

【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29年10月26日(2017.10.26)

【公開番号】特開2015-69646(P2015-69646A)  
 【公開日】平成27年4月13日(2015.4.13)  
 【年通号数】公開・登録公報2015-024  
 【出願番号】特願2014-184359(P2014-184359)  
 【国際特許分類】

G 0 6 F 17/30 (2006.01)

【F I】

G 0 6 F 17/30 4 1 5

G 0 6 F 17/30 3 4 0 A

【手続補正書】

【提出日】平成29年9月11日(2017.9.11)

【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】

商品推奨を生成するコンピュータで実行可能な方法であって、  
 グラフの頂点と辺を示すグラフデータを受信するステップであって、前記頂点が顧客および商品を表し、前記辺が購買行動を表すステップと、  
 前記グラフのクエリを受信して、商品推奨を決定するステップと、  
 前記クエリに基づいて有限状態マシン(FSM)を生成するステップと、  
 前記クエリを実行するステップと、  
 前記FSMの現在の状態が探查状態かどうか判定するステップと、  
 探查状態である前記現在の状態に応じて、探查FSMを生成するステップと、  
 最も近い将来の探查状態に関する前記探查FSMを検索するステップと、  
 前記将来の探查状態に関するビットマスクを生成するステップと、  
 前記将来の探查状態を実行するとき、前記生成されたビットマスクを用いて、前記商品推奨を生成するステップと、を含む方法。

【請求項2】

割合「 $\alpha$ 」を演算することにより、プル探索を行うか、またはプッシュ探索を行うかを判定するステップであって、「 $\alpha$ 」は前記グラフの送信頂点の数と頂点の総数との間の割合であり、「 $\alpha$ 」は前記コンピュータで実行する方法のランダム書き出し時間の平均とランダム読み込み時間の平均の間の割合である、ステップと、

「 $\alpha < 1$ 」の場合、プッシュ探索を行うステップと、

「 $\alpha > 1$ 」の場合、プル探索を行うステップと、をさらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記グラフの前記クエリが宣言型言語で表される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

最も近い将来の探查状態に関する前記探查FSMを検索するステップには、  
 前記現在の探查状態と、前記最も近い将来の探查状態とが同じグラフに関連するという点において、前記現在の探查状態が前記最も近い将来の探查状態と互換性があるかどうか判定すること、がさらに含まれる、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記ビットマスクを生成するステップには、等式

## 【数 1】

$$[(ID(v)-v_{min-src})/n]==p]$$

に従って、頂点の範囲に関連するビットフラグを設定することが含まれ、「ID(v)」は頂点「v」に関する識別子の値であり、「v<sub>min-src</sub>」は源点の集合の最小識別子の値であり、「n」は各プロセッサに割り当てられた頂点の平均数であり、「p」はプロセッサに関する識別子の値である、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記探索 F S M を生成するステップには、総合順序付けを前記 F S M の 1 つ以上の状態に適用して、前記探索 F S M の状態を生成することがさらに含まれる、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記クエリには、区画が結合された原線と区画が結合されていない原線の両方が含まれ、前記グラフが、複数の辺の区画を含み、前記方法が、

原線は区画が結合されているか、または区画が結合されていないかを判定するステップと、

前記原線が区画の結合された原線と判定されると、各プロセッサを頂点の範囲「 $[v_{min-src}^p, v_{max-src}^p]$ 」に割り当てるステップであって、「 $v_{min-src}^p$ 」および「 $v_{max-src}^p$ 」はグラフの区画「p」内の源点の最小整数識別子および最大整数識別子である、ステップと、

前記原線が区画の結合されていない原線と判定されると、等式

## 【数 2】

$$[(ID(v)-v_{min-src})/n]==p]$$

に従って、区画ごとに、頂点をプロセッサに割り当てるステップであって、「ID(v)」は頂点「v」に関する識別子の値であり、「v<sub>min-src</sub>」は源点の集合の最小識別子の値であり、「n」は各プロセッサに割り当てられた頂点の平均の数であり、「p」はプロセッサに関する識別子の値である、ステップとをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記区画が結合された原線はプッシュ原線であり、前記区画を結合させていない原線はプル原線である、請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 9】

新しい原線、および前記新しい原線の入力又は出力引数を示すデータを受信するステップと、

前記新しい原線を原線の集合に加えるステップと、をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 10】

