



האגודה הישראלית לארגונומיה וגורמי אנוש
ISRAEL ERGONOMICS AND HUMAN FACTORS SOCIETY
International Ergonomics Association (IEA) Federated Society



הנדסת אנוש במערכות צבאיות

יום עיון 19.1.2012

חוות אלנבי

סדר יום

- 8:30-9:00 התכנסות והרשמה
- 9:00-9:15 פתיחה וברכות – פרופסור יאיר ליפשיץ יו"ר ועד האגודה הישראלית לארגונומיה
- 9:15-9:35 הנדסת אנוש ומערכות צבאיות, עבר הווה ועתיד דר' שמואל ארוואס
- 9:35-9:55 שינוי מהותי בתפקיד צבאי בעזרת ניתוח עיסוקים קוגניטיבי וניסויי סימולציה, דר' מיכאל בריקנר
- 9:55-10:15 ניתוח קהל יעד באמצעות פרסונות במערכת שליטה ובקרה – מר טל פלורנטין
- 10:15-10:35 מה צריך או מה אפשר – תהליך הנדסת אנוש ממוקד משתמש באילוצים פרויקטאליים יוני ט.
- 10:35-10:40 הצגה של כיסא ארגונומי חדשני
- 10:40-11:00 הפסקת קפה
- 11:00-11:20 תרומת תצוגה תלת ממדית לשיפוט חליפת גופים – כימות ביצועים סא"ל מיכל חובב
- 11:20-11:40 מפרט תפעול אחיד למערכות בחיל הים – רס"ן שמואל בר שי
- 11:40-12:00 ממשקים לצרכני מידע מכלים בלתי מאוישים – דר' טל אורון גילעד
- 12:00-12:20 "לתצפת על הכדור" ממשק מעוצב ארגונומית בשני פרויקטים בצבא – צביקה כץ
- 12:20-13:30 הפסקת צהרים
- 13:30-13:50 סריקה חזותית בעומק וירטואלי: תבנית תנועות עיניים ייחודית בסריקת משטח פרספקטיבי- דר' מיכאל ואגנר
- 13:50-14:10 שימוש בפרמטרים פיזיולוגיים להערכת ביצועים במדמה טיסה – אופיר ש.
- 14:10-14:30 בדיקת יעילות המסך הכפול בתצוגות טקטיות – הדס מרציאנו
- 14:30-14:50 גורמי אנוש בתכן מערכות התרעה בפני התקפות טילים – אבי הראל
- 14:50-15:10 מחשוב קווי ייצור ברפא"ל – סיוון מ. ואווה הונימן
- 15:10-15:30 הפסקת קפה
- 15:30-16:00 סיכום – צבי שטראוכר

שם ההרצאה הנדסת אנוש של מערכות צבאיות עבר הווה ועתיד

הדובר:



ד"ר שמואל ארוואס



כתובת אתר אינטרנט



sar2@bezeqint.net

על מה נדבר?



הדיסציפלינה המדעית של הנדסת אנוש צמחה מתוך הצרכים הבוערים של תפעול מערכות מורכבות במלחמת העולם השנייה. האבות המייסדים של התחום היו פסיכולוגים שבאו מתוך המערכות הצבאיות. אחרי המלחמה ובשנות ה-50 הם הניחו את היסוד המחקרי וגיבשו את גישת הנדסת האנוש בפיתוח מוצרים.

גם בארץ החלה הנדסת האנוש מתוך הצבא והתעשייה הבטחונית. הזיקה החזקה של הנדסת האנוש המחקרית למוצרים בטחוניים קיימת עד היום ובכדי להבין אותה יש להכיר את המאפיינים הייחודיים של מערכות לחימה בהשוואה למוצרים אחרים. מה הופך מוצר רגיל למוצר צבאי? מה מאפיין את המשתמש, את תנאי הסביבה, את מאפייני התפעול? מה מאפיין את הנדסת האנוש הצבאית והאם היא ממשיכה להוביל ולהשפיע על התחום? האם הנדסת האנוש הצבאית ממשיכה לתת את הטון או שהפכה לתחום אזוטרי המספק מענה לבעיות ספציפיות שמוכן למעטים ומיועד לחוג מצומצם של מהנדסי אנוש?

ד"ר שמואל ארוואס הוא יועץ עצמאי להנדסת אנוש וארגונומיה. מעביר קורסים בנושא בתעשייה ומלמד בבצלאל – המחלקה לעיצוב המוצר. היה ראש תחום הנדסת אנוש של ח"י.




צמצום צוות רק"ם ופעולה עם "ראש בפנים" – ניתוח הנדסת אנוש

הדובר



ד"ר מיכאל בריקנר



 www.pamam.com

 michael@pamam.com

על מה נדבר?



שינוי מהפכני במבנה העתידי של רק"ם (רכב קרבי משוריין – להלן גם טנק) במצב הקיים, כלים משוריינים כגון טנק המרכבה מופעלים על ידי צוות של 4 אנשים: מפקד, תותחן, נהג וטען. שלושה מביניהם יושבים בצריח המסתובב שבו מותקן התותח ואחד יושב בתובה (גוף הטנק שכולל את הזחלים). בדרך כלל מפקד הטנק מתפקד כאשר ראשו מחוץ לכלי והוא צופה בעולם ישירות ("חשוף בצריח").

