

AI בעולם בקרת התאורה

איך גופי התאורה הפכו ממתכות דוממות למרכז דאטה?

אליאב גנסיין

CTO | טונדו סמארט



טונדו

קצת עליו

בוגר הטכניון בתארים בפיזיקה ובהנדסת חשמל (הנ' מחשבים)
חוקר באונ' תל אביב
מרצה במכללה האקדמית של תל אביב
חבר ב Technical Steering Committee בתחום ה embedded
ב Linux Foundation

בצד המקצועי -

איש פיתוח חומרה ותוכנה
CTO של גופי פיתוח ובסטארט-אפים שונים
ביום CTO של טונדו סמארט

eliav@tondo-iot.com

תאורה חכמה כפלטפורמה

- מהפיכת ה-LED ברחבי העולם, שמטרתה חסכון באנרגיה (50% חסכון), כוללת לרוב גם הטמעה של מערכת תאורה חכמה וחשמל נשלט.
- היישום של תאורה וחשמל חכמים ומחוברים הינו לרוב הצעד הראשון שעיר עושה בדרך להיות עיר חכמה.
- התאורה והחשמל, במובנים רבים, מהווים פלטפורמה מושלמת ליישומים חכמים נוספים במרחב הציבורי:



נקודת תקשורת



מחובר לחשמל



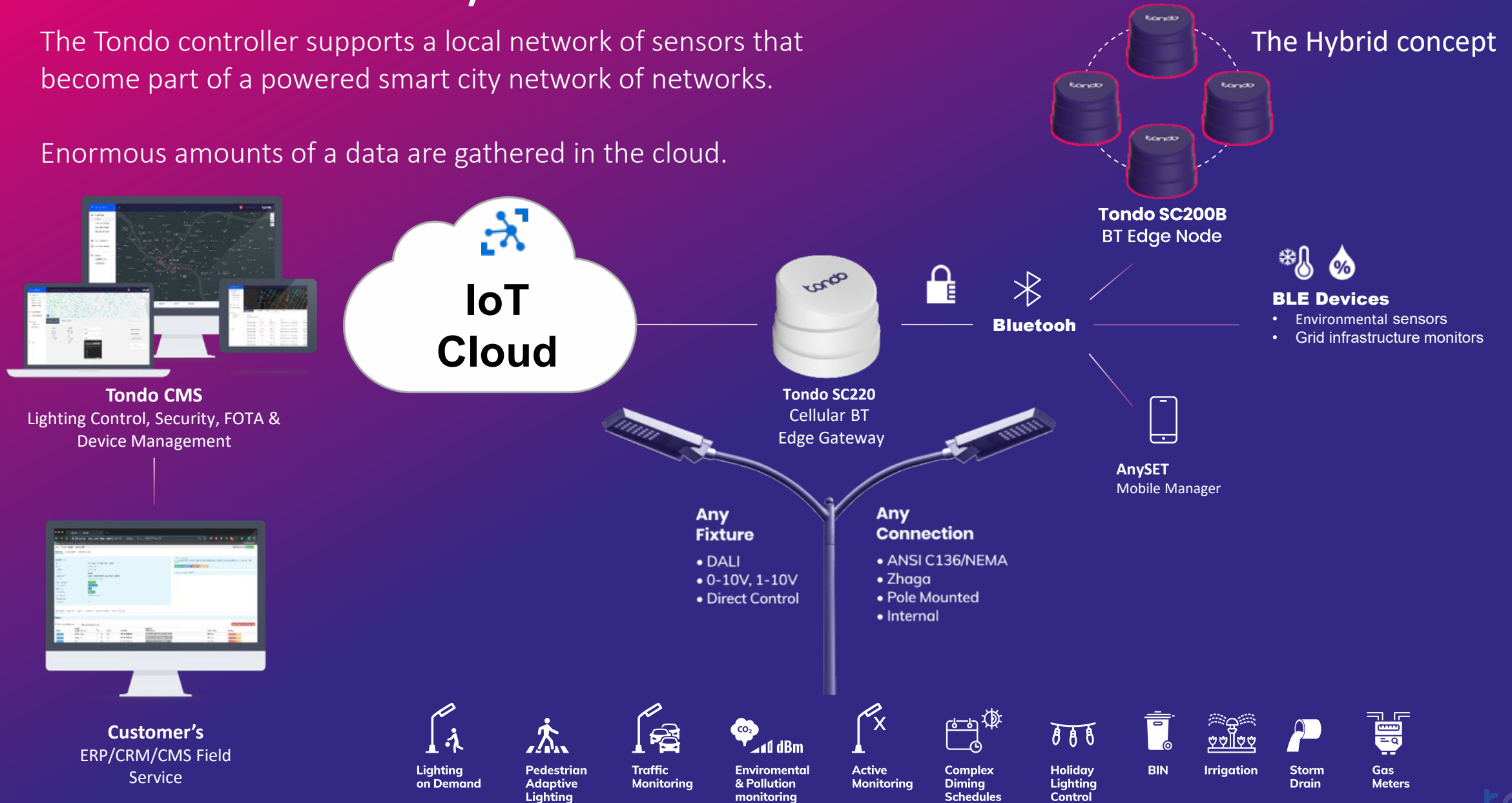
בכל מקום

הצורך ביישומים חכמים במרחב הציבורי הינו עצום, משתנה מלקוח ללקוח וכולל אתגרים טכנולוגיים רבים כגון אינטגרציה בין מערכות ועלויות יקרות.

Architecture of 24/7 Connected IoT Solution

The Tondo controller supports a local network of sensors that become part of a powered smart city network of networks.

Enormous amounts of a data are gathered in the cloud.



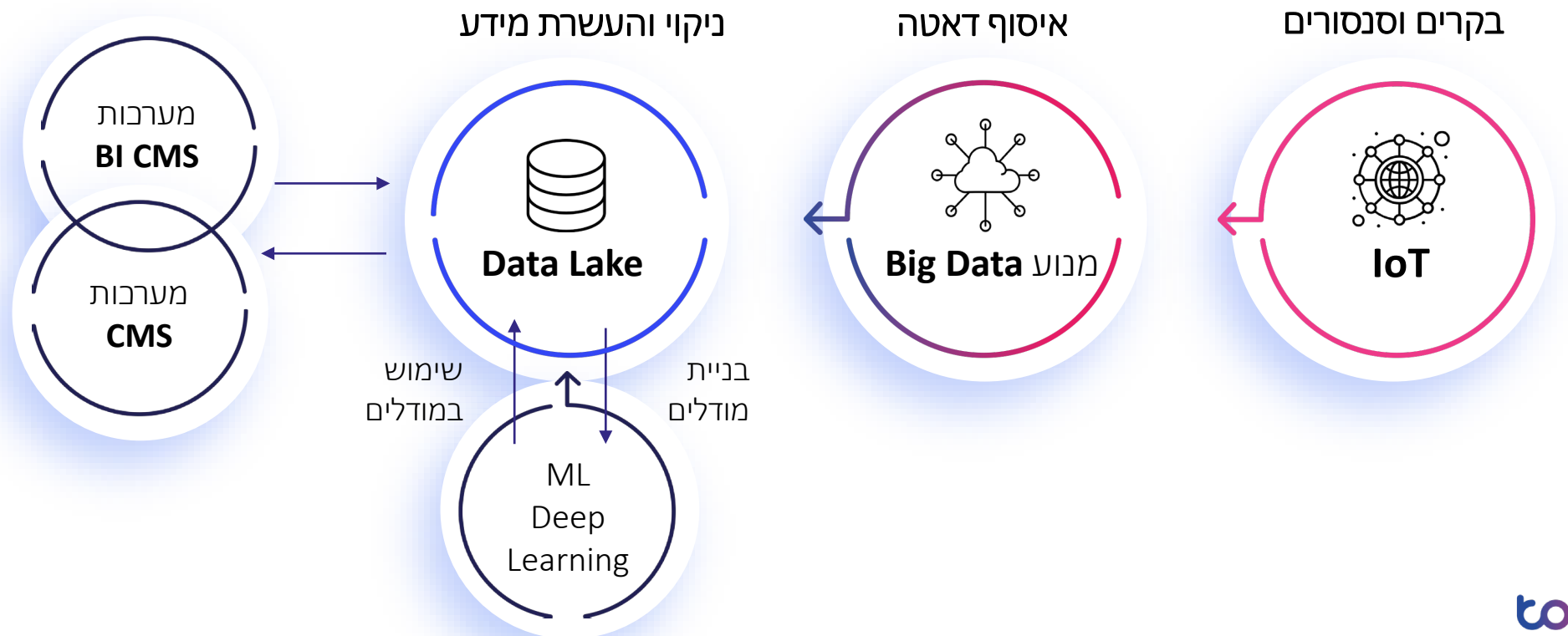
מה זה AI ומה הקשר לתאורה חכמה?



