



"MusashiAI" היא חברת ההשמה הראשונה בעולם לכוח-עבודה רובוטי. החברה מפתחת פתרונות לאתגרים תפעוליים, והיא מספקת רובוטים אוטונומיים לביצוע משימות, כגון בקרת איכות ושינוע מטענים במגזרי התעשייה והלוגיסטיקה. החברה מציעה מודל עסקי גמיש, המבוסס על "רובוט כשירות" (Robot As A Service), כאשר הלקוח משלם רק בעבור השימוש בפועל (התשלום הוא על-פי שעה, או על-פי משימות). המודל מאפשר לחברות עסקיות להפיק תועלת תפעולית מיידית, ללא צורך בהשקעה כספית. השירות נותן מענה הולם על הקושי לגייס כוח-אדם מקצועי; על הצורך ברמת דיוק גבוהה; על העבודה בתנאי עומס משתנים; על הבטחת בטיחות בסביבת עבודה צפופה; ועל ביצוע משימות חד-גוניות, החוזרות על עצמן לאורך זמן. יתרה מזו, הרובוטים של MusashiAI הם אוטונומיים ובעלי יכולת לקבל משימות, ולבצע אותן בדרך המיטבית

אלי יצחקוב ואלה קושניר

מבוססת על מודל עסקי, המאפשר לחברות להתמודד עם עלויות השינוי."

להלן דוגמאות לאתגרים המצויים ביישום מהפכת ה-Industry 4.0:

- פערי תרבות: התנגשות בין שני עולמות; מצד אחד, אנשי ה"סטארט-אפ", שמובילים את הטכנולוגיות החדשניות ושולעתים מפתחים פתרונות, שאינם עולים בקנה אחד עם המציאות בשטח; ומצד שני, ה"דינוזאורים", אנשי התעשייה המסורתית, המתמודדים עם המהפכה שהגיעה לפתחם. הבדלי התרבות בין שני הצדדים הם משמעותיים, ומחסום תקשורת חוצץ ביניהם (כל צד מדבר בשפה שלו...).
- חלוציות ביישום טכנולוגיות מתקדמות ובעיצוב תהליכים חדשניים: במרבית החברות התעשייתיות והלוגיסטיות מתקיים תהליך של שיפור מתמיד, המבוסס על ההנחה, שתהליכי הליבה הם טובים. הנחה זו סותרת את תפישת ה-Industry 4.0, כי אין מדובר בהטמעת טכנולוגיה חדשה נוספת, או בעדכון

"המהפכה התעשייתית הרביעית (Industry 4.0) מבוססת על האינטרנט של הדברים" (Internet of Things [IoT]). קרי, על מערכות חכמות, שמקושרות באמצעות רשת האינטרנט ושמאפשרות יצירת 'מפעל חכם' (Smart Factory), המביא לפריצת-דרך ביעילות התפעולית", אומר שלומי חתן, סמנכ"ל פיתוח עסקי ותפעול, בחברת MusashiAI. והוא מוסיף: "אלא שבשנים האחרונות הסתבר, כי מרבית הניסיונות ליישם את המהפכה במגזר התעשייתי נתקלו בקשיים (84% מן החברות תקועות ב"שלב הפיילוט"). אם נחקור את סיבות השורש שגרמו לקשיים, נגיע למסקנה, כי מערכות ליבה מיושנות, תהליכים בירוקרטיים, והון אנושי ללא ידע טכנולוגי מספיק דיו, מהווים את המחסום העיקרי ליישום מהפכת ה-Industry 4.0. תנאי הכרחי להצלחת המהפכה הוא מימוש תפישה כוללת, שמחד, מאמצת גישה תעשייתית-אנושית; ומאידך,

** המקור: McKinsey survey 2018



רובוט בקרת איכות חזותית



מלגזה אוטונומית

זה מגביל את המכונה לבצע רק את הפעולות שהוגדרו לה ("להעתיק את היכולת האנושית"). לדוגמה, אם נלמד את המכונה לשחק שחמט, היא לא תדע "ללמוד לבד", כיצד לשחק שש-בש.

