



שיעור מספר 1 – מבוא להנדסת אנוש

רקע

הנדסת אנוש (תחום בו נורמן עוסק ב32 שנה האחרונות) מכוון לכך שאנשים ישתלבו במערכות טכנולוגיות בצורה חסרת הפרעות (seamless). שואפת לכך שאנשי יוכלו להשתמש במוצרים כפי שהם (מהקרטון) ללא הוראות נוספות.

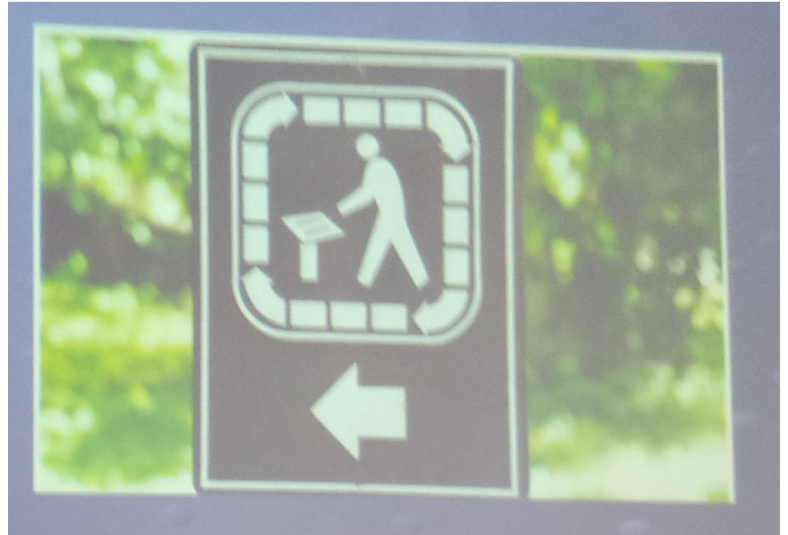
תמצית הבעיה היא אולי העובדה שהמהנדסים המתכננים את המוצרים מבינים את הטכנולוגיה אבל לא מבינים כיצד אנשים חושבים, מי שמבין זאת היא בדרך כלל פסיכולוגים מהתחום הקוגניטיבי. גישה זו שמאוד מפותחת בצבא האמריקאית דורשת שמוצרים יתוכננו כפן הנדסת האנוש לפני שהם מיוצרים, בניגוד, למשל – למוצרי מיקרוסופט שבדרך כלל "נזרקים" לשוק חצי אפויים ועוברים שינויים על פי פידבק מהמשתמשים.

מה שלעיתים נהוג לקרוא "טעות אנוש" human error, מחטיא את המטרה. כי אנשים מגיבים לגירויים וישנם גירויים שקשה להבדיל ביניהם. הגישה שנוטה לחפש את האנשים האשמים היא נגד היעילות (counter productive) כי היא לא מניחה שאפשר למנוע טעויות אנוש על ידי הנדסה שמותאמת למניעת טעויות כאלה. מי שמניח שהפתרון הוא הנוהל, לא דורש שהמערכת תהיה כזו שהסיכויים לטעות יהיו קטנים. הנדסת אנוש נוקטת בגישה ההפוכה ושואפת לצמצם ל0 את הסיכוי לטעות.

דוגמאות:

הדלקת אורות

כיום אנחנו מתקרבים לסוף החורף ולכן אין צורך להדליק אורות בנסיעה. בכל פעם שהנהג צריך לזכור להדליק את האור הוא עלול לטעות, מכונת בה האורות נדלקים באופן אוטומטי כאשר המנוע מונע אינה מאפשרת לעשות טעות כזו (לשכוח להדליק את האורות) ואינה מאפשרת לשכוח את האורות דולקים.

