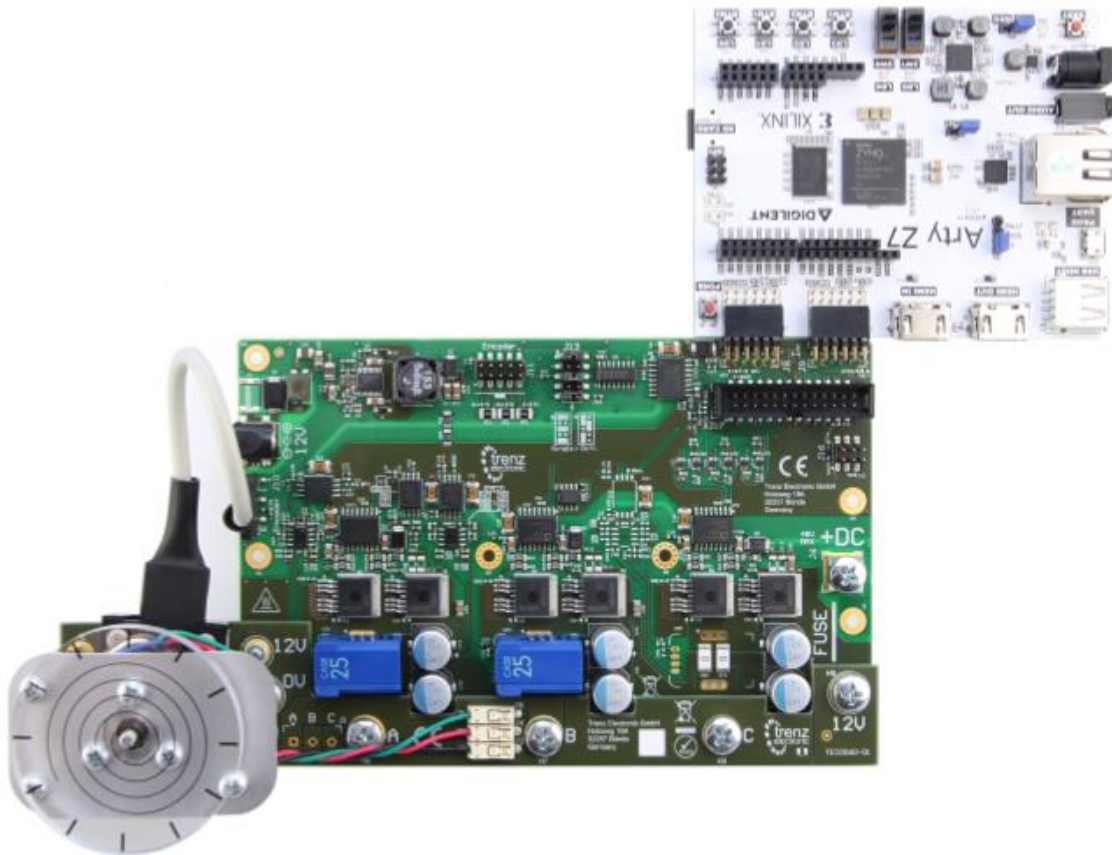


ザイリンクス エッジ インテリジェンス: ワークショップ 1: EDDP (Electric Drives Demonstration Platform) と予知保全

アジェンダ

時間	トピック
10AM ~ 10:20AM	プレゼンテーション「Electric Drives & Motor Control Solution」
10:20AM ~ 10:30AM	キット/SD カードの配付、班分け
10:30AM ~ 10:50AM	EDDP 演習
10:50AM ~ 11:10AM	プレゼンテーション「Python Productivity on ZYNQ (PYNQ) & SPYN」
11:10AM ~ 11:40AM	SD カードの配付、 SPYN 演習
11:40AM ~ 正午	プレゼンテーション 「予知保全」



