プロトタイピング101

完全な製品を作る前に、メカニズム、デザイン、さらにはゲームプレイまでも試してテストする必要があります。プロトタイピングとは、性能を検証し、アイデアの実現可能性をテストするための予備的なモックアップを作成する行為です。

レベル**0:**プロトタイピングの概念

ロボットは、ゲームの進め方の戦略から始まります。次のステップは、「どのように」という質問に答えることです。プロトタイピングにより、チームはアイデアをテストし、予測された戦略に対してベンチマークを行うことができます。

1. プロトタイプの目的

ある。各プロトタイプには、全体的なロボット戦略から導き出された特定の目標を念頭に置く必要があります。プロトタイプのテストケースは、このプロトタイプが目標をどのように達成しているか、つまり、このメカニズムやプレイスタイルが戦略セッション中にチームが作成した要件をどれだけ効果的に満たしているかを特定するのに役立つはずです。

私。2015年のこの長いビハインド・ザ・ラインズのビデオをチェックしてください。 ビハインド・ザ・ライン S02E03 - 効果的なプロトタイピング

2. 何を試作すべきか*?*

1. プロトタイプを作成する最も重要なアイテムは、ゲームオブジェクトやフィールド要素と直接相互作用するアイテムです。これらは毎年変化し、シーズンを成功させるためには、彼らと交流することが重要です。
2. シャーシやギアボックスなどの一部のアイテムは、可能な限り過去1年間の経験に基づいて設計する必要があり、できればプロトタイピングを必要としないようにします。これにより、プロトタイピングの時間とリソースを、最も必要とされる新しいものに集中させることができます。

3. プロトタイプのテスト

1. プロトタイプ作成の主な目標は、テスト、結果の記録、およびコンセプトの改善です。プロトタイプ作成を効果的に使用するには、概念の反復と、適切なテストの実行と記録の両方が必要です。
2. プロトタイプに対して実行するすべてのテストで、意味のある (できれば数値) データを記録できることを確認してください。このデータは、ゲーム戦略で定義されたメカニズムの要件と一致している必要があります。
3. プロトタイプが実際に一致したかのようにテストします。ドライバーやオペレーターには、実際の試合のように、現実的な時間、距離、視界が与えられていることを確認してください。
4. 1 つの変更や調整を行うたびに、意味のあるテストをすべて再実行します。この変更により、一部のテストが無意味になる可能性があります。また、アイテムを変更する

と、別のアイテムで予期しない動作が発生する可能性もあります。変更後にすべてのテストを実行すると、回帰が発生するのを防ぐことができます。

5. データ収集とデータ分析により、あなたが何を求めているかがわかります。有意義な質問をし、有意義なテストを作成することで、プロトタイプが効果的に使用され、必要なデータが提供されていることを確認できます。プロトタイプが1回1つのアクションを実行するからといって、完璧になるわけではありません。

レベル**1:**プロトタイプの構築

ロボットの要件と、組み立ててテストするための一般的なコンセプトが決まったら、いよいよグローブをはめて組み立ててみましょう。焦点は、物事を迅速に構築して変更し、変更を記録することにあるべきです。その過程でコンセプトが進化していきます。

*1.*シンプルなバージョンを作る

1. 頭の中で形成されたアイデアは、他の人に伝える必要があります。紙やホワイトボードに描かれたスケッチ、またはCADの単純な形状から始めて、アイデアの核心を描き出します。
2. すばやく組み立てて分解できるシンプルなマテリアルを使用して、図面を再現します。
3. この時点では、電力や伝送に焦点を当てるのではなく、実用最小限の製品、つまり「機能する」最も単純で最速のオブジェクトに焦点を当てます。

