מרצה: **נעם רינצקי** מתרגל: **אורן איש שלום** חומר: **פתוח** משך: **שלוש שעות**

<u>מבחן בקומפילציה – 2018/19 – מועד א</u>

- המבחן מורכב מחמש שאלות. **יש לענות על כולן**.
- מומלץ לקרוא את השאלה עד סופה לפני שמתחילים לענות.
- משקל השאלה ומספרה אינה מעיד על הקושי בפתירתה.
- **יש לציין בראש העמוד את השאלה עליה עונים.**
- **אין לענות על שאלות שונות באותו העמוד.**
- תשובה "איני יודע/ת" תזכה ב 20% מהניקוד על הסעיף הרלוונטי.

<u>שאלה 1 (20 נקודות)</u>

נתונה רשימת מאורעות. לכל אחד מהמאורעות הסבירו בקצרה (3-1 שורות)

1. האם הוא מתרחש במהלך בניית הקומפיילר/הקומפילציה /ריצת התוכנית.
2. אם בחרת בזמן קומפילציה ,הסבר מהו השלב המסוים בקומפיילר בו מתרחש המאורע ומהם מבני הנתונים הרלבנטיים.
3. אם מאורע יכול להתרחש במספר שלבים, ציינו את כולם.

א. (4 נקודות) נמצא כי קיימת פונקציה, *שסדר שערוך* הפרמטרים שנשלחים אליה *משפיע* על הערך המוחזר שלה.
ב. (4 נקודות) נתגלה כי הקוד הבא בוודאות *לא* יגרום לשגיאה: p.age.years := 17
ג. (4 נקודות) הוחלט כי חסרים סוגריים עגולים בתנאי של פקודת while.
ד. (4 נקודות) נמצא כי CUP מבצע בדיוק פי 2 יותר פעולות reduce מאשר shift.
ה. (4 נקודות) נמצא כי מנסים לגשת לשדה שאינו קיים במחלקה.

<u>שאלה 2 (30 נקודות)</u>

תארו את השינויים הנדרשים בקומפיילר בכדי להוסיף לשפת פוסיידון את הפקודות הבאות:

א. (15 נקודות) free_and_print_freed_size(p)
הפקודה מקבלת משתנה p מסוג מחלקה, משחררת את זיכרון ה heap שבו הוא השתמש, מדפיסה את גודל הזיכרון ששוחרר, ומבצעת את ההשמה p := NULL.
במידה ו p הוא NULL, אין שום אפקט לפקודה.
ב. (15 נקודות) print_info_locals()
הפקודה תדפיס את התוכן של המשתנים הלוקאליים של ה frame הנוכחי.

<u>שאלה 3 (10 נקודות)</u>

תארו בקצרה אלגוריתם reference counting והתמקדו בתמיכה הנדרשת מהקומפיילר

עבור פקודות השמה, יציאה מ scope, אלוקציה.

<u>שאלה 4 (25 נקודות)</u>

יש לנמק את התשובות בכל הסעיפים.

(1) (5 נקודות) בחרו את המשפט המדויק ביותר:

A. אם יש לולאה בדיאגרמת המצבים של LR(0)
אז אותה לולאה קיימת בדיאגרמת המצבים של LR(1)

B. אם יש לולאה בדיאגרמת המצבים של LR(1)
אז אותה לולאה קיימת בדיארמת המצבים של LR(0)

C. אם יש בדקדוק רק טרמינל אחד מלבד סוף הקלט ($)
אז הדקדוק שייך ל LR(0)

D. אם יש בדקדוק רק טרמינל אחד מלבד סוף הקלט ($)
אז הדקדוק שייך גם ל LR(1) וגם ל LR(0)

E. אף תשובה אינה נכונה

(2) (20 נקודות) קבעו לאילו מחלקות שייך הדקדוק הבא: LL(1), LR(0), SLR, LR(1)

$$S \rightarrow E\$$$
$$E \rightarrow T+E$$
$$T \rightarrow E*T$$
$$E \rightarrow x$$
$$T \rightarrow x$$

<u>שאלה 5 (15 נקודות)</u>

סעיף א (8 נקודות)

הפעילו את אלגוריתם הצביעה להקצאת רגיסטרים לקטע הקוד הבא, עבור מחשב בו ישנם שלושה רגיסטרים. **הניחו כי בסוף קטע הקוד A,B,D חיים.**

אם לאחר הפעם הראשונה בה מסתיים שלב ה actual-spill התוכנית ניתנת לצביעה, רישמו את הצביעה. אחרת, שכתבו את התוכנית כך שתכלול את הטיפול ב spilling.

(אין צורך להריץ את האלגוריתם פעם נוספת.)

M : = 4 ; N := 7 ; P := 9 ; Q := 4 ; R := 5; N := Q ; P := P + Q ; R := P + Q ; N : = R

סעיף ב (7 נקודות)

הוכיחו \ הפריכו:

בקוד MIPS שבו Temporaries במקום רגיסטרים, ובנוסף מתקיימת בו התכונה:

"לכל Temporary יש בדיוק נקודת def אחת ויחידה" מתקיימת התכונה:

טווח החיות הוא מנקודת ה def (היחידה) ועד נקודת ה use האחרונה

(האחרונה לפי מספר שורה בקובץ ה MIPS).