This Python script (**GMM.py**) processes seismic data, performs predictions of Ground motion, and outputs the results. It uses deep neural network models (ONNX models) in combination with seismic-related parameters and EHVRS for prediction. Here's a detailed guide on how to use this script:

**Prerequisites**

1. **Install Required Python Libraries**: Ensure that the following libraries are installed in your Python environment:
   * **pandas** for data manipulation.
   * **numpy** for numerical computations.
   * **onnxruntime** for loading and executing ONNX models.
   * **os** for operating system-level interfacing, such as file path operations.
2. **Prepare Data Files**:
   * You will need a CSV file containing seismic data (refer to **temp.csv**), the filename of which will be specified by user input.
3. The model1.csv file needs to be sure it exists and hasn't been changed.

**Prepare ONNX Model Files**:

* The two ONNX model files should be available, as **EHVR\_RES\_pg\_MF2013.onnx**, **EHVR\_RES\_sa\_MF2013.onnx**

**Usage Steps**

1. **Launch the Script**: Run the Python script, **GMM.py**. It will first prompt you to enter the name of the seismic data file.
2. **Input File Name**: Enter the name of the CSV file you wish to process. For example, if the file name is **temp.csv**, then input that name.
3. **Model Loading and Data Processing**: The script will attempt to load the model and process the input CSV data. This includes calculations using the base model and predictions using the ONNX model.
4. **Output Results**: Once processing is complete, the script will output two CSV files containing the original data, prediction results, and their combined outcomes. These files will be saved in the output directory specified in the script.

图形用户界面, 文本, 应用程序

描述已自动生成

**Error Handling**

* If there are issues with loading the model or reading the data, the script will prompt error messages. You may need to check the file paths or file formats to ensure they are correct.

**Output**

* The script saves the processed results as CSV files, which include all input data, prediction results, and the final combined results. The output files will be located in the designated results directory.

**Considerations**

* Ensure that all input paths and filenames are correct.
* Ensure that the ONNX models used are compatible with the script’s input and output structures.

**The temp.csv file** contains seismic data, with a focus on different frequency measurements of EHVRs. Here's an explanation of each column and a general idea of the data:

* **site\_code**: Identifier for the seismic station.
* **mw**: Magnitude of the earthquake.
* **fault\_dist**: Shortest distance to the fault.
* **eq\_location\_type\_id**: A numerical identifier used to categorize the type of earthquake location. 1: CRUSTAL; 2: INTERPLATE; 3: INTRAPLATE. Note that INTRAPLATE is not within the applicable range of this model.
* **Subsequent columns from 0.100Hz to 20.000Hz** represent EHVR at specific frequencies measured in Hz. Each of these columns shows the EHVR measurement (non-logarithmic value) at that frequency.

**Description of Output Files:**

* **Please note: In this program, the pre\_DNN\_\*\* in the output file corresponds to the CorrectDNN as described in Equation 3 of the paper. This value represents the correction output using the DNN model based on EHVR. The final predicted values are then calculated using Equation 3, which corresponds to the Final\_\*\* (logarithmic values) in the output file.**

Before using this script, make sure your environment is properly configured and understand how different parts of the code work together so that you can make appropriate adjustments as needed.

**このPythonスクリプト（GMM.py）は地震データを処理し、地面の動きを予測し、結果を出力します。これは、地震関連パラメーターとEHVRSと組み合わせたONNXモデル（ディープニューラルネットワークモデル）を使用します。このスクリプトの使用方法に関する詳細なガイドです：**

**前提条件**

必要なPythonライブラリのインストール：次のライブラリがPython環境にインストールされていることを確認してください：

* pandas：データ操作用。
* numpy：数値計算用。
* onnxruntime：ONNXモデルのロードと実行用。
* os：ファイルパス操作など、オペレーティングシステムレベルのインターフェイス用。

**データファイルの準備：**

* 地震データを含むCSVファイル（**temp.csv**を参照）が必要です。このファイル名はユーザーの入力によって指定されます。
* model1.csvファイルが存在し、変更されていないことを確認してください。

**ONNXモデルファイルの準備：**

* 二つのONNXモデル、**EHVR\_RES\_pg\_MF2013.onnx**と**EHVR\_RES\_sa\_MF2013.onnx**が利用可能である必要があります。

**使用手順**

* スクリプトの起動：PythonスクリプトGMM.pyを実行します。最初に、地震データファイルの名前を入力するように求められます。

图形用户界面, 文本, 应用程序

描述已自动生成

* 入力ファイル名：処理したいCSVファイルの名前を入力します。例えばファイル名がtemp.csvの場合は、その名前を入力します。
* モデルをロードし、入力されたCSVデータを処理しようとします。これには、ベースモデルを使用した計算とONNXモデルを使用した予測が含まれます。
* 処理が完了すると、元のデータの予測結果とその結合結果を含む二つのCSVファイルを出力します。これらのファイルは指定された出力フォルダに保存されます。

**temp.csvファイルには、EHVRの地震データが含まれています。各列の説明とデータは次のとおりです：**

* site\_code：サイト。
* mw：マグニチュード。
* fault\_dist：断層までの最短距離。
* eq\_location\_type\_id：地震位置のタイプを分類するために使用される数値識別子。1：CRUSTAL; 2：INTERPLATE; 3：INTRAPLATE。INTRAPLATEはこのモデルの適用範囲外です。
* 0.100Hzから20.000Hzまでの後続の列はHzで測定される特定の周波数でのEHVRを表します。これらの各列は、その周波数での**EHVR（非対数値）**を示しています。

**出力ファイルの説明：**

* 注意点：このプログラムにおける出力ファイル中の pre\_DNN\_\*\* は、論文の式3に相当するCorrectDNNを指し、EHVRを使用したDNNモデルの補正値を示す。その後、式3を用いて最終的な予測値を計算し、出力ファイル中の **Final\_\*\*（対数化された値）**に対応する。

このスクリプトを使用する前に、環境が適切に構成されていることを確認し、コードの異なる部分がどのように連携するかを理解して、必要に応じて適切な調整ができるようにしてください。