

ה-MBL של חברת לוגל

דב לוין, חברת "לוגל", קרית שמונה, בית הספר "הר זאב" אליל עילין

מדידה באמצעות MBL כוללת איסוף אוטומטי של נתונים שנדגמים למאגר והצגתם בזמן אמיתי (או בזמן מאוחר) באופני תצוגה שונים ומגוונים (מספרית, גרפית לצורותיה, דגימה לגליון אלקטרוני).

מדידה באמצעות MBL מאפשרת:

1. הצגה בו-זמנית של פרמטרים שונים לעומת זמן, או האחד כנגד השני, לדוגמא: עוצמת אור לעומת מרחק, או זרם לעומת מתח (חוק אום, אופיין של רכיב אלקטרוני), או מתח לעומת תדירות (מעגל תהודה), כאשר זוגות המשתנים הפיזיקליים נדגמים בו זמנית ומוצגים גרפית בזמן אמיתי.

2. מדידה בקצבים שלא ניתן לבצע ידנית, (אלפי מדידות בשניה), דבר המאפשר לדגום אירועים המתרחשים בפירקי זמן קצרים כגון התנגשויות.

3. מדידה מבוקרת על פי תנאי המערכת הנמדדת: איתחול המדידה לפי הצורך (trigger), סיום המדידה לפי הנסיבות. שליטה בקצבי המדידה לפי תוכנית או לפי הנסיבות. תוצאות המדידה נדגמות וגם נבחנות לאור תנאים שניתנו מראש לפי מצבים שנוצרו ב"שטח".

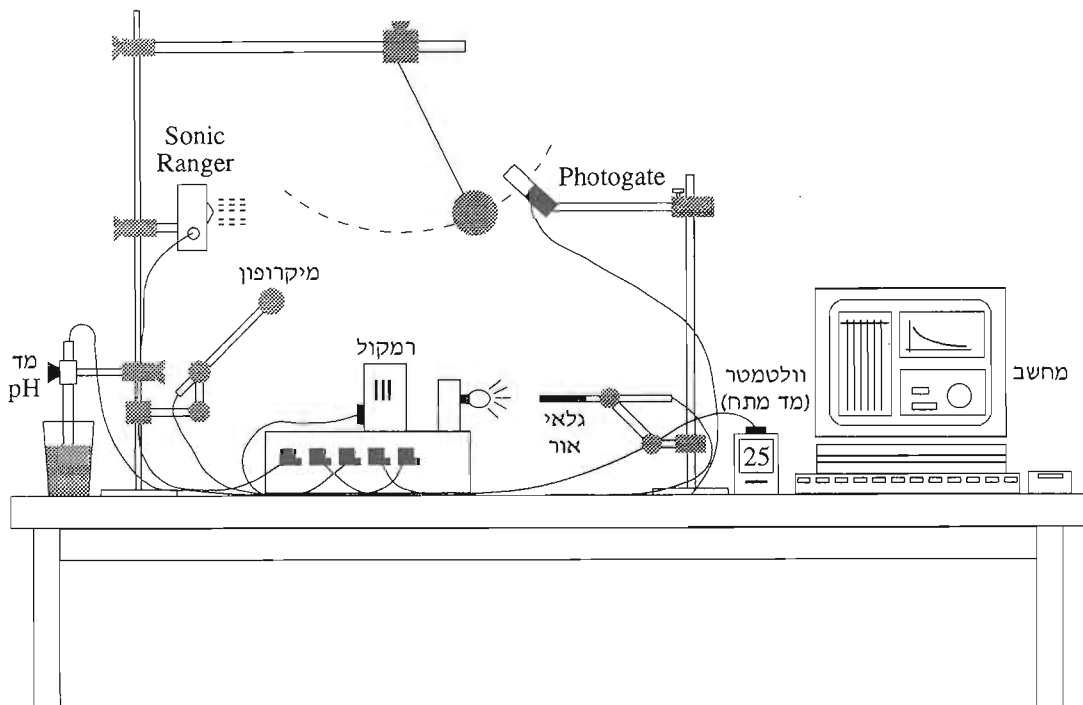
שמאמין שחדירת המחשב למעבדה תיעצר בהכנסת הגליון האלקטרוני ותו לו, מומלץ לו שידלג על מאמר זה. מאמר זה מכוון לאלו הסוברים שטכנולוגיות המיחשוב, החישה האלקטרונית והבקרה הממוחשבת אינן שייכות לתעשייה ולמעבדות המחקר והפיתוח בלבד. טכנולוגיות מתקדמות אלו החליפו את ההתקנים המיכניים והמיכנו-השמליים, ואין סיבה שייעצרו על מפתן בית הספר.

