**תצפיות וניתוחי תפקיד**

**הנדסת גורמי אנוש  
חורף תשפ"ה**

**שם המערכת: פורטל SAP בטכניון**

**מגישים:**

**ליאור בן סידי**

**ירין קטן**

**סעיף 1 – תצפיות**

**רקע על המערכת ובחירת התהליך החדש:**

מערכת ה- SAP בטכניון היא מערכת לניהול ארגוני (ERP) שפותחה על ידי חברת SAP הגרמנית. המערכת מאפשרת לארגונים גדולים ובינוניים לנהל את כל המידע והפעילויות שלהם בצורה ממוחשבת, מה שמקל על ניהול משאבי אנוש, הגשת בקשות, הגשת טפסים, תשלומים, הרשמה לקורסים ומבחנים, הגשת בקשת גמר תואר ועוד. המערכת משמשת ארגונים רבים ברחבי העולם ותומכת בקבלת החלטות עסקיות משופרות.

התהליך הנבחר הוא הגשת בקשת גמר תואר: במערכת הסאפ בטכניון קיים תהליך המאפשר לסטודנטים בתואר ראשון לבצע סימולציה שמאפשרת להם לבחור קטלוג שנת לימודים בו הם רוצים לעמוד ושרשרת התמחות בתוך התואר, ולוודא שהם עומדים בדרישות כל סוגי הקורסים(כגון: חובה, בחירה פקולטית, בחירה חופשית, מל"ג וכו'), ולבסוף להגיש בקשה לגמר תואר בסיום לימודיהם בתואר הראשון.

**סעיף א:**

1. הפעולה הראשונה אותה נבקש מהמשתמשים לבצע היא יצירת סימולציה – לפי שנת התחלת התואר ושרשרת מתאימה.
2. הפעולה השנייה אותה נבקש מהמשתמשים לבצע היא מילוי סימולציה – להיכנס לסימולציה, לבדוק שהמשתמש עשה את כל הקורסי חובה, לבחור את כל הקורסי בחירה הרלוונטיים (בחירה מדעית, בחירה פקולטית, בחירה חופשית ומל"ג) שהמשתמש עשה, סיכום של בדיקה האם כל הקורסים שבוצעו ונבחרו מספיקים כדי לסיים את התואר.

**סעיף ב'**

1. **תצפית ראשונה:** [**קישור לסרטון**](https://technion.zoom.us/rec/share/trn2G43uCG2gnC9aXaXtF8aaiZ8mT052rZkA38EzeXAhDCHTpplh6nCSJzaperN-.mZKuJ4icnO-CwBlB?startTime=1737041880000) **(**Passcode: TE1gLb+L**):**
2. מאפייני המשתמש: סטודנט להנדסת תעשייה וניהול, הגיע אחרי אפיק מעבר ממכונות, בן כ27, לקראת סיום התואר.  
   משתמש בפעם הראשונה במערכת לטובת בדיקת הקורסים שעשה עד כה ומה חסר לו בכדי להגיש בקשה לגמר תואר.
3. סוג התצפית: תצפית מתערבת – המשתמש משתף אותנו בתהליך חשיבתו ומסביר בקול את פעולותיו.
4. ממצאים עיקריים: המשתמש התחיל ביצירת סימולציה על ידי בחירת קטלוג רלוונטי ושרשרת התמחות מתאימה. לאחר מכן, הוא הבין שעליו לבחור באפשרות "שינוי" ובחר ב"01 לבחור התמחות/שרשרת", מה שהוביל למחיקת שרשרת ההתמחות שכבר נבחרה, ולכן נאלץ לבחור את אותה שרשרת מחדש. לאחר מכן, הוא לחץ על "צור סימולציה חדשה" וסגר את חלונית סגירת הסימולציה.

המשתמש נכנס לסימולציה ועבר תחילה על מקצועות החובה כדי לוודא שכולם מופיעים. בלשונית הבאה הוא נתקל במידע המבלבל לפיו עליו לקחת קורס אחד בסטטיסטיקה, במקום שתופיע דרישה ל"קורס בחירה סטטיסטית". דבר זה בלבל אותו, כיוון שציפה לראות את הקורס "סטטיסטיקה 1" שכבר לקח. בהמשך, הוא עבר בין לשוניות הקורסים וכשהגיע ללשונית "קורסי בחירה מדעיים", הוא הסיר את הקורס "כימיה כללית" מרשימת הקורסים שנבחרו לדרישה זו, כדי להחליפו בקורס אחר עם ציון גבוה יותר. לאחר ההסרה, הקורס עבר לרשימת "הישגים מותרים", דבר שהוביל לבלבול אצל המשתמש, ולכן הוא לחץ על כפתור להוספת הקורס חזרה לרשימת הקורסים הנבחרים.