בעולם ואף בישראל קיים עניין רב בבניית כלים עתידיים שבהם כל אנשי הצוות ישבו בתוך הכלי ויהיו מוגנים יותר.

כמו כן קיים עניין בהקטנה הכלים ובהפחתת מספר אנשי הצוות המפעילים אותם. הפתרונות לשתי סוגיות אלה כרוכים בשאלות הנדסת אנוש קריטיות שללא פתרון הפתרונות לא יוכלו להצליח.

דרך הפעולה

בפרויקט שאותו ביצענו עבור חברה ישראלית ולקוח זר ניתחנו את הסוגיות הכרוכות בשאלות הנ"ל בעזרת מתודולוגיה של ניתוח עיסוקים קוגניטיבי. הבסיס לעבודה היה ניתוח, בחתך של משימות מבצעיות, של הפעולות המתבצעות בכלי הקיים במהלך ביצוע תרחיש מבצעי. בהמשך בדקנו כיצד ניתן לבצע את מכלול הפעולות המוגדרות בהרכב אחר של הצוות (שני אנשים במקום ארבעה) ובדרכי פעולה אחרות (אמצעי תצוגה שונים במקום "ראש בחוץ").

ניתוח פתרונות להצגת תמונת העולם בתוך תא הלחימה

נציג ניתוח הנדסת אנוש מקיף של פתרון שהוצע בעבר ע"י יצרן ישראלי ונראה מדוע הפתרון המוצע איננו יכול לעבוד. נציג בקצרה פתרונות חלופיים וננתח את משמעותם מנקודת ראות של הנדסת אנוש.

מיכאל בריקנר – בעבר ר' תחום הנדסת אנוש בחיל האוויר. בהווה מנכ"ל חברת פמאם – הנדסת גורמי אנוש בע"מ.



ניתוח קהל יעד באמצעות פרסונות במערכות שליטה ובקרה

הדובר



טל פלורנטיין



www.UXBook.co.il



tal@UXVision.net

על מה נדבר?



הניסיון לנתח את קהל היעד

בכל משימת תכנון מוצר עומד במרכז הצורך והאתגר לזהות ולהבין מיהו קהל היעד. עולם מערכות המידע הציע לעשות זאת על ידי מיפוי בעלי התפקידים המעורבים, עולם השיווק ניסה לבצע פילוחים דמוגרפיים, אך כל אלו הובילו לתשובות כוללניות ולחוסר יכולת להכנס לנעליו של הלקוח או המשתמש.

הכירו – שימוש בפרסונות

הרעיון המרכזי שמציעה מתודולוגיית השימוש בפרסונות הוא ללמוד את עולמו של קהל היעד ולגבש אוסף של פרופילי משתמשים מייצגים – כל אחד ייוצג באמצעות דמות פיקטיבית, אשר תקבל פנים, שם ותיאור מפורט. כל דמות שכזו תהווה נציגה של קבוצה מתוך קהל היעד, אותו נמפה באמצעות 3-7 דמויות כאלו.

היכולת לבחון את הדברים מנקודת מבטו של המשתמש

כולנו בני אנוש והתחכנו מגיל אפס באמצעותם של סיפורים. וכך, בהינתן אותן דמויות מייצגות וסיפוריהן, אנו זוכים ביכולת להבין את המשתמשים, להיכנס לנעליהם ולבחון את המוצר שלנו מנקודת מבט נכונה יותר, שבה הדעה שלי – מתכנן המוצר – אינה רלוונטית עוד אם איני שייך לקהל היעד.

זה פשוט עובד

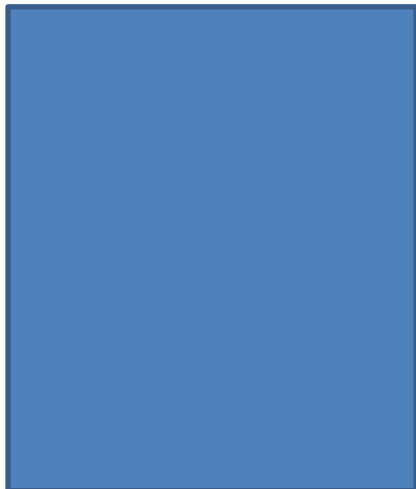
אותה היכולת מאפשרת גם הסתכלות רחבה ממעוף הציפור אל עבר כל אותן דמויות מייצגות, על מנת לסמן את אותן הדמויות אשר ערכן חשוב לנו יותר מן האחרות. באופן זה אנו מפסיקים להכליל, ומצליחים להתמקד בעיקר ולספק לכל לקוח או משתמש פתרון מתאים התפור למידותיו. השימוש בפרסונות מוכיח עצמו כפתרון מנצח.

טל פלורנטיין – מחבר הספר "חויית המשתמש – כשמשתמשים פוגשים מוצרים", מנכ"ל חברת UXVision לאפיון חויית משתמש ומרצה בכיר בתחום.
ספרו מוצע למכירה ב-15% הנחה לשבוע: UXBook.co.il/Ergo




מה שצריך או מה שאפשר? חקר מקרה של תהליך תכן הנדסת אנוש ממוקד משתמש תחת אילוצים פרויקטאליים


הדובר



יוני ט.



כתובת אתר אינטרנט 

כתובת דואר אלקטרוני 

על מה נדבר?

דרישות או פתרונות?

