



# Πολυμορφισμός

---

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟ ΕΚΠ/ΚΟ ΥΛΙΚΟ  
(Παρ. 4.5, Σελ. 105)



# Ορίζοντας την Κατάλληλη Συμπεριφορά

---

**Πολυμορφισμός** είναι η ικανότητα να συμπεριφερόμαστε διαφορετικά ανάλογα με το αντίστοιχο πλαίσιο.

Ας υποθέσουμε ότι βρίσκεστε στο σχολείο, στην αίθουσα διδασκαλίας. Εκείνη τη στιγμή συμπεριφέρεστε ως μαθητής/μαθήτρια. Το απόγευμα, με την παρέα σας, συμπεριφέρεστε ως φίλος/φίλη. Αν πάτε να ψωνίσετε, θα συμπεριφερθείτε ως πελάτης. Στο σπίτι σας, μπροστά στους γονείς σας συμπεριφέρεστε ως γιός/κόρη.

Μπορείτε να αναγνωρίσετε ανάλογη συμπεριφορά στους εκπαιδευτικούς σας;

# Ορίζοντας την Κατάλληλη Συμπεριφορά

---

Μήπως και το κινητό σας παρουσιάζει συμπτώματα πολυμορφισμού;

- άλλοτε συμπεριφέρεται ως **τηλέφωνο**,
- άλλοτε ως **κάμερα**,
- άλλοτε ως **mp3-player** και
- άλλοτε ως **ραδιόφωνο**.

Μήπως πατάτε το ίδιο κουμπί για να ανοίξει και να κλείσει; Είναι και το κουμπί πολυμορφικό!

# Ορίζοντας την Κατάλληλη Συμπεριφορά

---

Μια μορφή πολυμορφισμού έχουμε όταν, αντί για το αυτόματο σύστημα κεντρικού κλειδώματος, χρησιμοποιήσουμε τα κλειδιά για να κλειδώσουμε το αυτοκίνητό μας. Και στις δύο περιπτώσεις το αποτέλεσμα είναι το ίδιο. Με βάση όμως το εργαλείο που ενεργοποιούμε κάθε φορά αλλάζει και ο τρόπος υλοποίησης της λειτουργίας.

- Τρόπος οδήγησης
- Τρόπος μαγειρέματος

# Πολυμορφισμός

---

Αντίστοιχα με τις συμπεριφορές και τις λειτουργίες των οντοτήτων στο φυσικό κόσμο, οι συμπεριφορές των αντικειμένων στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μπορούν να είναι επίσης πολυμορφικές. Τα αντικείμενα μπορούν δηλαδή να υποστηρίζουν συμπεριφορές (μεθόδους) με κοινό όνομα και τον ίδιο βασικό σκοπό αλλά με διαφορετική λειτουργική υλοποίηση. Κάθε φορά που καλείται μια πολυμορφική λειτουργία, το πρόγραμμα αποφασίζει ποια από τις διαφορετικές μεθόδους με την ίδια ονομασία θα ενεργοποιηθεί, με βάση την κλάση του αντικειμένου στην οποία απευθύνεται η εφαρμογή της λειτουργίας.

# Πολυμορφισμός

---

**Πολυμορφισμός** (polymorphism) είναι μια ιδιότητα του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού με την οποία μια λειτουργία μπορεί να υλοποιείται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους.

# Πολυμορφισμός αριθμητικού τελεστή

---

Στον προγραμματισμό πιθανόν να έχετε ήδη συναντήσει το φαινόμενο του πολυμορφισμού χωρίς να το αντιληφθείτε! Για παράδειγμα, όταν χρησιμοποιείτε το σύμβολο «+». Σε ορισμένες γλώσσες προγραμματισμού, ο αριθμητικός τελεστής «+» προσαρμόζεται ή συμπεριφέρεται διαφορετικά, σύμφωνα με τον τύπο των δεδομένων που καλείται να «προσθέσει».

Αν του δοθούν δύο αριθμοί, το 20 και το 40, τότε θα τους προσθέσει και θα βγάλει ως αποτέλεσμα το 60.