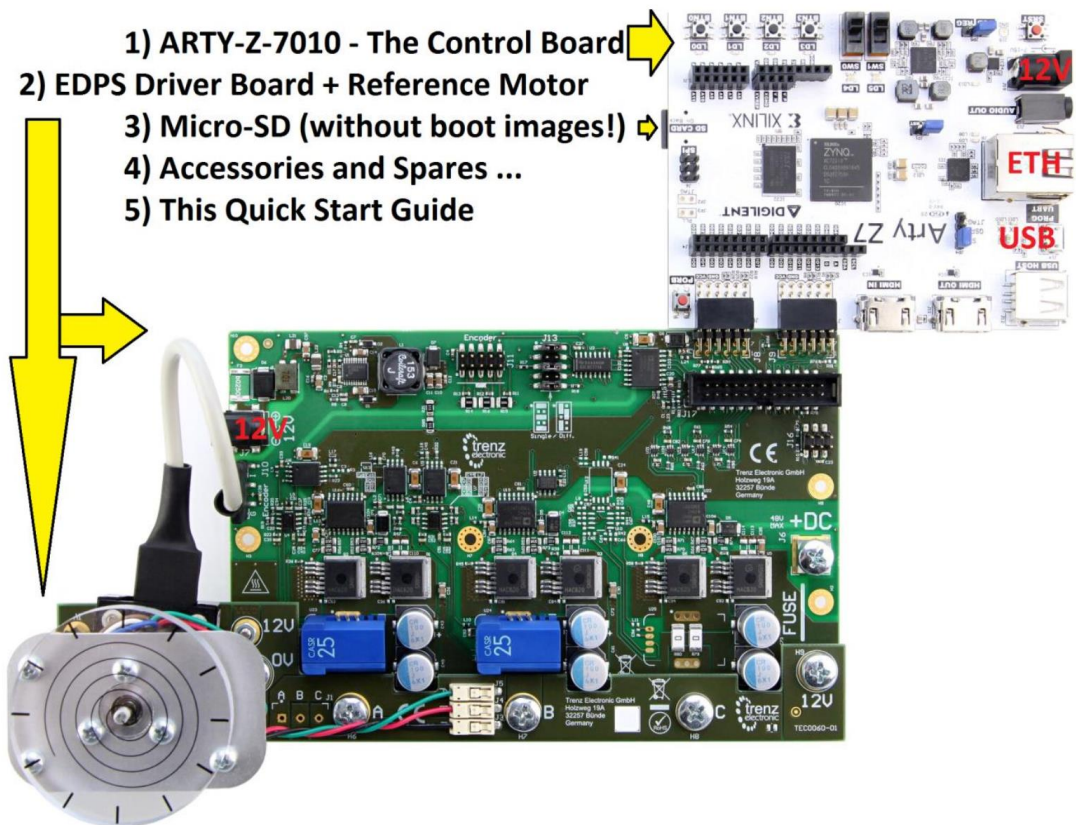
キットの内容

1. Digilent Arty Z7 7010 ボード (制御ボード)
2. EDPS (Electric Drive Power Stage) ボード
3. 12V 3 相ブラシレス DC モーター (産業用リファレンス モーター)
4. 12V 電源 (2)
5. microSD カード

ワークショップでの支給品:

6. イーサネット ケーブル

EDDP のセットアップは簡単で、すぐにモーターを動作させることができます。ここでは、その手順について説明します。



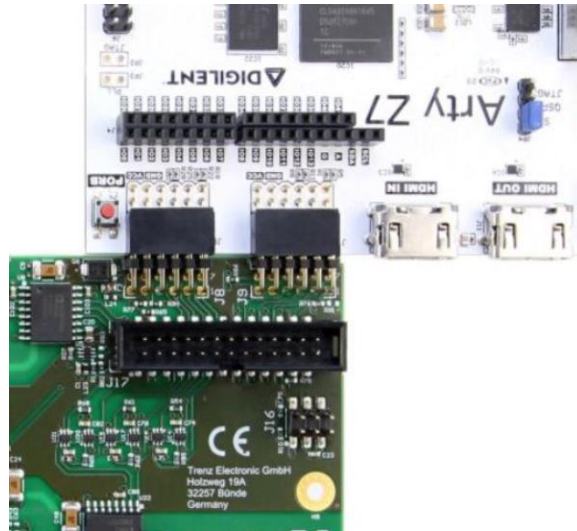
手順 1:

制御ボードのカード スロットに microSD カードを挿入します。

注記: microSD カードにはブート イメージが書き込み済みです。元のファイルは GitHub にあります。https://github.com/Xilinx/IIoT-EDDP/tree/master/HLS/SD_Card/artty_z7_10

手順 2:

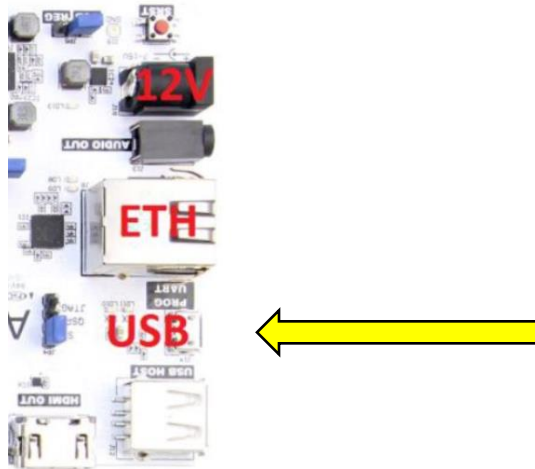
制御ボードの PMOD コネクタに EDPS ボードを接続します。



手順 3:

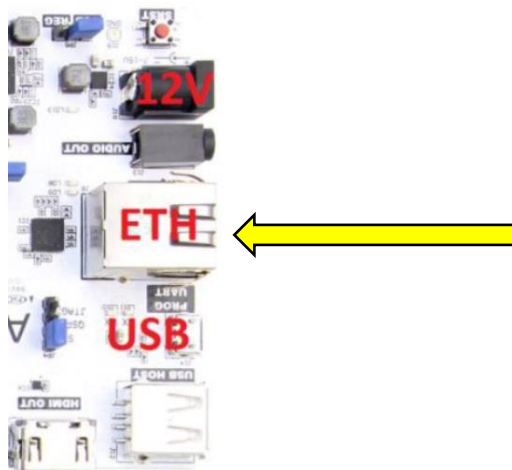
付属の Micro-USB ケーブルを使用して制御ボードと EDPS ボードを接続します。

ボードとの通信にはシリアル ターミナル (TeraTerm または PuTTY) を使用します。



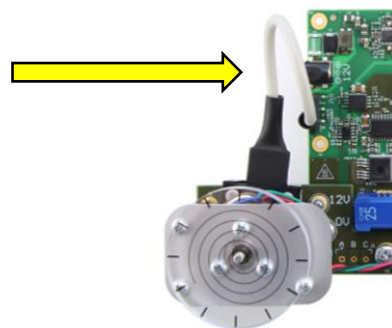
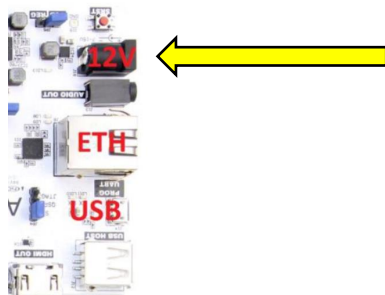
手順 4:

付属のイーサネット ケーブルを使用して制御ボードとラップトップ PC を接続します。



手順 5:

2 つのボードに、付属の 12V 電源を接続します。



手順 6:

次に、演習の準備をします。

EDDP 演習は、制御ボード上で動作するウェブ ベースの GUI で制御します。

この GUI には、ウェブ ブラウザーに制御ボードのデフォルト IP アドレス 192.168.42.123 を入力してアクセスします。

この IP アドレスをウェブ ブラウザーに入力する前に、イーサネット接続を設定します。

[ネットワークとインターネット] をクリックし、[ネットワークと共有センター] をクリックします。

ウィンドウの左側にある [アダプターの設定の変更] をクリックします。

[イーサネット] を右クリックし、[プロパティ] をクリックします。

[イーサネットのプロパティ] ダイアログ ボックスが表示されます。一覧から [インターネット プロトコル バージョン 4 (TCP/IPv4)] をクリックし、[プロパティ] をクリックします。

