

令和5年度事業報告書

①プロジェクトの名称

高大連携・AI技術を利用したものづくり公開講座

「AI利用機器制御体験—音声認識機能付きLEDライト—」

②プロジェクトの概要

本プロジェクトでは、「他領域に横断的に精通する人材」育成の入口となることを目的とし、高校生向けに「AI技術と機器制御の連携する経験」を提供し、多種領域連携に対する興味の喚起を目指す。具体的には音声認識機能を実装したLEDライトの開発を、2024年度の実習イベントの開催に向けて進める。なお、実習の際はビデオ撮影を行い、今後のものづくり実習のあり方を検証する。また、後日編集して創造工学センターの地域貢献に関するプロモーション動画を作成する予定である。

③製作テーマ「AI フルカラーLED ライト」について

本講座の製作テーマである「AI フルカラーLED ライト」はフリー音声認識ソフト Julius とフルカラーLEDを組み合わせたデバイスであり、ユーザーが発した言葉に基づき様々な色の光を発するものとなっている。

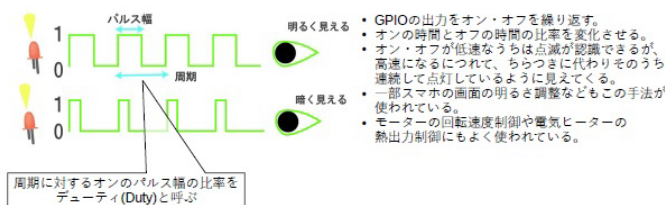
ここでの AI とは「機械学習による音声認識」を指しており、音声を変換した後、pythonによる自作プログラムコードを用いてLEDの発光色と光量を制御する仕組みである。発光色の制御は、フルカラーLEDの赤色・黄色・緑色を混ぜ合わせて行われる。光量の制御は、LEDを高速点滅させている状態で点灯時間と消灯時間の割合を変化させることにより実現している。(PWM制御)

本実習は初心者向けのプログラミング講座であるが、「AI フルカラーLED ライト」製作を通じて、単純なLEDによる発光1つを取っても、このような様々な制御が行われていることを受講者に知ってもらうことも目的の一つとしている。座学では、これらの話題についても時間を割いて説明している。

なお、この装置はソフト組み込みタイプのスタンドアロン型となっており、個人によるカスタムが容易である。

PWM(パルス幅変調)制御

GPIOのピンは単純なオン・オフしかできない。
オン・オフしかできないLEDでどうやって明るさを変えるか？
その1つの手段がPWM制御。



④講座のながれ

本講座は、前半の座学パートと後半の実習パートの二部構成となっており、全体の時間としては4時間程度となっている。

実習スケジュール

13:00-14:00	基礎講習および製作課題【AIライト】の紹介
14:15-16:30	AIライト製作プログラミング実習
16:30-17:00	アンケート記入

前半の座学パートでは、機械学習・音声認識・python について1時間程度の簡単な講習が行われる。

続く実習パートでは、あらかじめOS・Julius（音声認識ソフト）・python エディタがインストールされたラズベリーパイを使い、基本的なプログラミングの基礎を学びながら、AI フルカラーLED ライトを製作する。実習パートでの操作はあらかじめすべてマニュアル化されており、受講者はマニュアルに沿ってエディタにコードを打ち込み、課題作製を進めていく形式となる。当日は受講者7名に対してラズベリーパイ7台、講師4名の体制で行われた。

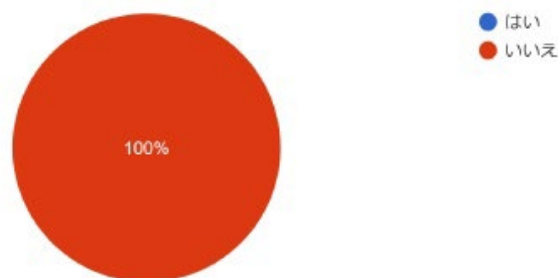
実習終了後は、受講者にアンケートが行われ、実習全体を通しての感想および改善点を挙げてもらった。

