(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2007-506384
(P2007-506384A)
(43)公表日　平成19年3月15日(2007.3.15)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H04L 12/28	(2006.01)	H04L 12/28	300Z	5K033

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 16 頁）

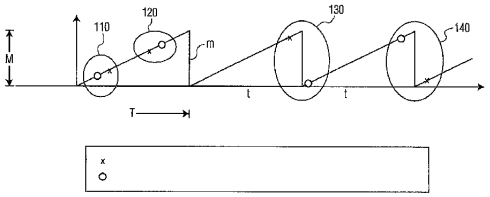
(21)出願番号　特願2006-527544 (P2006-527544)
(86)(22)出願日　平成16年9月20日 (2004.9.20)
(85)翻訳文提出日　平成18年5月22日 (2006.5.22)
(86)国際出願番号　PCT/IB2004/051801
(87)国際公開番号　WO2005/029777
(87)国際公開日　平成17年3月31日 (2005.3.31)
(31)優先権主張番号　60/504,838
(32)優先日　平成15年9月22日 (2003.9.22)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　590000248
コーニンクレッカ　フィリップス　エレクトロニクス　エヌ　ヴィ
オランダ国　５６２１　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　１
(74)代理人　100075812
弁理士　吉武　賢次
(74)代理人　100088889
弁理士　橘谷　英俊
(74)代理人　100082991
弁理士　佐藤　泰和
(74)代理人　100096921
弁理士　吉元　弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＩＥＥＥ８０２．１１ｅスケジュール・エレメントのＴＳＦタイマのあいまいさを解決する方法

(57)【要約】
６４ビット８０２．１１ＴＳＦタイマの下位３２ビット・フィールドを使用して、そこでこのリファレンス時刻が、将来の時刻を意味しているか、または過去の時刻を意味しているかについてのあいまいさなしに、このリファレンス時刻を符号化する複数の方法、コンピュータ・プログラム製品、および装置。本発明の一態様によれば、このＴＳＦタイマの下位３２ビットが、約７１分で折り返していることを利用して、このスケジュール・エレメント・フレーム中に含まれるリファレンス時刻におけるどのようなあいまいさも取り除いている。一方法は、２つのリファレンス・ポイントの間の間隔に基づいたアルゴリズムを使用して、このタイマが、時間周期の周囲で折り返しているかどうかを決定し、別の方法は、遅延時間またはタイムアウトを使用して、このＴＳＦタイマが折り返されているか、または折り返されていないかどうかを決定する。別の方法は、Ｘ－Ｏの絶対値が、最大値Ｍ／２よりも小さいか、またはそれ以上かどうかを決定することを含んでいる。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
時間折返しの影響を受けるタイマからあいまいさを取り除く方法であって、
（ａ）時間周期Ｔの後に反復する前記タイマ中の合計ビット数のうちの下位半分をアクティブ化するステップと、
（ｂ）前記合計ビット数のうちの下位半分の所望のスケジュール開始時刻をリファレンス時刻Ｘとして指定するステップと、
（ｃ）前記合計ビット数のうちの下位半分の実際の受信時刻をリファレンス時刻Ｏとして記録するステップと、
（ｄ）リファレンスＸおよびＯが、同じ時間周期Ｔ中に生じ、または異なる時間周期（Ｔ２）に位置するかどうかを決定するステップと
を含む方法。
【請求項２】
前記タイマが、ＩＥＥＥ８０２．１１ＴＳＦタイマを備える、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
ステップ（ｄ）が、前記リファレンスが、過去の時刻または将来の時刻を意味するものとして識別することをさらに含む、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
ステップ（ｄ）におけるリファレンス値および前記決定が、テーブルに記憶される、請求項３に記載の方法。
【請求項５】
ステップ（ｄ）における前記決定は、リファレンスＸおよびＯの値が４つの可能なケースのうちの１つに対応するかどうかを決定することをさらに含み、第１のケースが、異なる時間周期へのタイマ折返しを含まず、前記実際の受信時刻Ｏよりも後の前記スケジュールされた開始時刻Ｘを含む、請求項２に記載の方法。
【請求項６】
ステップ（ｄ）における前記決定は、リファレンスＸおよびＯの値が４つの可能なケースのうちの１つに対応するかどうかを決定することをさらに含み、第１のケースが、異なる時間周期へのタイマ折返しのないことの指示、および前記実際の受信時刻Ｏよりも前に到着する前記スケジュールされた開始時刻Ｘを含む、請求項２に記載の方法。
【請求項７】
ステップ（ｄ）における前記決定は、リファレンスＸおよびＯの値が４つの可能なケースのうちの１つに対応するかどうかを決定することをさらに含み、第１のケースが、異なる時間周期へのタイマ折返しの指示、および前記実際の受信時刻Ｏよりも前に到着する前記スケジュールされた開始時刻Ｘを含む、請求項２に記載の方法。
【請求項８】
ステップ（ｄ）における前記決定は、リファレンスＸおよびＯの値が４つの可能なケースのうちの１つに対応するかどうかを決定することをさらに含み、第１のケースが、異なる時間周期へのタイマ折返しの指示、および前記実際の受信時刻Ｏよりも後に到着するスケジュールされた開始時刻Ｘを含む、請求項２に記載の方法。
【請求項９】
ステップ（ａ）における前記タイマの前記周期Ｔが、所定の固定存続期間である、請求項１に記載の方法。
【請求項１０】
タイミング同期ファンクション（ＴＳＦ）の下位３２ビットが、異なる時間周期に折り返しているか否かを決定するための方法であって、
（ａ）所望のスケジュールされた下位３２ビット開始時刻を、ＴＳＦタイマによって時間が計られるリファレンス時刻Ｘとして指定するステップと、
（ｂ）前記ＴＳＦタイマの前記下位３２ビット開始時刻の実際の受信時刻をリファレンス時刻Ｏとして記録するステップと、