פעמים רבות בתעשייה דרישות המערכת לא מוגדרות היטב. אחת הנטיות הבולטות הינה מתן פתרונות במפרט הדרישות במקום הגדרת הצרכים. במקרים כאלה עלול להיפגע ההליך התקין של פיתוח המערכת בו כל דיסציפלינה מקצועית צריכה לספק את המענה האופטימאלי בהינתן הדרישות מחד והאילוצים מאידך.

תיכון ממוקד משתמש למרות הכל

לפי המתודולוגיה של תיכון ממוקד משתמש יש להתחיל בניתוח התפקיד – חקר המשתמשים, סביבת העבודה והמטלות. היצמדות לשיטה מגבירה את הסיכוי למתן מענה מיטבי. שלב מקדים עוד יותר הינו ניתוח הדרישות ובמקרים רבים שלב זה מצריך זיהוי של תמצית הדרישה וגם את היכולת להתעלם מ"רעשים", כלומר מפתרונות שניתנו מוקדם מידי בשלבי הדרישות.

צריך להתקש אבל גם להתפשר

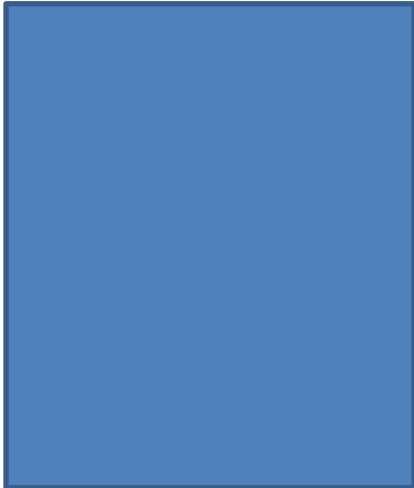
בהרצאה יוצג מקרה של פיתוח ממוקד משתמש. בפרט, צוות הנדסת האנוש בפרויקט התקש לעבוד לפי המתודולוגיה של תיכון ממוקד משתמש ולגבש קונספט פתרון שונה מזה שהוצג במפרט הדרישות. יחד עם זאת, הצוות לא התעלם מהאילוצים הפרויקטאליים, בעיקר אילוצי זמן ואילוצים טכניים ובזכות הראיה המערכתית ולא רק הדיסציפלינרית וביצוע פשרות מושכלות גובש, בסופו של דבר מענה אופטימאלי לשביעות רצון כל בעלי העניין.

יוני ט. – ראש מדור בתחום הנדסת אנוש ברפאל. בוגר תואר שני בפסיכולוגיה תעשייתית מהטכניון. עובד בתחום ברפאל מאז שנת 2007.



תרומת תצוגת תלת מימד לשיפוט חליפה בין גופים - כימות ביצועים

הדובר



מיכל ר-ח.



כתובת אתר אינטרנט



כתובת דואר אלקטרוני

על מה נדבר?



הדגשים העיקריים בתכנון ממשקי אדם מערכת במערכות צבאיות הם (עדיין) בראש ובראשונה, שיפור ביצועים ומניעת טעויות. לאור שני ערכים אלו, גופים במערכת הביטחון העוסקים בנושאי הנדסת גורמי אנוש, מבצעים במסגרת פעילותם גם מחקרי "כימות ביצועים".

במחקרים אלו מיושמים ממשקים חדשים וישנים לביצוע מטלה קיימת, ומבוצע ניסוי משווה מבוקר אל מול תרחישי יחוס. שיטה זו מאפשרת לתת מענה מיטבי לשטף הצעות יישום של טכנולוגיות חדשות המגיעות הן מהיחידות המבצעיות והן מהתעשייה. ביצוע המחקר בהשתתפות פעילה של היוזמים כנבדקים מאפשר להם לחוות את השינוי הצפוי ולהעריך את תרומתו האובייקטיבית ביחס לתהליך העבודה המוכר.

במחקר הנוכחי נבחנה תרומתה של תצוגת פרספקטיבה 2.5D לשיפור יכולת שיפוט חליפה בין שני גופים אוויריים. מטלה זו, המהווה אבן בנין בתהליכים רבים של ניטור ובקרה אוויריים בסביבות עבודה שונות, "זוכה" הן לתלונות רבות מצד המפעילים, והן להצעות שיפור באמצעות תלת - ממד, עקב זמינות עולה של הטכנולוגיה ביישומים אזרחיים הנגישים לכל.

תוצאות המחקר מראות כי התצוגה הנוכחית הקיימת במערכות מביאה לביצועים הנמוכים ביותר, אולם השימוש בתלת ממד פרספקטיבי אינו הפתרון הטוב ביותר.

עבודה זו בוצעה ע"י מפא"ת/הנ"א, ח"א/אמל"ח/מ/4/ממשקי אדם מערכת וחברת אמפרסט, בהשתתפות מפעילים ממערכים מתאימים בח"א.

מיכל ר-ח. היא ראש תחום ממשקי אדם מערכת ח"א / ; מפא"ת/רע"ן הנדסת גורמי אנוש



שם ההרצאה: תקן תפעול אחוד ומשולב בספינות חיל הים

הדובר:



רס"ן שמואל בר-שי

מקום לוגו



moolybs@yahoo.com

על מה נדבר?



לחימת ספינת טילים בחיל הים משולבת. הספינה בונה תמונה על בסיס סנסורים, מקבלת נתוני מודיעין ובונה תמונה אחודה, המכילה ישויות של כוחותינו, אויב, כוחות בלתי מעורבים. תמונה זו עוברת למערכות הלחימה במוצבים השונים. במוצב נשק מתבצעת תקיפה על ישויות אויב. במוצב ההגנה מגינים מאוימים.

