

Σχέδιο 101

Ο σχεδιασμός είναι το σημείο εκκίνησης για κάθε ρομπότ. Είτε γίνεται σε ένα πρόγραμμα CAD, έναν πίνακα ή το πίσω μέρος της χαρτοπετσέτας, η διαδικασία θα είναι πάντα η ίδια. Ο μηχανικός σχεδιασμός είναι ένα τεράστιο θέμα και θα ήταν αδύνατο να καταγραφεί κάθε απαραίτητη πτυχή του σε ένα μόνο μέρος.

Αντ' αυτού, αυτός ο πόρος προορίζεται να σας δώσει ένα σημείο εκκίνησης για την εκμάθηση σχεδιασμού σε ένα πλαίσιο FIRST Robotics Competition.

Εισαγωγή

Πριν αρχίσετε να μαθαίνετε για το σχεδιασμό, βεβαιωθείτε πρώτα ότι βρίσκεστε στο σωστό μέρος: αυτός ο πόρος προορίζεται ειδικά για το σχεδιασμό του FIRST® Robotics Competition (FIRST Robotics Competition), ενώ υπάρχει ένας άλλος πόρος που παρέχει πόρους σχετικά με το CAD για συγκεκριμένο λογισμικό. Εάν ελπίζετε να μάθετε στρατηγικές για να βρείτε ένα επιτυχημένο ρομπότ, είστε στο σωστό μέρος. Εάν θέλετε να μάθετε συγκεκριμένο λογισμικό που μπορεί να βοηθήσει στο σχεδιασμό, ρίξτε μια ματιά στους πόρους CAD.

Ο σχεδιασμός ρομπότ είναι ένα δύσκολο θέμα για διδασκαλία. Δεν υπάρχει επιστήμη για να βρούμε τον τέλειο μηχανισμό - χρειάζεται πολλή εμπειρία, καλή εικασία και πολλές δοκιμές και λάθη. Αυτός ο οδηγός έχει σχεδιαστεί για να παρέχει τους πόρους που μπορούν να βοηθήσουν σε αυτή τη διαδικασία: αλλά δεν μπορεί να σας πει ακριβώς πώς να σχεδιάσετε ένα ρομπότ που κερδίζει. Αυτό εξαρτάται από εσάς και τη δημιουργικότητα της ομάδας σας.

Για μερικές άλλες εξαιρετικές επισκοπήσεις του σχεδιασμού του FIRST Robotics Competition, δείτε τη σελίδα του 1114: [Team 1114 - Robot Design](#) και την αναλυτική παρουσίαση του 3847: [Team 3847 - Design Presentation](#)

Επίπεδο 0: Αρχικό σχέδιο

Σχεδόν σε κάθε περίπτωση στο πλαίσιο του διαγωνισμού FIRST Robotics, ο μεγαλύτερος περιοριστικός παράγοντας στο σχεδιασμό είναι ο χρόνος. Για το λόγο αυτό, τα πρώτα δύο βήματα του σχεδιασμού ρομπότ είναι συχνά τα πιο σημαντικά. Αν είχαμε άπειρο χρόνο, θα μπορούσαμε να καταλήξουμε σε μια λίστα με κάθε ρομπότ που θα μπορούσε να λειτουργήσει, να τα κατασκευάσουμε όλα και να δοκιμάσουμε για να δούμε ποιο λειτουργεί καλύτερα. Αντ' αυτού, πρέπει να επιλέξουμε ένα (με κάποιο περιθώριο επανάληψης, φυσικά). Θα χρειαστεί να καταλήξετε σε μια ειλικρινή αξιολόγηση της ικανότητας της ομάδας σας. Εάν επιχειρήσετε να αντιμετωπίσετε πάρα πολλές προκλήσεις στο πεδίο, το ρομπότ σας αναπόφευκτα θα έχει χαμηλή απόδοση σε όλες. Εάν αναλάβετε πολύ λίγους, μπορεί να μην φτάσετε στο μέγιστο των

δυνατοτήτων σας. Η πραγματοποίηση αυτής της αξιολόγησης για να καθοριστεί τι είναι πιο πιθανό να είναι αποτελεσματικό δεν είναι εύκολο έργο. Οι παρακάτω πόροι θα σας βοηθήσουν σε αυτά τα πρώτα βήματα:

- Στρατηγική παιχνιδιού
 - Το πρώτο, και αναμφισβήτητο το πιο σημαντικό, πράγμα που θα πρέπει να γνωρίζετε για οποιοδήποτε σχέδιο σχεδιασμού είναι οι στόχοι. Τι πρέπει να το κάνει το ρομπότ. Ο στρατηγικός σχεδιασμός είναι μια διαδικασία που θα βοηθήσει μια ομάδα να απαντήσει σε αυτή την ερώτηση.
 - Το 1114 δίνει την ακόλουθη παρουσίαση σχετικά με την ανάλυση παιχνίμων: [Ομάδα 1114 - Effective ΠΡΩΤΟΣ Στρατηγικές](#)
- Στρατηγικός Σχεδιασμός
 - Αφού αποφασιστεί τι πρέπει να κάνει το ρομπότ σας, το επόμενο ερώτημα είναι πώς πρέπει να το κάνει. Μερικές φορές η απάντηση είναι προφανής και απαιτείται ελάχιστη ή καθόλου συζήτηση σχεδιασμού ή δημιουργία πρωτοτύπων. Άλλες φορές υπάρχουν πολλές πιθανές λύσεις και πρέπει να κάνετε μια κλήση στην οποία είναι *Πιθανότατα* να εργαστούμε.
 - Το λογικό πρώτο βήμα είναι η ομαδοποίηση των απαιτούμενων εργασιών σε μηχανισμούς. Μερικές φορές ένας μηχανισμός μπορεί να λύσει διάφορες εργασίες, όπως η προσπέραση και η λήψη, αλλά συχνά η πρόσθετη πολυπλοκότητα της προσπάθειας σύνδεσης μηχανισμών δεν αξίζει το κέρδος.
 - Ακολουθεί η ανταλλαγή ιδεών για μηχανισμούς. Συχνά, το καλύτερο σημείο εκκίνησης είναι η αναζήτηση έμπνευσης σε προηγούμενους ανθρώπους που έχουν λύσει ένα παρόμοιο πρόβλημα πριν από εσάς:
 - Το Robot in 3 Days (RI3D) είναι ένας εξαιρετικός πόρος για μηχανισμούς συγκεκριμένου έτους, καθώς παίζουν το ίδιο παιχνίδι:
 - [Ομάδα RI3D - 2018 Robot Reveal Video](#)
 - Όταν πρόκειται για κοινούς μηχανισμούς - συστήματα μετάδοσης κίνησης, ανελκυστήρες, εισαγωγή μπάλας / σκοπευτές κ.λπ. - προηγούμενο ΠΡΩΤΟΣ Οι ομάδες του διαγωνισμού ρομποτικής έχουν λύσει πολλά από τα δυσκολότερα προβλήματα:
 - Μια συλλογή γνωστών ΠΡΩΤΟΣ Τα μοντέλα ρομπότ του διαγωνισμού ρομποτικής από τα προηγούμενα χρόνια έχουν εισαχθεί σε μια διαδικτυακή πλατφόρμα CAD. Για πρόσβαση, αναζητήστε τη φράση «TCA» ΠΡΩΤΟΣ Διαγωνισμός ρομποτικής» στη γραμμή αναζήτησης του κοινού μετά την

πραγματοποίηση μιας [λογαριασμό σε αυτόν τον σύνδεσμο](#).

Ακολουθεί ένα παράδειγμα σύνδεσης προς [1678 's 2018](#)

Ρομπότ

- Το 3847 διατηρεί μια καλά οργανωμένη συλλογή φωτογραφιών ρομποτικών μηχανισμών:

- [Ομάδα 3847 - Μηχανισμοί ρομπότ](#)

- Τα τεχνικά ντοσιέ της ομάδας 254 περιέχουν εξαιρετικές πληροφορίες:

- [Ομάδα 254 - Ρομπότ](#)

- Καθώς και η σελίδα της ομάδας 971 σχετικά με το σχεδιασμό ρομπότ:

- [Ομάδα 971 - Σχεδιασμός ρομπότ](#)

- Μερικές φορές, η καλύτερη έμπνευση είναι από ένα εμπορικό προϊόν. Η έμπνευση μπορεί να προέρχεται από αεροπλάνα, αυτοκίνητα, κτίρια ή βιομηχανικά ρομπότ.