（ｃ）Ｘ＜Ｏであるかどうかを決定し、肯定的な場合に、サブステップ（ｉ）を、すなわち
（ｉ）ＸがＯ以下であるときに、（Ｏ－Ｘ＋Ｔ）＜（Ｘ－Ｏ）であるかどうかを決定するＴＳＦタイマの知られている時間周期Ｔを使用すること、および
（ｉ）（ａ）（Ｏ－Ｘ＋Ｔ）が、（Ｘ－Ｏ）以上である場合に、前記ＴＳＦタイマを折り返されていないものとして識別すること、または
（ｉ）（ｂ）（Ｏ－Ｘ＋Ｔ）が、（Ｘ－Ｏ）以下である場合に、前記ＴＳＦタイマを折り返されているものとして識別することを実施し、
否定的な場合には、サブステップ（ｉｉ）を、すなわち
（ｉｉ）ＸがＯより大きいときに、（Ｘ－Ｏ＋Ｔ）＜（Ｏ－Ｘ）であるかどうかを決定するＴＳＦタイマの知られている時間周期Ｔを使用すること、および
（ｉｉ）（ａ）（Ｘ－Ｏ＋Ｔ）が、（Ｏ－Ｘ）以上である場合に、前記ＴＳＦタイマを折り返されていないものとして識別すること、または
（ｉｉ）（ｂ）（Ｘ－Ｏ＋Ｔ）が、（Ｏ－Ｘ）以下である場合に、前記ＴＳＦタイマを折り返されているものとして識別すること
を実施するステップと
を含む方法。

【請求項１１】
前記ＴＳＦが、８０２．１１ｅタイマを備える、請求項１０に記載の方法。

【請求項１２】
ステップ（ａ）における前記タイマの前記周期Ｔが、所定の固定存続期間である、請求項１０に記載の方法。

【請求項１３】
ステップ（ｃ）における前記時間周期Ｔが、約７１分である、請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】
タイマが別の時間周期に折り返しているか否かを決定するための方法であって、
（ａ）Ｔの周期を有し、下位３２ビットしか使用しないタイマによって時間が計られるリファレンス時刻Ｘとして、所望のスケジュール開始時刻を指定するステップと、
（ｂ）前記タイマの実際の受信開始時刻をリファレンス時刻Ｏとして記録するステップと、
（ｃ）前記所望のスケジュールされた開始時刻Ｘが、Ｔ＞＞タイムアウトとなるＯからのタイムアウト以下の期間内に位置するかどうかをチェックし、ステーションが、時刻ＯにおいてＸによって表される開始時刻を有するフィールドを含むスケジュール・エレメントを受信するステップと、
（ｄ）（０＜（Ｏ－Ｘ）＜タイムアウト）である場合に、次いでＸは、逆方向リファレンスであり、（Ｏ＋Ｔ－Ｘ）＜（タイムアウト）である場合に、次いでＸは、逆方向リファレンスであり、そうでなくて前記式が適用できない場合には、次いでＸは、順方向リファレンスであるステップと
を含む方法。

【請求項１５】
前記タイマが、タイミング同期ファンクション（ＴＳＦ）を含む、請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】
前記ＴＳＦタイマが、６４ビット８０２．１１ＴＳＦタイマを含み、値ＸおよびＯが、合計６４ビットのうちの下位３２ビットを使用する、請求項１５に記載の方法。

【請求項１７】
タイマが異なる時間周期に折り返しているか否かを決定するための方法であって、
（ａ）合計６４ビットのうちの下位３２ビットしか使用しないタイマによって時間が計られるリファレンス時刻Ｘとして、所望のスケジュール開始時刻を指定するステップと、

（ｂ）前記タイマの実際の受信時刻をリファレンス時刻Ｏとして記録するステップと、
（ｃ）｜Ｘ－Ｏ｜がＭ／２よりも小さい場合に、ＴＳＦタイマが、折り返されていないものとして識別され、｜Ｘ－Ｏ｜がＭ／２以上である場合に前記タイマが折り返されているものとして識別される、Ｍを最大のＴＳＦタイマ値であるとして、｜Ｘ－Ｏ｜＞Ｍ／２であるかどうかを決定するステップと、
（ｄ）折り返された状態と、折り返されていない状態の両方についてＸ－Ｏ＞ゼロであるかどうかを決定するステップと、
（ｅ）（ｉ）前記タイマの折り返された状態についてＸ－Ｏ＞ゼロである場合に逆方向リファレンスのケースを推論するステップと、
（ｅ）（ｉｉ）前記タイマの折り返された状態についてＸ－Ｏがゼロ以下である場合に順方向リファレンスのケースを推論するステップと、
（ｆ）（ｉ）前記タイマの折り返されていない状態についてＸ－Ｏ＞ゼロである場合に順方向リファレンスを推論するステップと、
（ｆ）（ｉｉ）前記タイマの折り返されていない状態についてＸ－Ｏがゼロ以下である場合に順方向リファレンスのケースを推論するステップと
を含む方法。

