

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6333273号  
(P6333273)

(45) 発行日 平成30年5月30日(2018.5.30)

(24) 登録日 平成30年5月11日(2018.5.11)

(51) Int.CI.

F 1

GO6Q 50/32	(2012.01)	GO6Q 50/32
HO4W 16/18	(2009.01)	HO4W 16/18
HO4W 24/08	(2009.01)	HO4W 24/08

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-540712 (P2015-540712)
(86) (22) 出願日	平成25年10月24日 (2013.10.24)
(65) 公表番号	特表2016-507794 (P2016-507794A)
(43) 公表日	平成28年3月10日 (2016.3.10)
(86) 國際出願番号	PCT/US2013/066567
(87) 國際公開番号	W02014/070573
(87) 國際公開日	平成26年5月8日 (2014.5.8)
審査請求日	平成27年6月19日 (2015.6.19)
審判番号	不服2017-6691 (P2017-6691/J1)
審判請求日	平成29年5月10日 (2017.5.10)
(31) 優先権主張番号	13/663,852
(32) 優先日	平成24年10月30日 (2012.10.30)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	391030332 アルカテルルーセント フランス国、92100・プローニューピ ヤンクール、ルート・ドゥ・ラ・レーヌ・ 148/152
(74) 代理人	100094112 弁理士 岡部 譲
(74) 代理人	100106183 弁理士 吉澤 弘司
(72) 発明者	パドケ, チトラ, エー. アメリカ合衆国 07974-0636 ニュージャーシィ, マレイ ヒル, マウン テン アヴェニュー 600-700

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】加入者チャーン予測を生成するためのシステムおよび方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

加入者チャーン予測を生成するためのシステムであって、ネットワーク・オペレータから、前記ネットワーク・オペレータの少なくとも1人の加入者についての通信を詳述するコール詳細レコードを受信するように適合されたデータ入力デバイスと、

前記データ入力デバイスに接続された少なくとも1つのプロセッサであって、前記コール詳細レコードの複数の正規化されたコーリング属性の重み付けされた合計に基づいて、前記ネットワーク・オペレータの接続された加入者の間の結びつきの強さを決定し、前記結びつきの強さから少なくとも1つのソーシャル・メトリックを導き出すチャーン予測プログラムを実行するように適合された少なくとも1つのプロセッサとを備え、

前記チャーン予測プログラムは、前記少なくとも1つのソーシャル・メトリックに少なくとも基づいて、前記加入者チャーン予測を生成する、システム。

## 【請求項 2】

前記チャーン予測プログラムは、前記チャーン予測を生成するために、前記結びつきの強さを決定し、前記コール詳細レコードからソーシャル・メトリックを導き出すソーシャル・ネットワーク分析モジュールを含む、請求項1に記載のシステム。

## 【請求項 3】

前記チャーン予測プログラムは、前記ソーシャル・ネットワーク分析モジュールから前

記ソーシャル・メトリックを受信し、また前記チャーン予測を生成するチャーン予測モジュールを含む、請求項2に記載のシステム。

【請求項4】

前記チャーン予測は、サービス使用メトリック、課金メトリック、顧客サポートに対するコールの数、不平の結果、または人口統計データのうちの少なくとも1つと組み合わせて、前記ソーシャル・メトリックから生成される、請求項3に記載のシステム。

【請求項5】

前記少なくとも1つのソーシャル・メトリックは、正味のチャーン実施者の影響力と、チャーン実施者である隣接する加入者の数と、最も近いチャーン実施者に対するホップの数と、チャーン実施者に対するコールの数と、前記最も近いチャーン実施者に対するコールの数と、チャーン実施者に対するコールに対して費やされる時間とのうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項6】

前記ソーシャル・ネットワーク分析モジュールは、前記結びつきの強さに基づいて加入者の間のチャーン実施者の影響力を伝搬させ、また加入者ごとに正味の影響力を決定する、請求項1に記載のシステム。

【請求項7】

前記のチャーン実施者の影響力の前記伝搬は、接続された加入者からの各加入者によって受信される前記影響力が、前記加入者の間の前記結びつきについての前記結びつきの強さに比例しており、受信側主体のものである、請求項6に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネットワーク加入者のチャーン(churn)に関する。

【背景技術】

【0002】

モバイル・ネットワークにおける加入者は、様々な理由のために、チャーンする(churn)、すなわち、あるネットワーク・オペレータから会員登録を解除して、別のネットワーク・オペレータへと切り替える。例えば、加入者は、ネットワーク・オペレータによって提供されるサービス(例えば、音声サービス、データ・サービス、ビデオ・サービス、ショート・メッセージ・サービス(SMS: short message service)、マルチメディア・メッセージ・サービス(MMS: multimedia message service)など)に対する不満、サービス品質、ネットワークの上のモバイル・デバイスの使用可能性に対する不満などに起因してチャーンする可能性がある。加入者は、別のネットワーク・オペレータによって提供される競争力のある価格設定、ディスカウント、および/または販売促進などの財政的考慮に起因して、ネットワーク・オペレータからチャーンしようと決心する可能性もある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

一実施形態によれば、加入者チャーン予測を生成するためのシステムは、データ入力デバイスと、そのデータ入力デバイスに接続された少なくとも1つのプロセッサとを備えている。データ入力デバイスは、ネットワーク・オペレータの少なくとも1人の加入者についての通信を詳述するコール詳細レコードをネットワーク・オペレータから受信することができる。少なくとも1つのプロセッサは、チャーン予測プログラムを実行して、コール詳細レコードに少なくとも基づいて、加入者チャーン予測を生成することができる。

【0004】

一実施形態によれば、チャーン予測プログラムは、コール詳細レコードからソーシャル・メトリック(social metrics)を導き出すソーシャル・ネットワーク分析モジュールを含むことができる。