[次の IP アドレスを使う] をオンにし、「192.168.42.xxx」と入力します (「xxx」は 123 を除く 0 ～ 255 の任意の整数)。

[サブネット マスク] に「255.255.255.0」と入力します。

[OK] をクリックして、設定を終了します。

ウェブ ブラウザーにデフォルトの IP アドレス 192.168.42.123 を入力すると、GUI が表示されます。

注記: ファイアウォールの設定が必要なこともあります。GUI が表示されない場合は、ファイアウォールを無効にしてください。

ターミナルにアクセスする場合は、次の設定を使用してください。

Tera Term: Serial port setup



Port:	COM7	OK Cancel Help
Speed:	115200	
Data:	8 bit	
Parity:	none	
Stop bits:	1 bit	
Flow control:	none	
Transmit delay 0 msec/char 0 msec/line		

ターミナル アクセスに必要な認証情報は次のとおりです。

Login: root

Password: root

手順 7:

演習を開始します。

[Motor] ボタンが緑色のとき、モーターはスタンバイ状態です。

次に、[Speed] の値を変えて、[Motor] をクリックしてみます。

モーター速度を 1500RPM に設定し、[Motor] をクリックします。[Motor] が黄色に変わった後、赤に変わります。

[Motor] が黄色になるのは、入力値をモーターに送信中のときと、モーターの初期キャリブレーション実行中のときです。赤色は、モーターが入力値で動作していることを示します。

[Motor] が赤色のときにクリックすると、モーターが停止します。

この GUI にはライブ チャート機能もあります。

グラフの下にある [Live chart] をクリックすると、現在の状態がリアルタイムにグラフで表示され、GUI 上での変更も即座に反映されます。

EDDP 演習はこれで終わりです。この後、簡単なプレゼンテーション「Python Productivity on ZYNQ (PYNQ) & SPYN」をご覧くださいから、SPYN 演習に移ります。

SPYN 演習

手順 1:

接続は、先ほどの演習のままにしておきます。

電源ケーブルは制御ボードと EDPS ボードの両方から抜いておきます。

手順 2:

SPYN ブート イメージを書き込み済みの microSD カードが配布されます。

現在の microSD カードを取り出し、配付されたカードを制御ボードに挿入してください。

制御ボードとイーサネット スイッチをイーサネット ケーブルで接続してください。

手順 3:

制御ボードと EDPS ボードに電源ケーブルを接続します。少し待つと、LED が青く点滅します。

これは、ボードのブートが完了し、動作可能な状態になったことを示します。

手順 4:

ターミナル ウィンドウ (Tera Term または PuTTY) を使用して、ボードに接続します。

ターミナルは次のように設定します (ログイン名: xilinx、パスワード: xilinx)。

Tera Term: Serial port setup ×

Port:	COM7	OK Cancel Help
Speed:	115200	
Data:	8 bit	
Parity:	none	
Stop bits:	1 bit	
Flow control:	none	
Transmit delay 0 msec/char 0 msec/line		

ターミナルに「ifconfig」コマンドを入力して Enter キーを押します。

表示される IP アドレスを確認します。

例:

出力: eth0 IP 172.19.69.142

この場合、Google Chrome に次の IP アドレスを入力します。

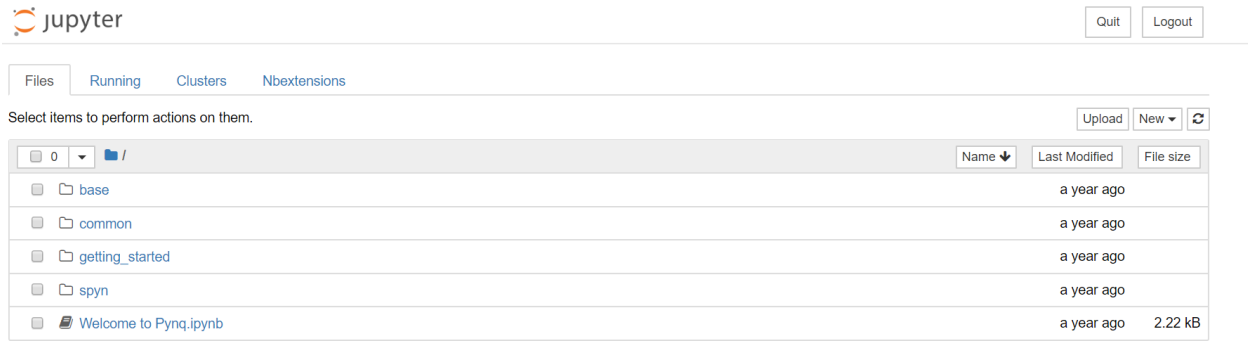
入力する IP アドレス: 172.19.69.142:9090

SPYN GUI:

IP アドレスを入力して Enter キーを押すと、SPYN ログイン ページが表示されます。

パスワード: xilinx

次に、SPYN のホーム ディレクトリを示します。



次に、GitHub から SPYN パッケージをダウンロードします。

既に関いているターミナル ウィンドウを使用するか、SPYN ホーム ディレクトリから新規ウィンドウを開きます。

[New] → [Terminal] をクリックします。



ターミナル ウィンドウで SPYN のインストール コマンドを実行します。

```
$ sudo pip3.6 install --upgrade git+https://github.com/Xilinx/IIoT-SPYN.git
```

インストールが完了したら、次のコマンドを実行してボードを再起動します。

```
$ sudo reboot now
```



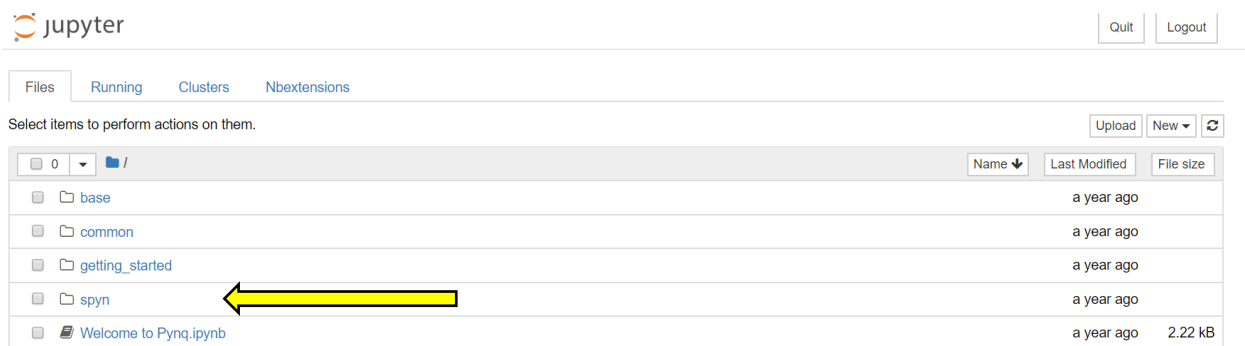
インストールと再起動が完了したら、演習を開始できます。

この演習には、次の 7 つの目標があります。

- モーター制御パラメーターにアクセスする
 - システムのすべてのパラメーターと、そのアクセス方法について学びます。
- モーターのステータス情報を取得する
 - 電流量、rpm、角度など、ステータス レジスタを読み出してモーターの情報を取得します。
- モーターをプログラムで制御する
 - 簡単なコードを作成して、任意のルーチン/パターンでモーターを制御します。
- モーターのステータスを継続的に取得する
 - パラメーター変更可能なモーター データを取得し、後でできるようにメモリに保存します。
- 取得したデータをグラフで可視化する
 - matplotlib.lib を使用してグラフを作成し、保存したモーター データを可視化します。
- 分析用にデータを保存する
 - pandas を使用してモーター データのデータ フレームを作成し、ML フレームワークで利用しやすいように csv フォーマットで保存します。
- ライブのインタラクティブなグラフによりデータを精査する
 - Dash と呼ばれるオープンソース アプリケーション パッケージを使用して、さらに高い抽象度でデータを扱います。より洗練された UI を使用して、高度な可視化、グラフのズーム、グラフの保存などが可能になります。

