

【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7月6日(2022.7.6)

【公開番号】特開2022-62060(P2022-62060A)

【公開日】令和4年4月19日(2022.4.19)

【年通号数】公開公報(特許)2022-070

【出願番号】特願2022-4285(P2022-4285)

【国際特許分類】

G 06 F 8/34 (2018.01)

10

【F I】

G 06 F 8/34

【手続補正書】

【提出日】令和4年6月28日(2022.6.28)

【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】

20

【特許請求の範囲】

【請求項1】

方法であって、

グラフィカルユーザインターフェイスを用いてデータフロープログラムのグラフィカル表現を指定することを含み、前記データフロープログラムは複数のタイプのブロックを含み、ユーザは、前記グラフィカルユーザインターフェイスを通して、前記ブロックを選択し、コンピュータ画面上の選択された位置に配置することができ、前記方法はさらに、前記グラフィカルユーザインターフェイスを用いて、前記ユーザが相互接続リンクを介して前記ブロックを相互接続できるようによることと、

前記ユーザが前記グラフィカルユーザインターフェイスを通して前記ブロックの各々の詳細を指定できるようにすることとを含み、前記ユーザは、第1のタイプのブロックに対して動作を指定することができ、前記第1のタイプのブロックにおける前記動作はパターンマッチング動作であり、前記方法はさらに、

前記ユーザが前記グラフィカルユーザインターフェイスを用いて指定した前記データフロープログラムを実現したものである、ターゲットハードウェアプラットフォーム上で実行可能なコードのコンピュータパッケージの生成を、前記ユーザが指定できるようにすることと、

前記ユーザが前記グラフィカルユーザインターフェイスを用いて指定した前記データフロープログラムに対応するコンピュータソースコードを自動的に生成することとを含み、前記コンピュータソースコードを自動的に生成することは、バグトラッキングすることなく、作成部の入力ストリームのデータを処理する技術を反映するステートマシンを用いて、前記パターンマッチング動作を実現することを含む、方法。

【請求項2】

パフォーマンスセマンティックレベルのデバッグ機能を前記ユーザに提供することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

テキストインターフェイスにおいて自動的に生成された前記コンピュータソースコードを前記ユーザが編集できるようにすることを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

方法であって、

30

40

50

少なくとも 1 つのステートマシンを指定できるようにする、データフロー プログラミング言語のための開発環境を提供することを含み、前記ステートマシンは、受信した入力ストリームにおけるパターンマッチングを実行して出力データを生成することができ、前記開発環境は複数のツールを含み、前記複数のツールは、

複数の潜在的なデータストリームを識別すること、

前記複数の潜在的なデータストリームにおけるデータのパターンに対応するリアクティブ関数とパラメータとのセットを識別すること、

宣言されたパターンにマッチするデータを変換するための処理関数とパラメータとのセットを識別すること、

データフローのパターンの比較対象である時限イベントのセットを識別すること、

前記複数の潜在的なデータストリームを識別すること、前記複数の潜在的なデータストリームにおけるデータのパターンに対応するリアクティブ関数とパラメータとのセットを識別すること、前記宣言されたパターンにマッチするデータを変換するための処理関数とパラメータとのセットを識別すること、または前記データフローのパターンの比較対象である時限イベントのセットを識別すること、のうちの少なくとも 1 つに基づいて、データフロー プログラムを作成すること、

プログラムステートメントを変換するためのマッチャージェネレータが組込まれた第 1 フェーズ変換ツールと、ハードウェアプラットフォーム上で実行される、前記変換されたステートメントに対応する最適化されたプラットフォーム固有ハードウェア命令を生成するための第 2 フェーズ変換ツールとを含む 2 フェーズ変換ツールに、前記データフロー プログラムを入力として与えること、および、

