

Women's Health Agentic AI Hackathon

Turning Clinical Challenges into Intelligent Solutions

30
DEC
2025

סיכום אפיון והכנה לאקטן

מטרת המסמך:

מסמך זה נועד לסייע לצוותים המשתתפים באקטן לגבות רעיון ברור, ממקד ויישם, כך שביום ההאקטן ניתן יהיה להתחליל פיתוח מיידי (كونספטואלי / טכנולוגי / קליני) ללא עיכובים.

נושא: גורמי סיכון לדיכאון לאחר לידה

1. תיאור הבעיה הקלינית / התפעולית

דיכאון לאחר לידה הוא מצב שכיח ומשמעותי, אך אינו מזוהה בזמן במחקרים يولדות. הבעיה מתרכחת **במהלך האשפוז לאחר הלידה**, שלב קריטי שבו קיימת הזדמנות לאיתור מוקדם, אך בפועל מתבצעת הערכה רגשית מוגבלת או כלל לא מתקינה.

הנפגעות העיקריות הן **הயולדות**, שאין מאובחנות ואין מופנות לטיפול בזמן, וכן **משפחה המטופלת**. גם **הצוות הרפואי והמערכת סובלים** מעומס, היעדר כלים לאיתור סיכון, ופספוס אבחנות משמעותיות.

הבעיה משמעותית בשל **עומס על הצוות**, חוסר זמן לשיחות عمוק, והיעדר מערכת שמשלבת נתונים רפואיים ורגשיים בזמן אמת, מה שMOVIL לפגיעה באיכות הטיפול, בחווית היולדת, ולסיכון בריאותי בטווית הקצר והארוך.

2. קהל היעד - User

המשתמש המרכזי: הצוות הרפואי במחלקה יולדות, רופאי הנשים בקהילה ורופא המשפחה
משתמש שני: הילדה.

הקשר הפעולה:

הצוות הרפואי פועל בסביבה של **עומס גובה, עבודה במשמרות ולחץ זמן**, תוך התמודדות עם
עומס רגשי וקליני.

הילדה נמצאת בתקופה **פגעה רגשית**, לעתים עייפה, מוצפת, וחוששת לשתף בקשישים נפשיים
מול צוות רפואי.

ה"cab" היומיומי:

עבור הוצאות – קושי לזהות מצוקה רגשית סמוכה והיעדר כל' מובנה לאיתור סיכון בזמן האשפוז.

עבור הילדה – **קושי לבטא מצוקה רגשית**, תחושת שיפוטיות, חוסר נוחות בשיח פורמלי,
והיעדר מרחב נגיש, רגשי ולא מיים לשיתוף.

3. הפתרון המוצע - סוכן ה-AI

הפתרון המוצע – סוכן ה-AI

סוכן AI אינטראקטיבי, רגשי ומואבטה, הפועל **במהלך האשפוז במחלקה יולדות**iae לאיתור מוקדם
של סיכון לדיכאון לאחר לידה.

מה עשו הסוכן?

הסוכן מבוסס על **מודל ניבוי ייעודי**, המשלב נתונים רפואיים קיימים עם **איסוף מידע מהילדה**
באמצעות שיחה קצרה ולא פולשנית, ובשילוב שאלון אדינבורג (EPDS).

שלב ההתרבות:

במהלך האשפוז לאחר הלידה ולפני השחרור, עם המשך ליווי לאחר החזרה לקהילה.

הפעולות המרכזייות:

- חישוב ציון סיכון אישי לדיכאון לאחר לידה
- התאמת שאלות לפי רמת הסיכון (להמשך הפיתוח)
- שילוב נתונים EPDS עם מידע קליני ורגשי
- تعدוף יולדות לפי רמת סיכון (להמשך הפיתוח)
- הפקת התרעעה והמלצות לצוות המחלקה
- **יצירת משקע עדכון לרופאות המשפחה ולרופא/ת הנשים בקהילה לאחר השחרור,**
- **לצורף המשכיות טיפול ומעקב (להמשך הפיתוח)**

התוצאה הרצiosa:

איתור מוקדם של יולדות בסיכון, התרבות בזמן במהלך האשפוז, והבטחת **רץ' טיפול** גם
לאחר השחרור **לקהילה**.

4. סוג סוכן ה-AI

שילוב מספר סוכנים (Agentic Flow)

המערכת משלבת מספר סוג סוכני AI הפעילים יחד לאורך רצף הטיפול:

- **סוכן חיזוי (Predictive Agent):**

מחשב ציון סיכון לדיכאון לאחר לידה על בסיס נתונים קליניים, פסיכו-סוציאליים ושאלון אדינבורו (EPDS).

