

## תכנות מונחה עצמים בפייתון

תכנות מונחה עצמים הוא מתודולוגיה תכנותית שמפרידה בין חלקי קוד לאובייקטים שמתקשרים בניהם. הרעיון של תכנות מונחה עצמים הוא פירוק התוכנית לחלקים עצמיים שמתקשרים בניהם כך שלא נצטרך למחזר קוד, כלומר כל שינוי שמשותף לכמה חלקים בקוד יתבצע במקום אחד במקום בכל חלק בנפרד. הגישה מנסה לחקות את העולם האמיתי בכך שהיא מציגה תכונות והתנהגויות משותפות במבנה אחד. כאשר הקוד מאורגן לפי אובייקטים המייצגים עצמים, הדבר מאפשר שימוש חוזר בתוכנה, עם אפשרות טובה להרחיב את הקוד גם בתכונות אחרות, כמו כן מעבר טבעי יותר בין התכנון של הקוד ומימוש שלו. כבר בשפת C נראים ניצנים לשיטה עם פיתוח משתנה מטיפוס struct שניתן להגדיר לו "מהות" (מה הוא בא לייצג) ותכונות, למשל בן אדם - יש לו שם, גובה, מוצא, טמפרמנט וכו'. בשפות שממשיכות את C ניתן גם להגדיר למבנה שיטות, כלומר איך האובייקט מתנהג, למשל אדם יש לו את השיטה "להגיד שלום", "ללכת", "להשתעל", "להוציא את הילד מהגן" וכו'. בג'אווה ובפייתון תכנות מונחה עצמים מיוצג במחלקות שהן התבנית של העצם, דהיינו התכונות וההתנהגויות המשותפות לכל האובייקטים מאותו המבנה. למחלקות יכולות להיות: שדות (fields) מאפייני המחלקה כלפי פנים, תכונות (properties) המגדירים מאפיינים של המחלקה כלפי חוץ, ושיטות (methods) שהן פונקציות הפועלות של משתני המחלקה או מגדירות את התנהגות העצם. אובייקט הוא בעצם דוגמא (אינסטנס) לעצם מטיפוס המחלקה, ניקח למשל את הדוגמא שהצגנו מקודם - אדם, לאדם יש תכונות כמו שם, גובה, מוצא שלרוב אפשר לראות כלפי חוץ. יש לו גם שדות כמו מצב נפשי, מצב בריאותי וכו' שעלולים לשנות את מצבו החיצוני, אבל אינם גלויים כלפי חוץ. ויש לו גם שיטות שמתארות את ההתנהגות שלו או פועלות על המשתנים אחרים, למשל בנאדם שמצבו הבריאותי לא תקין יכול להפעיל איזו שיטה שתשנה את הגוון עור שלו וכו'. אובייקט הוא דוגמא לטיפוס מהמחלקה, אם המחלקה מייצגת "בן אדם", אז אובייקט הוא למשל "אורנית" או "בני" וכו'.

### מאפייני השיטה-

המאפיינים המרכזיים של השיטה הם: כימוס (encapsulation), הפשטת נתונים (data abstraction), ירושה (inheritance) ורב צורתיות (polymorphism).

כימוס - מהמילה כמוס כלומר מוסתר (כמו סוד כמוס לפרה ולסוס), הוא מצב בו כל אובייקט שומר מצב פרטי במחלקה, כך שלאובייקטים אחרים אין גישה ישירה למצב הזה, הם יכולים רק לקרוא לשיטות מרשימה של שיטות ציבוריות. אז האובייקט מנהל את המצבים של עצמו דרך שיטות, ואף מחלקה אחרת לא יכולה לגעת באותן שיטות אלא אם ניתן לה רשות.

