

生成 AI との対話を通じた教材作成支援ツール開発 選考課題

課題：プロンプト開発

課題の内容

1. 「画像認識」について、1つのキーワードを取り上げて、そのキーワードの説明を生成してください。キーワードの取り上げに ChatGPT を用いても構わない。
※ キーワードの例：データ前処理とクリーニング、特徴選択と次元の削減、畳み込みニューラルネットワーク(CNN)
2. それぞれのプロンプトの背後にある思考プロセスについて説明をしてください。

1. ChatGPT とのチャット履歴

以下のリンクにも、直接アクセスできる.

<https://chat.openai.com/share/2e04a126-d263-41a1-84a1-4060a925ac5d>

2. プロンプトの説明ドキュメント

以下のような手順でプロンプトを作成した.

- はじめに、ChatGPT 3.5 が特定な役割を指定する
- 内容を絞る
- 目標とする質問を聞く
- 引用先を聞く
- ChatGPT が解答を自己評価して貰う
- 信頼できる回答が得られるまで、手順 (3) をくり返す

※詳細のプロンプトについては、「[ChatGPT とのチャット履歴](#)」を参照したいいただきたい.

(1) はじめに、ChatGPT 3.5 が特定な役割を果たすように、指定する

図 1 では、ChatGPT が AI 専門家として役割を果たすように、指定した. そうすることにより、ChatGPT は、ユーザが大体何を知りたいかを把握でき、その手伝い（解答）をしやすくなって、より正確な解答を提供することできる可能性がある

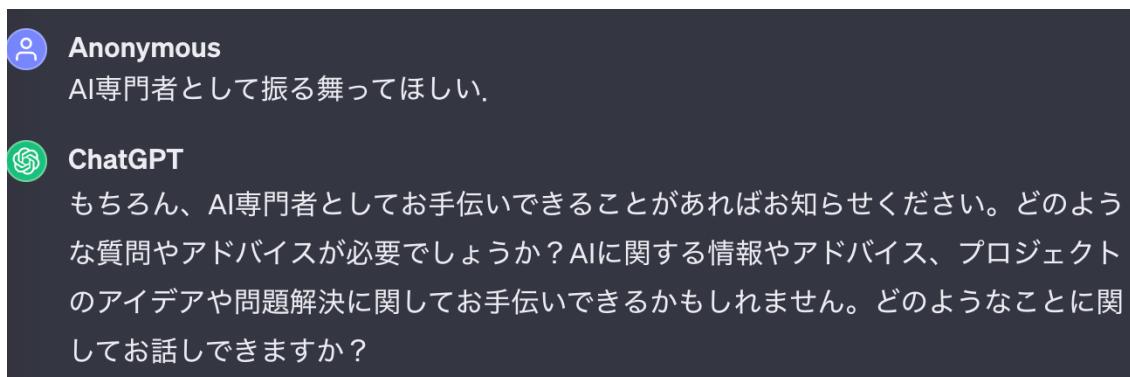


図 1

(2) 内容を絞る

知りたい分野の範囲を絞る．図 2 では，画像認識の内容を知りたいことを ChatGPT に伝えたことで，手順 (1) で述べたように，より正確な解答が提供される見込みがある．