בספינה יש מערכות שונות שרובן נבנה בחברות שונות. ולכל מערכת יש תפעול שונה. נוצרת בעיה כשמפעילים צריכים ללמוד כל מערכת בנפרד. הם צריכים ללמוד בכל מערכת את תפיסת התפעול ותפעול פעולות שכיחות: זום, קיצורי מקשים לפעולות שכיחות, פורמטי נתונים ומקום הצגתם, אייקונים של כלי עבודה. הבעיה מעצימה בקרב מפעילים שמתפעלים מספר מערכות או כאלו שצריכים לעבור בין מערכות. מפעילים אלה הם בדרך כלל מפקדים שפחות מיומנים בהפעלת המערכות מהבקרים שמפעילים רק מערכת אחת.

בפועל יש דמיון בין רוב המערכות, יש בהן תצוגה של תמונה טקסטית המראה את סביבת הלחימה וישויות שרלוונטיות לכל תהליך. מפעיל מבצע תהליך בתפעול חלונאי באמצעות ישויות, טפסים ותיבות דו שיח. כל מערכת מציגה מידע נוסף אלפא נומרי (נתוני ניווט, סטטוס מערכות וכדומה). ישנן לא מעט פעולות משותפות בין המערכות השונות. אך טבעי לקבוע תקן שיגדיר כיצד ליישם את הדברים המשותפים לכל המערכות

נושא נוסף שחיל הים הולך לכיוונו הוא נושא *שילוב מערכות*. כל המערכות מכוונות לאותו עולם ומבצעות עליו פעולות. בחיל הים מתפתח תהליך של שילוב המערכות למערכת אחודה - *מערכת ניהול לחימה*. על פי תפיסה זו מפעיל יוכל מאותה עמדה לבנות תמונה וגם לתקוף מטרות או להתגונן מפניהן.

לאור הנ"ל נקבע בחיל הים תקן תפעול של ממשק המשתמש. התפיסה הכללית והמכנה המשותף למערכות יהיו אחידים. התקן נכתב מתוך כוונה שבכל מערכת הנבנית בחייל או בתעשייה ממשק המשתמש יבנה לאור התקן. התקן נבנה לפי גרסת מערכת שו"ב חלונאית חדשה שפותחה בחיל הים. בשלב זה יש מספר פרויקטים שבהם מיושם התקן, בהרצאה יוצגו בעיות ודילמות איתן מתמודדים בכתיבה התקן והטמעתו במערכות מול החברות המפתחות.



"לתצפת על הכדור" ממשק מעוצב ארגונומית

הדובר



צביקה כץ



 www.ergotime.co.il

 zvika@ergotime.co.il

על מה נדבר?

התרומה הארגונומית וההפריה ההדדית הקיימת בין דיסציפלינות שונות, בתחום הנדסת האנוש, כפי שבאו לביטוי בשני פרויקטים בתחום הנדסת האנוש:

מיון ידני של כדורים בבסיס תחמושת- מטלה מורכבת וייחודית הכוללת מספר רב של גורמי סיכון ארגונומיים הנובעים מארגון לקוי של תחנת העבודה, דפוסי עבודה שגויים, מאמצים פיזיים, החשש מביצוע שגיאות והצורך לעמוד ביעדים. הבנה מעמיקה של גורמי העומס הביו-מכאניים והמנטאליים ונקודות הכשל בתהליך העבודה אפשרו תכנון תחנת עבודה יעילה, חכמה וידידותית לעובד.

עמדת תצפיתניות- תפקיד התצפיתנית מאלץ הפעלה בו זמנית של ממשקים שונים, רכישת נתונים ממספר גדול של תצוגות, שמירה על ריכוז מרבי, עבודה סביב השעון וחשיפה למתחים יום יומיים. תכנון סביבת העבודה היווה אתגר תכנוני גדול והצריך התאמות מיוחדות, לעיתים גם פשרות על מנת לענות על הצרכים המבצעים והארגונומיים.

בהרצאה נסקור את תהליך הערכת הסיכונים במטלות, שיקולי הנדסת אנוש שבאו לידי ביטוי בתכנון והערך המוסף של היועץ הארגונומי בפרויקטים אלו.

צביקה כץ, מוסמך בבריאות בתעסוקה, פיזיותרפיסט, מרצה לארגונומיה באוניברסיטת חיפה ובמרכז האוניברסיטאי באריאל. מנהל הקורס ללימודי ארגונומיה והנדסת אנוש בשיתוף מכללת וינגייט מנהל חברת ארגוטיים לייעוץ ופתרונות ארגונומיים בע"מ



ממשקים לצרכני מידע מכלים בלתי מאוישים

הדובר



ד"ר טל אורון-גלעד



www.talorogilad.com



orontal@bgu.ac.il

על מה נדבר?