【請求項１８】
請求項１に記載の方法を含む、コンピュータ読取り可能媒体上のコンピュータ・プログラム。

【請求項１９】
請求項１０に記載の方法を含む、コンピュータ読取り可能媒体上のコンピュータ・プログラム。

【請求項２０】
請求項１４に記載の方法を含む、コンピュータ読取り可能媒体上のコンピュータ・プログラム。

【請求項２１】
請求項１７に記載の方法を含む、コンピュータ読取り可能媒体上のコンピュータ・プログラム。

【請求項２２】
ＩＥＥＥ８０２．１１ｅスケジュール・エレメント・リファレンス時刻からあいまいさを取り除く装置であって、
６４ビットのうちの３２ビットを利用して時間周期Ｔをもたらすタイミング・ファンクションを提供する６４ビットタイミング同期ファンクション（ＴＳＦ）と、
サービス品質ステーション（ＱＳＴＡ）によってアクセスされることが可能な、記憶域に記憶されるスケジュール・エレメントと、
共に、スケジュールされた開始時刻を含むスケジュール・エレメント・フレームを受信する品質アクセス・ポイント（ＱＡＰ）および前記（ＱＳＴＡ）と、
２つ以上の所定のリファレンス・エレメントが、共に同じ時間周期Ｔ内に存在するか、または時間周期Ｔに対して以前（過去）の時間周期、または後続（将来）の時間周期に位置しているかに応じて、前記時間周期Ｔが、過去の時間周期または将来の時間周期に位置しているかどうかを決定するためのアルゴリズム・モジュールを有するＣＰＵと
を備える装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ＩＥＥＥ８０２．１１ｅ、およびサービス時間の開始の識別に関する。より詳細には、本発明は、タイミング同期ファンクションの一部分を使用して、サービス時間のリファレンス時刻を符号化することに関する。

【背景技術】
【０００２】

無線通信のための方法が、８０２．１１ｅについて提案されてきている。ＩＥＥＥ８０２．１１　ＷＬＡＮのインフラストラクチャＢＳＳ（Basic Service Set基本サービス・セット）は、ＡＰ（Access Pointアクセス・ポイント）と、このＡＰに関連するいくつかのステーションから成っている。このＡＰは、これらのステーションをこのインフラストラクチャへと接続する。

【０００３】

８０２．１１ｅ　ＴＧｅ　Ｄ４．０の最新のドラフトには、スケジュール・エレメントが含まれている。このエレメントは、この第１の正常なＣＦ－ポーリング（コンテンション・フリー・ポーリング）、またはダウンリンク・データ転送の開始からのサービス時間を識別する。しかし、無線媒体の性質に起因して、ＱＳＴＡ（Quality of Service Stationサービス品質ステーション）およびＱＡＰ（Quality of Service Access Pointサービス品質アクセス・ポイント）は、スケジュール・エレメントが時間的に同じポイントで開始された瞬間を見ることができないので、このスケジュール・エレメントが開始されたときに関しては固有のあいまいさが存在する。例えばダウンリンク・フレームが正常に伝送され、その肯定応答フレーム（ＡＣＫ）が、この（ＱＡＰ）において受信されなかった場合には、このＱＳＴＡが、このやりとりを正常なものとしてマークするはずであるが、このＱＡＰは、そうしないはずであるなど、このあいまいさが起こる可能性がある。

【０００４】

Mathilde Benveniste等、「Proposed Normative Text for Simplified APSD」、IEEE document 11-03-107r1、2003年1月14日によって立証されるように、６４ビットのＴＳＦ（Timing Synchronization Functionタイミング同期ファンクション）の使用によってこの問題を克服する試みが行われてきている。この６４ビットのＴＳＦタイマ値は、ＩＥＥＥ８０２．１１のＭＡＣ（medium access controlメディア・アクセス制御）中で使用可能である。

【０００５】

上記のＩＥＥＥドキュメントによれば、ＡＳＰＤ（Automatic Power-Save Delivery自動電力節減配信）モードにおける非アクセス・ポイント（ＡＰ）ＱＳＴＡ（Ｑｏｓステーション）が、最初にウェイクアップして、このＡＰにバッファリングされるダウンリンク・フレームを受信すべきときには、このスケジュールされた開始時刻は、３２個のＴＳＦクロック・ティック（32 TSF clock ticks）を表す単位として表現されたこの時刻を示す。このウェイクアップ時間周期は、ＴＳＦタイマ値として表現される時間間隔と考えられ、この時間間隔中に、この非ＡＰ　ＱＳＴＡは、優先順位がつけられ、またはパラメータ化された配信メカニズムを使用して、配信するためのこれらのフレームをリリースする前に、ＭＳＤＵ（MAC Service Data Unit　ＭＡＣサービス・データ・ユニット）およびこれらの管理フレームをバッファリングするように、このＱＡＰに要求する。このステーションは、ＴＳＦ開始時刻ｍｏｄウェイクアップ時間周期（TSF-Start Time mod Wakeup Time Period）＝０となるその後の時刻においてウェイクアップする。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

