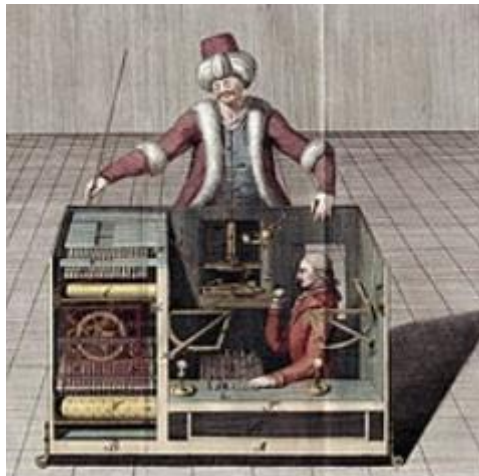


EKrut - מערכת לדוכני הזנה מהירה

גרסה סופית

רקע

חברת "On-line Paradise" (OLP). נוסדה ב-1770 בשם (*Schachtürke*) מפצה כיום את המערכת 'Mechanical Turk' (MTurk) המספקת תשתית עולמית לארגון וניהול משחקי חשיבה מרובי-משתתפים. החברה רוצה להתרחב לשוק המזון המהיר, ומעוניינת במערכת ממוחשבת שתפקידה לרכז את כל הפעילות העסקית שלה בתחום זה ולהנגיש את שירותיה ללקוחותיה.



Mechanical Turk (1770)

מתוך החזון העסקי של המיזם החדש:

"בפינת האולם מוצבת מכונה מופלאה 'Electrical Krut'.

אנשים נועזים יכולים לגשת אליה, לבחור כאוות נפשם חטיף או משקה מתוך המבחר המוצג מאחורי דופן הזכוכית של המכונה, לשלשל סכום כסף מתאים (לפי הצ'ופר שבחרו – המחירים מוצגים בחלון), ואז לקבל את מבוקשם. אם המוצר חסר תוצג אלטרנטיבה לבחירה. לטובת המתלבטים אפשר להחליף או לבטל את הבחירה בכל זמן. ברגע האמת יש ללחוץ על כפתור 'קבל' לקבלת הבחירה.

לצורך מימוש המיזם הוקמה חטיבת החטיפים (Paradise Snack Bars PSB), שהיא רשת של אזורים תפעוליים. בכל אזור יש מספר נקודות מכירה (בקמפוסים, מוסדות ציבור, מקומות עבודה) שבהן מותקן רובוט המכירה Electrical Krut.

הפתרון הטכני ניתן באמצעות מערכת 'EKrut' שהיא מערכת תוכנה מבוססת, מקושרת ללקוחות, ספקים וחברות אשראי, ומאפשרת ביצוע ותפעול מכירות מזון מהיר באמצעות רובוטים, וכן ניהול מרכזי של עסקי המכירות. המערכת משרתת את אזורי החטיבה (צפון, דרום, ואיחוד האמירויות [UAE]) ואת מנכ"לית החטיבה. המערכת כוללת מרכיב בשם 'Front end' שמהווה סביבת תפעול בממשק אינטרנט, אשר באמצעותה מבצעים משתמשי המערכת השונים את הפעולות הרלבנטיות.

כמהנדסי¹ תוכנה אתם מתבקשים לסייע לחברה לקדם את המיזם באמצעות פיתוח המערכת החדשה "EKrut" (בקיצור: EK). לפניכם אופיין תפעולי, הכולל תיאור של הפעילויות השונות המתבצעות בעזרת המערכת EK, אשר באמצעותו תנותח, תאופיין ותמומש המערכת הנדרשת.

[1] המסמך כתוב בלשון זכר לשום נוחות בלבד. הכתוב מתייחס לשני המינים באופן זהה.

מבנה המכשיר

מתקן המכירה 'Electrical Krut' כולל 7 מדפי אחסון למוצרים הנמכרים, ומדף הגשה עם דלת אוטומטית. בתוך המתקן יש זרוע רובוטית (Arm) שמאפשרת הנעה של המוצר הנבחר ממקום האחסון שלו למדף ההגשה. הזרוע הרובוטית מונעת ע"י מנועים חשמליים ורצועות הנעה כדי לאפשר לה להגיע למוצר הנבחר ולהעביר אותו ממקום האחסון שלו למדף ההגשה. מתקן המכירה כולל מערכת **תוכנה** ייעודית פנימית EK-Op ששולטת על תהליך התפעול הרובוטי – על פי הזמנת רכישה שמתקבלת מהלקוח (באמצעות מערכת EK). ראו הערה למימוש (****).