לאחר מכן, המשתמש המשיך ללשונית "בחירת מקצועות פקולטה נוספים" כדי לוודא שאין שם קורסים מהפקולטה הקודמת שלו (הנדסת מכונות). לאחר שראה שאין כאלה, בחר קורס אחד להיחשב כקורס בחירה פקולטית. בהמשך, הוא עבר ללשונית "שרשרת ההתמחות" וללשוניות הבחירה הכלל-טכניוניות, כגון קורסי ספורט וקורסי בחירה חופשית, שם הופיעו לו גם הקורסים שלקח בפקולטה הקודמת. המשתמש החליט להכניס את הקורס "גרמנית 1". לאחר מכן, בלשונית "קורסי העשרה", בחר המשתמש להוסיף את הקורס "יזמות 1".

לבסוף, כשהאמין שעבר על הכל, לחץ על כפתור "סיכום בדיקת גמר".

* לאורך כל הפעילות של המשתמש עם המערכת, ניתן לראות שהיא לא ברורה לו מספיק והוא צריך לבצע פעולות אקטיביות במערכת כדי להבין מה כל דבר עושה, מאחר והכותרות וההסברים של המערכת לא מספיק אינפורמטיביים ולא ברורים.

1. מסקנות מהתצפית:

* **חוסר בהירות בממשק המשתמש:** המשתמש התבלבל במעבר בין שלבים כמו בחירת קטלוג ושרשרת התמחות, בעיקר בעקבות כפתורים ותהליכים לא אינטואיטיביים. העובדה ששרשרת ההתמחות נמחקה בעת בחירת "שינוי" המחישה שהמערכת לא מספקת משוב ברור או אזהרה על פעולות שעשויות לשנות נתונים שכבר נבחרו.
* **מבנה והצגת מידע לקוי:** דרישות הקורסים לא הוצגו באופן ברור, כפי שנראה בלשונית הסטטיסטיקה, שם המשתמש ציפה לראות את הקורס "סטטיסטיקה 1" שכבר לקח אך הופיע מידע מבלבל על דרישת קורס סטטיסטי אחר. חוסר זה גרם לו לבלבול ולצורך לחקור את הלשוניות כדי לוודא שהמידע נכון.
* **עומס על המשתמש בקבלת החלטות:** המשתמש נאלץ לבצע מספר פעולות חוזרות ונשנות (כגון בחירה מחדש של שרשרת ההתמחות או הוספה והסרה של קורסים ברשימות שונות) בשל מחסור בכוונה ברורה של המערכת לגבי הפעולות הנדרשות ומהותן.
* **משוב לא מספק:** בעת הסרת הקורס "כימיה כללית", העובדה שהקורס עבר לרשימת "הישגים מותרים" לא לוותה בהסבר מספק, מה שגרם למשתמש ללחוץ שוב כדי להחזיר אותו לרשימת הקורסים הנבחרים, דבר שיצר בלבול נוסף.
* **תלות גבוהה בניסיון המשתמש:** נראה כי המשתמש נדרש להשקיע מאמץ רב בלמידת המערכת תוך כדי שימוש בה, בעיקר בעקבות כותרות, תיאורים והסברים שאינם מספקים את המידע הדרוש.
* **חוסר התאמה לציפיות המשתמש:** המשתמש ציפה שהמערכת תציג באופן אוטומטי את הישגיו הקודמים ודרישות הקורסים הרלוונטיות, אך נדרש לפעול באופן ידני כדי לוודא שהתהליך תואם את צרכיו.

