

Προγραμματισμός 101

Αυτός ο πόρος θα καλύψει τα βασικά του προγραμματισμού στον FIRST® Διαγωνισμό

Ρομποτικής. Καλύπτει C++, Java / Kotlin και LabVIEW.

Πρώτο επίπεδο: Να κάνετε το ρομπότ σας να λειτουργεί

1. Επιλογή γλώσσας προγραμματισμού: Java, C ++ ή LabVIEW

- **H Java** είναι μια γλώσσα κειμένου που διδάσκεται συνήθως στα γυμνάσια και χρησιμοποιείται για τις εξετάσεις AP CS. Είναι μια "ασφαλής" γλώσσα που τρέχει στο δικό της εικονικό περιβάλλον. Αν και γενικά δεν επηρεάζει τον διαγωνισμό FIRST Robotics, αυτό το εικονικό περιβάλλον, γνωστό και ως JVM, σημαίνει ότι τα προγράμματα Java είναι αισθητά πιο αργά από τις μεταγλωττισμένες γλώσσες όταν χρησιμοποιούνται για υπολογιστικά εντατικές εργασίες. Η Java επιλέγεται συχνά λόγω της ευκολίας χρήσης και της διασταυρούμενης συμβατότητάς της. Οι ομάδες που χρησιμοποιούν Java περιλαμβάνουν [_254,125,503,4911](#) [και](#) [1241](#).
- **H C++** είναι μια γρήγορη γλώσσα προγραμματισμού κειμένου. Χρησιμοποιείται στη βιομηχανία για συστήματα πραγματικού χρόνου λόγω της ισχύος και της αποτελεσματικότητάς του, αλλά η καμπύλη μάθησης είναι πολύ πιο απότομη από την Java. Η C++ εξελίχθηκε από τη γλώσσα προγραμματισμού C και ο συνδυασμός ιστορικών και σύγχρονων χαρακτηριστικών οδηγεί μερικές φορές σε συγκεχυμένη σύνταξη ή / και απροσδόκητες συμπεριφορές. Οι ομάδες του FIRST Robotics Competition το χρησιμοποιούν κυρίως λόγω της ταχύτητας, της ευελιξίας και των εκτεταμένων μαθηματικών βιβλιοθηκών του. Οι ομάδες που χρησιμοποιούν C++ περιλαμβάνουν [971](#) και [1678](#).
- **To LabVIEW** είναι μια γραφική γλώσσα προγραμματισμού ροής δεδομένων που αναπτύχθηκε από την National Instruments (NI) για χρήση από μηχανικούς και τεχνικούς. Το LEGO WeDo και Οι γλώσσες Mindstorms που χρησιμοποιούνται για το FIRST LEGO League Jr και το FIRST LEGO League είναι παράγωγα του LabVIEW. Έτσι, οι μαθητές που προέρχονται από αυτά τα προγράμματα μπορεί να το βρουν οικείο. Σε ένα διάγραμμα LabVIEW, είναι πολύ εύκολο να επωφεληθείτε από προηγμένες

υπολογιστικές δυνατότητες, όπως η παράλληλη εκτέλεση τμημάτων κώδικα. Αν και ισχυρά, τέτοια χαρακτηριστικά συχνά εισάγουν νέα ζητήματα προς αντιμετώπιση. Ωστόσο, το NI παρέχει εκτεταμένα εργαλεία εντοπισμού σφαλμάτων. Το περιβάλλον και η γλώσσα του LabVIEW έρχονται με τη δική του καμπύλη μάθησης και μοναδικές προκλήσεις. Οι ομάδες του FIRST Robotics Competition το χρησιμοποιούν κυρίως λόγω της απλοποιημένης γραφικής σύνταξης και των εκτεταμένων βιβλιοθηκών μηχανικής. Οι ομάδες που χρησιμοποιούν το LabVIEW περιλαμβάνουν [33](#), 359, [624](#), [1986](#) και [2468](#).

