

תיק אתגר: ניבוי סיבוכי סכרת בעזרת בינה מלאכותית ולמידת מכונה

משתתפים יקרים, תודה רבה שבחרתם. לתרום למטרה חשובה ומשמעותית ולהשתתף בהאקתון החדשנות הרפואית של תוכנית מושל. ההאקתון מכוון לפתרון בעיות מעולם הרפואה אשר נוגעות למטופלים ומטפלים רבים בכל יום. פתרון הבעיות בתחרות יתקיים בעזרת טכנולוגיה שאתם. תהגו, תתכננו ותבנו. מה שנדרש מכם בסוף ההאקתון הוא פיץ' בן 5 דק' מלווה במצגת, עם (Proof of Concept) של הפתרון. אנו שמים דגש על יצירתיות, יישומיות ושיפור איכות חייהם של המטופלים. הקריטריונים המדויקים אשר ישמשו את השופטים מפורטים בסוף תיק זה. תודה שבחרתם. להשתתף בהאקתון ושמחים שאתם. איתנו!

כל קבוצה בהאקתון כוללת כ-5-6 משתתפים. ישנן כ-7-8 קבוצות בכל אתגר. בהאקתון שלושה מסלולי אתגר, כאשר כל אחד מהם מתמקד בנושא אחר בעולם הרפואה, אותו תנסו לפתור בעזרת כלים טכנולוגיים ובכך לשפר את איכות חייהם ואת איכות הטיפול של החולים הרלוונטיים.

האתגרים הם:



לפניכם תיק האתגר המכיל את תיאור האתגר בו קבוצתכם תשתתף – **אתגר ניבוי סיבוכי סכרת בעזרת כלים מבוססי למידת מכונה ובינה מלאכותית**. בתיק מפורטת משימת הקבוצות, חומרי עזר והקריטריונים שעל פיהם תבחנו. הקריטריונים מחולקים לשלוש קטגוריות, ולכל קטגוריה משקל שונה.

תיאור האתגר

במדינת ישראל יש כיום יותר מחצי מיליון חולי סכרת סוג 2 ורבים מאיתנו מכירים אנשים המתמודדים עמה. למחלת הסכרת סיבוכים רבים ומגוונים - מחלות לב, פגיעה עינית עד כדי עיוורון, קטיעות גפיים ועוד. עם התפתחות תחומי הבינה המלאכותית ולמידת המכונה, התפתח גם תחום הרפואה המניעתית, המשתמשת בכלים אלו כדי לחזות ולמנוע מחלות כדוגמת סכרת ואת סיבוכיהן וכך לשפר את איכות החולים ולהציל את חייהם במקרים מסוימים. המשתתפים באתגר זה יפתחו כלי ניבוי ודירוג חומרה של סיבוכי המחלה במטרה לעזור לרופאים למנוע סיבוכים מסכני חיים ולשפר את איכות חייהם של החולים.

מה המשימה ?

פיתוח כלים מבוססי AI ולמידת מכונה לזיהוי סיבוכים וחומרתם אתל חולי סכרת סוג 2 לשם חיזוי מצבים רפואיים עתידיים וטיפול בהם בזמן, ובכך למנוע סיבוכים קשים של המחלה כגון עיוורון, כשל לבבי וקטיעת גפיים.

מה נדרש מהקבוצות המשתתפות להציג בתום ההאקתון?

- מודל ניבוי או דירוג חומרה מאומן והתוצאות שהוא הפיק.
- Pitch בן 5 דקות שמסביר את התהליך והפתרון המלווה במצגת. ינתנו 2 דקות נוספות לשאלות השופטים.
- הסבר טכנולוגי בבחירת שיטות מדידת התוצאות (המטרה לראות שהבנתם את הטכנולוגיה שבה השתמשו).
- ניבוי מצבים רפואיים לפי EBM המגובה במחקר ובספרות הרפואית.
-

משאבים: מה יעמוד לרשותכם?

