

Alon Kwart 201025228 kwart@campus.technion.ac.il

Yonathan Bettan 302279138 yonibettan@gmail.com

שאלה 1 - RTTI

1. קראו את [פרק 5.6 בחוברת השקפים](#) בנושא RTTI. מהו מנגנון RTTI? סכמו בשני משפטים.
מנגנון ה-RTTI הינו מנגנון המספק מידע בזמן ריצה על ערכים השמורים בזכרון. המידע המסופק על ידי המנגנון מסמל למחשב את הדרך בה יפרש וינתח את תוכן הערכים בזכרון.
2. האם בשפת C יש מנגנון RTTI?
אם כן - תארו אותו.
אם לא - הסבירו למה.
בשפת C אין את מהגנון ה-RTTI וזאת משום שהמנגנון שומר מידע 'מאחורי הקלעים', כלומר מידע שאינו חשוף למתכנת. חלק מיחודיות שפת C היא בכך שאין עלות המוחבאת מהמשתמש. מימוש מנגנון זה בשפת C היה פוגע בעקרון זה שכן לכל משתנה היה צורך להדביק מצביע למימוש המנגנון שלו.
3. הסבירו: כיצד מנגנון איסוף אשפה משתמש במנגנון RTTI?
ניתן לתת מספר תשובות לשאלה זו:
(a) כאשר מנגנון איסוף אשפה בוחר לשחרר אזור זכרון שהוקצה למשתנה, עליו לדעת את גודל אזור הזכרון אותו הוא הולך לשחרר. מנגנון ה-RTTI יכול לספק את המידע הרלוונטי לכך, כמו כן האם תא הוא מצביע לעוד אזור זכרון שצריך לשחרר.
(b) באלגוריתמים שנלמדו בתרגול יש צורך בניתוח מבנה משתנה. לדוגמה באלגוריתם Mark & sweep בעת מעבר על המשתנים לאחר שסומנו, יש צורך בהבנה היכן ממוקמים מצביעים ולהכין הם מצבעים.
4. תארו שימוש אחר (שאינו איסוף אשפה) למנגנון RTTI.
(a) ניתוח טיפוס משתנה בזמן ריצה – זהו דוגמה למימוש החלקי של המנגנון בשפת C++ אשר מניב את היכולת לשימוש ב-typeid.
(b) העתקה עמוקה של מבנה\משתנה על ידי מנגנון RTTI ניתן לנתח האם להעתיק אזור המוצבע על ידי האובייקט.

שאלה 2 - KOTLIN

- ענו על הסעיפים הבאים בהקשר של שפת Kotlin:
1. מהם הפקודות האטומיות בשפה? [נמקו](#).
 - "==" – השמה.
 - ";" – פעולה ריקה.
 - "if, else, when, is, in..." – פעולות על בסיס מילים שמורות בשפה.

- Sequencers – בסעיפים הבאים.
- 2. מהם בנאי הפקודות בשפה? לאילו בנאים תיאורטים הם מתאימים? **נמקו**.
 - Block Commands – קיים בפרט הבנאי הסדרתי, מאחר וניתן לבנות שגרות סדרתיות, סקופ {} כבשפת ג'אווה.
 - Conditional Commands – באמצעות המילים השמורות בשפה ... else ... if.
 - Iterative Commands – באמצעות המילים השמורות בשפה: while, for... כגון
for (item in collection)
- 3. מהם ה-Sequencers של השפה? ישנם שלושה:
 - Break, Continue – שליטה בלולאה.
 - Return – חזרה משגרה.
 - Label – תיוג נק' בקוד.
 - Throw – זריקת חריגה.
- 4. מהם סוגי המערכים הקיימים בשפה? מה קורה בחריגה מגבולות מערך? בשפה ישנם מספר סוגי מערכים:
 - Static Arrays – מגדירים את גודלם בזמן הגדרתם ולא ניתן לשנות את גודלם, נשמרים על המחסנית וחריגה מהגבולות תביא לשגיאה.
 - Dynamic arrays –
 - ניתן להגדיר מערך שגודלו יקבע רק בזמן ריצה.
 - ניתן לשנות את תוכנם לאחר הגדרתם.
 - לא ניתן לשנות את גודלם לאחר הגדרתם.
 - ניתן גם לומר כי יש Flexible Arrays, Associative Arrays על ידי שימוש ב- ArrayList, HashMap בהתאמה.
- 5. האם קיימים מנגנוני איסוף אשפה בשפה? אם כן, פרטו על אחד מהם.