# Πολυμορφισμός αριθμητικού τελεστή

---

Αν όμως του δοθούν δύο συμβολοσειρές, όπως το «Γεια » και το «σας», τότε ο αριθμητικός τελεστής «+» θα προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα, θα αλλάξει δηλαδή μορφή και αντί για την κλασική πρόσθεση θα εκτελέσει μία άλλη πράξη, που έχει νόημα στον χώρο των συμβολοσειρών, και είναι αυτή της συνένωσης (*concatenate*).

Έτσι, η πρόσθεση των συμβολοσειρών «Γεια» και «σας» θα έχει ως αποτέλεσμα τη συμβολοσειρά «Γεια σας».



# Πολυμορφισμός αριθμητικού τελεστή

---

Δε χρησιμοποιούμε δηλαδή διαφορετικό τελεστή όταν τα δεδομένα μας είναι συμβολοσειρές και όχι αριθμοί. Απλώς αλλάζει η συμπεριφορά του τελεστή. Παρόμοια, αν στον τελεστή «+» δοθεί η συμβολοσειρά «**Καλώς ήρθες** » και ο αριθμός 2020, τότε θα μετατρέψει τον αριθμό 2020 στη συμβολοσειρά «**2020**» και θα πραγματοποιήσει στη συνέχεια την συνένωση των συμβολοσειρών «Καλώς ήρθες » και «2020». Το αποτέλεσμα της «πρόσθεσης» αυτής θα είναι η συμβολοσειρά «**Καλώς ήρθες 2020**».

# Υποθετική συνάρτηση: Πρόσθεση()

Πίνακας 4.1. Περιπτώσεις κλήσης και αποτελέσματα της συνάρτησης «Πρόσθεση()»

Συνάρτηση Πρόσθεση (a, b) ΑΡΧΗ ... ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ	
Είσοδος	Έξοδος
Πρόσθεση(20,40)	60
Πρόσθεση(«Γεια », «σας!»)	«Γεια σας!»
Πρόσθεση(«Καλώς ήρθες », 2019)	«Καλώς ήρθες 2019»

# Παράδειγμα: “Γεωμετρικά σχήματα”

---

- Στην παράγραφο 4.4 σχεδιάσαμε το διάγραμμα κλάσεων των γεωμετρικών σχημάτων και συναντήσαμε τη μέθοδο «ΥπολογισμόςΕμβαδού()» στα διάφορα σχήματα.
- Η κλάση καθενός από τα σχήματα διαθέτει την ίδια ακριβώς μέθοδο, ο υπολογισμός όμως του εμβαδού για κάθε σχήμα γίνεται με διαφορετικό μαθηματικό τύπο (Πίνακας)...

# Παράδειγμα: “Γεωμετρικά σχήματα”

Πίνακας 4.2. Υπολογισμός εμβαδού γεωμετρικών σχημάτων

Τρίγωνο	Παραλληλόγραμμο	Κύκλος
$\text{Εμ} \leftarrow \text{Βάση} * \text{Υψος} / 2$	$\text{Εμ} \leftarrow \text{Μήκος} * \text{Πλάτος}$	$\text{Εμ} \leftarrow 3.14 * \text{Ακτίνα} * \text{Ακτίνα}$

Η λειτουργία αυτή είναι συνεπώς πολυμορφική και, κατά την εκτέλεση της εφαρμογής, ενεργοποιείται η κατάλληλη μέθοδος υπολογισμού του εμβαδού ανάλογα με το γεωμετρικό σχήμα.

# Μέθοδοι

---

Με αφορμή το παράδειγμα του υπολογισμού εμβαδού είναι ενδιαφέρον να δούμε πώς γράφονται οι μέθοδοι. Ουσιαστικά πρόκειται για υποπρογράμματα, όπως αυτά που έχετε ήδη μάθει να γράφετε.

Μόνο που ενώ οι γνωστές σας διαδικασίες και συναρτήσεις εντάσσονταν απευθείας στο κύριο πρόγραμμα, η κάθε αντικειμενοστραφής μέθοδος εντάσσεται σε μια κλάση και «περιορίζεται» στα δεδομένα που αυτή περιέχει.

# Μέθοδοι

---

Αν θεωρήσουμε λοιπόν ότι η γλώσσα προγραμματισμού υποστηρίζει το παραπάνω μοντέλο, ο κώδικας υλοποίησης της πολυμορφικής μεθόδου «ΥπολογισμόςΕμβαδού()» για κάθε ένα από τα τρία γεωμετρικά σχήματα του παραδείγματός μας παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα...