1. **תצפית שנייה:** [**קישור לסרטון**](https://technion.zoom.us/rec/share/3fPciWSqB3sT4SAAdhunEpgpdPXXaAMeIeHV6H9IktFqeY3wDzRMcD0FXqd4Qnke.B4rlZXYP9yFpTAxd?startTime=1737144123000) **(**Passcode: 4$@3P5JH**):**
2. מאפייני המשתמש: סטודנט להנדסת חשמל, אשר עשה את המכינה בטכניון לפני התואר, בן כ26, לקראת סיום התואר.  
   מדובר במשתמש מנוסה יחסית, אשר משתמש במערכת לטובת בדיקת הקורסים שעשה עד כה ומה חסר לו בכדי להגיש בקשה לגמר תואר.
3. סוג התצפית: תצפית מתערבת – המשתמש משתף אותנו בתהליך חשיבתו ומסביר בקול את פעולותיו.
4. ממצאים עיקריים: המשתמש התחיל ביצירת סימולציה על ידי בחירת קטלוג רלוונטי. לאחר מכן, בחר תחת הלשונית "שינוי" באפשרות "01 לבחור 3 התמחויות/שרשראות". בתהליך בחירת שלוש ההתמחויות, המשתמש החל מבחירת האופציה השלישית, אך כאשר עבר לבחור את האופציה השנייה, הבחירה השלישית נמחקה. באופן דומה, כשניסה לבחור את האופציה הראשונה, הבחירה השנייה נמחקה. לאחר ניסוי וטעיה, הבין שעליו לבחור את ההתמחויות בסדר מסוים. לבסוף, הוא בחר בסדר הנכון: "טכנולוגיות קוונטיות", "מערכות תקשורת ותורת המידע", ו"רשתות מחשבים".

לאחר מכן, לחץ על "צור סימולציה חדשה" וסגר את חלונית סגירת הסימולציה. כשנכנס למלא את הסימולציה, המשתמש עבר ברפרוף על קורסי החובה, מאחר שכבר בדק אותם בעבר, ודילג על שאר הלשוניות בזכות ניסיונו והיכרותו עם הסימונים הירוקים ("וי ירוק"), המעידים על השלמת הדרישות. הוא ניגש ישירות ללשונית "בחירה חופשית" וסימן שביצע את הקורסים "פעילות חברתית 1" ו"פעילות חברתית 2". לבסוף, סיים את התהליך בלחיצה על "סיכום בדיקת גמר".

1. מסקנות מהתצפית:

* **חוסר עקביות בתהליך בחירת ההתמחויות:** תהליך בחירת ההתמחויות אינו אינטואיטיבי ומחייב את המשתמש לבחור אותן בסדר מסוים ללא הנחיה מוקדמת. היעדר הסבר ברור יוצר בלבול ודורש מהמשתמש ללמוד את המערכת בשיטת ניסוי וטעיה, מה שמוביל לבזבוז זמן ולעיתים גם לתסכול.
* **תלות גבוהה בניסיון המשתמש:** המשתמש, בזכות ניסיונו עם המערכת, הצליח לדלג על שלבים שאינם רלוונטיים ולזהות את מצב ההתקדמות באמצעות הסימונים הירוקים ("וי ירוק"). משתמשים חסרי ניסיון עלולים להתקשות בזיהוי הסימנים ולהשקיע זמן רב יותר במעבר על לשוניות מיותרות.
* **יתרון בסימונים גרפיים:** הסימונים הגרפיים, כמו "וי ירוק", יעילים מאוד בזיהוי מה הושלם ומה נותר לעשות, ומספקים כלי פשוט למעקב אחרי התקדמות המשתמש בתהליך.

**סעיף ג'**

1. **עומס קוגניטיבי -**

**הגדרה:**עומס קוגניטיבי מתאר את הדרישות שהמשימה מציבה על משאבי הקשב והזיכרון של האדם. ככל שהעומס גבוה יותר, קשה יותר לבצע את המשימה ביעילות​.

**יישום:**שני המשתמשים נאלצו להתמודד עם עומס קוגניטיבי גבוה עקב הלשוניות הרבות שהוצגו להם בעת מילוי הסימולציה, כאשר חלק מהלשוניות הם בעלי שמות זהים אך בעלי משמעות שונה, דבר אשר העמיס על הקשב והזיכרון שלהם, ובא לידי ביטוי אף יותר אצל המשתמש בתצפית אחת, שניגש למערכת לראשונה, אשר חש הצפה עקב מס' הלשוניות שהופיעו מולו כך שהתקשה להיות ממוקד בסוג קורס אחד בכל פעם.

1. **תפיסה מלמטה למעלה ומלמעלה למטה -**

**הגדרה:**

עיבוד מלמטה למעלה מתבסס על נתוני חישה גולמיים הנקלטים מהסביבה, בעוד עיבוד מלמעלה למטה נשען על ידע קודם וציפיות המשתמש​.