６４ビットＴＳＦタイマを使用するときにはいくつかの問題が存在することもあり、例えば、この計算を行うことは、厄介であり、またこの解法がハードウェアで実装されるときには、この計算を行うには、さらにハードウェアを複雑にする必要がある。したがって、このメカニズムの複雑さを低減させるために、このＴＳＦタイマの下位３２ビットしか使用しないことが提案されている。しかし、別の問題が出現し、すなわちこのＴＳＦタイマの下位３２ビットは、これら自体が反復し、したがって特定の受信されたリファレンス時刻値は将来の時刻または過去の時刻を意味するか否かについてのあいまいさが導入されることになる。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明は、８０２．１１ＴＳＦタイマの６４ビット全部ではなくて、この８０２．１１ＴＳＦタイマのうちの３２ビット・フィールドを使用して、そこでこのリファレンス時刻が、将来の時刻を意味するか、または過去の時刻を意味するかについてのあいまいさなしに、このリファレンス時刻を符号化する複数の方法を提供している。本発明はまた、本発明が８０２．１１ソフトウェア変更で実装される場合、本明細書中で以下に説明されるこれらのファンクションを実施するコンピュータ・プログラムを含み、本発明が８０２．１１ハードウェア変更で実装される場合には、基本ハード・モジュールを含んでいる。

【０００８】

本発明によれば、このＴＳＦタイマの下位３２ビットが、約７１分間のうちに折り返す（wrap over）ことを利用して、任意のあいまいさを取り除いている。

【０００９】

本発明の第１の態様によれば、１つのアルゴリズムは、時間周期Ｔと共に、所望のスケジュール開始時刻Ｘと実際の開始時刻Ｏとの間の差を利用して、このタイマが折り返しているか否かを決定する。

【００１０】

本発明の第２の態様によれば、遅延時間またはタイムアウトを使用して、所望の開始時刻Ｘが、Ｏからのタイムアウトよりも小さな期間内に位置するかどうかを決定する。

【００１１】

本発明の第３の態様によれば、ＸとＯとの間の差の大きさを利用して、このタイマが折り返しているかどうかを決定し、順方向リファレンスが存在するか、または逆方向リファレンスが存在するかを推論しており、これは、リファレンス時刻値が、将来の時刻について言及しているか、または過去の時刻について言及しているかを意味している。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下の説明は、例証の目的のために提供され、限定する目的のために提供されるものではないことを、当業者には理解されたい。当業者なら、本発明の趣旨および添付の特許請求の範囲内に含まれる多数の変形形態が存在することが理解されよう。知られているファンクションおよびオペレーションの不必要な詳細については、本発明を分かりにくくしないようにするためにこの説明から省略することもある。

【００１３】

図１は、本発明によるタイミング図を示したものである。このＹ－軸は、８０２．１１ＴＳＦタイマのＭの最大値を有するタイマ値ｍを表し、このＸ－軸は、Ｔのサイクル周期を有する時刻ｔを表す。この周期Ｔは、約７１分であり、この時間は、この８０２．１１ＴＳＦタイマの下位３２ビットが折り返す、おおよその時間に関連している。図１を別の４つの図面に分離するのではなくて、４つの可能性について、同じ図面上に示されていることに留意されたい。この「Ｔ」は、第１のＴと呼ばれ、のこぎり波によって識別された後続の周期は、時間周期２、３および４と呼ばれるが、これらの可能性はランダムに示されており、示され説明される異なる可能性の間には、タイミングの関係は存在しないことを理解されたい。

【００１４】

参照番号１１０、１２０、１３０および１４０は、それぞれケース１、ケース２、ケース３およびケース４を意味している。各ケースは、このスケジュールされたエレメントのスケジュールされた開始時刻およびこの実際の受信時刻が、どのようにして起こるかについての可能性である。凡例（legend）によれば、ケースごとに、「Ｘ」は、所望のスケジュール開始時刻を表すのに対して、「Ｏ」は、このスケジュール・エレメントの実際の受信時刻を表す。

【００１５】

したがって、図１のケース１（エレメント１１０）によれば、このスケジュール・エレメントの実際の受信時刻は、この所望のスケジュール開始時刻の前に起こる。また、「Ｏ」も「Ｘ」も、ケース１でもケース２（エレメント１２０）でも共に、同じ周期「Ｔ」内

で起こることにも留意されたい。

【００１６】

ケース２（１２０）に関しては、このスケジュール・エレメントの実際の受信時刻が、この所望のスケジュール開始時刻の後に受信される点で、このケースは、ケース１とは反対であることが注目される。しかし、ケース１と同様に、この「Ｏ」もこの「Ｘ」も共に、同じ時間周期内に起こる。

【００１７】

ケース３（１３０）に関しては、スケジュールされた開始時刻「Ｘ」が、このスケジュール・エレメントの実際の受信時刻の前に起こるので、このケースは、さらに他の生起についての変形形態であることが注目される。しかし、以前のケースとは違って、この「Ｘ」は、この第２の「Ｔ」周期中に起こるが、この「Ｏ」は、この第３の「Ｔ」周期中に起こる。

