

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4690271号
(P4690271)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年2月25日(2011.2.25)

(51) Int.Cl. F I
HO4L 13/08 (2006.01) HO4L 13/08
GO6F 13/38 (2006.01) GO6F 13/38 310A

請求項の数 6 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-224974 (P2006-224974) (22) 出願日 平成18年8月22日 (2006.8.22) (65) 公開番号 特開2008-53783 (P2008-53783A) (43) 公開日 平成20年3月6日 (2008.3.6) 審査請求日 平成19年9月20日 (2007.9.20)</p>	<p>(73) 特許権者 000197366 NECアクセステクニカ株式会社 静岡県掛川市下俣800番地 (74) 代理人 100077838 弁理士 池田 憲保 (74) 代理人 100082924 弁理士 福田 修一 (74) 代理人 100129023 弁理士 佐々木 敬 (72) 発明者 脇田 勝弘 静岡県掛川市下俣800番地 NECア クセステクニカ株式会社内 審査官 谷岡 佳彦</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ転送バッファ制御装置及びデータ転送制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

予めデータバスのプロトコルにおけるデータ転送の最小単位に分割された第1～第N (Nは2以上の自然数) の分割領域を有するデータバッファと、

前記第1～第Nの分割領域の内、どの分割領域にデータが書き込まれたかを管理する送信/受信データライトポイントと、

前記第1～第Nの分割領域の内、どの分割領域のデータが読み出されたかを管理する送信/受信データリードポイントと、

データ転送の順番を示すシーケンス番号を付与し、プロトコル上のデータの再送信を管理するシーケンス管理手段を有し、

前記シーケンス管理手段から指示されたシーケンス番号に論理的に割り当てられたバッファ領域番号からデータを読み出すリード制御回路と、バッファ領域番号にデータの書き込みを行うライト制御回路とを含むメモリコントローラを有し、

データ送信時及び/又はデータ受信時のデータバッファ管理が、パケットデータごとに前記シーケンス番号に論理的に割り当てられたバッファ領域に前記ポイントの指定先を移動させて行われ、

データ受信時、前記データバッファに前記シーケンス番号の順に順次データが書き込まれ、前記シーケンス管理手段は、所望のシーケンス番号順にデータ受信できなかった場合、当該受信できなかったシーケンス番号に対するパケットデータの再送信を要求する確認信号を相手通信装置に送信し、通信エラーが無かった場合には既に受信した既受信シーケ

ンス番号を含まない確認信号を送信し、

前記ライト制御回路は、相手通信装置から再受信する各シーケンス番号に対応するデータがそれぞれ対応する前記各分割領域に書き込まれるごとに前記受信データライトポイントに領域書き込み完了通知信号を送出し、

前記受信データライトポイントは、前記領域書き込み完了通知信号を受け、受信できなかったシーケンス番号に対応する分割領域アドレスを指定し、

再送信要求されたデータ全てが前記データバッファに格納されるまで、前記ライト制御回路の前記領域書き込み完了通知信号を送出する動作と、前記受信データライトポイントの前記分割領域アドレスを指定する動作とが繰り返し行われ、

前記シーケンス管理手段は、通信エラーがあった場合には既に受信した当該通信エラーにより正常受信できなかったパケットの既受信シーケンス番号を含む確認信号を再送信要求として送信し、相手側通信装置からシーケンス番号を含むデータが送信された場合、当該シーケンス番号を解析し、前記受信データリードポイントに対して読み出すべきシーケンス番号を送出し、当該シーケンス番号に対応した前記データバッファの分割領域アドレスを前記受信データリードポイントに設定し、

前記リード制御回路は、前記受信データリードポイントから指定されたアドレスに対応した分割領域に含まれるデータの読み出しを行い、前記各分割領域に格納されたデータの読み出しが完了するごとに、分割領域読み出し完了通知信号を前記受信データリードポイントに送出し、前記受信データリードポイントの指定先を移動させ、要求されたデータ全てが前記データバッファから読み出されるまでこの動作が繰り返し行われ、

