

Electricity & Energy 2024

November, 12-16, 2024 | Eilat, Israel

עולם מחשוב העל וחוות שרתים

הכינוס השנתי של התאגדות מהנדסי החשמל 2024

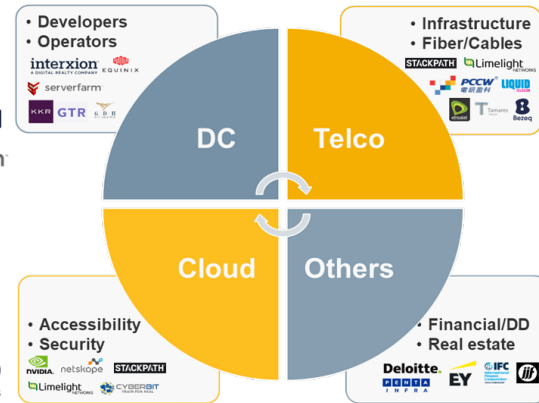
11Stream - the Leading Regional Boutique Consulting
Specialized with Digital Infrastructure

נובמבר 2024

11Stream - רקע אודותינו



11Stream הוקמה בשנת 2015 על ידי יונית גולדברג ואורן נאומן, קרוב ל 60 שנות ניסיון משותף בתחומי התשתית הדיגיטלית, טלקומוניקציה, ענן, חוות שרתים, כבלים תת-ימיים ואבטחת סייבר פיתוח עסקי, ניתוחי שוק, כניסה לשוק, מיקום אתרים, בדיקות למשקיעים ושותפויות אסטרטגיות



Research & Media Credentials

“The Lady Who Signed Huge Deals in the Field of Network Infrastructure”
Globes Top 50 Most Influential Women 2022 and 2023

“Tier 1 IT Infrastructure & Cloud Program Management & Consulting Firm”
STKI/Gartner 2022 and 2023

“Telecon infrastructure Most Influencing Firm in the Middle East”
TheMarker financial Magazine

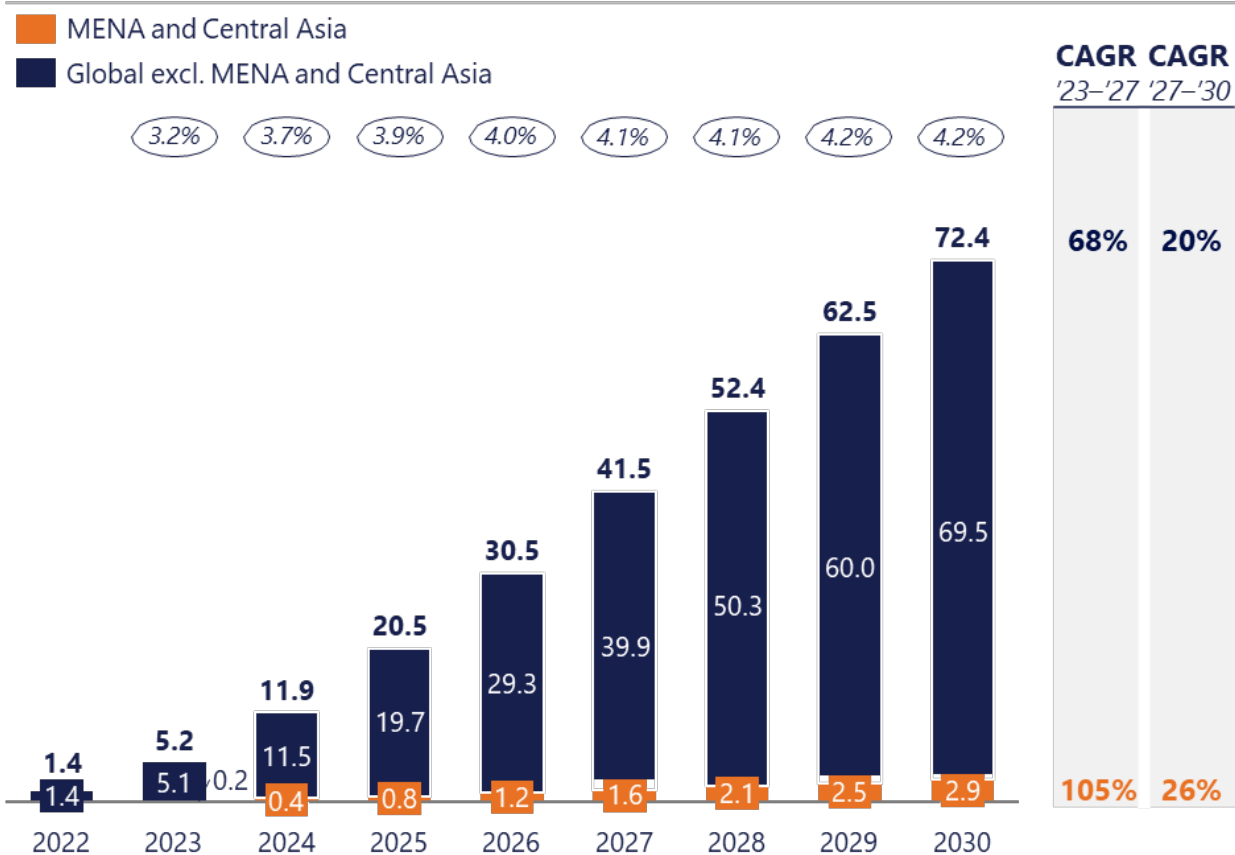
IT Infrastructure & Cloud Consulting

We rank VENDORS by REVENUE and CLIENT MINDSHARE

גל הצונמי של מחשוב העל ובינה מלאכותית כבר משנה את העולם ומגיע מהר מאוד אלינו וכמעט לכל מדינה באזור

