בס"ד

הצעת פרויקט WinSMARTS

ברוך בורשטיין ואלעד יחיאל, מנחה- ד"ר אריאל שטולמן

# מקום ביצוע הפרוייקט

מכון לב / בבית

# רקע

בקורס "הנדסת מערכות תגובתיות וזמן אמת" יש כלי שמיועד ללימוד פעולת task scheduler ודימוי אלגוריתמים שונים שלו ועוד כמה פעולות של מערכת הפעלה. לכלי הזה קוראים **SMARTS** (**Sma**ll **R**eal **T**ime **S**ystem for the real-time laboratory) ומטרתו היא ללמד על שיטות שונות לתזמון תהליכים מחזוריים סינכרוניים ומקביליים א-סינכרוניים, להראות את אופן הפעולה שלהם ובאיזה מצבים הם מתאימים יותר או פחות.

בכלי הנ"ל ישנם מספר בעיות, כאשר המרכזית היא שהוא יכול לרוץ רק בסביבת DOS. דבר זה מקשה על השימוש בו. צורת ההפעלה המומלצת היא לפתוח תוכנת DOSBOX (אמולטור של DOS), לקמפל בTurbo C++ בתוך הDOSBOX, לראות פלט, לערוך את הקבצים בעורך טקסט בWindows, וחוזר חלילה.

שימוש כזה מקשה מאוד על העבודה מהסיבות הבאות:

1. בעיה הכי גדולה - יש DEBUGGER פרימטיבי, חלק גדול מחיפוש השגיאות הוא בשיטת הניסוי וטעיה, שתילת פקודות פלט למסך, כאשר בכל ניסוי צריך שוב לקמפל ולהריץ בTurbo C++. כשהתוכנית נתקעת צריך לסגור את כל הDOSBOX ולהפעיל שוב.
2. הפיתוח נעשה בעורך טקסט ולא בסביבת פיתוח משולבת (IDE), מה שאומר שאין כלים שמקובלים היום בכל סביבת פיתוח, אינטגרציה עם פרויקטים אחרים, מעקב אחר מצב Registers וה Flags של המעבד, השלמות אוטומטיות ועוד.
3. לא ניתן לעשות Reuse לקוד.
4. מבנה המעבד באמולטור מיושן ושונה בהרבה מהמצוי בשוק, אין התאמה לארכיטקטורת x86-64.
5. הקימפול הוא מאוד לא נוח. חלק ממקשי הקיצור לא פועלים או גורמים לשגיאה הסוגרת את ה DosBox. צריך כל פעם לפתוח מחדש את הקבצים, לקמפל ולהריץ. לפעמים צריך להגדיר הגדרות מיושנות כמו far, tiny memory model
6. מכיוון שמקמפלים בקומפיילר ישן, אין אפשרות להשתמש בפונקציונליות "חדשה" של C++, כאשר "חדשה" כולל גם דברים ישנים דוגמת STL או exception.

# המטרה

אנחנו רוצים בשלב ראשון לשפר את הכלי שעומד לרשות המרצה והתלמידים בקורס הנ"ל ע"י מתן מענה לבעיות הנ"ל. הפתרון הוא בהכרח בכתיבת הכלי מחדש תוך התאמתו למערכות הפעלה מודרניות.

בשלב השני נרצה לחבר גם GUI, שיציג תוך כדי ריצה את הנתונים על התהליכים וה context switchs ע"מ להקל בדיבוג של הscheduler ולראות בצורה קלה את הפעולה שלו.

המטרה היא שהכלי יוכל להיות בשימוש לפחות על Windows במצב 32 ביט בשימוש בVisual Studio, כי זוהי הפלטפורמה שבה רוב התלמידים רגילים לפתח. נשתדל גם לאפשר פיתוח בפלטפורמות או קומפיילרים מודרניים אחרים.