10

20

30

40

50

**【 0 0 0 5 】**

一実施形態によれば、チャーン予測プログラムは、ソーシャル・ネットワーク分析モジュールからソーシャル・メトリックを受信し、またチャーン予測を生成するチャーン予測モジュールを含むことができる。

**【 0 0 0 6 】**

一実施形態によれば、チャーン予測は、少なくとも1つの伝統的なメトリック (metric) と組み合わせてソーシャル・メトリックから生成される。

**【 0 0 0 7 】**

一実施形態によれば、ソーシャル・ネットワーク分析モジュールは、コール詳細レコードの1つまたは複数のコーリング属性に基づいて、接続された加入者の間の結びつきの強さ (tie-strength) を決定することにより、少なくとも1つのソーシャル・メトリックを導き出すことができる。10

**【 0 0 0 8 】**

一実施形態によれば、少なくとも1つのソーシャル・メトリックは、正味のチャーン実施者の影響力と、チャーン実施者である隣接する加入者の数と、最も近いチャーン実施者に対するホップの数と、チャーン実施者に対するコールの数と、最も近いチャーン実施者に対するコールの数と、チャーン実施者に対するコールに対して費やされる時間とのうちの少なくとも1つを含むことができる。

**【 0 0 0 9 】**

一実施形態によれば、ソーシャル・ネットワーク分析モジュールは、結びつきの強さに基づいて加入者の間のチャーン実施者の影響力を伝搬させ、また加入者ごとに正味の影響力を決定することができる。20

**【 0 0 1 0 】**

一実施形態によれば、チャーン実施者の影響力の伝搬は、受信側主体のものとすることができます。接続された加入者からの各加入者によって受信される影響力は、それらの加入者の間の結びつきについての結びつきの強さに比例していることができる。

**【 0 0 1 1 】**

一実施形態によれば、加入者チャーンの予測を生成するためのコンピュータ化された方法は、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、ネットワーク・オペレータの少なくとも1人の加入者についての通信を詳述するコール詳細レコードを受信するステップと、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、コール詳細レコードに少なくとも基づいて、加入者チャーン予測を生成するステップとを含む。30

**【 0 0 1 2 】**

一実施形態によれば、コンピュータ化された方法はまた、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、コール詳細レコードからソーシャル・メトリックを導き出すステップを含むこともできる。

**【 0 0 1 3 】**

一実施形態によれば、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、加入者チャーン予測を生成するステップは、チャーン予測のために少なくとも1つの伝統的なメトリックとソーシャル・メトリックを組み合わせるステップを含むことができる。

**【 0 0 1 4 】**

一実施形態によれば、ソーシャル・メトリックを導き出すステップは、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、コール詳細レコードの1つまたは複数のコーリング属性に基づいて、接続された加入者の間の結びつきの強さを決定するステップを含むことができる。

**【 0 0 1 5 】**

一実施形態によれば、ソーシャル・メトリックは、正味のチャーン実施者の影響力と、チャーン実施者である隣接する加入者の数と、最も近いチャーン実施者に対するホップの40

数と、チャーン実施者に対するコールの数と、最も近いチャーン実施者に対するコールの数と、チャーン実施者に対するコールに対して費やされる時間とのうちの少なくとも1つを含むことができる。

【0016】

一実施形態によれば、コンピュータ化された方法はまた、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、結びつきの強さに基づいて、加入者の間のチャーン実施者の影響力を伝搬させるステップと、加入者ごとに正味の影響力を決定するステップとを含むこともできる。

【0017】

一実施形態によれば、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、加入者の間のチャーン実施者の影響力を伝搬させるステップは、受信側主体のものとすることができます。接続された加入者からの各加入者によって受信される影響力は、加入者の間の結びつきについての結びつきの強さに比例していることができる。

【0018】

一実施形態によれば、加入者チャーン予測を生成するための方法を実行するためにコンピュータ・プロセッサによって実行されるように適合された命令を記憶する非一時的な、有形なコンピュータ読み取り可能媒体は、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、ネットワーク・オペレータの少なくとも1人の加入者についての通信を詳述するコール詳細レコードを受信するステップを含むことができる。本方法はまた、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、コール詳細レコードに少なくともに基づいて、加入者チャーン予測を生成するステップを含むこともできる。

【0019】

一実施形態によれば、本方法は、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、コール詳細レコードからソーシャル・メトリックを導き出すステップをさらに含むことができる。

【0020】

一実施形態によれば、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、加入者チャーン予測を生成するステップは、チャーン予測のために少なくとも1つの伝統的なメトリックとソーシャル・メトリックを組み合わせるステップを含むことができる。

【0021】

一実施形態によれば、ソーシャル・メトリックを導き出すステップは、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、コール詳細レコードの1つまたは複数のコーリング属性に基づいて、接続された加入者の間の結びつきの強さを決定するステップを含むことができる。

【0022】

一実施形態によれば、本方法は、コンピュータ・プロセッサの上で実行されるチャーン予測プログラムにより、結びつきの強さに基づいて、加入者の間のチャーン実施者の影響力を伝搬させるステップと、加入者ごとに正味の影響力を決定するステップとをさらに含むことができる。

【0023】

これらの実施形態および他の実施形態は、添付図面を参照して、本明細書における以下の詳細な説明を考慮すると明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】一実施形態によるコンピュータ化されたシステムの概略図である。