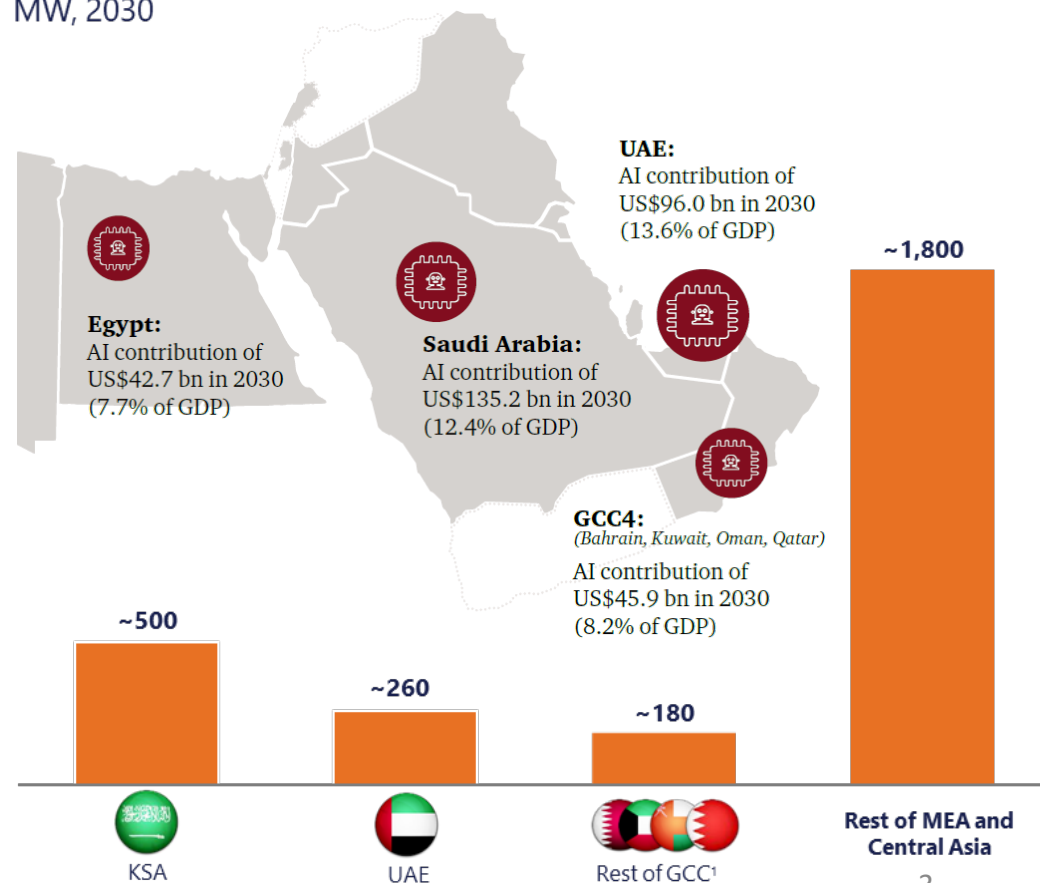
הביקוש העולמי למחשוב על בכל העולם לעומת האזור שלנו

GW, MEA and Central Asia, 2023–30



הביקוש למחשוב על במזרח התיכון

MW, 2030



Source: PWC "Impact of AI in the Middle East", Omdia, NVIDIA, broker reports, 11Stream market participant interviews, Altman Solon

Strictly Private & Confidential. 11Stream © Property

הביקוש לבינה מלאכותית מונע על ידי שני שלבים של פיתוח המודל: אימון (Training) והסקת מסקנות (Inference)

Training vs. Inferencing overview

Training

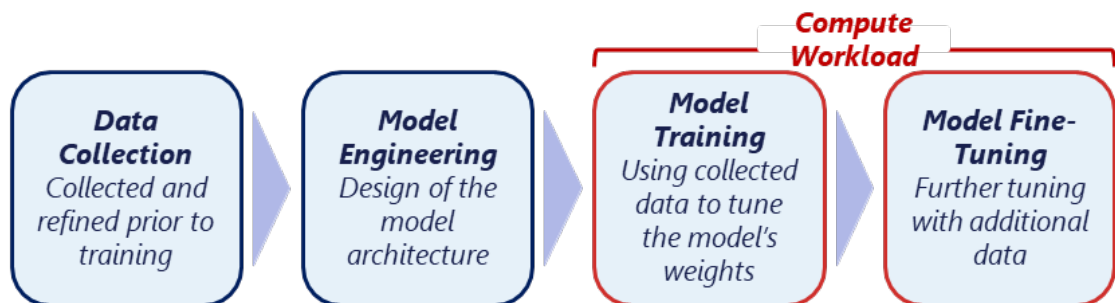
Developing the model is called "Training"

The process of cycling through massive amounts of data to incrementally **improve the accuracy of a model** by updating its parameters. Training is **typically not latency sensitive**, with centralised facilities serving a region to which trained models are distributed.

The compute workload of training a model is much higher than an inference query due to the process of iterating over the data repeatedly, but does not need to be repeated after the model is finalised

The total training workload grows as a function of the model's size

Process Breakdown



Inference

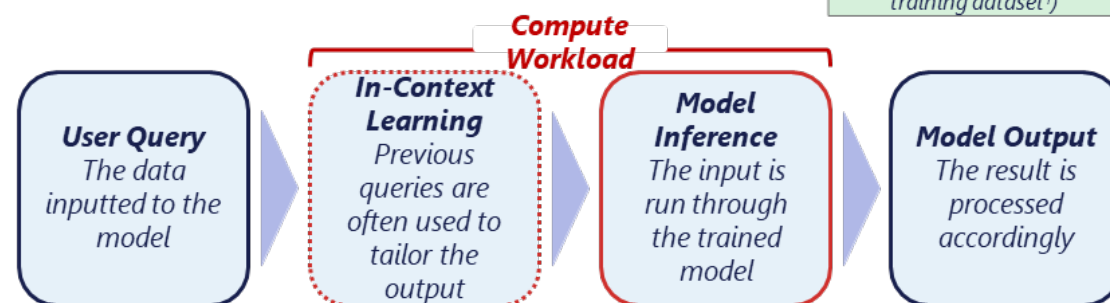
Running the model is called "Inference"

The process of **running an input through a trained model**, resulting in the generation of an output. Inferencing workloads are **typically latency sensitive**, and therefore distributed, due to using inputs from, and outputting results to, end users.