אופן השימוש במכשיר:

1. לצורך אבטחת מידע השימוש במתקן הרכישה מתאפשר רק ללקוחות רשומים [לא ניתן להשתמש במתקן עם כרטיס אשראי ללא רישום מראש]. לצורך זיהוי ראשוני הלקוח¹ מנגיש את הסמרטפון שלו (הכולל את האפליקציה EKT) למתקן.
2. מתבצעת בדיקה לזיהוי ואישור הלקוח, ובהנחה שהכל תקין מופיעה על הצג ההודעה המזמינה את הלקוח לבחור מוצרים ומתאפשרת יצירת הזמנה. אם גישת המשתמש נשללת – התהליך מסתיים.
3. הלקוח אוסף את המוצר/ים הרצוי/ים בהזמנה בעזרת 'עגלת קניות' וירטואלית.
4. בסיום האיסוף לוחצים על לחצן (Get).

רכישה

שלב ראשון בתהליך הרכישה הוא זיהוי הלקוח. ברירת המחדל היא זיהוי מהיר בעזרת הסמרטפון (הכולל את האפליקציה EKT). ראו הנחיות למימוש והפעלה של סימולציה של 'גישה מהירה באמצעות נגיעה' בסוף המסמך מסומן (***). לקוח שאין לו גישה ל-EKT (אינו מנוי) מזין שם משתמש וסיסמה. לאחר הזיהוי מגדיר הלקוח¹ הזמנה הכוללת את הפרטים הרצויים – לכל פריט יש לציין זיהוי וכמות מבוקשת.

בכל מתקן ספציפי יש אוסף של פריטים המוצעים למכירה במיקום הספציפי בו הוא נמצא. המערכת מציגה ללקוח את הפריטים הזמינים לרכישה במתקן ספציפי זה (ראו ניהול מלאי). המידע עבור כל פריט כולל: קוד פריט ייחודי, שם/תיאור הפריט, ומחיר יחידה. ניתן לרכוש מספר יחידות של הפריט(ים) הנבחר(ים).

במהלך הגדרת ההזמנה המערכת מציגה ללקוח את תכולת הזמנתו, ומאפשרת ביטול של פריט בודד או של כלל תהליך ההזמנה. בסיום תהליך ההזמנה מופק חשבון הכולל את סקירת תכולת ההזמנה והמחיר הסופי - לאישור המזמין. לאחר אישור ע"י הלקוח מתבצע תשלום – על פי סטטוס המזמין: מנוי או מזדמן. ראו הערה למימוש (***). לאחר התשלום הזמנה מקומית מועברת לביצוע ע"י הרובוט במתקן (באמצעות מערכת EK-Op) לאיסוף מידי, או (במקרה של הזמנה מרוחקת) נשמרת במערכת להפעלה מאוחרת על פי בחירת הלקוח.

אם תהליך ההזמנה לא מגיע לסיומו התקין (למשל המזמין לא אישר ולא ביטל, או נטש את התהליך לפני סיומו) יש סיום מאולץ אוטומטי (יש חלון זמן). כדי לא "לתקוע את המכשיר".

הזמנה מרוחקת

לקוח¹ יכול ליצור הזמנה באמצעות "החלק האדמיניסטרטיבי" של המערכת (תצורת OL – ראו **הגדרת הפרויקט**) או להגיע פיזית לאחת ממתקני המכירה של הרשת ולהגדיר את ההזמנה מקומית מול המתקן (תצורת EK). בהזמנה וירטואלית (מרוחקת) לאיסוף עצמי (&) הלקוח צריך לציין את זיהוי/מיקום המתקן (ע"י בחירה מרשימת אפשרויות המוצגת ע"י המערכת). המזמין¹ מקבל קוד הזמנה. כאשר הוא מגיע למתקן כדי לקבל את המוצרים שהזמין הוא מזין את קוד ההזמנה, ולאחר בדיקת התאמה לזיהוי המתקן שצוין בהזמנה, ההזמנה מועברת לביצוע ע"י הרובוט במתקן (באמצעות מערכת EK-Op).