【図2】図1のコンピュータ化されたシステムによって形成される加入者接続のグラフ表現である。

【図3】図1のコンピュータ化されたシステムからチャーン予測を生成するための一実施

10

20

30

40

50

形態の流れ図である。

【図4】図1のコンピュータ化されたシステムによって形成されるソーシャル・サークルの例示の一実施形態のグラフ表現である。

【図5】図1のコンピュータ化されたシステムの例示の一実施形態の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図1を参照すると、ネットワーク・オペレータ16からのコール詳細レコード14を使用して加入者チャーン予測12を生成するように適合されたコンピュータ化されたシステム10の一実施形態が、示されている。コンピュータ化されたシステム10は、ソーシャル・ネットワーク分析モジュール18と、チャーン予測モジュール20とを含む。ソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、コール詳細レコード14を使用して、ネットワーク・オペレータ16の1人または複数人の加入者22の間のソーシャル・ネットワーク接続を推定する。コンピュータ化されたシステム10は、チャーン・データ24を入力し、このチャーン・データ24は、ネットワーク・オペレータ16によって提供されることがある、またチャーン予測モジュール20は、チャーン・データ24と、推定されたソーシャル・ネットワーク接続とに少なくとも部分的に基づいて、チャーン予測12を生成する。

【0026】

各コール詳細レコード14は、ネットワーク・オペレータ16の1人または複数人の加入者22の間の通信を詳述する1つまたは複数のコーリング属性25を含んでいる。これらのコール詳細レコード14は、課金目的のためなどにネットワーク・オペレータ16によって一般的に、生成され、また使用される。コール詳細レコード14のコーリング属性25は、例えば、呼び出し側および呼び出される側の識別子と、コール日付と、コール時間と、コール持続時間と、他の詳細のうちでもコール開始およびコール終了のためのセル・タワーのロケーションとを含むことができる。コール詳細レコード14はまた、メッセージの送信側および受信側の識別子と、メッセージ・タイプ(例えば、ショート・メッセージ・サービス(SMS)またはマルチメディア・メッセージ・サービス(MMS))と、メッセージ・サイズとを含むこともできる。

【0027】

上記で考察されるように、コンピュータ化されたシステム10のソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、コール詳細レコード14の中で提供される情報を使用して、ネットワーク・オペレータ16の1人または複数人の加入者22の間のソーシャル・ネットワーク接続の強さを推定することができる。例えば、図2を参照すると、図1に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、図1に示されるコール詳細レコード14のうちの、図1に示されるコーリング属性25に基づいて、加入者22の間の結びつきの強さ26を生成することができる。おのののの結びつきの強さ26は、通信情報に基づいて、すなわち、図1に示されるコール詳細レコード14の中で提供される、図1に示されるコーリング属性25に基づいて、図1に示されるネットワーク・オペレータ16の2人の加入者22の間の社会的つながりを定量化する。例えば、2人の加入者22の間の結びつきの強さ26は、2人の加入者22の間の、図1に示される、加入者22の間のコール/メッセージの数、コールの持続時間、メッセージのサイズ、コール/メッセージの方向(例えば、コール/メッセージが、逆方向であったか否か)、コール/メッセージを互いにやりとりする時間、コール/メッセージの日付/時間、他の加入者22との共通接続の数、および/または他の類似した任意のコーリング属性25に基づいたものとすることができます。加入者22の間の結びつきの強さ26を生成するときに、図1に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、図1に示される1つのコーリング属性25だけでは、2人の加入者22の間の社会的つながりのよい表示を提供することができない場合の瞬間が存在する可能性があるので、複数のコーリング属性25を考慮することが好みしい。

【0028】

10

20

30

40

50

図3を参照すると、動作中に、図1に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、ステップ28において、加入者22のおののの間のコーリング属性25を最初に正規化することにより、加入者22の間の結びつきの強さ26を生成することができる。これは、異なるスケールを使用して一般的に測定されるコーリング属性25が、無次元のやり方で、図1に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール18によって組み合わされることを可能にしている。例えば、コール持続時間は、数分で測定されることもあるが、コール頻度は、月当たりのコールの形で測定されることもある。したがって、コーリング属性25をもっと簡単に組合せ可能にするために、ソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、各コーリング属性25が単位長を有するようにスケーリングし直すことにより、コーリング属性25を正規化することができる。例えば、一実施形態において、図1に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、属性 $\times_i$ の各観察結果を $|x_i|$ によって割り算することにより、コーリング属性25を正規化することができ、ここでは、すなわち、以下となる。

【0029】

【数1】

$$|x_i| = \sqrt{\sum_{k=1}^d x_k^2}.$$

これは、単位長を有するように、各属性 $\times_i$ をスケーリングし直すように動作する。ひとたびコーリング属性25が、ステップ28において正規化された後に、次いで、ステップ30において、図1に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、加入者22のおののの間で、正規化された属性 $\times_i$ の重み付けされた合計 $x$ を算出して、任意の2人の加入者22を接続する全体のコーリング属性25の尺度を提供することができる。例えば、図1に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、式、すなわち、

$$x = x_1 + x_2 + \dots + x_n;$$

を使用して、重み付けされた合計 $x$ を算出することができ、式中で、

$n$ は、結びつきの強さ26を決定するために使用されているコーリング属性25の数であり、また

$x_1, x_2, \dots, x_n$ は、例えば、履歴データなどから導き出され得る定数である。

【0030】

ステップ32において、図1に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、次いで、加入者22の間の正規化された属性 $\times_i$ の重み付けられた和 $x$ の関数 $w(x)$ として、加入者22の間の結びつきの強さ26を算出することができる。関数 $w(x)$ は、単調に増加する関数であることが好ましく、その結果、加入者22の間の結びつきの強さ26は、より大きな重み付けられた和 $x$ の場合に、より大きくなる。例えば、例示の一実施形態においては、図1に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール18は、

$$w(x) = 1 - e \times p(-x/2)$$

によって与えられる単調に増加する関数 $w(x)$ を使用して、2人の加入者22の間の結びつきの強さ26を決定することができ、式中で、

$w(x)$ は、区間 $[0, 1]$ に制限され、また

は、例えば、履歴データなどから導き出される可能性もある飽和のレートを制御する一定のパラメータである。

【0031】

この例示の関数 $w(x)$ は、ひとたび強い社会的つながりが2人の加入者22の間で明らかにされた後に、すなわち、結びつきの強さ26が高いことが明らかにされた後に、あるアイデアが、例えば、チャーンすることが、一方の加入者22から他方の加入者22へ

