הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים
ע"ש אנדרו וארנה ויטרבי

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
TECHNION - ISRAEL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

המעבדה לבקרה רובוטיקה ולמידה חישובית
https://crml.eelabs.technion.ac.il/

Control Robotics and Machine Learning Laboratory

חוברת הדרכה לביצוע פרויקט

במעבדה לבקרה רובוטיקה ולמידה

חישובית- CRML

תוכן העניינים

1. מידע כללי על המעבדה.
2. תהליך רישום לפרויקט.
3. כללי ביצוע פרויקט במעבדה.
4. נוהלי עבודה במעבדה.
5. סיום והגשת פרויקט.
6. הערכת פרויקט.
7. חיפוש מידע.
8. נספחים:
   א. נהלי בטיחות.
   ב. דף שער לחוברת פרויקט לדוגמה.
   ג. רשימת בדיקה למצגת.
   ד. רשימת בדיקה לספר פרויקט.
   ה. גיליון ציונים לפרויקט

1. מידע כללי על המעבדה

המעבדה הינה מעבדת מחקר והוראה. היא עוסקת בתחומים הבאים: בקרת מערכות דינמיות, בקרת רובוטים ניידים, עקיבת וידאו, ניווט והנחיית טילים ויישום אלגוריתמי למידה. למידה עמוקה ולמידה באמצעות חיזוקים

סגל אקדמי

אחראי אקדמי- פרופ' אביב תמר חדר 654מ' טל. 3283 avivt@technion.ac.il

צוות ניהולי וטכני:

מהנדס המעבדה: כוחיי קובי חדר 321פ' טל. 4790 kohai@ee.technion.ac.il
הנדסאית המעבדה: אורלי ויגדרזון חדר 321פ' טל. 3286 orlyw@ee.technion.ac.il

אסיסטנטים:

במעבדה מועסק סטודנט כאסיסטנט עוזר. תפקידו לתמוך בתחזוקת מחשבי המעבדה.

חדרי המעבדה:

321 פ': משרד
323 פ': מעבדה טכנית.
325 פ': מעבדת ניסויים .
327 פ': מעבדת פרויקטים- בקרה ורובוטיקה.
328/1 פ': מעבדת פרויקטים-למידה חישובית.
328 פ': מעבדת מחקר בלמידה רובוטית

אתר אינטרנט:

למעבדה אתר אינטרנט פעיל, שממנו ניתן לשאוב מידע עדכני על הנעשה במעבדה, כולל מידע כללי על המעבדה, תיעוד פרויקטים שבוצעו, מידע על פרויקטים חדשים, שמוצעים וגם מידע מקצועי בתחום המעבדה.

כתובת האתר: http://webee.technion.ac.il/control

2. תהליך רישום לפרויקט

א. יש להירשם לפרויקט א', ב', או מיוחד במחשב (UG).

ב. סטודנט רשאי לבחור את הפרויקט אותו הוא מבצע מתוך רשימה שמפורסמת לקראת פתיחת כל סמסטר. רשימה זו מפורסמת באתר האינטרנט של המעבדה . וגם בלוח המודעות. יש אפשרות להציע רעיונות משלכם בנושאים הקשורים למחקר הנעשה במעבדה.

ג. יש ליצור קשר עם המנחה כדי להתייעץ על הפרויקט, ולתאם דרישות קדם. במידה והסטודנטים מעוניינים בפרויקט והמנחה מאשר יש לשלוח פרטים אישיים אל מהנדס מהנדס המעבדה ירשום אתכם באתר labadmin ותקבלו הודעה לאשר את הרישום..

ד. לאחר הרישום ניתן להגיע אל המעבדה לצורך לקידוד כרטיס כניסה למעבדה, הסבר על אופן פתיחת חשבון בשרת המעבדה, וקבלת תא במעבדה (יש לפנות לאורלי במעבדה לבקרה).

היקף עבודה על פרויקט:

ככלל, פרויקט הוא חד סמסטריאלי ומתאים לזוגות. **היקף העבודה על פרויקט הינו כעשר שעות שבועיות**. חלק מן הפרויקטים המוצעים ניתנים להרחבה לפרויקט שנתי, חלקם ניתנים לבצוע על ידי סטודנט יחיד.

3. כללי ביצוע פרויקט במעבדה

יכולת לימוד עצמי והתמודדות עם קשיים ובעיות בכל דרך, מאפיינת מהנדס טוב, לכן היא גם המרכיב החשוב ביותר בציון הפרויקט.

א. בשבוע הראשון של הפרויקט (מיד עם קבלת תשובה על הרישום) יש לתאם פגישה עם המנחה. בפגישה זו, תבררו מהי מטרת הפרויקט וציפיות מהפרויקט. קבלו הנחיה ראשונית מהמנחה. בסוף הפגישה וודאו כי אתם מבינים מה נדרש לעשות בפרויקט, מה הרקע העיוני החסר לכם, ואיך (איפה) אפשר לקבל את כל האינפורמציה החסרה.

ב. בשבועיים הראשונים של הפרויקט, יש לבצע איסוף חומר עזר.