Whenever a pre-trained model needs to generate an output, the model takes in an input and repeats this process for each query leading to a high overall compute workload

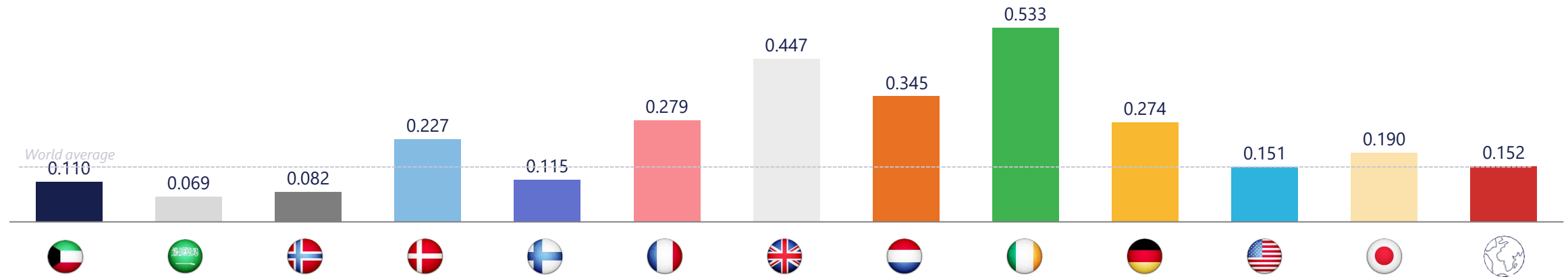
The inference workload grows as a function of the number of inference queries (usage)

Process Breakdown



תמחור חשמל עבור בינה מלאכותית במדינות מפתח

Average electricity rates for businesses
\$/ kWh, latest data available – September 2023



- מחירי החשמל בישראל דומים לאלה שבאיחוד האמירויות, אך מעט גבוהים יותר בהשוואה למדינות מפותחות אחרות ולעומת הממוצע העולמי, בעיקר בשל משאבי אנרגיה מקומיים מוגבלים והסתמכות על יבוא, מה שתורם לעלויות אנרגיה גבוהות.
- עלויות האנרגיה בישראל, בשילוב עם הטבות מס מוגבלות ותמריצים תפעוליים נמוכים, הופכות את המדינה לפחות אטרקטיבית להשקעות מצד ספקי ענן גדולים וחוות שרתים בקנה מידה גדול, בהשוואה לאזורים אחרים.
- בנוסף, יחס ה PUE (יעילות השימוש בחשמל) בישראל, נע בדרך כלל סביב 1.5-1.7, גבוה יותר מזה שבמדינות נורדיות, משפיע על התחרותיות בתחום היעילות האנרגטית.

Source: Company information, GlobalPetrolPrices, Altman Solon

ממשלת איחוד האמירויות מובילה את הדרך בצמיחה הדיגיטלית – מונעים על ידי 'אסטרטגיית הדיגיטל' שלהם ותוכניות טווח ארוך לפיתוח

מנועי הצמיחה לדיגיטליזציה של איחוד האמירויות



- Digital Government Strategy 2025
- Fourth Industrial Revolution Strategy
- Artificial Intelligence Strategy 2031
- National Innovation Strategy
- National Programme to Transform Technology
- Central Bank Digital Currency Strategy

- Robotics and automation
- IoT
- Blockchain
- Big data
- AI

- Social media
- Mobile first
- DIY and self-service culture
- Sharing economy
- Education
- Digital identity and trust

התוצאה: איחוד האמירויות המובילה מבינה מדינות האזור בתחום בלוקצ'יין וקריפטו תשתית מחשוב על דוחפת חברות כריית הקריפטו לאמץ את מגמת חוות השרתים שמוקמות לטובת בינה מלאכותית לשימוש מכאן נוצר ביקוש נוסף לחוות שרתים באזורים המרוחקים של איחוד האמירויות עקב צורך נמוך בשיהוי/מרחק מהמרכז

באמצעות יוזמות ממשלתיות המתמקדות בחדשנות בניית אקוסיסטם והסרת חסמי תעשייה

DUBAI INDUSTRIAL STRATEGY 2030
Launched in 2016

- Growth Engine**
 - Increase output of manufacturing
 - Increase value-added share in output
- Innovation based**
 - Improve labor productivity
 - Enhance R&D spend
- Home for global business**
 - Increase presence of global manufacturers in Dubai
 - Support global outreach of local companies
- Environmentally sustainable**
 - Promote energy efficient manufacturing
 - Support green economy initiatives
- Center for global Islamic products**
 - Increase Islamic products manufacturing
 - Increase number of halal-certified manufacturing companies in Dubai

ABU DHABI INDUSTRIAL STRATEGY 2030
Launched in 2022

- Driving industry-wide sustainability
- Developing robust regulatory framework
- Enhancing capabilities through upskilling platforms
- Develop rewarding career progression
- Government incentives such as land rebates, R&D and tax
- Introduction of information system to housing and industrial laws
- Promoting locally made products
- Easing foreign markets access through partnership agreements
- Establishment of supply chain investment fund
- Infrastructure enhancement programmes in Al Ain & Al Dhafra

