

【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3年4月22日(2021.4.22)

【公表番号】特表2021-500654(P2021-500654A)
【公表日】令和3年1月7日(2021.1.7)
【年通号数】公開・登録公報2021-001
【出願番号】特願2020-521465(P2020-521465)
【国際特許分類】

G 0 6 N 3/08 (2006.01)

G 0 6 N 20/00 (2019.01)

G 0 6 N 10/00 (2019.01)

【F I】

G 0 6 N 3/08

G 0 6 N 20/00

G 0 6 N 3/08 1 4 0

G 0 6 N 10/00

【手続補正書】

【提出日】令和3年3月9日(2021.3.9)

【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】

システムであって、

コンピュータ実行可能コンポーネントを記憶するメモリと、

前記メモリに記憶された前記コンピュータ実行可能コンポーネントを実行するプロセッサと

を備え、前記コンピュータ実行可能コンポーネントが、

出力限度の値を選択する初期化コンポーネントであって、前記出力限度がニューラル・ネットワークの活性化関数の出力の範囲を含み、前記出力限度の値が訓練によって決定される、前記初期化コンポーネントと、

前記出力限度の前記値を前記活性化関数のパラメータとして前記活性化関数の前記出力を決定する活性化関数コンポーネントと

を含む、システム。

【請求項2】

前記初期化コンポーネントが前記出力限度の初期値を選択し、前記コンピュータ実行可能コンポーネントが、

訓練中に前記出力限度の前記初期値を前記出力限度の第2の値に変更する訓練コンポーネントをさらに含み、前記出力限度の前記第2の値が前記活性化関数の前記パラメータとして与えられる、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記活性化関数の前記出力がゼロ以上前記出力限度以下の範囲にあり、前記活性化関数が、前記活性化関数の前記出力がゼロ以上前記出力限度以下の間にあることに基づく線形関数である、請求項1または請求項2に記載のシステム。

【請求項4】

前記訓練コンポーネントが前記活性化関数コンポーネントの精度よりも高い精度を利用

する、請求項 2 または請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記訓練コンポーネントが、前記活性化関数コンポーネントの前記精度よりも高い精度を有する分解能パラメータを利用し、前記訓練コンポーネントが、サブ分解能の範囲内の勾配を示す分解能勾配パラメータを利用する、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記訓練コンポーネントが、訓練中に前記分解能勾配パラメータの値を無限大に向けて増加させる、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記コンピュータ実行可能コンポーネントが、
前記訓練コンポーネントを用いた訓練中に、量子化による精度低化を軽減するためにクリッピングを実行するクリッピング・コンポーネントをさらに含む、請求項 2 から請求項 6 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 8】

前記コンピュータ実行可能コンポーネントが、
前記訓練コンポーネントを用いた訓練中に逆伝播を実行する逆伝播コンポーネントをさらに含む、請求項 2 から請求項 7 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 9】

前記コンピュータ実行可能コンポーネントが、
フル精度の場合には前記活性化関数として正規化線形関数を使用することを決定する活性化関数選択コンポーネントをさらに含み、交差エントロピー損失が、前記出力限度が増加するにつれて収斂する、請求項 2 から請求項 8 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 10】

前記コンピュータ実行可能コンポーネントが、
前記出力限度が増加するにつれて損失関数も量子化によって増加すると判定して、正規化線形関数とは別のタイプの活性化関数を使用することを決定する活性化関数選択コンポーネントをさらに含む、請求項 2 から請求項 8 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 11】

プロセッサに動作可能に結合されたシステムが、
出力限度の値を初期化することであって、前記出力限度がニューラル・ネットワークの活性化関数の出力の範囲を含み、前記出力限度の値が訓練によって決定される、前記初期化することと、
前記出力限度の前記値を前記活性化関数のパラメータとして前記活性化関数の前記出力を決定することと
を実行する、方法。

【請求項 12】

前記システムが、前記訓練中に確率的勾配降下法を適用することをさらに実行する、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記システムが、前記訓練中に前記出力限度を正則化することをさらに実行する、請求項 11 または請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記システムが、量子化による精度低化を軽減するために、前記訓練中にクリッピングすることをさらに実行する、請求項 11 から請求項 13 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 15】

前記システムが、フル精度の場合には、前記活性化関数として正規化線形関数を使用すると決定することをさらに実行し、交差エントロピー損失が、前記出力限度が増加するにつれて収斂する、請求項 11 から請求項 14 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 16】

前記システムが、前記出力限度が増加するにつれて、損失関数も量子化とともに増加す

ると判定することと、正規化線形関数とは別のタイプの活性化関数を使用すると決定することとをさらに実行する、請求項 1 1 から請求項 1 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 7】

システムに、請求項 1 1 から請求項 1 6 のいずれか一項に記載の方法の各ステップを実行させるためのコンピュータ・プログラム。

【請求項 1 8】

前記出力限度が α として表現され、前記活性化関数が

【数 1】

$$y = 0.5(|x| - |x - \alpha| + \alpha) = \begin{cases} \alpha, & x \in [\alpha, +\infty) \\ x, & x \in [0, \alpha) \\ 0, & x \in (-\infty, 0) \end{cases}$$

および

【数 2】

$$\frac{dy}{d\alpha} = \begin{cases} 1, & x \in [\alpha, +\infty) \\ 0, & \text{その他の場合} \end{cases}$$

を含む式で表現される、請求項 1 7 に記載のコンピュータ・プログラム。

【請求項 1 9】

前記出力限度の前記値が前記出力限度の第 2 の値よりも大きく、訓練が、前記出力限度を、前記出力限度の前記値よりも小さく前記出力限度の前記第 2 の値よりも大きい複数の連続した値に設定することを含む、請求項 1 7 または請求項 1 8 に記載のコンピュータ・プログラム。