**פתרונות אפשריים:**

**פתרון 1: שימוש בשמות ברורים ותיאוריים:**

אופן המימוש המדויק במערכת ובעיצוב הממשק:

* הלשוניות במערכת יעברו **עדכון שמות** כך שישקפו בבירור את התוכן שלהן.
* הלשוניות יאורגנו בהיררכיה ברורה יותר כדי למנוע בלבול.

דוגמאות לאופן השימוש המדויק + אלטרנטיבות קרובות שנשקלו ולמה הן נפסלו

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **המערכת המקורית** | **לאחר השינויים** | **אלטרנטיבה שנשקלה** | **חיסרון האלטרנטיבה** |
| יש להשלים את כל קורסי החובה | קורסי חובה | קורסים נדרשים להשלמה | לא מבהיר אם מדובר בקורסי חובה או בחירה, עלול לגרום למשתמשים לבלבול בנוגע לדרישות המחייבות. |
| יש לקחת קורס אחד מהשניים | תחת קורסי חובה – יש לקחת קורס הסתברותי | יש לקחת קורס הסתברותי | לא ברור שמדובר בקורס חובה. |
| יש לקחת 5.5 נקודות מרשימת מקצועות מדעיים | תחת קורסי חובה – יש להשלים שרשרת מדעית | תחת קורסי חובה – יש להשלים 5.5 נק"ז מרשימת מקצועות מדעיים | שם ארוך ומסורבל |
| יש לקחת קורס אחד מהרשימה | מדעי ההתנהגות - בחר קורס אחד מתוך שניים | מדעי ההתנהגות | לא ברור למשתמש כמה קורסים עליו לקחת, מה שעלול לגרום לו לבחור יותר או פחות מהמותר. |
| יש לקחת קורס אחד מהשניים | \*\*\*נמחק את הלשונית כי מדובר בבאג במערכת\*\*\* |  |  |
| יש לקחת קורס אחד מהשניים (2) | \*\*\*נמחק את הלשונית כי מדובר בבאג במערכת\*\*\* |  |  |
| יש לקחת קורס אחד מהשניים (3) | \*\*\*נמחק את הלשונית כי מדובר בבאג במערכת\*\*\*  \*\*\*את הקורס באלגברה נכניס תחת קורסי חובה\*\*\* |  |  |
| יש לקחת מקצוע עברית 1 | \*\*\*נמחק את הלשונית, כי מדובר בחובה שנבדקת טרם תחילת התואר, שאין לה שום משקל של נק"ז\*\*\* |  |  |
| בחירת קורסים נוספים מהרשימה הבאה | בחירה פקולטית | בחירה פקולטית, בנוסף לקורס אחד במדעי ההתנהגות ושרשרת התמחות | שם ארוך ומסורבל |
| סה"כ 143 נק' ללא בחירה כלל טכניונית | \*\*\*נשאיר אותו דבר, כי מדובר רק בסיכום של סך הקורסים שסימן עד כה, מבין הקורסים שאינם תחת בחירה כלל טכניונית (מל"ג, בחירה חופשית וחנ"ג)\*\*\* |  |  |
| יש לקחת רק קורס אחד מהרשימה הבאה | שרשרת התמחות – קורס א' | שרשרת התמחות | לא ברור למשתמש כמה קורסים עליו לקחת, מה שעלול לגרום לו לבחור יותר ממה שמותר. |
| יש לקחת רק קורס אחד מהרשימה הבאה | שרשרת התמחות - קורס ב' | שרשרת התמחות | לא ברור למשתמש כמה קורסים עליו לקחת, מה שעלול לגרום לו לבחור יותר ממה שמותר. |
| יש לקחת רק קורס אחד מהרשימה הבאה | שרשרת התמחות – קורס ג' | שרשרת התמחות | לא ברור למשתמש כמה קורסים עליו לקחת, מה שעלול לגרום לו לבחור יותר ממה שמותר. |
| יש לקחת 2 נק' מקורסי ספורט | קורסי ספורט - יש להשלים 2 נק"ז | לימודי ספורט בתואר | לא מדגיש כי מדובר בדרישה מחייבת ולא אפשרות לבחירה חופשית. |
| בחירה חופשית | בחירה חופשית - יש להשלים 4 נק"ז | קורסים לבחירה חופשית | לא מציין במפורש כמה נקודות זכות על המשתמש להשלים, דבר שעלול לגרום למשתמש לפספס את הדרישות. |
| יש לקחת 6 נקודות העשרה | \*\*\*בחרנו שלא לשנות כי השם מספיק אינפורמטיבי\*\*\* |  |  |
| להשלים העשרה או להפחית נק' העשרה | \*\*\*נמחק, כי פותח את הלשוניות שכבר מופיעות תחת הפתחת קורסי העשרה, ולכן מיותר\*\*\* |  |  |

