

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-118928

(P2012-118928A)

(43) 公開日 平成24年6月21日(2012.6.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 F 13/10 (2006.01)	G O 6 F 13/10 3 3 O A	5 B 0 1 4
G 0 6 F 9/54 (2006.01)	G O 6 F 9/46 4 8 O C	
	G O 6 F 13/10 3 3 O D	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2010-270550 (P2010-270550)
(22) 出願日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(出願人による申告)「平成22年度 総務省「ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発(ユビキタスサービスプラットフォーム技術)」委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願」

(71) 出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(74) 代理人 100109313
弁理士 机 昌彦
(74) 代理人 100124154
弁理士 下坂 直樹
(72) 発明者 磯山 和彦
東京都港区芝五丁目7番1号
日本電気株式会社内
Fターム(参考) 5B014 FB02

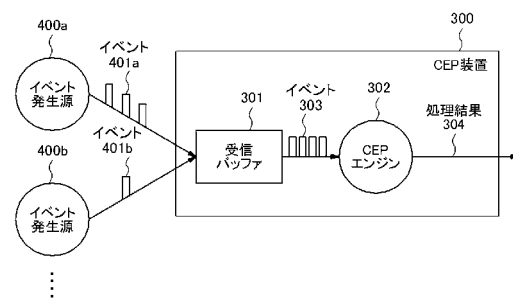
(54) 【発明の名称】 イベント処理装置、イベント処理方法およびイベント処理プログラム

(57) 【要約】

【課題】 CEP装置が受信するイベントのトラフィックが増加した場合でも、CEP装置による複合イベント処理の処理結果の品質の低下を防ぐことができるイベント処理装置を提供する。

【解決手段】 イベント処理装置は、各イベントタイプのイベントを格納可能な受信バッファに格納されたイベントに対する複合イベント処理を監視すると共に、当該監視の結果に基づいてイベント監視情報を作成するイベント監視手段と、作成されたイベント監視情報に基づいて各イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度と受信バッファの使用容量とに基づいて、受信バッファに格納されるイベントの数を制御するイベントレート制御手段とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

各イベントタイプのイベントを格納可能な受信バッファに格納されたイベントに対する複合イベント処理を監視すると共に、当該監視の結果に基づいてイベント監視情報を作成するイベント監視手段と、

前記作成されたイベント監視情報に基づいて各イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度と前記受信バッファの使用容量とに基づいて、前記受信バッファに格納されるイベントの数を制御するイベントレート制御手段とを備えたイベント処理装置。

【請求項 2】

前記イベントレート制御手段は、前記受信バッファの使用容量が所定の閾値以上となったことに応じて、前記イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度に基づいて前記受信バッファに格納されるイベントの数を制御する請求項 1 記載のイベント処理装置。

【請求項 3】

前記イベントレート制御手段は、前記作成されたイベント監視情報に基づいて、低重要度であると決定したイベントタイプのイベントを送信するイベント発生源から送信されたイベントのうち前記受信バッファに格納するイベントの数を低減するように制御する請求項 1 または請求項 2 記載のイベント処理装置。

【請求項 4】

前記イベントレート制御手段は、前記受信バッファの使用容量が所定の閾値を下回ったことに応じて、前記低減するように制御したイベントの数が増加するように制御する請求項 3 記載のイベント処理装置。

【請求項 5】

前記イベント監視手段は、前記イベントタイプごとのイベントの発生率を含むイベント監視情報を作成する請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項記載のイベント処理装置。

【請求項 6】

前記イベント監視手段は、前記イベントタイプごとの、前記複合イベント処理の実施に当たり適用される複合イベント処理ルールにイベントがマッチする割合を示す複合イベント処理ルールマッチ率を含むイベント監視情報を作成する請求項 5 記載のイベント処理装置。

【請求項 7】

前記イベントレート制御手段は、前記イベントの発生率が所定の閾値以上であるイベントタイプを、低重要度であると決定する請求項 5 または請求項 6 記載のイベント処理装置。

【請求項 8】

前記各イベントタイプのイベントを発生する複数のイベント発生源から送信されたイベントを、当該イベント発生源ごとに、所定の受信レートに基づいて受信または廃棄するトラフィック調整手段をさらに備え、

前記イベントレート制御手段は、前記トラフィック調整手段に対して、前記作成されたイベント監視情報に基づいて低重要度であると決定したイベントタイプのイベントを送信するイベント発生源から受信するイベントの前記受信レートを下げるように制御する請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項記載のイベント処理装置。

【請求項 9】

各イベントタイプのイベントを格納可能な受信バッファに格納されたイベントに対する複合イベント処理を監視すると共に、当該監視の結果に基づいてイベント監視情報を作成し、

前記作成されたイベント監視情報に基づいて各イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度と前記受信バッファの使用容量とに基づいて、前記受信バッファに格納されるイベントの数を制御する

10

20

30

40

50

イベント処理方法。

【請求項 10】

各イベントタイプのイベントを格納可能な受信バッファに格納されたイベントに対する複合イベント処理を監視すると共に、当該監視の結果に基づいてイベント監視情報を作成する処理と、

前記作成されたイベント監視情報に基づいて各イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度と前記受信バッファの使用容量とに基づいて、前記受信バッファに格納されるイベントの数を制御する処理と

を、コンピュータに実行させるイベント処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、複合イベント処理を実施するイベント処理装置、イベント処理方法およびイベント処理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、複合イベント処理という技術が注目されている。複合イベント処理（以下、CEP（Complex Event Processing）と称する）は、複数生じるイベントの組み合わせを一つのイベントとして処理すると共に、複数のイベントの相関に基づいて、通知を行ったりアクションを実行したりする技術である。