**יישום 1:**

בתצפית השנייה, המשתמש הצליח לדלג על שלבים מיותרים בזכות היכרותו עם הממשק ועם סימוני "וי ירוק". זהו עיבוד מלמעלה למטה, בו הניסיון הקודם הכתיב את התנהגותו. לעומת זאת, המשתמש הראשון פעל בעיקר בגישת

מלמטה למעלה, כאשר נדרש ללמוד את המערכת דרך ניסוי וטעיה בגלל חוסר ידע מוקדם.

**יישום 2:**

בתצפית הראשונה, המשתמש ציפה לראות את הקורס "סטטיסטיקה 1" בלשונית של בחירת קורס סטטיסטיקה, אך המערכת הציגה דרישה אחרת לחלוטין. הפער הזה בין הציפייה למציאות גרם לבלבול ולעיכובים אצל המשתמש.

1. **זיכרון לטווח ארוך -**

**הגדרה:**זהו זיכרון לטווח לא מוגבל בעל תכולה כמעט לא מוגבלת של פריטים. זיכרון לטווח ארוך הוא ביטוי ליצירת קשרים חדשים, קבועים וברורים בין תאי עצב באזורים נרחבים במוח. ככל שלתא עצב מסוים יש יותר קשרים עם תאים שכנים כך "רשת העצבים" צפופה יותר והזיכרון "יותר חזק" .המידע שבזיכרון זה הוא על פי רוב מידע מעובד המכיל את משמעותו של המידע הראשוני הנקלט ב[חושים](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%97%D7%95%D7%A9).

**יישום:**

כאשר המשתמשים נכנסו ללשונית של קורסי חובה, הם עברו על רשימת הקורסים המופיעים, השוו ווידאו את קורסי החובה שהם זוכרים שביצעו עד כה בתואר. בנוסף, עבור המשתמש בתצפית 1, כאשר נכנס ללשונית של בחירה חופשית, הוא נזכר בקורסים שביצע לפני שעבר פקולטה, ובחר קורס שביצע בעבר.

**סעיף 2 – כתיבת שני תסריטים:**

תסריט 1:

אורי, סטודנט לתואר ראשון בהנדסה ביו-רפואית בטכניון, נמצא בסמסטר האחרון שלו. במהלך לימודיו השתתף בתוכנית התמחות בבית חולים מקומי, שבמסגרתה השלים שני קורסים שאמורים להיחשב כקורסי בחירה חופשיים.

אורי מתחבר למערכת הסאפ של הטכניון באמצעות שם משתמש וסיסמה ונכנס למסך הסימולציה של התואר. הוא בוחר את קטלוג שנת תחילת התואר שלו, 2020, ולאחר מכן בוחר את שרשרת ההתמחות שלו "טכנולוגיות רפואיות". המערכת מציינת שהוא עומד בדרישות קורסי החובה וקורסי הבחירה הפקולטיים, אך חסר לו קורס אחד בקורסי הבחירה החופשיים.

כשהוא עובר ללשונית "בחירה חופשית", הוא מגלה שקורס אחד מהתוכנית בבית החולים אושר כקורס בחירה, אך הקורס השני לא מופיע כקורס שביצע. המערכת אינה מספקת מידע על מצב ההכרה בקורס, ולכן אורי פונה למזכירות הפקולטה במייל כדי לבדוק את הסטטוס. במקביל, כדי להתקדם, הוא בוחר קורס אחר מתוך רשימת קורסי הבחירה החופשיים שביצע בעבר אשר מופיעים במערכת. הוא מתלבט בין "מבוא לביו-אתיקה" ל"קורס מתקדם בטכנולוגיות רפואיות", אך בוחר בקורס הביו-אתיקה שמתאים לאינטרסים המקצועיים שלו. לאחר הבחירה, אורי מוודא שהקורס נוסף לרשימה, עובר ללשונית "סיכום בדיקת גמר" ומגיש את בקשתו להשלמת התואר.