⑤プレ開催アンケート結果

先立って行われたプレ開催のアンケート結果を以下に報告する。

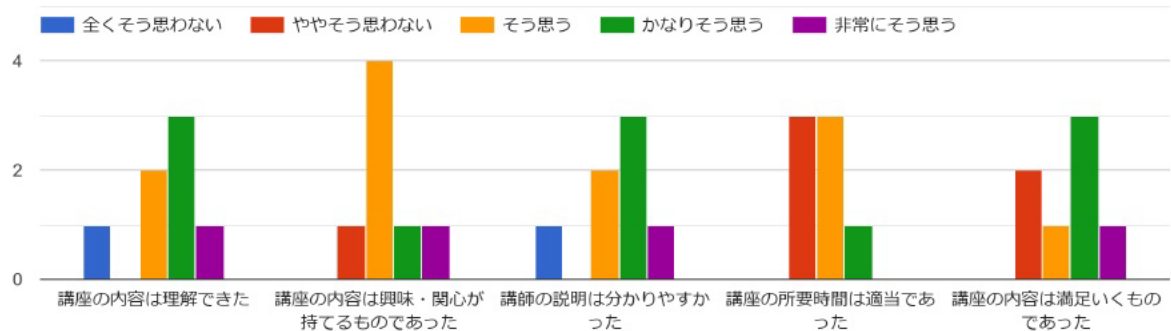
1.あなたはRaspberry Pi について、事前知識がありましたか。

7件の回答



【コメント】 全員ラズベリーパイに関する事前知識は無いとの回答であった。

2.本日の講座についてお答えください。



【コメント】おおむね半数以上が肯定的な回答であったが、中には否定的なものもあった。評価の低い講座所要時間に関しては、新規に用意した部材の相性問題(ディスプレイコネクタ約半数が都合時に破損)が発生し、その原因特定と対応での実習中断が影響していると考えられる。また、指導スタッフもまだ慣れていなかったこともあり、十分なサポートが出来ていなかった可能性がある。

3.この講座のどのような点が良かったですか、意見、感想をご自由にお聞かせください。

- ・簡単どころから説明をしていただけて、入りやすかったです
- ・配布資料で丁寧に説明がなされていて、分かりやすかったです
- ・自分でコードを書いて、その挙動を確認できる点。ラズベリーパイだけでなく、制御や音声認識についての解説も聞ける点。
- ・ただプログラムを動かすだけでなく、音声認識の利用の仕方も学べてよかった。
- ・ラズパイを使って実践的なプログラミングが出来たところ
- ・丁寧に教えていただいた部分
- ・実際に手を動かして機能を体感することができた

【コメント】制御や音声認識に関しての講義と、実践的なプログラミング、両方からのアプローチに満足度が高かった。特に基礎的な部分からの導入、丁寧な指導、アドバイスが好評であった。令和3年度地域貢献事業で行ったスマートスピーカー作成講座で得られた要望点を反映できたと考えられる。

4.この講座のどのような点を改善した方がよいと思いますか、ご意見、感想をご自由にお聞かせください。

- ・正確に説明すると難しいとは思うものの、正確な説明を受けたいという思いもあるため、正確でない部分を説明する際に厳密には正確でない旨を伝えていただけるとあとで調べられるなと思いました。
- ・時間が長かったように思います
- ・Pythonのプログラムが長いと感じたため、重要なところを穴埋め形式にする等でも良いと感じた。
- ・自分が院生ということもあり、制御などの講義内容はすこし丁寧すぎるだと感じた。また、今回は自分でコマンドを入力して進めていったが、一人で進めるのはすこし難しいかもしれないと感じた。音声認識はやったことがなかったうえ、達成感を感じてよかった。
- ・音声認識の処理の説明が足りなかったと感じた
- ・最初の導入部分がやや長く感じられてしまいました。
- ・最初の説明が長いように感じた