- יש לבקר בספריית הפקולטה (ו/או ספריית המעבדה), ולמצוא ספרים אשר הכי קרובים לנושא הפרויקט שלכם, ויכולים לעזור לכם בלימוד רקע העיוני. לחיפוש מהיר, אפשר להיעזר בקטלוג הממוחשב ובעזרתם של ספרנים. כמו כן, ניתן למצוא ספרים בקטלוג אלקטרוני באינטרנט.
- בונוס: יש לחזור על תהליך חיפוש הספרים בספריות אחרות של הטכניון (מומלץ: ספריה המרכזית, מדעי המחשב, ומכונות).
- יש למצוא באינטרנט מאמרים (ו/או עמודי אינטרנט) שלדעתכם הקרובים ביותר לנושא הפרויקט. החיפוש מתבצע בעזרת מנועי חיפוש, ומנועי חיפוש מיוחדים הנמצאים באתר הספרייה (הסבר בפרק 7).
- בתום השבועיים הראשונים, יש להגיש למנחה את תאור מטרת הפרויקט (כ-3 משפטים), מדוע חשוב לעשות את הפרויקט (כ-3 משפטים המתארים יישומים, או חשיבותו לפיתוח העתידי של תאוריות ויישומים, או למה זה מעניין), וכיצד אתם מדמיינים את התוצר הסופי של הפרויקט שלכם (לא יותר מ-10 משפטים המתארים כיצד יראה "המוצר", ומה יהיו הביצועים שלו. אל תתביישו ליזום ולדמיין!). בנוסף, יש להגיש רשימת הספרים, ו- המאמרים שמצאתם (יש לרשום אותם בצורה המקובלת ב- IEEE, עם קישורי אינטרנט המתאימים

ג. את התיאור ניתן לשלוח בדואר אלקטרוני או למסור למנחה במפגש הבא.

ד. השבוע שלישי והרביעי של הפרויקט נועדו ללימוד חומר רקע והכנות לביצוע הפרויקט .

- יש לתאם פגישה נוספת עם המנחה. לפגישה זו תכינו תוכנית עבודה מקורבת לשבועות הקרובות, הכוללת קריאת חומר העיוני, התעמקות בפרטים הטכניים של הפרויקט, קריאת מאמרים המתאימים, ולימוד הכלים המתאימים. במידה והפרויקט כולל חומרה, יש לציין מהי החומרה הדרושה (להערכתכם). בפגישה זו תנו למנחה לשפר ולעדכן את תוכנית העבודה שלכם.
- בתום שבועיים האלה יש להגיש כחצי עמוד סיכום של כל המטלות שנעשו, ולהכין שאלות על כל הנושאים הלא ברורים שקשורים להמשך הפרויקט.

ה. שבוע חמישי והלאה: ביצוע הפרויקט .

- יש לתאם פגישה שלישית עם המנחה. לפגישה זו הביאו תוכנית עבודה לחודש הקרוב וקבלו עליה את אישור המנחה. שאלו את כל השאלות שהכנתם על הנושאים הלא ברורים בפרויקט. וודאו כי בסוף הפגישה אתם יודעים מה לעשות ואיך לעשות את זה.
- בהמשך, במידה ויש שאלות או בעיות, יש לתאם פגישות עם המנחה.
- **<u>לפחות פעם בשבועיים</u>** יש לשלוח אימייל למנחה עם סיכום קצר של המטלות שנעשו (כ-5 משפטים) והתוצאות שהתקבלו.

- **מטלות בהמשך:**
  1. שבוע 6- הכנה של דוח אפיון קצר (תישלח הודעה לפני ההגשה).
  2. שבוע 9-10 – הצגה של מצגת אמצע.
  3. שבוע 18 - (במידה ולא הסתיים הפרויקט) דוח התקדמות.

ו. מצגת סיום:

- **<u>לאחר קבלת תוצאות המספקות</u>** (באישור המנחה), ועוד לפני הגשת ספר הפרויקט, יש לקבוע תאריך למצגת סיום, כפי שיוסבר בהמשך.
- בשלב ראשון, יש לקבל אישור מהמנחה להעברת המצגת.
- התהליך לקביעת התאריך בד"כ לוקח בין שבוע לחודש. יש לפנות לאורלי מהמעבדה לבקרה לתיאום התאריך. בזמן ההמתנה ניתן להקדיש לכתיבת המצגת וחזרות (חשוב ביותר!)
- על בניית המצגת וטכניקות הצגה יוסבר בפרק הבא. **חובה לעבור על רשימת בדיקה מנספח ה' לפני העברת המצגת למנחה**.
- יש לשלוח את המצגת המוכנה למנחה לפחות 3 ימים (רצוי שבוע ויותר) לפני ההצגה. המנחה יחזיר את המצגת עם ההערות שלו, ויבקש לתקן מספר דברים. אם השינויים הדרושים הם גדולים, אזי נדרש להראות שוב את המצגת המתוקנת למנחה (עוד לפני ההצגה). בנוסף, רצוי להראות את המצגת בצורתה הסופית לקובי (מהנדס המעבדה), והוא ייתן עוד הערות היכולות לשפר את המצגת.

ז. ספר פרויקט

- את ספר הפרויקט ניתן לכתוב לאחר המצגת, או במהלך כל הסמסטר, ולבסוף לעדכן אותו בהתאם לתוצאות, כפי שיוסבר בפרק האחרון.
- לאחר כתיבת גרסא הראשונית של הספר, **חובה לעבור על רשימת בדיקה מנספח ו' לפני העברתו למנחה**. יש לשלוח את הספר למנחה בדואר אלקטרוני.
- לאחר הכנסת התיקונים, יש לשלוח את הספר למנחה באימייל לבדיקה חוזרת. במידה ונדרשים תיקונים נוספים, המנחה יודיע על כך. במידה והספר מוכן, המנחה יבקש אתכם להגיש.