20

【0003】

図1は、CEPの概要を示す図である。図1を参照して、CEPの概要について説明する。CEPを行う装置は、CEPの実行に当たるCEP装置300を備える。CEP装置300は、受信バッファ301とCEPエンジン302とを備える。CEP装置300は、複数のイベント発生源、例えばイベント発生源400a、400bからイベントの通知を受ける。CEP装置300とイベント発生源400a、400bとは、図示しないネットワークを介して接続されてもよいし、同じコンピュータ上に存在してもよい。

【0004】

イベント発生源400a、400bは、例えばセンサやRFID（Radio Frequency Identification）等のデバイスや、コンピュータである。イベント発生源400a、400bは、検出した情報、例えば温度、読み取ったタグID、ネットワーク内でのイベント等を、イベント401a、401bとして、CEP装置300に通知する。

30

【0005】

CEP装置300は、複数のイベント発生源400a、400bから、それぞれイベント401a、401bを受信すると、該イベントを一旦受信バッファ301に蓄える。CEPエンジン302は、受信バッファ301から逐次イベント303を読み出してCEPを行うと共に、処理結果304を出力する。例えば、CEPエンジン302は、読み出したイベント303に基づいて、新たなアクションや通知等を出力する。

【0006】

CEPとして、例えば、「30以上の外気温度が続くと共に、冷蔵庫の温度が10を超えた場合に通知を行う」、「道路で渋滞が生じると共に、交通事故が起きた場合に通知を行う」といった処理が挙げられる。

40

【0007】

例えば、特許文献1には、処理サーバを複数配置すると共に、処理サーバの前段にコンテキスト依存振り分け器を配置する負荷分散システムが開示される。負荷分散システムは、この構成により、それぞれの処理サーバが設定された処理ルールを実行するために必要なイベントが適切に分配させるように、コンテキスト依存振り分け器に振り分けルールを設定する。

【0008】

例えば、特許文献2には、データ接続またはデータフローの動作改善のため、データト

50

ラフィックシェーピング方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2006-309701号公報

【特許文献2】特開2010-148810号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述したCEP装置300において、複数のイベント発生源から通知されるイベントのトラフィックが増加すると、CEPエンジン302の負荷が増大すると共に、CEPエンジン302により全てのイベント303の処理を行うことができなくなる場合がある。この場合、CEPエンジン302により処理が行われないイベントが、受信バッファ301に溜まる。さらに、通知されるイベントのトラフィックの増加が継続すると、受信バッファ301のバッファ溢れが生じたり、イベントのバッファ滞留時間の長期化が生じたりする。

10

【0011】

受信バッファ301のバッファ溢れが生じると、重要度の高いイベントが廃棄されてしまう恐れがある。これは、受信バッファ301は、イベントの種類や重要度を考慮することなく、溢れたイベントを廃棄するためである。一方、イベントのバッファ滞留時間が長期化すると、CEPエンジン302は、受信した後に時間が経過した古いイベントを処理することになる。このように、CEPエンジン302は、重要度の高いイベントが廃棄された複数のイベントの処理を行ったり、古いイベントについて処理を行ったりするので、イベントの処理結果の品質が低下する恐れがある。

20

【0012】

上述したように、複合イベント処理を実施するCEP装置300において、該CEP装置300が受信するイベントのトラフィックが増加した場合、複合イベント処理の処理結果の品質が低下する恐れがあるという課題がある。

【0013】

本願発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、CEP装置が受信するイベントのトラフィックが増加した場合でも、CEP装置による複合イベント処理の処理結果の品質の低下を防ぐことができるイベント処理装置、イベント処理方法およびイベント処理プログラムを提供することを主要な目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明に係るイベント処理装置は、各イベントタイプのイベントを格納可能な受信バッファに格納されたイベントに対する複合イベント処理を監視すると共に、当該監視の結果に基づいてイベント監視情報を作成するイベント監視手段と、作成されたイベント監視情報に基づいて各イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度と受信バッファの使用容量とに基づいて、受信バッファに格納されるイベントの数を制御するイベントレート制御手段とを備える。

40

【0015】

本発明に係るイベント処理方法は、各イベントタイプのイベントを格納可能な受信バッファに格納されたイベントに対する複合イベント処理を監視すると共に、当該監視の結果に基づいてイベント監視情報を作成し、作成されたイベント監視情報に基づいて各イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度と受信バッファの使用容量とに基づいて、受信バッファに格納されるイベントの数を制御する。

【0016】

なお同目的は、上記の各構成を有するイベント処理装置、並びに対応する方法を、コンピュータによって実現するコンピュータ・プログラム、およびそのコンピュータ・プログ

50

ラムが格納されている、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体によっても達成される。

【発明の効果】

【0017】

本願発明によれば、CEP装置が受信するイベントのトラフィックが増加した場合でも、CEP装置によるイベント処理結果の品質の低下を防ぐことができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明に関連するイベント処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るイベント処理装置の構成を示すブロック図である

10

。

【図3】本発明の第1の実施形態に係るイベント処理装置のイベントレート制御部のハードウェア構成を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係るイベント処理装置のイベントトラフィック監視部により生成されたイベント監視テーブルの一例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係るイベント処理装置の受信バッファのバッファ溢れが生じたときの動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第1の実施形態に係るイベント処理装置の受信バッファのバッファ溢れが解消したときの動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第2の実施形態に係るイベント処理装置の構成を示すブロック図である

20

。

【発明を実施するための形態】

【0019】

第1の実施形態

次に、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0020】

図2は、本発明の第1の実施形態に係るイベント処理装置10の構成を示すブロック図である。図2に示すように、イベント処理装置10は、CEP装置20、イベントレート制御部30およびトラフィックシェーパ40a、40bを備える。

【0021】

30

CEP装置20は、受信バッファ21およびCEPエンジン22を備える。イベントレート制御部30は、バッファ溢れ監視部31、イベントトラフィック監視部32およびイベントレート設定部33を備える。