- **דאטה** - Data Set מוסבר, ניתן להוסיף דאטה חיצוני על מנת לשפר ביצועים של הפרויקט (אך דורש הסבר). לרשותכם עומדים מספר Data Sets המפורטים בסעיף הבא, אך אתם חופשיים לעבוד על כל דאטה שתמצאו.
- בזמן ההאקתון - מנטורים מתחומי הרפואה, פיתוח תוכנה, Machine Learning, Data Science ועוד.
- **הדרכה בשיטת Biodesign** - השיטה של Biodesign – שיטה של אוניברסיטת סטנפורד לפיתוח רעיונות מתחום Healthtech לפתרונות ויאביליים. קישור להרצאת ההדרכה נמצא בסוף הפסקה.
- השיטה כוללת מספר עקרונות (פירוט באנגלית):

THE PROCESS



THE IDENTIFY PHASE- THE IDENTIFY PHASE IS FIRST AND FOREMOST ABOUT FINDING AND UNDERSTANDING IMPORTANT UNMET HEALTH NEEDS. THE PARTICIPANTS WILL DISCOVER PROBLEMS AND OPPORTUNITIES BY DIRECTLY OBSERVING THE ENTIRE CYCLE OF CARE FROM DIAGNOSIS AND TREATMENT TO RECOVERY AND BILLING. THEY WATCH WHAT'S DONE AND HOW IT AFFECTS THE PROVIDER, THE PATIENT, AND THE SYSTEM WHILE ASKING POINTED QUESTIONS THAT CHALLENGE THE STATUS QUO.



THE INVENTION PHASE- THE INVENTION PHASE IS DEDICATED TO SOLUTION-FINDING. FIRST, THE PARTICIPANTS BRAINSTORM POTENTIAL SOLUTIONS FOR EACH OF THEIR TOP NEEDS. NEXT, THEY ORGANIZE THEIR IDEAS AND OBJECTIVELY COMPARE THEM AGAINST KEY CRITERIA FOR SATISFYING THE NEEDS. THE NEXT STEP WILL BE FILTERING THE SURVIVING SOLUTIONS BY RESEARCHING EVERYTHING FROM INTELLECTUAL PROPERTY ISSUES AND BUSINESS MODELS TO REIMBURSEMENT AND REGULATORY PATHWAYS.



THE IMPLEMENTATION PHASE- IN THE IMPLEMENTATION PHASE, THE PARTICIPANTS TAKE THE NEXT STEPS IN PROTOTYPING AND TESTING THEIR TECHNOLOGY, DEVELOPING THEIR APPROACH TO PATENTING, REGULATORY APPROVAL, AND REIMBURSEMENT, CHARTING THE MARKET POTENTIAL FOR THE INNOVATION, AND EXPLORING FUNDING SOURCES.

להרחבה נוספת על שיטת Biodesign ושליה: <https://biodesignguide.stanford.edu>

- **ליווי מקצועי של חברת Medint ושאלתה לכל קבוצה:**



תמיכה ואפשרות שימוש בחוקרים רפואיים של חברת Medint, חברה ישראלית המשלבת יכולות מודיעין בעולם הרפואה, ומפעילה ברמה היומיומית מערך חוקרים שנועד לאתר ולנתח מידע רפואי. החברה תומכת במשתתפי ההאקתון ולכל קבוצה תינתן אפשרות לבצע שאלות על מידע רפואי בזמן אמת שמידעני החברה יחקרו.

כל קבוצה בהאקתון זכאית לשלוח שאלתה אחת לחברת Medint טרם התחרות. אנו ממליצים בחום לשלוח את השאלתה שכן כך המידענים של החברה יוכלו לבצע תחקיר עומק ולהחזיר לכם תשובה איכותית שתעזור לכם לבנות את הפתרון הטוב ביותר בהאקתון. מכיוון שמחקר בנושא לוקח זמן, חשוב לשלוח את השאלות בהקדם. קישור לשליחת השאלתה:

<https://medint.ai/hackathon/>

קישור להרצאת ההדרכה לאופן שליחת השאלות נמצאת בסוף פסקה זו (החל מדקה 00:52:50 בהקלטה).

- המשתתפים יידרשו להביא מחשבים אישיים.
- המשתתפים חופשיים להשתמש בכל כלי העומד לרשותם לתכנון והוצאה לפועל של הפתרון, כולל כלי בינה מלאכותית ופלטפורמות של חברות שונות.
- המשתתפים רשאים להשתמש בכל Dataset שברשותם לפתרון האתגר (מפורט בסעיף הבא).
- סקירת ספרות בנושא והרצאת הכנה על האתגר (מפורט מטה).