ממשקים לצרכני מידע מכלים בלתי מאוישים

לחימה בקבוצות טרור ובשטחים עירוניים הובילה לפיתוח דוקטרינות לחימה ושיטות פעולה הכוללות שימוש בכלים בלתי מאוישים (כב"מ) הניתנים לשליטה מרחוק. מאמץ רב מושקע בפיתוח יכולות לכלים ובמערכות פיקוד ובקרה. אך, הצרכים המבצעיים מצביעים על כך שיש לתת דגש גם לטיוב איכות המידע למשתמשים בכל רמות הפיקוד. כתוצאה מכך, עולה הצורך לחקור ולבחון את הקשר מפעיל-כב"מ וגם את האופן שבו יש להעביר לצרכני המידע את החוזי המתקבל מהכב"מ. הנושא של "צרכני מידע" חדש יחסית – רוב המחקר עדיין מתמקד במפעילי הכלים.

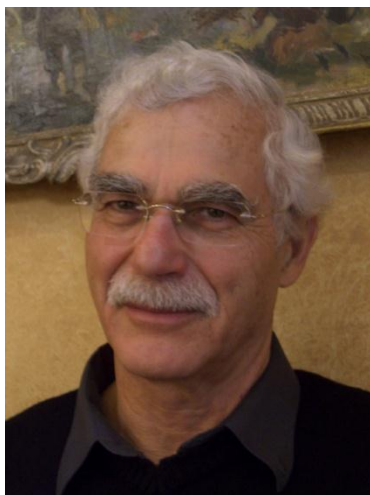
- בהרצאה זו אסקור מחקרים שנערכו במעבדה שלי ובמקומות אחרים בעולם בתחום איסוף מידע באמצעות כלים בלתי מאוישים למטרות צבאיות. יוצגו מספר היבטים:
- הבנת אופן הגדרת "מעטפת התפעול" הנחוצה למשתמש
 - בחירת מערכות תצוגה מתאימות וממשקים.
 - סוגיות הקשורות להבדלים בסוג המידע המתקבל מחוזי של כלים שונים (למשל מוטסים מול קרקעיים)
 - שיקולים בהצגת מידע ממספר כלים בו זמנית.

ד"ר טל אורון-גלעד – מהנדסת גורמי אנוש. מרצה בכירה במח' להנדסת תע"ון באוניברסיטת בן גוריון. ראש התכנית להנדסת גורמי אנוש. מעל 20 שנות ניסיון בעבודה מול תעשייה. מעל 10 שנות ניסיון במחקר צבאי ובממשק אדם-רובוט.



סריקה חזותית בעומק וירטואלי: תבנית תנועות עיניים ייחודית בסריקת משטח פרספקטיבי

הדובר



מיכאל וגנר



המרכז האוניברסיטאי אריאל
המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

 <http://www.ariel.ac.il>

 wag.michael@gmail.com

החוקרים: מיכאל וגנר, לאה לבקוביץ, אייל ברלינר, מריה לוזין



שדה הראייה שבו מתקיימת ראיית צבע חדה הנו מצומצם מאוד (כ-3°) לכן העיניים סורקות ללא הרף כדי להציב את מוקד העיניים והקשב במרכז שדה הראייה החד- הפוכאה. תנועות העיניים בסריקה בליסטיות, כלומר בקווים ישרים, ובתאוצות גבוהות (סקדות). בסיום כל סקדה מתקיימת "נעיצת מבט" (פיקסציה) לתקופות זמן שונות, אך לא יותר משניות בודדות (כ-5 שניות) גם אם נשתדל מאוד... במחקרים התגלו תבניות אופייניות של תנועות עיניים בסריקת דו-ממד (קריאה) או סריקת פנים, ואילו תבניות סריקה בתלת ממד אינן ידועות. במשטח שבו אלמנטים זהים ורק אחד חריג למשל בצבע (תכונת אחת), יתגלה החריג מיד, כלומר במהלך הסקדה הראשונה, ומספר האלמנטים (המסיחים) לא ישפיע על יעילות הגילוי. בהצלבת שתי תכונות כמו צורה וצבע, נתקשה לגלות את האלמנט החריג. תידרש סריקה פרטנית של כ-50% מהפריטים לגילוי החריג, ולכן יעילות הגילוי תלויה במספר המסיחים (סריקה מצרפית). במחקר הנוכחי רשמנו זמני תגובה ואת תנועות העיניים במהלך "סריקה מצרפית" של אלמנטים בדו ממד בהשוואה לתנועות העיניים בסריקת אותם אלמנטים כאשר הם מוצגים כבעלי נפח על גבי משטח פרספקטיבי. בתצוגה זו האלמנטים ה"קרובים" גדולים ומרווחים, ואילו האלמנטים ה"קטנים" רחוקים וצפופים. לכן טבעי להניח כי כאשר המטרה (האלמנט החריג) נמצא בין האלמנטים ה"קרובים" היא תתגלה מהר יותר בהשוואה למצב בו המטרה בין האלמנטים ה"רחוקים". הממצא המפתיע היה כי יעילות הגילוי הייתה זהה בין המטרות ה"קרובות" ל"רחוקות". בבחינת תנועות העיניים התגלה כי באופן עקבי החלו העיניים את הסריקה באזור הרחוק של התצוגה, בהשוואה לסריקה במשטח דו-ממדי, שם סרקו העיניים באופן "מאוזן" באזורי המטרה השונים. אנו מסיקים כי בקרת הסריקה בתלת ממד מבוססת על עיבוד מידע במסלול המיועד ל"בקרת פעולה" ("perception for action") בהשוואה למסלול עיבוד "תפיסתי" בסריקת דו-ממד. לממצאים השלכת יישומיות בתחומים שונים כגון תצוגות תלת ממד לנהוג מרחוק.