【0022】

イベント処理装置10は、複数のイベント発生源、例えばイベント発生源50a、50bから、発生したイベントの通知を受ける。イベント処理装置10とイベント発生源50a、50bとは、図示しないネットワークを介して接続されてもよいし、同じコンピュータ上に存在してもよい。イベント処理装置10は、各イベント発生源50a、50bに対応するトラフィックシェーパ40a、40bを備える。

【0023】

40

イベント発生源50a、50bは、例えばセンサやRFID等のデバイスや、コンピュータである。イベント発生源50a、50bは、検出した情報、例えば温度、読み取ったタグID、ネットワーク内でのイベント等を、イベント51a、51bとして、イベント処理装置10に通知する。

【0024】

図2のイベント処理装置10のイベントレート制御部30は、コンピュータにより実現した場合、それぞれ図3に例示するハードウェア構成を有する。図3に示す構成は、CPU(Central Processing Unit)60、メモリ等の記憶媒体61および記憶媒体61に含まれるプログラム62を備える。イベント処理装置10のCPU60は、各種ソフトウェア・プログラム(コンピュータ・プログラム)を実行することにより、イベント処理装置

50

10の全体的な動作を司る。本実施形態および以下に示す他の実施形態において、CPU 60が、メモリ等の記憶媒体61を適宜参照しながら、以下に示すイベント処理装置10が備える各機能(各部)のソフトウェア・プログラムを実行する。

【0025】

より具体的には、CPU 60は、メモリ等の記憶媒体61を適宜参照しながら、イベント処理装置10が備えるイベントレート制御部30の機能を実施するソフトウェア・プログラムを実行することにより、バッファ溢れ監視部31、イベントトラフィック監視部32およびイベントトラフィック監視部32といったソフトウェア・プログラムを実行する。

【0026】

イベント処理装置10の概要について説明する。

【0027】

CEP装置20の受信バッファ21は、イベント発生源50a、50bから通知されたイベントを、トラフィックシェーパ40a、40bを介して受信する。CEPエンジン22は、受信バッファ21から逐次イベント23を読み出してCEPを行うと共に、そのCEPの処理結果24を出力する。例えば、CEPエンジン22は、処理結果として、新たなアクション、通知等を出力する。

【0028】

ここで、CEPエンジン22が複合イベント処理を実施する際に適用するルールを、「CEPルール」と称する。本実施形態では、CEPエンジン22は、CEPルールとして、「道路において渋滞が生じると共に、交通事故が起きたときに通知を実施する」というルールを採用する。

【0029】

イベントレート制御部30のバッファ溢れ監視部31は、受信バッファ21の使用容量を監視すると共に、受信バッファ21のバッファ溢れを検出する。具体的には、バッファ溢れ監視部31は、受信バッファ21の使用容量が所定の閾値以上になった(または所定の閾値を超えた)ことに応じて、イベントレート設定部33に対してその旨を通知する。

【0030】

イベントトラフィック監視部32は、CEPエンジン22を監視することにより、イベントタイプ毎のイベントレートとCEPルールマッチ率とを取得する(詳細は、図4を参照して後述する)。そして、イベントトラフィック監視部32は、取得したイベントタイプ毎のイベントレートとCEPルールマッチ率とを集計したイベント監視テーブルを生成する。

【0031】

図4は、イベントトラフィック監視部32により生成されたイベント監視テーブルの一例を示す図である。ここで、例えばイベント監視テーブルは、記憶媒体61内に格納される。図4に示すように、イベントトラフィック監視部32は、イベントタイプ毎のイベントレートとCEPルールマッチ率とを含むイベント監視テーブルを生成する。イベントトラフィック監視部32は、CEPエンジン22が処理するイベントタイプとして、「渋滞状況イベント」と「事故発生イベント」とを取得する。上述したように、CEPルールが「道路において渋滞が生じると共に、交通事故が起きたときに通知を実施する」であるので、イベント処理装置10は、例えばイベント発生源50aから渋滞状況イベントを、イベント発生源50bから事故発生イベントを、それぞれ受信する。

【0032】

イベントレートとは、イベントタイプ毎の、単位時間当たりのイベントの受信数を示す。ここでは、渋滞状況イベントのイベントレートは、600イベント/時であり、事故発生イベントのイベントレートは、10イベント/日である。

【0033】

CEPルールマッチ率とは、CEPルールにマッチする、すなわちCEPルールを満たすか否かの判断基準に、実際のイベント発生状況が一致する割合を示す。例えば、渋滞を

10

20

30

40

50

検出する判断基準（渋滞検出ルール）を「所定区間における車両の速度が時速20km以下である場合は渋滞とみなす」とすると、「CEPルールにマッチする」とは、実際に当該区間における車両の速度が時速20km以下であることを意味する。CEPルールマッチ率とは、発生するイベントが上述した判断基準を満たす割合である。例えば、一日の車両の通行量が10,000台であり、そのうち上述した渋滞検出ルールにマッチする車両が3,000台である場合、CEPルールマッチ率は30%となる。

【0034】

渋滞状況イベントは、例えば各車両の車速センサ（不図示）から自動的に発信される。頻繁に渋滞している場合、イベントレートは高くなる。また、頻繁に渋滞している場合、渋滞している時間が長くなるので、CEPルールマッチ率も高くなる。一方、事故発生イベントは、例えば車両等に設けられた事故警報ボタン（不図示）等が押下されたことに応じて送信される。一般に、事故発生イベントは、発生する確率は低いので、そのイベントレートは渋滞状況イベントのイベントレートよりも低い。また、事故発生イベントは、発生した場合は確実にCEPルールにマッチする。これは、事故発生イベントは事故警報ボタンが押下されたことに応じて送信されるイベントであることを想定しているので、レーダ等が検出したことに応じて送信されるイベントと比較して、検出ミスが生じることなく確実に通知される仕組みであるためである。