(&) קניה בערוץ זה כוללת גם אפשרות משלוח אל הרוכש שמתבצע באמצעות רחפן. בהזמנה הכוללת משלוח יש לציין כתובת למסירת ההזמנה.

ניהול משלוחים

קניה בערוץ הוירטואלי כוללת אפשרות משלוח אל הרוכש שמתבצע באמצעות רחפן. הזמנה מאושרת למשלוח מופיעה בממשק התפעול של מתפעל המשלוחים של האזור. המשלוח מאשר את קבלת ההזמנה, והמערכת מחשבת (***) את זמן האספקה המשוער בתלות במרחק של יעד האספקה ממרכז התפעול, מועד זמינות הרחפן, בתוספת זמן קבוע להטענת המשלוח, ומודיעה ללקוח בהודעת אימייל ובמסרון (SMS) (*) מהו מועד האספקה המשוער (תאריך ושעה). בגרסה עתידית תיכלל בתהליך זה גם התחייבות של הרשת לביצוע במועד שנקבע, כולל פיצוי במקרה של אי-עמידה בהתחייבות. כאשר ההזמנה נמסרת לידי הלקוח הוא מאשר את קבלתה. האישור מופיעה בממשק התפעול של מתפעל המשלוחים האזורי, והוא מעביר את סטטוס המשלוח ל"בוצע". על בסיס אישור זה ימומש בגרסה עתידית טיפול בעמידה בהתחייבות.

ניהול מכירות ומלאי

המערכת תומכת בניהול מלאי המוצרים במתקני המכירה. לגבי מתקן מכירה כלשהו (למשל: "פסגת הכרמל"), מתבצע מעקב של מלאי המוצרים השונים הזמינים למכירה. כל מכירה נרשמת ומחושב המלאי הזמין במתקן. בפרט בעת הזמנה מרוחקת מופחתים המוצרים שהוזמנו מרישום המלאי במתקן עם השלמת ההזמנה (ולפני האיסוף בפועל) – כדי להבטיח את זמינות המוצרים למזמין כאשר יגיע לקבל את ההזמנה. כאשר המלאי של מוצר מסוים יורד לרמת סף מסוימת מופקת התראה הכוללת את כל המידע הדרוש שנשלחת באימייל ובמסרון (SMS) (*) למנהל האזור. לכל מתקן קובע מנהל האזור רמת סף יחידה הישימה לכל סוגי המוצרים במתקן.

מנהל האזור מעביר הוראת ביצוע לעובד התפעול של הרשת. העובד מחדש את המלאי במתקן ומעדכן את רישום רמת המלאי עבור כל הפריטים שטיפול בהם לפי המלאי הנמצא בפועל במתקן. כאשר המלאי עודכן המערכת מודיעה למנהל האזור בממשק התפעול שלו במערכת ובהודעת אימייל (*), ומעבירה את סטטוס הקריאה ל"בוצע".

בנוסף, כאשר המערכת מזהה שמלאי של מוצר מסוים ירד לרמה 0 הוא מזוהה כ"לא זמין" ולא מתאפשר לכלול אותו בהזמנות. לטובת שיפור דיוק הבקרה על מלאי המוצרים, בגרסה הבאה (פאזה שניה) יהיה ממשק לחיפוש ייחודי שיועד לחוות באופן מוחשי את רמת המלאי של כל מוצר. חיפוש זה יספק את המידע לתהליך ניהול המלאי.

ניהול מבצעים

מדי פעם מקיימת הרשת מבצעי מכירות, אשר מתפרסמים ומקודמים בצמוד לנתוני הפריטים שמוצעים ללקוחות באמצעות המערכת. המבצעים מתקיימים במסגרת אזורית. בכל שלב יכול מנהל השיווק של הרשת ליזום הפעלה של מבצע מכירות המבוסס על תבנית שהוגדרה ע"י מחלקת השיווק. למשל: מבצע שמטרתו לעודד מכירה ב"שעות מתות" (למשל בין 2 ל-4) באמצעות הפחתת תעריפים בשעות אלה. הצעות המבצעים זמינות (רלבנטיות) למנויים בלבד. הפעלת מבצעים באחריות עובד מחלקת השיווק ברשת האחראי על האזור הספציפי שבו מקיים המבצע.