- Π.χ.: Το σύστημα ανύψωσης φίλων της ομάδας 1678 του 2018 διαμορφώθηκε σύμφωνα με μια πτέρυγα αεροπλάνου για αντοχή και ανθεκτικότητα, ενώ παραμένει απίστευτα ελαφρύ

- Μερικά από τα πιο αποτελεσματικά σχέδια συνδυάζουν απλότητα, επαναληψιμότητα και ακρίβεια. Η παρουσίαση στρατηγικού σχεδιασμού 1678 παρέχει κατευθυντήριες γραμμές για να βοηθήσει τις ομάδες να προσεγγίσουν αυτά τα σχέδια:

- [Ομάδα 1678 - Παρουσίαση Στρατηγικού Σχεδιασμού](#)

- [Ομάδα 1678 - Βίντεο στρατηγικού σχεδιασμού](#)

- Όταν συζητάμε για το σχεδιασμό ως μια μεγάλη ομάδα με αντικρουόμενες ιδέες, μπορεί συχνά να είναι δύσκολο να καταλήξουμε σε μια ενιαία λύση.

Μερικές φορές, αυτό παίρνει αρκετό χρόνο

και λογικά επιχειρήματα πριν συμφωνήσουν όλοι. Η δημιουργία ενός πίνακα ανταλλαγής όλων των προτεινόμενων ιδεών σχεδίασης μπορεί να βοηθήσει στον καθορισμό των πλεονεκτημάτων / μειονεκτημάτων κάθε επιλογής και να φωτίσει μια ιδανική λύση. Εάν η ομάδα εξακολουθεί να μην μπορεί να συμφωνήσει, η ομάδα σας θα έχει δύο επιλογές: είτε να αφήσει την απόφαση στον επικεφαλής σχεδιαστή είτε να διεξαγάγει λαϊκή ψηφοφορία.

- Συνολική διάταξη ρομπότ

- Είναι πολύ εύκολο με τον αρχικό, εννοιολογικό σχεδιασμό να χάσετε την επαφή με την πραγματικότητα. Κάθε ρομπότ έχει περιορισμούς μεγέθους και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη καθ' όλη τη διαδικασία σχεδιασμού. Η σχεδίαση του ρομπότ σε κλίμακα από μπροστά, πλάγια και κορυφή είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για να βεβαιωθείτε ότι οι ιδέες σας είναι εφικτές στον πραγματικό κόσμο.



- Επιπλέον, είναι εύκολο να αγνοήσετε τα βασικά εξαρτήματα ρομπότ όπως ηλεκτρονικά, μπαταρία, προφυλακτήρες κ.λπ. κατά τη διάρκεια αυτής της αρχικής φάσης σχεδιασμού. Είναι σημαντικό να βεβαιωθείτε ότι κάθε εξάρτημα/μηχανισμός όχι μόνο έχει χώρο, αλλά είναι επίσης προσβάσιμο για επισκευές εάν χρειαστεί. Αυτή είναι η ιδανική στιγμή για να αποφασίσετε τοποθεσίες για σημαντικά εξαρτήματα και να βεβαιωθείτε ότι τίποτα δεν πρόκειται να παρέμβει.
- Συχνά, η χρήση λογισμικού σχεδιασμού 3D είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για να γίνει αυτό, καθώς είναι πολύ εύκολο να διατηρηθεί μια ακριβής κλίμακα. 973 παρέχει ένα βίντεο σχετικά με αυτό το θέμα:

- [Ομάδα 973 - RAMP Σχεδιασμός ρομπότ με σκίτσα](#)

Επίπεδο 1: Σχεδιασμός μηχανισμού

Σε αυτό το σημείο της διαδικασίας σχεδιασμού, θα πρέπει να έχετε μια συγκεκριμένη λίστα με το τι πρέπει να κάνει το ρομπότ, μια γενική ιδέα για το πώς θα μοιάζει το ρομπότ και μια σειρά εννοιών για μηχανισμούς που πιστεύετε ότι είναι πιθανό να λειτουργήσουν.

Αν και κάθε μηχανισμός είναι διαφορετικός, ακολουθεί μια ροή εργασίας σχεδιασμού που θα βοηθήσει στον εξορθολογισμό της διαδικασίας σχεδιασμού ενός μηχανισμού. Τα βήματα δεν προορίζονται να είναι αυστηρά. Ορισμένοι μηχανισμοί δεν απαιτούν πρωτότυπα, μερικοί δεν θα σταματήσουν ποτέ να πρωτοτυποποιούν. Ωστόσο, η γενική ροή ισχύει σχεδόν για όλες τις καταστάσεις.