- **סוכן Q&A:**

מיועד לצוות, עונה על שאלות בשפה טبيعית (Q&A), מבצע הערכת סיכון PPD באמצעות כל-חיזוי, מחייב תוצאות עם הסברים וניתוח חшибות תוצאות על פי תוצאות המודל.

- **סוכן אינטראקטיבי (Conversational Agent):**

מקיים שיחה קצרה, רגישה ולא פולשנית עם היולדת, אוסף מידע רגשי ומזהה רמזים מיוחדים למצוקה.

- **סוכן עדוף / טרידז':**

מדרג יולדות לפי רמת סיכון ומשיע לצוות להתמקד במתופלות הזקוקות למעקב או התערבות.

התוצאה:

איתור מוקדם של יולדות בסיכון, תעוזב עיל בעומס קליני, ושיפור רצף הטיפול הרגשי במהלך האשפוז ולאחר השחרור.

5. מקורות נתונים (Data Sources)

מודל הניובי יפותח באמצעות פלטפורמת **MDClone**, יתבסס על פרמטרים שנבחרו בהתאם למודלים שפורסמו בספרות הרפואית ובמחקרם קיימים על גורמי סיכון לדיכאון לאחר לידה. הפרמטרים יכולים לשניים **דמוגרפיים**, **קליניים**, **נתוני מהלך ההריון והלידה**, **נתונים מעבדתיים רלוונטיים**.

במהלך ההאקטון יבוצע שימוש נתונים מסונטזים.

איסוף המידע יבוצע באמצעות שיחה אינטראקטיבית עם סוכן ה-AI, שבמהלכה ייאסף מידע רגשי וקליני מהיולדת, וכן **באופן עקיף** בהתאם לשיחה עם המתופלת **ימולא שאלון אדינבורו (EPDS)** כחלק אינטגרלי מתהליכי הרערכה.

נגישות ושפה - סוכן ה-AI יתמוך במספר שפות, כולל עברית, ערבית, רוסית ואנגלית, על מנת לאפשר שיח רגיש, נגיש וモותאם לתרבות לאוכלוסיות מגוונות במחלקת היולדות, ולהפחית חסמי שפה באיתור מצוקה רגשית לאחר לידה.

6. פלט (OUTPUT) וערך מוסף

פלט המערכת:

- **ציון סיכון אישי לדיכאון לאחר לידה**
- **התרעה לצוות המחלקה במקרה של סיכוןBINONI-גבוה**

- **דשבורד תמציתי לצוות המציג סטטוס רגשי, רמת סיכון ותיעודף يولדות עם סוכן A&Q משולב**
- **סיכום קצר ומובנה המועבר לרופא/ת המשפחה לרופא/ת הנשים בקהילה לאחר השחרור**

למי הפלט מצוי:

- **לצוות הסיעודי והרפואי במחלקה היולדות**
- **לצוותי הקהילה לאחר השחרור**

כיצד הפלט משנה החלטה או פעללה:

- **מאפשר *דיזהי מוקדם* של يولדות בסיכון עוד במהלך האשפוז**
- **מסייע *בתיעודף התערבותיות* בעומס קליני**
- **מאפשר הפניה יズומה להערכה פסיכו-סוציאלית במהלך האשפוז ומעקב מותאם**
- **מחזק את רצף הטיפול בין בית החולים לבין קהילת**

הערך המוסף לעומת המצב הנוכחי:

- **מעבר מאיתור מאוחר ופסיבי לדיזהי אקטיבי בזמן אמת**
- **צמצום פספוס אבחנות של לדיכאון לאחר לידה**
- **שיפור חוות היולדת באמצעות שיח נגיש ורגיש**
- **שימוש יעיל יותר במשאבי הצוות והמערכת**

7. תרחיש שימוש-Case

יולדת מאושפזת במחלקה היולדות בשעות של עומס, כאשר הצוות הסיעודי והרפואי עוסקים בمعנה לשאלות ולצריכים קליניים. עם קבלתה, הצוות מעדכן את היולדת כי קיים סוכן ייעודי למחלקה והוא מקבל שירות WhatsApp מאובטחת במהלך האשפוז. סוכן ה-AI פועל ברקע ומקיים שיחה רגשית מותאמת, רגישה ולא פולשנית, שבאמצעותה נאסף מידע רגשי וקליני. הנתונים המשוקלים ומחושב ציון סיכון לדיכאון לאחר לידה. בסיום התהליך, הצוות מסמן במערכת קמיליון את ביצוע השיחה ואת רמת הסיכון שהתקבלה. בהתאם לכך, ניתן לבצע התערבותות מותאמת או לתכנן מעקב לאחר השחרור.