10

20

30

40

50

と伝達されることになるという高い確率が存在するという仮説に基づいている。しかしながら、当業者によって理解されるべきであるように、この例示の関数  $w(x)$  は、単に、例証の目的のために提供されているにすぎず、また当業者なら、様々な他の関数が、コーリング属性 25 を相互に関連づけ、また加入者 22 の間の結びつきの強さ 26 を決定するために適切である可能性があることを簡単に理解すべきである。

【0032】

図 1 に示される結びつきの強さ 26 と、チャーン実施者データ 24 とを使用して、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 は、34において、加入者 22 に対するチャーン実施者の影響力を決定する。上記で考察されるように、結びつきの強さ 26 の定量化は、どの複数の加入者 22 が、互いに親密につながりがあり、またそれゆえに、互いの振る舞いによって影響を受ける可能性がより高いかを測定するための基礎を提供する。

【0033】

例えば、図 4 を参照すると、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 は、結びつきの強さ 26 を使用して、複数の加入者 22 の間の影響力  $I$  の伝搬をモデル化して、どのようにして影響力  $I$  が、チャーン実施者 36 からチャーン実施者 36 のソーシャル・サークル 38 へと移動するかと、影響力  $I$  のどの部分が、影響力  $I$  の受信側 40 によって保持されるかとを定量化することができる。ソーシャル・サークルを通して影響力の伝搬をモデル化するために、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 は、図 4 のグラフの中のノード  $n_A$ 、 $n_B$ 、 $n_C$ 、 $n_D$ 、 $\dots$ 、などによって示される加入者 22 の間の結びつきの強さ 26 を考慮する。特定のノード  $n_i$  と、隣接するノード  $n_j$  との間で、結びつきの強さ 26 は、 $t_{ij}$  として量子化されることもある。例えば、ノード  $n_A$  と、ノード  $n_B$  との間の結びつきの強さ 26 は、 $t_{AB}$  として量子化され、また上記で考察される単調に増加する関数  $w(x)$  を使用して、加入者ノード  $n_A$  と、加入者ノード  $n_B$  との間の、図 1 に示されるコーリング属性 25 の関数として算出されることもある。2人の加入者 22 の間の、図 1 に示されるコーリング属性 25 が、それらの加入者 22 の間で方向性がないので、結びつきの強さ 26 は、方向性がなく、すなわち、 $t_{ij} = t_{ji}$  である。

【0034】

ひとたび結びつきの強さ 26 が、定量化された後に、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 は、式、すなわち、

【0035】

【数 2】

$$I_{ij} = \frac{t_{ij}}{T_i} I_j$$

を通して、ノード  $n_i$  に入るすべての結びつきについての結びつきの強さの量の合計  $T_i$  に対するノード  $n_i$  と、ノード  $n_j$  との間の結びつきの強さの量  $t_{ij}$  の割合として、ノード  $n_j$  からのノード  $n_i$  によって受信される影響力  $I_{ij}$  を決定することができ、式中で、

$I_{ij}$  は、ノード  $n_j$  における影響力であり、

【0036】

【数 3】

$$T_i = \sum_{j \in N_i} t_{ij}$$

であり、また

$N_i$  は、ノード  $n_i$  のすべての隣接ノードの組である。

【0037】

例えば、さらに図 4 を参照すると、そこではノード  $n_A$  は、影響力  $I$  を有するチャーン

10

20

30

40

50

実施者 3 6 であり、ノード  $n_A$  からのノード  $n_B$  によって受信される影響力は、以下、すなわち、

【 0 0 3 8 】

【数 4】

$$I_{BA} = \frac{t_{AB}}{t_{AB} + t_{BC}} I.$$

のように定量化されることもある。

【 0 0 3 9 】

10

ノード  $n_i$  によって受信される全体の影響力  $I_i$  は、ノード  $n_i$  の隣接ノードのすべてから受信される影響力のすべての合計であり、また式、すなわち、

【 0 0 4 0 】

【数 5】

$$I_i = \sum_{j \in N_i} I_{ij}.$$

によって与えられる。それゆえに、図 4 の例示の実施形態に沿って、ノード  $n_B$  は、2つのやり方で、 $I_{BA}$  としてノード  $n_A$  から直接的に、 $I_{CA}$  としてノード  $n_A$  から影響力  $I$  の一部分を受けるノード  $n_C$  を通して間接的に、ノード  $n_A$  から影響力  $I$  の一部分を受けることになるので、ノード  $n_B$  における全体の影響力は、 $I_B = I_{BA} + I_{BC}$  である。ノード  $n_B$  が、ノード  $n_A$  と、ノード  $n_C$  とから受ける影響力の量は、ノードのおののおのの間の相対的な結びつきの強さ 2 6 のために、異なっている。受け取っている加入者 2 2 のおののは、上記で考察される式に従って、受け取られる影響力の一部分を保持し、また次いで、その保持された影響力を隣接する加入者 2 2 に対して渡すことになる。例えば、加入者ノード  $n_E$  は、ノード  $n_C$  とノード  $n_D$  とを経由して、ノード  $n_A$  のチャーン・イベントの影響力  $I$  の一部分を受けることになる。影響力  $I$  のこの伝搬は、保持された影響力が、無視可能な量に到達し、例えば、保持された影響力が、ゼロに近づくまで、または加入者 2 2 の間のホップの最大の所定の数が、到達されるまで、続くことになる。例えば、ホップの最大の所定の数は、加入者 2 2 の間の 3 つのホップ、または 4 つのホップに設定されることもある。いくつかの実施形態においては、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 1 8 は、ホップの数および / または時間とともに伝搬させられる影響力の量を減衰させるためのパラメータを含むこともできる。さらに、いくつかの実施形態においては、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 1 8 は、非対称な結びつきの強さ 2 6 を有する影響力の伝搬についての方向性を考慮することもできる。