読み出し完了した分割バッファ領域は開放され、新たに受信シーケンス番号の再割り当てをし、その開放された分割バッファ領域に新たな受信データを格納されることを特徴とするデータ転送バッファ制御装置。

【請求項 2】

前記ライト制御回路は、データ送信においてCPUから前記データバッファへのデータ書き込み要求があった場合、要求されたデータを前記データバッファに格納し、

前記要求されたデータの書込み先は前記送信データライトポイントが指定する書込み先アドレスであり、

前記ライト制御回路は、前記要求されたデータが前記各分割領域に書き込みされるごとに前記送信データライトポイントに分割領域書き込み完了通知信号を送出し、前記送信データライトポイントの指定先アドレスを移動させ、要求されたデータ全てが前記データバッファに格納されるまでこの動作が繰り返し行われることを特徴とする請求項 1 記載のデータ転送バッファ制御装置。

【請求項 3】

前記シーケンス管理手段は、相手側通信装置から次に送信すべきシーケンス番号を含むデータ送信要求信号が送信された場合、当該シーケンス番号を解析し、前記送信データリードポイントに対し、読み出すべきシーケンス番号を送出し、当該シーケンス番号に対応した前記データバッファの分割領域アドレスを前記送信データリードポイントに設定し、

前記リード制御回路は、前記送信データリードポイントから指定されたアドレスに対応した分割領域に含まれるデータの読み出しを行い、前記各分割領域に格納されたデータの読み出しが完了するごとに、分割領域読み出し完了通知信号を前記送信データリードポイントに送出し、前記送信データリードポイントの指定先を移動させ、要求されたデータ全てが前記データバッファから読み出されるまでこの動作が繰り返し行われることを特徴とする請求項 2 記載のデータ転送バッファ制御装置。

【請求項 4】

前記シーケンス管理手段は、データ送信が終了すると前記相手通信装置から次に送信して欲しいシーケンス番号を含む確認信号を受け、当該確認信号に既に送信した既送信シーケンス番号が入っている場合には、当該既送信シーケンス番号に対応するデータは相手通信装置に認識されていないとみなし前記相手通信装置に既送信シーケンス番号に対応するデータ及び前記既送信シーケンス番号を除く残りの未送信シーケンス番号に対応するデー

10

20

30

40

50

タの再送信を行うことを特徴とする請求項3記載のデータ転送バッファ制御装置。

【請求項5】

前記シーケンス管理手段は、前記確認信号を受信した場合、再送信要求されたシーケンス番号に割り当てられた対応分割領域を前記送信データリードポイントの対象とすることを特徴とする請求項4記載のデータ転送バッファ制御装置。

【請求項6】

転送すべきデータをあらかじめ定められたシーケンス番号の順序でネットワークを介して前記相手通信装置へ転送するデータ転送バッファ制御装置におけるデータ転送制御方法において、

前記転送すべきデータを送信する際、CPUからデータバッファへの転送データ書き込み要求があった場合、この要求されたデータを前記データバッファの送信データライトポイントが指定する書き込み先アドレスに格納する第1の処理ステップと、

前記要求されたデータが前記各分割領域に書き込みされるごとに前記送信データライトポイントに分割領域書き込み完了通知信号を送出する第2の処理ステップと、

分割領域書き込み完了通知信号を受けた場合、前記送信データライトポイントの指定先アドレスを移動させる第3の処理ステップを有し、

要求されたデータ全てが前記データバッファに格納されるまで上記第1乃至第3の処理ステップを繰り返し行い、

相手側通信装置から次に送信すべきシーケンス番号を含むデータ送信要求信号が送信された場合、当該シーケンス番号を解析し、送信データリードポイントに対し、読み出すべきシーケンス番号を送出し、当該シーケンス番号に対応した前記データバッファの分割領域アドレスを前記送信データリードポイントに設定する第4の処理ステップと、

前記送信データリードポイントから指定されたアドレスに対応した分割領域に含まれるデータを読み出す第5の処理ステップと、

前記各分割領域に格納されたデータの読み出しが完了するごとに、分割領域読み出し完了通知信号を前記送信データリードポイントに送出し、前記送信データリードポイントの指定先を移動させる第6の処理ステップと、