למעשה הכלים קיימים כבר על המדף ומחירים סביר ואף נמוך. מדובר ביחידת חומרה שהופכת את המחשב לרב מודד אוניברסלי - מודד כל.

הקורא ישווה בנפשו את שולחן המעבדה עמוס בציוד הניסוי, להוציא ציוד המדידה המיושן. עכשיו יוסיף את המחשב עם קופסת ה MBL (תרגום מילולי: "מעבדה סבוססת מחשב"), ממנה מסתעפים תיילים לנקודות המדידה השונות (ראה תרשים 1).

השליטה בכל מערך הניסוי והמדידה מתבצעת באמצעות מקלדת המחשב והעכבר.

המחשב באמצעות ה MBL הוא המפעיל, המבקר והמודד.



תרשים 1 - מערך ניסוי במעבדה ממוחשבת

מערכת ה-MBL של לוגל

חומרה:

★ המערכת מתקשרת חיצונית למחשב דרך מחבר התקשורת הסטנדרטי RS 232, ולכן יכולה לעבוד עם כל מחשב סטנדרטי בתנאי שתיכתב לו תוכנת ההפעלה. בפועל ונכון לעכשיו, המערכת תומכת במחשבי IBM (ותואמיו) במערכת ההפעלה WINDOWS, וכן במחשבי מקינטוש לסוגיהם.

★ קצב העברת הנתונים בתקשורת: 56700 Baud (ביטים בשניה) מותנה ביכולת המחשב.

★ למערכת 8 ערוצי כניסה אנלוגיים, בדרגת דיוק של 10 ביט (0-1023), ועוד 4 ערוצים דיגיטליים. מלבד זאת היא יכולה להפעיל יציאה אנלוגית (משמשת ליצירת אות בקרה או כמחולל אותות ועוד 4 יציאות דיגיטליות להפעלה ולבקרה).

★ הכניסות האנלוגיות יכולות לתפקד ככניסות מתח, זרם או התנגדות, וכן ככניסות מגבר בשתי דרגות הגברה (למיקרופון למשל).

★ המערכת בעלת מיקרו-מעבד עצמאי: 80C196KB.

★ רשימת החיישנים שהיא מפעילה כוללת: מיקרופון ורם-קול, שערים אופטיים למדידת זמנים ומהירויות, ולהפעלות שונות, וולטמטר ואמפרמטר לזרם ישר וחילופין, ממסר לזרם גבוה, מד מרחק רציף, מד כוח, מד לחץ נוזלים וגזים, מד עוצמת אור בתחום רחב, מד שדה מגנטי, מודד ריכוז חמצן (גזי או מומס), מד pH, ושבעה מודדים פיסיולוגיים: טמפרטורה פריפריאלית, E C G (א.ק.ג.), E E G (גלי מוח), E M G (זרמי שריר), G S R (מוליכות תת-עורית), נשימה, ודופק לב.

חיישנים אחרים, לפי דרישה, ניתנים לאימוץ.

★ כשקצב הדגימה עובר את קצב התקשורת והתצוגה, נצברים הנתונים, לפי דרישה, במאגר הקוטע את הקשר בין הדגימה לתצוגה - כך מתבצעת הדגימה בקצב המבוקש מבלי לאבד נתונים, ובמקביל נשלחים הנתונים והצגתם מתבצעת בקצב התצוגה.

★ אפשרית הפעלה מותנית ומושהה (triggered) באופנים שונים ורבים.

תוכנה:

★ התוכנה הינה מודל בתוכנת חקר של לוגל, וכמו כל מודל אחר "יורשת" את כל כלי התוכנה שתוכנת חקר מעמידה לרשות המודלים שלה, ביניהם:

מספר דגמים שונים מתחרים היום על תשומת ליבו וכיסו של המתעניין, כל דגם וביצועיו. לפניך נביא בזה מספר קריטריונים עיקריים להשוואה:

1. כללי

מחיר המערכת.

תמיכת היצרן.

סוגי המחשבים שאיתם המערכת פועלת.

2. חומרה

צורת הקשר של המערכת למחשב (תקשורת או כרטיס נתקע).

קצבי דגימה.

כמה ערוצי דגימה ניתן למדוד בו זמנית ומאילו סוגים (אותות אנלוגיים בלבד, דיגיטליים בלבד, אנלוגיים ודיגיטליים יחד).

האם המערכת בעלת מעבד עצמאי או שהיא יונקת ממשאבי המחשב שהיא קשורה אליו.