【 0 0 4 1 】

20

図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 1 8 はまた、特定の加入者 2 2 が、1 回よりも多く同じ隣接する加入者 2 2 からの同じチャーン・イベントによって影響を受けないように、影響力  $I$  の伝搬を制限することもできる。さらに、当業者によって理解されるべきであるように、影響力  $I$  を伝搬させるための他の制限および / または制約条件は、加入者 2 2 の間の社会的な結びつきの望ましいモデルに応じて、ソーシャル・サークル 3 8 を通して影響力  $I$  を伝搬させるときに、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 1 8 を通して設定される可能性がある。

【 0 0 4 2 】

40

影響力の伝搬の算出は、図 1 に示されるネットワーク・オペレータ 1 6 について発生するあらゆるチャーン・イベントについて、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 1 8 によって反復される。伝搬プロセスの終わりに、それらの加入者 2 2 のおののは、ソーシャル・サークル 3 8 におけるチャーン・イベントのすべてに起因して收

50

集される影響力  $I_i$  の正味の量を有することになる。

【0043】

上記で説明される例示の実施形態は、影響力伝搬についての受信側主体のモデルを提供しており、そこでは受信する加入者 22 によって保持される影響力は、有利なことに、受信する加入者 22 と、送信する加入者 22 との間の関係に依存している。例えば、受信する加入者 22 が、送信する加入者 22 の親密な友人である場合、受信する加入者 22 と、送信する加入者 22 との間の結びつきの強さ 26 は、同僚や知り合いなど、受信する加入者 22 の幾人かの他の隣人との結びつきの強さよりも大きくなる。このより大きな結びつきの強さ 26 は、他の隣人の、例えば、同僚または知り合いのアクションからよりも、送信する加入者 22 によるアクションからの大きな影響力を受信する加入者 22 においてもたらすことになる。図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 は、加入者 22 の間の結びつきの強さ 26 を定量化することにより、これらの社会的な違いを説明するように適合化されており、その結果、保持された影響力の全体の量は、すべての彼の隣接する加入者 22 との結びつきの強さ 26 に関連して、受信する加入者 22 が、送信する加入者 22 とともに有する結びつきの強さ 26 に対して相対的である。

【0044】

図 3 に戻って参考すると、ひとたび図 4 に示される、加入者 22 ごとの影響力  $I_i$  の正味の量が決定された後に、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 は、チャーン予測 12 を決定するためのファクタとして、ステップ 42 において、チャーン予測モジュール 20 に対して、図 4 に示されるソーシャル・サークル 38 に基づいて、図 4 に示される、加入者 22 ごとの社会的に関連のあるメトリックを提供することができる。図 4 に示される、加入者 22 ごとの社会的に関連のあるメトリックは、正味の影響力  $I_i$ 、図 4 に示される、チャーン実施者 36 である隣接するノード  $n_i$  の数、図 4 に示される、最も近いチャーン実施者 36 に対するホップの数、図 4 に示される、チャーン実施者 36 に対するコールの数 / ボリューム、図 4 に示される、最も近いチャーン実施者 36 に対するコールの数 / ボリューム、図 4 に示される、チャーン実施者 36 に対するコールに対して費やされる時間、または図 4 に示される、ソーシャル・サークル 38 から導き出され得る他の類似したソーシャル・データと、図 1 に示されるコール詳細レコード 14 を含むことができる。

【0045】

さらに、いくつかの実施形態においては、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 は、ソーシャル・メディア・ウェブサイトからテキストを取り出して、加入者 22 が、図 1 に示される彼らのネットワーク・オペレータ 16 に向かって有している気持ちについての情報を収集することができる。図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 は、チャーン予測 12 を生成するためのさらなるソーシャル・メトリックとして、ソーシャル・ウェブサイトの上で彼らのソーシャル・アイデンティティに対して各加入者 22 をリンクするこの情報を使用することができる。

【0046】

44において、チャーン予測モジュール 20 は、図 1 に示される伝統的な加入者レベル・メトリック 46 に追加して、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 によって提供される社会的に関連のあるメトリックに基づいて、チャーン予測 12 を生成する。図 1 に示される伝統的な加入者レベル・メトリック 46 は、例えば、サービス使用、課金、顧客関係管理データ（例えば、顧客サポートに対するコール、不平の結果、人口統計データなど）を含むことができる。チャーン予測 12 を生成するために、チャーン予測モジュール 20 は、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 によって提供される社会的に関連のあるメトリックと、図 1 に示される任意の伝統的な加入者レベル・メトリック 46 とを顧客のチャーンを予測するための伝統的なマシン学習アルゴリズムまたはプロセスにおける予測変数として組み込むことができる。例えば、ロジスティック回帰、デシジョン・ツリー、ランダム・フォレストなど、いくつかの異なる分類アルゴリズムとプロセスとが、可能性のあるチャーン実施者として加入者 22 を分類す

10

20

30

40

50

るために使用されることもある。チャーン予測モジュール 20 の分類プロセスは、トレーニング・データ・セットを用いて開始することができ、ここでは、ターゲット変数の値は、加入者 22 について、すなわち、図 4 に示される、各加入者が、チャーン実施者 36 であるか否かについて、知られている。それらのプロセスは、トレーニング・データを使用して、予測の間の関係を評価することができる。次いで、チャーン予測モジュール 20 は、学習されたモデルを使用して、予測変数を入力し、また評価して、特定の加入者が、チャーンする、より高い傾向、またはより低い傾向を有するか否かを示すチャーン予測 12 を生成することができる。

