

【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 2 年 6 月 18 日 (2020.6.18)

【公表番号】特表 2020-505703 (P2020-505703A)
 【公表日】令和 2 年 2 月 20 日 (2020.2.20)
 【年通号数】公開・登録公報 2020-007
 【出願番号】特願 2019-540544 (P2019-540544)
 【国際特許分類】

G 0 6 T 15/00 (2011.01)

G 0 6 T 1/20 (2006.01)

【 F I 】

G 0 6 T 15/00 5 0 1

G 0 6 T 1/20 B

【手続補正書】
 【提出日】令和 2 年 5 月 1 日 (2020.5.1)
 【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】

いくつかの連続する測定サイクルに関する閾値との第 1 関係を有するグラフィックス処理ユニット (GPU) における現在のワークロードの処理に関連する第 1 パフォーマンスメトリクスを識別することであって、前記いくつかの連続する測定サイクルは、現在の測定サイクルと、少なくとも 1 つの以前の測定サイクルと、を含み、前記第 1 パフォーマンスメトリクスは、現在のワークロードを処理している間の GPU パフォーマンスを示す、ことと、

前記連続する測定サイクルの数がアップヒステリシスレベル及びダウンヒステリシスレベルの何れかを越えたことに応じて、前記現在のワークロードを処理する現在のコンピューティング環境のハードウェア構成を表すデータに基づいて、将来の測定サイクルで前記 GPU に適用される推定された最適化を決定することと、

前記アップヒステリシスレベル及び前記ダウンヒステリシスレベルの何れかを調整することによって、前記将来の測定サイクルでの前記 GPU の電力レベル設定を前記推定された最適化に基づいて調整することと、を含む、

方法。

【請求項 2】

前記電力レベル設定を調整することは、前記 GPU のコアクロック周波数及びメモリクロック周波数のうち少なくとも一方を変更することを含む、

請求項 1 の方法。

【請求項 3】

前記第 1 パフォーマンスメトリクスを識別することは、前記 GPU の平均利用率、前記 GPU の平均動作温度、及び、前記現在の測定サイクルの間に消費された平均蓄積電力のうち少なくとも 1 つを識別することを含む、

請求項 1 の方法。

【請求項 4】

前記第 1 パフォーマンスメトリクスを識別することは、前記現在の測定サイクルに関する前記 GPU の現在の処理ワークロードと、前記将来の測定サイクルに関する前記 GPU

の予測された将来の処理ワークロードと、に基づいて、前記第 1 パフォーマンスメトリクスを識別することを含む、

請求項 1 の方法。

【請求項 5】

前記電力レベル設定を調整することは、前記アップヒステリシスレベルを調整することを含む、

請求項 1 の方法。

【請求項 6】

前記電力レベル設定を調整することは、前記ダウンヒステリシスレベルを調整することを含む、

請求項 1 の方法。

【請求項 7】

前記 G P U の電力レベル設定を調整することは、識別された前記第 1 パフォーマンスメトリクスとパフォーマンスメトリクス閾値との間の差に基づく前記 G P U の現在の電力レベルの大きさによって、前記将来の測定サイクルでの電力レベル設定を調整することを含む、

請求項 1 の方法。

【請求項 8】

実行可能命令のセットを具体化するコンピュータ可読記憶媒体であって、

前記実行可能命令のセットは、

いくつかの連続する測定サイクルに関する閾値との第 1 関係を有するグラフィックス処理ユニット (G P U) における現在のワークロードの処理に関連する第 1 パフォーマンスメトリクスを識別することであって、前記いくつかの連続する測定サイクルは、現在の測定サイクルと、少なくとも 1 つの以前の測定サイクルと、を含み、前記第 1 パフォーマンスメトリクスは、現在のワークロードを処理している間の G P U パフォーマンスを示す、ことと、

前記連続する測定サイクルの数がアップヒステリシスレベル及びダウンヒステリシスレベルの何れかを越えたことに応じて、

将来の測定サイクルで前記 G P U に適用される推定された最適化を決定することと、

前記アップヒステリシスレベル及び前記ダウンヒステリシスレベルの何れかを調整することによって、前記推定された最適化に基づいて、前記将来の測定サイクルでの前記 G P U の電力レベル設定を調整することと、

を行うようにプロセッサを操作する、

コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 9】

前記電力レベル設定を調整することは、前記 G P U のコアクロック周波数及びメモリクロック周波数のうち少なくとも一方を変更することを含む、

請求項 8 のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 10】

前記第 1 パフォーマンスメトリクスを識別することは、前記 G P U の平均利用率、前記 G P U の平均動作温度、及び、前記現在の測定サイクルの間に消費された平均蓄積電力のうち少なくとも 1 つを識別することを含む、

請求項 8 のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 11】

前記電力レベル設定を調整することは、前記アップヒステリシスレベルを調整することを含む、

請求項 8 のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 12】

前記電力レベル設定を調整することは、前記ダウンヒステリシスレベルを調整することを含む、

請求項 8 のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 13】

グラフィックス処理ユニット（GPU）を備えるデバイスであって、

前記 GPU は、

複数のコンピュータユニット（CU）を含むグラフィックスパイプラインと、

パフォーマンスモジュールと、

電力及びクロックコントローラモジュールと、を備え、

前記パフォーマンスモジュールは、

いくつかの連続する測定サイクルに関する閾値との第 1 関係を有する前記 GPU における現在のワークロードの処理に関連する第 1 パフォーマンスメトリクスを識別することであって、前記いくつかの連続する測定サイクルは、現在の測定サイクルと、少なくとも 1 つの以前の測定サイクルと、を含み、前記第 1 パフォーマンスメトリクスは、現在のワークロードを処理している間の GPU パフォーマンスを示す、ことと、

前記連続する測定サイクルの数がアップヒステリシスレベル及びダウンヒステリシスレベルの何れかを越えたことに応じて、前記デバイスのハードウェア構成を表すデータに基づいて、将来の測定サイクルで前記 GPU に適用される推定された最適化を決定することと、を行い、

前記電力及びクロックコントローラモジュールは、

前記アップヒステリシスレベル及び前記ダウンヒステリシスレベルの何れかを調整することによって、前記推定された最適化に基づいて、前記 GPU の電力レベル設定を調整する、

デバイス。

【請求項 14】

前記推定された最適化は、パフォーマンスが最適化された複数の設定と、省電力が最適化された複数の設定と、を含む事前定義された電力レベル設定のセットから選択される、

請求項 13 のデバイス。

【請求項 15】

前記電力及びクロックコントローラモジュールは、前記推定された最適化に基づいて、前記 GPU のコアクロック周波数及びメモリクロック周波数のうち少なくとも一方を調整するようにさらに構成されている、

請求項 14 のデバイス。

【請求項 16】

前記パフォーマンスモジュールは、前記 GPU の平均利用率、前記 GPU の平均動作温度、及び、前記現在の測定サイクルの間に消費された平均蓄積電力のうち少なくとも 1 つを識別するようにさらに構成されている、

請求項 13 のデバイス。

【請求項 17】

前記デバイスは、前記パフォーマンスモジュールでキャプチャされたセンサデータに基づいて前記第 1 パフォーマンスメトリクスを計算するように構成された GPU ファームウェアをさらに備える、

請求項 13 のデバイス。