コンピュータによって実行されると、前記コンピュータに商品推奨を生成する方法を実行させる命令を格納する有形のコンピュータ可読記憶媒体であって、

前記方法は、

グラフの頂点と辺を示すグラフデータを受信するステップであって、前記頂点が顧客および商品を表し、前記辺が購買行動を表すステップと、

前記グラフのクエリを受信して、商品推奨を決定するステップと、

前記クエリに基づいて有限状態マシン(F S M)を生成するステップと、

前記クエリを実行するステップと、

前記 F S M の現在の状態が探査状態かどうか判定するステップと、  
 探査状態である前記現在の状態に応じて、探査 F S M を生成するステップと、  
 最も近い将来の探査状態に関する前記探査 F S M を検索するステップと、  
 前記将来の探査状態に関するビットマスクを生成するステップと、  
 前記将来の探査状態を実行するとき、前記生成されたビットマスクを用いて、前記商品  
 推奨を生成するステップと、  
 を含む、  
 コンピュータ可読媒体。

【請求項 11】

実行されると前記コンピュータに追加のステップを行わせる追加の命令を格納し、前記  
 追加のステップが、

割合「 $\alpha$ 」を演算することにより、プル探索を行うか、またはプッシュ探索を行う  
 かを判定するステップであって、「 $\alpha$ 」は前記グラフの送信頂点の数と頂点の総数との間  
 の割合であり、「 $\alpha$ 」は前記コンピュータで実行する方法のランダム書き出し時間の平均  
 とランダム読み込み時間の平均の間の割合である、ステップと、

「 $\alpha < 1$ 」の場合、プッシュ探索を行うステップと、

「 $\alpha > 1$ 」の場合、プル探索を行うステップと、を含む請求項 10 に記載のコンピ  
 ュータ可読媒体。

【請求項 12】

前記グラフの前記クエリが宣言型言語で表される、請求項 10 に記載のコンピュータ可  
 読媒体。

【請求項 13】

最も近い将来の探査状態に関する前記探査 F S M を検索するステップには、

前記現在の探査状態と、前記最も近い将来の探査状態とが同じグラフに関連するという  
 点において、前記現在の探査状態が前記最も近い将来の探査状態と互換性があるかどうか  
 判定すること、がさらに含まれる、請求項 10 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 14】

前記ビットマスクを生成するステップには、等式

【数 3】

$$\lfloor (ID(v) - v_{min-src}) / n \rfloor == p$$

に従って、頂点の範囲に関連するビットフラグを設定することが含まれ、「 $ID(v)$   
 $\lfloor (ID(v) - v_{min-src}) / n \rfloor == p$ 」は頂点「 $v$ 」に関する識別子の値であり、「 $v_{min-src}$ 」は源点の集合の最小識  
 別子の値であり、「 $n$ 」は各プロセッサに割り当てられた頂点の平均数であり、「 $p$ 」は  
 プロセッサに関する識別子の値である、請求項 10 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 15】

前記探査 F S M を生成するステップには、総合順序付けを前記 F S M の 1 つ以上の状態  
 に適用して、前記探査 F S M の状態を生成することがさらに含まれる、請求項 10 に記載  
 のコンピュータ可読媒体。

【請求項 16】

前記クエリには、区画が結合された原線と区画が結合されていない原線の両方が含まれ  
 、前記グラフが、複数の辺の区画を含み、前記コンピュータ可読媒体が、実行されると前  
 記コンピュータに追加のステップを行わせる追加の命令を格納し、前記追加のステップが  
 、

原線は区画が結合されているか、または区画が結合されていないかを判定するステップ  
 と、

前記原線が区画の結合された原線と判定されると、各プロセッサを頂点の範囲「 $[v_{min-src}^p, v_{max-src}^p]$ 」に割り当てるステップであって、「 $v_{min-src}^p$ 」および「 $v_{max-src}^p$ 」はグラフの区画「 $p$ 」内の源点の最小整数識

別子および最大整数識別子である、ステップと、  
前記原線が区画の結合されていない原線と判定されると、等式

【数 4】

$$\lfloor (ID(v) - v_{min-src}) / n \rfloor = p$$

に従って、区画ごとに、頂点をプロセッサに割り当てるステップであって、「ID(v)」は頂点「v」に関する識別子の値であり、「 $v_{min-src}$ 」は源点の集合の最小識別子の値であり、「n」は各プロセッサに割り当てられた頂点の平均の数であり、「p」はプロセッサに関する識別子の値である、ステップと、を含む、請求項 10 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 17】

実行されると前記コンピュータに追加のステップを行わせる追加の命令を格納し、前記追加のステップが、

新しい原線、および前記新しい原線の入力又は出力引数を示すデータを受信するステップと、

前記新しい原線を原線の集合に加えるステップと、を含む請求項 10 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 18】

商品推奨を生成する演算システムであって、

1 つ以上のプロセッサと、

前記 1 つ以上のプロセッサに接続するコンピュータ可読媒体であって、その中に格納された命令を有し、前記命令が、前記 1 つ以上のプロセッサによって実行されると、前記 1 つ以上のプロセッサが、