ח. הגשה

- יש לשים בחשבון שלכם בשרת המעבדה: עותק אלקטרוני אחד של ספר הפרויקט, מצגת סיום, קוד, ועמוד אינטרנט המתאר בקצרה את הישגי הפרויקט.
- **רק לאחר ההגשה** יעביר המנחה ציון למהנדס המעבדה.

4. <u>נוהלי עבודה במעבדה</u>

- המעבדה פתוחה לביצוע הפרויקט 24 שעות ביממה כל ימי השבוע. סטודנט השייך למעבדה רשאי לעבוד במעבדה בכל שעה שירצה בתנאי שאינו זקוק לעזרת הצוות.
- הכרטיס המקודד הוא אישי ואסור להעביר אותו לאדם אחר, כמו-כן **אסור להכניס אדם שלא קשור למעבדה** ללא אשור.
- יש להשאיר את דלת המעבדה סגורה, כדי שבלתי מורשים לא יכנסו אליה.
- בכל בעיה כגון מיזוג אויר לקוי או תקלה בציוד- יש לפנות בהקדם לצוות המעבדה.
- אין לגעת במפסקים האוטומטיים על לוח החשמל.
- בשעות הלילה\סופי שבוע אסור לעבוד במעבדה **לבד**- מטעמי בטיחות.
- **אסור לאכול ולשתות במעבדה! נא להשאיר את מקום העבודה נקי ומסודר אחרי עזיבתו.**
- **חל אסור חמור <u>להוציא תוכנות</u> ללא אשור <u>או להתקין תוכנות</u> כלשהן במחשבי המעבדה!**
- אין לנעול מחשבים ולעזוב ללא תיאום מראש, כאשר יש צורך בהרצות ארוכות- יש לתאם מראש עם צוות המעבדה.
- לכל פרויקט מוקצית כמות סטנדרטית של זיכרון בדיסק השרת. במקרה הצורך ה-quota תוגדל. יש לשמור את כל החומר הקשור לפרויקט בדיסק המרכזי ולא בדיסק המקומי, מכיוון שהמידע בדיסק המרכזי מגובה באופן קבוע והמידע בדיסק המקומי לא מובטח.
- מומלץ לגבות את המידע במקום נוסף.
- ציוד המעבדה נועד אך ורק לשימוש לפרויקטים או ניסויים השייכים למעבדה. אין להדפיס חומר שלא קשור למעבדה במדפסות המעבדה.

5. סיום והגשת פרוייקט

סיום הפרויקט צריך להיות מאושר על-ידי מנחה הפרויקט. יש לכתוב דו"ח סכום (ספר פרויקט) ולתעד את הפרויקט על דיסק P:\ שקיים בכל חשבון סטודנט.
הדיסק יכלול את התיקיות הבאות:

א. **קבצי התוכנה (Code)-** יש לכלול את קבצי המקור (source) וגם קבצים מקומפלים. יש להוסיף קובץ הסברים אודות אופן השימוש והפלטפורמה להרצה (איזו מערכת הפעלה\ איזו גרסת Matlab וכו').

ב. ספר פרויקט (Book)- כללי:

- ספר הפרויקט הינו מסמך מדעי אשר מתאר את כל העבודה שנעשתה בפרויקט, ומאפשרת לקורא להבין מה נעשה, איך נעשה, וכיצד ניתן להמשיך הלאה.
- **באופן אידיאלי, למי שיש לו רקע בסיסי בתחום יוכל לחזור על כל התוצאות לאחר קריאת הספר בלבד, מבלי לראות את הקוד שנכתב (או חומרה שנבנתה).** לכן, הספר חייב להיות מסודר וכתוב בשפה פשוטה ומדויקת.
- **זכרו** כי נוסחאות ומושגים הטכניים באים בכדי לפשט ולקצר את הרישום של הרעיונות, לכן אם הנוסחא יותר מסובכת להבנה מההסבר המילולי, אפשר לוותר על הנוסחה (או לפחות לא להשאיר אותה מבלי ההסבר).
- בכל מקום בספר בו אתם נעזרים בתאוריה, נוסחה, תוצאה, או רעיון של מישהו אחר, ראוי לציין זאת במפורש בעזרת רפרנס לרשימת הספרות (לדוגמא: [1]).
- אין להשתמש בכתיבה בגוף ראשון. גם אם עשית או כתבת לבד, יש לכתוב "עשינו" או "נעשה".
- עדיף לכתוב את ספר הפרויקט באנגלית.
- קראו כל פיסקה שכתבתם: אם לא הבנתם – איש לא יבין.