- AI הוא הפיתוח של מערכות מחשב היכולות לבצע משימות שדרושות חשיבה אנושית.
- מערכות AI יכולות ללמוד מנתונים, לבצע חיזויים ולהתאים למצבים חדשים.
- AI כולל תחומים מתקדמים כמו למידה עמוקה, עיבוד שפה טבעית, ראייה ממוחשבת, רובוטיקה ומערכות מומחה.
- למידה עמוקה (deep learning) מאפשרת למחשבים ללמוד מנתונים ולשפר את ביצועיהם לאורך הזמן.
- AI יכול לשמש את מערכות התאורה החכמה והסנסורים – ללמידת patterns ולשיפור תפקוד המערכת גם בהיבט הבקרה וגם בהיבט התובנות ללקוח. הוא יהפוך עם הזמן לכלי מרכזי באינטראקציה עם אנשי השטח והלקוחות.

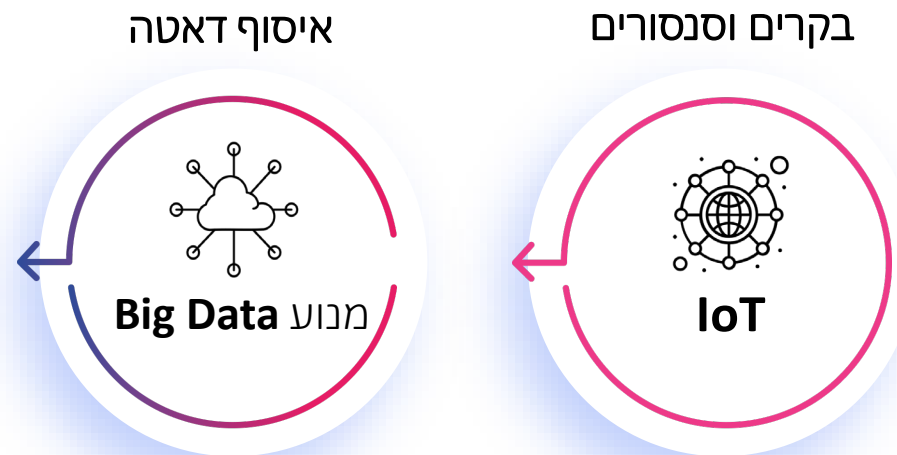
איך בונים ארכיטקטורת AI?

- מערכות AI בנויות מארבעה חלקים
 - מערכות רכישת ואחסון מידע RAW (סנסורים ומערכת ביג-דאטה)
 - מערכת טרנספורמציה, הכנה והעשרת מידע
 - מערכת אחזור / שאילתות ואנליטיקה
 - מנגנון לשיפור המודלים
- בניית data lake של מידע מועשר שכולל דאטה מועשר



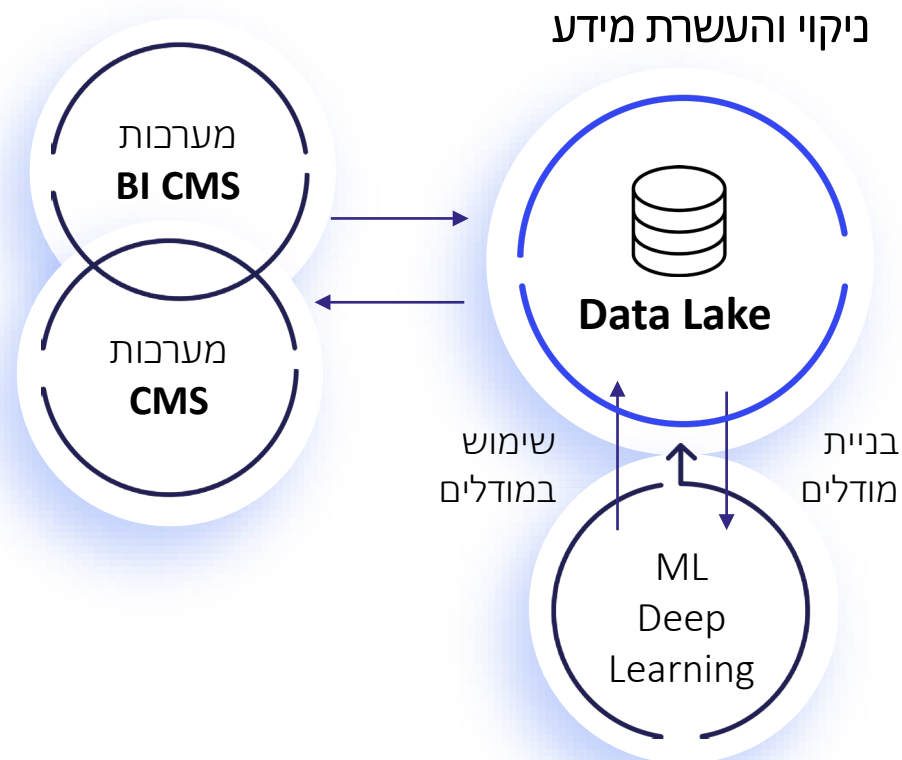
למה צריך Big Data?