ד"ר מיכאל וגנר מרצה בכיר וחבר סגל במחלקות הנדסת תעשייה וניהול ופסיכולוגיה, במרכז האוניברסיטאי אריאל. בעל תואר שלישי במדעי המוח. מייסד מעבדת מחקר בהנדסת אנוש באריאל. חוקר תפיסה חזותית, קשב, תנועות עיניים וניהוג רובוטים מרחוק. יועץ לחברות בתחומי התמחותו.



מעבדת הנדסת
אנוש

שימוש בפרמטרים פיזיולוגיים לשיפור איכות הערכת הביצועים במדמי טיסה

הדובר



אופיר ש.



על מה נדבר?



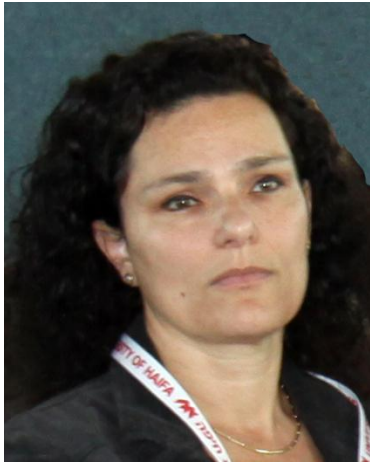
כבר במדמה הטיסה הראשון אשר פותח בתחילת המאה הקודמת יועד תפקיד מרכזי למדריך הטיסה. תפקידו היה לבחון את התנהגות החניך ולהעריך את ביצועיו. ככלי ראשי להערכת הביצוע שימש כושר ההבחנה הסובייקטיבי. במהלך השנים החלו יצרני מדמי טיסה וחוקרים לעסוק בחיפוש דרכים להוספת כלי הערכה. הכלים הנוספים שהתפתחו היו כלים אובייקטיביים מבוססי ביצוע. במהלך השנים האחרונות החלו חוקרים לבחון את האפשרות להוסיף ממד אובייקטיבי נוסף ע"י דגימה של מדדים פיזיולוגיים בעת ביצוע המשימה, מדידה זו נמצאה כמשימה המחייבת מחקר נרחב לצורך מציאת כלי המדידה המתאימים ופיתוח תהליכים לניתוח התוצאות. מחקר זה עוסק בבחינת מספר דרכים לביצוע מדידה זו, בפיתוח כלים ודרכים לניתוח תוצרי המדידה והצגתם. לצורך המחקר נערכה סקירה של המדדים ובחרו שלושה מדדים אשר נדגמו באמצעות שלושה כלי מדידה - GSR, EMG, FSR. לצורך ביצוע משימת הניסוי, פותחה משימת ניהוג בסיסית אותה נדרשו הנבדקים לבצע על מסך מחשב אישי. ניתוח התוצאות, הראה עליה במדדי GSR עם העלייה בקושי המשימה. לעומת זאת, בשאר המדדים התקבלו נתונים מובהקים פחות. בהמשך המחקר נבחנו שיטות שונות לניתוח התוצאות ועיבוד הנתונים. ממצאי המחקר מצביעים על דרך אפשרית חדשה לניתוח תוצאות, המבוססת על חלוקת אוכלוסיית הניסוי לתת קבוצות, וביצוע ניתוח התוצאות באופן מותאם לכל תת קבוצה. בהשוואת ההערכות הסובייקטיביות של החניך והמדריך נמצאו פערים המחזקים את הצורך בהוספת כלים אשר יסיעו למדריך להעריך באופן מדויק יותר את עומס העבודה הנפשי של החניך.

אופיר ש. הוא ראש מדור בתחום הנדסת אנוש ברפא"ל. בוגר תואר שני בטכניון במסלול לעיצוב תעשייתי בפקולטה לארכיטקטורה ותואר ראשון בכלכלה ולוגיסטיקה מאוניברסיטת בר-אילן.



בדיקת יעילותו של המסך הכפול (דו-שכבתי) בתצוגות טקטיות


הדובר




הדס מרציאנו



מעמק"ה - המכון
לעיבוד מידע
וקבלת החלטות
IIPDM - Institute of
Information Processing
and Decision Making

 <http://humanfactors.haifa.ac.il/>

 hmarcia1@univ.haifa.ac.il

על מה נדבר?



אציג מחקר אמפירי שבוצע במעבדות המוקד לארגונומיה וגורמי אנוש, באוניברסיטת חיפה.

מטרת המחקר הייתה לבדוק את יעילותו המבצעית של המסך הכפול (דו שכבתי) (MLD-Multi Layer Display). מסך זה מורכב משתי שכבות LCD כאשר העליונה שקופה ומאפשרת צפייה בשכבה מתחתיה.

מיקוד המחקר הנוכחי היה לבחון את ההשפעה של ה MLD על מדדי מודעות למצב כפונקציה של הפרדות שונות בהצגת המידע בין שני המסכים. זוגות מומחים ביצעו עבודת שו"ב בתרחישים מדומים. במהלך העבודה נעצר התרחיש ארבע פעמים והנבדקים ענו על שאלון SAGAT מוכן שכלל שאלות בשלוש רמות של מודעות למצב: תפיסה, הבנה וחזיון.

ממצאי המחקר מצביעים שלסוג ההפרדה ישנה השפעה על המודעות למצב של המפעיל.