עיבוד מידע

המערכת אוספת ושומרת נתונים לגבי התהליכים השונים, אותם ניתן לנתח לצורך מעקב עסקי ותפעולי ושיפור ההתנהלות מול הלקוחות.

המערכת מכינה בסוף כל חודש דוחות שונים עבור מנהלי הרשת. גם למנכ"לית החטיבה יש אפשרות צפיה בדוחות המופקים עבור מנהלי האזורים.

הדוחות כוללים:

- דו"ח הזמנות מפולח לפי מתקני מכירה.
- דו"ח "מצב מלאי" עבור כל מתקן מכירה.
- דו"ח לקוחות בצורת היסטוגרמה (המראה התפלגות מספר לקוחות עם רמת אקטיביות שונה).

מידע משתמש

כל שימוש במערכת מחייב את המשתמש¹ להזדהות (באמצעות שם משתמש וסיסמה). לקוחות מנויים יכולים להזדהות באמצעות האפליקציה EKT (***) לקוחות, עובדים, ומנהלי אזור מקבלים ממשק לחלק המערכת שמטפל באזור הרלבנטי להם (כל אזור תפעולי של הרשת מטופל במערכת בנפרד). לכל משתמש מוגדר "אזור הבית" שלו, אבל משתמשים לא מוגבלים בגישה לאזור יחיד. להנהלת החטיבה יש גישה לכל המערכת.

יכולים להיות מספר משתמשים שונים המחוברים בו זמנית למערכת. כל משתמש ספציפי לא יכול להיות מחובר למערכת בו זמנית יותר מפעם אחת.

כל עובדי הרשת (עובדי ומנהלי אזור, מנהלת החטיבה) וכן הלקוחות רשומים כמשתמשי המערכת. רישום וניהול פרטי המידע האישיים הקשורים למשתמשי המערכת מטופלים כברירת מחדל ע"י מערכת "ניהול המשתמשים" - שהינה מערכת ניהול נפרדת שאינה נכללת במערכת EKT. המידע האישי הנדרש עבור כל משתמש במערכת EKT כולל: שם פרטי, שם משפחה, מספר זהות, אימייל, מס. טלפון, ולעובדים: תפקיד/השתייכות ארגונית.

ניהול משתמשים

לצורך תפעול המערכת כל פרטי המידע האישיים הקשורים למשתמשי המערכת (כולל הרשאות ביצוע שונות) זמינים במסד הנתונים שלה. למערכת EKT יש מנגנון ליבוא המידע האישי של המשתמשים אל מסד הנתונים שלה כדי שיהיה זמין שם. ראו הנחיות למימוש והפעלה של סימולציה של מנגנון היבוא בסוף המסמך - מסומן (**).

לצורך ביצוע רכישות משתמש המערכת צריך להיות מאושר ורשום כלקוח הרשת בעל חשבון. הרישום מתבצע (באמצעות נציג שרות של הרשת) על פי בקשת המשתמש. רישום ואישור מאפשר למשתמש להיות מזוהה כלקוח מורשה בכל תחנות הרשת ובקניה וירטואלית ומאפשר זיהוי חשבון הלקוח לחיוב עבור הרכישה (למנוי באמצעות אפ. EKT) או ישירות באמצעות כרטיס האשראי שלו.

פתיחת החשבון כוללת רישום שם פרטי, שם משפחה, מספר זהות, מס. כרטיס אשראי, טלפון ואימייל של הלקוח. בקשת הרישום מועברת למנהל האזור לאישור.

לאחר הסדרת החשבון נשלחת ללקוח הודעת אימייל ומסרון (SMS) (*) הכוללות אישור על השלמת התהליך.

רישום כמנוי

יש ללקוחות אפשרות להירשם כמנויים ("חבר מועדון"). הרישום שמתבצע ע"י נציג שרות של הרשת כולל רישום שם פרטי, שם משפחה, מספר זהות, מס. טלפון נייד, אימייל של הלקוח, וכן מס. כרטיס אשראי. לאחר הסדרת הרישום הלקוח מקבל מספר מנוי, ואיתו הוא יכול לייעל את ביצוע הזמנות וגם לזכות ב'מבצעי מנויים' שמתבצעים מפעם לפעם. הטבה נוספת הניתנת למנויים היא תשלום דחוי על רכישות: התשלום מתבצע פעם בחודש עבור הרכישות של אותו חודש.