【0035】

図5は、受信バッファ21のバッファ溢れが生じたときのイベント処理装置10の動作を示すフローチャートである。図5を参照して、イベント処理装置10の該動作を説明する。

【0036】

上述したように、イベント処理装置10は、イベント発生源50a、50bからイベントの通知を受信する。イベント処理装置10は、受信したイベントを受信バッファ21に格納する。

【0037】

バッファ溢れ監視部31は、常時、受信バッファ21の使用容量を監視している。また、イベントトラフィック監視部32は、常時、CEPエンジン22を監視すると共に、上述したイベントレートとCEPルールマッチ率とを含むイベント監視テーブルを作成している。

【0038】

バッファ溢れ監視部31は、受信バッファ21のバッファ溢れが生じたことを検出すると、すなわち、受信バッファ21の使用容量が所定の閾値以上になった（または所定の閾値を超えた）ことを検出すると、その旨をイベントレート設定部33に通知する（ステップST101）。

【0039】

イベントレート設定部33は、上記通知に応答して、イベントトラフィック監視部32が作成しているイベント監視テーブルに基づいて、イベントタイプ毎の重要度を決定する（ステップST102）。具体的には、イベントレート設定部33は、イベント監視テーブルに含まれるイベントレートとCEPルールマッチ率とが、ともに各所定の閾値以上であるイベントタイプを調べる。イベントレートの閾値は、例えば「500イベント/時」でもよい。また、CEPルールマッチ率の閾値は、例えば「30%」でもよい。

【0040】

イベントレート設定部33は、イベントレートとCEPルールマッチ率とが、ともに各所定の閾値以上であるイベントタイプを、すべて「重要度が低い（低重要度）」と判断する。例えば、渋滞を検出する場合、車両の通行量が10,000台ほど多ければ、数台の車速の検出を取り逃したとしても渋滞判断には支障がないことから、イベントレートが高いイベントタイプは、重要度が低いと判断される。また、CEPルールマッチ率が高い場合、すなわち渋滞時間が長い場合は、多くの他の車両も渋滞検出ルールにマッチしているので、重要度はさらに低くなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

一方、事故を検出する場合、事故発生イベントの重要度は高くなる。これは、車両の通行量が 10,000 台であったとしても、事故は 1 日に 1 台発生するか否かという割合でしか生じないので、1 回でも事故が発生した場合、そのイベントの重要度は高くなるためである。

【 0 0 4 2 】

イベントレートおよび C E P ルールマッチ率が、ともに各所定の閾値以上であるイベントタイプがない場合、イベントレート設定部 33 は、イベントレートが所定の閾値以上であるイベントタイプを「重要度が低い」と判断してもよい。また、イベントレート設定部 33 は、イベントレートが所定の閾値以上であるイベントタイプがない場合、C E P ルールマッチ率が所定の閾値以上であるイベントタイプを「重要度が低い」と判断してもよい。さらに、イベントレート設定部 33 は、イベントレートおよび C E P ルールマッチ率がともに各所定の閾値以上であるイベントタイプがない場合、イベントレートが最も高いイベントタイプ、または C E P ルールマッチ率が最も高いイベントタイプを、「重要度が低い」と判断してもよい。

【 0 0 4 3 】

イベントレート設定部 33 は、続いて、上述したように決定した重要度に基づいて、トラフィックシェーパ 40 a、40 b を制御する（ステップ S T 103）。イベントレート設定部 33 は、イベントタイプと、当該イベントタイプのイベントを通知するイベント発生源 50 a、50 b のトラフィックを制御するトラフィックシェーパ 40 a、40 b との対応を予め保持している。イベントレート設定部 33 は、「重要度が低い」と判定したイベントタイプに対応するトラフィックシェーパを識別すると共に、当該トラフィックシェーパの受信レートを下げる。受信レートとは、イベント処理装置 10 がイベント発生源 50 a、50 b から受信すると共に、受信バッファ 21 に格納するイベントの数の割合である。

【 0 0 4 4 】

イベントレート設定部 33 は、各トラフィックシェーパ 40 a、40 b の受信レートを予め保持する。トラフィックシェーパ 40 a、40 b は、設定された受信レートに応じて、イベント発生源 50 a、50 b から通知されたイベントを受信したり廃棄したりすることにより、受信バッファ 21 に格納するイベントの数を調整する。イベントレート設定部 33 がトラフィックシェーパ 40 a、40 b の受信レートを下げると、トラフィックシェーパ 40 a、40 b は、通知されたイベントの一部または全部を廃棄することにより、受信バッファ 21 に格納するイベントの数を低減する。

【 0 0 4 5 】

イベントレート設定部 33 は、予め定められた率で、各トラフィックシェーパ 40 a、40 b の受信レートを下げてもよい。例えば、イベントレート設定部 33 は、当該受信レートを予め定められた数%ずつ等、徐々に下げてもよい。イベントレート設定部 33 は、受信レートを下げると共に、受信バッファ 21 のバッファ溢れが生じていないか否かの情報を、バッファ溢れ監視部 21 から取得する。イベントレート設定部 33 は、受信バッファ 12 のバッファ溢れが生じないようにトラフィックシェーパ 40 a、40 b の受信レートを下げる。これにより、イベントレート設定部 33 がトラフィックシェーパ 40 a、40 b の受信レートを下げ過ぎることにより、過剰にイベントを廃棄することを防ぐことができる。