要求されたデータ全てが前記データバッファから読み出されるまで上記第4乃至第6の処理ステップを繰り返し行い、

データ送信が終了すると前記相手通信装置から次に送信して欲しいシーケンス番号を含む確認信号を受け、当該確認信号に既に送信した既送信シーケンス番号が入っている場合には、当該既送信シーケンス番号に対応するデータは相手通信装置に認識されていないとみなし前記相手通信装置に既送信シーケンス番号に対応するデータ及び前記既送信シーケンス番号を除く残りの未送信シーケンス番号に対応するデータを相手通信装置に送信し、

相手通信装置からデータを受信する場合、前記データバッファに前記シーケンス番号の順に順次受信データを書き込む第7の処理ステップと、

所望のシーケンス番号順にデータ受信できなかった場合、当該受信できなかったシーケンス番号に対するパケットデータの再送信を要求する確認信号を相手通信装置に送信する第8の処理ステップと、

通信エラーが無かった場合には既に受信した既受信シーケンス番号を含まない確認信号を送信する第9の処理ステップと、

前記相手通信装置から再受信する各シーケンス番号に対応するデータがそれぞれ対応する前記各分割領域に書き込まれるごとに受信データライトポイントに領域書き込み完了通知信号を送出する第10の処理ステップと、

前記領域書き込み完了通知信号を受け、受信できなかったシーケンス番号に対応する分割領域アドレスを指定する第11の処理ステップを有し、

再送信要求されたデータ全てが前記データバッファに格納されるまで上記第7乃至第11の処理ステップを繰り返し行い、

通信エラーがあった場合には既に受信した当該通信エラーにより正常受信できなかったパケットの既受信シーケンス番号を含む確認信号を再送信要求として送信する第12の処理

10

20

30

40

50

ステップと、

相手側通信装置からシーケンス番号を含むデータが送信された場合、当該シーケンス番号を解析し、前記受信データライトポイントに対して当該シーケンス番号を送出する第 13 の処理ステップと、

当該シーケンス番号に対応した前記データバッファの分割領域アドレスを前記受信データライトポイントに設定する第 14 の処理ステップと、

受信データリードポイントから指定されたアドレスに対応した分割領域に含まれるデータを読み出す第 15 の処理ステップと、

前記各分割領域に格納されたデータの読み出しが完了するごとに、分割領域読み出し完了通知信号を前記受信データリードポイントに送出する第 16 の処理ステップと、

前記受信データリードポイントの指定先を移動させる第 17 の処理ステップを有し、

要求されたデータ全てが前記データバッファから読み出されるまで上記第 12 乃至第 17 の処理ステップを繰り返し行うことを特徴とするデータ転送制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パケットデータ通信においてエラーリカバリが頻繁に発生するような場合に利用されるデータ転送バッファ制御装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の無線データ転送技術の発展に伴い、様々な方式の技術が応用されているが、データ通信では、プロトコルごとにいろいろな形態のデータパケットの構造を持つ。データをどこに格納したかを管理する方法として、スタートアドレスとデータ長を管理する方法が一般的であった。このような方式であると、無線上で頻繁にエラーが発生する際にリカバリが大変である。スタートアドレスからプロトコル上のパケットのデータ長に分割し、スタートアドレスからどれだけ離れたデータを再送すればよいのかを割り出すのに煩雑な回路を要する。またデータ受信時にエラーが発生すると、どこに何のデータを格納したのか複雑に管理しなくてはならない。尚、関連する先行技術として以下に示す特許文献 1 を参照されたい。

【0003】

【特許文献 1】特開平 9 - 8 1 4 9 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記した従来 of データ転送バッファの制御には下記のような問題がある。

【0005】

第 1 の問題点を以下に述べる。データの送信に際し、データがどこに格納されているかを示すスタートアドレス及びデータ長よりデータバス上のプロトコル単位に分割する必要がある。かかる場合、データの送信時に転送エラーが発生しないときには特に問題とはならないが、転送エラーが発生した場合に、データバッファ上のどの位置から再送しなくてはならないか判別するのが困難である。

