מרצה: נעם רינצקי מתרגל: דוד טרביז חומר: פתוח משך: שלוש שעות

מבחן בקומפילציה – 2019/20 – מועד ב

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 / Linking / Loading /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) נקבע כי הפרמטרים יוכנסו למחסנית בסדר הפוך מסדרם ברשימת הארגומנטים..
ב. (4 נקודות) נמצאה כי יש בתוכנית מחרוזת קבועה.
ג. (4 נקודות) נתגלה כי הקוד של הפרוצדורה printf מהספריה הסטנדארטית אינו נמצא.
ד. (4 נקודות) נתגלה כי **בכל** פעם שמתבצעת הפקודה x = 42 + y ערכו של y הינו 0.
ה. (4 נקודות) נמצא כי שמות כל המשתנים בתוכנית מתחילים באות x.

<u>שאלה 2 (20 נקודות)</u>

הוכח או הפרך: הדקדוק הבא הינו חד משמעי.

S ::= A$

A ::= A A b

A ::= A

<u>שאלה 3 (20 נקודות)</u>

הוחלט להוסיף לשפת פיקאסו את האפשרות לזהות שימוש במשתנים לוקאליים לא מאותחלים בזמן ריצה.
תארו את השינויים הנדרשים בשלב יצירת הקוד בכדי לתמוך בשינוי.
לדוגמא, בתוכנית הבאה יש להודיע בזמן ריצה כי יש שימוש במשתנה לא מאותחל (x) בפקודה האחרונה.

```
int x;
int y := 7;
if (y > 10) { x := 100; }
int z := x + 1;
```

שאלה 4 (25 נקודות)

נאמר כי משתנה X תלוי במשתנה Y אם ערכו של Y משמש (ישירות או בעקיפין) לחישוב ערכו של X.
לדוגמא, בקטע הקוד הבא C תלוי ב X, B,Y ו Z אך אינו תלוי ב T .

```
Y := T;
Y := Z + 5;
if (X > 0) {
  X := Y * 2;
} else {
  X := Y + B;
}
C = X;
```

הגדירו אנליזה סטאטית זכרו לאנליזה יש 5 אלמנטים: D, V, ⊔,F ,I
1. על האנליזה להיות קונסרבטיבית (sound) – כלומר, אם ייתכן
2. חלק מהציון יקבע על פי הדיוק (precision)

הדגימו את האנליזה על התוכנית הדוגמא.

שאלה 5 (15 נקודות)

במחשב שלושה רגיסטרים: R1,R2,R3.
רגיסטר R1 אינו יכול להכיל את תוצאת פעולת כפל.
הפעילו את אלגוריתם הקצאת הרגיסטרים באמצעות צביעה שנלמד בכיתה על התוכנית הבאה:

```
X := 0
W := 1
Z := 2
Y := Z * W
Z := Y
W := W + X
```

1. (5 נקודות) חשבו את אינפורמציית ה liveness בכל נקודה בתוכנית לאחר התכנסות האלגוריתם.
2. (5 נקודות) ציירו את גרף ה interference.
3. (5 נקודות) הראו את הרצת אלגוריתם הצביעה.