

דוח סופי

סטודנטים:

אדר אזולאי	adar9800@gmail.com
טל דמרי	taldamari643@gmail.com
שי נגר	Shainagar2@gmail.com

כותרת:

AI based self checkout system

מטרת הפרויקט:

מטרת הפרויקט היא ליצור מערכת מורכבת וממוחשבת של קנייה עצמית בסופר, הכוללת מחלקות ומבחר רחב של מוצרים. המערכת מבוססת על בינה מלאכותית ומשתמשת בטכניקות deep learning. המטרה העיקרית של המערכת היא לשפר ולייעל את זמן הקנייה לצד הלקוח ולצד החברה המספקת את השירותים, באופן סימולטני.

המערכת המוצעת מספקת גם מגוון רחב של שירותים וחוויות קנייה ללקוחות. במקום להמתין בתור לשירות של קופאי/ת, הלקוחות יכולים להשתמש באפשרות המהירה לבצע את הפעולות באופן עצמאי, באמצעות מערכת ניווט פשוטה וקלה. כאחד מהיתרונות המרכזיים של המערכת, מערכת הסריקה מבוססת על מערכת שמסוגלת לזהות מוצרים באופן אוטומטי, בלי צורך בהתעסקות מצד הלקוח.

מערכת הסריקה כוללת מצלמות וסנסורים שמותקנים בתוך המערכת הקנייה עצמה. הם ממוקמים בנקודות שונות במערכת, בכדי לספק כיסוי מקיף ומדויק. המצלמות קולטות את המידע הזורם מהמוצרים הממוקמים על העמדה של הלקוח, ומערכת הבינה המלאכותית משתמשת בטכניקות עיבוד תמונה ולמידת מכונה כדי לזהות ולסווג את המוצרים בצורה מדויקה. זה מאפשר ללקוחות לעבור בקלות ומהירות דרך הקופה ולבצע את התשלום בצורה עצמאית, מה שמקנה להם חווית קנייה יעילה ופחות מורכבת.

מה בוצע:

יצרנו מערכת בתוכנת yakindu המבוססת על state chart -> uml כפי שלמדנו בכיתה.

המערכת מכילה מספר רב של סטייטים המזרימים את flow של המערכת עבור שימוש מהלקוח.

יצירת state AI מבוסס מחקרים ומאמרים עבור self check out עם בינה מלאכותית, לפי מודלים של למידת מכונה אשר מיועדים לאימון ולמידה של המוצרים השונים הקיימים במערכת ומסווגים לפי מחלקות, בחירת המוצרים הינה רנדומלית וערכנו בדיקה ממחקרים שונים לפי ממוצע קניית פריטים עבור קניות המתאימות למערכת וסיווגנו למשקלים לפי התאמה (כלומר נתנו משקלים שונים למוצרים שונים וכך הקלנו על הבחירה של הAI)

טיפלנו ב שגיאות שעלולות לקרות עבור שימוש במערכת כגון: נפילת חשמל, תקלה באחד הרכיבים של מערכת ניטור המוצרים המבוססת בינה מלאכותית, תקלה בקוד קופון, תקלה בעת ההדפסה של הקבלה, תקלה בסריקת ברקוד במערכת הידנית ועוד.

כלים:

תכונה - yakindu
(statechart uml)
שפת תכנות : שימוש ב java

תוצאות שהושגו:

תוצאות שהושגו, וגם כל למידה עמוקה שלנו על המכונה ועל המערכת שתכננו.

תוצאה של מדידה של סימולציה :

- תוצאה של מדידה של מערכת בינה מלאכותית של בחירת 5 מוצרים עם

קופון תשלום באשראי וקבלת קבלה לטלפון הנייד

זמן הרצת סימולציה : 00:02:34.761 |

לעומת שימוש במערכת בבחירה באופן ידני בבחירה של 5 מוצרים
(אותם מוצרים) אך שימוש בmanual שימוש בקופון תשלום אשראי

00:03:05.090 |

וקבלת קבלה לטלפון הנייד

זמן הרצת סימולציה :

- הזמן שלוקח לעשות הזמנה במערכת AI עם 5 מוצרים + פעולת מחיקה

00:03:48.838 |

ותשלום במזומן קבלה רגילה :

הזמן שלוקח לעשות הזמנה במערכת ידנית עם 5 מוצרים + פעולת

00:04:02.664 |

מחיקה ותשלום במזומן קבלה רגילה :