- מערכות מרובות מכשירים מהוות אתגר ארכיטקטוני גדול
- לדוגמא: בפרויקט ניהול התאורה של נתיבי ישראל – 150,000 מכשירים
- שליחה של פאקט נתונים כל דקה $150,000 \times 2,500 = 2,500$ פאקטים בשניה
- האיסוף צריך להיות במערכת עם יתירות מלאה 24/7
- כאשר המערכת צריכה להיות מותקנת on premise או בענן פרטי – נדרש לבחור מוצרי תשתית מתאימים (או להשתמש במוצרי SaaS/ענן מתאימים במערכת ציבורית)
- ניהול עלויות ו Retention הופכים להיות משמעותיים הרבה יותר



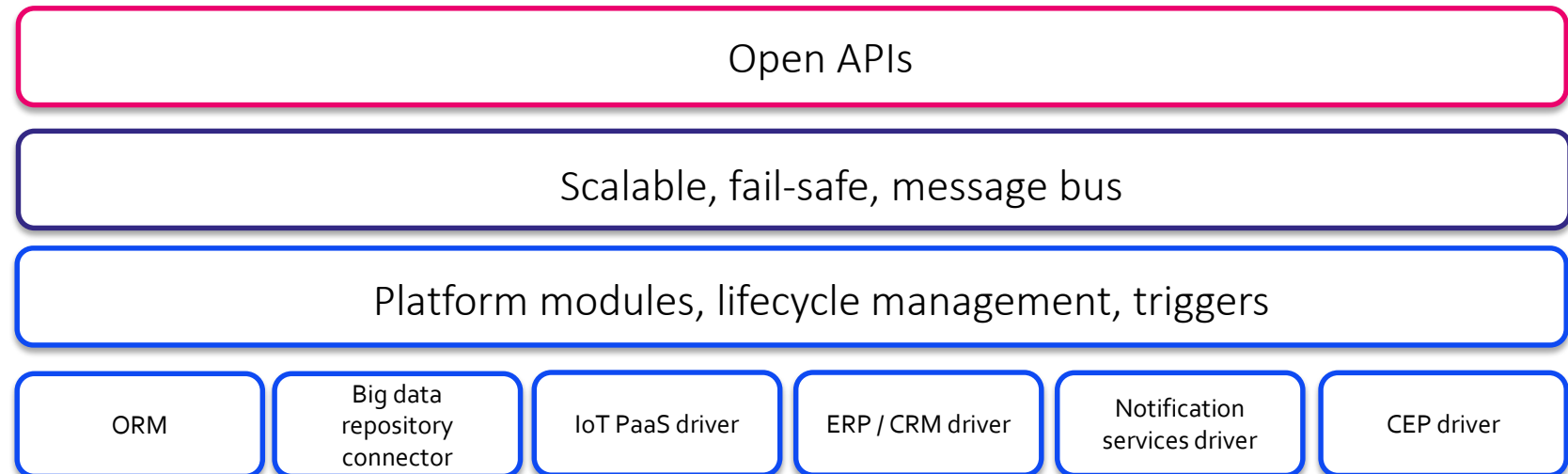
בניית Data Lake

- שני מרכיבים במערכות Machine Learning או Neural Networks
- בניית מודל ("אימון")
- ביצוע חיזוי ("פרדיקציה") כלומר קבלת הנתון בזמן אמת והחלטה לגביו על בסיס המודל שנבנה
- הדאטה ממערכת ה Big Data עובר טיוב והעשרה באמצעות מידע ממערכות ה CMS
- מערכת ניהול התאורה וה IoT מעבירה תובנות ("זיהוי אירוע") למערכת ה CMS
- ניתן להשתמש במערכת ה Data Lake כמסד הנתונים למערכות BI



מה נדרש מבחינת תשתיות?

- תשתית מעולה לאבטחת מידע
- מערכת מרכזית מבוססת תשתיות מודרניות (בטונדו - Kubernetes)
- מנועי ביג דאטה לעבודה ב Scale ותמיכה בשאילתות מורכבות (בטונדו - Couchbase ו Cassandra)
- מנוע CEP (Complex Event Processing) – (בטונדו RabbitMQ, Spark, משולב Keras, PyTorch ואחרים)



kubernetes

דוגמאות ליישום AI

• בעולם התאורה:

- זיהוי רצפים של יחידות
- זיהוי גניבת חשמל
- תיוג אוטומטי של נכסים/עמודי תאורה

• בעולם הסנסורים:

- ספירת רכבים/ניהול תנועה
- סנסורי הצפה – התאמה מול הנורמל
- סנסורים לשבילי אופניים / פארקים
- ניהול אנרגיה חכם

• בעולם האחזקה:

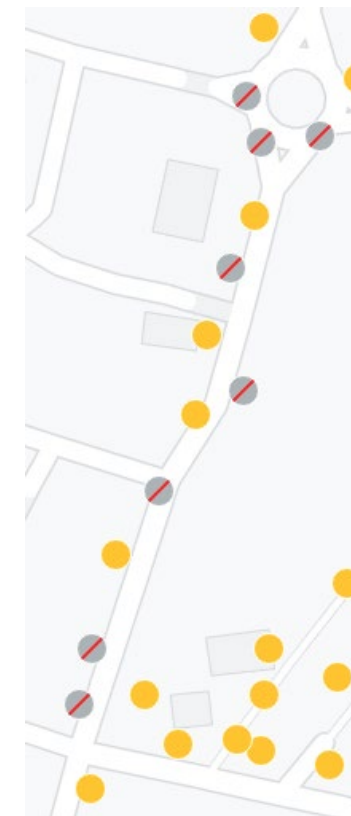
- עבודה עם Chat מול התושבים ומול אנשי האחזקה

דוגמאות ליישום AI – בעולם התאורה

בעולם התאורה:

- דוגמא: זיהוי רצפים של יחידות
- דוגמא: גניבת חשמל
- דוגמא: תיוג אוטומטי של עמודי תאורה