3

【コメント】講義時間が長いという意見が多く見られた。「最初の説明」や「導入部」についてはコンピューター一般に関する説明であるので、既にパソコンの使用を行っている大学生には

当たり前のことを多く話していると取られた可能性がある。2022年度より高校では情報Ⅰの必修化しているので来年度開催予定の高大連携講座においても同様の傾向となる可能性を考慮し、内容を調整する。

また、実習では演習例題を一から手入力することに拘り時間切れとなる傾向があった為、入力済みファイルの利用を促すように資料の調整を行う。

5.来年以降、このものづくり講座を高校生向け、学内(学生)向け、留学生向けに発展させていく予定です。友人、後輩等に受講を勧めたいと思いますか、ご意見とその理由もお聞かせください。

- ・ 勧めたいです。知識が全くない状態からなんとなくわかった気になれて、興味を持つ機会になると思うからです。
- ・ プログラミングや機械学習に興味のある人には勧めたいと思う。プログラミングの経験が少ない人やプログラムが苦手な人はPythonの部分が厳しいと思うため。
- ・ グループ等で受講やグループワーク等があれば参加しやすくなって楽しく感じると思いました。
- ・ 勧めたい。ラズパイというものを初めて知って興味を持てたから
- ・ 勧めたい。プログラミングを学ぶきっかけとしていいと思う
- ・ 思わない。肩と首の負担に対して得られるものが少ない
- ・ 少し難しい内容なので、特には勧めないと思います

【コメント】一人一台の実践が良いのではないかという予想に反し、グループワークでやれば楽しいのではとの発想も聞かれ参考になった。(二人一台での実施とした令和3年度実施のスマートスピーカー作成講座プレ開催では作業量の偏りが出るとして一人一台体制の要望があった。)実習の難易度が上がった影響と考えられる。

6.今後Raspberry Piを用いて作ってみたいものがありましたら、お聞かせください。

- ・ モーターのフィードバック制御。
- ・ 特に無し--6名

【コメント】ラズパイを用いた製作課題については、1名の受講者がモーターのフィードバック制御を取り入れたものを作りたいとの声があった。

7.創造工学センターでは「ガラス工作コース」「機械工作コース(エンジン分解組立)」「電子制御コース(AIスピーカー)」の公開講座を実施していますが、機械学習を利用した実習テーマのアイデアがありましたら、お聞かせください。

- ・ 分類AIを用いて手書き数字を分類する。参加者の書いた数字の分類や、参加者が作ったモデルの各ニューロンの出力の可視化を見れると面白そう。
- ・ 参加者の顔判別
- ・ 画像(表情)認識
- ・ 特に無し--4名

【コメント】今回の講座では機械学習済みの音声認識ソフトを使って機械学習の利便性を体感

することができたが、今後は他の応用技術（文字認識・画像認識）も視野に入れて製作テーマを構築していきたい。なお、機械学習の過程を可視化するには、テンソルフローやサイキットラーンなどの機械学習ライブラリを利用するのが良いかと思われるが、これらの使用に当たってはある程度の熟練が必要となってくるので、スタッフの技術向上が必須である。今後 AI 技術の需要が高まるにつれて、こうしたリクエストが増えていくことが予想されるので、将来的にはそういったものに対応できる人材を育てていきたいと考えている。

⑥おわりに

2024 年度開催予定の高校生向けものづくり公開講座に先立ち、学内の学生をモニターとしてプレ開催を実施した。アンケート結果によると、おおむね良好な評価を得られたが、部分的に改善すべき点が見受けられたので、本番までに調整を行い、より質の高い実習を構築していく予定である。

また、将来的には受講者の要望を参考にしながら、さらなる魅力的なテーマを考案し、名古屋大学の地域貢献の一助となれば幸いである。