# האמצעים

העברת הSMARTS למערכת הפעלה מודרנית בהכרח תיצור גם איזשהו אי-דיוק במימוש כי נצטרך לדמות מנגנונים שאין (או שאין גישה אליהם) במערכות מודרניות. אבל מכיוון שמדובר בכלי לימודי אנחנו מרגישים שהצורך בכלי שקל לעבוד אתו גובר לאין-ערוך על הצורך בסימולציה מדויקת של מערכת זמן-אמת.

נרצה להיצמד כמה שיותר לתוואי של הSMARTS המקורי, ע"מ שהקורס במתכונתו הנוכחית יוכל להשתמש בכלי שלנו. עם זאת, במקומות שנרגיש שניתן להשתמש בפרדיגמות תכנות מודרניות ע"מ לשפר את הקוד, נשנה לפי הצורך. גם זה בעצם מתוך מחשבה על הכלי ככלי שמשמש להוראה, בהבנה שקוד שכתוב טוב גם הוא מלמד משהו, גם אם זאת לא מטרת הקורס. כמובן שקוד טוב לפעמים קשה יותר להבנה או למעקב אחרי אופן הפעולה שלו, ומכיוון שמדובר בכלי לימודי, פעולה יעילה שלא מבצעת בפירוש כל שלב עלולה לפספס את המטרה. נצטרך למצוא את שביל הזהב בין תכנות יעיל ומודרני לבין שמירה על קלות ההבנה. נצטרך לזכור שהמטרה היא לא רק כלי סימולציה טוב, אלא כלי עזר ללימוד טוב.

לוז משוער לפרויקט WinSMARTS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **מס' שבוע** | **תאריכים** | **יעדים** | **הערות** |
|  | עד י' כסליו 24.11.12 | בחירת פרוייקט, הגדרת יעדים, קבלת אישור מהמנחה |  |
| 1-2 | י"א כסליו - כ"ד כסליו  25.11.12 - 8.12.12 | בדיקת ישימות |  |
| 3-4 | כ"ה כסליו - ט' טבת  9.12.12 - 22.12.12 | כתיבת מחלקות, פונקציות בסיסיות, הרצה ראשונית |  |
| 4-6 | י' טבת - א' שבט  23.12.12 – 12.1.13 | הוספת יתר המחלקות, דיבוג |  |
| 7-9 | ב' שבט - כ"ב שבט  13.1.13 – 2.2.13 | בדיקת היתכנות והתאמת המערכת לארכיטקטורת x86-64  ומערכת לינוקס |  |
|  |  | בדיקת אפשרויות GUI, השוואה ובחירת המתאים ביותר |  |
|  |  | בניית ה GUI הנבחר |  |
|  |  | כתיבת יישומים וחקר תוצאות |  |
|  |  | כתיבת דו"ח ומצגת |  |

תוכן עניינים משוער לפרויקט WinSMARTS

הוראות למילוי חלק זה :

הסטודנט אמור לכתוב “דוח תכנון ראשוני” תוך התייעצות עם מנחה הפרויקט. דו"ח זה מהווה שלד של הדו"ח הסופי וניתן להתייחס אליו כבסיס לשינויים. הדו"ח ייכתב לפי "הוראות לכתיבת דו"ח פרויקט" (ראה להלן) ויצוין בו איזה חלקים טרם הושלמו. דו”ח תכנון ראשוני צריך להיות מלא ושלם עד וכולל סעיף 3 - "תכנון העבודה" ויכלול גם את סעיף 8 - "ביבליוגרפיה" ו-Abstract (תקציר באנגלית). הדו"ח יכלול בנספח, לוח זמנים מפורט. הגשת “דו”ח תכנון ראשוני” הינה תנאי להמשך ביצוע הפרויקט. הסטודנט יקבל הערות על הדו"ח ויעשה תיקונים בהתאם. דו"ח התכנון הראשוני מהווה 10% מציון הפרויקט. סטודנט שלא יגיש “דו”ח תכנון ראשוני” כמפורט בהמשך, (א) יפסיד את זכותו להשתמש במחשבי חדר הפרויקטים לצורך ביצוע הפרויקט, עד להשלמת דו"ח זה. (ב) יופחתו נקודות מציונו בהתאם לטבלה דלעיל.