- Πρωτοτυποποίηση
 - Το πρωτότυπο είναι η πρώτη ευκαιρία να δοκιμάσετε τις έννοιες για μηχανισμούς που έχετε δημιουργήσει. Όσο περισσότερα μπορείτε να κάνετε ένα πρωτότυπο να αποτύχει, τόσο περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να συλλέξετε και τόσο λιγότερη αποτυχία θα αντιμετωπίσετε αργότερα.
 - Το κλειδί με το πρωτότυπο είναι πάντα η δυνατότητα γρήγορης επανάληψης. Το να ξοδεύετε το χρόνο σας για την πλήρη ανάπτυξη του μοντέλου συχνά δεν αξίζει τον κόπο. Αντ' αυτού, κατασκευάστε χρησιμοποιώντας φθηνά δομικά υλικά όπως ξύλο και βίδες και σκεφτείτε να τροφοδοτήσετε τροχοφόρους σκοπευτές με τρυπάνια χειρός. Για να δοκιμάσετε την κίνηση του ρομπότ, τοποθετήστε το πρωτότυπο σε ένα προηγούμενο ρομπότ ή σε ένα κυλιόμενο πλαίσιο χωρίς κινητήρα. Φροντίστε να έχετε κατά νου την επανάληψη: η προσθήκη μιας μικρής πολυπλοκότητας για να κάνετε το πρωτότυπο εύκολο να προσαρμοστεί συχνά αξίζει τον κόπο.
 - Πρόσθετοι πόροι για το πρωτότυπο:
 - [Πίσω από τις γραμμές S02E03 - Αποτελεσματικό πρωτότυπο](#)
 - Σύνδεσμος TBD - ΠΡΩΤΟΣ/TCA Prototyping 101 Πόρος
- Λεπτομέρειες μηχανισμού

- Ακόμη και μετά την κατασκευή ενός λειτουργικού πρωτοτύπου, είναι συχνά μια πρόκληση να πάρουμε τα διδάγματα που αντλήθηκαν από το πρωτότυπο και να το μετατρέψουμε σε έναν ισχυρό, κατασκευάσιμο μηχανισμό. Κάθε μηχανισμός είναι διαφορετικός, οπότε δυστυχώς δεν υπάρχει «σωστός» τρόπος για να γίνει που θα λειτουργεί πάντα.
- Κατανόηση κοινών μεθόδων κατασκευής σε *ΠΡΩΤΟΣ* Ο διαγωνισμός ρομποτικής είναι ένα εξαιρετικό σημείο εκκίνησης για αυτό το βήμα. Αν και δεν είναι πάντα εφαρμόσιμες, συχνά δείχνουν προς τη σωστή κατεύθυνση:
 - Στους περισσότερους μηχανισμούς, το πλαίσιο μπορεί να κατασκευαστεί από απλό σωλήνα αλουμινίου, ριπές και εξαγωνικούς άξονες. Ο σωλήνας αλουμινίου, σε συνδυασμό με ένα τυπικό μοτίβο οπών, όπως η τοποθέτηση οπών κάθε .5 "κατά μήκος του σωλήνα, είναι ελαφρύς, ισχυρός και επεκτείνεται εύκολα.
 - Σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι προτιμότερο να έχετε έναν μηχανισμό κάμψης, σε αντίθεση με το σπάσιμο. Η πιο συνηθισμένη περίπτωση είναι με την εισαγωγή που εκτείνεται πολύ έξω από το ρομπότ. Είναι πιθανό να γίνει κατάχρηση καθ 'όλη τη διάρκεια του μέσου αγώνα και η ευελιξία θα διασφαλίσει ότι θα παραμείνει λειτουργικό μετά από ένα σκληρό χτύπημα. Για αυτές τις εφαρμογές, το πολυανθρακικό είναι συνήθως η απάντηση.
 - Τέλος, μην παραβλέπετε ποτέ το απλούστερο δομικό υλικό: κόντρα πλακέ. Είναι εύκολο στην εργασία, ελαφρύ και συχνά αρκετά ισχυρό. Σε ορισμένες εφαρμογές, το κόντρα πλακέ μπορεί να αντικαταστήσει επαρκώς ολόκληρη τη διαδικασία μοντελοποίησης, τσέπης και μηχανικής κατεργασίας που συχνά εμπλέκεται με το αλουμίνιο.
 - Για περισσότερα παραδείγματα κοινής κατασκευής, ρίξτε μια ματιά στη βιβλιοθήκη ρομπότ Spectrum: [Ομάδα 3847 - Μηχανισμός ρομπότ](#)
[S](#)