- **Η επιλογή της γλώσσας εξαρτάται πάντα από το τι είναι ευκολότερο για την ομάδα σας.** Για παράδειγμα, μπορεί συχνά να έχει νόημα να επιλέξετε μια γλώσσα, επειδή ένας μέντορας προγραμματισμού είναι ειδικός σε αυτή τη γλώσσα. Από την άλλη, μπορεί να έχει νόημα να επιλέξετε με βάση την ευκολία εκμάθησης μιας δεδομένης γλώσσας. Ανεξάρτητα από την απόφασή σας, να θυμάστε ότι η επιλογή της γλώσσας προγραμματισμού είναι συγκεκριμένη για το περιβάλλον εργασίας και τους ανθρώπους της ομάδας σας. Όλα τα Οι γλώσσες είναι ικανές, καλά υποστηριζόμενες και αρκετά ισχυρές για χρήση από τον FIRST Robotics Competition.

2. Διδασκαλία της γλώσσας προγραμματισμού

- Κατά τη διδασκαλία προγραμματισμού για ΠΡΩΤΟΣ Στον Διαγωνισμό Ρομποτικής, υπάρχουν δύο διαφορετικά μαθήματα που πρέπει να διδαχθούν. Η πρώτη είναι η σημασιολογία και η σύνταξη της ίδιας της γλώσσας προγραμματισμού και η δεύτερη είναι η διασύνδεση με ΠΡΩΤΟΣ Εξαρτήματα διαγωνισμού ρομποτικής. Μπορείτε να βρείτε έναν οδηγό για την εκμάθηση της γλώσσας C++ [Εδώ](#) [λάβετε της e](#), και LabVIEW [Εδώ](#).

3. Επιλέγοντας τον κωδικό εκκίνησης

- Για Java και C++, υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές "" που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη διασύνδεση με το ρομπότ. Μια σύγκριση αυτών των τάξεων και τι σημαίνουν μπορεί να βρεθεί [εδώ](#).
- Για το LabVIEW, τα πρότυπα εκκίνησης περιλαμβάνουν ένα μείγμα χρονομετρημένων, επαναληπτικών μηχανισμών και μηχανισμών ωτοκίας/μταίωσης. Τα πρότυπα περιγράφονται [εδώ](#).

4. Μόλις η ομάδα σας επιλέξει μια γλώσσα προγραμματισμού και ξεκινήσει την κωδικοποίηση, ο ιστότοπος *FIRST Robotics Competition Docs* είναι ένας καλός πόρος για το πώς να ρυθμίσετε το περιβάλλον ανάπτυξής σας και να λάβετε κώδικα στο ρομπότ σας. Αυτοί οι οδηγοί είναι ανεκτίμητοι για τον προγραμματισμό του *FIRST Robotics Competition*.

- [Ξεκινώντας](#)
- [C++\Java](#)
- [LabVIEW](#)

5. Λήψη κώδικα στο ρομπότ σας!

- Java και C++
- Εάν χρησιμοποιείτε gradleRIO, απλώς πληκτρολογήστε `./gradlew deploy` στον κώδικα VS Κονσόλα και ο κωδικός σας θα βρίσκεται στο ρομπότ.
- Αλλά περιμένετε! Ο κώδικάς σας δεν κάνει τίποτα ακόμα. Μερικά απλά παραδείγματα για τον κώδικα μονάδας δίσκου μπορείτε να βρείτε [εδώ](#). Ο κώδικας στα αποσπάσματα ανήκει είτε στο Robot.java είτε στο Robot.cpp, το οποίο θα πρέπει να δημιουργηθεί αυτόματα με το έργο gradle/Eclipse.
- LabVIEW
- Για ανάπτυξη, θα πρέπει να τρέξετε από την πηγή όπως φαίνεται [εδώ](#).
- Μόλις ολοκληρωθεί, θα αναπτύξετε ένα ενσωματωμένο εκτελέσιμο αρχείο όπως φαίνεται [εδώ](#).