【 0 0 4 6 】

以上のように、イベントレート設定部 33 は、複数のイベント発生源 50 a、50 b からのトラフィックが増加したときに、トラフィックシェーパ 40 a、40 b の受信レートを下げることにより、重要度の低いイベントを廃棄する。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、受信バッファ 21 のバッファ溢れが解消したときのイベント処理装置 10 の動作を示すフローチャートである。図 6 を参照して、イベント処理装置 10 の該動作を説明

10

20

30

40

50

する。

【 0 0 4 8 】

バッファ溢れ監視部 3 1 は、受信バッファ 2 1 のバッファ溢れが解消したことを検出すると、すなわち、受信バッファ 2 1 の使用容量が所定の閾値を下回った（または所定の閾値以下となった）ことを検出すると、その旨をイベントレート設定部 3 3 に通知する（ステップ S T 2 0 1 ）。

【 0 0 4 9 】

イベントレート設定部 3 3 は、上記通知に応答して、図 5 のステップ S T 1 0 3 において受信レートを下げたトラフィックシェーパの受信レートを上げる（ステップ S T 2 0 2 ）。

10

【 0 0 5 0 】

イベントレート設定部 3 3 は、予め定められた率で、トラフィックシェーパ 4 0 a 、 4 0 b の受信レートを上げてよい。例えば、イベントレート設定部 3 3 は、当該受信レートを予め定められた数 % ずつ等、徐々に上げてよい。イベントレート設定部 3 3 は、受信レートを上げると共に、受信バッファ 2 1 のバッファ溢れが生じていないか否かの情報を、バッファ溢れ監視部 3 1 から取得する。イベントレート設定部 3 3 は、受信バッファ 1 2 のバッファ溢れが生じないように、トラフィックシェーパ 4 0 a 、 4 0 b の受信レートを上げる。

【 0 0 5 1 】

以上のように、イベントレート設定部 3 3 は、受信バッファ 2 1 のバッファ溢れが解消したことに応じて、トラフィックシェーパ 4 0 a 、 4 0 b の受信レートを上げることで、イベントの廃棄率を低減する。

20

【 0 0 5 2 】

なお、トラフィックシェーパ 4 0 a 、 4 0 b の受信レートを下げる、または上げることを判断するための、受信バッファ 2 1 の使用容量の閾値には、ヒステリシスが考慮された値が設定されてもよい。これにより、トラフィックシェーパ 4 0 a 、 4 0 b の受信レートの振動を防止できる。

【 0 0 5 3 】

また、複合イベント処理が、複数の複合イベント処理ルールに基づいて実施される場合、イベントタイプ毎の重要度を決定する際に使用されるイベントレートと C E P ルールマッチ率の各所定の閾値は、複合イベント処理ルールごとに決定されてもよい。また、1 のイベントが、複数の複合イベント処理ルールに基づいて処理される場合、上記各所定の閾値は、各複合イベント処理ルールのうち、そのイベントを最も重要度が高いイベントであると決定した複合イベント処理ルールに基づいて決定されてもよい。

30

【 0 0 5 4 】

以上のように、第 1 の実施形態によれば、イベント処理装置 1 0 のイベントトラフィック監視部 3 2 は、C E P エンジン 2 2 を監視することにより、イベントタイプ毎にイベントレートと C E P ルールマッチ率とを含むイベント監視テーブルを作成する。イベントレート設定部 3 3 は、バッファ溢れ監視部 3 1 によるバッファ溢れの通知に応じて、イベントトラフィック監視部 3 2 が作成したイベント監視テーブルに基づいて、イベントタイプ毎の重要度を決定する。そして、イベントレート設定部 3 3 は、重要度の低いイベントタイプのイベント発生源に対応するトラフィックシェーパの受信レートを下げる。これにより、イベント処理装置 1 0 は、重要度の高いイベントを廃棄することなく複合イベント処理を実施するので、複合イベント処理の処理結果の品質の低下を防ぐことができるという効果が得られる。

40

【 0 0 5 5 】

また、イベント処理装置 1 0 は、イベントのバッファ滞留時間を長期化させることにより古いイベントの複合イベント処理を行うことがないので、複合イベント処理の処理結果の品質の低下を防ぐことができるという効果が得られる。

【 0 0 5 6 】

50

ここで、イベント発生源 50a、50b とイベント処理装置 10 とが、互いにイベントを送受信するためのトランスポートに TCP (Transmission Control Protocol) を利用している場合、TCP が備えるトラフィック制御機能により、トラフィックに輻輳が生じたときにイベント発生源 50a、50b からの送信レートが下げられる場合がある。この場合、イベント発生源 50a、50b が含む送信バッファに、送信イベントが長期間溜まってしまふ恐れがあるという問題がある。これに対して、第 1 の実施形態によれば、イベントレート設定部 33 が、イベントタイプの重要度に応じてイベントを廃棄するように制御する。したがって、イベント処理装置 10 は、輻輳を防ぐことができるとともに、イベント発生源 50a、50b が含む送信バッファに、送信イベントが長期間溜まることを防ぐことができるという効果が得られる。

10

【0057】

第 2 の実施形態

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係るイベント処理装置 70 の構成を示すブロック図である。図 7 に示すように、イベント処理装置 70 は、イベント監視部 71、イベントレート制御部 72 を備える。

【0058】

イベント監視部 71 は、各イベントタイプのイベントを格納可能な受信バッファに格納されたイベントに対する複合イベント処理を監視すると共に、当該監視の結果に基づいてイベント監視情報を作成する。イベントレート制御部 72 は、作成されたイベント監視情報に基づいて各イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度と受信バッファの使用容量とに基づいて、受信バッファに格納されるイベントの数を制御する。

20

【0059】

イベント監視部 71 は、上記第 1 の実施形態に示すイベントトラフィック監視部 32 に相当し、イベントレート制御部 72 は、同じくイベントレート設定部 33 に相当する。