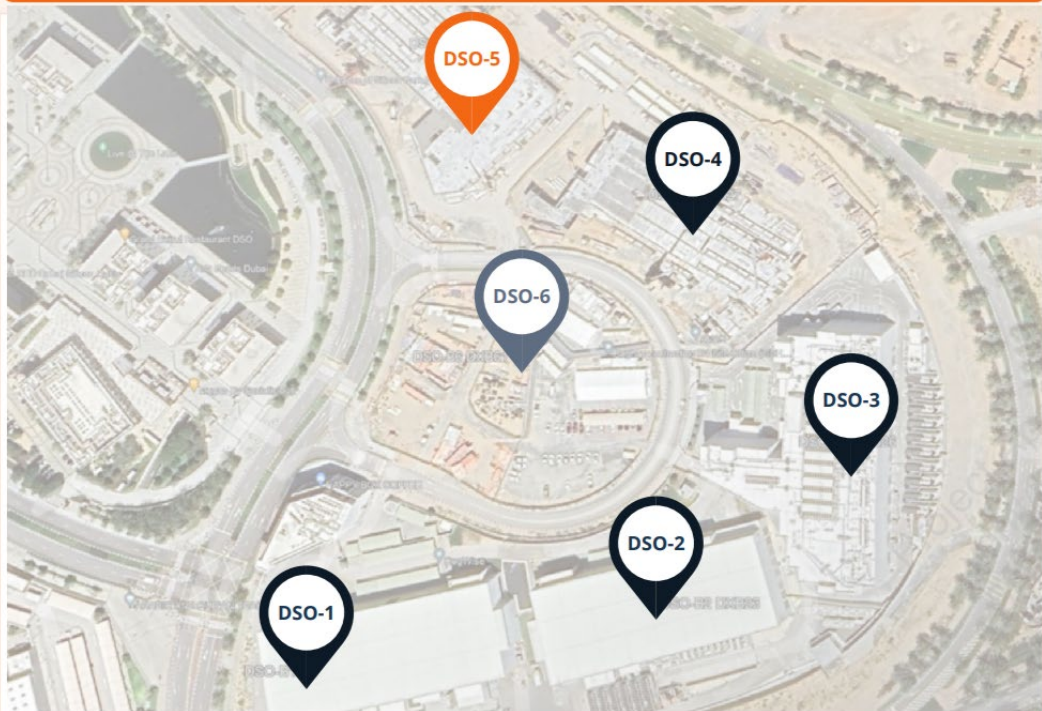
Circular Economy
Talent Development
Ecosystem enablement
Homegrown supply chain
Value chain development



Sources: Government of Abu Dhabi online portal, UAE online government portal, Bloomberg, JP Morgan, Crypto consultants

התוכנית הלאומית באמירויות לתחום הבינה המלאכותית רבת מימדים

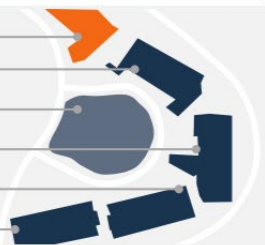
Campus location



Campus structure

- Built
- Under construction (leased)
- Reserved & Lol signed

DSO-5: 16.0MW
DSO-4: 16.0MW
DSO-6: 16.0MW
DSO-3: 12.0MW
DSO-2: 6.0MW
DSO-1: 4.2MW



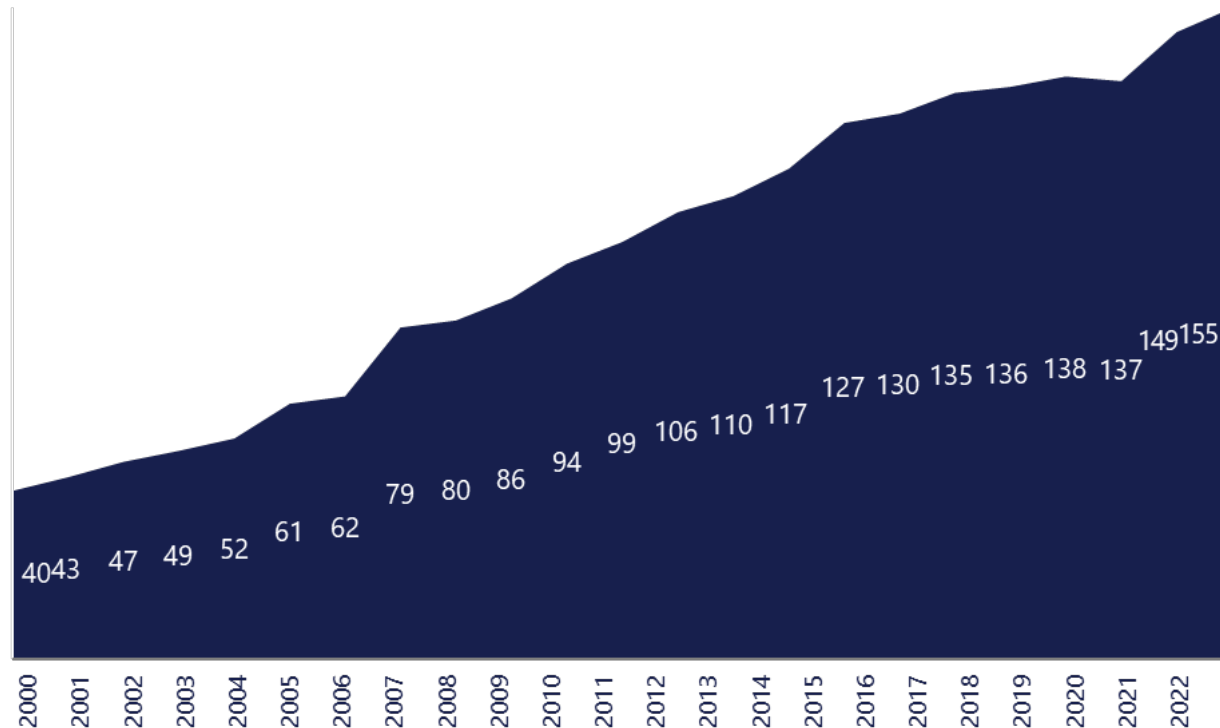
בשנים האחרונות, איחוד האמירויות נקטה במספר יוזמות משמעותיות בתחום חוות השרתים, במטרה לחזק את מעמדה כמרכז טכנולוגי אזורי. להלן דוגמאות לפעולות שבוצעו בתחום זה:

- כדי לתמוך בצרכים האנרגטיים של חוות השרתים, האמירויות השקיעו בפיתוח תשתיות אנרגיה מתקדמות, כולל שימוש באנרגיה מתחדשת, במטרה לספק חשמל אמין וידידותי לסביבה למתקנים אלו.
- הוקמו אזורים ייעודיים לטכנולוגיה, כמו Dubai Silicon Oasis, המציעים תשתיות מתקדמות ותמריצים
- איחוד האמירויות הערביות (UAE) משקיעה רבות בפיתוח תשתיות אנרגיה מתקדמות, במיוחד בתחום האנרגיה המתחדשת, כדי לתמוך בצרכים האנרגטיים של חוות שרתים ומרכזי נתונים. להלן דוגמאות ממשיות ליוזמות בתחום זה:
- האמירויות הקימו את תחנת הכוח הסולארית "שמס" באזור אל-דאפרה, הנחשבת לאחת מהגדולות בעולם.

