トリガーを使ったシンプルな自動化

著：By Albert David, Aアプリケーションエンジニア

初めに

トリガーを使用すると、特定の条件が満たされたときやイベントが発生したときに生じるアクションを設定できます。 これらを使用すると、プロセスに柔軟性を持たせ、時間の影響を受けやすいアプリケーションの通信遅延を減らし、システム内の他のコンポーネントとデバイスのタイミングと位置を調整しやすくすることができます。

トリガーは、A シリーズおよび X シリーズコントローラでは、Zaber の ASCII プロトコルを使用して利用できます。この項では、Zaber のコントローラで使用されるトリガーの種類について説明し、トリガーを使用していくつかの一般的なアプリケーションを設定するプロセスの概要を説明します。

トリガータイプ

Zaber のコントローラには、イベントベース、距離ベース、および時間ベースの 3 つのタイプのトリガーがあります。

イベントトリガーは最も柔軟です。 これらのトリガーを有効にする条件は、デジタル入力またはアナログ入力、位置、または入力値に対する別の設定を比較するように設定できます。 アクティブにすると、出力のトグル、設定の変更、または移動コマンドの送信など、最大 2 つのアクションでイベントベースのトリガーを設定できます。

距離トリガーは、指定された距離間隔迄移動するとアクティブ（有効）になり、トリガーされたアクションはデジタル出力値をトグル（切り替え）します。 距離トリガーは、I / O ポートを備えたコントローラでのみ使用できます。

時間トリガーは、デジタル出力を切り替える点で距離トリガーに似ています。 ただし、時間トリガーの条件は、移動距離間隔ではなく経過時間間隔です。

距離トリガーと同様に、時間トリガーは I / O ポート付きのコントローラでのみ使用できます。

トリガーの各タイプは有効または無効にすることができます。トリガーを有効にすると、自動的に無効になるまでにトリガーが実行される回数を設定する「カウント」を指定するオプションもあります。

応用例

ロータリーステージでの無限回転

Zaber のコントローラにはすべて最小値と最大値の設定があり、動作はこの範囲内で実行されるように制限されています。 リニアデバイスでは、これらの設定によってキャリッジが物理的なストッパーへの衝突を防ぎます。 回転装置では、物理的な停止は存在せず、完全な 360 度の動きが可能になります。ただし、最小位置と最大位置の設定では、動作が数回の完全回転のみに制限されます。 無限回転を実現するために、トリガーを設定してこの制限を取り除くことができます。

次の例では、トリガーを使用して特定の方向に連続動作を実行する設定について説明します。 トリガーは、回転ステージの現在の位置が「0」の位置から一回転以上になると作動します。 トリガーされたアクションは、ステージの現在の位置からフルローテーションを減算します。

この設定方法を使用すると、最終位置が完全 1 回転よりも大きい移動値が送信されると、トリガーは各回転毎に位置をリセットし、それによって最終的な位置に到達するのを防ぎます。 2 番目のトリガーで、反対方向に連続的に回転するように構成することもできます。

© 2015 Zaber Technologies Inc.

トリガー設定手順は以下のとおりです。

Device Information	
Device	X-MCB1 with RSW60A-T3
Microstep Size	0.000234375°
360° Position	1536000 microsteps

先ず、いずれかの方向に一回転した後にトリガーを有効にする条件を設定します。

```
/01 trigger 1 when 1 pos >= 1536000
/01 trigger 2 when 1 pos <= -1536000
```

次に、位置情報を増減する動作を設定します。

```
/01 trigger 1 action a 1 pos += -1536000
/01 trigger 2 action a 1 pos += 1536000
```

両方のトリガーを有効にしてアクティブにします。「カウント」を使用して、移動したい回転数を指定することができます。 連続的な回転の代わりに、これを使用して、他の方法で許容される限界よりも長い動作時間を可能にすることもできます。

```
/01 trigger 1 enable
/01 trigger 2 enable 100
```

全回転マークを超えて移動する移動コマンドを送信すると、連続回転が開始されます。

```
/01 0 move abs 3072000
```

高周波反復動作（サイクリング動作）

アプリケーションによっては、サイクリング（反復）や2点間を連続して移動する必要があります。 多くの場合、サイクルのサイズ（距離）と完了する頻度（回数）の両方を制御することが重要です。

この種のモーションを作成するための移動コマンドの使用には2つの制限があります。 まず、各コマンドはコンピュータから送信するのにある程度の時間がかかります。 第2に、コマンドが送信されるタイミングに僅かな変動ある場合があります。 どちらの制限もミリ秒のオーダであるため、低周波（1Hz以下）アプリケーションではいずれも大きな問題ではありません。 しかしながら、高周波数では制限要因となり得ます。