זיהוי אוטומטי של נפילת פאזה



תיוג

מספר עמוד
8

גובה עמוד
12

סוג עמוד
Connie

האם העמוד צבוע
Yes

האם יש לכביש שוליים
Yes

מספר מעגל
3

וואט
200

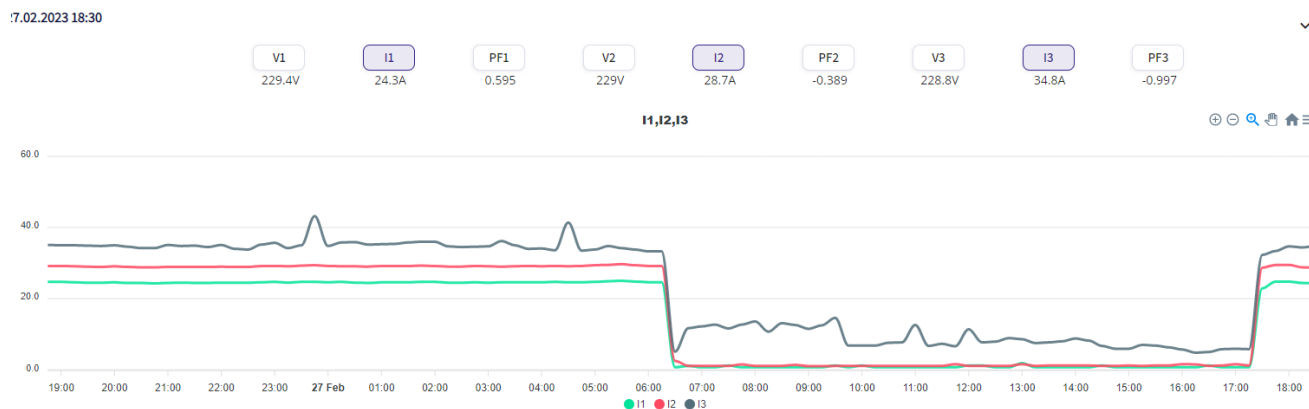
פאזה
R

כמות נופי תאורה בעמוד
1

סוג כבל
Copper

עובי כבל
16*5

התרעה על גניבת חשמל – שינוי ב pattern



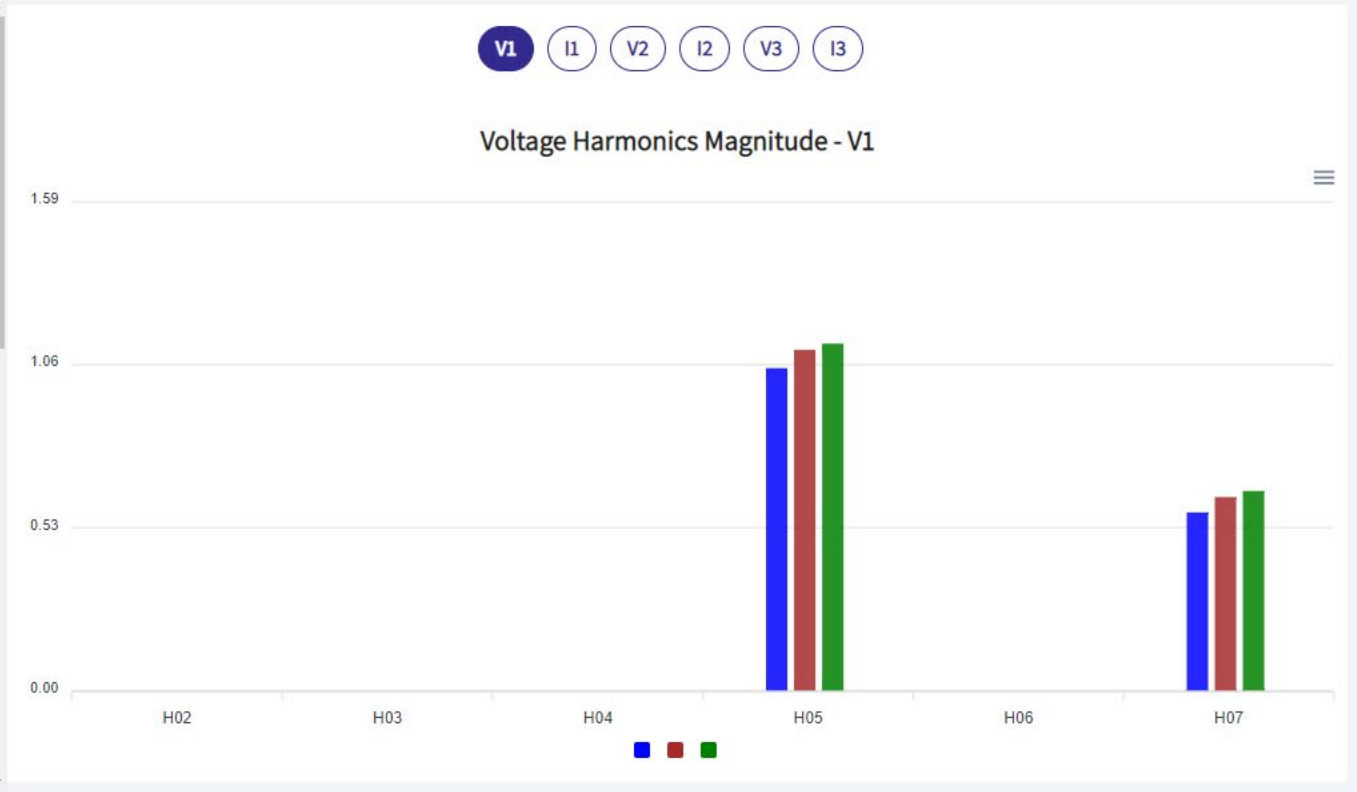
Address	N/A	IMSI	425030027887164	Controlled Fixtures	0	Controlled Poles	0	Never Communicated	0
Road	25	Alerts Service	Active	Actual Controlled Fixtures	103	Actual Controlled Poles	88		

Demands **Harmonics** Phasor

EXPORT

Harmonics - V1

	Mar 02 07:43	Mar 02 07:58	Mar 02 08:13
H02	0	0	0
H03	0	0	0
H04	0	0	0
H05	1.05	1.11	1.13
H06	0	0	0
H07	0.58	0.63	0.65
H08	0	0	0