שפע האנרגיה באיחוד האמירויות מבטיח כי כל הביקוש נענה מקומית

דינמיקת ייצור האנרגיה
UAE, 2000-2022, TWh

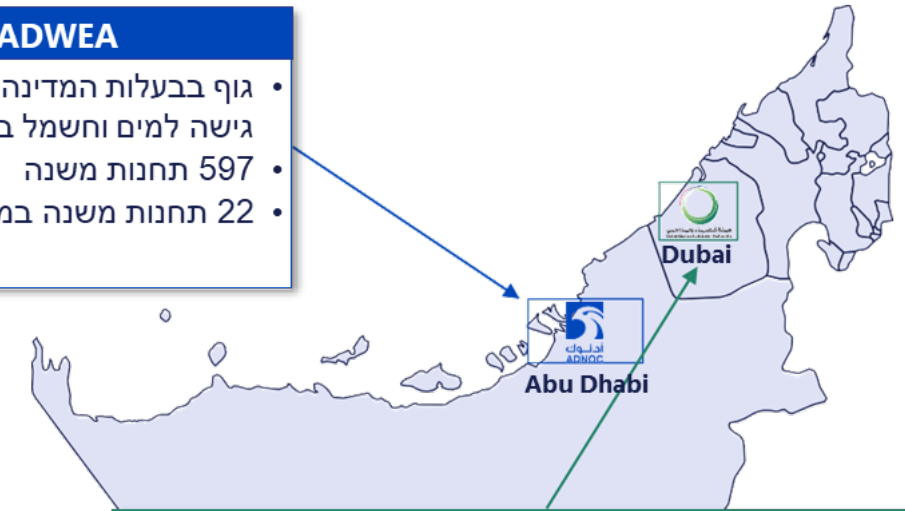
■ ייצור



Source: IEA, Knight Frank

ADWEA

- גוף בבעלות המדינה, האחראי על גישה למים וחשמל באבו דאבי
- 597 תחנות משנה
- 22 תחנות משנה במתח של 132 kV



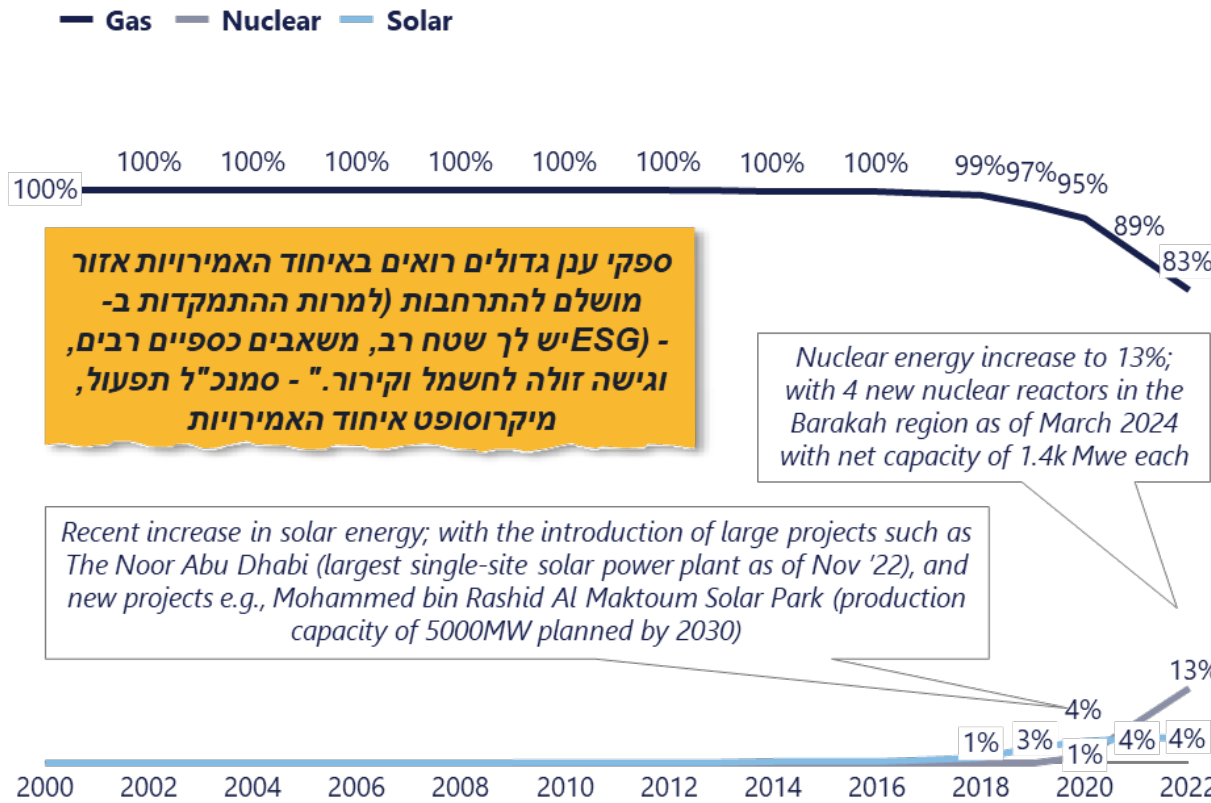
DEWA

- פעילה בהוספת תחנות משנה כדי לעמוד בביקוש ההולך וגדל (הוסיפה 14 תחנות משנה במתח של 132 kV בשנת 2023)
- סך כל תחנות המשנה הגיע ל-348 (כל אחת במתח של 132 kV) עד סוף 2023
- אין מגבלה שזוהתה בגישה לאספקת חשמל