【0060】

以上のように、第 2 の実施形態によれば、イベント処理装置 70 は、受信するイベントのトラフィックが増加した場合でも、イベント処理結果の品質の低下を防ぐことができるという効果が得られる。

【0061】

なお、上述した各実施形態を例に説明した本発明は、上述したイベント処理装置 10、70 に対して、その説明において参照したフローチャート (図 5、図 6) の機能を実現可能なコンピュータ・プログラムを供給した後、そのコンピュータ・プログラムを、イベント処理装置 10、70 の動作を実現する情報処理装置 (図 3) の CPU 60 に読み出して実行することによって達成される。

30

【0062】

また、イベント処理装置 10、70 内に供給されたコンピュータ・プログラムは、読み書き可能なメモリ 61 またはハードディスク装置等のコンピュータ読み取り可能な記憶デバイス (記憶媒体) に格納すればよい。そして、このような場合において、本発明は、係るコンピュータ・プログラムのコード或いは記憶媒体によって構成される。

【産業上の利用可能性】

40

【0063】

本発明は、例えば、複合イベント処理を実施する装置に適用できる。

【0064】

上記の実施形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

(付記 1)

各イベントタイプのイベントを格納可能な受信バッファに格納されたイベントに対する複合イベント処理を監視すると共に、当該監視の結果に基づいてイベント監視情報を作成するイベント監視手段と、

前記作成されたイベント監視情報に基づいて各イベントタイプの重要度を決定すると共

50

に、当該重要度と前記受信バッファの使用容量とに基づいて、前記受信バッファに格納されるイベントの数を制御するイベントレート制御手段と
を備えたイベント処理装置。

(付記 2)

前記イベントレート制御手段は、前記受信バッファの使用容量が所定の閾値以上となったことに応じて、前記イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度に基づいて前記受信バッファに格納されるイベントの数を制御する付記 1 記載のイベント処理装置。

(付記 3)

前記イベントレート制御手段は、前記作成されたイベント監視情報に基づいて、低重要度であると決定したイベントタイプのイベントを送信するイベント発生源から送信されたイベントのうち前記受信バッファに格納するイベントの数を低減するように制御する付記 1 または付記 2 記載のイベント処理装置。

(付記 4)

前記イベントレート制御手段は、前記受信バッファの使用容量が所定の閾値を下回ったことに応じて、前記低減するように制御したイベントの数が増加するように制御する付記 3 記載のイベント処理装置。

(付記 5)

前記イベント監視手段は、前記イベントタイプごとのイベントの発生率を含むイベント監視情報を作成する付記 1 ないし付記 4 のいずれか 1 項記載のイベント処理装置。

(付記 6)

前記イベント監視手段は、前記イベントタイプごとの、前記複合イベント処理の実施に当たり適用される複合イベント処理ルールにイベントがマッチする割合を示す複合イベント処理ルールマッチ率を含むイベント監視情報を作成する付記 5 記載のイベント処理装置。

(付記 7)

前記イベントレート制御手段は、前記イベントの発生率が所定の閾値以上であるイベントタイプを、低重要度であると決定する付記 5 または付記 6 記載のイベント処理装置。

(付記 8)

前記各イベントタイプのイベントを発生する複数のイベント発生源から送信されたイベントを、当該イベント発生源ごとに、所定の受信レートに基づいて受信または廃棄するトラフィック調整手段をさらに備え、

前記イベントレート制御手段は、前記トラフィック調整手段に対して、前記作成されたイベント監視情報に基づいて低重要度であると決定したイベントタイプのイベントを送信するイベント発生源から受信するイベントの前記受信レートを下げるように制御する付記 1 ないし付記 7 のいずれか 1 項記載のイベント処理装置。

(付記 9)

前記イベントレート制御手段は、前記イベントの発生率が所定の閾値以上であると共に、前記複合イベント処理ルールマッチ率が所定の閾値以上であるイベントタイプを、低重要度であると決定する付記 6 または付記 7 記載のイベント処理装置。

(付記 10)

前記イベントレート制御手段は、前記複合イベント処理が、複数の前記複合イベント処理ルールに基づいて実施される場合、当該複合イベント処理ルールごとの前記閾値を有する付記 7 または付記 8 記載のイベント処理装置。

(付記 11)

前記イベントレート制御手段は、1 のイベントが、複数の前記複合イベント処理ルールに基づいて処理される場合、前記各複合イベント処理ルールのうち当該イベントを最も重要度が高いイベントであると決定した複合イベント処理ルールに基づく前記閾値を有する付記 10 記載のイベント処理装置。

(付記 12)

各イベントタイプのイベントを格納可能な受信バッファに格納されたイベントに対する

10

20

30

40

50

複合イベント処理を監視すると共に、当該監視の結果に基づいてイベント監視情報を作成し、

前記作成されたイベント監視情報に基づいて各イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度と前記受信バッファの使用容量とに基づいて、前記受信バッファに格納されるイベントの数を制御する

イベント処理方法。

(付記 13)

前記イベントの数を制御する際に、前記受信バッファの使用容量が所定の閾値以上となったことに応じて、前記イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度に基づいて前記受信バッファに格納されるイベントの数を制御する付記 12 記載のイベント処理方法。

10

(付記 14)

前記イベントの数を制御する際に、前記作成されたイベント監視情報に基づいて、低重要度であると決定したイベントタイプのイベントを送信するイベント発生源から送信されたイベントのうち前記受信バッファに格納するイベントの数を低減するように制御する付記 12 または付記 13 記載のイベント処理方法。

(付記 15)

前記イベントの数を制御する際に、前記受信バッファの使用容量が所定の閾値を下回ったことに応じて、前記低減するように制御したイベントの数が増加するように制御する付記 14 記載のイベント処理方法。

20

(付記 16)

