

【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】平成30年8月16日(2018.8.16)

【公開番号】特開2017-27375(P2017-27375A)

【公開日】平成29年2月2日(2017.2.2)

【年通号数】公開・登録公報2017-005

【出願番号】特願2015-145452(P2015-145452)

【国際特許分類】

G 06 F 9/455 (2006.01)

【F I】

G 06 F 9/44 310 A

【手続補正書】

【提出日】平成30年7月3日(2018.7.3)

【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】

機械語プログラムをプログラムソースコードに変換してシミュレータ実行プログラムが生成される命令セットシミュレータであって、

前記機械語プログラムに含まれるサブルーチンを検出するサブルーチン検出手段と、

前記機械語プログラムに含まれる命令語のうち分岐先アドレスを有する分岐命令を検出する分岐命令検出手段と、

前記機械語プログラムに含まれる命令語のうちサブルーチン呼出し先アドレスを有するサブルーチン呼出し命令を検出するサブルーチン呼出し命令検出手段と、

前記機械語プログラムを前記サブルーチン検出手段で検出した各サブルーチン単位のプログラムソースコードを出力するサブルーチンソースコード出力手段と、

前記分岐先アドレスを示す識別子を前記プログラムソースコードの分岐先の命令に付加する識別子付加手段と、

前記機械語プログラムの前記分岐命令を、前記プログラムソースコードの前記識別子をもつ命令への無条件分岐命令にして出力する無条件分岐命令出力手段と、

前記機械語プログラムのサブルーチン呼出し命令を、前記プログラムソースコードのサブルーチン呼出し命令にして出力するサブルーチン呼出し命令出力手段と、  
を備え、

前記分岐命令検出手段は、

前記機械語プログラムに含まれる命令語のうち分岐先アドレスが特定できる単純分岐命令を検出する単純分岐命令検出手段と、

前記機械語プログラムに含まれる分岐先アドレスがレジスタ値またはメモリ値で決定されるデータ依存分岐命令を検出するデータ依存分岐命令検出手段とを有することを特徴とする命令セットシミュレータ。

【請求項2】

請求項1に記載の命令セットシミュレータにおいて、

前記機械語プログラムの前記データ依存分岐命令の分岐先アドレスを、ジャンプテーブル情報記憶部に記録するジャンプテーブル記録手段と、

前記ジャンプテーブル情報記憶部から、前記データ依存分岐命令のアドレスを基に、該当するジャンプテーブル情報を検索し、検索されたジャンプテーブル情報を用いて、前記

プログラムソースコードの前記無条件分岐命令を生成するデータ依存分岐命令生成手段とを

備えることを特徴とする命令セットシミュレータ。

#### 【請求項3】

機械語プログラムをプログラムソースコードに変換してシミュレータ実行プログラムが生成される命令セットシミュレータであって、

前記機械語プログラムに含まれるサブルーチンを検出するサブルーチン検出手段と、

前記機械語プログラムに含まれる命令語のうち分岐先アドレスを有する分岐命令を検出する分岐命令検出手段と、

前記機械語プログラムに含まれる命令語のうちサブルーチン呼出し先アドレスを有するサブルーチン呼出し命令を検出するサブルーチン呼出し命令検出手段と、

前記機械語プログラムを前記サブルーチン検出手段で検出した各サブルーチン単位のプログラムソースコードを出力するサブルーチンソースコード出力手段と、

前記分岐先アドレスを示す識別子を前記プログラムソースコードの分岐先の命令に付加する識別子付加手段と、

前記機械語プログラムの前記分岐命令を、前記プログラムソースコードの前記識別子をもつ命令への無条件分岐命令にして出力する無条件分岐命令出力手段と、

前記機械語プログラムのサブルーチン呼出し命令を、前記プログラムソースコードのサブルーチン呼出し命令にして出力するサブルーチン呼出し命令出力手段と、  
を備え、

前記サブルーチン呼出し命令検出手段は、

前記機械語プログラムに含まれる命令語のうち呼出し先アドレスが特定できる単純サブルーチン呼出し命令を検出する単純サブルーチン呼出し命令検出手段と、

前記機械語プログラムに含まれる呼出し先アドレスがレジスタ値またはメモリ値で決定されるデータ依存サブルーチン呼出し命令を検出するデータ依存サブルーチン呼出し命令検出手段とを有する