トリガーが設定されると、通信の必要がなくなり、より高周波のサイクリング（反復動作）用途をより正確に実行できます。

以下の例では、特定の要件に対してトリガーを設定する方法について説明します。

Device Information	
Device	X-MCB2 with LSM050B-T4
Microstep Size	0.1905 µm
Maximum Speed	104 mm/s
Maximum Acceleration	8000 mm/s

Example Application Requirements	
Amplitude	0.5 mm
Frequency	25 Hz

この特定のセットアップの目的は、モーションの2つのエンドポイントを定義することです。 到達したポイントまたは超過した状態は、ステージを他の位置に移動させる条件となります。 その位置情報は、ステージを始動位置に戻す同様の条件となります。

これを達成するには、まず各端に達するとトリガーをアクティブにする条件を設定します。 この例では、デバイスのマイクロステップサイズを使用して検出される1mmと1.5mmの間を循環します。

```
/01 trigger 1 when 1 pos <= 5249
/01 trigger 2 when 1 pos >= 7874
```

次に、反対側のポイントのアブソリュート動作命令を送信するトリガー動作を設定します。

```
/01 trigger 1 action a 1 move abs 7874
/01 trigger 2 action a 1 move abs 5249
```

トリガーを有効にして、ステージにサイクリングを開始するどちらかの位置情報を送信します。

```
/01 trigger 1 enable
/01 trigger 2 enable
/01 1 move abs 7874
```

これらのトリガーでは要望動作の振幅を設定します。目標速度と加速度を調整して周波数を設定することができます。 たとえば、25 Hz の動きを実現するには、40 ms で 1 サイクルを完了する必要があります。4 分の 1 サイクル毎に、ここでは 0.25mm をカバーするために 10ms が必要。これを達成する複数の速度と加速の組み合わせがありますが、簡単な選択肢は、四半期サイクルの終わりに達するようにピーク速度を設定し、その期間は常に加速するようにすることです。この例では、LSM050B-T4 モデルの定格内にある 5000 mm / s2 の加速値と 50 mm / s の目標速度が得られます。

カメラのトリガー

トリガー機能を、カメラの自動シャッタリリースとしてコントローラのデジタル出力を使用して、カメラ応用用途に組み込むことができます。 多くのカメラにはデジタル入力があり、スイッチを入れると画像取り込みます。この場合、距離トリガーはタイミングを考慮する必要なしに画像と位置を調整することができ、どのタイプのトリガーにも使用できますので、距離トリガーが最も簡単なオプションです。

まず、距離を基準とした条件でトリガーを設定します。

```
/01 trigger dist 1 1 1000
```

次に、トリガーを無効にする前に 500 回実行します。

```
/01 trigger dist 1 enable 500
```

1000 マイクロステップの間隔ごとに、デジタル出力 1 がトグルし、High と Low 状態を切り替える。接続されたカメラは、ラインウイッチがローからハイに切り替わるときにのみ、画像をキャプチャする可能性があります。 この場合、距離条件を画像間の所要距離の半分に設定する必要があります。この例では、ラインは、1000 マイクロステップ、3000 マイクロステップ、5000 マイクロステップなどの様に、2000 マイクロステップ毎にローからハイに変化するだけです。

追加情報

この記事の例では、トリガーの有効な用途をいくつか示しています。 さまざまなアプリケーションに柔軟性と使い易さを付加するように設計されています。 作成可能なその他の条件とアクションの詳細については、Zaber ASCII Protocol Manual を参照してください。具体的なご用途についてご検討でしたら、またはトリガーについてご質問がある場合は、contact@zaber.com まで、アプリケーションエンジニアに電子メールでお問い合わせください。

Albert David は、Zaber Technologies Inc.のアプリケーションエンジニアです。Zaber は、光学およびフォトニクス、産業オートメーション、生物医学、およびその他多くのアプリケーションに使用されるステッパモーターベースの精密リニアアクチュエータ、リニアスライド、およびその他のモーションコントロール製品を設計および製造しています。 詳細については、www.zaber.com をご覧ください。

If you found the above information interesting, consider subscribing to our newsletter to receive product announcements, user tips, and special promotions (typically worth $100 off a selected product). Subscribe online at www.zaber.com.

テクノロジーリンク株式会社
TECHNOLOGYLINK,LTD.
〒171-0022 東京都豊島区南池袋 3-18-35
OK ビル 2 階
Tel: 03-5924-6750　Fax:03-5924-6751
E-mail: sales@technology-l.com
URL: http://www.technology-link.jp

© 2015 Zaber Technologies Inc.