Kotlin יש מנגנון איסוף אשפה. המנגנון שרוץ תלוי בהגדרות הסביבה המריצה את התוכנית, לכן אם תוכנית תרוץ בסביבת JVM תהא לה את מנגנון איסוף האשפה של JAVA.

שאלה 3 - BASH

ענו על הסעיפים הבאים בהקשר של שפת bash:

1. סווגו את מערכת הטיפוסים שלה לפי הקריטריונים שנלמדו בתרגול ובהרצאה.
1. Untyped:Existence - בעוד ניתן לבצע פעולות אריתמטיות כלל המשתנים בשפה הם מאותו הסוג – *character strings*.
2. Sophistication level: מאחר ואין Typing – 1, כלומר degenerated type.
3. Orthogonality: מאחר ואין הבדל בין סוגי המשתנים אין אפליה בין משתנים שונים.
4. Strength: מאחר ואין טיפוסים אין אכיפה, בפרט ניתן לבצע המרה של מילה למספר ולקבל בכך ערך 0. מכך כי השפה היא Weakly Typed.
5. Time of enforcement: דינאמית – מאחר ואיננו מקמפלים את הקוד אלא משתמשים באינטרפרטר, הבדיקות נעשות בזמן ריצה.

6. Equivalence: כן, העברת משתנה שאינו על פי דרישת המתכנת תגרור שגיאה רק על פי אופי השגרה בלבד.

7. Flexibility: אין טיפוסים ולכן השפה מאוד גמישה.

2. חזרו על [שאלה 2](#) עבור bash.

1. הפקודות האטומיות הן:

- פקודות הצבה - e.g. `x = 9`
- מחיקת משתנה - e.g. `unset x`
- פקודות sequencers, אנו נדרשים לענות על כך ללא קשר בסעיף 3.
- פקודה ריקה.

2. נתאר את בנאי הפקודות:

- Block Command – הבנאי המתאים ל `{}`.
- Conditional Command – לדוגמה באמצעות המילים השמורות:

1. `If ... then:`

2. `Case ...`

- Iterative Command – לדוגמה באמצעות המילים השמורות

1. `for ... in ...; do:`

2. `while`

3. `until`

3. Sequencers של שפת Bash הן: `"exit", "continue", "break", "return"`.

4. מערכים בשפת Bash הם מסוג Flexible arrays, ניתן להגדיל ולהקטין אותם בזמן ריצה, ניתן לשנות את תוכנם בזמן ריצה, אך הם Zero Based ולכן גם מימוש המספק אסוציאטיביות בגישות אינו בעצם מסווה את הגישות על פי בסיס המערך.

5. בשפת Bash אין מנגון איסוף אשפה.

3. כיצד נקבעת נקודת התחילה של התכנית בשפת bash? מהם "גבולות" התכנית? האם השפה אוטרקית?

קטע קוד בשפת Bash מתחיל בתחילת הקובץ ונגמר בסופו.

שפת Bash איננה אוטרקית – ניתן להפעיל קבצי קוד שנכתבו במקומות אחרים ללא תלות בקוד הנתון לדוגמה, הפעלת קובץ Bash אחר או לחילופין הפעלת תוכנית בשפה אחרת. בכך יורצו כחלק מהתוכנית קטעי קוד אשר אינם שיכים לתוכנית הרצה בלבד (אם מספר תוכניות קוראות לאותו הקובץ לדוגמה).