ことを特徴とする命令セットシミュレータ。

#### 【請求項4】

請求項3に記載の命令セットシミュレータにおいて、

前記サブルーチン呼出し命令出力手段は、

サブルーチン名とサブルーチン機械語アドレスを対とした情報に関するサブルーチン機械語アドレステーブルを生成するサブルーチン機械語アドレステーブル生成手段と、

サブルーチン機械語アドレスから前記プログラムソースコード上のサブルーチンを検索して前記プログラムソースコード上のサブルーチンアドレスを取得するサブルーチンアドレス検索処理のプログラムを生成するサブルーチンアドレス検索処理命令生成手段と、

前記サブルーチンアドレス検索処理の命令によって前記プログラムソースコードのデータ依存サブルーチン呼出し命令の呼出し先サブルーチンを特定して、これを呼び出す処理を行うデータ依存サブルーチン呼出し命令生成手段とを

備えることを特徴とする命令セットシミュレータ。

#### 【請求項5】

請求項1から請求項4のうちの何れか一項に記載の命令セットシミュレータにおいて、

前記機械語プログラムのレジスタ値を、前記プログラムソースコード上のサブルーチン引数変数またはローカル変数として記述するレジスタ変数展開手段を備える

ことを特徴とする命令セットシミュレータ。

#### 【請求項6】

請求項1から請求項5のうちの何れか一項に記載の命令セットシミュレータにおいて、

前記プログラムソースコードは、C言語のプログラムであり、プログラムカウンタに関するswitch文と各命令アドレスに関するcase文のコード構造を用いずに、プログラムソースコード上の識別子を持つ命令への無条件分岐命令とサブルーチン呼出し命令が用いられていて、前記機械語プログラムのサブルーチンと前記プログラムソースコードのサブルー

チングとが対応しており、前記機械語プログラムにおけるサブルーチンの階層が前記プログラムソースコードにおけるサブルーチンの階層に復元され、

前記シミュレータ実行プログラムは、前記プログラムソースコードがコンパイルされることによって生成される

ことを特徴とする命令セットシミュレータ。

#### 【請求項7】

請求項1から請求項6のうち何れか一項に記載の命令セットシミュレータにおいて、機械語プログラムにシンボル情報が欠如しているがために、前記サブルーチン検出手段においてすべてのサブルーチンを検出できない場合に対処する手段として、

前記シミュレータ実行プログラムの実行において前記サブルーチン機械語アドレステーブルに登録されていない機械語アドレスがデータ依存サブルーチン命令によって呼び出された場合には、当該未登録機械語アドレスを記録した後に、前記シミュレータ実行プログラムを強制終了させる未登録機械語アドレス検出手段と、

未登録機械語アドレスのサブルーチンについて、前記手段によりプログラムソースコードを追加生成する未登録サブルーチンプログラムソースコード生成手段とを、

備えることを特徴とする命令セットシミュレータ。

#### 【請求項8】

機械語プログラムをプログラムソースコードに変換してシミュレータ実行プログラムが生成される命令セットシミュレータのシミュレータ実行プログラム生成方法であって、

前記命令セットシミュレータは、サブルーチン検出手段と分岐命令検出手段とサブルーチン呼出し命令検出手段とサブルーチンソースコード出力手段と識別子付加手段と無条件分岐命令出力手段とサブルーチン呼出し命令出力手段とを備え、

前記サブルーチン検出手段は、前記機械語プログラムに含まれるサブルーチンを検出し、

前記分岐命令検出手段は、前記機械語プログラムに含まれる命令語のうち分岐先アドレスを有する分岐命令を検出し、

前記サブルーチン呼出し命令検出手段は、前記機械語プログラムに含まれる命令語のうちサブルーチン呼出し先アドレスを有するサブルーチン呼出し命令を検出し、

前記サブルーチンソースコード出力手段は、前記機械語プログラムを前記サブルーチン検出手段で検出した各サブルーチン単位のプログラムソースコードを出力し、

前記識別子付加手段は、前記分岐先アドレスを示す識別子を前記プログラムソースコードの分岐先の命令に付加するとともに、前記無条件分岐命令出力手段は、前記機械語プログラムの前記分岐命令を、前記プログラムソースコードの前記識別子をもつ命令への無条件分岐命令にして出力し、

前記サブルーチン呼出し命令出力手段は、前記機械語プログラムのサブルーチン呼出し命令を、前記プログラムソースコードのサブルーチン呼出し命令にして出力し、

前記命令セットシミュレータは、ジャンプテーブル記録手段とデータ依存分岐命令生成手段とを備え、

前記ジャンプテーブル記録手段は、前記機械語プログラムに含まれる分岐先アドレスがレジスタ値またはメモリ値で決定されるデータ依存分岐命令の分岐先アドレスを、ジャンプテーブル情報記憶部に記録し、