"תשתית החשמל באיחוד האמירויות מפותחת היטב - בערים כמו דובאי ואבו דאבי יש לך את רשת החשמל, יש לך גישה ותעלות, מה שמאפשר להתקדם במהירות"

איחוד האמירויות הסתמכה בעיקר על גז טבעי, אך זה לא מרתיע את ספקי ענן גדולים; מתכננים להגיע לייצור של 32% אנרגיה נקייה עד שנת 2030

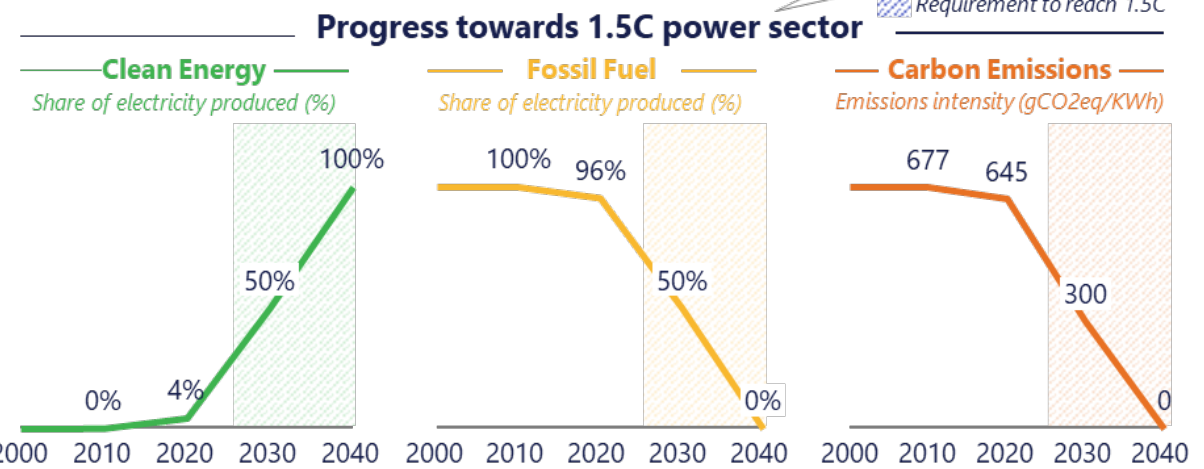
ייצור החשמל הנוכחי באיחוד האמירויות לפי מקור % of total



מטרות האנרגיה בת-קיימא של איחוד האמירויות לשנת 2030 Overview

- UAE Energy Strategy targets an investment of AED 150 – 200 bn in renewable energy by 2030, and aims to become carbon neutral by 2050. This includes:
 - Creation of 50k new green jobs
 - AED 55bn to support decarbonization projects
 - Tripling the share of renewable energy by 2030, increasing clean energy generation to 32% by 2030
 - 1.4 million tons of hydrogen per year by 2031

Ember perspective on UAE's energy progress in order to stick towards 1.5C (globally)



• התוכנית של איחוד האמירויות להגיע ל-32% ייצור אנרגיה נקייה עד 2030 קיימת, אך ההתקדמות להשגת יעד זה ויעד ההתחממות של 1.5 מעלות צלזיוס תצטרך להיות דרסטית. ראיונות מצביעים על כך, שלמרות המחסור באנרגיה מתחדשת, ספקי ענן גדולים אינם נרתעים מפריסת מגה-וואטים באזור

Source: 11Stream, Ember, IEA, UAE Ministry of Energy & Infrastructure; Altman Solon

הביקוש לשירותי מחשוב ואנרגיה בישראל ימשיך לגדול בקצב מואץ

הביקוש לחוות שרתים בישראל גדל מתחילת העשור הנוכחי עד היום בכ 10x! קצב גידול חריג ברמה עולמית - מכ-20 מגה וואט לכ-200 מגה וואט IT השנה - ישראל נחשבת שוק רמה השניה ועוד היד נטויה ביחס למגוון מדדים השוואתיים

תחום הבינה מלאכותית התחיל לצמוח בארץ בשנה וחצי האחרונות

ועד שנת 2028 צפוי הביקוש למחשוב על ובינה מלאכותית לגדול עד היקף של כ-420 מגה-וואט IT (צריכת הישירה עבור ציוד המחשוב)

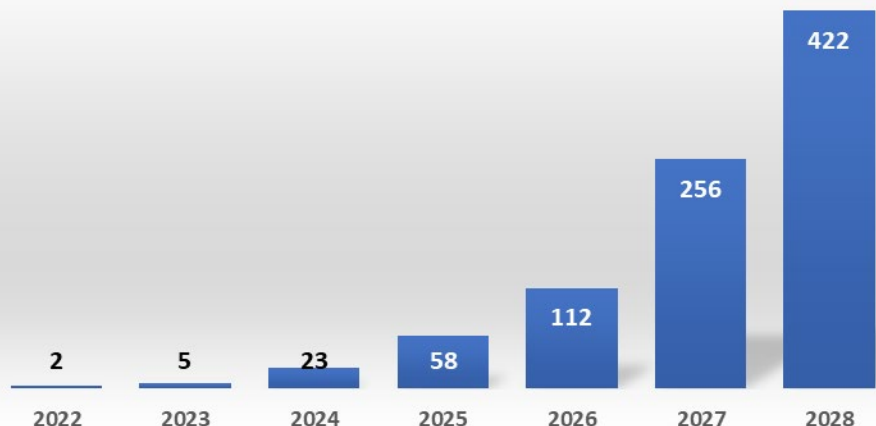
בראיית רשת החשמל מדובר בכ-800 מגה-וואט צריכה - כלומר תחנת כח שלמה המיועדת רק למחשוב על ובינה מלאכותית (ללא שאר צרכי שוק חוות השרתים!)

