

העתקה, השמה והמרה

בנאי מעתיק

דיברנו על סוגים מיוחדים של בנאים. אחד מהם הוא בנאי ללא פרמטרים. עוד בנאי מיוחד הוא **בנאי מעתיק**. בנאי מעתיק למחלקה T הוא בנאי המקבל פרמטר אחד בלבד, שהסוג שלו הוא:

`const T&`.

הקומפיילר קורא לבנאי הזה אוטומטית בכל פעם שצריך להעתיק עצם מהסוג T לעצם חדש, למשל, כשמעבירים פרמטרים לפונקציות.

אם לא מגדירים בנאי מעתיק, ברירת המחדל היא לבצע העתקת סיביות (`bitwise copy`). זה בסדר כשמדובר במחלקות פשוטות (`Point`) אבל לא טוב כשמדובר במבנים מורכבים עם מצביעים.

במקרה שברירת-המחדל לא מתאימה, אנחנו צריכים להגדיר בעצמנו בנאי מעתיק שיבצע "העתקה עמוקה".

חידה: מדוע הפרמטר חייב להיות מסוג `const T` ולא פשוט מסוג `T`?

תשובה: כי כדי להעביר פרמטר מסוג T , הקומפיילר צריך לקרוא לבנאי המעתיק, אבל אנחנו מגדירים את הבנאי הזה עכשיו!

ראו הדגמה של בנאי מעתיק בתיקיה 1.

אופרטור השמה

אופרטור השמה (`=`) מגדיר איך להעתיק עצמים. חשוב במיוחד להגדיר אותו נכון כשהעצמים הם "עמוקים" (כוללים הקצאת זיכרון דינמית). בדרך כלל, במקרה זה נרצה להגדיר שלוש שיטות: בנאי מעתיק (`copy constructor`), מפרק (`destructor`), ואופרטור השמה (`assignment operator`). ראו תיקיה 1.

בנאי מעתיק לעומת אופרטור השמה

העתקת עצמים מתבצעת בארבעה מקרים:

1. כשמגדירים עצם חדש מתוך עצם קיים (למשל `Complex a=b` או `Complex a(b)`).
 2. כשמעבירים פרמטר לפונקציה `by value`.
 3. כשמחזירים ערך מפונקציה `by value`.
 4. בפעולת השמה של עצם קיים לעצם קיים אחר (למשל `Complex a; a=b`).
- במקרים 1, 2, 3 הקומפיילר קורא לבנאי מעתיק; במקרה 4 הקומפיילר קורא לאופרטור השמה.
- שימו לב:** כשכותבים `Complex a=b` נקרא לבנאי מעתיק ולא אופרטור השמה, כי נבנה כאן עצם חדש.

אופרטורי המרה

סוג מיוחד של אופרטורים הוא **אופרטורי המרה**. הם הולכים ביחד עם **בנאי המרה**:

- בנאי המרה ממיר ממחלקה אחרת למחלקה שלנו. לדוגמה ראו במחלקה Fraction בתיקה 5, עבודה הגדרנו בנאי המרה ממספר שלם.

- אופרטור המרה ממיר מהמחלקה שלנו למחלקה אחרת. לדוגמה ראו במחלקה Fraction בתיקה 5, עבודה הגדרנו אופרטור המרה למספר ממשי.

האם אפשר לשים גם בנאי המרה וגם אופרטור המרה? -- אפשר, אבל זה עלול לבלבל את הקומפיילר, כי במקרים מסוימים יהיו לו שתי דרכים לבצע המרה והוא לא יידע באיזו מהן להשתמש. פתרון אפשרי הוא להשתמש במילה השמורה explicit. מילה זו אומרת לו להפעיל המרה רק כשמבקשים אותה באופן מפורש; ראו דוגמה בתיקה 5.

המילה explicit נועדה גם למנוע שגיאות לוגיות ולהפוך אותן לשגיאות קומפילציה; ראו דוגמה בתיקה 4.

מקורות

- מצגת של אופיר פלא.
- <https://stackoverflow.com/q/49092801/827927>
- איך לכתוב אופרטור השמה עמוק בשתי שורות
<https://chara.cs.illinois.edu/sites/cgeigle/blog/2014/08/27/c/opy-and-swap>

סיכום: אראל סגל-הלוי.