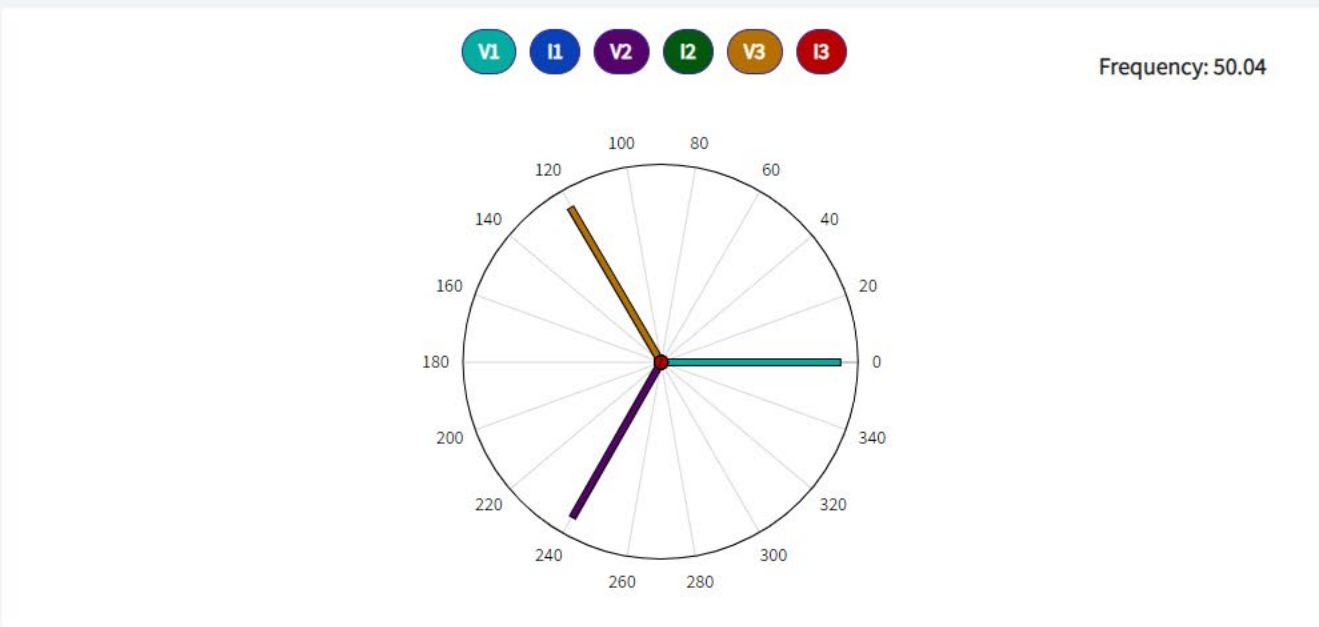


Cabinet Details				Installation Information					
Device Name	CM_2022-07-10_24_1027	Connector Size	63 [A]	Total Fixtures	0	Total Poles	0	Communicated	103
Address	N/A	IMSI	425030027887164	Controlled Fixtures	0	Controlled Poles	0	Never Communicated	0
Road	25	Alerts Service	Active	Actual Controlled Fixtures	103	Actual Controlled Poles	88		

Demands | Harmonics | **Phasor**

EXPORT

Showing data collected at 3/2/2023, 8:13:42 AM



	L1	L2	L3
Voltage			
Magnitude	226.7	225.8	226.4
Angle	0	-119.8	120.4
Color			
Current			
Magnitude	0.6	1.2	0.8
Angle	16.1	-80.4	165.9
Color			

tondo

נת"י צפון מזרח

- תמונת מצב
- תצוגה מלאה
- פילטרים
- ניהול קבוצות
- ניהול תזמונים
- דוחות
- ניהול התראות
- ניהול אירועים
- מרכזיות
- חיישנים
- הגדרות
- עזרה
- אפשרויות מנהל



PF3	PF2	PF1	I1+I2+I3	I3	I2	I1	V3	V2	V1	זמן
	0.591-	0.816-	0.985	0.7	0.7	4.3	236.6	237	236	08:00 02.03.2023
	0.596-	0.824-	0.984	0.7	0.7	4.3	238.2	238.7	237.7	07:45 02.03.2023
	0.607-	0.829-	0.984	0.7	0.7	4.3	237.9	238.7	237.5	07:30 02.03.2023
	0.584-	0.822-	0.984	0.7	0.7	4.3	238.2	238.6	237.3	07:15 02.03.2023
	0.637-	0.818-	0.984	0.7	0.7	4.3	238.3	239	237.8	07:00 02.03.2023

דוגמאות ליישום AI - בעולם הסנסורים

• בעולם הסנסורים:

- ספירת רכבים/ניהול תנועה
- סנסורי הצפה – התאמה מול הנורמל
- שבילי אופניים
- ניהול אנרגיה חכם

דוגמאות ליישום AI – בעולם האחזקה

- דוגמאות לשימוש ב ChatGPT לעבודה מול המערכת
- עבור איש האחזקה
- עבור התושב

EL איפה יש לי כרגע תקלות



כמו שכתבתם את השאלה בעברית, אני מניח שאתם מדברים בשפה עברית. כך שאני אשתמש בשפה הזו לתשובתי



יש לך כרגע תקלה במרכזיה 777 ברחוב האלה פינת רחוב מכבי. התקלה היא כפי הנראה בפאזה. האם תרצה הנחיות הרכבה לפתרון התקלה או מידע כיצד מגיעים ללאתר התקלה?