מבנה הספר:

- דף שער (ראה נספחים לדוגמא, אין לרשום מספר ת"ז בספר).
- דף תודות (אופציה).
- תוכן העניינים .
- רשימת איורים, תמונות, תרשימים - יש לפרט את כל האיורים, תמונות ותרשימים המופיעים בספר, בצירוף מספר עמוד.
- תקציר - סיכום קצר בעברית (כחצי עמוד) של הפרויקט. התקציר חייב לכלול הגדרת הבעיה, חשיבות הבעיה, דרך הפתרון, וסיכום של תוצאות ומסקנות.
- ABSTRACT - אותו תקציר, אך באנגלית.
- רשימת סמלים וקיצורים - בנוסף להגדרת סמלים (סימנים מתמטיים מיוחדים) וקיצורים בגוף הספר ברגע שהם מופיעים, דף זה חוזר להגדרות הנ"ל, או מפנה לעמוד בו הסמל או הקיצור מוגדר.
- מבוא - פרק זה בא לשקף את הכרת הבעיה איתה מתמודדים, על כל היבטיה. הפרק כולל סעיפים, כגון: הצגת הבעיה, רקע ומוטיבציה, הגדרות, סיכום התרומה העיקרית, עבודות הקודמות בנושא, מבנה העבודה.
- תאור כללי – זהו חלק העיקרי של הספר שיכלול תאור מרכיבי התוכנה והחומרה ברמה של בלוקים והשילוב ביניהם, וגם הסבר על האלגוריתמים ותאוריה בצורה המפורטת.
- תוצאות – תוצאות המייצגות של הפרויקט, כולל הצלחות וכשלונות עם ההסברים המתאימים.

- סיכום ומסקנות - הצגת ידע ו**התובנות** שנרכשו במהלך הפרויקט, כולל: ניתוח תוצאות, הוצאת מסקנות נקודתיות וכלליות, גישה אפשרית אחרת לפתרון הבעיה בדיעבד, אפשרויות להמשך מחקר עתידי.
- נספחים – הוכחות, דפי נתונים, וחומר נוסף שלא קריטי להבנת הספר.
- רשימת מקורות – כל המקורות, מאמרים, ספרים, עמודי האינטרנט בפורמט של IEEE, והקישורים המתאימים.

הערות טכניות:

- גופן מומלץ לאנגלית: Times New Roman 12, לעברית: David 12.
- מרווח שורות – Spacing 1.5 lines
- מספור עמודים – בתחתית העמוד (footer) במרכז.
- השתמשו באופציה של בדיקת איות (spell checking).
- יש להשתמש ביישור טקסט לשני הצדדים .
-

ג. **<u>מצגת Powerpoint (Presentation)- כללי:</u>**

- הפרויקט יוצג בפני חברי הסגל של המעבדה, סגל המעבדה, אסיסטנטים בתחום וסטודנטים.
- מטרת המצגת היא להציג העבודה שנעשתה בפרויקט עבור קהל בעל רקע בתחום.
- את המצגת יש לתכנן להצגה של כ-25 דקות, כולל כ-5 דקות של שאלות.
- יש להציג בפרק זמן מינימלי את מה שיכתב בדוח ויותר, ולהשאיר רושם טוב על המאזינים כדי לקבל הערכה מרבית .
- לא ניתן בזמן נתון להציג את **כל** העבודה שנעשתה ,לכן יש להציג בעיקר את הדברים המייחדים את הפרויקט ולא רקע תיאורטי עמוס על הפרויקט. בין השאר, הציון יינתן על היכולת אבחנה בין עיקר לטפל.
- מהנדס המעבדה ביחד עם חברי הסגל ,יתנו ציון בין 1 ל-10 על ההצגה, התרשמות מהפרויקט ועמידה בלו"ז.

<u>מבנה המצגת:</u>

- דף פתיחה הכולל את שם הפרויקט ,מבצעים, מנחה, ולוגו של המעבדה (אפשר עם איור).
- בשקף השני יוצג מבנה המצגת.
- סקירת הבעיה באופן תמציתי ועבודות קודמות שנעשו בנושא.
- הצגת פתרונות אפשריים.
- הצגה רחבה של הפתרון הנבחר ,תוך הדגשת תרומה מקורית.
- הצגת תוצאות תוך התייחסות לעבודות אחרות.
- סיכום ומסקנות.
- כיווני המשך.
- דף "תודה על ההקשבה".

<u>טכניקת הצגה</u>

- יש להקצות 25 דקות למצגת ו 5 דקות לשאלות. אין הגבלה על מספר הדפים.
- כל שקף יכלול ראשי פרקים ולא טקסט מלא (לא דף מהדוח). לא מומלץ לכתוב יותר מ-15 מילים לשקף.
- יש ללוות כל שקף בדברי הסבר (לא להקריא את הכתוב בשקף).
- יש להשתמש בגופנים גדולים (לפחות 26pts), כך שניתן יהיה לקרוא את הכתוב, אין טעם לכתוב טקסט שהקהל אינו יכול לקרוא.
- יש לבחור צבעים שיאפשרו קריאה ברורה של הטקסט, ולא יפגעו בריכוז הקהל (למשל לא להשתמש ברקע אדום, או טקסט כחול בהיר על רקע כחול).
- יש לבחור תמונת רקע שלא מפריעה להבנת השקפים (בלי פסים מיותרים).
- ניתן ורצוי להשתמש באנימציה, אך לא להגזים. אנימציה עוזרת להדגיש דברים, ולמשוך את תשומת לב למקום מסוים.
- מומלץ להרבות בתמונות, וידאו, גרפים ותרשימים. ודאו כי הגרפים/תמונות ברורים אינטואיטיבית. חשבו האם ניתן להסביר כל מה שאתם רוצים בשקף בעזרת איורים, מבלי להשתמש במילים...
- תנו סימון ברור לכל הצירים בגרפים.
- על שני בני הזוג להציג את הפרויקט לסירוגין, אחד – חצי הראשון, ושני חצי השני.
- ניתן לתרגל את משך ההצגה בעזרת אופציה של תרגול תזמון (מתחת להצגת שקופיות).
- תרגלו תשובות לשאלות מעמיקות מעבר לרשום בשקפים .ניתן להכין דפים נסתרים להרחבה של ההסבר בעקבות שאלה.
- הדגש על תרומות מקוריות לפתרון.
- עשו מעברים ברורים מנושא אחד במצגת לנושא אחר, משקף לשקף.
- אין צורך לכתוב את כל הפיתוח, רק מה עשיתם ומה התקבל...בכל מקרה אף אחד לא יצליח לעקוב אחרי הפיתוח תוך דקה אחת.
- לא כדאי לכתוב משהו שיכול להכשיל אתכם או לעכב אתכם. אם אתם לא בטוחים, או ההסבר ארוך, אל תכתבו...כל המוסיף – גורע.
- אם רוצים להציג טבלאות, יש להדגיש את הנתונים החשובים עם צבע או בדרך אחרת. רצוי להשתמש בכלים גרפיים להצגת נתוני הטבלאות (כגון היסטוגרמות וגרפים אחרים).