**חידושים מעבר לתצפיות:**  
**1.** **התייחסות לתוכנית התמחות מקצועית:** בתצפיות לא עלתה התייחסות לשילוב קורסים מתוכניות חיצוניות (כמו התמחות בבית חולים). בתסריט 1, אורי משלב קורסים מתוכנית התמחות מקצועית, מה שמדגיש בעיה חדשה של הכרת קורסים חיצוניים במערכת הטכניונית.  
**2.** **בחירה אסטרטגית של קורסים:** בניגוד לממצאי התצפיות, שבהן המשתמשים בחרו קורסים באופן טכני בלבד כדי לעמוד בדרישות, בתסריט 1 אורי מבצע בחירה שמבוססת על תחומי העניין המקצועיים שלו ("מבוא לביו-אתיקה"), תוך התאמה לרקע האישי והקריירה העתידית שלו.

תסריט 2:

לינה היא סטודנטית בתוכנית חילופי סטודנטים בטכניון, הנמצאת בסמסטר האחרון שלה בתואר ראשון במדעי המחשב. בסוף הסמסטר, לינה נכנסת למערכת הסאפ של הטכניון על מנת לבדוק את עמידתה בדרישות התואר ולהגיש בקשה לגמר תואר.

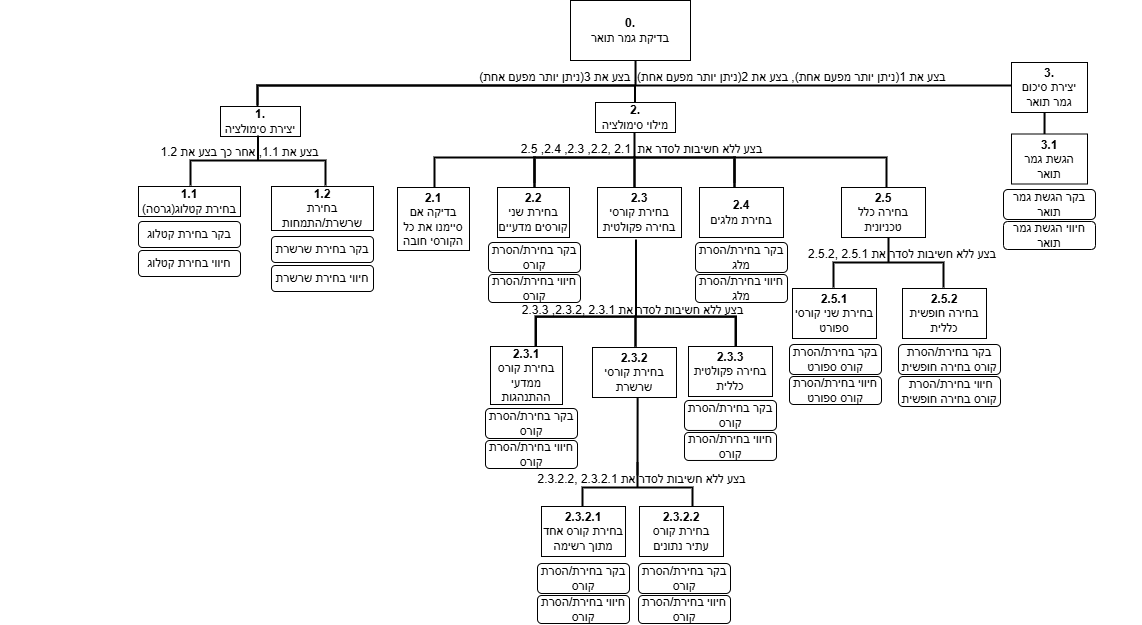
היא מתחברת למערכת עם שם המשתמש והסיסמה שלה ובוחרת במסך הסימולציה. לינה מתחילה בבחירת קטלוג שנת הלימודים המתאים לשנת תחילת התואר שלה, 2019, תוך התאמה לתוכנית חילופי הסטודנטים שבה היא משתתפת. לאחר מכן, היא בוחרת את שרשרת ההתמחות המתאימה לתוכנית הלימודים שלה במדעי המחשב מתוך רשימה נתונה המופיעה לפניה. המערכת מבצעת בדיקה ומציגה ללינה את עמידתה בדרישות התואר לפי הקטגוריות: קורסי חובה, קורסי בחירה פקולטיים, קורסי בחירה חופשיים וקורסי מל"ג.

לינה מוודאת שהקורסים שלמדה בחו"ל התקבלו במערכת כקורסי בחירה. המערכת מראה לה שהיא עומדת ברוב הדרישות, אך חסר לה קורס אחד בקטגוריית הבחירה הפקולטית. לינה בוחרת מתוך הרשימה המוצעת קורס נוסף שיסגור את הפער, "מדעי המחשב והחברה".