#### 【 0 0 4 7 】

チャーン予測 12 は、可能性のあるチャーン実施者、または非チャーン実施者として各加入者 22 をただラベル付けするのではなくて、各加入者 22 が、チャーンすることになる確率を示すことができ、その結果、加入者 22 は、チャーンする、高い可能性または傾向から低い可能性または傾向へと順序付けられることもある。そのような順序付けを用いて、ネットワーク・オペレータ 16 は、有利なことに、チャーンすべき最も高い可能性または傾向を有する限られた数の加入者 22 をターゲットにする残留キャンペーンを進展させることができる。

#### 【 0 0 4 8 】

本明細書において説明される、図 1 に示されるコンピュータ化されたシステム 10 は、必要な電子機器と、ソフトウェアと、メモリと、ストレージと、データベースと、ファームウェアと、ロジック / 状態機械と、マイクロプロセッサと、通信リンクと、ディスプレイまたは他のビジュアルもしくはオーディオのユーザ・インターフェースと、印刷デバイスと、本明細書において説明される機能を実行し、かつ / または本明細書において説明される結果を達成する他の任意の入出力インターフェースとを有する。例えば、図 5 を参照すると、コンピュータ化されたシステム 10 の例示の一実施形態は、ネットワーク・インターフェース・ユニット 48 を通してネットワーク・オペレータ 16 に接続されて示されている。コンピュータ化されたシステム 10 は、少なくとも 1 つの中央演算処理装置 (C P U : c e n t r a l p r o c e s s i n g u n i t ) 50 と、ランダム・アクセス・メモリ (R A M : r a n d o m a c c e s s m e m o r y ) 54 およびリード・オンリー・メモリ (R O M : r e a d - o n l y m e m o r y ) 56 を含む、システム・メモリ 52 と、入出力制御装置 58 と、1 つまたは複数のデータ・ストレージ・デバイス 60 とを含むことができる。これらの後者の要素のすべては、C P U 50 と通信していて、上記で考察されるようにコンピュータ化されたシステム 10 のオペレーションを容易にしている。適切なコンピュータ・プログラム・コードが、両方が図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 、およびチャーン予測モジュール 20 に関連して上記で考察されるこれらの機能を含めて、非常に多数の機能を実行するために提供されることがある。コンピュータ・プログラム・コードは、C P U 50 が、入出力制御装置 58 を経由してコンピュータ周辺デバイス ( 例えば、ビデオ・ディスプレイ、キーボード、コンピュータ・マウスなど ) とインターフェースすることを可能にする、オペレーティング・システム、データベース管理システム、「デバイス・ドライバ」などのプログラム要素を含むこともできる。

#### 【 0 0 4 9 】

C P U 50 は、1 つまたは複数の従来のマイクロプロセッサや、数値演算コプロセッサなど、1 つまたは複数の補助コプロセッサなどのプロセッサを備えていることができる。C P U 50 は、ネットワーク・インターフェース・ユニット 48 と通信しており、このネットワーク・インターフェース・ユニット 48 を通して、C P U 50 は、ネットワーク・オペレータ 16 および / または他のサーバやユーザ端末など、他のデバイスと通信することができる。ネットワーク・インターフェース・ユニット 48 は、例えば、他のプロセッサ、サーバ、またはオペレータとの同時通信のための複数の通信チャネルを含むことができる。互いに通信しているデバイスは、互いに絶えず送信している必要はない。それとは逆に、そのようなデバイスは、必要に応じて互いに送信する必要があるだけであり、実際

10

20

30

40

50

には、ほとんどの時間にデータを交換することを控える可能性もあり、またデバイスの間で通信リンクを確立するために実行されるべきいくつかのステップを必要とする可能性もある。

【0050】

CPU50は、データ・ストレージ・デバイス60と通信している。データ・ストレージ・デバイス60は、磁気メモリ、光メモリ、および/または半導体メモリの適切な組合せを備えていることができ、また例えば、RAM、ROM、フラッシュ・ドライブ、コンパクト・ディスクなどの光ディスク、および/またはハード・ディスクもしくはハード・ドライブを含むことができる。CPU50と、データ・ストレージ・デバイス60とは、おののの、例えば、単一のコンピュータまたは他のコンピューティング・デバイスの内部に完全に位置しており、あるいはUSBポート、シリアル・ポート・ケーブル、同軸ケーブル、イーサネット・タイプ・ケーブル、電話回線、無線周波数トランシーバ、他の類似したワイヤレスまたは有線の媒体、上記のものの組合せなどの通信媒体によって互いに接続されていることもある。例えば、CPU50は、ネットワーク・インターフェース・ユニット48を経由して、データ・ストレージ・デバイス60に接続されていてもよい。

10

【0051】

データ・ストレージ・デバイス60は、例えば、プログラムによって必要とされる情報を記憶するために利用され得る情報を記憶するように適合された1つまたは複数のデータベース、コンピュータ化されたシステム10のためのオペレーティング・システム、および/または図1に示される、チャーン予測12を生成するようにCPU50に指示するように適合された1つまたは複数のプログラム（例えば、コンピュータ・プログラム・コードおよび/またはコンピュータ・プログラム製品）を記憶することができる。オペレーティング・システムおよび/またはプログラムは、例えば、圧縮されたフォーマット、コンパイルされていないフォーマット、および/または暗号化されたフォーマットで記憶されることもあり、またコンピュータ・プログラム・コードを含むこともできる。コンピュータ・プログラム・コードの命令は、ROM56から、またはRAM54からなど、データ・ストレージ・デバイス60以外のコンピュータ読み取り可能媒体から、プロセッサのメイン・メモリへと読み取られることもある。プログラムにおける命令のシーケンスの実行が、本明細書において説明されるプロセス・ステップを実行するようにプロセッサにさせるが、ハード・ワイヤード回路は、本発明のプロセスの実装形態のためのソフトウェア命令の代わりに、またはソフトウェア命令と組み合わせて、使用されることもある。したがって、本発明の実施形態は、ハードウェアと、ソフトウェアとのどのような特定の組合せに限定されることはない。