私。 チーム1678は、プロトタイピングを彼らのメカニズムとプロトタイプ秋のワークショップの一部として説明しています。機械加工とプロトタイピン　　g

2. お役立ち資料

1. 建物や構造物には、段ボール、木材、PVCパイプ、ダクトテープ、スプリング、プラスチック、さらには古いプロトタイプや前年の「壊れた」アイテムなどの材料を使用します。
2. 動力については、シャフトを手動で回転させたり、スライダーを押したり引いたりすることができます。電動ドリルは、回転部品のシャフトに簡単に取り付けることができます。より忠実度の高いプロトタイプを作成するには、まずは　® バッテリーパック(およびオン/オフスイッチまたはカスタムポテンショメータ)を備えたロボティクスコンペティションモーターは、その仕様のモーターやトランスミッションでメカニズムがどのように機能するかを示すことができます。
3. 多くの場合、これらのプロトタイプは小さく、薄っぺらで、持ちにくいものです。クランプ、バイス、またはウェイトを使用して、プロトタイプを硬い表面、または古いローリングシャーシに取り付けます。
    1. ウェイトは、ロボットのパフォーマンスを判断するのに特に役立ちます。チーム 148 のロボラングラーは、ラボにセメントの燃えがらブロックを持っており、それをテープで留めたり、むき出しのシャーシに結び付けたりして、すべてのメカニズムを構築することなく、ドライブトレインとシャーシが負荷の下でどのように動作するかを理解しています。

2. 2018年、多くのチームが古いシャーシや車輪付きの木の板にインテークメカニズムを取り付け、移動中の回収にどれだけ効果的かを確認しました。
3. チーム 3847 の 2018 年のブログの一部をここでご覧ください。
Team 3847 ブログ - 木製シャーシ IV. Team 3847 は、PVCと3Dプリント可能なジョイントを使用して、大規模なコンポーネントを迅速に製造および変更する、プロトパイプと呼ばれる高速プロトタイピングのコンセプトも持っています。
GrabCAD - スペクトラムプロトピップ_e

3. 頻繁に繰り返す

1. プロトタイプは、長期間同じままでいるべきではありません。各テストの実行、各結果の記録では、変更、調整、および再テストを行う必要があります。
2. テスト計画を文書化し、微調整ごとに各テストを再実行します。変更、新しいテストの結果を記録し、以前の順列と比較します。
3. 各イテレーションは、特定され、改善が試みられた 1 つの "失敗" で構成する必要があります。各イテレーションでは、一度に 1 つのアイテムまたはコンポーネントのみを変更する必要があります。
私。2018年は、チーム4911をはじめとする多くのチームがインテークプロトタイプを作成し、トラクションホイールで何度もテストを行い、その後コルソンホイールに交換し、グリーンホイールを使用し、さらに別のホイールを試し、ゲーム要素のインテーク効率を記録しました。データは、最高のパフォーマンス、一貫性、および寿命がグリーンホイールからもたらされたことを示しました。

レベル**2:**コンセプトの改善

基本的なコンセプトとプロトタイプを構築したら、プロセスを改善し、プロトタイプの忠実度を向上させることができます。より忠実度の高いプロトタイプは、最終的には練習用ロボットや競技用ロボットに搭載され、基本的な概念がテストされた後、ロボットの性能を継続的に向上させるために使用されます。

1. 便利なツール

1. より忠実度の高いプロトタイプを作成するために、一部のチームは精密機械を使用して複雑な形状を迅速に製造することができます。木材/プラスチックは金属よりも安価で、ほとんどの場合、製造が速くなります。CNCミルとルーターを使用できるチームは、プロトタイプの精度と公差を向上させ、競争仕様に近づけるためにそれを行います。
2. 古いロボットがある場合は、それを使用してください。チームの年齢やワークスペースのストレージ容量にもよりますが、古いロボットを手元に置いて動作させると、プロトタイピングやテストに役立ちます。それらはすでにコードとパワーを持っており、新しいプロトタイプメカニズムを実行するように適応させることができます。
3. テスト中、カメラのリプレイやスローモーションカメラは、プロトタイプがゲームオブジェクトとどのように相互作用しているかについて、より詳細な情報を明らかにすることができます。カメラレビューは優れたテスト証拠となり、再現性をテストする際にニュアンスを示すことができます。