- **בינה מלאכותית חזקה/כללית (Artificial General Intelligence) [AGI]:** תחום בינה זה עדיין נמצא בשלבי מחקר. הוא עתיד לאפשר למכונה ליצור קשרים והכללות, ולהעניק לה יכולת רב-פונקציונלית. מכונה עם בינה זו תהיה בעלת יכולות "לחשוב" ו"לנמק".
- **סופר בינה מלאכותית (Artificial Superintelligence) [ASI]:** תחום בינה זה הוא עתידי. הוא יעניק למכונה יכולת להרגיש כמו בני-אדם, ואף להצטיין ביכולת עיבוד מידע ובקבלת החלטות. תחום ה-ASI מעלה שאלות אתיות רבות וגם חששות, באשר לקיום משותף של בני-אדם עם רובוטים חכמים.

"חברת MusashiAI גם מציעה מודל עסקי ללקוחותיה, המבוסס על תשלום על-פי שימוש (Pay per use). המודל מאפשר ללקוחות להשיג מצוינות תפעולית ובו-זמנית לחסוך בהוצאות תפעוליות, באמצעות הפעלת צי רובוטים. זאת, ללא השקעות הון (Capital Expenditure) [CAPEX], אלא עם תשלום הנקבע על-פי כמות שעות/תפוקות בפועל"

"בשנים האחרונות, הבינה המלאכותית פרצה קדימה בזכות ההתפתחויות המשמעותיות בהזלת אחסון נתונים, ביכולת עיבוד המידע, במהירות העיבוד, ובמהירות העברת הנתונים". כך אומר שלומי חתן, והוא מוסיף: "כיום, אנו יכולים להטמיע בינה מלאכותית צרה במכונות ולהקנות להן יכולת לבצע משימות אחידות, החוזרות על עצמן. יכולת זו מאפשרת לנו לספק פתרונות יישומיים למגזרי התעשייה והלוגיסטיקה".

להלן דוגמאות ליישומים אפשריים:

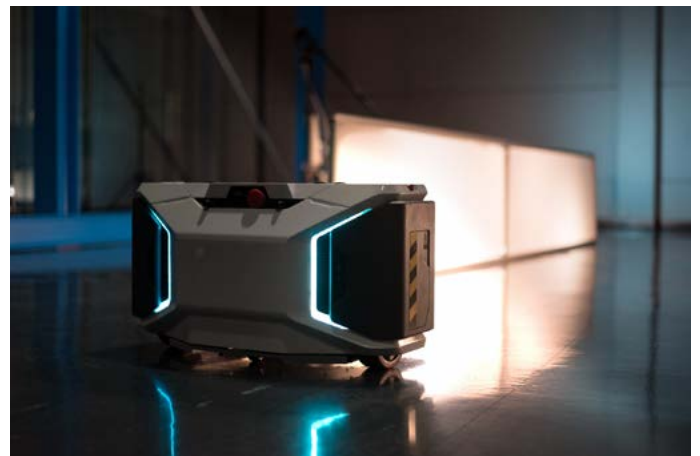
1. **פיתוח תרכובת לייצור מוצר.** עיבוד נתוני חומר ופרמטרים ברצפת הייצור, כדי לקבוע את תרכובת המוצר המיטבית. כיום, הבינה המלאכותית כבר ממציאה מתכונים, בגדים, בשמים, וכו', והשימוש בה הוא מבטיח במיוחד, בתעשיית התרופות ובתעשיית החומרים.
2. **בדיקת איכות בתהליך הייצור.** מכונת בדיקה עם חיישנים (Sensors) אופטיים בוחנת את הפריט. המכונה יודעת לסובב את הפריט ולבחון אותו מכל זווית אפשרית. מערכת בינה מלאכותית מסווגת את הפריט על-פי מצבו (תקין או פגום).
3. **שינוע מטענים.** כלי שינוע אוטונומי משנע מטען מנקודה לנקודה במפעל, או במרכז לוגיסטי (מרלו"ג). נוסף על-כך, ניהול צי של כלי שינוע, המאפשר טיפול במשימות רבות, במקביל. זאת, באמצעות מגדל שליטה, המנווט את הכלים, תוך השגת תפוקה גבוהה ובטיחות מרבית.