20

【0052】

プログラムはまた、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ、プログラマブル・アレイ・ロジック、プログラマブル・ロジック・デバイスなどのプログラマブル・ハードウェア・デバイスの形で実施されることもある。プログラムはまた、様々なタイプのコンピュータ・プロセッサによる実行のためのソフトウェアの形で実施されることもある。実行可能コードのプログラムは、例えば、コンピュータ命令の1つまたは複数の物理ブロックまたは論理ブロックを含むことができ、これらのコンピュータ命令は、例えば、オブジェクト、プロシージャ、プロセスまたは関数として組織化されることもある。それにもかかわらず、識別されたプログラムの実行ファイルは、物理的に一緒に位置している必要はないが、論理的に一緒に結合されるときに、プログラムを含む異なるロケーションに記憶される別個の命令を含み、また図1に示されるチャーン予測12を生成することなどのプログラムのための述べられている目的を達成することができる。一実施形態において、実行可能コードのアプリケーションは、多数の命令のコンパイル結果とすることができる、また異なるプログラムの間で、またいくつかのデバイスを通して、いくつかの異なるコードのパーティションまたはセグメントの上で配信されることさえもある。

30

【0053】

本明細書において使用されるような用語「コンピュータ読み取り可能媒体」は、実行のた

40

50

めのコンピュータ化されたシステム 10 の C P U 5 0 ( または本明細書において説明されるデバイスの他の任意のプロセッサ ) に対して命令を提供し、または提供することに参加する任意の媒体のことを意味している。そのような媒体は、それだけには限定されないが、不揮発性媒体および揮発性媒体を含めて、多数の形態を取ることができる。不揮発性媒体は、例えば、メモリなど、光ディスク、磁気ディスク、または光磁気ディスクを含んでいる。揮発性媒体は、ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ ( D R A M : d y n a m i c r a n d o m a c c e s s m e m o r y ) を含んでおり、このダイナミック・ランダム・アクセス・メモリは、一般的に、メイン・メモリを構成している。コンピュータ読取り可能媒体の一般的な形態は、例えば、フロッピー・ディスク、フレキシブル・ディスク、ハード・ディスク、磁気テープ、他の任意の磁気媒体、 C D - R O M 、 D V D 、他の任意の光媒体、パンチ・カード、紙テープ、穴のパターンを有する他の任意の物理媒体、 R A M 、 P R O M 、 E P R O M 、または E E P R O M ( 電気的消去可能プログラマブル・リード・オンリー・メモリ ) 、フラッシュ - E E P R O M 、他の任意のメモリ・チップまたはメモリ・カートリッジ、あるいはコンピュータが読み取ることができる他の任意の媒体を含む。 10

#### 【 0 0 5 4 】

様々な形態のコンピュータ読取り可能媒体は、実行するための C P U 5 0 ( または本明細書において説明されるデバイスの他の任意のプロセッサ ) に対する 1 つまたは複数の命令の 1 つまたは複数のシーケンスを搬送する際に関与する可能性がある。例えば、命令は、最初に、リモート・コンピュータ ( 図示されず ) の磁気ディスクの上に保持されていることもある。リモート・コンピュータは、命令をそのダイナミック・メモリへとロードし、またイーサネット接続、ケーブル回線、またはモデムを使用した電話回線の上でさえも、命令を送信することができる。コンピューティング・デバイス ( 例えば、サーバ ) に対してローカルな通信デバイスは、それぞれの通信回線の上でデータを受信し、また C P U 5 0 のためのシステム・バスの上にデータを配置することができる。システム・バスは、データをメイン・メモリへと搬送し、このメイン・メモリから、 C P U 5 0 は、命令を取り出し、また実行する。メイン・メモリによって受信される命令は、オプションとして、 C P U 5 0 による実行の前に、または実行の後のいずれかに、メモリに記憶されることもある。さらに、命令は、電気信号、電磁気信号、または光信号として、通信ポートを経由して受信されることもあり、これらの信号は、様々なタイプの情報を搬送するワイヤレス通信またはデータ・ストリームの例示の形態である。 20 30

#### 【 0 0 5 5 】

コンピュータ化されたシステム 10 は、有利なことに、チャーン実施者がネットワーク・オペレータから会員登録を解除する前に、可能性のあるチャーン実施者を検出する努力の中で、伝統的なチャーン予測のシステムおよび方法とソーシャル・ネットワーク分析の概念を統合する、電気通信サービスにおける顧客チャーンを予測するシステムおよび方法を提供する。図 4 に示される結びつきの強さ 26 と、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 によって開発される影響力伝搬モデルとは、図 1 に示されるマシン学習ベースのチャーン予測モジュール 20 の中に有益に統合されて、チャーン予測精度を改善することができる。ひとたび可能性のあるチャーン実施者が識別された後に、彼らは、次いで、残留キャンペーンなどを用いてターゲットにされることもある。 40