\*\*\*את לשוניות: "להשלים העשרה או להפחית נק' העשרה", "יש לקחת 4 נק' העשרה(קבוצות ספורט)", "יש לקחת 6 נק' מקבוצת ספורט",  
"יש לקחת 2 נק' העשרה(קבוצות ספורט)", "יש לקחת 8 נקודות מקבוצת ספורט", "יש לקחת 4 נק' מהעשרה", "יש לקחת 6 נק' ממקהלה/תזמורת", "יש לקחת 2 נק' מהעשרה", "יש לקחת 8 נק' ממקהלה/תזמורת": **נמחק** – נבחר להתמקד רק בנבדקים שלא נמצאים בנבחרת ספורט/מקהלה/תזמורת כדי לא להוסיף מורכבות לבחירת קורסי הספורט.\*\*\*

איך הפתרון יתרום לשימוש במערכת מנקודת מבטו של המשתמש?

* **מגביר את השימוש האינטואיטיבי:** המשתמשים יוכלו לנווט במערכת באופן אינטואיטיבי, ללא צורך בלמידה מוקדמת של מבנה התפריטים או תוכן הלשוניות.
* **מיישם עקביות בממשק:** שמירה על טרמינולוגיה אחידה בין לשוניות, כפתורים ותפריטים מאפשרת למשתמשים לפתח מודלים מנטליים עקביים של המערכת, מה שמייעל את השימוש בה לאורך זמן.
* **תומך בעקרון קלות הלימוד :**משתמשים חדשים או כאלה שחוזרים למערכת לאחר זמן רב יוכלו להבין במהירות כיצד לנווט ולהשתמש בה, מה שמקצר את עקומת הלמידה שלהם.

**פתרון 2: הודעות משוב מיידיות**

אופן המימוש המדויק במערכת ובעיצוב הממשק:

* בכל פעם שמשתמש **משלים פעולה מסוימת**, תופיע **הודעת מערכת קצרה** שתיידע אם הפעולה הצליחה או נכשלה.  
  המשתמש יצטרך ללחוץ על לחצן 'סגור' על מנת לסגור את ההודעה, ובכך נוודא שהמשתמש בוודאות שם לב אליה.
* דוגמאות להודעות משוב:
  + *✔ הקורס נוסף בהצלחה לרשימת הבחירה החופשית!*  
     *סגור*
  + *✔ הקורס הוסר בהצלחה מרשימת קורסי ספורט!*  
     *סגור*

אלטרנטיבות קרובות שנשקלו ולמה הן נפסלו:

* **הודעות שנעלמות לאחר מס' שניות** – חיסרון: אם הקשב של המשתמש הוסח מהמסך בזמן שההודעה הופיעה ונעלמה, אז בפועל הוא לא קיבל את ההודעה, ועל כן לא תהיה משמעות להופעתה.
* **שליחת אימייל למשתמש עם פירוט הפעולות שבוצעו – חיסרון:** פתרון זה אינו מספק משוב מיידי ואינו מעניק למשתמש חיווי ישיר בזמן השימוש במערכת. בנוסף, כסטודנטים בטכניון המקבלים כמות גדולה של מיילים מדי יום, אנו יכולים להעיד מניסיוננו כי עומס המיילים מקשה על מעקב אחריהם, ולכן קיים סיכון גבוה שהודעות מסוג זה יישארו ללא קריאה או יתפספסו.

איך הפתרון יתרום לשימוש במערכת מנקודת מבטו של המשתמש?

* **מספק משוב מיידי:** המשתמשים מקבלים אישור מידי על כל פעולה קריטית שביצעו, מה שמונע ספקות וטעויות חוזרות. הדבר תואם את עקרון התגובה המהירה, שהוא קריטי למערכות אינטראקטיביות.
* **מפחית טעויות אנוש :**כאשר משתמשים יודעים מיד אם פעולה הצליחה או נכשלה, הם יכולים לבצע תיקונים בזמן אמת במקום לגלות את השגיאה בשלבים מאוחרים יותר בתהליך.
* **משפר את שביעות הרצון:** תחושת ביטחון ושקיפות במערכת מובילות לשביעות רצון גבוהה יותר מהשימוש בממשק, מאחר שהמשתמש אינו צריך לנחש מה קרה לאחר שלחץ על כפתור.

