



שם הפרויקט		מס' פרויקט
פיתוח מערכת ממוחשבת למבחני NASA-TLX		P-2019-002
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
	ד"ר יובל ביתן	
חברי הצוות		
נוי אימני	סיגל מוסקוביץ	מאי ניב
imni@post.bgu.ac.il	Sigalmos@post.bgu.ac.il	Main@post.bgu.ac.il

תקציר

מבחני NASA-TLX, מבחנים למדידת עומס קוגניטיבי המתייחסים לביצועים, דרישות מנטליות ופיזיות, הינם נפוצים לשימוש בקרס סטודנטים וחוקרים במחלקה. ניתוח מבחנים אלו התבצע עד עתה בצורה עצמאית על ידי הנסיינים השונים, התנהלות זו מסורבלת וגוזלת זמן. כמענה לאתגר זה, פיתחנו מערכת ממוחשבת לניתוח מבחני NASA-TLX אשר מאפשרת לנסיין להזין את הנתונים שהופקו בניסוי ולקבל באופן מידי ניתוחים סטטיסטיים אשר ניתן להתאים אותם באופן מודולרי לנתונים. כמו כן, המערכת תומכת גם בביצוע ניתוחים סטטיסטיים על ניסויים מחקרים שבוצעו במחלקה ללא קשר לשאלון נאסא ובנוסף תומכת בהצלבת נתוני שאלון נאסא יחד עם נתונים דמוגרפים וביצועיים בניסוי.

בחקר המצב הקיים שוחחנו עם סטודנטים וחוקרים שונים במחלקה, זאת בכדי להבין את היקף השימוש בשאלוני NASA-TLX ואת האופן בו מנתחים כיום את הנתונים המופקים ממנו. במהלך הפגישות נחשפנו לשימוש חוזר בניתוחים סטטיסטיים כלליים בניסויים שונים, ולכן עלה הצורך להרחיב את יכולות המערכת לניתוחים סטטיסטיים כלליים ולא רק עבור נתוני השאלון. במקביל, סקירת הספרות שבוצעה הינה סקירה ראשונית אשר תרמה לידע שלנו אודות עומס קוגניטיבי, שיטות למדידת עומס קוגניטיבי בכלל ושאלוני NASA-TLX בפרט, שאלונים ממוחשבים ומידע נוסף שיתמוך בקבלת ההחלטות בהמשך הפרויקט.

לאחר חקר המצב הקיים וסקר הספרות, בוצע אפיון וגיבוש הדרישות למערכת. הוחלט כי המערכת תאפשר לבצע ניתוחים סטטיסטיים בשלושה מישורים שונים: ניתוחים סטטיסטיים למבחני NASA-TLX, ניתוחים לנתונים דמוגרפיים ונתוני ניסוי כללי, וניתוחים משולבים הן למבחני NASA-TLX והן לנתונים הכלליים יחד. לאחר גיבוש הדרישות והיכולות הרצויות במערכת, חקרנו אודות חלופות רלוונטיות לפיתוח המערכת והוחלט על פיתוח בתוכנת R-STUDIO והממשק SHINY.

המערכת פותחה באופן הדרגתי ומודולרי, כך שבהמשך ניתן להוסיף לה ניתוחים סטטיסטיים ופונקציות נוספות על פי הצורך שעשוי להתעורר בהמשך. בדיקת תפעול המערכת והצלחת הפרויקט נבחנו באמצעות סטודנטים לתואר ראשון ותארים מתקדמים אשר התנסו במערכת וענו הן על שאלון שימושיות והן על שאלון שביעות רצון. משתמשי הקצה הביעו שביעות רצון מתוצרי המערכת, הניתוחים הסטטיסטיים נמצאו יעילים ונוחים לביצוע, משפרים את התהליך הקיים לניתוח תוצאות הניסויים, חוסכים זמן ומשאבים ואף לעיתים מעניקים תמונה כללית על מגמות בנתונים שייתכן ולא היו שמים לב אליהם ללא הניתוחים שסיפקה המערכת. כצעד המשך יש לבצע הטמעה של המערכת המחלקה ולדאוג להפצתה לכלל הסטודנטים ואנשי המחקר הרלוונטיים.

מילות מפתח: NASA-TLX, ניתוחים סטטיסטיים, עומס קוגניטיבי

Project No.	Project Title	
P-2019-002	Development of a computerized system of tests – NASA –TLX	
Academic Advisor		Co-Advisor
Dr. Yuval Bitan		
Team Members		
Mai Niv	Sigal Moskovitz	Noy Imni
Main@post.bgu.ac.il	Sigalmos@post.bgu.ac.il	imni@post.bgu.ac.il

Abstract

NASA-TLX questionnaires are cognitive load tests that evaluate performance, mental and physical task load and are commonly used among students and researchers. Until recently, analyses of these tests were performed independently by the researchers, which lead to a complicated and time-consuming process. To address this challenge, we have developed a computerized system designated for NASA-TLX questionnaires that would help streamline this process.

The system modular, meaning it can also support statistical analysis on data collected in other research studies which are not based on the NASA-TLX questionnaire, and also support cross-reference of NASA-TLX questionnaire data with the experiment's demographic and performance data.

As a preliminary stage of the system design and implementation, a study on current status and literature review were conducted. While studying current status, we talked to students and various researchers in the department, so as to understand the scope of use of the NASA-TLX questionnaire and the method by which the data is analyzed today. Concurrently, the literature review that was conducted was a preliminary survey that contributed to our knowledge regarding cognitive load, methods to measure cognitive load in general, as well as NASA-TLX questionnaires, computerized questionnaires and additional data that will support decision making along the project.

It was agreed that the system will enable statistical analysis in three different areas: statistical analysis for NASA-TLX questionnaires, analysis of demographic and general experiment data, and combined analysis for both NASA-TLX questionnaires and general data. After defining the system's requirement and desired functionality, we investigated relevant alternatives for system development and decided to combine the advantages of all alternatives. We shall use Google Forms to distribute and collect electronic questionnaire data, R_STUDIO software to conduct complex statistical experiments and Shiny interface to create web interactive interface which is supported by R software. System operation and project success were inspected by BA and higher degrees students, which used the system and responded to its usefulness in satisfaction questionnaires.

End users expressed satisfaction from the system's output, the statistical analysis were found efficient and easy to use, improving the current existing process for experiments analysis, while saving time and resources, and occasionally providing general picture of data trends that would have otherwise remained unnoticed without the analysis provided by the system. As the next step, the system should be implemented in the department and should be distributed to all students and relevant researchers.

Keywords: NASA-TLX, Statistical Analysis, Cognitive Load