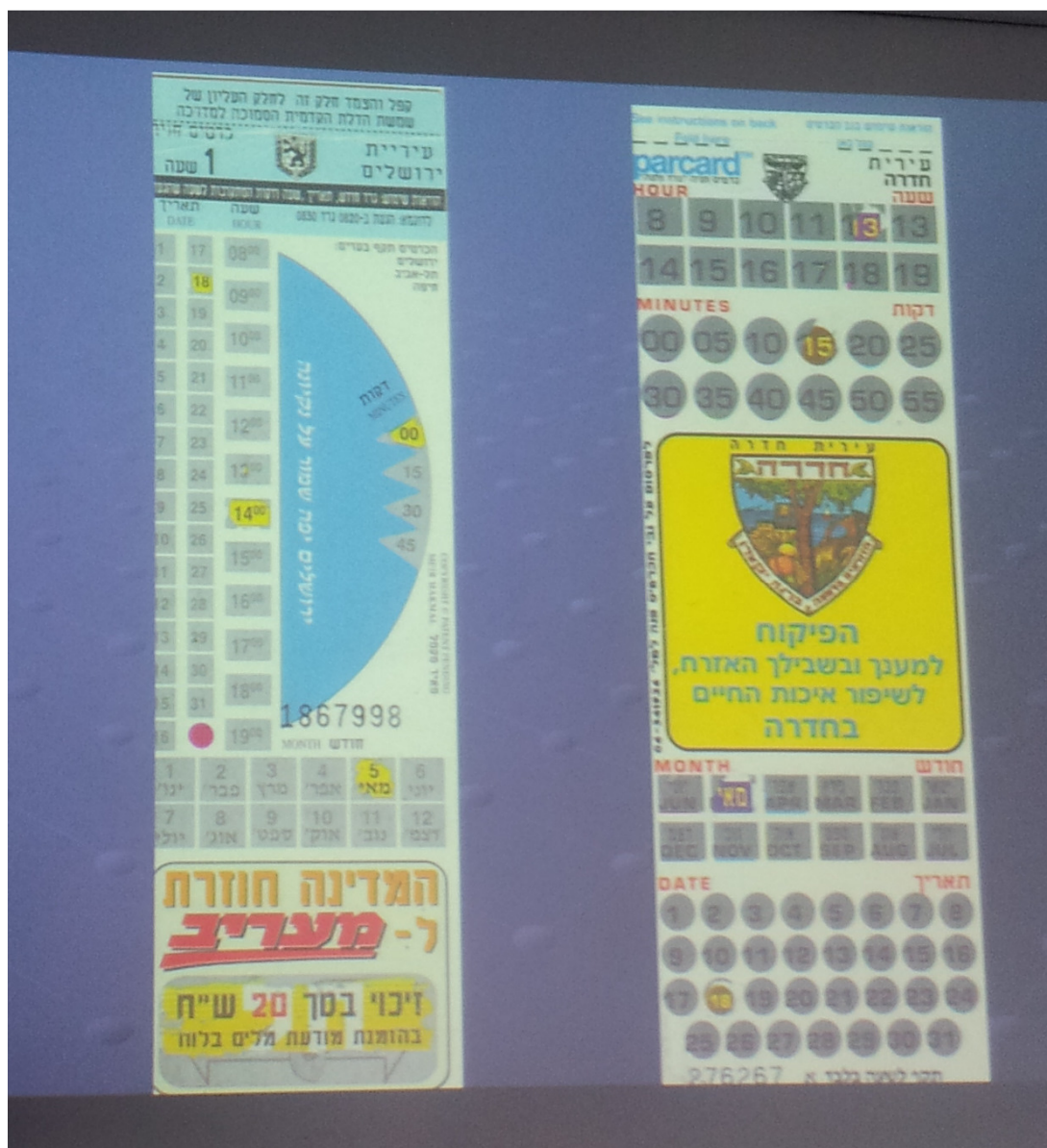


דוגמא טובה לדוגמא גרועה – מה השלט הזה אומר ?

2 מתוך 5

נכתב על ידי גל

על בסיס תוכן ההרצאות במדעי ההתנהגות – מכללת נתניה
<http://behavioral-sciences-nac.blogspot.com>



בכרטיס חניה ארצי יש לגרד את השעה והיום. לכרטיס שני משתמשים: הממלא והפקח. בכרטיס הרגיל (משמאל): הפקח צריך לקחת את השעה בכרטיס ולוודא שהשעה הנוכחית היא לפני מה שרשום בכרטיס + שעה. זאת אומרת שהוא צריך לעשות חישוב בכל פעם. אם ניקח את הכרטיס של חדרה לדוגמא (מימין): הממלא ממלא את השעה הנוכחית אבל כאשר הוא מגרד ניתן לראות את שעת הסיום. כך גם עבודת הפקח וגם עבודת הממלא היא פשוטה.

שלטי רחוב בישראל

השלט של הרחוב הניצב תמיד מוסתר על ידי השלט של הרחוב בו אתה נמצא. כך שלעולם לא ניתן לראות מה שמו של הרחוב אותו חוצים, רק לאחר מעשה.

3 מתוך 5

נכתב על ידי גל

על בסיס תוכן ההרצאות במדעי ההתנהגות – מכללת נתניה
<http://behavioral-sciences-nac.blogspot.com>

איקאה

היכן נמצאים המוצרים? רשימת המוצרים אינה מסודרת בשום סדר הגיוני (לא אלפבטי, למשל). המטרה של איקאה היא לקחת אותך דרך כל החנות, לא לעזור לך למצוא את המוצר שאתה רוצה וללכת.