(המשך בעמ' 36)

תהליך עבודה קיים, אלא במהפכה כוללת, שעיקרה טרנספורמציה של תהליכי הליבה.

- השקעות עצומות בהקמת תשתיות: לעתים צריך "להרוס כמעט הכול ולבנות מחדש", ואף להשביט מפעל. השקעות אלו מרתיעות הנהלות חברות, שחוששות לקבל החלטות מרחיקות לכת בתקופה של אי-ודאות.
- מיומנויות חדשות***, שאינן בהכרח קיימות אצל כוח-האדם המסורתי; המיומנויות הקיימות אינן תואמות את הטכנולוגיות החדשות.

הפתרונות של MusashiAI מגשרים בין עולם הטכנולוגיות המובילות**** (Top Technologies) לבין עולמות הייצור והלוגיסטיקה. זאת, באמצעות מערכות הפעלה אוטונומיות, קישור בין מערכות, תפוקה גבוהה, דיוק גבוה, וערך גבוה של עלות-תועלת. פתרונות אלה מאפשרים לכוח-האדם הקיים לרכוש מיומנות חדשות, להתמקד במשימות מורכבות ומרתקות, ולהשאיר לרובוטים לבצע משימות משעממות שחוזרות על עצמן.



מלגזה אוטונומית

בינה מלאכותית (Artificial intelligence) [AI] היא ענף במדעי המחשב, המאפשר לתכנת מכונות, להטמיע בהן בינה הדומה לאינטליגנציה האנושית (יכולות: הבחנה, לימוד, חשיבה, בחירה, החלטה, וכו'), ולאפשר להן לפעול אוטונומית (ללא התערבות אדם)

יישומי בינה מלאכותית במערכות התפעול והאספקה

בינה מלאכותית (Artificial intelligence) [AI] היא ענף במדעי המחשב, המאפשר לתכנת מכונות, להטמיע בהן בינה הדומה לאינטליגנציה האנושית (יכולות: הבחנה, לימוד, חשיבה, בחירה, החלטה, וכו'), ולאפשר להן לפעול אוטונומית (ללא התערבות אדם).

קיימים כמה סוגים של בינה מלאכותית, כאשר ההבדל ביניהם הוא רמת הבינה של המכונה.

להלן דוגמאות לסוגי בינה מלאכותית:

- **בינה מלאכותית צרה (Artificial Narrow Intelligence) [ANI]:** תחום בינה *** מיומנויות הנדרשות במאה ה-21: בהיבט הקוגניטיבי - חשיבה ברמה גבוהה, יצירתיות, ביקורתיות ופתרון בעיות; בהיבט הטכנולוגי - פיתוח אוריינות דיגיטלית ויישום טכנולוגיות מידע ותקשורת; בהיבט הבין-אישי - עבודת צוות ושיתוף פעולה, מיומנויות בין-תרבותיות, מיומנויות הנהגה ונטילת אחריות; ובהיבט התוך-אישי - פתיחות אינטלקטואלית, גמישות וקבלה, חדשנות ופרודוקטיביות, וכו'.
- **** הטכנולוגיות המובילות הן: בינה מלאכותית (AI), מחשוב-קצה (Edge computing), רובוטיקה (Robotics), ענן (Cloud), מציאות רבודה (Augmented reality) [AR], מציאות מדומה (Virtual reality) [VR], מדפסות תלת-מימד (3D Printing), האינטרנט של הדברים (IoT), וכו'.

הצטרפו לנבחרת המקצועית של ביראד מבית אוניברסיטת בר-אילן

התוכנית ללימודי ניהול רכש ולוגיסטיקה

להעמיק במתודולוגיות ולקבל כלים מכל העולמות הנדרשים לניהול הרכש והלוגיסטיקה, תוך טיפוח ויצירת תפישת רכש מקיפה ומתקדמת.

התוכנית ללימודי ניהול רכש ולוגיסטיקה בכיר

לרכוש כלים רב תחומיים המאפשרים לעוסקים בתחום להתפתח ולהעמיק בו על מנת למלא תפקיד ניהולי בכיר במערכות לוגיסטיות.