前記 2 フェーズ変換ツールの各フェーズの出力を受信すること、

のうちの少なくとも 1 つを実行する、方法。

【請求項 5】

グラフィカルユーザインターフェイスは、ユーザが、1 つ以上の追加された計算ブロックに接続する入力ブロックを選択できるようにする、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記グラフィカルユーザインターフェイスは、前記ユーザが、出力ブロックに接続する出力を、1 つ以上の追加された計算ブロックから選択できるようにする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記時限イベントは、データが収集もしくは破棄される時間間隔、またはデータが収集もしくは破棄される前もしくは後の特定時点、のうちの少なくとも一方を含む、請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記開発環境は、ユーザが 1 つ以上の計算ブロックを追加できるようにするグラフィカルユーザインターフェイスを含み、各計算ブロックはステートマシンを含む、請求項 4 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

各計算ブロックはステートマシンを含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】

前記開発環境は、前記第 1 フェーズ変換ツールの出力を使用するインタープリタコンポーネントを含み、前記インターパリタコンポーネントは、

プラットフォーム変換固有ハードウェア命令の実行において前記ハードウェアプラットフォームをエミュレートする命令インターパリタと、

ストリーミングデータ環境をエミュレートし、ステートマシンストリームに入力を与えステートマシンストリームからの出力を収集する、データフローシミュレータと、

計算およびデータをインフライトで検査し計算を前後に駆動するプログラム実行フローコントローラとを含む、請求項 4 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記開発環境は検査コンポーネントを含み、前記検査コンポーネントは、特定のハードウェアプログラム上のライブ実行中プログラムをインストルメント化しそれにアタッチし、データグラフの形状に関する見識を提供する、検査方法と、アタッチ後に実行されて、実行中プログラムのデータフロー計算の状態を抽出し、計算に関する高精度の直接的な見識を、考慮するデータとともに提供する、検査方法とを含む、請求項4～10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項12】

前記開発環境は、ビジュアライゼーションおよびデータフローシミュレーショングラフィカルベースコンポーネントを含み、前記ビジュアライゼーションおよびデータフローシミュレーショングラフィカルベースコンポーネントは、

10

プログラムをグラフィカルに書くまたは表示するまたは修正することができるようすることによって、ユーザがストリーミングデータ解析のためのより直感的なメンタルモデルを得て前記プログラムのアクションを十分に理解することを支援する、グラフィカルベースインターフェイスと、

データフロー計算において流動性が前後することを可能にする時間の概念を注入することによる外部制御を伴う、実際のデータの流れをアニメーションおよびリンクを介して視覚的にシミュレートすることにより、書かれたグラフィカルプログラムをテスト駆動する、データフローシミュレーションとを含む、請求項4～11のいずれか1項に記載の方法。

【請求項13】

前記第1フェーズ変換ツールは、デバッグ環境における複数のパブリッシャから複数のサブスクリバイバへのシミュレートされたメッセージのやり取りを容易にする、一般的にメッセージブローカーと呼ばれる、シミュレートされたパブリッシャ・サブスクリバイバ型マルチプレクサを含む、請求項12に記載の方法。

20

【請求項14】

前記第1フェーズ変換ツールは、デバッグ環境における複数のパブリッシャから複数のサブスクリバイバへのシミュレートされたメッセージのやり取りを容易にする、一般的にメッセージブローカーと呼ばれる、シミュレートされたパブリッシャ・サブスクリバイバ型マルチプレクサを含む、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記第1フェーズ変換ツールの出力は、前記第2フェーズ変換ツールへの入力として使用することができ、前記2フェーズ変換ツールは、

30

命令を、中間表現から、ターゲットハードウェアプラットフォームによる実行に適した形式に変換するハードウェア命令ジェネレータと、

データフロー環境内のリアクティブプログラムにおける使用に適した形式で出力が生成されるよう指示するプログラム編成モジュールと、

前記ターゲットハードウェアプラットフォーム上で実行できるようにするランタイムサポートコンポーネントのライブラリとを含む、請求項4～14のいずれか1項に記載の方法。

【請求項16】

前記第2フェーズ変換ツールの出力は、前記ターゲットハードウェアプラットフォーム上での使用に適した実行可能なプログラムである、請求項15に記載の方法。

40

【請求項17】

前記開発環境は、バックトラッキングすることなく、前記受信した入力ストリームを処理する技術を反映する、前記少なくとも1つのステートマシンを用いて、コンピュータソースコードを自動的に生成することにより、パターンマッチング動作を実現することができる、請求項4～16のいずれか1項に記載の方法。

50