■ *ΠΡΩΤΟΣ* Διαγωνισμός ρομποτικής Ανταλλακτικά COTS

- Ο όρος εξαρτήματα COTS, ή εμπορικά εξαρτήματα εκτός ραφίου, χρησιμοποιείται στον *διαγωνισμό ρομποτικής FIRST* για να περιγράψει οποιοδήποτε αγορασμένο εξάρτημα στο ρομπότ. Η γνώση των πιο κοινών συνδετήρων, τροχών, εξαρτημάτων μετάδοσης ισχύος και άλλων δομικών υλικών θα προσφέρει περισσότερες επιλογές όταν αποφασίζετε πώς να κατασκευάσετε έναν μηχανισμό.
- Πολλοί προμηθευτές διαθέτουν μοντέλα 3D για την πλειοψηφία των εξαρτημάτων που θα χρειαστείτε. Η εξοικείωση με τα διαθέσιμα στοιχεία τους μπορεί να σας βοηθήσει να φτάσετε



CALL CENTER



HEAR FOR YOU



HELP HUBS



RESOURCES



TAG TEAMS

γρήγορα στην καλύτερη λύση για ένα πρόβλημα. Τα μοντέλα 3D μπορούν να βρεθούν σε ιστότοπους προμηθευτών, συνήθως σε τεχνική τεκμηρίωση ή περιεχόμενο με δυνατότητα λήψης για το εξάρτημα ή το συγκρότημα που σας ενδιαφέρει.

ο Δύναμη

- Σχεδόν κάθε μηχανισμός θα έχει κάποιο κομμάτι που κινείται. Όλη αυτή η κίνηση πρέπει να προέρχεται από μία από τις τέσσερις πηγές ενέργειας: μπαταρία, πεπιεσμένο αέρα, ελατήριο ή βαρύτητα. Η μετατροπή της αποθηκευμένης ενέργειας στην κίνηση που θέλετε μπορεί να είναι μια από τις πιο δύσκολες πτυχές του σχεδιασμού μηχανισμών.
- Για μια βασική επισκόπηση της μετάδοσης ισχύος στο σύνολό της, δείτε την παρουσίαση του 1678:
 - [Ομάδα 1678 - Τροποποιημένη μετάδοση ισχύος](#)
- Για σύντομες, γραμμικές κινήσεις με 2 διακριτές θέσεις, τα πνευματικά είναι συχνά η ιδανική λύση. Η παρουσίαση του 1114 δίνει έναν εξαιρετικό οδηγό:
 - [Ομάδα 1114 - Πνευματικά](#)
 - Όταν πρόκειται για περιστροφική κίνηση, η πρόκληση έγκειται πάντα στην επίτευξη της περιστροφής με τη σωστή ταχύτητα. Συχνά απαιτούνται σημαντικές μειώσεις για να συμβεί αυτό. Ορισμένες ομάδες επιλέγουν να σχεδιάσουν τα δικά τους κιβώτια ταχυτήτων για να επιτύχουν αυτόν τον στόχο. Ενώ τα προσαρμοσμένα κιβώτια ταχυτήτων έχουν τα πλεονεκτήματά τους, πολλές ομάδες ξοδεύουν πολύ χρόνο σε αυτά, χρόνο που θα μπορούσε να δαπανηθεί σε άλλα, πιο σημαντικά πράγματα. Τα κιβώτια ταχυτήτων COTS παρέχουν μια εξαιρετική εναλλακτική λύση.
 - Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα προσαρμοσμένα κιβώτια ταχυτήτων, ανατρέξτε στο Επίπεδο 2 αυτού του πόρου.
- Τέλος, υπάρχουν πολλές διαθέσιμες επιλογές όσον αφορά την ισχύ του

ελατηρίου.