התוכנית ללימודי יבוא וסחר בינלאומי

בשיתוף UPS להשתלב בעולם היבוא והיצוא באופן המיטבי לטובת ביצוע תהליכים יעילים, חסכוניים וחכמים בתהליכי הסחר הבינלאומי ולהתמודד בהצלחה עם תחום מתחדש, דינמי ומבוקש מאוד.

קורס ניהול חדשנות בשרשרת האספקה

להחשף לתפישת החדשנות ההכרחית לניהול שרשרת אספקה יעילה ואטרקטיבית, להכיר כלים עכשוויים ולרכוש ידע עדכני בתחום, כדוגמת מאפייניה של שרשרת אספקה חכמה; הכרת מתודולוגיות, תפישות ניהול וטכנולוגיות חדשניות; חקר אירועים (Case studies) בעיצוב שרשרת האספקה של ארגונים מובילים ועוד, לקידום חשיבות החדשנות כערך מוביל בניהול מערך האספקה של הארגון ולהפיכתו למוביל וייחודי בתחומו.

חבילת הקורס כוללת:

חמישה גיליונות של כתב העת "מי ומה בשרשרת האספקה" | שלושה גיליונות של ירחון החדשות "שרשרת האספקה" | מילון מונחים בניהול חדשנות בשרשרת האספקה | סיור מקצועי במרכז המיון האירופי של UPS, בקלן, גרמניה (אופציה בתוספת תשלום).

לפרטים והצטרפות חייגו 077-9972467



להתפתח במקצועות הניהול עם ביראד לימודי תעודה מתקדמים מבית אוניברסיטת בר-אילן

לימודי ניהול

מנהלים חדשים, הגדילו את סיכויי ההצלחה בתפקיד הניהולי הראשון שלכם, תוך שימת דגש על אתגרי הניהול השונים שאיתם מתמודדים המנהלים בשנה האחרונה.

מנהל עסקים בשוק תחרותי - מקוון

לרכוש כלים וידע לראייה מערכתית של תחומי הניהול, השיווק, המכירות, הפיננסים והמשפטים של מנהל העסק, תוך התמקצעות נרחבת וידע עדכני.

הכשרת דירקטורים ונושאי משרה בכירה - מקוון

לקבל ידע פיננסי, משפטי וניהולי לקידום ולשיפור המיומנויות הנדרשות לתפקיד הדירקטור.

ניהול משאבי אנוש

להתפתח מקצועית תוך ראייה עתידית של תחום העיסוק, לצד הסמכה כמומחה בכיר לניהול משאבי אנוש בארגונים עסקיים וציבוריים, באמצעות הקניית כלים וידע תיאורטי ויישומי.

הכשרת מנהלי מרפאות

להרחיב את הידע העסקי-תפעולי הייחודי הנדרש לכם לצורך ניהול מרפאה או קליניקה משגשגת ומצליחה.

לפרטים והצטרפות חייגו 077-9972467 | BIRAD.BIU.AC.IL



מלגזה אוטונומית

הפתרונות של MusashiAI מגשרים בין עולם הטכנולוגיות המובילות לבין עולמות הייצור והלוגיסטיקה. זאת, באמצעות מערכות הפעלה אוטונומיות, קישור בין מערכות, תפוקה גבוהה, דיוק גבוה, וערך גבוה של עלות-תועלת. פתרונות אלה מאפשרים לכוח-האדם הקיים לרכוש מיומנות חדשות, להתמקד במשימות מורכבות ומרתקות, ולהשאיר לרובוטים לבצע משימות משעממות שחוזרות על עצמן

- **מלגזה אוטונומית (Self-Driving Low Lift Pallet Truck):** פתרון "מקצה לקצה" המבוסס על פטנט, אשר משמש לשינוע מטען (עד 2,500 ק"ג) ברצפות ייצור ובמרתון. לעומת הפתרונות הקיימים בשוק, שבהם רכב אוטונומי מנווט באמצעות מערכת חיישנים, מצלמות ורדאר, הפתרון של MusashiAI כולל מערכת מרכזית לניהול חזותי (A Central Visual Management System). המערכת מאפשרת לנהל צי רובוטים שעלותם זולה, ולנווטם ביעילות לביצוע משימות תוך הקפדה יתרה על הבטיחות. הפתרון הוא פשוט וחסכוני, מזרז את ביצוע המשימות, מונע עיכובים בעבודה, יכול לפעול 24/7, נותן מענה הולם על הבטיחות, ומאפשר להגדיל את התפוקה.