【００１８】

ケース４（１３０）に関しては、このスケジュール・エレメントの実際の受信時刻が、この所望のスケジュール開始時刻の前に受信される点で、このケースは、ケース３とは逆の状況であることが注目される。ケース３と同様に、この「Ｘ」および「Ｏ」は、異なる時間周期において起こり、この場合には、このスケジュール・エレメントの実際の受信時刻「Ｏ」は、第３の時間周期Ｔ内で起こっているが、この所望のスケジュール開始時刻「Ｘ」は、第４の時間周期内で起こっている。

【００１９】

図１の可視検査から、ケース１および２（１１０および１２０）では、このタイマが折り返されないが、ケース３および４では、タイマが折り返されることが分かる。アルゴリズムは、以上に示されるこれらのケースを数学的に検証することができ、かかるアルゴリズムは、本発明の第１の態様において使用されることができる。

【００２０】

図１の以上の説明に基づいて、本発明の一態様は、この図に示されるこれらの可能性に基づいて１つのアルゴリズムを実施することである。これらのステップは、以下のようになる。すなわち、

（１）この「Ｘ」値は、同じ周期（時間周期「Ｔ」）から、または異なる周期からのものとすることができる。

（２）この「Ｏ」値に最も近い「Ｘ」値を使用する。

（３）この「Ｘ」値と、この「Ｏ」値との２つの減算により、ステップ（２）を実施し、最小の結果を有する結果を選択する。

（４）このＸ値が、この「Ｏ」値と同じサイクル（時間周期）にあるか、または異なるサイクル（時間周期）にあるかを推定する。

【００２１】

図２は、上記ステップがどのようにして実施されることになるかを示すアルゴリズムのフローチャートである。ケース１（１１０）を使用し、図２に示されるフローチャートに従って、これらの計算ステップだけを示すために、Ｏは１０に等しく、Ｘは１５に等しく、Ｔは７１に等しいと仮定することにする。Ｏ、ＸおよびＴについての他の値を使用することもでき、これらの図は例証の目的のためであり、限定するためではないことが当業者には理解されよう。

【００２２】

ステップ２１０において、Ｘ＜Ｏであるかどうかが決定される。１５は、明らかに１０より小さくないので、この答えは、ノー（no）であり、ステップ２１１へと進み、ここでＯ－Ｘ＋Ｔ＜Ｘ－Ｏであるかどうかが決定される。したがって、これは１０－１５＋７１＜１５－１０であるかどうかである。６６は、５以上であるので、それ故にステップ２１１に対する答えは、ノーとなる。ノー行程に従って、ステップ２１４に達し、ここでこのタイマが折り返されないことが決定されている。

【００２３】

ケース２（１２０）を使用し、図２におけるフローチャートに従って、この場合にもこの計算ステップを例証する目的のために、また決して本発明の請求範囲を限定する目的のためではないように、Ｏは、５５に等しく、Ｘは４５に等しいが、Ｔは、７１のままであると仮定することにする。

【００２４】

ステップ２１０において、Ｘ＜Ｏであるかどうかが決定される。Ｘは４５であり、Ｏは５５であるので、この答えはイエス（yes）であり、ステップ２１２へと進む。ステップ２１２は、Ｘ－Ｏ＋Ｔ＜Ｏ－Ｘであるかどうかを決定しており、それ故に、これらの値を挿入し、４５－５５＋７１＜５５－４５であるかどうかをチェックし、すなわち６１＜１０であるかどうかをチェックする。この答えは、ノーであり、それ故に、ステップ２１２のノー行程上をステップ２１４へと進み、ここでこのタイマが折り返されないことが決定されている。

【００２５】

ケース３（１３０）を使用し、図２におけるフローチャートに従って、Ｘは６５であり、Ｏは５であるが、Ｔは７１のままであると仮定することにする。

【００２６】

ステップ２１０において、Ｘ＜Ｏであるかどうかが決定される。６５は、５以上であるので、ステップ２１０のノー行程上をステップ２１１へと進む。ここで、Ｏ－Ｘ＋Ｔ＜Ｘ－Ｏであるかどうかが決定される。したがって、５－６５＋７１＜６５－５であるかどうかが決定され、これは、この計算を行うことが質問していることは１１＜６０であるかどうかである。１１は６０よりも小さいので、ステップ２１１のノー行程をたどってステップ２１６へと進み、このタイマが折り返されていることを決定する。

【００２７】

ケース４（１４０）を使用し、図２におけるフローチャートに従って、Ｏは６７であり、Ｘは３であるが、Ｔは、７１のままであると仮定することにする。

【００２８】

ステップ２１０において、Ｘ＜Ｏであるかどうかが決定される。３は、６７よりも小さいので、このイエス行程をたどってステップ２１２へと進み、ここで、Ｘ－Ｏ＋Ｔ＜Ｏ－Ｘであるかどうかが決定され、それ故に、これらの値を挿入し、３－６７＋７１＜６７－３であるかどうか、すなわち７＜６４であるかどうかをチェックする。７が６４よりも小さいことを知っているので、ステップ２１２からのイエス行程をたどってステップ２１６へと進み、このタイマが折り返されていることを決定した。