הדס מרציאנו – חוקרת במוקד לארגונומיה וגורמי אנוש, המכון לעיבוד מידע וקבלת החלטות, באוניברסיטת חיפה.

במוקד מבוצעים מחקרי גורמי אנוש, בדגש על מערכת הראייה, עבור מערכת הביטחון, הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים, וגורמים נוספים.



גורמי אנוש בפיתוח מערכות המשמשות להתרעה בפני מתקפת אויב

הדובר



אבי הראל



ergolight-sw.com

usability-standards.com



ergolight@gmail.com

על מה נדבר?



מדוע הציבור אינו מציית להתרעות?

עם הכניסה לשירות של מערכות מתקדמות לירוט טילים (כיפת ברזל, שרביט קסמים, חץ), יש צורך לבחון גם את ההגנה על הציבור בעורף במצבים בהם המערכות הללו חסרות או מושבתות, או שההגנה אינה הרמטית עקב מגבלות ביצועים. במקרים הללו, קיים צורך להתריע לציבור על האיום הקרב ובא, על מנת לאפשר לאוכלוסיה לחפש מקומות מוגנים להסתתר בהם בעוד מועד. צורך דומה קיים גם במקרים של תקיפת מטוסי אויב, הן בעורף והן בחזית.

באופן היסטורי, מערכות ההתרעה בפני איומים, כגון פעילות אויב, הופעלו באופן אחיד, ולא כללו אינדיקציה לגבי מאפיינים הדרושים לקבלת החלטות לגבי שיטת ההתגוננות בפני האיום. כך היה בהפעלת הסירנות במלה"ע הראשונה והשניה, ובכל מלחמות ישראל, וככל הנראה, כך הדבר גם בשימוש במערכת "אורן ירוק".

בכנס הבטיחות הלאומי באשדוד 2007 הצגתי את הבעיה של תפיסת התרעות כלליות כהתרעות שווא, ואת הצורך להוסיף להתרעה גם אינדיקציות לגבי מידת הרלבנטיות שלה לפרט, וגבי תזמון מימוש האיום. הלקחים שהצעתי יושמו בפיקוד העורף באופן חלקי, כפי שהצגתי בכנס של האגודה לארגונומיה בכפר סבא 2009.

מתודולוגיה לתכן התרעות אמינות

בכנס זה אני מציג מתודולוגיה לניתוח הדרישות בתחום הארגונומי על פי ניתוח אופני כשל אפשריים. המתודולוגיה מבוססת על מודל של פעולת מערכת התרעות כללי, ועל חיזוי של שיבושים הצפויים בה. מדובר בשלשה גורמי כשל עיקריים: המערכת, המפעיל והמשתמש (מושא ההתרעה). גורמי האנוש בהם צריכים להתחשב מתייחסים אל כל אחד מגורמי הכשל הללו, כגון התמודדות עם תקלה ברכיב, או טעות מפעיל. בין השאר, מתודולוגיה זו יושמה בתהליך ההערכה של שיטות התרעה בחדרי בקרה ובכלי רכב.

אבי הראל עוסק בפיתוח, הטמעה והדרכה של שיטות ומתודולוגיות להבטחת שימושיות של מוצרים ומערכות, תוך מיקוד בניתוח אופני כשל ובמניעתם. אבי הראל הוא יו"ר וועדת התקינה לשימושיות במכון התקנים,



מחשוב קווי ייצור ברפאל

הדוברות



אוה הנימן

סיון מ.



www.Rafael.co.il

sivanv@rafael.co.il

www.ergo.co.il

eva.h@ergo.co.il

על מה נדבר?



כחלק מתפיסת ה-Paperless בשרשרת האספקה שמובלת ברפאל על-ידי גוף ה-IT של רפאל, בוצעו ביחד עם גורמים בחטיבות והנדסת אנוש ברפאל מס' פרויקטי תוכנה מרכזיים הנוגעים למחשוב תהליכי הייצור ועמדות העבודה בקווי הייצור ברפאל: מערכת תמ"ר – מערכת ממוחשבת המנהלת את תיק המוצר ובו מרוכזים כל הנתונים הרלוונטיים למוצר בתהליך הייצור, ההרכבה, הבחינה והתחזוקה. תיק זה חייב להישמר לצורך עקיבות לפרק זמן מוגדר במהלך חיי המוצר. המערכת פותחה ב-ERP באינטגרציה מלאה למערכות קיימות בארגון. תהליך לדיווח פריטים ויצירת עקיבות בשרשרת האספקה – מאפשר רישום אוטומטי באמצעות קורא בר-קוד ישירות למערכי המידע לפריטים שדורשים עקיבות בתהליך הייצור. הוראות הרכבה בתלת מימד – הטמעת טכנולוגיה חדשה לבניית תיקי הרכבה תלת מימדים המבוססים על מודלים תלת מימדים משלבי פיתוח המוצר.

