|  |
| --- |
| 第2回授業演習内容 |
|  |
| chatGPT†1 |

# データ取得装置

## Raspberry Pi[[1]](#footnote-1)\*

Raspberry Piとは，イギリスのRaspberry Pi Foundationによって開発されたクレジットカードサイズのシングルボードコンピューターである．その安価さと高い汎用性から，学習者がプログラミングやハードウェア設計の基礎を学ぶのに適したデバイスとして広く認識されている．Raspberry PiはLinuxを始めとする複数のオペレーティングシステムをサポートし，Python，Java，C++，Rubyなど，多様なプログラミング言語に対応している．また，Raspberry Piはエンターテイメントシステム，ホームオートメーション，ウェブサーバー，ゲームマシン，IoTデバイスなど，様々な用途で使用される．USBポート，イーサネットポート，HDMI出力，Wi-Fiといった接続機能を備えるとともに，GPIO（General Purpose Input/Output）ピンを通じて外部デバイスやセンサーと接続することが可能である．これらの特性により，Raspberry Piは教育現場やプロトタイピング，そして趣味のプロジェクトなど，幅広い分野で活用されている．以下に本演習で使用する機材の特徴を示す[1]．

* Broadcom 2711, 1.5GHz quad-core ARM Cortex-A72 CPU
* Video Core VI graphics
* 4kp60 HEVC decode
* True Gigabit Ethernet
* 2 × USB 3.0 and 2 × USB 2.0 ports
* 2 × micro-HDMI ports (1 × 4kp60 or 2 × 4kp30)
* USB-C for input power, supporting 5V 3A operation
* 1 GB, 2 GB and 4 GB LPDDR4 memory SKUs （本製品は4 GB）

## 超音波センサ

超音波測距モジュールは，2cmから400cmまでの距離を非接触で測定する機能を提供し，測距精度は3mmに達する．信号は5mまで安定し，それを超えると信号は徐々に弱まり，7m地点で消失する．このモジュールは，超音波送信機，受信機，制御回路を含む．操作原理は以下のとおりである[2]．

1. IOフリップフロップを用いて，少なくとも10usの高レベル信号を処理する．
2. モジュールは自動的に8つの40kHzのパルス信号を送信し，エコーパルス信号の戻りを検出する．
3. エコーパルス信号が戻り，高レベルを通過すると，その時間は超音波の送信からエコーパルス信号の戻りまでの時間である．

図1に本演習で使用するRaspberry Piと超音波センサを用いたデータ取得装置を示す．

台の上に置かれた回路

低い精度で自動的に生成された説明

図1　データ取得装置

# データ取得演習

## データ取得用プログラムと実行結果[ess8-1]

図2に示すように，"ultra\_sonic.csv"という名前のCSVファイルからデータを読み込むためにpandasのread\_csv関数を使用している．このCSVファイルは二つの列，すなわち"時間"と"距離"を持っている．列名を指定するために，"names"パラメータに["time", "distance"]というリストを渡している．さらに，最初の10行を除去するために，df = df[10:]という行を追加している．これにより，最初の10行が削除され，その後のすべての行がデータフレームdfに格納される．

図3のデータ前処理では，"distance"列に対する操作が行われている．最初の行で"Distance: "という文字列が"distance"列の各エントリから削除される．これは，str.replace関数を使用して実行される．次に，astype関数によって"distance"列が浮動小数点数型（float）に変換される．元々のデータが文字列形式で格納されていたため，この変換が必要となる．

テキスト

自動的に生成された説明

図2　csvファイルのデータフレーム格納

さらに，'time'列が日時オブジェクトへと変換される．これにより，時間に基づく分析が可能となる．この変換は，pandasのteatime関数を用いて実施される．

最後に，データフレーム全体についての基本的な統計情報を得るため，describeメソッドが呼び出される．これにより，各列の平均，中央値，最小値，最大値などの情報が生成される．これはデータの概要を理解するための重要なステップである．

図4に測定時間に対する距離の変化を示すコードならびにグラフを示す．コードでは最初に，seabornとmatplotlib.pyplotをインポートする．これらは，データ可視化に広く使われるPythonライブラリである．次に，seabornのset\_theme関数を使用し，グラフのテーマを"darkgrid"（暗い格子）に設定している．これにより，グラフが見やすくなる．次に，matplotlibのxlabelとylabel関数を使用し，x軸とy軸にラベルを付けている．最後に，seabornのlineplot関数を用いて，データフレームdfの"time"列と"distance"列を基に線グラフを描画している．これにより，時間経過と共に距離がどのように変化しているのかを視覚的に理解することが可能となる．

## データ取得用プログラムと実行結果[ess8-2]

図5のコードは，距離の頻度分布をヒストグラムで視覚化するためのものである．まず，seabornのhistplot関数が使われている．この関数は，データフレームdfの"distance"列を使用してヒストグラムを作成する．binsパラメーターに10が指定されていることから，データの範囲を10等分して各ビンのデータの頻度を描画している．次に，matplotlibのxlabelとylabel関数を用いて，x軸とy軸にラベルを設定している．最後に，matplotlibのshow関数を用いて，作成したヒストグラムを表示している．これにより，距離の値がどの範囲にどのくらい頻繁に現れるのかを視覚的に理解することができる．

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト

自動的に生成された説明

図3　データ前処理

グラフィカル ユーザー インターフェイス

低い精度で自動的に生成された説明

図4　距離データの時系列変化

**グラフ, ヒストグラム

自動的に生成された説明**

図5　距離データの度数分布

**参考文献**

[1] “Raspberry Pi 4 Model B / 4GB” . https://www.switch-science.com/products/5680, (参照 2023-06-20).

[2] “2.2.5 超音波センサーモジュール” . https://docs.sunfounder.com/projects/davinci-kit/ja/latest/2.2.5\_ultrasonic\_sensor\_module.html, (参照 2023-06-20).

1. \* †1 chatGPT, Faculty of Data Science, Musashino University.　　 [↑](#footnote-ref-1)