קישור להקלטת מפגש ההכנה למשתתפים בהאקתון הכולל את ההרצאות של BioDesign וחברת Medint:

https://us02web.zoom.us/rec/share/LxIPaQoPpe1OufwHR1zSfVfi_Rj-sd0Q9tboHQs51-zVB01IVMcjN0z-owRxtyPM.02hwhkhNn-UF7CBT

סיסמה להפעלת ההקלטה: Y^\$wHCH1.

Data Sets מוצעים לאתגר, ניתן להשתמש באחרים:

1. [Cardiovascular Study Dataset:](#)

- Individuals with diabetes have a **higher** 10-year risk of developing coronary heart disease (CHD) compared to those without diabetes due to the impact of prolonged elevated blood sugar levels on the cardiovascular system.
- Contains 86 Diabetes patients and over 3k controls with different attributes such as BMI, glucose levels, cholesterol, tendency to stroke and others.
- The task is to predict whether patients have 10 year risk of coronary heart disease CHD or not, focusing on the link between diabetes and the risk for the heart disease.

2. [Diabetic Retinopathy Detection:](#)

- Over 10K (!) images.
- A clinician has rated the presence of diabetic retinopathy in each image on a scale of 0 to 4.
- Your task is to create an automated analysis system capable of assigning a score based on this scale.

3. Diabetic foot ulcer (DFU):

- A diabetic foot ulcer (DFU) is a chronic and serious complication of diabetes, characterized by an open sore or wound that typically develops on the feet of individuals with diabetes.
- Contains 543 healthy skin images, and 512 abnormal skin images as for training.
- The task is to build a classifier to identify DFU.

קישורים לקריאה נוספת למתעניינים – רקע וספרות רפואית בנושא, מומלץ לחקור עוד בעצמכם.

1. קישור להקלטת וובינר ההכנה של ד"ר יואב יחזקאלי בנושא סיבוכי סכרת (מומלץ לצפות לפני ההאקתון):
https://us02web.zoom.us/rec/share/q90EvD51zVcZS631lu_3rLgVcmLQOBpSrXyMwMCnIV53-rcP4b6JStvkfVQsaAP.ChKcmK9Z1hyD3UTt?startTime=1693238491000
סיסמה להפעלת ההקלטה: sujuN4#t
2. קישור למצגת של ד"ר יחזקאלי: https://drive.google.com/file/d/1Fvpp7_0swVUb9SXYNyH6T4qCr9B-Auh/view?usp=sharing

סקירת ספרות קצרה בנושא:

1. <https://europepmc.org/article/med/23528336>
2. <https://www.ingentaconnect.com/content/ben/cvp/2020/00000018/00000002/art00005>
3. <https://www.cdc.gov/diabetes/library/features/prevent-complications.html>
4. <https://www.nhsinform.scot/illnesses-and-conditions/diabetes/type-2-diabetes>
5. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12529-011-9162-9>
6. <https://www.cdc.gov/diabetes/managing/problems.html>
7. <https://synapse.koreamed.org/articles/1136693>
8. <https://www.jmir.org/2018/5/e10775>
9. https://journals.lww.com/co-ophthalmology/abstract/2020/09000/artificial_intelligence_for_diabetic_retinopathy.9.aspx?context=la
10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10331222>

מהם המדדים לפתרון מוצלח? (קריטריונים שעל פיהם הפתרון יבחן)

מדדים טכנולוגיים 40%:

- בקיאות בטכנולוגיה שבוצע בה שימוש.
- דרך בחירת המודל\בחינת המודל\תוצאות.
- יישומיות בזמן אמת.

מדדים רפואיים 40%:

- יישומיות קלינית.
- משמעות למטופלים.
- ביסוס על מחקר וספרות.
- חדשנות רפואית [שיפור מהמצב הקיים].

מדדים נוספים 20%:

- הצגת הפתרון ו Storytelling.
- יצירתיות הפתרון.
- חווית משתמש.