8. היתכנות ויישום

מה ניתן ליישום בפועל:

- **חיזוי וחישוב ציון סיכון אישי לדיכאון לאחר לידה**
- **שילוב נתוני EPDS עם מידע קליני ורגשי על בסיס נתונים מדומים**
- **הפקת התרעעה והמלצות לצוות המחלקה, ממוק משמש אינטראקטיבי (Gradio)**
- **משולב עם הסוכן Q&A**
- **צ'טבוט המקיים שיחה משולב עם הסוכן A&Q על מנת לאסף מידע רגשי.**

החסמים הצפויים:

- **aicoot נתוניים: שימוש נתונים מדומים לא משקף המצב האמתי**
- **פרטיות: חשיבות לעמידות בדרישות רגולציה, אבטחת מידע והסכם מדעת**

מה ניתן להדגים ביום ההאקון:

- **אף טיפוס בסיסי**

- לוגיקת הסוכנים – סוכן חיזוי, סוכן Q&A, סוכן אינטראקטיבי
- ממשק לצוות משולב עם הסוכן Q&A
- ממשק בסיסי עם היולדת (Chatboot)

9. מדד הצלחה KPIs

מדד הצלחה מרכזי:

עליה בשיעור הדיאוי המוקדם של יולדות בסיכון לדיכאון לאחר לידה במהלך האשפוז, לפני השחרור מבית החולים.

10. חלוקת תפניות בצוות

פרופ' פריאנטה, וד"ר שמע, ד"ר בן אריה – הצד הקליני
גב' גורדון וגב' קריישטליוב - הצד הטכנולוגי

גב' גורדון וגב' קריישטליוב - הצגת הרעיון, אחראיות על ה-Prototype

אפיון טכני - סוכן ה-AI

11. ארכיטקטורת המערכת (High-Level Architecture).

אררכיטקטורת המערכת (High-Level) - המערכת בנוייה מארבע שכבות עיקריות:

- **שכבה קלט (Input Layer):**

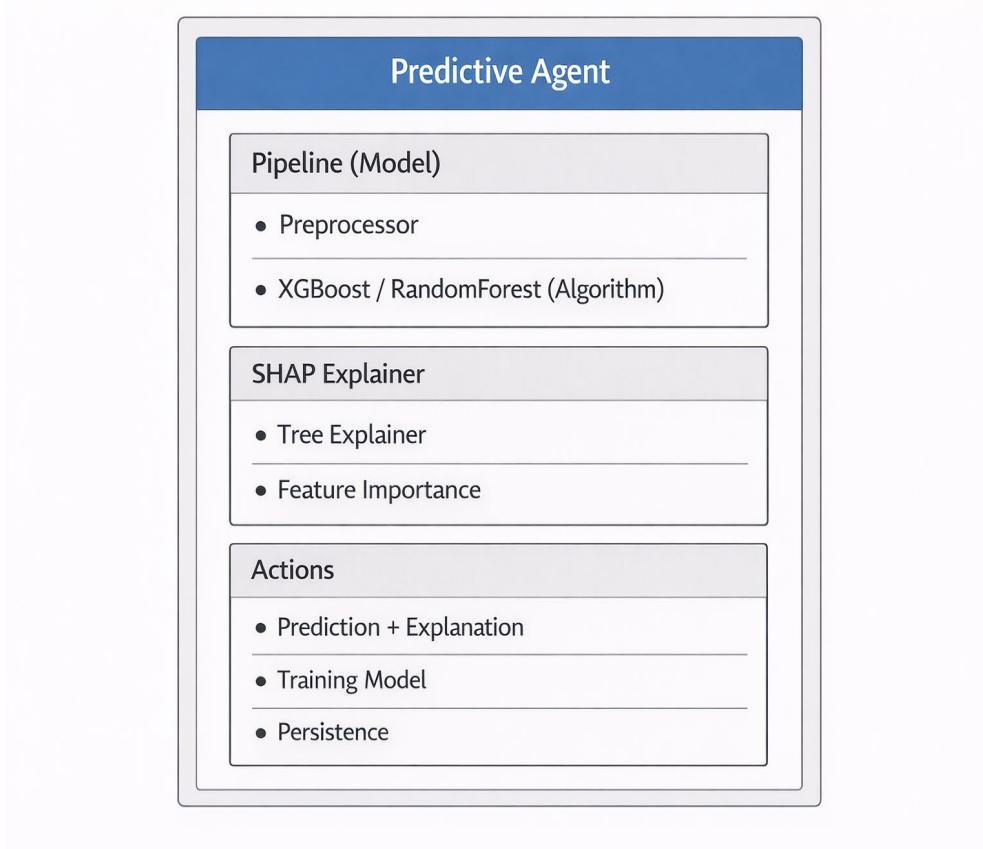
המערכת מקבלת נתונים מבנים (Structured) כגון טבלאות CSV עם תשובות לשאלון אדינוברג (EPDS), נתונים קליניים, פסיכו-סוציאליים, וכן נתונים לא מבנים (Unstructured) כגון טקסט חופשי ותשובות מילוליות המתקבלות תוך כדי שיחה אינטראקטיבית עם סוכן ה-AI (Chatboot).