Πίνακας 4.3. Κώδικας υλοποίησης της μεθόδου «ΥπολογισμόςΕμβαδού()» των τριών γεωμετρικών σχημάτων

Τρίγωνο	Παραλληλόγραμμο	Κύκλος
<p><b>ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ</b></p> <p>ΥπολογισμόςΕμβαδού ( ) :</p> <p><b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ</b></p> <p><b>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</b></p> <p><b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ:</b> Εμ</p> <p><b>ΑΡΧΗ</b></p> <p>Εμ &lt;- Βάση*Υψος/2</p> <p>ΥπολογισμόςΕμβαδού &lt;- Εμ</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ</b></p>	<p><b>ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ</b></p> <p>ΥπολογισμόςΕμβαδού ( ) :</p> <p><b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ</b></p> <p><b>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</b></p> <p><b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ:</b> Εμ</p> <p><b>ΑΡΧΗ</b></p> <p>Εμ &lt;- Μήκος*Πλάτος</p> <p>ΥπολογισμόςΕμβαδού&lt;-Εμ</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ</b></p>	<p><b>ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ</b></p> <p>ΥπολογισμόςΕμβαδού ( ) :</p> <p><b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ</b></p> <p><b>ΣΤΑΘΕΡΕΣ</b></p> <p>Π=3.14</p> <p><b>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</b></p> <p><b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ:</b> Εμ</p> <p><b>ΑΡΧΗ</b></p> <p>Εμ &lt;- Π*Ακτίνα*Ακτίνα</p> <p>ΥπολογισμόςΕμβαδού &lt;- Εμ</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ</b></p>

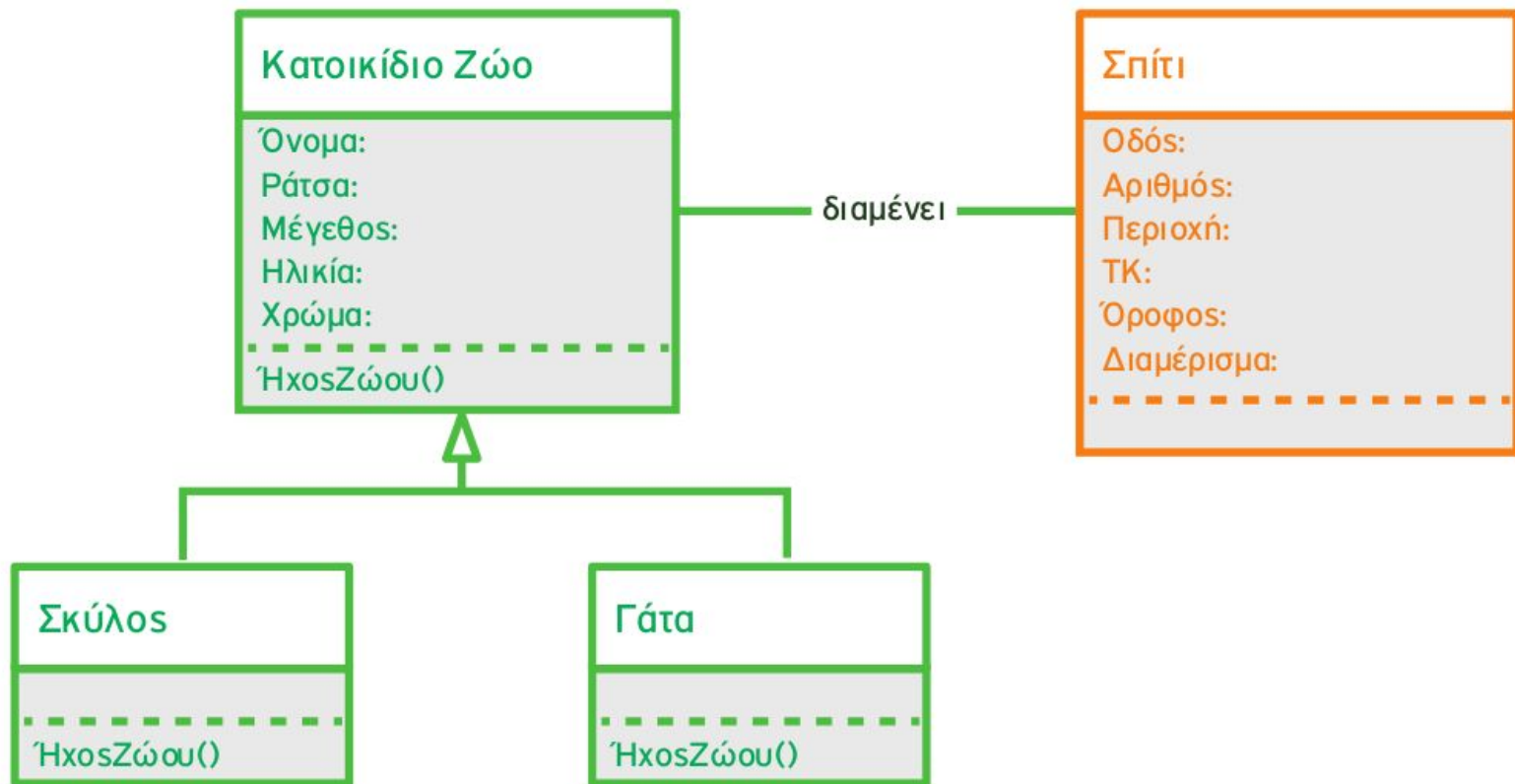
# Παράδειγμα: “Η φάρμα των ζώων”