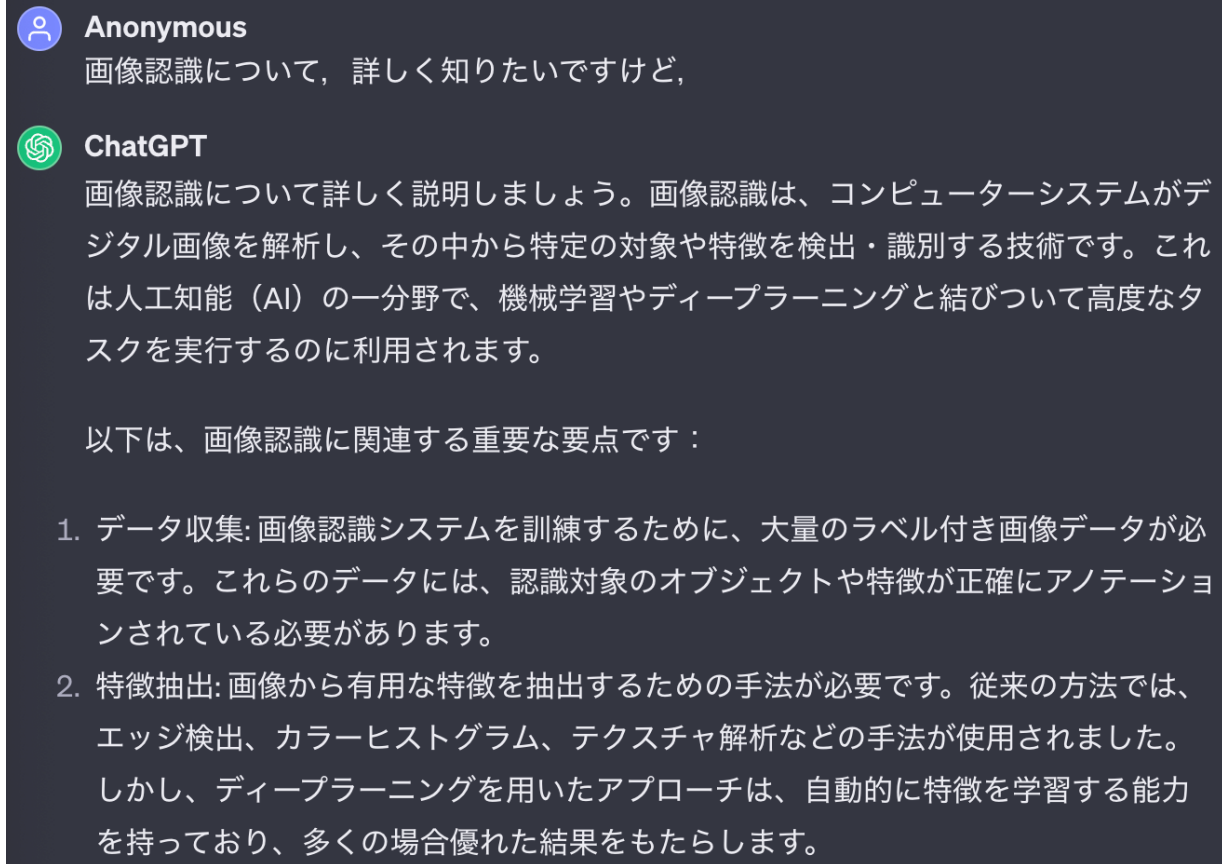


図 2

図 3 においては，重要なキーワード群を聞き，さらに図 4 で最も重要な 1 つのキーワードに絞るように，指定した．ChatGPT は，「ニューラルネットワーク」が最も重要だと判断した．