**פתרון 3: רמזים דינמיים במהלך השימוש**

אופן המימוש המדויק במערכת ובעיצוב הממשק:

* במהלך ביצוע פעולות קריטיות, יופיעו **רמזים אינטראקטיביים** ליד האלמנט הרלוונטי.
* ריחוף מעל סמן העכבר על כפתורים/אייקונים מסוימים יציג חלון קטן עם רמז רלוונטי.  
  דוגמה: כאשר המשתמש מרחף מעל הכפתור "סימן של עיפרון() אשר כאשר לוחצים עליו, נפתח התפריט ליצירת סימולציה חדשה", יופיע הרמז: "יצירת / עריכת סימולציה".

אלטרנטיבות קרובות שנשקלו ולמה הן נפסלו:

* **הודעות קופצות (Pop-ups) שמופיעות עם כניסה לכל מסך חדש:** עשוי להוות מטרד שיכביד על המשתמשים יתר על המידה.למשל, אם בכל פעם שהמשתמש ייכנס ללשונית של בחירת קורסי ספורט אז תופיעה לו תחילה הודעה: "לחיצה על כפתור זה תשמור את בחירותיך.", במקום שהיא תופיע רק כאשר סמן העכבר יהיה על לחצן 'אשר שינויים'.
* **תיבת טקסט קבועה עם הסבר נוסף לצד כל שדה רלוונטי:** תופסת שטח מסך רב, עלולה להעמיס על חוויית המשתמש.

איך הפתרון יתרום לשימוש במערכת מנקודת מבטו של המשתמש?

* **מצמצם עומס קוגניטיבי :**המשתמש אינו צריך לזכור מידע על פעולות מסוימות או לחפש הסברים במקום אחר, מאחר והרמזים מספקים לו את המידע הנחוץ בזמן אמת.
* **תומך במשתמשים מזדמנים :**פתרון זה מיועד במיוחד למשתמשים שאינם מבצעים שימוש תכוף במערכת, ולכן הם עשויים שלא לזכור כיצד לבצע פעולות מסוימות. הרמזים הדינמיים מספקים להם הכוונה מבלי שיצטרכו לעבור מדריכים מסורבלים.
* **משלב עקרון הנראות:** הרמזים מופיעים באופן אוטומטי כאשר הם רלוונטיים, כך שהמשתמשים מבינים בקלות כיצד לפעול מבלי לחפש תשובות בעצמם.

**מכתב להנהלת הטכניון:**

**לכבוד הנהלת אוניברסיטת הטכניון,**  
חיפה, ישראל

**הנדון: סיכום ממצאי עבודתנו בהנדסת גורמי אנוש והצעות לשיפור במערכת SAP לצורך הגשת בקשת גמר תואר**

אנו מתכבדים להביא בפניכם פירוט של עבודתנו, שבמהלכה בחנו את תהליך הגשת בקשת גמר תואר באמצעות מערכת SAP בטכניון. במהלך העבודה, ביצענו בין השאר ניתוחי תפקיד ותצפיות, לצד פיתוח אב-טיפוס ובדיקות שמישות. מטרתנו הייתה לשפר את חוויית המשתמש באופן שיבטיח קלות לימוד, מיעוט טעויות ושביעות רצון גבוהה, בייחוד לאור העובדה שהליך הגשת הבקשה מתבצע בתדירות נמוכה וכולל שלבים מורכבים.

מתצפיות שערכנו בחלק 2 ו-3 של העבודה, על שני סוגי משתמשים, חדשים ומנוסים, עולה כי רבים נתקלים בבעיות חוזרות ונשנות הנובעות מחוסר בהירות ממשקית ושמות לשוניות לא אינפורמטיביים, המאלצים את המשתמש לגלות בעצמו, לעיתים בשיטת ניסוי וטעיה, כיצד להתמצא במערכת. לדוגמה, סטודנט אחד דיווח על מחיקת שרשרת ההתמחות ללא אזהרה כאשר בחר בכפתור "שינוי", ואילו סטודנט אחר התקשה לבחור כמה התמחויות בו-זמנית כיוון שהמערכת חייבה בחירה בסדר מסוים שאינו מוצהר מראש. בנוסף, נמצא כי המערכת אינה מספקת משוב ברור בעת פעולות כמו הוספה או הסרה של קורסים, ומציגה מידע חלקי או מבלבל על מצב ההשלמה של דרישות התואר. בעקבות זאת, משתמשים הביעו תחושת תסכול ועמידה ממושכת מול המסכים, וכן דיווחו על חוסר ביטחון בנוגע לתקינות בחירותיהם.

