

水害検出用ワイヤレスセンサネットワーク

○概要

この研究では、特定の場所の履歴情報と比較した気象条件の変化を観察することにより、水害を検出するためのワイヤレスセンサネットワーク意思決定モデルを提案する。

センサーから、気圧、風速、水位、温度と湿度（DH11）、降水量（0/1）などのデータを収集する。

収集されたデータは、Raspberry-Pi と Arduino に実装された LoRaWAN ネットワークを介して送信される。開発されたサポートベクターマシン（SVM）モデルには、多数のセクター（場所）を担当する多数のコーディネーターが含まれています。SVM モデルは、98%の精度でバイナリ決定（洪水または洪水なし）を監視室に接続されたクラウドサーバーに送信する。監視室では、洪水の可能性への対応について決定を下すことができる。

→災害の影響を防ぐためのシステムが必要である。災害はさまざまな方法で発生する可能性があります。したがって、影響を受ける地域に適した警報システムを開発する。しかし、人命やインフラへの被害は元に戻せないため、脆弱な場所に複数の警報システムを設置する必要があります

ワイヤレスセンサネットワークは、合理的で省電力のセンサーグループとマイクロコントローラー間の相互作用で構成されるテクノロジーであり、ユビキタスコンピューティングを使用して環境を検出し、収集したデータをワイヤレスによって中央のリモートサーバーで処理できる。

洪水情報は、GSM / 3G 携帯電話ネットワークを介してセンサーの助けを借りて環境データを収集することによって生成され、食品の影響を受けた地域のユーザーにプッシュ通知の形でスマートフォンや PC に送信される。

複数の独立した端末のアイデアは、長距離通信 LoRaWAN の無線周波数モデルを使用した WSN の概念に基づいて開発された。ポイントツーポイント通信プロトコルは、複数の LoRaWAN ベースの端末（エンドポイント）が 1 つの LoRaWAN ベースの端末と通信する場合をシミュレートするために開発された。

○関連作品

水位と水流データを収集するための主要コンポーネントとして、ワイヤレスセンサーネットワーク (WSN)、カメラ、携帯電話、および気象観測所を使用する IoT テクノロジーを提案している。

ミドルウェアは、収集されたデータの処理やクラウドサービスでの洪水イベントの分析などのデータ管理機能を実行して、洪水の範囲、時間、場所などの重要な情報を食品マップの形式で提示する。

ー>ミドルウェア・・・OS とアプリケーションソフトの中間に位置し、様々なソフトウェアから共通して利用される機能を提供するもの

ユーザーはスマートフォンから情報にアクセスし、緊急事態 が発生したときにプッシュ通知を受け取る。

スマートシティでの大量のデータの可用性を使用して、都市の洪水災害を効果的に 予測した。、過去の洪水データに基づいて、洪水保護のための新しい意思決定支援システム (NFDDSS) を開発した。

○研究資料

Arduino Uno R3 ハードウェアは、構築または変更を可能にするオープンハードウェア設計で構成されている。

ー>オープンハードウェア設計・・・フリー/オープンソースのソフトウェアを使ったハードウェアを指す場合と、ハードウェアの概要・設計・実装などの情報をフリーなライセンスで提供することを指す場合がある。

Raspberry Pi 3 モデル B (図 3) を使用して、一連のセンサーを備えたいくつかの Arduino 統合デバイスを制御した。センサーを使用して大量の Arduino データをスムーズかつ効率的に処理でき、さらにアクションを実行するために LoRaWAN ネットワークを介して Arduino デバイス間で受信したデータを処理できる。

Raspberry Pi 3 ボードには、802.11n ワイヤレス LAN と Bluetooth 4.1 の両方を含む無線モジュールが組み込まれて、データは Arduino デバイスからシリアルに受信され、クラウドサーバーに送信される。

LoRa シールドは、Arduino シールドフォームファクターを備えた長距離トランシーバーである。

ユーザーがデータを送信し、低いデータレートで非常に長い距離 (最大12km) を達成できる。

送信側端末も受信側端末もデータ収集および送信プロセスは、いくつかのフェーズで構成されている。

○調査方法

LoRaWAN をベースにしたワイヤレスセンサーネットワークを構築して、水位の上昇を測定する。

送信側はセンサー付きの Raspberry Pi (エンドポイント) であり、受信側は Arduino (コーディネーター) である。各エンドポイントは単一のステーションと見なされたため、各ステーションの条件と環境パラメーターは他のステーションから完全に独立している。

次に、各エンドポイントは 5 つのセンサーから 5 つの読み取り値を生成し、それらを 10 分間で 1 分間複製し、データパケットを形成する。



生成されたデータパケットは LoRaWAN クライアントモジュールで送信され、LoRa は独自の変調機能 (ASK) を使用してデータを変調およびエンコードする。



LoRaWAN サーバーコーディネーターは、復調とデコードを実行して、各エンドポイントからのデータパケットの受信を管理する。

LoRaWAN が Arduino でデータを受信すると、Arduino はシリアルポートを介して データを Raspberry Pi (RPI) に送信する。

センサーの数が限られていて、提供されるデータの量によって予測やパターン認識ができなかったため、各センサーからの読み取り数を 5 から 7 に増やす。

○結果と考察

データセットをトレーニングセットとテストセットに分割した。データが少なくても予測を正確に実行できるようにするために重要である。

→ トレーニングセット・・・学習時に重みの更新に利用

→ テストセット・・・パラメータのチューニングに利用

4 つの機能 (温度、湿度、風速、水位) のみを含む利用可能なデータセットに基づくと、水位の値は、トートロジーの結果として重要な指標と見なすことができる。したがって、水位は、洪水イベントを予測するためだけでなく、風速との関連でも重要です。

○制限と将来の研究範囲

しきい値は、特定の場所での測定履歴に基づいて設定される相対値であるため、これらのしきい値は別の場所では適用されない場合があり、場所が変更されるたびに決定する必要

がある。

　　今後は、場所に関連する測定値を明確に分離するために、場所またはエンドポイントをクラスター化する必要がある。