【００２９】

以上の方法は、このアルゴリズムを実行するコンピュータ・プログラムとして表現することもできることを当業者には理解されたい。

【００３０】

図３に示すように、本発明は、ハードウェアを備えることもできる。一態様は、これらの方法ステップの異なるファンクション、または複数のファンクションを実施するある種のハードウェア・モジュールを有するはずである。ＴＳＦタイマ３１０は、ＱＡＰ３３０とＯＳＴＡ３４０の両方において実施されるファンクション・モジュールとして示されている。このＱＡＰは、スケジュールされた開始時刻を含む記憶域３２０を有する。これらの開始時刻は、このＴＳＦタイマそれ自体の記憶部、または他の何らかのハードウェア・モジュール内に含まれることも可能である。ＱＳＴＡ３４０は、ＱＡＰ３３０からのスケジュール・エレメント時刻を受信する。ＱＳＴＡ３４０中に構成されたＣＰＵ３５０は、以上で前述したアルゴリズムまたはその変形形態を実施し、このエレメントは、このアルゴリズムを実施する手段と呼ぶこともできる。

【００３１】

ＣＰＵ３５０は、このアルゴリズムを実施し、このＱＡＰから受信されるデータからこのタイマが折り返しているかどうかを決定することになる。この情報は、このＱＳＴＡによって使用されて、折り返される３２ビットによって引き起こされる可能性のあるどのよ

うなあいまいさも解決して、スケジュールされた時刻に対する受信された時刻を決定するときに、この時間周期が過去の時刻か将来の時刻かを示すことになる。この決定は、ＱＳＴＡによって内部で行われる。すなわち、このＱＳＴＡは、このＱＳＴＡが、Ｏにおいてこのスケジュール・エレメントを含むフレームをいつ受信したかを知っており、このＱＳＴＡは、このスケジュール・エレメントからのリファレンス時刻Ｘを解析し、次いでこのＣＰＵが、このアルゴリズムを実行して、このあいまいさを解決する。

【００３２】

さらに、このＸ値およびＯ値に基づいてこのタイマ・データを記憶する、テーブル３６０を作成することができ、その結果、ＸおよびＯの所与の位置について、これらのリファレンス値は、毎回再計算する代わりに、このテーブルから検索することができる。

【００３３】

図４は、これらの方法ステップが遅延時間またはタイムアウトに基づいている可能性がある、本発明の第２の態様を示している。本発明の第１の態様と同様に、Ｘは、この所望のスケジュールされた開始時刻を意味し、Ｏは、このスケジュールされたエレメントの実際の受信時刻を意味している。

【００３４】

本発明のこの態様においては、この所望の時刻Ｘが、Ｏからのタイムアウトよりも小さな期間内に位置するかどうかをチェックする必要がある。図４に示すように、アルゴリズムは、２つの変数、Ｔおよびタイムアウトを有する。（１）Ｔ＞＞＞タイムアウト、および（２）このステーションが、時刻ＯにおいてＸを受信することが仮定される。また、（０＜（Ｏ－Ｘ）＜タイムアウト）である場合、このＸは、逆方向リファレンスである。他方、（Ｏ＋Ｔ－Ｘ）＜（タイムアウト）である場合にも、Ｘは、依然として逆方向リファレンスである。以上のどれも真でない場合には、Ｘは、順方向リファレンスである。

【００３５】

図４は、ケース１（１１０）およびケース４（１４０）（これら４つのケースが図１のグラフに示されている）において、Ｘは、順方向リファレンスであり、これは、この所望のスケジュールされた開始時刻が、このスケジュール・エレメントの実際の受信時刻よりも時間的に遅れていたことを意味している。

【００３６】

このスケジュールされたエレメントの実際の受信時刻Ｏが、この所望のスケジュール開始時刻Ｘの後に起こっている、ケース２（図１中の１２０）に関して、次いでこのＸリファレンスは、（０＜（Ｏ－Ｘ）＜タイムアウト）としての逆方向リファレンスであると見なされる。

【００３７】

このスケジュールされたエレメントの実際の受信時刻Ｏが、この所望のスケジュール開始時刻Ｘの後に起こっている、ケース３（図１中の１３０）に関しては、このＸリファレンスは、逆方向リファレンスであると見なされる。実際に、このケースでは、このエレメントＯは、エレメントＸとは異なる時間周期において起こっている。

【００３８】

したがって、このあいまいさは、この遅延時間および／またはタイムアウト値を利用して、本発明のこの第２の態様において解決される。

【００３９】

図５および６は、以上の例示の５分の代わりに、このタイムアウト値が、Ｍをタイマ値として、Ｍ／２に等しい特別なケースである、本発明の第３の態様を示している。より大きなまたはより小さなこのグラフの相対的間隔は、正確であるが、選択される可能性のあるこれらのＭの値は、図１に示される「Ｘ」と「Ｏ」の位置を用いてスケーリングすべきではないことを理解されたい。

【００４０】

本発明のこの態様によれば、図６に示すように、差Ｍの大きさは、式｜Ｘ－Ｏ｜＞Ｍ／２に従う。この絶対値がＭ／２の値よりも大きい場合、このＴＳＦタイマが、折り返して

いることを仮定すべきである。

【００４１】

元に戻って図５を参照すると、本発明のこの第３の態様によるアルゴリズムのフローチャートが示されている。ステップ５１５において、｜Ｘ－Ｏ｜＜Ｍ／２であるかどうかが決定される。もしそうなら、次いでステップ５１７へと進み、ここで、このタイマが折り返されていないことが決定される。次にステップ５１９において、Ｘ－Ｏ＞ゼロであるかどうかが決定される。ステップ１９に対する答えがイエスである場合、この方法はステップ５２１へと進み、ここでケース１および４における順方向リファレンスが推論される。しかし、ステップ５１９における答えが、ノーである場合には、この方法は、ステップ５２２へと進み、ここで逆方向リファレンスがケース２および３のように推論される。