- **שכבה עיבוד (Processing Layer):**

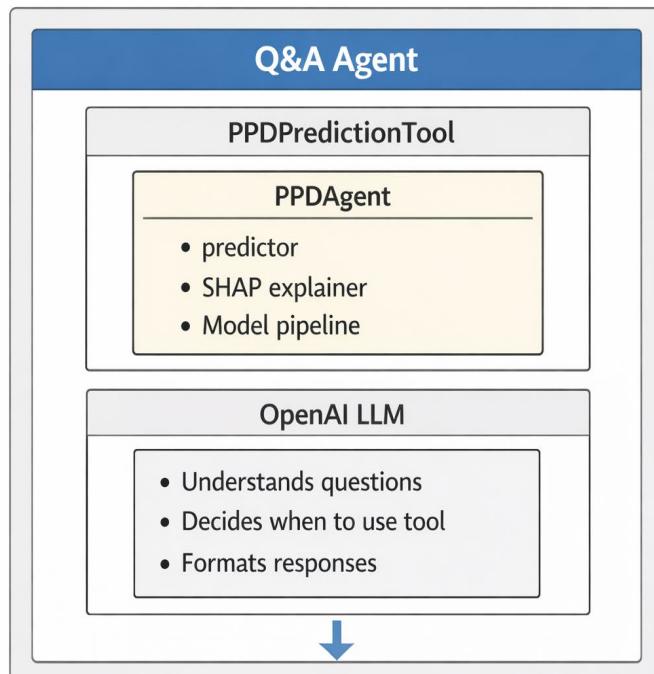
השכבה מבצעת לוגיקה חישובית וחיזוי באמצעות מודלים למידת מכונה שונות (XGBoost - Random Forest) עם היפר-פרמטר אופטימיזציה (RandomizedSearchCV), ניתוח תוכן השיחה לחילוץ תשובות לשאלון וחוקי עיבוד התוצאות לצירוף משתנה מרובה מורכב (Composite Target).