6. Κώδικας μηχανισμών

- Για Java και C++, ο απλός κώδικας μονάδας δίσκου μπορεί να αντιγραφεί-επικολληθεί από [εδώ](#).
- Για το LabVIEW, ο απλός κώδικας μονάδας δίσκου βρίσκεται στο πρότυπο στο TeleOp VI.
- Τα περισσότερα ρομπότ του διαγωνισμού ρομποτικής FIRST έχουν ενεργοποιημένους μηχανισμούς διαφορετικούς από το σύστημα μετάδοσης κίνησης. Αυτό θα μπορούσε να είναι οτιδήποτε, από έναν περιστρεφόμενο σφόνδυλο έως έναν πνευματικό καταπέλτη. Όλοι αυτοί οι μηχανισμοί θα πρέπει να είναι ελεγχόμενοι σε αυτόνομα ή σε teleop. Για τον έλεγχο μηχανισμών που χρησιμοποιούν ελεγκτές ταχύτητας μέσω PWM, υπάρχει ένας οδηγός για C++ και Java [εδώ](#), και για το LabVIEW, [εδώ](#).



- Εάν χρησιμοποιείτε ελεγκτές ταχύτητας μέσω CAN, πρέπει είτε να ακολουθήσετε τον οδηγό [εδώ](#) για να τους αντιμετωπίσετε ως ελεγκτές ταχύτητας PWM είτε να χρησιμοποιήσετε το Phoenix API, του οποίου η τεκμηρίωση συνδέεται εδώ.

7. Αυτόνομη

- Ένας οδηγός για το πώς να κάνετε αυτόνομες ενέργειες σε προγραμματισμό Java και C++ μπορεί να βρεθεί [εδώ](#).
- Η ομάδα 1619 έχει επίσης συντάξει κάποιο απλό κώδικα για να διασχίσει την αυτόματη γραμμή σε Java, τον οποίο μπορείτε να βρείτε [εδώ](#).
- Τα πρότυπα LabVIEW περιλαμβάνουν αυτόνομο κώδικα για το τράβηγμα του ρομπότ στη θέση του. Μπορείτε να τροποποιήσετε τις τιμές ισχύος του κινητήρα και το χρονισμό για να ολοκληρώσετε πολλές εργασίες. [Ακολουθεί](#) ένα παράδειγμα του αυτόνομου κώδικα του 2468 από το 2018.

Δεύτερο επίπεδο: Προσαρμοσμένη αρχιτεκτονική και έλεγχος κινητήρα κλειστού βρόχου

1. Χρήση προσαρμοσμένης αρχιτεκτονικής

- Πολλές φορές, οι διαθέσιμες κατηγορίες ρομπότ δεν αρκούν. Για παράδειγμα, μπορεί να θέλετε να εκτελείτε το teleop περιοδικά και αυτόνομο διαδοχικά. Εάν συμβαίνει αυτό, είναι πιθανό να έρθει η ώρα να μεταβείτε σε μια προσαρμοσμένη αρχιτεκτονική.
- Μια προσαρμοσμένη αρχιτεκτονική είναι ουσιαστικά η δόμηση όλου του κώδικα με προσαρμοσμένο τρόπο.
- Μερικά παραδείγματα προσαρμοσμένων αρχιτεκτονικών περιλαμβάνουν τον κώδικα του 1678 που βρίσκεται [εδώ](#).
Ο κώδικας του 1678 βασίζεται στον κώδικα του 971 που βρίσκεται [εδώ](#).
- Το 254 έχει επίσης μια προσαρμοσμένη αρχιτεκτονική. Μπορείτε να βρείτε τον κωδικό τους για το 2019 [Εδώ](#). - [33](#), [624](#), και [1986](#), και 2468

2. Έλεγχος PID

- Το PID Control σας επιτρέπει να ελέγχετε έναν μηχανισμό με βάση τη θέση και όχι την τάση. Χρησιμοποιώντας το PID, μπορείτε να πείτε σε έναν βραχίονα να γυρίσει σε 30 μοίρες, αντί να του πείτε να εξάγει απευθείας τάση. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε αυτόνομες. Η δυνατότητα να πει σε ένα ρομπότ να οδηγήσει 5 μέτρα αντί για πλήρη ισχύ για 0,5 δευτερόλεπτα επιτρέπει βελτιωμένη επαναληψιμότητα.