הגידול עד כה נבע בעיקר מכניסת של שחקניות הענן הגדולות (אמזון, מיקרוסופט, גוגל ואורקל), גידול בצרכי החברות הבינלאומיות הגלובליות והתעצמות צרכי המחשוב של חברות ישראליות

ענקיות הענן מחשיבות פרוייקטי ממשלה כקטליזטורים בבחינת ההשקעות שלהם ולכן פרוייקט הנימבוס גרם לכך שישראל תהפוך למקום מרכזי בהשקעות ענן וגרר אחריו השקעות זרות בהיקף שלא היה כמוהו

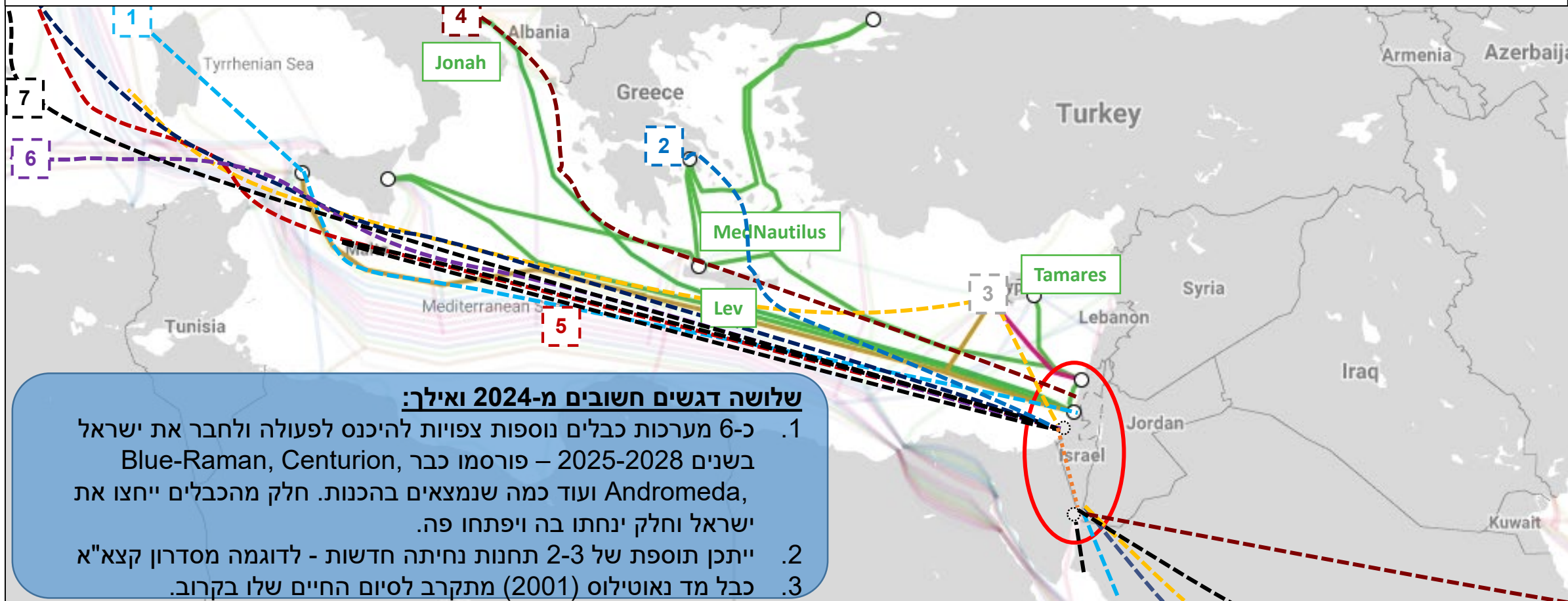
המשך הביקוש הפנימי מאופיין בכניסת צרכי מחשוב העל ובינה מלאכותית של הסקטור הפרטי, הממשלה, מעב"ט, האוניברסיטאות, מכוני ומרכזי מו"פ והרחבת שירותי המחשוב בענן

Total AI Power Requirement in Mw IT



תחזית כבלים תת-ימיים ועוברים דרך ישראל

3 כבלים תת-ימיים מחברים כיום את ישראל: Telecom Italia Sparkle (50% מהיקף התעבורה), טמרס (30%) ובזק בינלאומי 20%. ההאצה של הקמת כבלים תת-ימיים חדשים מ/אל/דרך ישראל – תוביל להקמת חוות שרתים



משמעויות הקמת מתקני מחשוב העל והתרחבות שוק חוות השרתים

המשמעות הכספית – היקף ההשקעות הישירות במתקני חוות שרתים לבינה מלאכותית ומחשוב על צפויות להיות סביב 20 מיליארד ש"ח (ללא ההשקעות בבניית חוות שרתים "רגילות" שמוערכות כל אחת בהיקף של 600 מ ש"ח)

המשמעות האנרגטית - ביקושי החשמל המוערכים הן לתחום חוות השרתים הקלסיות והן לטובת מחשוב העל יגדלו לפי הערכת כל הגורמים בקצב הרבה יותר מהיר מתשתיות החשמל - מחשוב על ידרוש הקמת תחמ"ש פרטי

רזרבות צמיחה - שמירה על מקורות חשמלים זמינים וזולים לטובת הגידול – חייבים למצוא פתרונות יעילים וזמינים

משמעות תקשורת הנתונים - מחשוב על מצריך קישוריות יותר גדולה ובפסי רוחב יותר גבוהים בגלל כמות המידע - ככל ויהיה ביקוש לפריפריה יידרש לתת מענה של תקשורת תואמת (כרגע הביקוש עדיין לא מתרכז שם)

משמעות פיתוח הפריפריה - ניתן לכוון את ביקושי הבינה המלאכותית לפריפריה - זה דורש תיכלול מאמץ ברמת לאומית, יתכן ודרך הטבות ממשלתיות – יש להעלות לסדר היום ולהבין את התרומה הישירה והשולית האדירה