私。2017年には、多くのチームがスローモーションカメラや携帯電話のビデオからのスローモーションキャプチャを使用して、燃料ゲームのピースがメカニズムからどのように、そしてなぜ発射されているのかを確認しました。

2. より忠実度の高いプロトタイプの構築

1. プロトタイプは、概念実証からパフォーマンスの忠実度の高い検証に移行する必要があります。微調整と変更は、プロダクション品質に一致させることに焦点を当てる必要があります。最初のステップは、手動コントロールを取り外し、次に まずは ロボティクスコンペティションのモーター、コントローラー、コード。
2. 概念実証が完了したら、パフォーマンスを向上させることが次の目標です。プロトタイプをより速く動作し、より多くのサイクルを実行して耐久性に挑戦します。
3. 材料のアップグレードを開始します。ここで、ベルト、チェーン、ポリコードなどの決定を下す必要があります。木製の構造物は、より軽くて丈夫なアルミニウムに置き換える必要があります。
4. プロトタイプに複雑さを加え始めます。ポジションの急速な変更や部品の交換を可能にする複雑さを特定し、追加する必要があります-長期的には時間を節約できます。
    1. フライホイールシューティングメカニズムに特化して、チームはプロトタイプを作成する際に、スライドとカムを使用してギャップ/コンプレッションと出口角度をすばやく調整することがよくあります。
    2. さまざまなチームがプロトタイプを組み立て、改善する方法を説明した次のスライドをご覧ください。[ビハインド・ザ・ライン - 効果的なプロトタイピング技術 s]

レベル**3:**追加の考え

- プロトタイプは決して完成しません。競技用ロボットに搭載された後も、微調整、修正、テストを行うことができます。
- 戦略的なプロトタイピングは重要です!似たようなゲームピースを持つ(または持たない)以前のロボットを使用して、新しいゲームを「プレイ」し、異なるサイクルを試し、サイクルタイムとスコアを比較し、ゲームフィールドの特定のパスやセクションがどれだけタイトかをテストします。
- 多くのチームがプロトタイプを文書化しており、彼らはあなたのために多くの作業を完了しています。エレベーター、4バーリンケージ、クライミング/リフティングメカニズム、フライホイールシューター、上記すべてに既存のCADがあります。特定の項目については、概念実証をスキップして、より忠実度の高いモデルに直接進んでください。
- プロトタイプを競技用コンポーネントに変換する - 同一性は非常に重要です。間隔、摩擦、出力、寸法など、これらは最終バージョンを作成するときに同じようにコピーする必要があります。

▽**The Compass Alliance**について

Compass Allianceは、FIRST Robotics Competitionチームの持続と成長を支援することを使命として、世界中の10チームによって設立されました。成長を続けるリソースリポジトリと24/7コールセンターは、あらゆるスキルレベルの誰もが何か新しいことを学び、世界のどこからでも学ぶためのツールを提供します。メンターがいないリモートチームは、シーズンを通してタッグチームにサインアップしてリモートガイドとなり、Help Hubsは他のFIRSTチームが提供するローカルサービスへのアクセスをどこで得ることができるかを特定することができます 。Hear For Youは、チームやボランティアがチームやイベントでメンタルヘルスを成長させるのに役立つリソースとツールを提供します。The Compass Allianceの詳細、質の高い支援、および参加については、www.thecompassalliance.orgをご覧ください

このリソースについて

このリソースは、FIRSTの支援と概要を受けて、The Compass Allianceによって作成されました。このリソースについて質問がある場合は、thecompassalliance@gmail.com または firstroboticscompetition@firstinspires.org にお問い合わせください。

改訂履歴

改定#	改定日	リビジョンノート
1.0	2018年12月号	初期リリース