ד. **דף אינטרנט (WWW)-** בפורמט חופשי דרך תוכנת word, טקסט של כחצי דף באנגלית + תמונה מייצגת (להקפיד להשתמש בתמונות שאינן דורשות זכויות יוצרים), אין לרשום מספר ת"ז בדף.
דוגמאות לדף אינטרנט ניתן לראות באתר המעבדה:
ה. **Movies-** יש להכין **סרטון המדגים את הפרויקט בפעולה** לצורך פרסוך בערוצי מדיה שונים, בהתאם לסוג הפרויקט.

על הסטודנטים לדאוג שמנחה הפרויקט יקבל את ספר הפרויקט, בקובץ.

6. <u>הערכת הפרויקט</u>

הערכת הפרויקט מתבססת על חוות דעת המנחה, המלווה את הפרויקט בכל שלבו (50%), הערכת צוות המעבדה שנוכח במצגת הפרויקט ונתונים על עמידה בזמנים (10%).
דוגמא לטופס הערכה נמצאת בנספח ג'.

7. **<u>חיפוש מידע</u>**

<u>א. שרת המעבדה</u>- חומר מלא על כל הפרויקטים שבוצעו במעבדה כולל קבצי מקור, נמצא בשרת המעבדה (Drive P). ניתן לבצע חיפוש לפי שם הסטודנט.

<u>ב. אתר המעבדה</u>- מצגות ודוחות הפרויקטים שבוצעו במעבדה, זמינות באתר המעבדה תחת Projects Archive < Projects . במקום זה נמצא מאגר הנתונים של המעבדה, המאגר מאפשר לראות את תקציר הפרויקט **<u>ג. לחיפוש מאמרים כללי ברשת</u>**, מומלץ להשתמש ב-
http://scholar.google.com/

שהוא כלי <u>חיפוש אקדמי</u> יעיל, ומספק תוצאות טובות מאד.
ע"י הפעלת האופציה: <u>Advanced Scholar Search</u> תקבלו ממשק חיפוש מותאם למאמרים, ספרים וכו'.
ניתן לחפש גם באתרים הבאים:

http://www.engineeringvillage.com
http://ieeexplore.ieee.org
http://citeseer.ist.psu.edu

<u>שימו לב</u>: **את החיפושים המתוארים בסעיפים הבאים ניתן לבצע רק ממחשב בעל IP טכניוני !**

<u>ד.חיפוש דרך ספריית הטכניון</u>, מומלץ להתחיל (דרך אתר הספרייה):
http://library.technion.ac.il/
ובמשבצת "Search" לבחור את: **<u>E-Journals & Databases</u>** . כאן מגיעים לדף המאפשר לבחור חיפוש במאגרי מידע או בעיתונים. המסלול המהיר ביותר הוא לבחור בשורה התחתונה (Databases) באופציה של **<u>Frequently Used Databases</u>**
ולהגיע לרשימת המאגרים השימושיים ביותר.

ה. <u>לחיפוש כללי אחרי נושא</u> (ולא מאמר מסוים)
יש להכנס ל- INSPEC (באחת משתי האפשרויות), לסמן שבועות/חדשים/שנים לפי התפריט וללחוץ להתחלת חיפוש (פינה ימנית עליונה).

מקבלים ממשק מפורט המאפשר לחפש את כל המאמרים שפורסמו בתקופה בה בחרתם, כמעט בכל עיתון אפשרי. בתוצאת החיפוש מקבלים את כל הפרטים החשובים כולל תקציר (Abstract) המאפשר לכם לעבור על רשימת התוצאות במהירות ולסמן את המאמרים שנראים לכם רלוונטיים. את תוצאת החיפוש ניתן לשמור, להדפיס או לשלוח בדוא"ל .