לאחר הסדרת רישום המינוי נשלח ללקוח מסרון (SMS) (*) הכולל אישור על השלמת התהליך וגישה להתקנת אפליקציה EKT המשמשת לזיהוי ותשלום מהיר באמצעות הסמרטפון. כמו כן לאות הערכה ועידוד הלקוח מקבל הזמנה לבצע את הרכישה הראשונה שלו ברשת בהנחה של 20% (שתמומש באופן אוטומטי). ראו הנחיות למימוש והפעלה של סימולציה של 'אפליקציה EKT' בסוף המסמך מסומן (***) .

¹ המסמך כתוב בלשון זכר או נקבה לשם נוחות. הכתוב מתייחס באופן שקול לשני המינים.

כללי

ככלל, תפעול המערכת צריך להיות יעיל וידידותי למשתמש בכל אספקט אפשרי. המערכת צריכה להיות מתוכננת בהתאם לעקרונות התכנון (Design) המתאימים והנכונים (כפי ש~~נלמדו~~ בהרצאות) ועל פי הצרכים, הנתונים והאילוצים הספציפיים למערכת המפותחת. המערכת צריכה לבצע את פעילות המחשוב הנדרשת באופן היעיל ביותר האפשרי, הן מבחינה תפעולית (כלומר אופן ביצוע פעולות ע"י המשתמש) והן מבחינת תהליכי העיבוד הפנימיים המתבצעים במערכת. בנוסף, תוכנת המערכת צריכה להיות גמישה ולאפשר לבצע שינויים עתידיים באופן פעולתה והפעלתה, באופן יעיל ובטוח. בפרט, בשלב הראשון השימוש במערכת יהיה רק דרך הרשת המקומית (ולא באמצעות אינטרנט). בעתיד תהיה גישה למערכת גם דרך ה-WEB (ראו "פאזות" בהגדרת הפרויקט להלן). למרות שלמערכת לא נדרש ממשק WEB בשלב ראשוני, יש לפתח אותה כך שתהליך בניית ממשק כזה בעתיד יהיה קל ויעיל ככל האפשר.

הגדרת הפרויקט

למערכת "EKrut" יש מרכיבי שונים שמאפשרים את ביצוע הפעולות הנדרשות ממנה. עליכם לבנות מערכת תוכנה בסביבת Java-Eclipse המממשת את המרכיבים הנדרשים של המערכת על פי התיאור במסמך זה. העבודה תתנהל על פי השלבים המובנים של תהליך פיתוח מערכות תוכנה כפי שנלמד במהלך הסמסטר ולפי ההנחיות שתקבלו במטלות. המערכת תבנה על פי ארכיטקטורת "Full stack" [*]:

- Front end שמאפשר אינטראקציה (ממשק) של משתמשים עם המערכת;
- Back end שכולל בין השאר מסד נתונים טבלאי (רלציוני) ומרכיבי מימוש אחרים.

המערכת תהיה בעלת אופי תפעולי מבוצר, כך שהיא תאפשר תפעול בו-זמני מתחנות עבודה מרובות ועל-ידי משתמשים שונים.

שלבי פיתוח

תוכנית פיתוח המערכת כוללת שני שלבים: בשלב הראשון (פאזה ראשונה) יפותח אב-טיפוס יישומי מלא, הכולל את כל יכולות המערכת הליבתיות, ובו תפעול המערכת יהיה באמצעות תחנות עבודה למשתמש על מחשבים אישיים או ניידים (Laptop). בגרסה זו יכללו שתי תצורות ה-**front end** של המערכת (1. חלק המערכת שפועל במתקן המכירה ("תצורת EK") 2. החלק האחר – "תצורת OL" הוא החלק "האדמיניסטרטיבי" שלא מופעל במתקן). שני החלקים ימומשו בפאזה הראשונה כמערכת אחודה. ממשקים למערכות חיצוניות (פריפרליות) ימומשו בפאזה זו באמצעות סימולטורים (ראו הסברים בהערות למימוש).

התקשורת בין תחנות העבודה לשרת המערכת פועלת דרך רשת מקומית (LAN) מבוססת TCP/IP (כאשר ממשק המשתמש לא יהיה מבוסס Web - אינטרנט).