במקרה זה ניתן לראות **סתירה בין עקרונות הנדסת האנוש (קל ונוח) לבין עקרונות השיווק (למכור כמה שיותר)** המפה אינה ברורה, יש לסרוק את כל המפה כדי למצוא את האזור המבוקש. היה ניתן להקל זאת בעזרת שימוש בצבעים או סמלים.

שימוש בשקיות

בארה"ב יש חובה חוקית לעטוף משחקים בשקיות מחוררות. הסיבה היא שמשקיות מחוררות לא ניתן להחנק. בישראל, לצערנו, שקיות כאלה בשימוש רק בעטיפת חלות חמות.

עקביות

סידור שלטי רחובות לא עקבי.
כאשר יש שלט שאומר "בית חולים – ישר קדימה" הנהג מפתח ציפייה שברגע שיהיה צורך לפנות יופיע שלט נוסף שאומר זאת. תשומת לב הנהג מופנית לחפש שלט, ולא למשל – את הרחוב הנכון.
לכן לשים שלט רחוב אחד כזה אבל לא לשלט את כל המסלול זה בעצם יותר גרוע מלא לשים שלט בכלל.

מה משותף לכל הדוגמאות

מערכת

בכל הסיפורים מתייחסים למושג "מערכת". מן ישות שאמורה לעזור לנו לעשות משהו.
מוצר בודד (עט) הוא מערכת
גיר ולוח – מערכת משולבת
מה מאפיין מערכת:

1. האדם
2. מטלה אחת או יותר + ציוד (אמצעי לבצע את המטלה)
3. סביבה

חוק ברזל בהנדסת אנוש – צריך לקחת בחשבון את כל המרכיבים הנ"ל כדי שהמערכת תשיג את המטרות

מטרה

למערכת יש מטרה, היא קיימת כדי שהמשתמש בה יגיע למטרה
רכב: היא מערכת שנועדה לקחת אדם ממקום למקום.
כספומט: מערכת שנועדה לתת שרותי בנקאות בלי להכנס לסניף

סוגי מערכות

ידנית: גם הכוח וגם ההכוונה נעשית על ידי אדם: פטיש
אוטומטית: גם הכוח וגם ההכוונה נעשית על ידי המערכת: כיפת ברזל. קופסה שחורה במטוס.

חצי אוטומטית: הכוח מגיעה מהמערכת, ההכוונה מהאדם – רכב.

הכללים לעיצוב שונים בין סוגי מערכות:
לדוגמא: מערכת ידנית – צריכה להיות ארגונומית¹, בעלת עיצוב ונוכחות.

מאפיינים משותפים לכלל המערכות

מטרה
פונקציות – מבוצעות על ידי המערכת
מטלות – מבוצעות על ידי המרכיב האנושי במערכת
דרישות – למשל, מערכת שעובדת בתנאי טמפרטורה מסויימים
בעיות – אין מערכות מושלמות

4 שאלות של הנדסת אנוש

1. מה אנחנו מבקשים מהמשתמש לעשות (הקצאת פונקציות)
2. האם מותר לבקש מאדם לבצע מטלה זו (האם יש לו מספיק כוח למטרה זו, למשל)
3. איך אני מבקש מהאדם לבצע את המטלה
4. בדיקה – האם זה נכון לבקש מאדם לבצע את המטלה – אחרי שמותר לבקש, וקבענו איך, האם מותר לבקש ממנו לעשות את העבודה בצורה הזו. זוהי בעצם הערכה של האופציה שהחלטנו עליה.

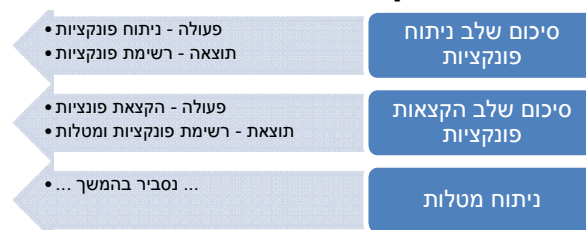
הקצאת הפונקציות

בשלב זה נגדיר איזה מהפונקציות מבצע המכשיר ואיזה פונקציות מבצע האדם.
יש יתרונות לכאן ולכאן, חישוב – ברור שיש יתרון למחשב לבצע.

פונקציות מול מטלות

הפונקציות שנעשות על ידי המכונה יקראו – פונקציות
הפונקציות שהאדם עושה יקראו – מטלות
בהנדסת אנוש- הדגש הוא על המטלות

סיכום – תהליך הגדרת מערכת:



¹ עוסקת בפיסיקה וביו-מכניקה של האדם