目的である質問に段々と近づいていく．

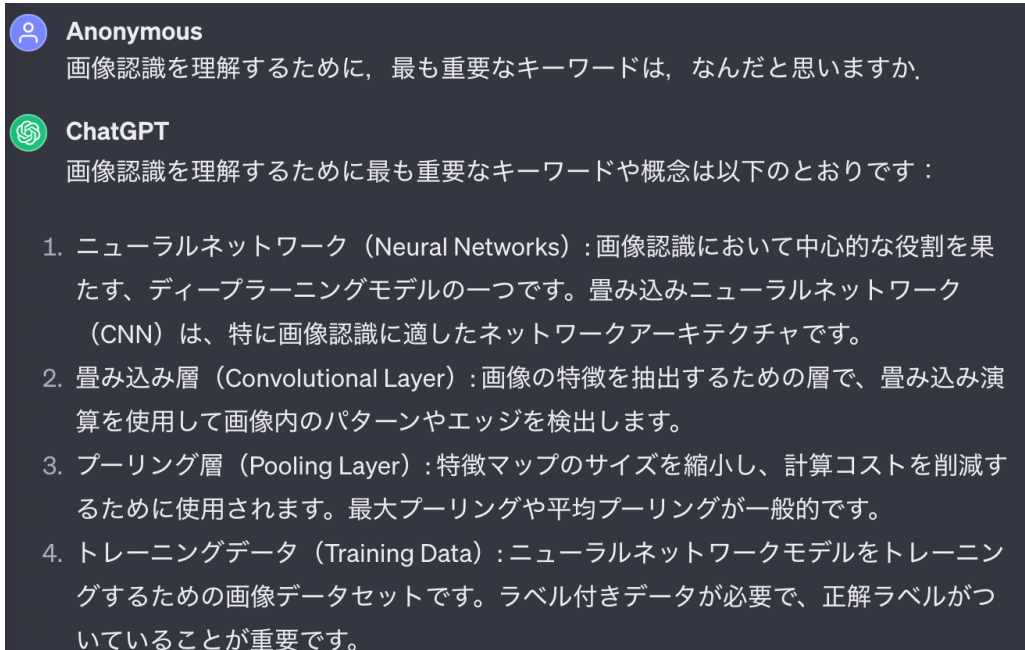


図 3

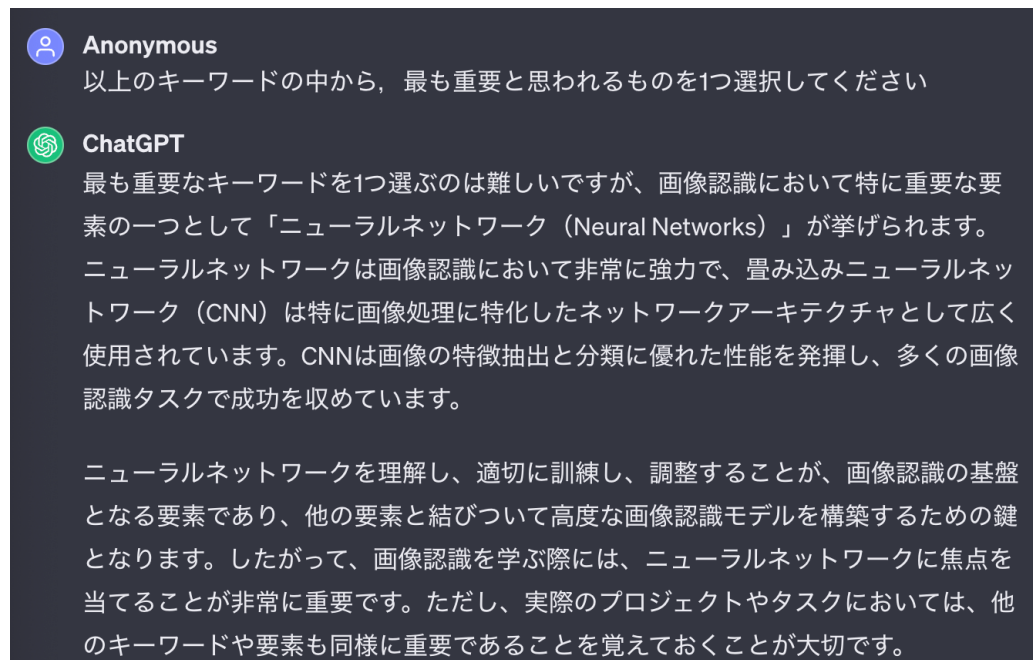


図 4

(3) 目標とする質問を聞く

図5では、画像認識についての1つのキーワード（ニューラルネットワーク）を説明させる。理解しやすくするために、数式や図などを用いて、説明するように、指定した。

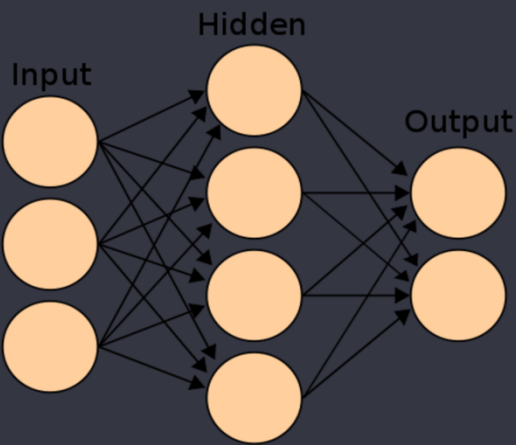
結果として、図式を用いた「ニューラルネットワーク」に関する、基本的な概要の説明が得られた。

Anonymous
選択したキーワードについて、詳しく説明しない。できる限り、数式や図などを用いてください。

ChatGPT
選択したキーワード「ニューラルネットワーク（Neural Networks）」について詳しく説明しましょう。

ニューラルネットワーク（Neural Networks）は、生物学的な神経細胞の仕組みに着想を得た機械学習モデルで、情報処理やパターン認識に用いられます。ニューラルネットワークは、複数の層から構成され、各層には複数のユニット（ニューロン）が含まれます。これらのユニットは、入力情報を受け取り、重みと結合して出力を生成します。

以下は、基本的なニューラルネットワークの概念と数式を示す図です。



上記の図では、3つの層（入力層、隠れ層、出力層）から構成された単純なフィードフォワード型のニューラルネットワークを示しています。

- 入力層（Input Layer）：ニューラルネットワークの最初の層で、外部からのデータや画像の特徴が入力されます。各ユニットは入力の特徴を表し、通常、各特徴を個別のニューロンに対応させます。
- 隠れ層（Hidden Layer）：入力層と出力層の間にある中間の層です。この層のユニットは、非線形変換を行い、入力情報をより高度な表現に変換します。隠れ層が複数ある場合、ディープニューラルネットワーク（Deep Neural Network）と呼ばれます。
- 出力層（Output Layer）：ニューラルネットワークの最後の層で、最終的な出力を生成します。出力は、クラス分類の確率、回帰予測など、特定のタスクに対応する形式になります。

各ユニットは、入力からの情報を重み付けし、バイアス項を加えた総和を計算し、それを活性化関数に通します。活性化関数は非線形関数であり、ユニットの出力を非線形に変換します。一般的な活性化関数にはシグモイド関数やReLU（Rectified Linear Unit）があります。

