

61955 - מחשוב זמן אמת Real Time Computing

שם הקורס: מחשוב זמן אמת

שם המרצה: איתן רון
דואר אלקטרוני: eronn@braude.ac.il

היקף הקורס: 2 שעות הרצאה, 2 שעות מעבדה

נקודות זכות: 3.0

דרישות קדם: 61752 מערכות הפעלה

משך הקורס: 13 שבועות

מטרות הקורס:

הקורס נועד לתת הכרות תאורטית והתנסות מעשית באספקטים שונים של התחום הרחב ומרובת פנים של פיתוח תוכנות זמן אמת:

- התחום הראשון של המתודולוגיה של מימוש יישומים זמן אמת: מתי יישום או מערכת היא זמן אמת, מה מייחד מערכות כאלו, איזה מבנה יש למרבית התוכנות הללו, מהן המתודולוגיות שמכתיבות את התכנון שלהן ומהן טכניקות התכנות הייחודיות הנחוצות למימוש, ובדיקת נכונות ואמינות שלהן.
- התחום השני יסקור מימוש קוד קלט/פלט ישירות לחומרה, ואת רכיבי החומרה המאפשרים קלט/פלט ותחושת זמן על ידי מערכת התוכנה והרלוונטיות של כל אלה למימוש תוכנות זמן אמת, בפרט יישומי זמן אמת שהם מערכות משובצות מחשב. נסקור איזה שירותים הם נותנים ואיך אפשר לנצל אותם, ואיך מתחברים אליהם, איך ניתן לתכנת אותם.
- החלק השלישי יסקור מאפיינים של מערכות הפעלה זמן אמת RTOS, מדוע הן חיוניות, מה מבדיל בינן למערכות הפעלה רגילות ונסקור טכניקות תכנות ייחודיות להן וכן נסקור סיווג פנימי של מערכות אלו.

נושאי הלימוד:

- בתחום הראשון יסקרו מאפיינים של תכנות האמורות לרוץ בזמן אמת:

הגדרות פורמליות של תוכנות זמן אמת, בראש ובראשונה עמידה בלוחות זמנים. סוגי רמת האמינות הנדרשת בעמידה בלוחות זמנים (Hard, Soft). המבנים האופייניים למרבית תוכנות זמן אמת: מבנה מחזורי ללא זמן סיום ברור, מרכיבים סינכרוניים וסינכרוניים, מבנה של מולטי-תכנית. הקשר בין מולטי תכנות (תהליכים, נימים, אמצעי תקשורת וסנכרון) וזמן אמת. התכנות הנחוצות לתוכנה מסוג זה: יכולת התנהלות אוטונומית, ריצה בזמן דטרמיניסטי, יכולת תגובה מיידית למצבי חירום, חסינות מפני תסריטים וחסיונות מפני הצטברות נזק לאורך זמן. טכניקות תכנות הנחוצות ליישום תוכנות מסוג זה: ייצוג וניהול סטטוס המערכת, תמיכה בשיבוץ רכיבי תכנית לפי זמנים, שימוש ושליטה בפסיקות ואירועים. חלק משמעותי (אם לא יותר) של מערכות

המכללה האקדמית להנדסה בראודה
המחלקה להנדסת תוכנה ומערכות מידע
תשפ"ו סמסטר א'

זמן אמת הן מערכות משובצות מחשב (Embedded Systems) ומרבית מערכות משובצות מחשב הן מערכות זמן אמת. נראה שלעיתים יש צורך לממש יישומים גולמיים שניגשים ישירות לחומרה.

- בתחום השני ילמדו מימוש קוד קלט/פלט ישירות לחומרה. רכיבי החומרה הקיימים בכל מחשב על מנת לאפשר מימוש תוכנה המתחשבת בממד הזמן. שרון החומרה, סוגי פסיקות שרון, אופיים והאפשרויות השונות של שימוש בהם, הדרכים שבהם ניתן לתכנת אותם ומימוש תוכניות בעלות תכונות הניתנות למימוש רק בעזרתן.

- התחום השלישי 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 ונימים, ניהול פסיקות וניהול זיכרון. נסקור הבדלים בין סוגי RTOS – ים בינם לבין עצמם, בעיקר בהקשר של תמיכה במנגנוני הגנה.

דרישות הקורס והרכב הציון על פי הפירוט הבא:

- הציון הסופי יהיה מורכב מ-20% נוכחות, 40% ציוני תרגילים ו-40% ציון פרויקט.
- הנוכחות בהרצאות ומעבדות היא חובה (לפחות 11 מתוך 13).
- חובה להגיש את כל התרגילים.

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
4. Qing Li, Caroline Yao, Real-Time Concepts for Embedded Systems, Elsevier cmp BOOKS 2003, 4.33Li

תוצרי למידה:

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

1. Design, write and test real time programs and systems.
2. Have some background in the designing and writing Device Drivers (Input / Output programs at the hardware level).
3. Have some experience in implementing embedded system software.
4. Understand the characteristics of Real Time Operating Systems and appreciate the differences between them and other types of Operating Systems and between internal types of these systems. Know how to implement these differences.
5. Distinguish between Hard and Soft real time, both in concepts and in techniques.

אתר אינטרנט של הקורס: אתר הקורס במודל.