בשלב השני (פאזה שניה) יפותחו אפשרויות גישה למערכת מכל מקום באמצעות רשת האינטרנט (באמצעות דפדפן - WWW) והרשת הסלולרית ("אפליקציה לסמרטפון"). בגרסה זו יהיה קשר ותפעול מלא של המערכות הפריפרליות (ניהול משתמשים, מערכת הרובוט (EK-Op), אפליקצית המגע (EKT).

הפרויקט הסמסטריאלי בקורס מקיף את פיתוח השלב הראשון (פאזה ראשונה). עליכם לתכנן ולפתח את המערכת כך שתהליך המעבר העתידי לשלב השני (פאזה שניה) יהיה יעיל וחלק במידה מרבית.

[*]

Full stack technology refers to **the entire depth of a computer system application**. Full stack developers straddle two separate development domains: the 'front end' and the 'back end'. The front end includes everything that a user, site viewer or customer can see and interact with. The back end includes the rest of the system.

הערות למימוש

(*) מימוש משלוח בפועל של הודעות ללקוחות באימייל או במסרון (SMS) הוא אופציונלי בפרויקט. הדרישה המינימלית היא שהמערכת תכין את ההודעות הדרושות בהתאם לתיאור פעולת המערכת, ובזמן המתאים למשלוח תבוצע סימולציה של המשלוח, שתכלול הצגת הודעה מתפרצת למשתמש – כתחליף לביצוע משלוח מייל/SMS בפועל. ההודעה החלופית תכלול את הכותרת: סימולציה, ותציג גם את כתובת האימייל / מס. טלפון שישמשו בעתיד למשלוח אמיתי (בפועל) של ההודעה.

(**) 'מנגנון יבוא' הוא מרכיב עזר (Utility) של המערכת המפותחת המאפשר ממשק למערכת חיצונית ("ניהול משתמשים") והעברה של המידע הרלבנטי הקיים בה אל מסד הנתונים של המערכת המפותחת כדי שיהיה זמין בו לצרכים השונים. בשלב הנוכחי של פיתוח המערכת (פאזה ראשונה) לא נכלל חיבור ממשי אל המערכת החיצונית הנ"ל. עם זאת בכדי לאפשר את קבלת המידע שאמור להיות מנוהל בה יכלול שלב זה של הפיתוח מודול 'סימולציה יבוא' (Import simulation), שהוא מודול תוכנה ייעודי נספח שנמצא מחוץ לליבת המערכת המפותחת. הסימולטור מתממשק למערכת המפותחת עם הרשאת תפעול שאינו חלק מהתפעול הנומינלי ('רגיל') וממשק המשתמשים הרגיל של המערכת – אבל ניתן להפעילו בנוחות ע"י באמצעות הפעלה ייעודית מיוחדת (ללא "Login") מתוך ממשק המערכת הנומינלי ('רגיל'). מודול זה יאפשר לכם לדמות ("לסמלץ") את פעולת מנגנון הייבוא. השימוש בו מתבסס על דימוי של מסד הנתונים של המערכת החיצונית באמצעות טבלה ייעודית נפרדת אליה מוזנים הנתונים באופן ידני. סימולטור הייבוא מבצע העברה של הנתונים האלה למקומם המיועד במסד הנתונים של המערכת המפותחת, ובכך 'מסמלץ' את פעולת מנגנון הייבוא. בשלב הנוכחי של פיתוח המערכת (פאזה ראשונה) פעולת 'סימולציה יבוא' היא חד-פעמית. בגרסאות פיתוח הבאות יתאפשר יבוא חוזר כדי לאפשר עדכון וסינכרון נתונים מתמשך.

(***) המערכת מתחברת להתקן חיצוני המאפשר באמצעות מנגנון "נגיעה" (Touch) קבלה מהירה של מידע ישירות מהסמרטפון (באמצעות האפליקציה EKT). המידע הנקרא בהתקן מועבר בערוץ תקשורת ייעודי כקלט למערכת. מכאן מטופל המידע במערכת בדיוק באותו אופן כמו במצב שבו הוא היה מוזן ידנית בהקלדה באמצעות ממשק המשתמש הגרפי "הרגיל". בשלב הנוכחי של פיתוח המערכת (פאזה ראשונה) לא נכלל חיבור ממשי אל ההתקן החיצוני הנ"ל. עם זאת בכדי לאפשר את תפקוד המערכת כמו בתצורה מלאה וקבלת המידע שאמור להתקבל ממנו יכלול שלב זה של הפיתוח מודול 'סימולציה נגיעה' (Touch simulation), שהוא מודול תוכנה ייעודי נספח שנמצא מחוץ לליבת המערכת המפותחת. הסימולטור מתממשק למערכת המפותחת ומתופעל באותו אופן כמו מודול 'סימולציה יבוא'. המידע המתקבל מהסימולטור משמש לתהליך הזיהוי. המודול יאפשר לכם להזין למערכת את המספר המזהה שבו תרצו להשתמש – למשל ע"י בחירה מתוך רשימה שאותה תכינו מראש (או בדרך אחרת-לבחירתכם). מומלץ לאפשר גם ממשק להזנה ידנית ישירה בהקלדה. אין צורך לממש את הקישור להתקנת EKT הנמסר ללקוח בתהליך רישום המנוי.