בסיום התהליך, לינה מגישה את בקשת גמר התואר שלה דרך המערכת, מאשרת את כל הפרטים, ומקבלת הודעה שהבקשה נשלחה לבדיקה על ידי מזכירות הפקולטה.

**חידוש מעבר לתצפיות:**  
**התמודדות עם הכרה בקורסים מחו"ל:** בתצפיות לא עלה הנושא של הכרה בקורסים מחו"ל. בתסריט 2, לינה מוודאת שהקורסים שלמדה במסגרת חילופי סטודנטים התקבלו במערכת כקורסי בחירה. תהליך זה מוסיף רובד חדש של אינטגרציה בין מערכות אקדמיות בינלאומיות למערכת הטכניון ומשקף את הצורך בהתאמה לתוכניות לימודים מגוונות.

**סעיף 3 - ניתוח מטלות היררכי:**



דרישות הממשק:

1. פעולה שצריכה להיות בולטת היא הכפתור המשמש לפתיחת התפריט ליצירת סימולציה חדשה:  
   ישנו סימן של עיפרון() אשר כאשר לוחצים עליו, נפתח התפריט ליצירת סימולציה חדשה, אולם, הכפתור מאוד קטן ולא בולט לעין והמשוב היחיד שמופיע כאשר סמן העכבר מרחף מעליו הוא רק ‘edit’, אשר אינו מרמז למשתמש על יצירת סימולציה, ולמעשה התיאור של הכפתור אינו תואם את מטרתו.
2. פעולת טעינה אוטומטית של כל הקורסים שביצע הסטודנט עד כה.  
   אולם, שמנו לב שקיימת אצלינו טעות בשיוך קורסים לאחד מסוגי הקורסים, כך שמופיע קורס שלא באמת אמור להיות שייך לאותו סוג קורס, ודבר זה עלול ליצור רושם מוטעה אצל הסטודנט שלכאורה הוא כבר מקיים את הדרישה לקחת קורס מאותו סוג, כאשר בפועל זה לא המצב, דבר אשר עלול לשבש את תהליך סיום התואר אם והסטודנט מסתמך על מערכת זו בלבד.
3. חשוב לספק משוב על מילוי דרישות של סוג קורס, דבר אשר נעשה בפעול באמצעות סימונים:  
    - חיווי לכך שהסטודנט מילא את דרישות סוג הקורס.  
    - חיווי לכך שהסטודנט עדיין לא מילא באופן מלא את דרישות סוג הקורס.