נוסף על הפתרונות החדשניים, חברת MusashiAI גם מציעה מודל עסקי ללקוחותיה, המבוסס על תשלום על-פי שימוש (Pay per use), אומר שלומי חתן, והוא מוסיף: "המודל מאפשר ללקוחות להשיג מציוינות תפעולית ובו-זמנית לחסוך בהוצאות תפעוליות, באמצעות הפעלת צי רובוטים. זאת, ללא השקעות הון (CAPEX) (Capital Expenditure), אלא עם תשלום הנקבע על-פי כמות שעות/תפוקות בפועל. המשמעות היא פשוטה: הלקוח יכול לקבל כוח-עבודה חלופי, עקבי יותר, טועה פחות, ומסוגל לעבוד שלוש משמרות ברצף. המודל מפחית את ההוצאות השוטפות, והחיסכון כבר בא לידי ביטוי בחודש הראשון".

לסיכום, עולם התעסוקה צפוי להשתנות לחלוטין. בעתיד הקרוב, משימות אחידות, החוזרות על עצמן, יתבצעו באמצעות רובוטים חכמים, ואנשים יוכלו להתמקד בעבודות מאתגרות ומורכבות, שבהן בכל זאת למוח האנושי יש יתרון על המכונה. ■

התמונות בכתבה הן באדיבות חברת MusashiAI. לפרטים נוספים, צפו באתר: <https://www.musashiai.com/>

4. **אחזקה מונעת של ציוד.** איסוף נתונים באמצעות חיישנים, הממירים ערכים פיזיקליים בציוד ובסביבת העבודה (כגון: חום, רעש, שטף מגנטי, וכו') לאותות חשמליים, והם משדרים אותם למערכת מרכזית. המערכת יודעת להמליץ על החלפת חלקי בציוד, ולמנוע את קלקולו, או את השבתתו.

5. **חיזוי ביקושים.** עיבוד נתוני עתק (Big Data), כגון חיפושים באינטרנט אחר מוצרים מסוימים. מערכת החיזוי מבצעת חיזוי סטטיסטי על הביקושים הצפויים, והיא נותנת הוראות לקידום מוצרים למחסנים קדמיים (Forward Stocking Locations) [FSL], זאת, כדי לספק את המוצרים בפרקי זמן קצרים.

צי רובוטים פעיל במודל על-פי שימוש

מהפכת ה-Industry 4.0 עתידה ליצור שינוי פרדיגמטי בעולם העבודה. כ-25% מכוח-העבודה העולמי צפוי להפוך למיותר (חלק ממנו יסב את עיסוקו לתחומים אחרים). לצורך הדוגמה, במפעלים של "Musashi", ביפן, 20% מכוח-העבודה ברצפת הייצור עוסק בבדיקות איכות ויזואליות, ו-20% נוספים עוסקים בשינוע מטענים, או בדחיפת עגלות. משימות אלו הן הזדמנות לשיפור היעילות ולהפחתת העלויות באמצעות רובוטיקה ובינה מלאכותית.

חברת MusashiAI פיתחה שני פתרונות ייחודיים: האחד כבר מיושם בכמה קווי ייצור של ספקים ראשיים (Tier 1 Suppliers) בשוק הרכב; והשני, נמצא בשלב ניסוי (פיילוט) בכמה חברות קמעונאות ולוגיסטיקה בישראל וביפן.