היש למערכת יכולת פיקוד ובקרה (כולל שפת בקרה למשתמש).

אילו חיישנים המערכת יודעת להפעיל ומה טיבם.

3. תוכנה

אילו יכולות עיבוד אות, בעת הדגימה ולאחריה יש למערכת (כמו למשל יכולת להציג, נוסף לאות הנידגם, גם את הנגזרת ו/או האינטגרל שלו בזמן אמיתי, או להוציא טרנספורם פורייה שלו ועוד).

היש למערכת יכולת לבצע מניפולציות מתימטיות בין אותות (סכום, הפרש ופעולות מתמטיות מורכבות יותר).

אילו אופני תצוגה מאפשרת המערכת (מספרית, גרפית, גליון אלקטרוני משולב ועוד..).

נקודה בעלת חשיבות מכרעת היא רמת הידידותיות של התוכנה שמפעילה את המערכת.

ככל שהמערכת מקיפה יותר אפשרויות ואופני פעולה, כן מורכבת יותר הפעלתה, ונידרשת השקעה של מחשבה ומשאבי תוכנה רבים כדי לתת בידי המשתמש כלים להפעלתה הנכונה והשכלתנית.

ניתן להשוות מערכות על פי נקודות הבחינה שלעיל.

במונחים אלו אציג בקצרה את מערכת ה-MBL של לוגל.

★ תצוגה מספרית וגרפית, דיאגרמת עמודות ועוגה, גליון אלקטרוני משולב.

★ כל משתנה נידגם יכול להיות מוצג כנגד זמן או משתנה נידגם אחר.

★ בקרה ושליטה באמצעות תסריט שכותב המשתמש בשפת תנאים ותגובות. כך מבוצעות פעולות מותנות אירועים (לדוגמה: כאשר המתח בכניסה ראשונה עולה על פעמיים המתח בכניסה השלישית אזי - הפסק דגימה).

★ במה שנוגע לעיבוד אותות: ניתן לקבל לכל כניסת אות, בנוסף לאות עצמו את הנגזרת שלו, את האינטגרל; ניתן לבצע פעולת החלקה על האות והנגזרת, ניתן להוציא טרנספורם פורייה, ניתן לבצע פעולות על המאגר לפני התצוגה, ולהציג בזמן אמיתי, במקום את האותות עצמם, את הממוצע שלהם על כל המאגר, או את המינימום, או את המכסימום.

★ כל חיישן ניתן לכיול בכמה אופנים אלטרנטיביים: כיול משווה (למשל כיול תרמומטר במי קרח ל 0°C), כיול לפי טבלה, כיול לפי נוסחה.

התוכנה מאפשרת הפעלה פשוטה ביותר של פעילויות אלמנטריות כמו דגימה של חיישן יחיד: המשתמש בוחר את צלמית (icon) החיישן המבוקש מתוך אוסף הצלמיות בקופסת החישנים.

בחירת הצלמית גורמת למערכת לסמן את הכניסות האפשריות לחיישן הניבחר.

המשתמש גורר את הצלמית לעמדה המסומנת. הכנסת הצלמית לעמדה המסומנת גורמת להיבהוב נורית הסימון בקופסת החיבורים, ההיבהוב מסמן את המקום שיש לנעוץ בו את החיישן.

כמו כן כל הפרמטרים הנדרשים מיושמים אוטומטית כדי להתאים לקבלת הנתונים מהחיישן הניבחר (הערוץ הרלבנטי נפתח, ניבחר קצב דגימה מתאים וכו.). נדרשת רק לחיצה אחת להפעלה כדי לדגום את החיישן המבוקש.

פרטים נוספים ניתן לקבל אצל היצרן:

לוגל תוכנה ומערכות לימודיות בע"מ קרית שמונה, מיקוד: 10105, טלפון: 06-951652 פאקס: 06-951901



נשמע בחדר המורים

סוהר קרס

שני מחוץ לסימולציה נוצר באחד המחירים:

- מה אומרת היום?

- את האפקט הפוטנציאלי

- נולד אשור!

- בהחלט! אך קרה משהו מצנין.

- ספרי!

- הסבירי את כל הנושא מההתחלה ועד הסוף, והוא מחויב לא הבינו לאן.

- לא מפתיע כלל!

- כן אבל אז הסבירי את הכל מההתחלה והפך שוב לא הבינו.

- ומה עשיתי?

- הסבירי הכל מההתחלה בשלישית ואז...

- הפך הבינו?

- לא. אז אני סוף סוף הבנתי...