**סעיף 4 - ניתוח מטלות קוגניטיבי:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| תת מטלה | אלמנטים קוגניטיביים | גורמים משפיעי ביצוע | טעויות אפשריות | תוצאות |
| יצירת סימולציה | # **איתור** הכפתור להגעה לתפריט יצירת הסימולציה(). # **הזזת** הסמן של העכבר לעבר הכפתור. # **לחיצה** באמצעות האצבע על המקש השמאלי בעכבר. # **החלטה** על גרסת קטלוג הקורסים. # **החלטה** על בחירת שרשרת התמחות. # **לחיצה** על כפתור 'צור סימולציה חדשה'. | # **איכות ראייה** של הסטודנט. # **קואורדינציית יד-עין** הדרושה להצליח להזיז את סמן העכבר לעבר המקום הרצוי על המסך. # **הפעלת כוח מספק** על מקש העכבר, על מנת שתתבצע לחיצה שתתפרש כקלט עבור המחשב. # **ידע מוקדם** על גרסת הקטלוגים המוצעים ושרשרות ההתמחות המוצעות בתואר. | # **אי-מציאת** הכפתורים הדרושים. # **אי-הבנה** על משמעות בחירת גרסת קטלוג ושרשרת התמחות. # **מחיקת** סימולציה קודמת בזמן יצירת סימולציה חדשה. | # **אי-יכולת** ליצירת הסימולציה. # **רישום שגוי** לקורסים מקטלוג ישן שכבר לא רלוונטי. # **איבוד מידע** של הבחירות שביצע הסטודנט במילוי הסימולציה. |
| ווידוא קורסי חובה | # **איתור** הלשונית לפתיחת רשימת קורסי החובה.# **הזזת** הסמן של העכבר לעבר הכפתור. # **לחיצה** באמצעות האצבע על המקש השמאלי בעכבר. **השוואה חזותית** עם רשימת קורסי החובה שבקטלוג הקורסים. **העלאה מהזיכרון ארוך טווח** של הקורסים אותם הסטודנט אכן ביצע בעבר כדי לוודא שכל מה שהוא עשה אכן מופיע. | # **איכות ראייה** של הסטודנט. # **קואורדינציית יד-עין** הדרושה להצליח להזיז את סמן העכבר לעבר המקום הרצוי על המסך. # **הפעלת כוח מספק** על מקש העכבר, על מנת שתתבצע לחיצה שתתפרש כקלט עבור המחשב. # **גורמים מושכי קשב**: רעש סביבתי פיזי או דיגיטלי שעלול לגנוב את קשב המשתמש. # **ידע מוקדם** לגבי קורסי חובה | # **אי-מציאת** הלשונית לפתיחת רשימת קורסי החובה.# **שכחה** של קורסי החובה הנדרשים.  # **פספוס** של קורס בהשוואה החזותית עם הקטלוג. | # **חוסר יכולת** לביצוע הווידוא עקב אי-מציאת הלשונית הרלוונטית. # הווידוא יהיה שגוי עקב הפספוס של קורס מסוים, מה שיביא לאי-יכולת להגשת הבקשה לסיום תואר. |
| ווידוא ובחירת קורסי שרשרת התמחות | # **איתור** הכפתורים לפתיחת רשימת קורסי החובה והבחירה בהתמחות.# **הזזת** הסמן של העכבר לעבר הכפתור. # **לחיצה** באמצעות האצבע על המקש השמאלי בעכבר. # **העלאה מהזיכרון ארוך טווח** של הקורסים אותם הסטודנט אכן ביצע בעבר כדי לוודא שכל מה שהוא עשה אכן מופיע. # **קבלת החלטה** אילו קורסים להכליל תחת השרשרת התמחות. | # **איכות ראייה** של הסטודנט. # **קואורדינציית יד-עין** הדרושה להצליח להזיז את סמן העכבר לעבר המקום הרצוי על המסך. # **הפעלת כוח מספק** על מקש העכבר, על מנת שתתבצע לחיצה שתתפרש כקלט עבור המחשב. # **גורמים מושכי קשב**: רעש סביבתי פיזי או דיגיטלי שעלול לגנוב את קשב המשתמש. # **ידע מוקדם** לגבי קורסי חובה ובחירה בהתמחות**.** | # **אי-מציאת** הלשוניות הרלוונטיות.# **שכחה** של הקורסים הנדרשים לשרשרת.  # **פספוס** של סוג קורס הנדרש לשרשרת. | # **חוסר יכולת** לביצוע הווידוא עקב אי-מציאת הלשוניות הרלוונטית. # הווידוא יהיה שגוי עקב הפספוס של סוג קורס מסוים, מה שיביא לאי-יכולת להגשת הבקשה לסיום תואר. |
| הגשת גמר תואר | # **איתור** הכפתור ליצירת סיכום גמר תואר. # **הזזת** הסמן של העכבר לעבר הכפתור. # **לחיצה** באמצעות האצבע על המקש השמאלי בעכבר. | # **איכות ראייה** של הסטודנט. # **קואורדינציית יד-עין** הדרושה להצליח להזיז את סמן העכבר לעבר המקום הרצוי על המסך. # **הפעלת כוח מספק** על מקש העכבר, על מנת שתתבצע לחיצה שתתפרש כקלט עבור המחשב. | # **אי-מציאת** הכפתור ליצירת סיכום גמר תואר. | # **אי-יכולת** הגעה לחלון הגשת הבקשה לגמר תואר, דבר אשר לא יאפשר לסטודנט להגיש את הבקשה. |

# **סביבה(רלוונטי לכל תתי המטלות)**:

* סביבה פיזית – עדיף שהמשתמש ינכח בסביבה שקטה, עם כמה שפחות הפרעות מגורמים חיצוניים, היות ורעש חיצוני עלול לפגוע בקשב שלו ולהוביל לטעויות בביצוע תתי המטלות ובפרט במילוי הסימולציה.  
  בנוסף, עדיף שהמשתמש לא יבצע את התהליך בחוץ, תחת אור השמש, וזאת היות והבהירות של מסך המחשב מוגבלת, ותחת אור חזק מידי הוא עלול שלא להצליח להבחין באלמנטים שונים בממשק.
* סביבה דיגיטלית – עדיף שמסך המחשב יהיה מספיק גדול כדי שיוכל להבחין יותר בקלות באלמנטים במסך עם בהירות מספקת.  
  בנוסף, ישנם "רעשים" בדמות התראות של הודעות מייל או בטלפון שעלולות לגנוב את הקשב של המשתמש, וכך הוא עלול לבצע יותר טעויות.

