【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第６部門第３区分
【発行日】令和4年5月30日(2022.5.30)

【国際公開番号】WO2021/064787
【出願番号】特願2021-550747(P2021-550747)
【国際特許分類】
G06N 3/08(2006.01)
【FI】
G06N 3/08

【手続補正書】
【提出日】令和4年3月18日(2022.3.18)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
教師ＤＮＮ（Deep Neural Network）と、該教師ＤＮＮのサイズよりも小さいサイズの生徒ＤＮＮとを使用する学習システムであって、
複数の訓練データの各々の特徴量を抽出する教師ＤＮＮ特徴量抽出手段と、
複数の前記訓練データの各々に対応する各ラベルの第１推定値を計算する教師ＤＮＮ推定値計算手段と、
複数の前記訓練データの各々の特徴量を抽出する生徒ＤＮＮ特徴量抽出手段と、
複数の前記訓練データの各々に対応する各ラベルの第２推定値を計算する生徒ＤＮＮ推定値計算手段と、
前記訓練データに対応するラベルと前記第１推定値とに基づいて、前記訓練データに対応するラベルがノイズを含むラベルであるか否か判定するノイズラベル修正手段と、
前記ノイズを含むラベルの影響を低下させながら、前記教師ＤＮＮ特徴量抽出手段が抽出した特徴量と前記生徒ＤＮＮ特徴量抽出手段が抽出した特徴量との差がなくなるように前記生徒ＤＮＮにおける重みを更新する更新手段と
を備えることを特徴とする学習システム。
【請求項２】
前記更新手段は、複数の前記第１推定値と複数の前記第２推定値との差を表す関数において前記ノイズを含むラベルの影響を低下させて、前記関数の値を計算し、計算結果に応じて、前記生徒ＤＮＮを構成するレイヤにおけるノードの重みを更新する
請求項１記載の学習システム。
【請求項３】
前記更新手段は、前記関数の値を小さくする勾配を計算し、勾配降下法で重みを更新する
請求項２記載の学習システム。
【請求項４】
前記ノイズラベル修正手段は、前記訓練データに対応するラベルがノイズを含むラベルであると判定したときに、該ラベルを修正する
請求項１から請求項３のうちのいずれか１項に記載の学習システム。
【請求項５】
生徒ＤＮＮを使用する学習装置であって、
入力データの特徴量を抽出する生徒ＤＮＮ特徴量抽出手段と、
前記入力データに対応するラベルの複数の推定値を計算する生徒ＤＮＮ推定値計算手段と

、
前記複数の推定値を統合する出力統合手段とを備え、
前記生徒ＤＮＮ特徴量抽出手段の重みが、
複数の訓練データの各々の特徴量を抽出する教師ＤＮＮ特徴量抽出手段、
複数の前記訓練データの各々に対応する各ラベルの第１推定値を計算する教師ＤＮＮ推定値計算手段、
前記訓練データに対応するラベルと前記第１推定値とに基づいて、前記訓練データに対応するラベルがノイズを含むラベルであるか否か判定するノイズラベル修正手段、および
前記ノイズを含むラベルの影響を低下させながら、前記教師ＤＮＮ特徴量抽出手段が抽出した特徴量と前記生徒ＤＮＮ特徴量抽出手段が抽出した特徴量との差がなくなるように前記生徒ＤＮＮにおける重みを更新する更新手段を含む教師ＤＮＮによって更新される
ことを特徴とする学習装置。
【請求項６】
教師ＤＮＮと、該教師ＤＮＮのサイズよりも小さいサイズの生徒ＤＮＮとを使用する学習方法であって、
複数の訓練データの各々の特徴量を教師ＤＮＮ特徴量として抽出し、
複数の前記訓練データの各々に対応する各ラベルの第１推定値を計算し、
複数の前記訓練データの各々の特徴量を生徒ＤＮＮ特徴量として抽出し、
複数の前記訓練データの各々に対応する各ラベルの第２推定値を計算し、
前記訓練データに対応するラベルと前記第１推定値とに基づいて、前記訓練データに対応するラベルがノイズを含むラベルであるか否か判定し、
抽出された教師ＤＮＮ特徴量と前記生徒ＤＮＮ特徴量との差がなくなるように前記生徒ＤＮＮにおける重みを更新する
ことを特徴とする学習方法。
【請求項７】
複数の前記第１推定値と複数の前記第２推定値との差を表す関数において前記ノイズを含むラベルの影響を低下させて、前記関数の値を計算し、計算結果に応じて、前記生徒ＤＮＮを構成するレイヤにおけるノードの重みを更新する
請求項６記載の学習方法。
【請求項８】
前記関数の値を小さくする勾配を計算し、勾配降下法で重みを更新する
請求項７記載の学習方法。
【請求項９】
前記訓練データに対応するラベルがノイズを含むラベルであると判定したときに、該ラベルを修正する
請求項６から請求項８のうちのいずれか１項に記載の学習方法。
【請求項１０】
複数の訓練データの各々の特徴量を教師ＤＮＮ特徴量として抽出する処理と、
複数の前記訓練データの各々に対応する各ラベルの第１推定値を計算する処理と、
複数の前記訓練データの各々の特徴量を生徒ＤＮＮ特徴量として抽出する処理と、
複数の前記訓練データの各々に対応する各ラベルの第２推定値を計算する処理と、
前記訓練データに対応するラベルと前記第１推定値とに基づいて、前記訓練データに対応するラベルがノイズを含むラベルであるか否か判定する処理と、
抽出された教師ＤＮＮ特徴量と前記生徒ＤＮＮ特徴量との差がなくなるように前記生徒ＤＮＮにおける重みを更新する処理と
をコンピュータに実行させるための学習プログラム。