מסקנה: ניתן להבחין בביצוע מהיר יותר ויעילות גבוהה יותר של המערכת המבוססת על בינה מלאכותית. היתרונות של המערכת כוללים זמן קצר יותר לביצוע הקנייה. מערכת הבינה המלאכותית מבצעת את הפעולות בצורה אוטומטית ומינימלית, מאפשרת חווית קנייה חלקה ומהירה יותר ללקוחות, ומפשטת את תהליך הקנייה ללקוחות. בכלל, המערכת מספקת שיפור ניכר בחווית הקנייה ובזמן הקנייה עבור הלקוחות, ומבצעת את פעולות הקנייה בצורה חכמה ומתקדמת.

בנוסף, המערכת המבוססת על בינה מלאכותית מספקת הקלות והפשטות גם למתכנתים. כשמתכנתים מוסיפים מוצר חדש למערכת, הם יכולים להתאים אותו למבנה הנתונים והמחלקות הקיימות במערכת בצורה יחסית פשוטה. המערכת מציעה הגדרות וממשקים ברורים עבור המוצרים, והם יכולים להוסיף את המוצר בהתאם לכללי המערכת. זה מקל על תהליך ההוספה ומאפשר למתכנתים לבצע את המשימה בצורה יעילה ומהירה יותר. בנוסף, המחלקות והמבנה המובנה של המערכת מסייעים למתכנתים לארגן ולנהל את הקוד בצורה מסודרת וברורה. כל זאת מובילה להקלה ולזמן קצר יותר בפיתוח ותחזוקת המערכת.

דוגמה ל database שהשתמשנו לחילוץ הנתונים לאחר שהבינה
המלאכותית הצליחה לסווג את את המוצר והנתונים אל המוצר האמיתי

name of the item	shape	information	class	price	id
meat	rectangle	color : red	meat	20 per amount	1
dry food	Square	color: multiply	dry food	15 per amount	2
drinks	Galilee	color : multiply	drinks	7 per amount	3
cucumber	long roll	color: green	vegetable	3 per kilo	4
watermelon	ellipse	color : green/ yellow	fruit	5 per kilo	5
pineapple	ellipse	color: yellow	fruit	4 per kilo	6
tomato	circle	color : red	vegetable	4 per kilo	7
onion	circle	color : white	vegetable	2 per kilo	8
banana	long roll	color : yellow	fruit	2 per kilo	9

קישורים למאמרים :sources

1. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/66708783/Software_Size_Estimation_of_AI_powered_Machine_Vision_for_Retail-libre.pdf?1619613020=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSize_estimation_of_machine_vision_based.pdf&Expires=1683901935&Signature=BKM29JjtIR~Eq9LnvMkoynvHVe6bhDCriaYwFsje809Ec~m3SAW9yhFjfhlQvfMLA7XQd86oVZ2JTyxXG3~G6MrRnjI2zvsKOsa~Vw~c5y9SZnOppLQT3zU~N4Ot1ymokuspK6SiEZ~sxSKseKHfpFGJPKJwq~P4nPOhDeoRqLhqP~iv6T45cK9uzlDOpvPGoE7gR~HVbLtf1fIol~LftFHPYLfpHELloTcBFG9~HBUmYMuOKewVAZm9~n33Ov1p4kLQwfIjZGxLpP~MpPM~3cmQVDXgis2RrpKJByLt8C6EnTAmzwoUzHAcvfduuX2WmpgWh1ocuT7Wn5uelwg7GNw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
2. <https://mobidev.biz/blog/how-to-implement-ai-self-checkout-in-retail-if-you-are-not-amazon>
3. <https://www.caper.ai/2021-designs/counter-2021#wf-form-Contact-For>
4. <https://www.grocerydive.com/news/as-self-checkout-expands-in-grocery-here-are-4-ways-the-technoogy-is-leve/620122/>
5. <https://www.prnewswire.com/news-releases/caper-launches-plugin-and-play-autonomous-checkout-counter-for-mini-market-and-small-retail-stores-301151982.html>
6. <https://creately.com/diagram/example/jajzyrl91/new-supermarket-self-checkout-process-final-classic>
7. <https://stackoverflow.com/questions/64089827/advice-on-which-uml-diagram-to-choose-for-self-service-checkout>