---

Κάθε κατοικίδιο ζώο ταυτοποιείται με βάση το όνομα, τη ράτσα, το μέγεθος, την ηλικία και το χρώμα του ενώ, επιπλέον των υπολοίπων, διαθέτει τη λειτουργία «**ΗχοςΖώου()**», η οποία ενεργοποιεί τον κατάλληλο ήχο για κάθε είδος κατοικίδιου.

Για την υποστήριξη της παραπάνω λειτουργικότητας απαιτείται ο ορισμός των κλάσεων «Σπίτι», «Κατοικίδιο Ζώο», «Σκύλος» και «Γάτα» συμπεριλαμβάνοντας ως ιδιότητες τα δεδομένα κάθε κλάσης και τη μέθοδο «**ΗχοςΖώου()**». Η διαγραμματική αναπαράσταση των παραπάνω κλάσεων του ηλεκτρονικού παιχνιδιού και των μεταξύ τους σχέσεων φαίνεται παρακάτω...





Εικόνα 4.14. Διάγραμμα κλάσεων ηλεκτρονικού παιχνιδιού «Η Φάρμα των Ζώων»

# Παράδειγμα: “Η φάρμα των ζώων”

---

Παρατηρούμε ότι η μέθοδος «`ΗχοςΖώου()`» είναι πολυμορφική, διότι κάθε ζώο κάνει διαφορετικό ήχο και συνεπώς η λειτουργία αυτή πρέπει να αναπαράγει διαφορετικό αρχείο ήχου ανά περίπτωση.

Εάν υποθεθεί ότι έχουμε στη διάθεσή μας τη συνάρτηση «ΑναπαραγωγήΉχου (“`όνομα_αρχείου_ήχου.mp4`”»)» και τα αρχεία «`νιάου.mp4`» και «`γαβ.mp4`», τότε ο παρακάτω πίνακας (4.4) αποτυπώνει τον κώδικα υλοποίησης της πολυμορφικής συνάρτησης για τις περιπτώσεις του σκύλου και της γάτας...

Πίνακας 4.4. Κώδικας υλοποίησης της μεθόδου «ΉχοςΖώου()» για τον σκύλο και τη γάτα

Σκύλος	Γάτα
<p><b>ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ</b> ΉχοςΖώου ()</p> <p><b>ΑΡΧΗ</b></p> <p>    <b>ΚΑΛΕΣΕ</b> ΑναπαραγωγήΉχου ("γαβ.mp4")</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ</b></p>	<p><b>ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ</b> ΉχοςΖώου ()</p> <p><b>ΑΡΧΗ</b></p> <p>    <b>ΚΑΛΕΣΕ</b> ΑναπαραγωγήΉχου ("νιάου.mp4")</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ</b></p>