【0006】

次に第 2 の問題点を以下に述べる。データの受信に際し、データをどこに格納したかを示すスタートアドレス及びデータ長より受信データを管理する必要がある。かかる場合上記送信時と同様、転送エラーが発生しないときには問題とはならないが、転送エラーが発生した場合に再送されてきたデータをどこに格納するかの判定が困難となる。また正常に転送されたデータから順番にバッファに格納した場合には、受信した順番をも記録する必要がある。

【0007】

本発明の目的は、データの格納位置を一意に割り出し、データ受信時のエラーリカバリ

10

20

30

40

50

を容易に行うことができるデータ転送バッファ制御装置及びデータ転送制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の態様によるデータ転送バッファ制御装置は、

予めデータバスのプロトコルにおけるデータ転送の最小単位に分割された第1～第N（Nは2以上の自然数）の分割領域を有するデータバッファと、

前記第1～第Nの分割領域の内、どの分割領域にデータが書き込まれたかを管理する送信/受信データライトポイントと、

前記第1～第Nの分割領域の内、どの分割領域のデータが読み出されたかを管理する送信/受信データリードポイントと、

データ転送の順番を示すシーケンス番号を付与し、プロトコル上のデータの再送信を管理するシーケンス管理手段を有し、

前記シーケンス管理手段から指示されたシーケンス番号に論理的に割り当てられたバッファ領域番号からデータを読み出すリード制御回路と、バッファ領域番号にデータの書き込みを行うライト制御回路とを含むメモリコントローラを有し、データ送信時及び/又はデータ受信時のデータバッファ管理が、パケットデータごとに前記シーケンス番号に論理的に割り当てられたバッファ領域に前記ポイントの指定先を移動させて行われ、

データ受信時、前記データバッファに前記シーケンス番号の順に順次データが書き込まれ、前記シーケンス管理手段は、所望のシーケンス番号順にデータ受信できなかった場合、当該受信できなかったシーケンス番号に対するパケットデータの再送信を要求する確認信号を相手通信装置に送信し、通信エラーが無かった場合には既に受信した既受信シーケンス番号を含まない確認信号を送信し、

前記ライト制御回路は、相手通信装置から再受信する各シーケンス番号に対応するデータがそれぞれ対応する前記各分割領域に書き込まれるごとに前記受信データライトポイントに領域書き込み完了通知信号を送出し、

前記受信データライトポイントは、前記領域書き込み完了通知信号を受け、受信できなかったシーケンス番号に対応する分割領域アドレスを指定し、

再送信要求されたデータ全てが前記データバッファに格納されるまで、前記ライト制御回路の前記領域書き込み完了通知信号を送出する動作と、前記受信データライトポイントの前記分割領域アドレスを指定する動作とが繰り返し行われ、

前記シーケンス管理手段は、通信エラーがあった場合には既に受信した当該通信エラーにより正常受信できなかったパケットの既受信シーケンス番号を含む確認信号を再送信要求として送信し、相手側通信装置からシーケンス番号を含むデータが送信された場合、当該シーケンス番号を解析し、前記受信データリードポイントに対して読み出すべきシーケンス番号を送出し、当該シーケンス番号に対応した前記データバッファの分割領域アドレスを前記受信データリードポイントに設定し、

前記リード制御回路は、前記受信データリードポイントから指定されたアドレスに対応した分割領域に含まれるデータの読み出しを行い、前記各分割領域に格納されたデータの読み出しが完了するごとに、分割領域読み出し完了通知信号を前記受信データリードポイントに送出し、前記受信データリードポイントの指定先を移動させ、要求されたデータ全てが前記データバッファから読み出されるまでこの動作が繰り返し行われ、

読み出し完了した分割バッファ領域は開放され、新たに受信シーケンス番号の再割り当てをし、その開放された分割バッファ領域に新たな受信データを格納されることを特徴とする。