Τα τυπικά ελικοειδή ελατήρια μπορούν να παρέχουν δύναμη στη συμπίεση ή την τάση. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με πνευματικά, εάν εγκατασταθούν γύρω από τον άξονα, προκειμένου να παρέχουν επιπλέον δύναμη προς μία κατεύθυνση. Οι χειρουργικοί σωλήνες παρέχουν μόνο δύναμη στην τάση, αλλά είναι εύκολο να εργαστούν και μπορούν να συνδυαστούν με καλώδια και τροχαλίες για να «επαναδρομολογήσουν» μια δύναμη ελατηρίου. Αυτό μπορεί να βοηθήσει εάν χρειάζεστε μεγάλη δύναμη, αλλά περιορίζετε από το χώρο. Τέλος, τα αμορτισέρ αερίου είναι διαθέσιμα σε απίστευτα υψηλές δυνάμεις. Δεδομένου ότι είναι σφραγισμένα, δεν περιορίζονται από τον κανόνα πίεσης λειτουργίας 60 psi, ώστε να μπορούν να φτάσουν



εύκολα τα εκατοντάδες κιλά εύρους δύναμης, ενώ καταλαμβάνουν σχετικά μικρό χώρο.

ο Αισθητήρες

- Η κατανόηση του τι είναι οι αισθητήρες, πώς λειτουργούν ή πώς να τους χρησιμοποιήσετε για έλεγχο είναι λίγο έξω από το πεδίο εφαρμογής αυτού του πόρου. Ωστόσο, υπάρχουν μερικές βασικές σημειώσεις σχεδιασμού όταν πρόκειται για αισθητήρες που αξίζει να αναφερθούν.
- Το πιο συνηθισμένο είδος αισθητήρα είναι ο κωδικοποιητής, για τη μέτρηση αλλαγών στη γωνιακή θέση. Όπου είναι δυνατόν, είναι καλύτερο να τοποθετήσετε κωδικοποιητές σε άξονες που περιστρέφονται όσο το δυνατόν γρηγορότερα - με άλλα λόγια, άξονες που δεν είχαν σημαντική μείωση από τον κινητήρα. Με αυτόν τον τρόπο, θα βιώσουν υψηλότερη ανάλυση.
 - Όσον αφορά την τοποθέτηση κωδικοποιητών, η ιδανική μέθοδος εξαρτάται από τον τύπο του κωδικοποιητή. Για τους οπτικούς κωδικοποιητές, ο κωδικοποιητής θα διασυνδεθεί φυσικά με τον άξονα και επομένως θα περιοριστεί ώστε να είναι ομόκεντρος. Η μόνη δουλειά της βάσης είναι να αποτρέψει την περιστροφή. Επομένως, η βάση σας πρέπει να είναι εύκαμπτη και να μην την περιορίζει υπερβολικά και να εισάγει τη δυνατότητα θραύσης του άξονα. Ένα καλό παράδειγμα είναι οι πολυκαρβικές καμπύλες z που χρησιμοποιούνται συχνά από

Ομάδα 971, δείτε μερικά παραδείγματα στο δικό τους [Αποθετήριο CAD](#)

y

- Για μαγνητικούς κωδικοποιητές, ο κωδικοποιητής δεν θα διασυνδεθεί με τον άξονα και επομένως πρέπει να περιοριστεί πλήρως αλλού για να εξασφαλίσει σταθερή απόσταση από τον μαγνήτη. Θα πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο σημεία επαφής για τη βάση για να βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει κάμψη στον κωδικοποιητή.
 - Με όλα τα είδη αισθητήρων, βεβαιωθείτε ότι ο αισθητήρας είναι εύκολα προσβάσιμος εάν κάτι πάει στραβά ή πρέπει να αλλάξετε έναν αισθητήρα.
 - Επανάληψη
- ο Το τρίτο, και μακράν το πιο σημαντικό βήμα στο σχεδιασμό του μηχανισμού, είναι η επανάληψη. Ένας μηχανισμός είναι *ποτέ* Έγινε. Ακόμα και αφού λειτουργήσει, υπάρχουν πάντα πράγματα που θα μπορούσαν να βελτιωθούν σε αυτό. Η διαδικασία σχεδιασμού επαναλαμβάνεται συνεχώς. Αφού δοκιμάσετε τον μηχανισμό, προσδιορίστε τομείς βελτίωσης, αναπτύξτε

περισσότερες έννοιες για τον τρόπο επίλυσης των προκλήσεων και ξεκινήστε ξανά τη διαδικασία από την αρχή.