数式で表すと、各ユニットの出力は以下のようになります：

$$y = f\left(\sum_{i=1}^n (w_i \cdot x_i) + b\right)$$

図 5

(4) 引用先を聞く

引用先を尋ねてみると、特定の引用元はなく、一般的なニューラルネットワークに関する知識と概念の基に、説明と回答した。

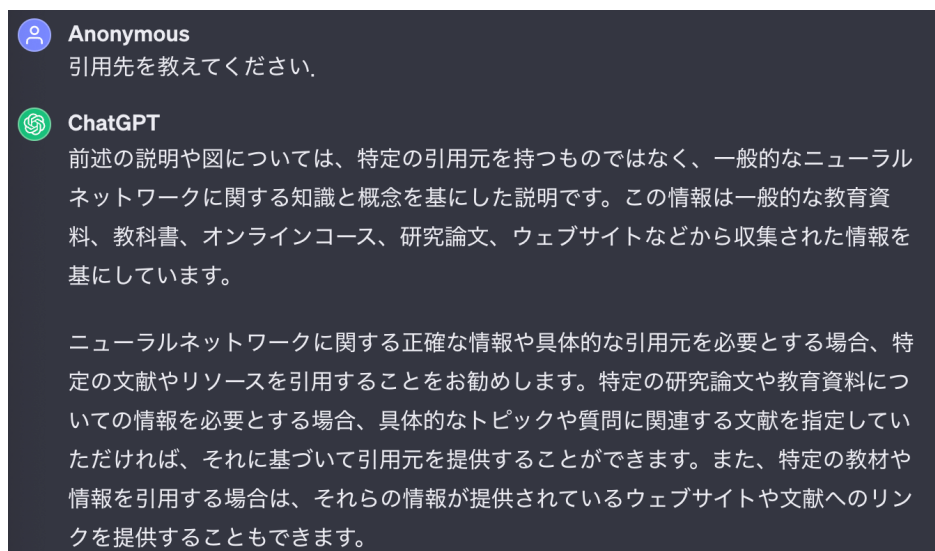


図 6

(5) ChatGPT が解答を自己評価して貰う

解答を自己評価させると、「一般的な理解を得るための出発点としては信頼性があると言える」と回答した。その回答では、まだ曖昧さを感じさせる。そのため、別の質問で、ニューラルネットワークについて、再び説明して貰う。

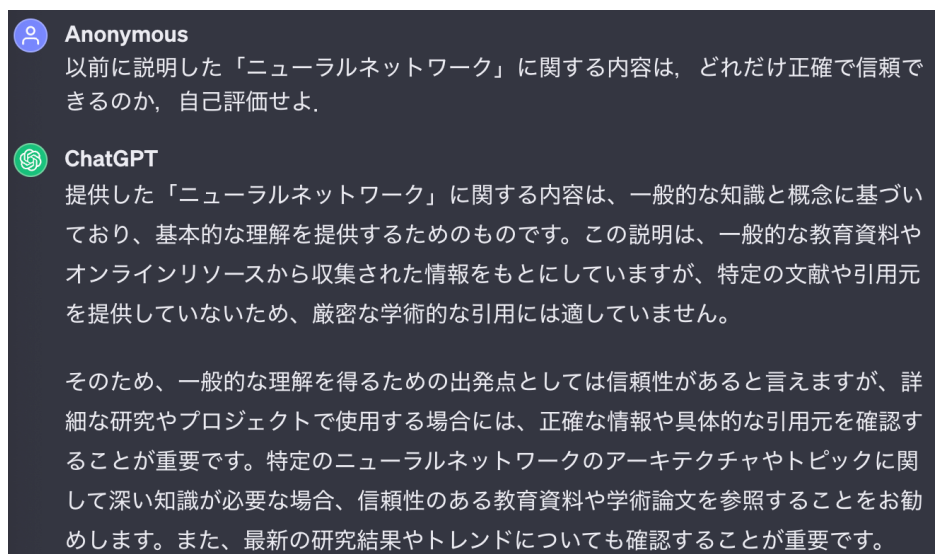


図 7

(6) 信頼できる回答が得られるまで、手順 (3) をくり返す

図 8 のような質問で再び尋ねてみた。図 5 の異なる説明が得られた。ただし、図式が用いられなかった。

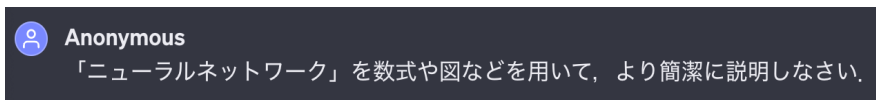


図 8

そこで、以下の図 9 に示すように、「数式や図を用いて、説明しなさい。」と追加の指示を与えた。結果、図式を用いた、「ニューラルネットワークの基本要素」と「ニューラルネットワークの動作」に関する説明が出力され、図 5 の説明よりも、簡潔でより広い範囲の内容が含まれた。

Anonymous
数式や図を用いて、説明しなさい。

ChatGPT
もちろん、数式と図を使用して、ニューラルネットワーク (Neural Network) を説明します。

ニューラルネットワークの基本要素:

- ニューロンの活性化関数:**
ニューラルネットワーク内の各ニューロンは、以下の式で表される活性化関数 f を使用して、入力 x を出力 y に変換します。

$$y = f(\sum_i (w_i \cdot x_i) + b)$$
 - y : ニューロンの出力
 - f : 活性化関数
 - w_i : 入力 x_i に対する重み
 - b : バイアス項
 - \sum_i : 全ての入力 x_i にわたる合計
- レイヤー構造:**
ニューラルネットワークは複数の層で構成されます。以下は、入力層、隠れ層、出力層の3つの層からなるシンプルな例です。



- 入力層 (Input Layer): データの特徴が入力される層。
- 隠れ層 (Hidden Layer): 中間層で、情報の変換と抽象化を行います。
- 出力層 (Output Layer): 最終的な予測や結果が生成される層。

ニューラルネットワークの動作:

- フィードフォワード (Forward Propagation):**
ニューラルネットワークでは、入力データが入力層から始まり、各層のニューロンを通過して出力層に向かうプロセスが行われます。このプロセスはフィードフォワード (Forward Propagation) と呼ばれます。
- トレーニング (Training):**
ニューラルネットワークは、トレーニングデータを使用して、重みとバイアスを調整し、損失関数を最小化するように学習します。これはバックプロパゲーション (Backpropagation) と呼ばれるアルゴリズムによって行われます。
- 損失関数 (Loss Function):**
トレーニングプロセスで使用される損失関数は、モデルの予測と実際の値との誤差を評価します。典型的な損失関数には平均二乗誤差 (Mean Squared Error) や交差エントロピー誤差 (Cross-Entropy Error) があります。
- 最適化アルゴリズム (Optimization Algorithm):**
重みとバイアスの調整には最適化アルゴリズムが使用され、損失関数を最小化するようにパラメータが更新されます。確率的勾配降下法 (Stochastic Gradient Descent) や Adam などが一般的に使用されます。

これらの要素を組み合わせ、ニューラルネットワークはデータから複雑なパターンや関係を学習し、分類、回帰、画像認識、自然言語処理などのさまざまなタスクに適用されます。

図 9

また、図 10 のように、「この説明の妥当性を自己評価せよ．」と指摘したところ、「説明は正確である」とはっきり回答した．これは、図 5 より、信頼性の高い説明が得られたと言える．

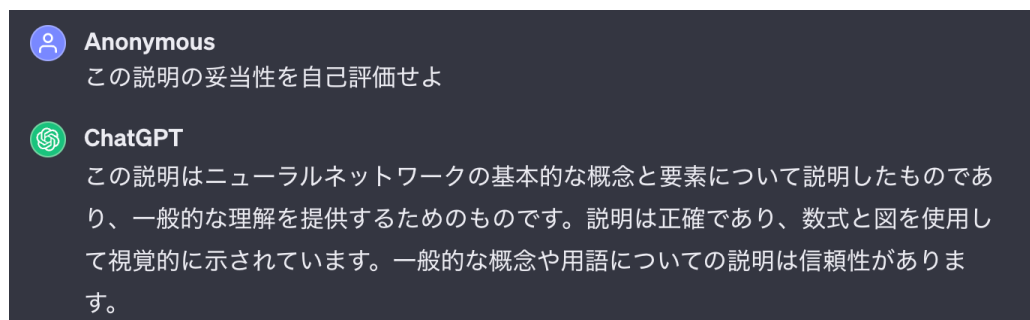


図 10

(7) 考察

(1)～(6)の手順を踏まえて、信頼でき、数式や図などを用いた簡潔な「ニューラルネット」というキーワードの説明が得られたと言える．

ChatGPT 3.5 に問い合わせするたびに、異なる解答が出力される可能性がある．そのため、詳細な情報や条件を指定し、プロンプトを工夫することで、ChatGPT はユーザが知りたい情報を提供しやすくなり、より正確で、簡潔な解答が得られる可能性がある．