【００４２】

ステップ５１５へ逆に戻って、｜Ｘ－Ｏ｜＜Ｍ／２が真でないことが決定される場合には、この方法は、代わりにステップ５１６へと進み、ここでこのタイマが折り返していることが示される。ステップ５１８において、Ｘ－Ｏ＞ゼロであるかどうかが決定される。この答えがステップ５１８においてイエスである場合、この方法は、ステップ５２２へと継続され、ここで逆方向リファレンスが、ケース２および３のように推論される。しかし、ステップ５１８における答えがノーである場合には、この方法は、ステップ５２１へと進み、ここで順方向リファレンスが、ケース１および４のように推論され、次いでこの方法は、終了する。したがって、選択され記録されるリファレンス時刻には、あいまいさがないことになる。本発明のこの第２の態様によるアルゴリズムを実施するときには、タイムアウトがＭ／２であるケースでは、この第３の態様は、かかる状態についてのこの第２の態様のサブセットと考えることができることに留意されたい。

【００４３】

図６は、ケース１ないし４をテーブル形式で示しており、ここでは、このタイマが折り返したかどうか、この開始時刻がこの受信時刻よりも後であるかどうか、その演算、その結果の符号、およびこの差の大きさについて質問が行われる。ケース１および２においては、このタイマが折り返していることが仮定されておらず、ケース１は、この受信時刻よりも後の開始時刻、および結果としてのプラス符号を示している。他方、ケース２は、この受信時刻がこのスケジュール開始時刻よりも後であったこと、およびこの結果符号がマイナスであることを示している。Ｘ－Ｏの絶対値がＭ／２以上であるケース３および４においては、このタイマが折り返していることが仮定され、このスケジュールされた開始時刻が、この受信時刻よりも後でないときに、この結果符号がプラスであるのに対して、ケース４においては、この結果符号はマイナスであり、ここでは、この開始時刻は、この受信時刻よりも後であった。したがって、Ｘ－Ｏの絶対値が、Ｍ／２よりも大きいという仮定は、不正確な結果を与えるタイマ折返しの可能性に関するこのあいまいさを取り除く。

【００４４】

本発明は、コンピュータ読取り可能媒体上のコンピュータ・プログラムとしても表現することができ、ここで例えば、このコンピュータ・プログラムは、図５に示されるフローチャートに従うことができる。これらのステップのうちの１ステップは、Ｍの値を調べてリファレンス時刻を符号化するときに、このタイマが次の時間周期に折り返しているかどうかについての確認事項を報告することになるはずである。

【００４５】

本発明の趣旨または添付の特許請求の範囲の範囲を逸脱しない様々な変更を本発明に対して行うことができることを理解されたい。例えば、これらの方法のタイプは、必要に応じて変更することもできる。例えば、ＸおよびＹの表記法は、例示の目的で使用されているにすぎない。何らかの異なる表記法、例えばＹおよびＺの指定を使用することは、本発明の趣旨内および本特許請求の範囲の範囲内である。約７１分の時間Ｔを使用して典型的な時間周期長を説明しているが、これらは長くすることも短くすることも可能であり、変化量も、７１分を考慮に入れる必要はなく、例えば２２分または１０分のＴも存在し得る。また、図１に示される４つのケースは、図１に示され、かつ／またはこれらのテーブル

に示される順序である必要はない。この第１のケースは、示されるこれら４つのケースうちのどれにすることもでき、また、ケース２ないし４についても同じことが成立する。最後に、添付の特許請求項のうちの一部は、下位３２ビットの使用について言及しているが、本発明者等は、上位３２ビットや中位３２ビット（ビット１６～４８）など他の３２ビットの組も使用することができることも本発明の趣旨および範囲内に含まれることについて留意している。

【図面の簡単な説明】

【００４６】

【図１】本発明の第１の態様による、４つの可能性のあるケースについての時刻Ｔに対するＴＳＦタイマ値Ｍを示す図である。

【図２】請求している本発明の第１の態様を実装するために使用することができるアルゴリズムのフローチャートである。

【図３】本発明を実装するために使用することができるハードウェア・モジュールの一部を識別しているブロック図である。

【図４】このＸのうちの２つは逆方向リファレンスであり、このＸのうちの２つは順方向リファレンスである、４つのケースのリストを示すタイマのあいまいさを解決する、請求される本発明の第２の態様を示す図である。

【図５】このあいまいさが、図２に示されるアルゴリズムとは異なるアルゴリズムによって取り除かれる、本発明の第３の態様を示すフローチャートである。

【図６】Ｍ／２との差の大きさと共に、このタイマが折り返しているかどうか、および開始時刻対受信時刻のステータスを示す、本発明の第３の態様による４つのケースをリストアップするテーブルを示す図である。