ו. <u>לחיפוש מאמר מסוים</u>

לאחר שמצאתם הפניה למאמר מסוים (כמקור במאמר אחר או דרך INSPEC), ניתו לגשת לחלק גדול מהמאמרים בצורה אלקטרונית, אם הטכניון רכש את זכויות הגישה אליהם. לדוגמא, כל המאמרים והכנסים של IEEE שהינם שימושיים מאד לצרכינו, נמצאים במאגר המידע IEEE Xplore, אליו ניתן להגיע דרך : **Frequently Used Databases** , וכך כמובן גם מאגרים נוספים (רשימה מלאה דרך הקישור : **Packages List** באתר הספריה)

לחיפוש ב- IEEE Xplore, יש להיכנס אליו דרך הקישור המתאים. יש לבחור באחת האופציות : **Standards** **Conference Proceedings** **Journals & Magazines** ואח"כ את השם המדויק של העיתון, הכנס או התקן, ושוב לפי חודש ושנה ניתן להגיע לרשומה המדויקת ולהוריד את המאמר המבוקש במלואו (pdf).

<u>הערה</u> : למעשה, אם אתם מחפשים <u>רק</u> במאגר IEEE ניתן לוותר על סעיף 2 ולבצע את כל החיפוש בו ע"י : Basic / Advanced Search ב- IEEE Xplore.

8. <u>נספחים</u>

א. נהלי בטיחות.
ב. דף שער לחוברת פרויקט לדוגמה.
ג. רשימת בדיקה למצגת
ד. רשימת בדיקה לספר פרויקט.

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

הפקולטה להנדסת חשמל

מעבדות ההוראה

<u>הנחיות בטיחות לסטודנטים במעבדה לבקרה</u>

כללי:

תמצית הנחיות בטיחות מובאת לידיעת הסטודנטים כאמצעי למניעת תאונות בעת ביצוע ניסויים ופעילות במעבדות לאלקטרוניקה של הפקולטה להנדסת חשמל.

מטרתן להפנות תשומת לב לסיכונים הכרוכים בפעילויות המעבדה, כדי למנוע סבל לאדם ונזק לציוד.

אנא קיראו הנחיות אלו בעיון ופעלו בהתאם להן.

<u>מסגרת הבטיחות במעבדה:</u>

- אין לקיים ניסויים במעבדה ללא קבלת ציון עובר בקורס הבטיחות.
- לפני התחלת הניסויים יש להתייצב בפני מדריך הניסוי לקבלת הנחיות בטיחות ותדריך ראשוני.
- אין לקיים ניסויים במעבדה ללא השגחת מדריך.
- מדריך הניסוי אחראי להסדרים בתחום פעילותכם במעבדה; הטו אוזן קשבת להוראותיו ונהגו על פיהן.

<u>עשו ואל תעשו:</u>

- יש לידע את המדריך על מצב מסוכן וליקויים במעבדה או בסביבתה הקרובה.
- לא תיעשה במזיד ובלי סיבה סבירה פעולה העלולה לסכן את הנוכחים במעבדה.
- אסור להשתמש לרעה בכל אמצעי או התקן שסופק או הותקן במעבדה.
- היאבקות, קטטה והשתטות אסורים. מעשי קונדס מעוררים לפעמים צחוק אך הם עלולים לגרום לתאונה.

- אין להשתמש בתוך המעבדה בסמים או במשקאות אלכוהוליים, או להיות תחת השפעתם.
- אין לעשן במעבדה ואין להכניס דברי מאכל או משקה.
- יש לכבות מכשירי טלפון ניידים לפני הכניסה למעבדה.
- בסיום הפעולות יש להשאיר את השולחן נקי ומסודר.

<u>בטיחות חשמל:</u>

- מדריך הניסוי עבר הכשרה בבטיחות חשמל והינו בעל תעודת חשמלאי בדרגה הנדרשת. היעזרו בו ובגורמים מקצועיים אחרים במעבדה, בעת חירום.
- בשולחנות המעבדה מותקנים בתי תקע (״שקעים״) אשר ציוד המעבדה מוזן מהם. אין להפעיל ציוד המוזן מבית תקע פגום.
- אין להשתמש בציוד המוזן דרך פתילים (״כבלים גמישים״) אשר הבידוד שלהם פגום או אשר התקע שלהם אינו מחוזק כראוי.
- אסור לתקן או לפרק ציוד חשמלי כולל החלפת נתיכים המותקנים בתוך הציוד ; יש להשאיר זאת לטפול הגורם המוסמך.
- אין לגעת בארון החשמל המרכזי, אלא בעת חירום וזאת לצורך ניתוק המפסק הראשי.

מפסקי לחיצה לשעת חירום :

- בלוח החשמל בחדר קיים מפסק ראשי לחירום, זהו את מקומם.
- בעת חירום יש להוריד מייד.

בטיחות אש, החייאה ועזרה ראשונה :

- מדריך הניסוי עבר הכשרה בבטיחות אש, החייאה ועזרה ראשונה. העזרו בו ובגורמים מקצועיים אחרים במעבדה, בעת חירום.
- במעבדה ממוקמים מטפי כיבוי אש וארון עזרה ראשונה, זהו את מקומם.
- אין להפעיל את המטפים ואין להשתמש בציוד העזרה הראשונה, אלא בעת חירום ובמידה והמדריך וגורמים מקצועיים אחרים במעבדה אינם יכולים לפעול.