- **שכבת סוכנים (Agents Layer):**

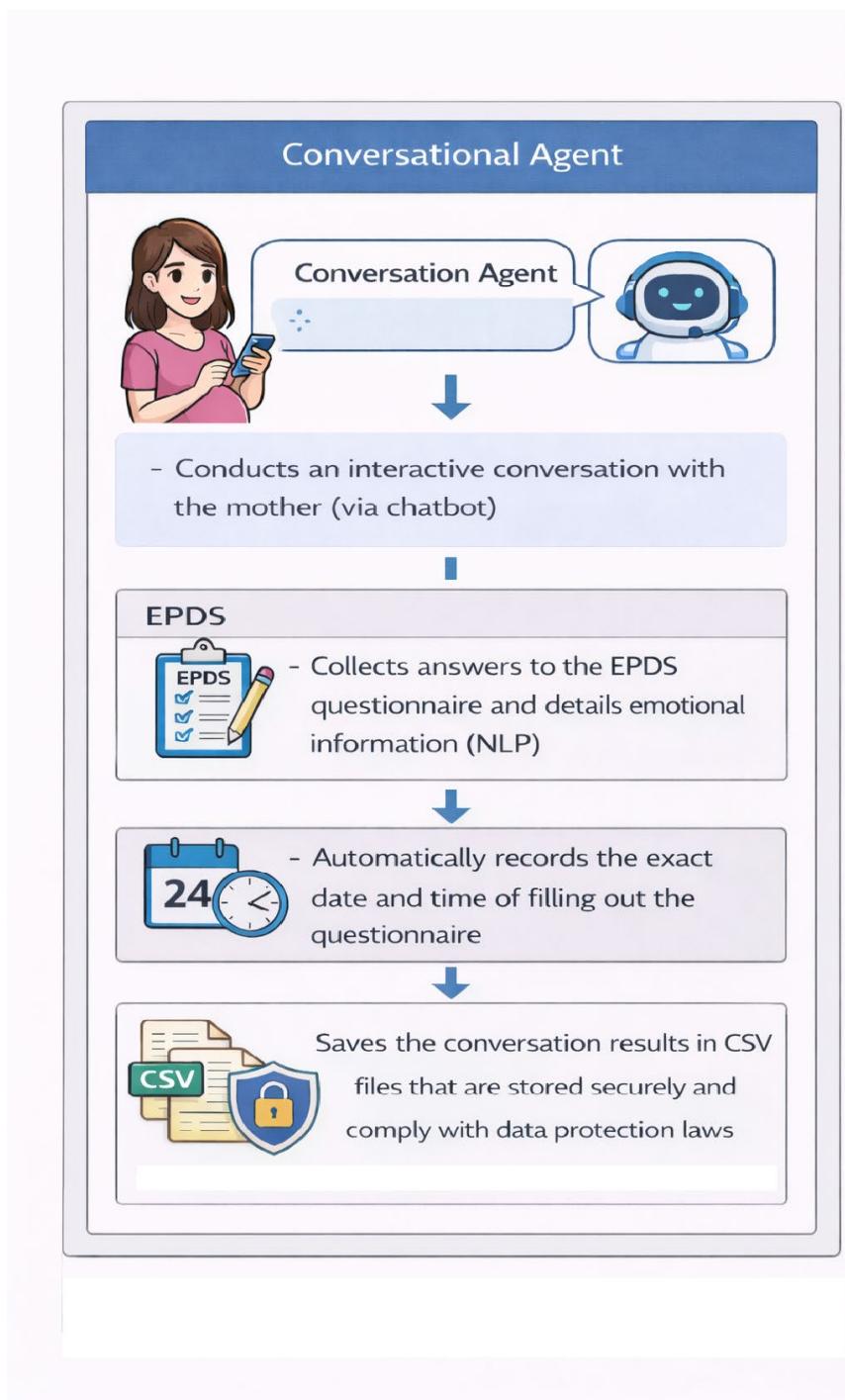
סוכן חיזוי (Predictive PPD Agent) מחשב הסתברות הסיכון לדיכאון לאחר לדיה, מקבל החלטות על בסיס חיזוי המודל המבצע תיעודף של גורמי סיכון באמצעות SHAP values, מפרק התראות מותאמות אישית עם הסבירים מפורטים על רמת הסיכון והגורמים התורמים.



סוכן RAG (היברידי) עונה על שאלות הלקוח בשפה טבעית (Q&A), מבצע הרכבת סיכון PPD באמצעות כל' חיזוי, מחשיך תוצאות עם הסברים וניתוח חשיבות תכונות על פי תוצאות המודל.



סוכן אינטראקטיבי (Conversational Agent) מקיים שיחה אינטראקטיבית עם היולדת (דרך chatboot), אוסף ומספר מידע רגשי (NLP), מתעד אוטומטית את התאריך והשעה המדויקים של מילוי השאלון ושומר תוצאות השיחה בקובץ CSV המאוחסנים בצורה מאובטחת ועומדים בחוקי הגנת המידע.



סוכן تعدוף מדריך يولדות לפי רמת סיכון ומפיק לצוות התראות מותאמות אישית עם הסבירים מפורטים על רמת הסיכון והגורםים התורמים (Feature Contribution - SHAP).

*** להמשך הפיתוח

- **שכבה פלט (Output Layer):**

השכבה מציגה ממשק משתמש אינטראקטיבי (Gradio Dashboard) עם התראות על רמת סיכון, ודוחות מסכמים עם הסברים מותאמים אישית, הסוכן Q&A משולב.

12. סוג המודל / המנגנון

סוג המנגע – היברידי (Hybrid). המערכת משלבת שלושה סוגי מנועים:

- **חוקים קליניים (Rule-Based)** - יצירה משתנה מטרה מורכב (Composite Target) על בסיס חוקים קליניים.
- **ML (Machine Learning)** Random Forest, XGBoost - תכונות אוטומטי מנתונים קטגוריאליים, – חייזי הסתברות (1 - 0) ל-PPD. מניע החיזוי הראשי - XGBoost.
- **LLL (Large Language Model)** – אינטגרציה עם LangChain לניתוח טקסט חופשי, תמיינה ביצ'אט-בוטים, יצירה הסברים מותאמים אישית לחיזויים, אינטגרציה עם הסוכנים.