**דרישות שעולות מהניתוח:**

עקרון מס' 5 של עיצוב תצוגות ע"פ Wickens et al.(הרצאה 6 – הבחנה בהבדל): דמיון גורם לבלבול – הדמיון בין צבע הכפתור  לבין צבע הרקע גבוה, דבר אשר עלול להוות קושי בהבחנה בו.

זיהוי סימנים מוסכמים – מצריך שימוש ב-Top Down(הרצאה 5 – תפיסת השלם): הבנתמשמעות הסימונים  
במערכת(, ) המהוות משוב למשתמש, מערב שימוש ב-Top Down.

Chunking(הרצאה 7 – זיכרון חושי וזיכרון עבודה): פישוט אינפורמציה מסובכת לקטעים "קלים לעיכול" – ישנה חלוקה לתתי לשוניות גדולות שמהוות "קיבוץ" של סוגי קורסים יחדיו(למשל, סוגי קורסים שונים ששייכים לאותה שרשרת).

**סעיף 5 – חוזקות ובעיות:  
  
חוזקות:**

1. חלוקת המידע ללשוניות נפרדות לפי נושאים – חלוקת הקורסים ללשוניות מקלה על המשתמש לנווט בין סוגי הקורסים.
2. סימונים גרפיים ברורים – סימונים כגון "וי ירוק" משמשים כמשוב חזותי שמעיד על השלמת דרישות.

**בעיות:**

1. מחיקת נתונים ללא אזהרה מוקדמת - בחירה באפשרות "שינוי" לאחר בחירת שרשרת התמחות גרמה למחיקת שרשרת ההתמחות.  
     
   **מקור:** תצפית ראשונה.  
     
   **סוג הבעיה:** חוסר הצלחה בביצוע המטלה.  
     
   **הסבר במושגים:**

**1. עקרון המשוב המיידי:** עקרון זה מדגיש את החשיבות של מתן משוב למשתמש בזמן אמת, על מנת לוודא שהמשתמש מבין את תוצאות פעולותיו. במערכת המתוארת, פעולה כמו בחירה באפשרות "שינוי" הובילה למחיקת שרשרת ההתמחות מבלי להציג אזהרה או משוב כלשהו. כתוצאה מכך, המשתמש לא יכול היה לצפות מראש את ההשפעה של הפעולה, מה שגרם לבלבול ולביצוע פעולה חוזרת ונשנית.

**2.** **עקרון נראות:** אלמנטים חשובים במערכת צריכים להיות ברורים ונראים למשתמש.  
האפשרות "שינוי" לא כללה הסבר גלוי או אזהרה בנוגע לפעולה שתבוצע, מה שהוביל לבלבול.  
שיפור הנראות יכול להתבצע באמצעות הוספת הסבר קצר ליד הכפתור (למשל: "שינוי זה ימחק את הבחירה הקודמת").

1. שמות לשוניות לא אינפורמטיביים​ - שמות הלשוניות במערכת אינם מתארים בצורה מדויקת את תוכן הלשוניות, מה שמוביל לבלבול בנוגע למידע שנמצא בהן.  
     
   **מקור:** תצפית ראשונה.  
     
   **סוג הבעיה:** פונקציה קיימת שלא נוחה לשימוש.  
     
   **הסבר במושגים:**  
   **1. עקרון מזמינות הפעולה:** מושג זה מתאר את היכולת של אלמנט ממשק "להסביר את עצמו" למשתמש. שמות הלשוניות במערכת צריכים לשקף באופן ברור את התוכן או הפונקציה שאליהם הן מתייחסות. כאשר השמות אינם אינפורמטיביים, המשתמש נאלץ "לנחש" את משמעותן, מה שמעמיס עליו עומס קוגניטיבי מיותר.  
   **2. עקרון עקביות:** שמירה על עקביות בשמות, מונחים והיררכיות במערכת עוזרת למשתמש להבין את תפקידי הלשוניות ולהתמצא בהן בקלות. חוסר עקביות או אי-בהירות בשמות פוגעים בעקרון זה ויוצרים בלבול.