושכבת הנתונים (מסדי הנתונים). התרשים שלהלן ממחיש את הארכיטקטורה ברמת התמצית:



*תרשים 1: ארכיטקטורה כללית של המערכת לניהול מרשמים דיגיטליים מבוססי AI. התרשים מציג את רכיבי הליבה: רופא (משתמש קצה מזין מרשם), רוקח (מאשר ומספק תרופה), מטופל (צופה במרשם והתראות) – כל אלו מתקשרים דרך יישומי front-end אל שרת היישום המרכזי שמכיל גם את מנוע הבינה המלאכותית. שרת היישום מנהל את כל הלוגיקה העסקית וניגש למסד הנתונים המרכזי של המרשמים והתרופות.*

**הסבר הארכיטקטורה:** כפי שניתן לראות בתרשים, רופאים, רוקחים ומטופלים ניגשים למערכת דרך ממשקים ייעודיים (אפליקציות/פורטלים). כל הבקשות והפעולות שלהם (רישום מרשם, עדכון סטטוס, קריאת מידע) זורמות אל **שרת היישום** המרכזי. השרת כולל בתוכו את כל רכיבי הלוגיקה: הוא מקבל למשל מרשם חדש מהרופא, מעבד אותו (כולל קריאה למודול ה-AI פנימי לבדיקות והתראות), ושומר את הנתונים ב**מסד הנתונים**. במקרה אחר, כאשר רוקח מבצע שאילתת מרשם, השרת מאמת את זהותו, שולף את פרטי המרשם מהמסד ושולח אליו. שרת היישום הוא למעשה "מוח" המערכת: כאן ממומשים הכללים העסקיים כמו "אם רופא מבטל מרשם – עדכן סטטוס לכל הצדדים" וכן הוא המטפל בכל **האינטגרציות** תקשורת עם מערכת ה-EMR של מכבי לקבלת נתוני עבר, שליחת התראות למייל/SMS דרך שרתים ייעודיים, וכו'. מסד הנתונים נמצא לרוב בשכבה נפרדת – ייתכן על שרת ייעודי – ומשמש כמאגר יציב לכל נתוני המרשמים והפניות. ההתקשרות בין השרת ל-DB היא פנימית ומאובטחת ברמת הרשת הארגונית.

הארכיטקטורה תוכננה כך שתהיה **סקלאבילית**: ניתן להוסיף שרתי יישומים במידת הצורך לעמוד בעומס. במיוחד לאור כמות המשתמשים הפוטנציאלית (כל רופאי מכבי, אלפי משתמשי קצה, ומנוע AI שדורש משאבים). כמו כן, שכבת ה-Client מנותקת מהלוגיקה – מה שמאפשר בעתיד לעדכן את היישומים (למשל גרסה חדשה של אפליקציית המטופל) בלי להשפיע על צד השרת, ולהפך. פרוטוקול התקשורת יהיה HTTPS עם JSON/XML כפורמט להעברת נתונים, כדי להבטיח סטנדרטיות ואבטחה.

בהיבט בסיס הנתונים, ייתכן שימוש גם ב**מסד נתונים גרפי או מחסנית נתונים נפרדת** עבור מודול ה-AI, במיוחד אם ירצו לאחסן רשתות קשר בין תרופות ותסמינים. עם זאת, בליבת ניהול המרשמים, SQL  רלציוני מספיק. הארכיטקטורה לוקחת בחשבון **יתירות**  – למשל, שרת הנתונים יכול להיות משוכפל לשרת גיבוי, ושרתי היישום ירוצו בקונטיינרים שמנוטרים למקרה של נפילה, כדי לבצע Restart אוטומטי.

**טכנולוגיות משלימות ובחירת פלטפורמות:** הפרויקט ישתמש בכלי פיתוח מודרניים: עבור ה-Frontend של הרופאים והרוקחים – ייתכן פיתוח כיישום Web React/Angular המוטמע בתחנות העבודה; עבור האפליקציה למטופל – פיתוח נייטיב או היברידי בצד השרת – תשתית ASP.NET Core או Java Spring Boot, שניהם בעלי יכולת אינטגרציה מעולה עם מסדי נתונים ועם ספריות ML כגון ML.NET או TensorFlow Java. ה-AI עצמו יכול לרוץ במסגרת Python Flask API בתוך Docker. תשתית מסד הנתונים תהיה כנראה MS SQL Server שכבר קיים במכבי למערכות אחרות, כדי לנצל ידע קיים. עבור **ניהול גרסאות** ופיתוח אג'ילי, הצוות ישתמש בכלי Git ו-Jira, ותהליך CI/CD אוטומטי לפריסת גרסאות לסביבת בדיקות וייצור.

לסיכום, הפתרון הטכנולוגי בנוי מרכיבים מודולריים ברורים, ארכיטקטורה תלת-שכבתית עם מנוע AI משולב, ובחירת טכנולוגיות שמתאימה לארגון רפואי גדול. המערכת צפויה להשתלב בסביבת ה-IT של מכבי, לעמוד בעומסים ארגוניים, ולהיות מאובטחת ועמידה. באמצעות יישום פתרון זה, מכבי שירותי בריאות תממש את החזון לפרויקט – **מערכת מרשמים דיגיטלית חכמה** – שתשפר באופן ניכר את התהליכים העסקיים והטיפוליים בארגון.