(#**) החיוב הכספי מבוצע בפועל דרך חברת האשראי (מחוץ למערכת המפותחת). בפאזה הראשונה של פיתוח המערכת לא ימומש מרכיב ניהול התשלום והממשק לחברת האשראי לא קיים, ויש להניח שצעד זה הושלם בהצלחה.

(###) בפאזה הראשונה של פיתוח המערכת תיכלל התשתית המיחשובית לטיפול במשלוח כפי שמתואר באופיין המערכת, ללא שימוש בפועל ברחפן. תהליך ביצוע המשלוח ייבדק באופן סימולטיבי: לצורך פישוט תהליך הפיתוח והבדיקה ישמשו ערכים קבועים עבור המרחק של יעד האספקה ממרכז התפעול, מועד משוער לזמינות הרחפן, וזמן הטענת המשלוח. בפאזה השנייה תשולב גם מערכת ניהול הרחפנים וכל הפרמטרים יהיו אמיתיים.

(####) הפאזה הראשונה של פיתוח המערכת לא כוללת את מימוש מערכת התוכנה של הרובוט במתקן המכירה EK-Op ולא את מימוש הממשק אליה.

הנחיות כלליות

1. העבודה על כל מטלות הפרויקט היא עבודה קבוצתית משותפת – של כל חברי הקבוצה. אין להפריד ולחלק את העבודה על המטלות השונות בין חברי הקבוצה כך שכל אחד עושה חלק מהמטלה באופן עצמאי/מבודד מהאחרים. כל חברי הקבוצה חייבים להשתתף באופן פעיל בביצוע כל מרכיבי הפרויקט.
2. שימוש חוזר (Reuse – פנימי וחיצוני) הוא אחד הנושאים בעלי ערך רב שנלמדים בקורס ונדרשים בתהליך העבודה על הפרויקט. מרכיבי הפרויקט שניתנים לשימוש חוזר חיצוני הם מרכיבי תשתית ארכיטקטורת התוכנה וממשק המשתמש, והם יתוארו, יוסברו ויתורגלו במהלך הסמסטר.
3. **חל איסור מוחלט** לעשות שימוש חוזר במרכיבי מטלות הפרויקט השונות, למשל: חלקי מודל (UML), קוד (תוכנה), וכמו כן תשובות לשאלות, וכל מרכיב אחר של מטלות הקורס, מתוך עבודות של סטודנטים או קבוצות אחרות בסמסטר זה או פרויקטים וחלקי מטלות שונים שניתנו בסמסטרים קודמים.

תזכורת, מתוך התקנון האקדמי של המכללה:

הגשת בחינה, עבודת בית, עבודה סמינריונית, עבודת גמר או עבודה אחרת המוטלת על הסטודנט במסגרת לימודיו שאינה יצירה מקורית של הסטודנט, ובכלל זה הצגת רעיונות של אחרים כשלו והעתקת יצירות של אחרים, גם אם בשינויים קלים והצגתם כשלו מהווים עבירה משמעותית.

שאלות בנושא פיתוח המערכת הנדרשת יש להפנות לסגל הקורס **באמצעות פורומי המטלות הרלבנטיים** באתר הקורס ב-Moodle (Assignment 1 Forum, Assignment 2 Forum, וכו'). בכתיבה בפורומים יש לנהוג בהתאם להנחיות המפורסמות בכל פורום.

ה"פורום הכללי" באתר מיועד לשאלות על הנושאים הנלמדים בהרצאות ובתרגולים וכן שאלות בעניינים מנהלתיים כלליים.

בהצלחה