דיווח בעת אירוע חירום:

- יש לדווח **מידית** למדריך ולאיש סגל המעבדה שבמעבדה.
- המדריך או איש סגל המעבדה ידווחו מיידית לקצין הביטחון בטלפון ; 2740, 2222, נייד ; 544575-050. **במידה ואין הם יכולים** לעשות כך, ידווח אחד הסטודנטים לקצין הביטחון.
- לפי הוראת קצין הביטחון, או כאשר אין יכולת לדווח לקצין הביטחון, יש לדווח, לפי הצורך ; משטרה ; 100, מגן דוד אדום ; 101, מכבי אש ; 102 וגורמי בטיחות ו/או ביטחון אחרים. בנוסף לכך יש לדווח ליחידת סגן המנמ"פ לעניני בטיחות ; 3033, 7/2146.
- בהמשך, יש לדווח לאחראי משק ותחזוקה ; 4776 , 419917-052.
- לסיום, יש לדווח לאחראי האקדמי ; 4734 , לעוזר למנהל ; 4678, לאחראי ההנדסי ; 4790, לאחראי הטכני ; 3286 .

שם :_____ _____. ת"ז :_____ _____. חתימה :____ _____. תאריך :__ _____.
שם :_____ _____. ת"ז :_____ _____. חתימה :____ _____. תאריך :__ _____.
סמסטר :_____.

עודכן: יוני 2001

הפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים
המעבדה לבקרה רובוטיקה ולמידה חישובית

<u>הנושא:</u>

שם הפרויקט

מגישים:

שם סטודנט א' : שם סטודנט ב':

מנחה:

שם מנחה:

סמסטר: שם סימסטר
שנה:

נספח ב'

רשימת בדיקה למצגת

- ☐ אין גופנים פחות מ-26pts.
- ☐ עשינו חזרה, יתכן וירטואלית (ללא שאלות), והצלחנו להעביר את כל החומר בפחות מ-20 דקות.
- ☐ מבנה המצגת עונה על הדרישות של המעבדה.
- ☐ הדגשנו תרומות מקוריות לפתרון.
- ☐ עשינו מעברים ברורים מנושא אחד במצגת לנושא אחר, משקף לשקף.
- ☐ עשינו בדיקת איות, ובמיוחד של מושגים טכניים ושמות המדענים המופיעים במצגת.
- ☐ הצבעים של הרקע והטקסט נבחרו כך שיהיה קונטרסט טוב.
- ☐ ברקע אין איורים ופסים שיכולים להפריע.
- ☐ בכל המצגת יש פחות מ-10 נוסחאות.
- ☐ בכל המצגת אין משפטים ארוכים מ-10 מילים (לא חייבים משפטים תקינים לשונית).
- ☐ אנו יודעים כי להיות טרחן בפרטים: "יהי $(x,y)\in\Omega\subset\mathbb{R}^2_+$" זה רע לציון...
- ☐ לכל הגרפים יש כותרות וסימונים ברורים לצירים.
- ☐ עבור כל אנימציה במצגת: אם נבטל אנימציה זו, זה יכול לפגוע בהבנת החומר.
- ☐ **לא** ניתן להבין את המצגת משקפים בלבד (אחרת המצגת עמוסה מדי)
- ☐ **המצגת מעניינת**

נספח ג'

רשימת בדיקה לספר הפרויקט

- [ ] מבנה הספר עונה על הדרישות.
- [ ] הספר כולל יותר מ-20 עמודי טקסט (עמוד השער, עמודי תמונות, ונספחים לא נכללים בספירה).
- [ ] בגוף הספר אין קטעי הקוד יותר ארוכים מ-10 שורות. הקוד כולו יוגש בצורה אלקטרונית, ורק במקרים חריגים יודפס בנספחים.
- [ ] רמת הכתיבה בספר מתאימה לסטודנטים בתואר ראשון שיש להם רקע בסיסי בתחום (כלומר אין להניח כי הקורא יודע כל מה שלמדתם במהלך הפרויקט).
- [ ] לכל נוסחא יש הסבר מילולי.
- [ ] בספר מופיעות כל התובנות (insights).
- [ ] רשימת מקורות כתובה בפורמט IEEE.
- [ ] סימונים אחידים והפשוטים ביותר בכל הספר.
- [ ] כל הסימנים וסמלים מוגדרים לפני השימוש בהם, או מיד אחרי השימוש.
- [ ] יש לפחות 2 אנשים שקראו והבינו את הספר לפני הגשתו למנחה.

נספח ד'

הפקולטה להנדסת חשמל **סמסטר:_____ שנה:_____.**
המעבדה: בקרה רובוטיקה ולמידה חישובית
גליון הערכת פרויקט

שם הפרויקט:_____ המנחה:_____.

שמות הסטודנטים: 1._____ מ. ס._____ סוג פרויקט:_____.

חלק זה לשימוש המנחה:

		טווח נקודות	ציון 1	ציון 2
התנעה ותכנון מוקדם (10 נק')	**הגדרת המפרט אפיון ותכנון לו"ז**	**0-5**		
	סקר ספרות ורקע עיוני:	**0-5**		
תכנון מפורט וביצוע (15 נק')	**שליטה בחומר העיוני ועבודה מתודית:**	**0-5**		
	יכולת הנדסית וטכנית:	**0-5**		
	התמודדות עם קשיים,איתור ופתרון בעיות: (עצמאות,יזמה, רצינות)	**0-5**		
שלב סיכום (15 נק')	**הערכת השגי הפרויקט**	**0-5**		
	ניתוח תוצאות	**0-5**		
	הסקת מסקנות	**0-5**		
הערכת הצטיינות (5 נק')	**מידה יוצאת דופן של עצמאות**	**0-1**		
	מידה יוצאת דופן של מקוריות	**0-1**		
	מידה יוצאת דופן של חריצות	**0-1**		
	מידה יוצאת דופן של יוזמה	**0-1**		
	ביצוע משימות מעל ומעבר לציפיות המוקדמות	**0-1**		
השוואתי (5 נק')	**האם בולט מעל עבודות של סטודנטים אחרים?**	**0-1**		
	רמת קושי	**0-1**		
	היקף ביחס למקובל	**0-1**		
	השקעה מיוחדת למשל הכנת demo	**0-1**		
	האם מתאים להגשה לתחרות פרויקטים או כנס או מאמר?	**0-1**		
סה"כ (מתוך 50):				

חתימת המנחה:_____. תאריך _____.