それでは始めましょう。

SPYN のホーム ディレクトリから、spyn という名前のフォルダーを開きます。



The screenshot shows the JupyterLab interface with the 'Files' tab selected. The breadcrumb path is '/'. The file list contains the following items:

Name	Last Modified	File size
base	a year ago	
common	a year ago	
getting_started	a year ago	
spyn	a year ago	
Welcome to Pynq.ipynb	a year ago	2.22 kB

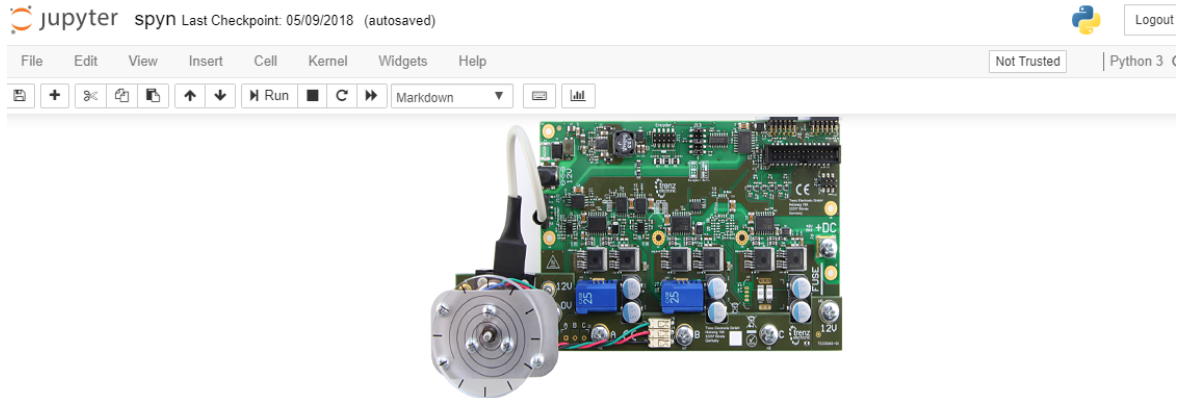
次に、spyn.ipynb という名前の演習ファイルを開きます。



The screenshot shows the JupyterLab interface with the 'Files' tab selected. The breadcrumb path is '/ spyn'. The file list contains the following items:

Name	Last Modified	File size
..	seconds ago	
images	a year ago	
spyn.ipynb	Running a day ago	13.6 kB
spyn_dash.ipynb	a year ago	7.47 kB

Jupyter Notebook で次のような画面が開きます。



Objectives

- [Access to Motor Control Parameters](#)
- [Request Status Information of the Motor](#)
- [Programmatic Control of Motor](#)
- [Continuous Status Capture from the Motor](#)
- [Plots to Visualize Data Captured](#)
- [Storing Captured Data for Analytics](#)
- [Live Interactive Plots to Investigate Data](#)

Step 1: Download the EDDP bitstream

```
In [1]: from pyng import Overlay
from pyng import MMIO
import numpy as np

overlay = Overlay(
    "/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/spyn/overlays/spyn/spyn.bit")
overlay.download()
```

Step 2: Instantiate the motor control object

Set the motor mode

```
In [2]: from spyn.lib import *

motor = Motor_Controller()
print(f'Available motor modes : {motor.motor_modes}')

Available motor modes : ('reset_mode', 'torque_mode', 'rpm_mode')
```

```
In [3]: motor.set_mode('reset_mode')
```

Available control and status IP blocks

この後、ノートブックに記載された各セルについて説明し、前述の目標を達成していきます。

ご不明な点はお気軽にご質問ください。

ありがとうございました。

この資料は英語版を翻訳したもので、内容に相違が生じる場合には原文を優先します。資料によっては英語版の更新に対応していないものがあります。日本語版は参考用としてご使用の上、最新情報につきましては、必ず最新英語版をご参照ください。