נניח יש לנו מחלקה של חתול ומחלקה של בן אדם, והמחלקות מתקשרות בניהן. לחתול נניח יכולים להיות שדות כמו אנרגיה, מצב רוח, וכו', וכמו כן יש לו שיטות פרטיות כמו "לייל" או "להקיא כדור פרווה". המחלקה של הבן אדם לא יכולה להפעיל את המתודה של החתול "לייל", אבל היא יכולה לבצע מתודה של בן אדם שיכול לעורר את המתודה "לייל" של החתול, כמו "ללטף" או "לבעוט".

פישוט - אפשר לראות את הפישוט כהמשך טבעי לכימוס. בעיצוב של תוכנית מונחת עצמים, תוכניות לעיתים קרובות גדולות מאוד, ואובייקטים מופרדים מתקשרים בניהם הרבה, אז לתחזק קוד בסיס כזה למשך שנים עם שינויים לאורך הדרך הוא מסובך. פישוט הוא רעיון שנועד להקל על הבעיה הזו. מימוש הפשטה אומר שכל אובייקט אמור לחשוף רק מנגנון ברמה גבוה לשימוש בו. המנגנון הזה אמור להסתיר פרטי מימוש פנימיים, ואמור לחשוף רק פעולות שרלוונטיות למשתמש או לאובייקטים אחרים. ניקח לדוגמא טלוויזיה, היא עושה הרבה מאחורי הקלעים, אבל כל מה שאנחנו עושים בשביל להשתמש בה הוא ללחוץ על כפתורים בשלט. אנחנו מצפים שהמנגנון הזה יהיה פשוט לשימוש ושישמר לאורך זמן.

ירושה - אובייקטים הרבה פעמים זהים מאוד אך אינם זהים לחלוטין.



כדי שנוכל לשמור על מבנה זהה בין האובייקטים אך עם שינויים בניהם נשתמש בירושה. כשמחלקה יורשת ממחלקה אחרת היא בעצם לוקחת את כל המאפיינים של המחלקה המורשת, ומוסיפה לה מאפיינים משלה.

למשל ניקח את המושג ציפור יש ציפורים שיכולות לעוף לשחות או לקרוא "קוקוריקו", ויש גם עופות שאין להם אף אחת מהשיטות האלה, אך המשותף למשפחת העופות זה שיש להם כנפיים מקור והם מתרבים בהטלת ביצים.

אם התוכנית שלנו תצטרך להשתמש באובייקט תרנגולת, ברווז וברבור אנחנו יכולים ליצור היררכיית ירושה כך שהברבור ירש מהברווז, והברווז והתרנגולת ירשו ממחלקת "עוף", ואז כל מחלקה תוסיף מה שרלוונטי לה לתכונות שהיא יורשת מהן.

פולימורפיזם - מקור המילה מיוונית ופרושה רב צורתיות.

אנחנו כבר הבנו את הרעיון של ירושה ויודעים את הכוח שלה, אבל לפעמים כל מחלקה שיורשת תכונה או שיטה מסוימת מפרשת אותה אחרת ממה שהמחלקה המורשת מפרשת אותה למשל אם למחלקת אדם יש תכונה "מקום מגורים", ומתודה "להגיד שלום" אם ניצור אינסטנס של בן אדם מישראל ואחד מספרד כל אחד יפרש את המאפיינים האלה אחרת, לאחד יקראו נגיד יוסי ולשני חוליו, אחד יגיד "שלום" והשני "hola" וכו'.

פולימורפיזם מאפשר להשתמש במחלקה בדיוק כמו במחלקת האב שלה, כלומר יש לה בדיוק את אותם שדות, אבל כל מחלקת יורשת שומרת על המאפיינים האלה כפי ראות עיניה.

הפולימורפיזם נותן דרך שבה נוכל לשמור כמה אינסטנסים של מחלקות שונות אך יורשות מאותה מחלקת אב בתוך מקום אחד ולהשתמש בשיטה או תכונה ממחלקת האב כפי שהמחלקות היורשות ממשות אותן, מבלי לחשוש לשגיאות.