- Μερικά χρήσιμα έγγραφα για το PID είναι:
- [Blog Wesley του](#)
- [PID CSIM για ανδρείκελα](#)

3. Motion Magic (μόνο CAN)

- Εάν χρησιμοποιείτε ελεγκτή ταχύτητας TalonSRX, συνιστάται να χρησιμοποιείτε το MotionMagic για τον έλεγχο μηχανισμών, ειδικά κάτι όπως βραχίονα ή ανελκυστήρα. Το MotionMagic είναι ουσιαστικά ένας βρόχος PID 1KHz που ακολουθεί αυτόματα δημιουργημένα τραπεζοειδή προφίλ κίνησης. Εάν αυτές οι λέξεις δεν έχουν νόημα, μην ανησυχείτε! Ανατρέξτε στα παραπάνω για πληροφορίες σχετικά με το PID και [εδώ»](#) [s](#) ένα έγγραφο που εξηγεί τα προφίλ κίνησης.
- Η τεκμηρίωση για το Motion Magic βρίσκεται [της](#) [e](#).

Τρίτο επίπεδο: Προηγμένες διαδρομές οδήγησης, έλεγχος MP Control και δοκιμή μονάδων

1. Οδηγήστε διαδρομές και ακολουθώντας τις

- Μερικές φορές το ακατέργαστο PID δεν αρκεί για τον αυτόνομο έλεγχο του συστήματος μετάδοσης κίνησης. Για παράδειγμα, μπορεί να θέλετε το ρομπότ να πάει γύρω από το διακόπτη και να πάρει έναν κύβο από πίσω. Ένας καθαρός τρόπος για να γίνει αυτό θα ήταν να δημιουργήσετε μια διαδρομή οδήγησης. Μια διαδρομή οδήγησης είναι ουσιαστικά ένα σύνολο σημείων που θα ακολουθήσει ο βρόχος PID του συστήματος μετάδοσης κίνησης και τα σημεία θα οδηγήσουν στον τελικό στόχο. Το PathWeaver είναι ένα γραφικό εργαλείο που χρησιμοποιεί μια βιβλιοθήκη που ονομάζεται PathFinder, η οποία δημιουργεί τέτοιες διαδρομές και τις αποθηκεύει σε ένα αρχείο με δυνατότητα ανάλυσης. Λεπτομερείς οδηγίες σχετικά με τη χρήση του PathWeaver βρίσκονται [της](#) [e](#).
- Μόλις δημιουργηθούν τα σημεία, υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να τα ακολουθήσετε. Αυτά κυμαίνονται από τη χρήση PID για την άμεση παρακολούθηση των σημείων, έως την προσθήκη ενός αλγορίθμου παρακολούθησης διαδρομής για την επεξεργασία των σημείων πριν τα δώσετε στον βρόχο PID. Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου αλγορίθμου ακολουθεί τη διαδρομή μπορεί να βρεθεί [της](#) [e](#) (EQN 5.12). Άλλες δημοφιλείς προσεγγίσεις για την παρακολούθηση διαδρομής περιλαμβάνουν [Adaptive Pure Pursuit Μειονεκτήματα](#) [I](#). Το 254 έχει μια εύχρηστη εφαρμογή της προσαρμοστικής καθαρής επιδίωξης που μπορεί να βρεθεί [της](#) [e](#).