להלן תיאור הפתרונות:

- **רובוט בקרת איכות חזותית (Visual Quality Control Inspector):** פתרון מבוסס בינה מלאכותית לבדיקה חזותית באיתור פגמים, בפני השטח של חלקי מתכת. הפתרון משמש בתעשיית הרכב, אך אפשר להתאימו לכל בדיקת איכות חזותית, החוזרת על עצמה (כגון במגורים: תעופה, אנרגיה, ציוד מכני כבד, וכו'). הפתרון מאפשר לבדוק את טיב פני השטח ולאתר פגמים קטנים (עד 50 מיקרומטר). מאפייני הפתרון כוללים: שילוב פשוט בקווי ייצור, זמני כיוונון (Set-up) מהירים, אוטונומיות מלאה, רמת דיוק גבוהה, תפוקה גבוהה, וחיסכון בעלויות.



מלגזה אוטונומית עם מטען

מי היא חברת MusashiAI?

- פלטפורמת השקעות ופיתוח טכנולוגיות יישומיות, מבוססות בינה מלאכותית, לתעשייה. מייסדי MusashiAI הם: הירושי אוצוקה (Hiroshi Otsuka), נשיא ומנכ"ל "Musashi Seimitsu"; ורן פוליאקין (Ran Poliakiine), יזם סדרתי, שהקים את החברות: "Powermat", "Years of", "Illumigyn", "Wellsense", "QinFlow", "TAP Systems", "water", ו-"Nanox".

חברת MusashiAI היא מיזם משותף יפני-ישראלי, שמטרתו לספק פתרונות חדשניים לאתגרי המהפכה התעשייתית הרביעית (Industry 4.0). השותפות כוללת את חברת "Musashi Seimitsu" היפנית, שהיא מובילה עולמית בייצור תיבות הילוכים לרכב (חברה בתאגיד "Honda Motor"; 35 מפעלים ב-14 מדינות, באסיה-פסיפיק, בארה"ב, באירופה, ובדרום אמריקה); ואת חברת "SixAI"

האיגוד המקצועי המוביל באיכותו בישראל, פועל משנת 2000, חברים בו למעלה מ-900 מנהלים בכירים ממאות ארגונים מובילים במשק, ממגוון התעשיות, להשבחה ולקידום תחום "ניהול שרשרת האספקה בישראל" עם דגש על:

- **קידום התחום - מקצועית, ארגונית, אישית וציבורית:** השבחה מקצועית של העוסקים בתחום, קידום המעמד המקצועי בארגון ובכלל, לובינג - להוות כוח איכות והשפעה גם בעשייה ציבורית.
- מפגשים **לחילופי ידע, למידה מקצועית ושיתוף** מניסיונם של ארגונים המובילים במשק, ארגונים ישראליים, ארגונים גלובליים חובקי עולם.
- שיתוף באתר מידע של **ISCMA: www.adar-yoz.net**
- **ניוזלטר מקצועי:** "ניהול שרשרת האספקה Online" המופץ למעלה מ-14500 קוראים בכל זירת שרשרת האספקה.
- **השמת כוח אדם** מקצועי בכיר ודרג ניהול ביניים בתחומי: ניהול שרשרת האספקה, תפעול, רכש, לוגיסטיקה, תכנון ועוד.
- החברים מוכנים להשקיע מזמנם, ניסיונם ויכולתם המקצועית ולהתחייב בכדי **לקדם את מטרות ISCMA.**

בISCMA פועלים פורומים מקצועיים:

- פורום לוגיסטיקה
 - פורום Planning וטכנולוגיה
 - פורום בכירים
 - פורום אקדמיה תעשייה
 - פורום 'שרשרת אספקה דיגיטלית'
 - פורום רכש אסטרטגי
- הפורומים נפגשים אחת לרבעון, כל פורום עם אג'נדה ייחודית משלו.**

בנוסף, מתקיימים **סיורים מקצועיים, כנסים ממוקדים** כמו: eSupplychain - בלוגיסטיקה לא מפחדים מאיקומרס, כנס לבטיחות במרכז הלוגיסטי ועוד. פעם בשנה מתקיים **הכנס השנתי הגדול בישראל:** וועידת ישראל לניהול שרשרת האספקה, בוועידה זו משתתפים מידי שנה למעלה מ-1000 מנהלים בתחום.