【0009】

本発明の第2の態様によるデータ転送バッファ制御装置は、

前記ライト制御回路は、データ送信においてCPUから前記データバッファへのデータ書き込み要求があった場合、要求されたデータを前記データバッファに格納し、

前記要求されたデータの書き込み先は前記送信データライトポイントが指定する書き込み先

10

20

30

40

50

アドレスであり、

前記ライト制御回路は、前記要求されたデータが前記各分割領域に書き込みされるごとに前記送信データライトポインタに分割領域書き込み完了通知信号を送出し、前記送信データライトポインタの指定先アドレスを移動させ、要求されたデータ全てが前記データバッファに格納されるまでこの動作が繰り返し行われることを特徴とする。

【0011】

本発明の第3の態様によるデータ転送制御方法は、

転送すべきデータをあらかじめ定められたシーケンス番号の順序でネットワークを介して前記相手通信装置へ転送するデータ転送バッファ制御装置におけるデータ転送制御方法において、

前記転送すべきデータを送信する際、CPUからデータバッファへの転送データ書き込み要求があった場合、この要求されたデータを前記データバッファの送信データライトポインタが指定する書き込み先アドレスに格納する第1の処理ステップと、

前記要求されたデータが前記各分割領域に書き込みされるごとに前記送信データライトポインタに分割領域書き込み完了通知信号を送出する第2の処理ステップと、

分割領域書き込み完了通知信号を受けた場合、前記送信データライトポインタの指定先アドレスを移動させる第3の処理ステップを有し、

要求されたデータ全てが前記データバッファに格納されるまで上記第1乃至第3の処理ステップを繰り返し行い、

相手側通信装置から次に送信すべきシーケンス番号を含むデータ送信要求信号が送信された場合、当該シーケンス番号を解析し、送信データリードポインタに対し、読み出すべきシーケンス番号を送出し、当該シーケンス番号に対応した前記データバッファの分割領域アドレスを前記送信データリードポインタに設定する第4の処理ステップと、

前記送信データリードポインタから指定されたアドレスに対応した分割領域に含まれるデータを読み出す第5の処理ステップと、

前記各分割領域に格納されたデータの読み出しが完了するごとに、分割領域読み出し完了通知信号を前記送信データリードポインタに送出し、前記送信データリードポインタの指定先を移動させる第6の処理ステップと、

要求されたデータ全てが前記データバッファから読み出されるまで上記第4乃至第6の処理ステップを繰り返し行い、

データ送信が終了すると前記相手通信装置から次に送信して欲しいシーケンス番号を含む確認信号を受け、当該確認信号に既に送信した既送信シーケンス番号が入っている場合には、当該既送信シーケンス番号に対応するデータは相手通信装置に認識されていないとみなし前記相手通信装置に既送信シーケンス番号に対応するデータ及び前記既送信シーケンス番号を除く残りの未送信シーケンス番号に対応するデータを相手通信装置に送信し、

相手通信装置からデータを受信する場合、前記データバッファに前記シーケンス番号の順に順次受信データを書き込む第7の処理ステップと、

所望のシーケンス番号順にデータ受信できなかった場合、当該受信できなかったシーケンス番号に対するパケットデータの再送信を要求する確認信号を相手通信装置に送信する第8の処理ステップと、

通信エラーが無かった場合には既に受信した既受信シーケンス番号を含まない確認信号を送信する第9の処理ステップと、

前記相手通信装置から再受信する各シーケンス番号に対応するデータがそれぞれ対応する前記各分割領域に書き込まれるごとに受信データライトポインタに領域書き込み完了通知信号を送出する第10の処理ステップと、

前記領域書き込み完了通知信号を受け、受信できなかったシーケンス番号に対応する分割領域アドレスを指定する第11の処理ステップを有し、

再送信要求されたデータ全てが前記データバッファに格納されるまで上記第7乃至第11処理ステップを繰り返し行い、

通信エラーがあった場合には既に受信した当該通信エラーにより正常受信できなかった

10

20

30

40

50

パケットの既受信シーケンス番号を含む確認信号を再送信要求として送信する第 1 2 の処理ステップと、

相手側通信装置からシーケンス番号を含むデータが送信された場合、当該シーケンス番号を解析し、前記受信データライトポイントに対して当該シーケンス番号を送出する第 1 3 の処理ステップと、