Επίπεδο 2: Πρόσθετα εργαλεία σχεδίασης

- Υπολογισμοί σχεδιασμού / προσαρμοσμένα κιβώτια ταχυτήτων
 - 0 Η δυνατότητα σχεδιασμού προσαρμοσμένων κιβωτίων ταχυτήτων ανοίγει τεράστιες ευκαιρίες για μηχανισμούς μέσα σε μια ομάδα. Μπορείτε να επιλέξετε συγκεκριμένες αναλογίες ή να βελτιστοποιήσετε τη δύναμη, το βάρος, το μέγεθος και την αποτελεσματικότητά του. Τούτου λεχθέντος, δεν είναι σε καμία περίπτωση απαραίτητα: τα κιβώτια ταχυτήτων COTS είναι συχνά επαρκή και η δαπάνη των πόρων που απαιτούνται για την ανάπτυξη ενός προσαρμοσμένου κιβωτίου ταχυτήτων μπορεί μερικές φορές να πάρει χρόνο μακριά από άλλους στόχους.
 - Ο πρώτος και σημαντικότερος πόρος θα είναι πάντα η αριθμομηχανή του JVN, που βρίσκεται εδώ:
 - [Αρχηγός Δελφών - Υπολογιστής JVN](#)
 - Πληροφορίες κινητήρα για πολλά από τα ΠΡΩΤΟΣ Οι εγκεκριμένοι κινητήρες του διαγωνισμού ρομποτικής, που ισχύουν για τα περισσότερα σχέδια κιβωτίων ταχυτήτων, μπορούν να βρεθούν στη διεύθυνση
 - motors.vex.com
 - Τα βίντεο του 973 σε υπολογιστικά φύλλα Google, καμπύλες κινητήρα και επιλογή κινητήρα μπορούν να σας βοηθήσουν να κατανοήσετε και να εφαρμόσετε τον προηγούμενο σύνδεσμο. Επιπλέον, αγγίζει το κιβώτιο ταχυτήτων που σκιαγραφείται στα βίντεό του στο West Coast Drive
 - [Ομάδα 973 - RAMP Βίντεο](#)
- 3D εκτύπωση
 - 0 3D εκτύπωση εντός ΠΡΩΤΟΣ Ο διαγωνισμός ρομποτικής μόλις πρόσφατα έγινε βιώσιμος για τις περισσότερες εφαρμογές. Κάθε εκτυπωτής είναι διαφορετικός και είναι σημαντικό να γνωρίζετε τα όρια κάθε εκτυπωτή και τι μπορεί να επιτύχει. Όταν γίνει σωστά, ένα 3D εκτυπωμένο εξάρτημα μπορεί να είναι μια γρήγορη, ελαφριά και αποτελεσματική λύση σε ένα δύσκολο μηχανικό πρόβλημα.
 - Ο [Markforged Blog](#) παρέχει πολλές εξαιρετικές πληροφορίες εκτύπωσης, ανεξάρτητα τι εκτυπωτή έχετε. Μερικοί αξιοσημείωτοι σύνδεσμοι στο ιστολόγιό τους περιλαμβάνουν:
 - [Δοκιμές και ανοχές 3D εκτυπωμένων μονάδων](#)
 - [Γιατί τα 3D εκτυπωμένα μέρη στρεβλώνουν και πώς να το σταματήσετε](#)
 - [Μείωση του χρόνου εκτύπωσης](#)

στερέωσης

- [Ενσωμάτωση παξιμαδιών σε 3D εκτυπωμένα μέρη για κρυφή αντοχή](#)

- Το 3D Hubs είναι μια άλλη εξαιρετική πηγή πληροφοριών εκτύπωσης. Συγκεκριμένα, το 6ο βήμα παρέχει μια επισκόπηση ορισμένων αξιοσημείωτων κόλπων με τυπωμένα μέρη και κοινά χαρακτηριστικά τυπωμένου σχεδιασμού:

- [3D Hubs - Σχεδιασμός περιβλήματος για εκτύπωση 3D](#)

- Σχεδιασμός για δυνατότητα ελέγχου

- Καθώς η ομάδα σας προχωρά προς την επίλυση πιο περίπλοκων προβλημάτων λογισμικού, καθίσταται απαραίτητο να είστε πιο ακριβείς στους μηχανισμούς σας για να επιτρέψετε καλύτερο έλεγχο. Ο Travis Schuh παρέχει μια εξαιρετική παρουσίαση σχετικά με το σχεδιασμό για δυνατότητα ελέγχου, που βρίσκεται εδώ:

- [Ομάδα 971 - Βίντεο εργαστηρίου](#)



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 2019	Αρχική έκδοση