【図１】

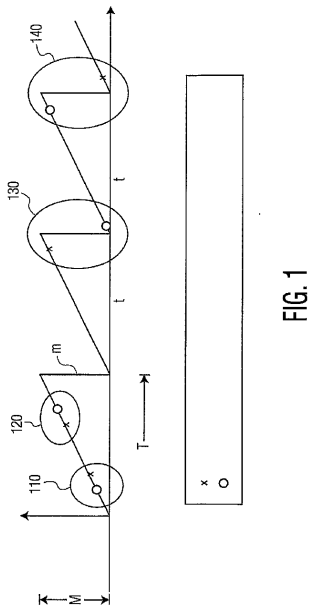


FIG. 1

【図２】

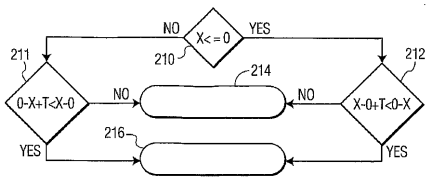


FIG. 2

【図３】

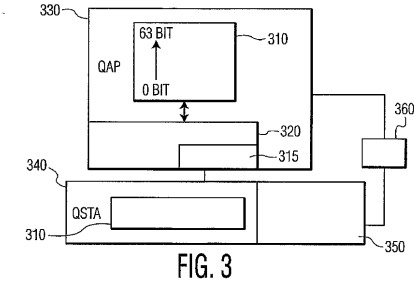


FIG. 3

【図４】

1) TWO VARIABLES: T AND TIMEOUT
2) ASSUME T >> TIMEOUT. (IN OUR CASE T = 71 MINUTES, (E.G.) TIMEOUT = 5 MINUTES)
3) THE STATION RECEIVES X AT TIME 0

IF (0 < (0 - X) < TIMEOUT)
CASE 2 X IS A BACKWARD REFERENCE
IF ((0 + T - X) < TIMEOUT)
CASE 3 X IS A BACKWARD REFERENCE
ELSE
CASE 1 AND 4 X IS A FORWARD REFERENCE

FIG. 4

【図５】

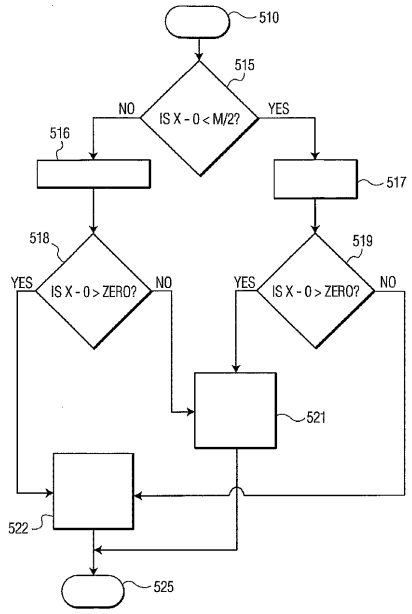


FIG. 5

【図６】

ケース番号	タイマは折り返したか？	受信時間より遅れて開始した？	演算	結果の符号	DIFF の大きさ
1	N	Y	X - 0	+	< M/2
2	N	N	X - 0	−	< M/2
3	Y	N	X - 0	+	=> M/2
4	Y	Y	X - 0	−	=> M/2

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB2004/051801

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LAI, T.H.; ZHOU, D.: "Efficient and scalable IEEE 802.11 Ad-Hoc-Mode Timing Synchronization Function" PROCEEDINGS OF THE 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED INFORMATION NETWORKING AND APPLICATIONS, March 2003 (2003-03), pages 318-323, XP002310295 page 318, right-hand column, lines 12-24 paragraph '02.1! paragraph '0003!	1-22
A	US 2002/131398 A1 (TAYLOR JAMES L) 19 September 2002 (2002-09-19) paragraphs '0032! - '0040!	1-22

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 December 2004	28/12/2004

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Dejonghe, O

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB2004/051801

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	TANENBAUM ET AL: "Connection establishment" COMPUTER NETWORKS, XX, XX, 2002, pages 496-506, XP002283883 page 498, lines 27-41 figures 6-10	1-22
A	BENVENISTE M: "Wireless lans and neighborhood capture" PERSONAL, INDOOR AND MOBILE RADIO COMMUNICATIONS 2002, vol. 5, 15 September 2002 (2002-09-15), pages 2148-2154, XP010614108 page 2153, right-hand column, line 1 - page 2154, left-hand column, line 9	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

nformation on patent family members

International Application No
PCT/IB2004/051801

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002131398 A1	19-09-2002	CA 2438569 A1	19-09-2002
		EP 1368920 A1	10-12-2003
		WO 02073851 A1	19-09-2002

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100103263
弁理士 川崎 康
(72)発明者 ハビエル、デル、プラド、パボン
アメリカ合衆国ニューヨーク州、ブライアークリフ、マナー、ピー．オー．ボックス、３００１
(72)発明者 アムジャド、スームロ
アメリカ合衆国ニューヨーク州、ブライアークリフ、マナー、ピー．オー．ボックス、３００１
(72)発明者 サイシャンカー、ナンダゴパラン
アメリカ合衆国ニューヨーク州、ブライアークリフ、マナー、ピー．オー．ボックス、３００１
(72)発明者 シュテファン、マンゴールト
アメリカ合衆国ニューヨーク州、ブライアークリフ、マナー、ピー．オー．ボックス、３００１
(72)発明者 ジョン、ジュン
アメリカ合衆国ニューヨーク州、ブライアークリフ、マナー、ピー．オー．ボックス、３００１

Ｆターム(参考) 5K033 AA01 CA07 CA17 CC02 DA02 DA19 DB16 DB17