当該シーケンス番号に対応した前記データバッファの分割領域アドレスを前記受信データライトポイントに設定する第 1 4 の処理ステップと、

受信データリードポイントから指定されたアドレスに対応した分割領域に含まれるデータを読み出す第 1 5 の処理ステップと、

前記各分割領域に格納されたデータの読み出しが完了するごとに、分割領域読み出し完了通知信号を前記受信データリードポイントに送出する第 1 6 の処理ステップと、

前記受信データリードポイントの指定先を移動させる第 1 7 の処理ステップを有し、

要求されたデータ全てが前記データバッファから読み出されるまで上記第 1 2 乃至第 1 7 の処理ステップを繰り返し行うことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 5 の態様によるデータ転送制御方法は、

相手通信装置からデータを受信する場合、前記データバッファに順次受信データを書き込みステップと、

所望のシーケンス番号順にデータ受信できなかった場合、当該受信できなかったシーケンス番号に対するパケットデータの再送信を要求する確認信号を相手通信装置に送信するステップと、

通信エラーが無かった場合には既に受信した既受信シーケンス番号を含まない確認信号を送信するステップと、

前記相手通信装置から再受信する各シーケンス番号に対応するデータがそれぞれ対応する前記各分割領域に書き込まれるごとに受信データライトポイントに領域書き込み完了通知信号を送出するステップと、

前記領域書き込み完了通知信号を受け、受信できなかったシーケンス番号に対応する分割領域アドレスを指定するステップを有し、

再送信要求されたデータ全てが前記データバッファに格納されるまで上記各処理ステップを繰り返し行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、データバッファの領域をパケットのシーケンス番号に論理的に割り当てているため、データ送信の場合には、どのシーケンス番号を送りたいかを管理することでデータの格納位置を一意に割り出すことができ、データ送信時のエラーリカバリを容易に行うことができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明によれば、データバッファの領域をパケットのシーケンス番号に論理的に割り当てているため、データ受信の場合には、どのシーケンス番号を受信しているかを管理することでデータの格納位置を一意に割り出すことができ、データ受信時のエラーリカバリを容易に行うことができる。

【 0 0 1 5 】

すなわち、本発明によれば、データ送信時のバッファ管理をパケットごとに論理的に割り当て順番に送信することにより行い、データ受信時のパケット管理も順番に格納するという方式を採るので、データの格納先が一目瞭然であるという効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明をワイヤレス USB に適用した場合について説明する。ワイヤレス USB における bulk 転送において構成されるパケットのデータサイズは、512 バイトの n 倍 ($n = 1 \sim 7$) で規定される。また、各パケットにはシーケンス番号と呼ばれる転送順

10

20

30

40

50

序を示される番号が付与される。

【0017】

最初にデータの送信について説明する。データバッファ（バッファ領域）の分割はこの例では512バイトごとに行うこととする。CPU等のデータ書き込み手段からデータバッファ1に順次データが書き込まれる。データ書き込み制御回路（リード制御回路）は、データバッファ（バッファ領域）内の各分割領域の境界を跨ぐ時点で送信データライトポイントに通知し、送信データライトポイントはバッファ領域を消費したことを認識し、送信データライトポイントの値を+1とする。この動作を順次繰り返し行う。

【0018】

USBインターフェース（USB I/F）側からデータ送信要求が来たとき、シーケンス管理手段はこの要求を解析し、何番のシーケンス番号を送信すればよいかを判定する。これにより対応する分割領域の番号を特定し、データ読み出し制御回路（リード制御回路）より順次データを読み出し送信する。

10

【0019】

データ送信が終了すると、相手通信装置からAcknowledge Code（以下、Ack Codeと呼ぶ）が返される。ここでのAck Codeとはデータ受信時の成否確認を示す信号を指す。データ受信を完了したデバイスは、そのデータの送信元にAck Codeを送り、正常にデータ受信が行えたか否かを示す。

【0020】

このAck Codeには次に送信して欲しいシーケンス番号が記入されている。この番号に先ほど送信したシーケンス番号が入っていれば、そのシーケンス番号は何らかのエラーにより相手通信装置に認識されていない状況であり、そのシーケンス番号を再送信する必要がある。再送信が必要か否かの判定はシーケンス管理手段により行われる。