前記イベント監視情報を作成する際に、前記イベントタイプごとのイベントの発生率を含むイベント監視情報を作成する付記 12 ないし付記 15 のいずれか 1 項記載のイベント処理方法。

(付記 17)

前記イベント監視情報を作成する際に、前記イベントタイプごとの、前記複合イベント処理の実施に当たり適用される複合イベント処理ルールにイベントがマッチする割合を示す複合イベント処理ルールマッチ率を含むイベント監視情報を作成する付記 16 記載のイベント処理方法。

(付記 18)

前記イベントの数を制御する際に、前記イベントの発生率が所定の閾値以上であるイベントタイプを、低重要度であると決定する付記 16 または付記 17 記載のイベント処理方法。

30

(付記 19)

前記各イベントタイプのイベントを発生する複数のイベント発生源から送信されたイベントを、トラフィック調整手段により、当該イベント発生源ごとに、所定の受信レートに基づいて受信または廃棄し、

前記イベントの数を制御する際に、前記トラフィック調整手段に対して、前記作成されたイベント監視情報に基づいて低重要度であると決定したイベントタイプのイベントを送信するイベント発生源から受信するイベントの前記受信レートを下げるように制御する付記 12 ないし付記 18 のいずれか 1 項記載のイベント処理方法。

40

(付記 20)

前記イベントの数を制御する際に、前記イベントの発生率が所定の閾値以上であると共に、前記複合イベント処理ルールマッチ率が所定の閾値以上であるイベントタイプを、低重要度であると決定する付記 17 または付記 18 記載のイベント処理方法。

(付記 21)

前記イベントの数を制御する際に、前記複合イベント処理が、複数の前記複合イベント処理ルールに基づいて実施される場合、当該複合イベント処理ルールごとの前記閾値を使用する付記 18 または付記 19 記載のイベント処理方法。

(付記 22)

50

前記イベントの数を制御する際に、１のイベントが、複数の前記複合イベント処理ルールに基づいて処理される場合、前記各複合イベント処理ルールのうち当該イベントを最も重要度が高いイベントであると決定した複合イベント処理ルールに基づく前記閾値を使用する付記２１記載のイベント処理方法。

(付記２３)

各イベントタイプのイベントを格納可能な受信バッファに格納されたイベントに対する複合イベント処理を監視すると共に、当該監視の結果に基づいてイベント監視情報を作成する処理と、

前記作成されたイベント監視情報に基づいて各イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度と前記受信バッファの使用容量とに基づいて、前記受信バッファに格納されるイベントの数を制御する処理と

を、コンピュータに実行させるイベント処理プログラム。

(付記２４)

前記イベントの数を制御する際に、前記受信バッファの使用容量が所定の閾値以上となったことに応じて、前記イベントタイプの重要度を決定すると共に、当該重要度に基づいて前記受信バッファに格納されるイベントの数を制御する処理

を、コンピュータに実行させる付記２３記載のイベント処理プログラム。

(付記２５)

前記イベントの数を制御する際に、前記作成されたイベント監視情報に基づいて、低重要度であると決定したイベントタイプのイベントを送信するイベント発生源から送信されたイベントのうち前記受信バッファに格納するイベントの数を低減するように制御する処理

を、コンピュータに実行させる付記２３または付記２４記載のイベント処理プログラム。

(付記２６)

前記イベントの数を制御する際に、前記受信バッファの使用容量が所定の閾値を下回ったことに応じて、前記低減するように制御したイベントの数が増加するように制御する処理

を、コンピュータに実行させる付記２５記載のイベント処理プログラム。

(付記２７)

前記イベント監視情報を作成する際に、前記イベントタイプごとのイベントの発生率を含むイベント監視情報を作成する処理

を、コンピュータに実行させる付記２３ないし付記２６のいずれか１項記載のイベント処理プログラム。

(付記２８)

前記イベント監視情報を作成する際に、前記イベントタイプごとの、前記複合イベント処理の実施に当たり適用される複合イベント処理ルールにイベントがマッチする割合を示す複合イベント処理ルールマッチ率を含むイベント監視情報を作成する処理

を、コンピュータに実行させる付記２７記載のイベント処理プログラム。

(付記２９)

前記イベントの数を制御する際に、前記イベントの発生率が所定の閾値以上であるイベントタイプを、低重要度であると決定する処理

を、コンピュータに実行させる付記２７または付記２８記載のイベント処理プログラム。

(付記３０)

前記各イベントタイプのイベントを発生する複数のイベント発生源から送信されたイベントを、トラフィック調整手段により、当該イベント発生源ごとに、所定の受信レートに基づいて受信または廃棄する処理と、

前記イベントの数を制御する際に、前記トラフィック調整手段に対して、前記作成されたイベント監視情報に基づいて低重要度であると決定したイベントタイプのイベントを送信するイベント発生源から受信するイベントの前記受信レートを下げるように制御する処理と

10

20

30

40

50

を、コンピュータに実行させる付記 2 3 ないし付記 2 9 のいずれか 1 項記載のイベント処理プログラム。

(付記 3 1)

前記イベントの数を制御する際に、前記イベントの発生率が所定の閾値以上であると共に、前記複合イベント処理ルールマッチ率が所定の閾値以上であるイベントタイプを、低重要度であると決定する処理と

を、コンピュータに実行させる付記 2 8 または付記 2 9 記載のイベント処理プログラム。

(付記 3 2)

前記イベントの数を制御する際に、前記複合イベント処理が、複数の前記複合イベント処理ルールに基づいて実施される場合、当該複合イベント処理ルールごとの前記閾値を使用する処理

を、コンピュータに実行させる付記 2 8 または付記 2 9 記載のイベント処理プログラム。

(付記 3 3)