מה המודל עושה:

- המודל מאומנת באמצעות שני אלגוריטמים שונים (Random Forest, XGBoost) על מערכת נתונים גדולים עם אופטימיזציה (RandomizedSearchCV).
- חייזי רמת סיכון לדיכאון אחריו לידי (PPD).

קלט: נתונים מובנים על תסמים קליניים, גיל, ותשובה לשאלון EPDS.

פלט: הסתברות סיכון באחוזים (0% - 100%), רמת הסיכון –
. (Low / Moderate / High / Very High)

• ניתוח גורמי סיכון:

SHAP Values – זיהוי גורמי הסיכון המשפיעים ביותר על החיזוי.

– דירוג התכונות לפי תרומתן לחיזוי. Feature Importance

– **הציגת 5 הגורמים העיקריים התורמים לסיכון.** Top 5 Contributing Factors

- יצירה הסברים מותאמים אישית: הסבר טקסטואלי על רמת הסיכון 'פירוט הגורמים התורמים לסיכון, המלצות מותאמות לפי רמת הסיכון'
- עיבוד נתונים מובנים, טיפול בנתונים קטגוריאליים וטסמיינים, יצירה משתנה מטרה מורכב על בסיס חוקים קליניים, ניקוי נתונים וטיפול בערכים חסרים.
- הדגמה דוחות מסכמים:

Target/Feature Distributions Diagram, Confusion Matrix, ROC Curve, Prediction Probability Distributions, Correlation Heatmap, SHAP Summary Plots

- המרת תשובות מילוליות לצינויים נומריים, המשמת חוקי ניתוח השאלונים, שמירת נתונים חדשים.

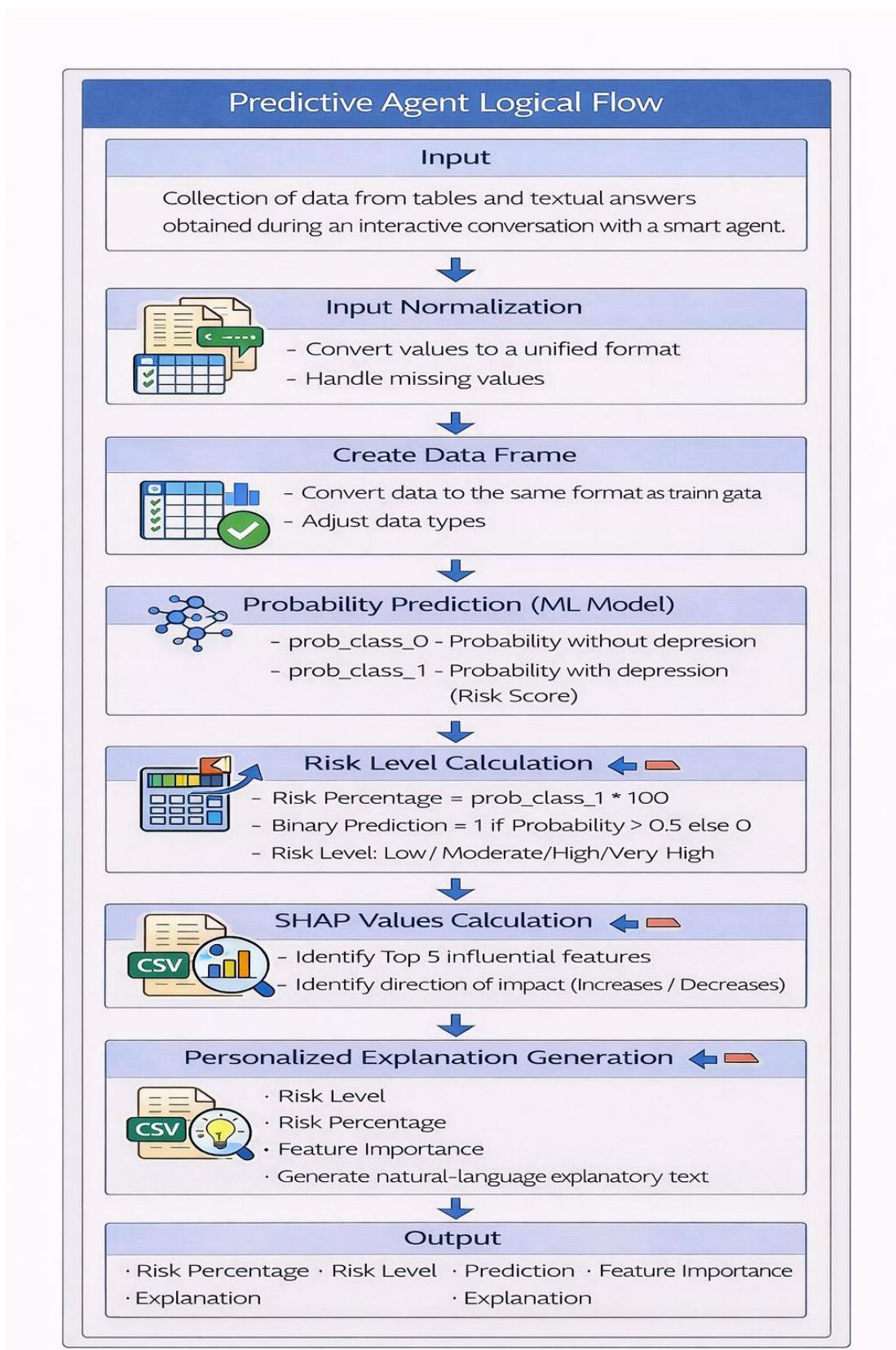
- המערכת מבצעת הערכות מקיפות בשלבים שונים:

- במהלך האימון - Cross-Validation: לאופטימיזציה ROC AUC, Classification Report, Confusion Matrix (Feature Importance)
- לאחר האימון - Zeitgeist - סוג גרפים שונים (Gradio)
- בזמן אמת - הערכות במכשיר (ROC AUC, Precision/Recall)
- כל הערכות מיעודות להבטחה: ביצועים טובים (SHAP)
- שיקיפות - הסברת החלטות באמצעות SHAP
- אמינות הדמיות לבדיקת התנагות המודל
- מדדים מובנים במכשיר המשמש

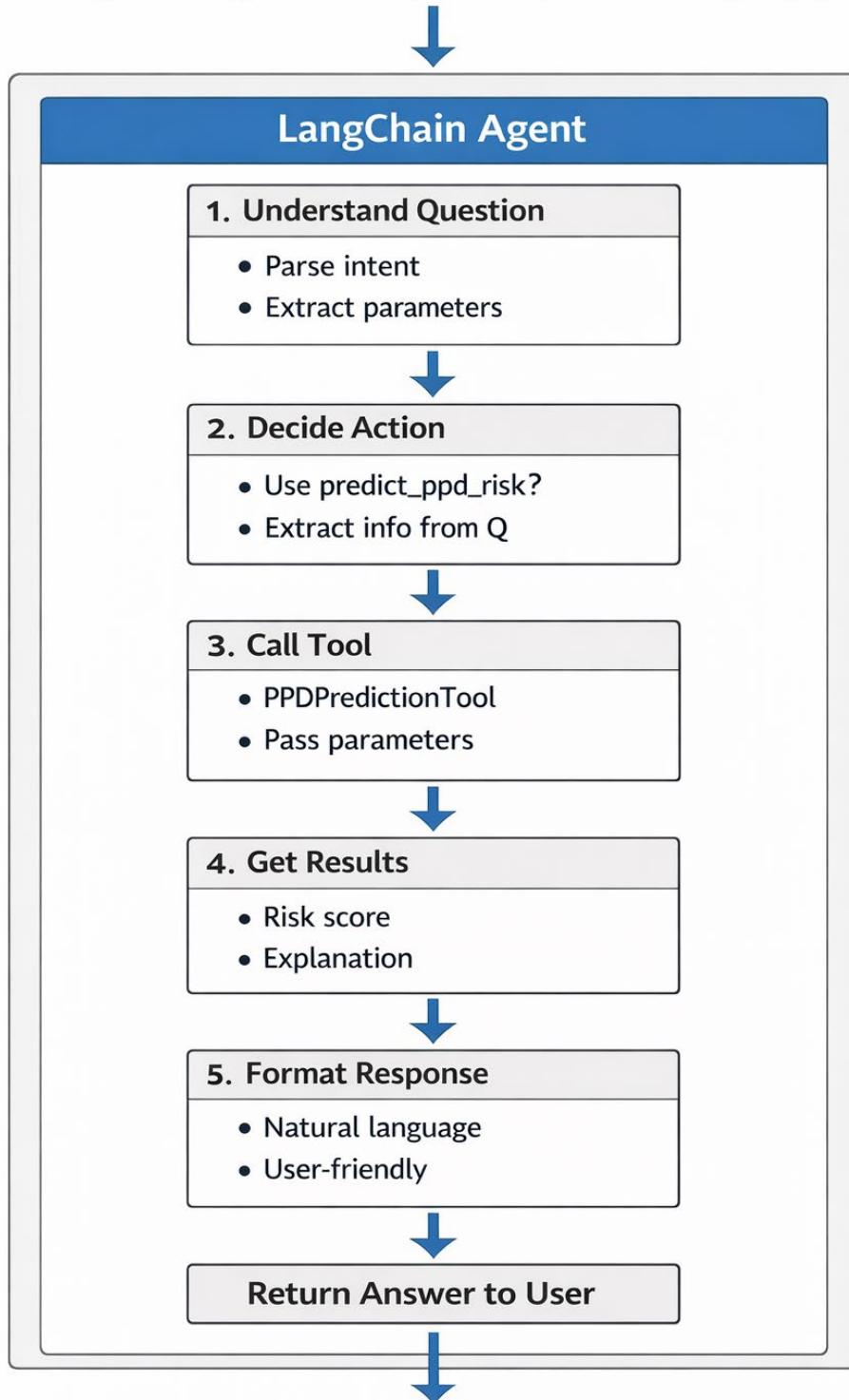
מה המודל לא עשה - הגדרת גבולות:

- המודל אינו מחליף אבחון רפואי מקצועי, המודל מספק הערכת סיכון בלבד, לא אבחון רפואי.
- המודל מספק הערכת סיכון ובסברים, לא תכנית טיפול.
- המודל לא כולל המלצות על תרופות, טיפולים פסיקולוגיים או התערבותיות ספציפיות.
- המודל לא מיועד לנקרי חירום מיידיים, במרקם של סיכון גבוה מאוד המודל ממליץ להפנות מיידית למקרה הרפואי.
- המודל אינו לומד באופן רציף (Online Learning), המודל דורש אימון מחדש יומי, לא מתעדכן אוטומטית עם נתונים חדשים.
- המודל אינו מטפל בנתונים מחוץ לטווח האימון.
- המודל אינו מספק אבחון דיפרנציאלי, המודל מתמחה בדיאגנון אחריו בלבד.
- המודל אינו מטפל בנתונים חסרים מורכבים, המודל מסיר שורות עם נתונים חסרים, יש להשלים נתונים חסרים לפני השימוש במודל.
- המודל אינו מספק חיזוי לטווח אחר, יש לבצע הערכות חוזרות לארוך זמן.

13. לוגיקה חישובית (Agent Logic) : (Agent Logic)



LangChain Agent User Question (Natural Language)



14. אינטראקציה עם המשתמש

כיצד המשתמש פוגש את הסוכן? צ'אט, התראה, מסך "יעוד"
האם המשתמש: רק מקבל מידע? מגיב / מאשר? מזמן מידע נוסף?

- **אינטראקטיה עם היולדת** – מזינה מידע תוך כדי שיחה אינטראקטיבית עם סוכן ה-
(Chatboot) AI.
- **אינטראקטיה עם אנשי הוצאות** – ממשק המשתמש האינטראקטיבי (Gradio Dashboard)
מסך "יעוד" עם התראות ותרשימים, מושלב סוכן A&Q.

15. תשתיות וכלים (לצורך ההתקשרות)

- **צד השירות (Backend)** : Python : (Backend)
- OpenAI API - OpenAI Function Calling Schema : AI
LangChain Tool LLM - כללי לשימוש עם כל LangChain
- **צד הלקוח (Frontend)** : Gradio Dashboard : (Frontend) בסיסי
- **Data**: נתונים דמוי (Synthetic)

16. פרטיות, אבטחה ותיקנה (ברמת הצהרה)

אין זהויות אישיות, הסוכן תומך החלטה בלבד אין מחליף שיקול דעת רפואי!

17. מגבלות ידועות

- **aicots נתוניים**: המודל נשען בחלקו על דיווח עצמי של היולדת, העולול להיות מושפע מעיפויות, רצון לרצות או הימנעות מחשיפה רגשית.
- **יכולת הכללה**: ביצוע המודל עשויים להשתנות בין אוכלוסיות, שפות ותרבותות שונות, ודורשים ולידציה בהיקף רחב.
- **רגולציה ופרטיות**: שימוש בכלים דיגיטליים מחייב עמידה עתידית בדרישות רגולציה, אבטחת מידע והסכמה מדעת, העולמים להשביע על קצב ההטמעה.