פיתוח לאומי של תחומי מחשוב על ובינה מלאכותית - חייבת להיות תכנית לאומית בנושא על מנת למצות החשיבות של תחום זה לצמיחה ולפיתוח הכלכלי של מגוון סקטורים במדינת ישראל - כדאי להבין מה עושות בנידון מדינות המזרח התיכון, ובמיוחד איחוד האמירויות וסעודיה אבל לא רק, וללמוד מהן

מרכז אזורי - למדינת ישראל יש יכולת להפוך ל HUB אזורי אסטרטגי בנושאי בינה מלאכותית, מחשוב על (ו"עוד מעט") מחשוב קוונטי – דחיפה ראשונית של המדינה (כמו בנימבוס) – תביא אותנו להובלה מול כל מדינות האזור

הבעיות באי-הבנת תחום הבינה המלאכותית בקרב שחקני אנרגיה בעולם



AI Factory מפעל בינה מלאכותית סביבה המוקדשת ליצירה, אימון, ופיתוח של מודלים ויישומים בתחום הבינה המלאכותית. בעולם מתוכננים כמה מפעלים כאלה היכולים להגיע ל 1 גיגה של צריכת חשמל (צריכת ארון חשמל מינימלית של 123 קילו-וואט)

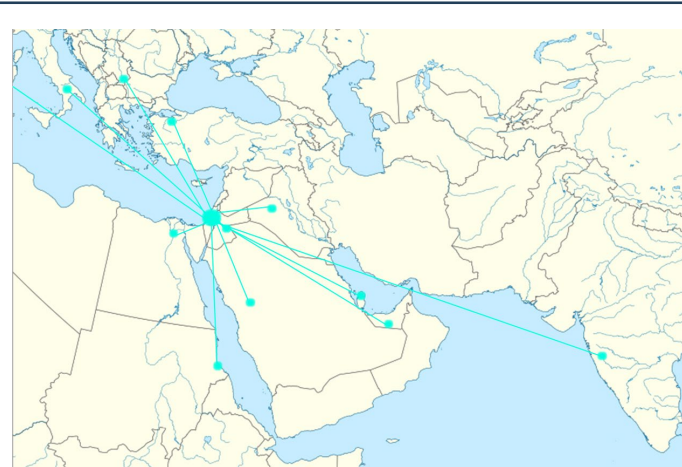
- מחסור בידע טכנולוגי ותפיסתי – קושי בהבנת ההשפעה על מודלים עסקיים.
- מחסור בכוח אדם מיומן – היעדר מומחי בינה מלאכותית בתחום האנרגיה.
- עלויות גבוהות – תפיסת הבינה המלאכותית כהוצאה ולא כהשקעה ארוכת טווח.
- תלות בתשתיות מסורתיות – מערכות שאינן מתאימות לבינה מלאכותית.
- חוסר מודעות לתועלות עסקיות – קושי בזיהוי הערך המוסף.
- מגבלות רגולטוריות – חשש מאי-עמידה בתקנות.
- הזדמנויות עסקיות מפוספסות – עיכוב מרכזי בינה מלאכותית והסטת השקעות.
- חוסר התאמה לתנודות בביקוש – קושי בתכנון עתידי של קיבולת האנרגיה.
- אי-עמידה בדרישות קיימות ורגולציה – אי-התקדמות בדיגיטציה וקיימות בענף.

לסיכום, השוק ממשיך לגדול למרות אי היציבות הגיאופוליטית באזור

מחשוב על ובינה מלאכותית הינם מנוע צמיחה עולמי של תעשיית חוות השרתים ושל מדינות – צריך להבין את המשמעות ולתת לזה פתרונות ייעודים לצד תמיכה ודחיפה קדימה

עולם מחשוב העל עדיין לא התייצב, נמצא בפיתוח ולמידה ולכן הערכות הגידול והמשמעויות נתונים לשינוי וימשיכו להשתנות ככל שיצטבר ידע והענף יתייצב

למחשוב על ישנם משמעויות תפעול ייעודיות בגלל צריכת החשמל האדירה לכל ארון מחשוב ולכל חוות השרתים - התכנון צריך להיות מוטה מחשוב על, על כל הבטיו הייחודיים - ידע שנמצא כיום בסקטור הפרטי ואצל המפעילות הבינלאומיות



ברמת מדינה כדאי לבחון הקמת צוות בין משרדי ולגבש תוכנית לאומית בנושא בינה מלאכותית לאור ההתפתחות האדירה שמתרחשת באיזור ובעולם

תוכנית כזו צריכה יעדים אסטרטגיים על מנת לבנות את ישראל כמרכז בינה מלאכותית תוך העצמת הנכסים התחרותיים של המדינה במגזרים מועדפים באמצעות בינה מלאכותית ומחשוב על, פיתוח תשתיות, פיתוח שירותים, עידוד יכולת מחקר ברמה עולמית ביחד עם תעשיות יעד והספקת נתונים ותשתית תומכת על מנת להפוך לאזור ניסוי עולמי

פורום חוות השרתים ותשתיות התקשורת



ביולי 2024 הקמנו את הפורום נמצא בתהליכי רישום כעמותה

ההקמה הינה חלק ממגמה עולמית של התפתחות כתעשייה וממצבת את מדינת ישראל כשחקנית רצינית בתחום

חברים כבר +300 אנשי מקצוע ועשרות חברות

הפורום מוביל קידום פעילות בתחומי תשתיות וקידום קהילת אנשי המקצוע בתחום

ייצוג הארגון ביחד עם ארגונים עולמיים ואזוריים דומים כולל העמקה של הידע בחברה הישראלית ולימוד ידע בינלאומי

קידום הרמה המקצועית והעשרה של העוסקים בתחום ע"י ארגון ימי עיון, סדנאות והפצת חומרי ידע מקצועי. ייצוג קהיליית תשתיות התקשורת וחוות השרתים הישראלית בגופים בינלאומיים שונים

כל פעילות אחרת לקידום נושא תשתיות התקשורת וחוות השרתים בישראל