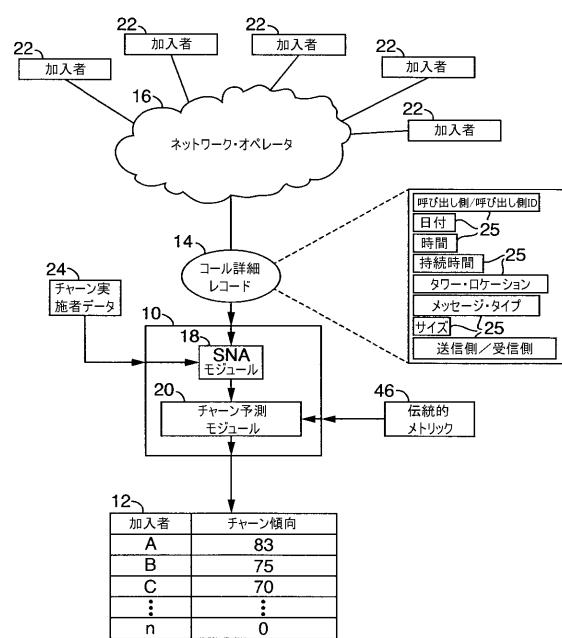
#### 【 0 0 5 6 】

さらに、コンピュータ化されたシステム 10 のシステムおよび方法は、有利なことに、サービスのアップセリング、サービスのクロスセリング、アプリケーションのダウンロードィングなど、図 1 に示される、加入者 22 に影響を及ぼす可能性のある様々な社会的現象について、モデル影響力拡散に適用されることもある。例えば、図 1 に示されるソーシャル・ネットワーク分析モジュール 18 は、新しいサービスおよび / またはアプリケーションの場合に、図 1 に示される現在の加入者 22 をよりよくターゲットにするように実施されることもある。

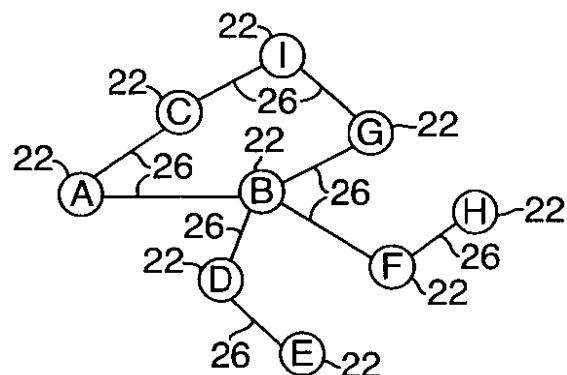
#### 【 0 0 5 7 】

本発明は、その詳細な実施形態に関して示され、また説明されているが、その形態および詳細における様々な変更が、本発明の精神および範囲を逸脱することなしに、行われ得ることが、当業者によって理解されるであろう。

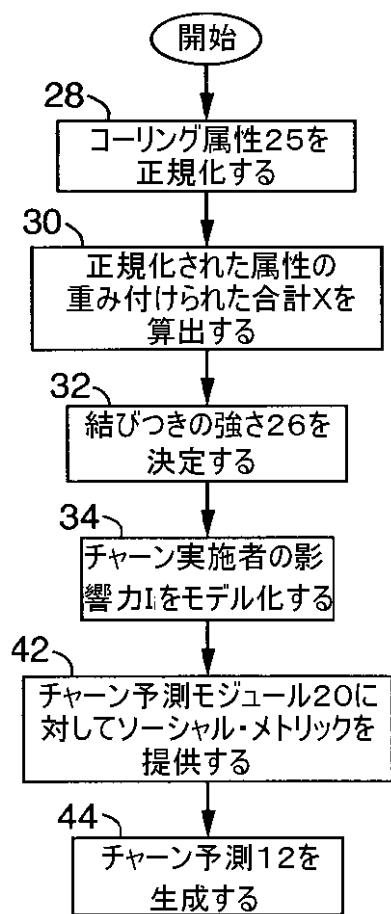
【図1】



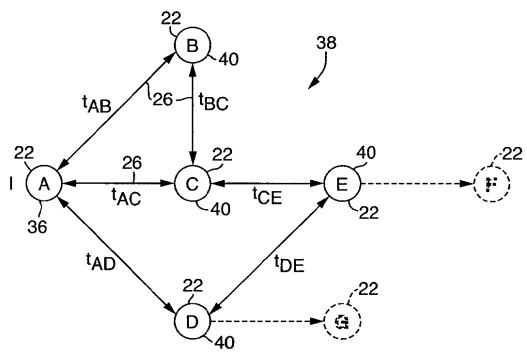
【図2】



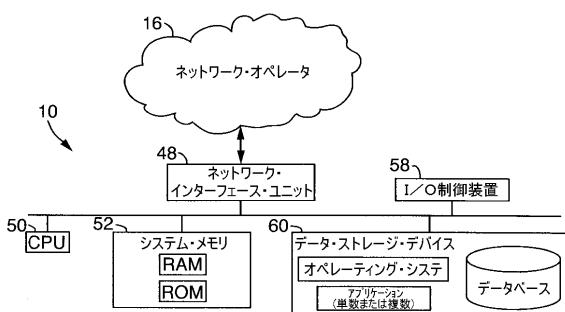
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ウズナリオグル, フセイン  
アメリカ合衆国 07974-0636 ニュージャーシィ, マレイ ヒル, マウンテン アヴェ  
ニュー 600-700

(72)発明者 メンディラッタ, ヴィーナ, ビー.  
アメリカ合衆国 60563 イリノイ, ネイパーウィル, ルーセント レーン 1960

(72)発明者 クシュニル, ダン  
アメリカ合衆国 07974-0636 ニュージャーシィ, マレイ ヒル, マウンテン アヴェ  
ニュー 600-700

(72)発明者 ドラン, デレク  
アメリカ合衆国 06269 コネチカット, ストーズ, フェアフィールド ロード 371 ユ  
ニット 2155

合議体

審判長 渡邊 聰  
審判官 石川 正二  
審判官 相崎 裕恒

(56)参考文献 国際公開第2011/162662号(WO, A1)  
特開2000-215143号公報(JP, A)  
米国特許第6049599号(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q50/32