2. Έλεγχος βάσει μοντέλου

- Ο έλεγχος βάσει μοντέλου είναι ένα βήμα πέρα από το PID. Επιτρέπει τη διατήρηση ενός μαθηματικού μοντέλου του συστήματος στον κώδικα και την ενημέρωση του μοντέλου με δεδομένα αισθητήρων. Χρησιμοποιώντας ένα τέτοιο μοντέλο, μπορεί κανείς να ελέγξει τη θέση ενός μηχανισμού, την ταχύτητα, την επιτάχυνση κ.λπ. με μεγαλύτερη ακρίβεια. Ορισμένες ομάδες που χρησιμοποιούν έλεγχο βάσει μοντέλου περιλαμβάνουν 1678 και 971.
- Χρήσιμοι πόροι για την εκμάθηση ελέγχου βάσει μοντέλου είναι:
- [Blog Wesley του](#)
- [Αυτό το φυλλάδιο του MIT](#)

3. Δοκιμή ανά μονάδα

- Πολλές φορές, θέλετε να δοκιμάσετε τον κώδικά σας πριν τον αναπτύξετε στο ρομπότ. Αυτό μπορεί να αποτρέψει την καταστροφή. Ο έλεγχος μονάδων είναι ένας όρος για τη δοκιμή τμημάτων του κώδικα ως αυτόνομα προγράμματα. Για παράδειγμα, μπορεί να θέλετε να ελέγξετε το τμήμα του κώδικα που λειτουργεί τον ανελκυστήρα, αλλά όχι το τμήμα που κάνει μερικές λυχνίες να αναβοσβήνουν. Μηχανισμοί δοκιμής για **ΠΡΩΤΟΣ** Ο Διαγωνισμός Ρομποτικής ενισχύεται σημαντικά με Έλεγχο βάσει μοντέλου, καθώς το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προσομοίωση του μηχανισμού, πράγμα που σημαίνει ότι ολόκληρος ο μηχανισμός μπορεί να δοκιμαστεί με απίστευτη στιβαρότητα. Ορισμένες χρήσιμες βιβλιοθήκες δοκιμών μονάδων περιλαμβάνουν:
- [GoogleTest](#)

Σχετικά με την The Compass Alliance

Η Compass Alliance ιδρύθηκε από 10 ομάδες από όλο τον κόσμο με αποστολή να βοηθήσει τις ομάδες του FIRST Robotics Competition να διατηρηθούν και να αναπτυχθούν. Ένα αυξανόμενο αποθετήριο πόρων και 24 ώρες το 24ωρο, 7 ημέρες την εβδομάδα τηλεφωνικό κέντρο δίνουν σε οποιονδήποτε οποιουδήποτε επιπέδου δεξιοτήτων τα εργαλεία για να μάθει κάτι νέο ή να μάθει περισσότερα από οπουδήποτε στον κόσμο. Οι απομακρυσμένες ομάδες που δεν διαθέτουν μέντορες μπορούν να εγγραφούν σε μια ομάδα ετικετών που θα είναι ο απομακρυσμένος οδηγός τους καθ' όλη τη διάρκεια της σεζόν και τα Κέντρα βοήθειας εντοπίζουν πού μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε τοπικές υπηρεσίες που προσφέρουν άλλες ομάδες FIRST. Το Hear For You παρέχει τους πόρους και τα εργαλεία για να βοηθήσει τις ομάδες και τους εθελοντές να αναπτύξουν ψυχική ευεξία στις ομάδες τους και σε εκδηλώσεις. Μπορείτε να μάθετε περισσότερα για την The Compass Alliance, να βρείτε ποιοτική βοήθεια και να συμμετάσχετε στο www.thecompassalliance.org

Σχετικά με αυτόν τον πόρο

Αυτός ο πόρος προετοιμάστηκε από την The Compass Alliance, με την υποστήριξη και την επισκόπηση του FIRST. Εάν έχετε ερωτήσεις σχετικά με αυτόν τον πόρο, επικοινωνήστε μαζί thecompassalliance@gmail.com ή firstroboticscompetition@firstinspires.org.

Ιστορικό αναθεωρήσεων

Αναθεώρησ η #	Ημερομηνία αναθεώρησης	Σημειώσεις αναθεώρησης
1.0	Δεκ 2018	Αρχική έκδοση