המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה

המחלקה להנדסת תכנה

## 61133- מערכות זמן אמת

**Real Time Systems**

**נקודות זכות**  2 שעות: הרצאה 1, מעבדה 2

**דרישות קדם** מערכות הפעלה

**מרצה: ד"ר איתן רון**

**דואר אלקטרוני: eronn@univ.haifa.ac.il**

**טלפון: 824916804-**

**שעות קבלה: ימי ב' 16:00-17:00 חדר 320M**

##### תאור הקורס

הקורס יהיה מורכב משלושה חלקים:

* החלק הראשון יסקור את רכיבי החומרה המאפשרים תחושת זמן על ידי מערכת התוכנה. נסקור איזה שירות הם נותנים ואיך אפשר לנצל אותם, ואיך מתחברים אליהם.
* החלק השני יסקור איך ממשים תוכניות הרצות בזמן אמת ברמה של שפות עילית
* החלק השלישי יסקור מאפיינים של מערכות הפעלה זמן אמת RTOS

**נושאי הקורס**

בחלק הראשון ילמדו הבקרים הקיימים בכל מחשב אישי היום:

ה- Programmable Interval Timer(PIT) ( Intel 8253-4 או תואם)

ו- Real Time Clock (RTC) שהוא חלק מצ'יפ ה-CMOS (מוטורולה MC146818 או תואם) של המחשב האישי.

ילמדו הדרכים לתכנת אותם באופן ישיר ע"י פקודות מכונה לקלט/פלט והקשר בין הצ'יפים הללו לפסיקות חומרה 9 ו-112 (70h) בהתאמה. ויורצו תרגילים בשפת אסמבלי או C משולב עם אסמבלי בחלון ה-cmd.exe או DosBox, כאמצעי נוח ללימוד בעיות טיפוסיות במערכות משובצות מחשב.

בשלב הזה נממש משחקים פשוטים על ידי גישה ישירה לחומרה באסמבלי.

החלק השני יסקור מאפיינים של תוכניות האמורות לרוץ בזמן אמת. מהי אפליקציה זמן אמת, מהם הצרכים והתנאים שלה ומהם השיטות שמפתחים משתמשים בכדי לפתח תוכנה העומדת בהם. יסקר הקשר בין מולטי תכנות (תהליכים, נימים ואמצעי סנכרון) וזמן אמת. בשלב זה נממש משחקים פשוטים בעזרת תהליכים מסונכרנים.

חלק שלישי יבחן את המאפיינים של מערכות הפעלה של זמן אמת Real Time Operating System (RTOS) ומה מבדיל אותם ממערכות הפעלה רגילות. נסקור את ההבדלים במדיניות שיבוץ תהליכים, ניהול פסיקות וניהול זיכרון. נדמה בתוכניות C את השיטות הללו.

במידה ויישאר זמן נממש רעיונות של חלק ב' בעזרת הנימים של Java.

**ספרות הקורס**

1. Rob Williams, Real Time Systems Development, Butterworth-Heinemann press 2006 004.33 WILL
2. Raymond J.A. Buhr, Donald L. Bailey, Real-Time Systems Prentice-Hall 1999 004.33 BUA
3. Nimal Nissanke, Realtime Systems Prentice Hall 1997 04.33 NIS

#### **דרישות הקורס**

* הקורס מחולק להרצאה ומעבדות.
* הציון הסופי יהיה מורכב מ-40% ציוני מעבדות ו-60% ציון בחינה.
* בכדי לעבור את הקורס יש לקבל ציון 55 לפחות בבחינה.
* ציון המעבדה יהיה מורכב מ-4 רכיבים: נוכחות, הצגת מטלות המעבדה, בדיקות ידע בע"פ, והגשות אלקטרוניות.
* הנוכחות במעבדות היא חובה (לפחות 12 מפגשים).
* חובה **להציג** את **כל** המעבדות (גם במקרה של היעדרות), **שבוע אחרי שניתנו**.
* ההגשה האלקטרונית של הקוד תהיה לדוא"ל [realtime.braude@gmail.com](mailto:realtime.braude@gmail.com) ביום ההצגה של המעבדה.
* סטודנט שמחסיר מעבדה חייב להשלימה ולהגיש אותה -  עד למועד השבועי של קבוצתו.  
  במקרים חריגים, ניתן לתאם מועד הגשה שונה עם מתרגל המעבדה.
* ציוני המעבדות יהיו **תקפים,** כלומר יכולים להוריד את הציון הסופי.

**תוצרי למידה**

Upon successful completion of this course, students will be able to:

1. Design and write real time programs.
2. Design and write Device Drivers (Input / Output programs at the hardware level).
3. Understand the characteristics of Real Time Operating Systems and appreciate the differences between them and other types of Operating Systems.
4. Distinguish between Hard and Soft real time, both in concepts and in techniques.