20

【0021】

前記シーケンス管理手段からの再送信の要求が無かった場合には、前記シーケンス管理手段は何の動作もしない。送信終了時、送信データリードポイントはまだ送信していない最初のシーケンス番号の位置にある。前記再送信の要求があった場合、再送信する論理番号に割り当てられたデータバッファ（バッファ領域）内の対応する分割領域に前記送信データリードポイントを動かす。この動作により、転送時のエラーの復旧を容易に行うことができる。

30

【0022】

なお、正しく相手通信装置により受信が行われたシーケンス番号まで送信データリードポイントが進んでいるので、当該送信データリードポイントが示す分割領域まで論理番号の再割り当てをし、新たな送信データを前記CPU内のデータ書き込み手段から受け付けることが可能である。

【0023】

次にデータの受信について説明する。バッファ領域の分割は上記送信と同様512バイトごとに行うこととする。データ受信時、USB I/Fからのデータは前記データ書き込み手段によりデータバッファ（バッファ領域）に順次データが書き込まれる。データ書き込み制御回路（ライト制御回路）は、バッファ領域の境界を跨ぐ時点で受信データライトポイントに通知する。すなわち前記要求されたデータが前記各分割領域に書き込みされるごとに前記受信データライトポイントに分割領域書き込み完了通知信号を送出する。当該受信データライトポイントは前記データバッファの領域を消費したことを認識し、前記受信データライトポイントの指定先アドレスは次の指定先に移動する。何らかのエラーにより、データ受信が期待するシーケンス番号の順に行われなかった場合、前記シーケンス管理手段は、受信しているシーケンス番号に合致した論理番号を持つデータバッファ（バッファ領域）内の対応する分割領域に前記受信データライトポイントを動かし、当該対応する分割領域に受信データがシーケンス番号の順番通りに格納されるよう動作する。この動作を受信終了まで順次繰り返し行う。

40

【0024】

50

データ受信の場合には、相手通信装置に前記 Ack Code を送信する。ここで何らかのエラーにより、期待するシーケンス番号を持つパケットが受信できなかった場合には、そのシーケンス番号に対する再送信要求として通知する。通信エラーが無かった場合には、先ほど受信したシーケンス番号を含まない Ack Code を返送する。この判定は前記シーケンス管理手段により行われる。

【 0 0 2 5 】

エラーを検出し、データの再送を要求した場合には、前記シーケンス管理手段は再受信するシーケンス番号に合う論理番号を持つデータバッファ（バッファ領域）の対応する分割領域に前記受信データライトポインタを動かす。ただし、ここで再度エラーが発生した場合には受信データライトポインタは受信するシーケンス番号に合った論理番号を持つデータバッファ内の所定領域に動かすこととする。

10

【 0 0 2 6 】

なお、データ受信が正しく行われた時点で、前記 CPU のデータ読み出し手段によって順次データが読み出される。データ読み出し制御回路（リード制御回路）3 は、データバッファ 1 の各分割領域の境界を跨ぐ時点で、すなわち前記各分割領域に格納されたデータの読み出しが完了するごとに、分割領域読み出し完了通知信号を受信データリードポインタ 8 に送出し、受信データリードポインタ 8 の指定先が移動する。その後領域を開放し、新たに論理番号の再割り当てをし、新たな受信データを格納することができる。

【 実施例 】

【 0 0 2 7 】

次に、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

20

【 0 0 2 8 】

図 1 は、本発明におけるデータバッファの分割例である。図 1 において、データバッファを n 個の領域に分割し、その分割された領域をそれぞれ論理的にパケット番号として割り当てている。

【 0 0 2 9 】

図 2 はワイヤレス USB のデータ転送バッファを想定した場合におけるデータ転送制御装置の構成を示したブロック図である。図 1 は図 2 のデータバッファ 1 を示している。