グラフの頂点と辺であって、顧客および商品を表す頂点と購買行動を表す辺を示すグラフデータを受信する動作と、

前記グラフのクエリを受信して、商品推奨を決定する動作と、

前記クエリに基づいて、有限状態マシン (FSM) を生成する動作と、

前記クエリを実行する動作と、

前記 FSM の現在の状態が探索状態かどうか判定する動作と、

探索状態である前記現在の状態に応じて、探索 FSM を生成する動作と、

最も近い将来の探索状態に関する前記探索 FSM を検索する動作と、

前記将来の探索状態に関するビットマスクを生成する動作と、

前記将来の探索状態を実行するとき、前記生成されたビットマスクを用いて、前記商品推奨を生成する動作と、を含む動作を実行する、コンピュータ可読媒体と、を含む演算システム。

【請求項 19】

前記コンピュータ可読媒体が、実行されると前記プロセッサに追加のステップを行わせる追加の命令を格納し、前記追加のステップが、

割合「 $\alpha$ 」を演算することにより、プル探索を行うか、またはプッシュ探索を行うかを判定するステップであって、「 $\alpha$ 」は前記グラフの送信頂点の数と頂点の総数との間の割合であり、「 $\alpha$ 」は前記プロセッサで実行する方法のランダム書き出し時間の平均とランダム読み込み時間の平均の間の割合である、ステップと、

「 $\alpha < 1$ 」の場合、プッシュ探索を行うステップと、

「 $\alpha > 1$ 」の場合、プル探索を行うステップと、を含む請求項 18 に記載の演算システム。

【請求項 20】

前記グラフの前記クエリが宣言型言語で表される、請求項 18 に記載の演算システム。

【請求項 21】

最も近い将来の探索状態に関する前記探索 FSM を検索するステップには、

前記現在の探査状態と、前記最も近い将来の探査状態とが同じグラフに関連するという点において、前記現在の探査状態が前記最も近い将来の探査状態と互換性があるかどうか判定すること、がさらに含まれる、請求項 18 に記載の演算システム。

【請求項 22】

前記ビットマスクを生成するステップには、等式

【数 5】

$$\lfloor (ID(v) - v_{min-src}) / n \rfloor == p$$

に従って、頂点の範囲に関連するビットフラグを設定することが含まれ、「 $ID(v)$ 」は頂点「 $v$ 」に関する識別子の値であり、「 $v_{min-src}$ 」は源点の集合の最小識別子の値であり、「 $n$ 」は各プロセッサに割り当てられた頂点の平均数であり、「 $p$ 」はプロセッサに関する識別子の値である、請求項 18 に記載の演算システム。

【請求項 23】

前記探査 FSM を生成するステップには、総合順序付けを前記 FSM の 1 つ以上の状態に適用して、前記探査 FSM の状態を生成することがさらに含まれる、請求項 18 に記載の演算システム。

【請求項 24】

前記クエリには、区画が結合された原線と区画が結合されていない原線の両方が含まれ、前記グラフが、複数の辺の区画を含み、前記コンピュータ可読媒体が、実行されると前記プロセッサに追加のステップを行わせる追加の命令を格納し、前記追加のステップが、原線は区画が結合されているか、または区画が結合されていないかを判定するステップと、

前記原線が区画の結合された原線と判定されると、各プロセッサを頂点の範囲「 $[v_{min-src}^p, v_{max-src}^p]$ 」に割り当てるステップであって、「 $v_{min-src}^p$ 」および「 $v_{max-src}^p$ 」はグラフの区画「 $p$ 」内の源点の最小整数識別子および最大整数識別子である、ステップと、

前記原線が区画の結合されていない原線と判定されると、等式

【数 6】

$$\lfloor (ID(v) - v_{min-src}) / n \rfloor == p$$

に従って、区画ごとに、頂点をプロセッサに割り当てるステップであって、「 $ID(v)$ 」は頂点「 $v$ 」に関する識別子の値であり、「 $v_{min-src}$ 」は源点の集合の最小識別子の値であり、「 $n$ 」は各プロセッサに割り当てられた頂点の平均の数であり、「 $p$ 」はプロセッサに関する識別子の値である、ステップと、を含む、請求項 18 に記載の演算システム。

【請求項 25】

前記コンピュータ可読媒体が、実行されると前記プロセッサに追加のステップを行わせる追加の命令を格納し、前記追加のステップが、

新しい原線、および前記新しい原線の入力又は出力引数を示すデータを受信するステップと、

前記新しい原線を原線の集合に加えるステップと、を含む請求項 18 に記載の演算システム。