מטרות עיקריות:

- שיפור המעקב והבקרה בשרשרת האספקה
 - העלאת איכות התוצרים בייצור
 - יכולת אחזור מידע מתיק בצורה מהירה ופשוטה וגיבוי יעיל של המידע.
 - צמצום ניכר בשימוש בנייר מודפס (Paper less) ובשטחי אחסון של תיקי נייר.
- כחלק מפרויקט המחשוב הוגדר פרויקט שנקרא Ergonomic Production Line – EPL שמטרתו להגדיר פתרונות חומרה ולמחשב את עמדות העבודה תוך בחינת צרכים בסביבת הייצור ולהוות מעטפת אינטגרטיבית לפרויקטי המחשוב לעיל. **תכנון העמדות הממוחשבות בוצע תוך שילוב היבטים ארגונומיים קוגניטיביים ופיזיים על מנת לתת פתרון מלא למשתמשי המערכת.** בוצע ע"י הנדסת תעשייה בליווי תחום הנדסת אנוש ברפאל וחברת ייעוץ לארגונומיה – "ארגו". במפעלי הייצור ברפאל קיים מגוון רחב של עמדות עבודה וסוגי פעילויות, במהלך הפרויקט לכל סוג של עמדת עבודה נבחנו פתרונות מחשוב בהתאם למיפוי ארגונומי שבוצע. פתרונות המחשוב שמו דגש על מתן מענה ארגונומי לפרויקטי התוכנה ולדרישות המפעילים. לאחר ביצוע ניתוח עיסוקים שולבה עמדה ממוחשבת שמורכבת ממס' מרכיבים עיקריים: **מחשב** (נייד/נייח), **צג** בגדלים שונים (רגיל/מגע), **אמצעי קלט** (מקלדת, קורא ברקוד וכו') ו**מרכיב מכני** (זרוע, עגלה וכו'). **בתחילת 2011 בוצע פיילוט בקווי ייצור בפרויקטים מרכזיים. שלב הפיילוט הסתיים בהצלחה ולשביעות רצון העובדים והמנהלים בייצור. כעת בשלב המשך הפרישה בכל קווי הייצור.**

סיון מ - הנדסת תעשייה, מנהל טכנולוגיות מידע ותהליכים – חברת רפאל
אוה הנימן – מנהלת תחום ארגונומיה – חברת ארגו יעוץ וניהול



שם ההרצאה: הנדסת אנוש במערכות צבאיות – דברי סיכום

הדובר



צבי שטראוכר



כתובת אתר אינטרנט
zstr@013.net

על מה נדבר?



עבר: שילוב מפעיל אנושי במערכות צבאיות הציב מאז ומתמיד את האתגר הקשה ביותר בפני הדיסציפלינה של הנדסת גורמי אנוש. תנאי הסביבה שבה מתפקד האדם הם הקיצוניים ביותר. רעידות, רעש, תנאי תאורה גבוליים וסביבה משתנה במהירות ומאיימת. דרישות הקשב והעירנות קיצוניים. מחיר טעות בתפקוד גבוה ולעיתים פטאלי. כל אלה הביאו לשילוב מוקדם של מהנדסי אנוש בפיתוח מערכות צבאיות עם אדם בחוג. שמענו לאורך יום העיון מספר דוגמאות של מתודולוגיות ושיטות עבודה של מהנדסי האנוש.

הווה: הטכנולוגיה היום מאפשרת ביצוע מטלות שבעבר לא ניתנו להשגה. מאידך השילוב בין האדם למערכת הטכנולוגית נעשה מורכב יותר. מהנדס האנוש ניצב בפני האתגר של שילוב האדם במערכת באופן שיכולתיו המיוחדות יבואו לידי ביטוי בצורה מיטבית. הדרישות מבחינת המודעות המצבית בהפעלת מערכות מודרניות הן קשות יותר להשגה. האדם שופט וחש את המציאות ע"י חישנים שלא תמיד מעבירים לו את המידע באופן שמערכות החוש שלו בנויות לפענח. המערכות הטכנולוגיות יוצרות שטף של גירויים ומידע שהמח האנושי אינו מסוגל לעבד ולעכל בקבועי הזמן המוכתבים ע"י המערכות. מפעיל המערכות צריך היום את מהנדס האנוש שיבחן ויתאים את זרם המידע המגיע ואת יכולת התגובה של המפעיל לסך הכל של המערכת. שמענו דוגמא בניסיון למפרט תפעול אחוד לכלל המערכות הנכנסות לספינה.

עתיד: הדרישות להשאיר את האדם בלופ התפעול של המערכות המודרניות בצורה נכונה ומועילה ילכו ויחריפו. הקושי למודעות מצבית נכונה במערכות מופעלות מרחוק ורובוטיות יהיה גדול וקריטי יותר בעתיד. מערכות רובוטיות יחייבו לא רק מידע מתאים אלא גם משוב מתאים לפעולות המפעיל באמצעותן. מהנדס האנוש יעסוק בעתיד יותר בשימושיות המערכות ופחות בבחינת ביצועיהן. יצטרפו אוכלוסיות חדשות לקהילת המפעילים שיחייבו התאמה והתחשבות כגון נשים או מבוגרים (במערכות אזרחיות). שמענו דוגמאות של התצפיתניות או עובדי הייצור. לסיכום אתגרי העתיד של מהנדס האנוש אינם נופלים ואולי אף עולים על אתגרי העבר מבחינת פערי הידע בוודאי.

צבי שטראוכר מוסמך אוניברסיטת חיפה בפסיכולוגיה ניסויית עוסק בהנדסת אנוש משנת 1970. הקים את תחום הנדסת אנוש ברפא"ל וניהל אותו במשך 14 שנה. ניהל את יחידת היישום במרכז המחקר לבטיחות בעבודה והנדסת אנוש בטכניון. היום יועץ עצמאי שעוסק בהנדסת אנוש של מערכות רפואיות