前記イベントの数を制御する際に、1 のイベントが、複数の前記複合イベント処理ルールに基づいて処理される場合、前記各複合イベント処理ルールのうち当該イベントを最も重要度が高いイベントであると決定した複合イベント処理ルールに基づく前記閾値を使用する処理

を、コンピュータに実行させる付記 3 2 記載のイベント処理プログラム。

【符号の説明】

【0065】

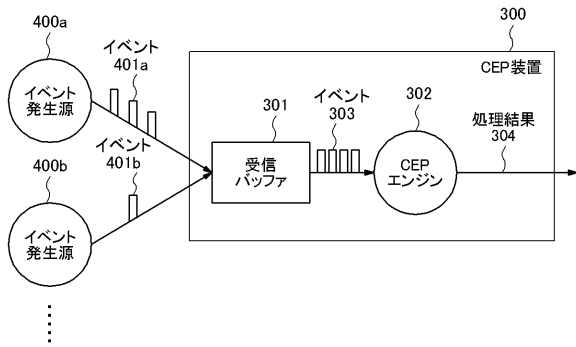
- 10 イベント処理装置
- 20 CEP 装置
- 21 受信バッファ
- 22 CEP エンジン
- 30 イベントレート制御部
- 31 バッファ溢れ監視部
- 32 イベントトラフィック監視部
- 33 イベントレート設定部
- 40 a、40 b トラフィックシェーパ
- 50 a、50 b イベント発生源
- 51 a、51 b イベント

10

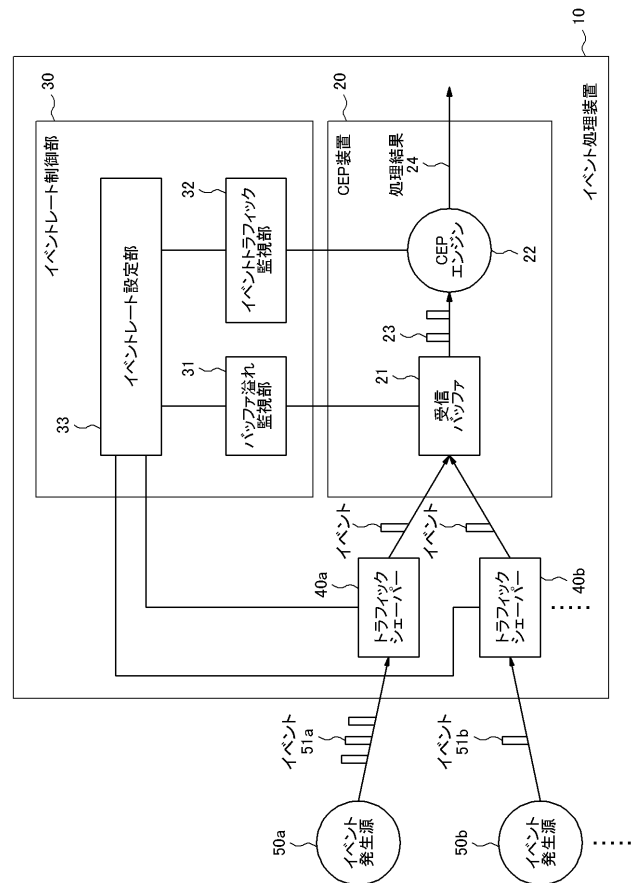
20

30

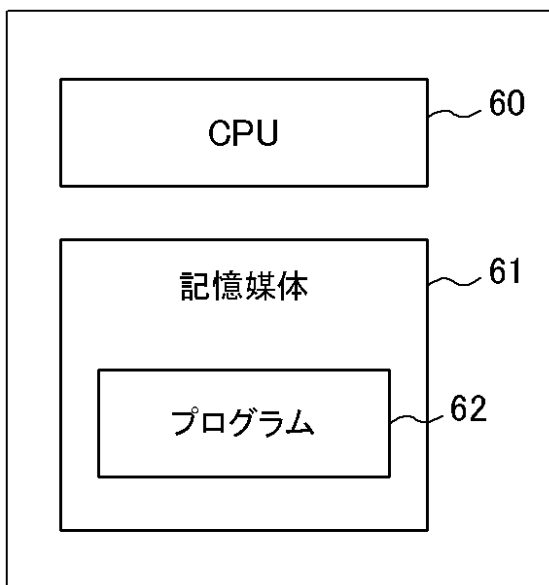
【図 1】



【図 2】



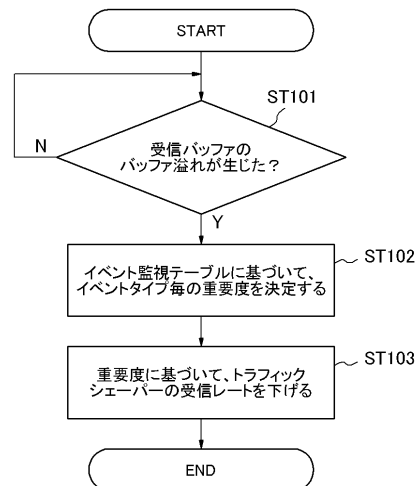
【図 3】



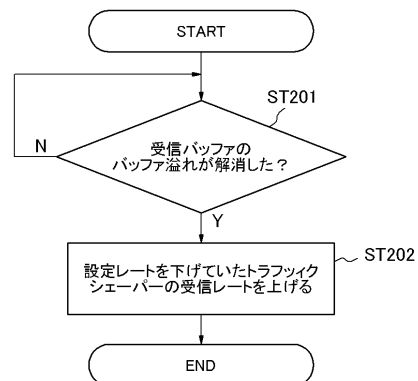
【図 4】

イベントタイプ	イベントレート	CEPルールマッチ率
渋滞状況イベント	600イベント/時	70%
事故発生イベント	10イベント/日	100%

【図 5】



【図 6】



【 図 7 】