EL

יש תקלה במנורת הרחוב שלי. האם תוכלו להגיע לטפל

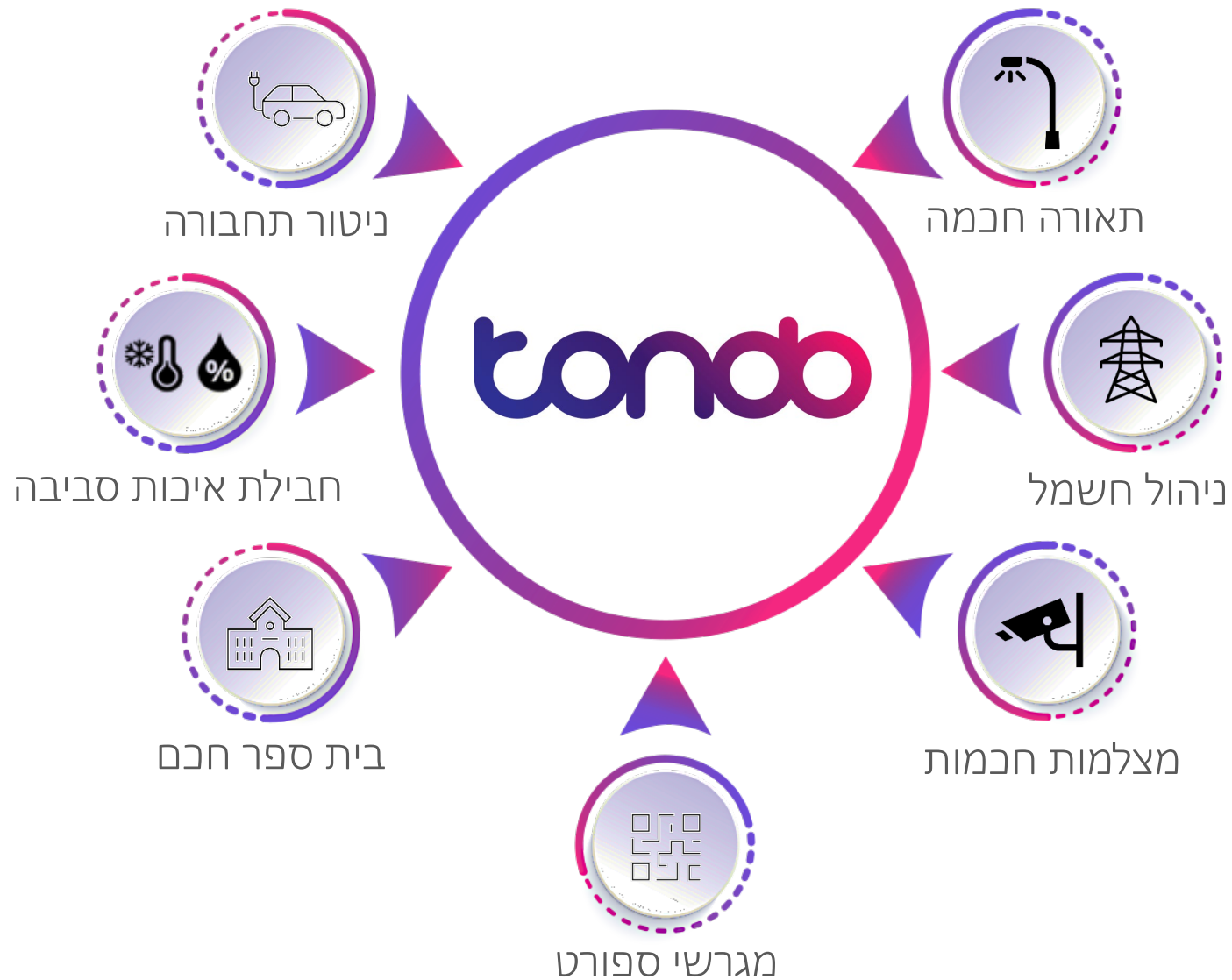


אני מצטער, אך איני מסוגל להגיע לתקן את מנורת הרחוב שלך כי אני רק מערכת מחשוב ולא אדם פיזי.

לפי הכתובת הרשומה אצלנו אתה גר ברחוב האלה 11. בבדיקה מול מערכת התאורה הממוחשבת נראה כי יש בעיית חשמל בעמוד. החשמלאי לתיקון התקלה הוזמן ויגיע לטפל בתקלה תוך שעתיים. לכל צורך נוסף אנא פנה למוקד העירוני בטלפון 106.

סל הפתרונות של טונדו

טונדו משתמשת
בפלטפורמת ניהול
התאורה שלה לחיבור
ושליטה של כל יישום
שנדרש להיות חכם
במרחב הציבורי



מסקנות

- איך אני מיישם AI אצלי בארגון?
- נדרשת תשתית טובה של איסוף ועיבוד מידע – לא מספיק סתם דטהבייס
- ניתן להתחיל ביישום כלים פשוטים (Rules) ולהתקדם משם
- ניתן לייעל באמצעות AI
- את השירות לתושב
- את החיים של צוות התמיכה
- את עולם האחזקה
- תשתית מערכת תאורה בוגרת צריכה להיות בבסיסה תשתית IoT כדי למצות את הפוטנציאל שלה



סמנט 

תודה רבה