בחלק 3 של העבודה הגדרנו קריטריונים כמותיים עבור יעדי השמישות שבחרנו (קלות הלימוד, מיעוט טעויות, ושביעות רצון) - צמצום זמני עבודה ב־30%, הפחתת טעויות ב־40%, הקטנת כמות הקליקים ב־25%, והעלאת שביעות הרצון אל מעבר לציון 4 (בסולם 1 - 7), אשר לא הושגו במלואם למרות יישום שלושה שיפורים עיקריים באב-טיפוס שבנינו, בו החלפנו את שמות הלשוניות בשמות ברורים ותיאוריים, הוספנו הודעות משוב מיידיות שבאו לידע את המשתמש על השלכות מעשיו וכן למנוע ממנו לבצע שגיאות וכן רמזים דינמיים בקרבת הכפתורים הרלוונטיים(למשל, בעת רחיפה מעל לחצן). אמנם, בחלק מהמשימות (כגון יצירת סימולציה והוספת/הסרת קורסים) ניכר צמצום ניכר בזמן ובקליקים, אך במשימות אחרות, כגון ווידוא הסיווג האוטומטי של הקורסים, חל דווקא גידול בזמן הביצוע ולא נרשמה הפחתה במספר הטעויות. גם שביעות הרצון הכוללת נותרה זהה - בציון ממוצע של 3.6 מתוך 7, אשר נמוך מהיעד שהצבנו מראש.

נוכח ממצאים אלו, אנו ממליצים להמשיך וללטש את הפתרונות, בין היתר על-ידי טיוב הודעות המשוב כך שיהיה קשה יותר להתעלם מהן, הוספת אפשרות "Undo"(חזרה לאחור) אחרי מחיקה גורפת של נתונים וכן מדריך קצר שיאפשר למשתמשים מזדמנים, שמהווים את עיקר המשתמשים, להימנע משגיאות וחזרתיות על מעשיהם וכך לצמצם טעויות ובלבול. כך, במקום פיזור רמזים מרובים במהלך כל התהליך, אנו מציעים ליצור מדריך קצר בתחילת כל שלב עיקרי, המאפשר למשתמש חדש/מזדמן לקבל הדרכה מרוכזת ולהימנע מבלבול, בעוד משתמש מנוסה יוכל לדלג בקלות לממשק המלא. נוסף לכך, אנו ממליצים להגביר את התאמת המערכת למשתמשים מגוונים, למשל באמצעות כוונון “רמת העזרה” (גבוהה למשתמשים מזדמנים או חסרי ניסיון, נמוכה למשתמשים מתקדמים). צעדים אלה עשויים להפחית את שיעור הטעויות ולהעלות את מדדי שביעות הרצון, תוך ייעול תהליך הגשת בקשות הגמר.

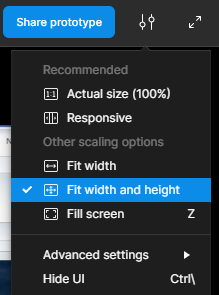
נשמח לעמוד לרשותכם לצורך הרחבה, הבהרות או המשך שיתוף פעולה בביצוע ההתאמות הנדרשות לשיפור חוויית המשתמש במערכת SAP. אנו משוכנעים כי בעזרת המסקנות וההמלצות הללו ניתן יהיה לספק לסטודנטים תהליך מהיר, מדויק וללא תסכול מיותר בשלב כה משמעותי של סיום לימודיהם.

בכבוד רב,  
ליאור בן סידי וירין קטן,

קורס הנדסת גורמי אנוש,

חורף תשפ"ה

**קישור לאבטיפוס בפיגמה:** <https://www.figma.com/proto/8I8f7cHHLYZ4qVFyv5k8JX/%D7%90%D7%91%D7%98%D7%99%D7%A4%D7%95%D7%A1-SAP?page-id=26%3A11&node-id=86-80&viewport=480%2C793%2C0.16&t=ZnhVOQa2X1l37zBP-1&scaling=scale-down&content-scaling=fixed&starting-point-node-id=86%3A80&show-proto-sidebar=1>

יש לבחור Fit width and height:  


יש לבטל את Show hints on click:  
A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.