חלק זה לשימוש המעבדה:

ציון מנחה		**0-50**		
הערכת צוות המעבדה	**דו"ח**	**0-10**		
	הצגת פרויקט	**0-30**		
	הערכה כוללת	**0-5**		
	עמידה בלו"ז	**0-5**		
	ציון סופי:			

חתימת אחראי מעבדה:_____ תאריך:_____.

הפקולטה להנדסת חשמל **סמסטר:_____ שנה:_____.**
המעבדה: בקרה רובוטיקה ולמידה חישובית
גליון הערכת פרויקט- למידה חישובית

שם הפרויקט: _____ המנחה:_____.

שמות הסטודנטים: 1. _____ מ. ס. _____ סוג פרויקט:_____.

חלק זה לשימוש המנחה:

		טווח נקודות	ציון 1	ציון 2
תכנון מפורט וביצוע (15 נק')	**שליטה בחומר העיוני ועבודה מתודית:**	**0-5**		
	יכולת הנדסית וטכנית:	**0-5**		
	התמודדות עם קשיים,איתור ופתרון בעיות: (עצמאות,יזמה, רצינות, תכנון מחדש)	**0-5**		
שלב סיכום (15 נק')	**הערכת השגי הפרויקט**	**0-5**		
	ניתוח תוצאות	**0-5**		
	הסקת מסקנות	**0-5**		
הערכת הצטיינות (15 נק')	**מידה יוצאת דופן של עצמאות**	**0-3**		
	מידה יוצאת דופן של מקוריות	**0-3**		
	מידה יוצאת דופן של חריצות	**0-3**		
	מידה יוצאת דופן של יוזמה	**0-3**		
	ביצוע משימות מעל ומעבר לציפיות המוקדמות	**0-3**		
השוואתי (5 נק')	**רמת כתיבת הקוד**	**0-1**		
	רמת פירוט הדו"ח לצורך עבודת המשך	**0-1**		
	עמידה במטרות הלמידה	**0-1**		
	תרומה למחקר	**0-1**		
	מתאים להגשה לכנס או מאמר?	**0-1**		
סה"כ (מתוך 50):				

חתימת המנחה: _____. תאריך _____.

חלק זה לשימוש המעבדה:

ציון מנחה		**0-50**		
הערכת צוות המעבדה (50 נק')	**רמת קושי**	**0-1**		
	היקף ביחס למקובל	**0-1**		
	השקעה מיוחדת למשל הכנת demo	**0-1**		
	האם מתאים להגשה לתחרות פרויקטים	**0-1**		
	האם בולט מעל עבודות של סטודנטים אחרים?	**0-1**		
	דו"ח	**0-10**		
	הצגת פרויקט	**0-30**		
	עמידה בלו"ז	**0-5**		
	ציון סופי:			

קווים מנחים להערכת פרויקט

(לפני הורדת ניקוד על איחור בהגשה)

דרישות מינימום לקבלת ציון:

- עבר את כל השלבים הנדרשים:
- דו"ח אפיון ,מצגת אמצע ,מצגת סיום ,דו"ח מסכם
- הגשת כל חומרי הפרויקט
- הגשה בתוך שנה אקדמית שלמה

דרישות מינימום לקבלת ציון 90 ומעלה:

- עמד בציפיות המינימליות מן הפרויקט
- רמת הקושי הייתה סבירה
- רמת התכנון והביצוע היו ברמה סבירה
- הסיכום היה ברמה סבירה
- הוגש בצורה מסודרת

דרישות מינימום לקבלת ציון ממוצע 95 :

- רמת הקושי הייתה גבוהה
- כל שלבי הפרויקט בוצעו בצורה טובה
- עמד בציפיות מן הפרויקט בצורה טובה
- הפרויקט ראוי לפרסום באתר המעבדה

דרישות מינימום לפרויקט מצטיין 96 ומעלה:

הפרויקט בלט לטובה בחלק מן הקריטריונים:

- רמת קושי מיוחדת
- רמת תכנון וביצוע בולטת לטובה
- היקף מיוחד
- השקעה מיוחדת ,כגון הכנת דמו לכנס וכו'
- הפרויקט ראוי לפרסום רשמי מחוץ למעבדה(כנס ,מאמר)... ,
- הפרויקט ברמה גבוהה יותר מרוב הפרויקטים האחרים בפקולטה \ במעבדה

תנאים למתן ציון 100 לפרויקט מצטיין:

- הפרויקט בלט לטובה בכל הקריטריונים
- בין 10%הפרויקטים הטובים ביותר בפקולטה
- ראוי להשתתף בתחרות הפרויקטים
- הצגה בפני 3 בוחנים לפחות

נספח ה'