前記データ依存分岐命令生成手段は、前記ジャンプテーブル情報記憶部から、前記データ依存分岐命令のアドレスを基に、該当するジャンプテーブル情報を検索し、検索されたジャンプテーブル情報を用いて、前記プログラムソースコードの前記無条件分岐命令を生成する

ことを特徴とする命令セットシミュレータのシミュレータ実行プログラム生成方法。

#### 【請求項9】

機械語プログラムをプログラムソースコードに変換してシミュレータ実行プログラムが生成される命令セットシミュレータのシミュレータ実行プログラム生成方法であって、

前記命令セットシミュレータは、サブルーチン検出手段と分岐命令検出手段とサブルー

チン呼出し命令検出手段とサブルーチンソースコード出力手段と識別子付加手段と無条件分岐命令出力手段とサブルーチン呼出し命令出力手段とを備え、

前記サブルーチン検出手段は、前記機械語プログラムに含まれるサブルーチンを検出し、

前記分岐命令検出手段は、前記機械語プログラムに含まれる命令語のうち分岐先アドレスを有する分岐命令を検出し、

前記サブルーチン呼出し命令検出手段は、前記機械語プログラムに含まれる命令語のうちサブルーチン呼出し先アドレスを有するサブルーチン呼出し命令を検出し、

前記サブルーチンソースコード出力手段は、前記機械語プログラムを前記サブルーチン検出手段で検出した各サブルーチン単位のプログラムソースコードを出力し、

前記識別子付加手段は、前記分岐先アドレスを示す識別子を前記プログラムソースコードの分岐先の命令に付加するとともに、前記無条件分岐命令出力手段は、前記機械語プログラムの前記分岐命令を、前記プログラムソースコードの前記識別子をもつ命令への無条件分岐命令にして出力し、

前記サブルーチン呼出し命令出力手段は、前記機械語プログラムのサブルーチン呼出し命令を、前記プログラムソースコードのサブルーチン呼出し命令にして出力し、

前記命令セットシミュレータは、サブルーチン機械語アドレステーブル生成手段とサブルーチンアドレス検索処理命令生成手段とデータ依存サブルーチン呼出し命令生成手段とを備え、

前記サブルーチン機械語アドレステーブル生成手段は、サブルーチン名とサブルーチン機械語アドレスを対とした情報に関するサブルーチン機械語アドレステーブルを生成し、

前記サブルーチンアドレス検索処理命令生成手段は、サブルーチン機械語アドレスから前記プログラムソースコード上のサブルーチンを検索して前記プログラムソースコード上のサブルーチンアドレスを取得するサブルーチンアドレス検索処理のプログラムを生成し、

前記データ依存サブルーチン呼出し命令生成手段は、前記サブルーチンアドレス検索処理の命令によって前記プログラムソースコードのデータ依存サブルーチン呼出し命令の呼び出し先サブルーチンを特定して、これを呼び出す処理を行う

ことを特徴とする命令セットシミュレータのシミュレータ実行プログラム生成方法。

#### 【請求項 10】

請求項 8 または請求項 9 に記載の命令セットシミュレータのシミュレータ実行プログラム生成方法において、

前記命令セットシミュレータは、レジスタ変数展開手段を備え、

前記レジスタ変数展開手段は、前記機械語プログラムのレジスタ値を、前記プログラムソースコード上のサブルーチン引数変数またはローカル変数として記述する

ことを特徴とする命令セットシミュレータのシミュレータ実行プログラム生成方法。

#### 【請求項 11】

請求項 8 から請求項 10 のうち何れか一項に記載の命令セットシミュレータのシミュレータ実行プログラム生成方法において、

前記命令セットシミュレータは、未登録機械語アドレス検出手段と未登録サブルーチンプログラムソースコード生成手段とを備え、

前記未登録機械語アドレス検出手段は、前記シミュレータ実行プログラムの実行において前記サブルーチン機械語アドレステーブルに登録されていない機械語アドレスがデータ依存サブルーチン命令によって呼び出された場合には、当該未登録機械語アドレスを記録した後に、前記シミュレータ実行プログラムを強制終了させる機能を有し、

前記未登録サブルーチンプログラムソースコード生成手段は、未登録機械語アドレスのサブルーチンについて、前記手段によりプログラムソースコードを追加生成する

ことを特徴とする命令セットシミュレータのシミュレータ実行プログラム生成方法。