【 0 0 3 0 】

この例でも、データバッファの分割領域の大きさは 5 1 2 バイトとする。データ送信時、CPU 1 0 1 はメモリコントローラ 2 のライト制御回路 4 に対しデータ書き込み要求 2 0 2 を行う。CPU データバス 2 0 1 を通してバッファメモリにデータを格納する。このときのデータバッファ 1 の書き込み先アドレスの指定は、送信データライトポインタ 5 が示す領域とする。バッファメモリの物理アドレスはアドレス変換回路 1 0 を介して送信データライトポインタ 5 が指定する指定先アドレスにより導かれる。ライト制御回路 4 は、領域境界の 5 1 2 バイト書き込みごとに送信データライトポインタ 5 に領域書き込み完了通知信号 2 1 0 を送信し、次のバッファ領域に移ったことを通知する。この通知により、送信データライトポインタ 5 は次に書込むべき分割領域のアドレスを指定し、現在データ書き込み中の領域が移ったことを知る。この動作を順次繰り返し行う。

30

【 0 0 3 1 】

ワイヤレス USB I / F 1 0 2 からデータ送信要求として Acknowledge Code（以下、Ack Code と呼ぶ）2 1 5 が送信され、Ack Code 2 1 5 に含まれる次に送信すべきシーケンス番号が通知される。シーケンス管理手段 9 は通知された当該シーケンス番号を解析し、送信データリードポインタ 6 に対し、読み出すべきシーケンス番号を通知する。このシーケンス番号と分割されたデータバッファ領域番号は論理的に結合されているので、対応する領域番号を送信データリードポインタ 6 にセットする。送信データリードポインタ 6 が示すポインタ値を、伝送ライン 2 0 8 を通してアドレス変換回路 1 0 に通知し、メモリコントローラ 2 のリード制御回路 3 はデータの読み出しを行う。ワイヤレス USB I / F 1 0 2 からデータ送信要求信号 2 0 5 が発行され、送信されるとリード制御回路 3 により順次データの出力を行う。リード制御回路 4 は、領域境界

40

50

の512バイト読み出しごとに送信データリードポインタ6に領域読み出し完了通知信号211を通し、次のバッファ領域に移ることを通知する。この完了通知により、送信データリードポインタは次の分割領域のアドレスを指定し、現在データ読み出し中の領域が移ったことを知る。この動作を送信終了まで順次繰り返す。ただし、送信データリードポインタ6は送信データライトポインタ5の値を超えることはできない。送信データライトポインタ5の値までしか送信データの格納がされていないからである。

【0032】

データ送信が終了すると、相手通信装置からAck Code 215が返送(返信)され、ワイヤレスUSB I/F102を通しAck Code 215としてシーケンス管理手段9に通知される。Ack Code 215は相手通信装置が次に送信して欲しいシーケンス番号が記入されている。この番号に先ほど送信したシーケンス番号が入っていれば、そのシーケンス番号は何らかのエラーにより相手通信装置に認識されていない状況であり、そのシーケンス番号を再送信しなくてはならない。この判定はシーケンス管理手段9により行われる。

10

【0033】

再送信の要求が無かった場合には、シーケンス管理手段9は何も動作しない。送信終了時、送信データリードポインタ6はまだ送信していない最初のシーケンス番号の位置にあるはずである。再送信の要求があった場合、再送信する論理番号に割り当てられたバッファ領域に送信データリードポインタ6の指定先を動かす。この動作により、転送エラー時の再送処理を容易に行うことができる。

20

【0034】

なお、正しく相手通信装置により受信が行われたシーケンス番号まで送信データリードポインタ6が進んでいるので、送信データリードポインタ6が示す領域まで論理番号の再割り当てをし、新たな送信データをCPU101のデータ書き込み手段から受け付けることが可能である。

【0035】

次にデータの受信について説明する。データバッファ1のバッファ領域の分割は送信と同様512バイトごとに行うこととする。データ受信時、ワイヤレスUSB I/F102からのデータはメモリコントローラ2のライト制御回路4によりデータバッファ1の領域1に順次データが書き込まれる。ライト制御回路4は、バッファ領域の境界を跨ぐ時点で、すなわち相手通信装置から再受信する各シーケンス番号に対応するデータがそれぞれ対応する前記各分割領域に書き込まれるごとに受信データライトポインタ7に領域書き込み完了通知信号212を受信データライトポインタ7に送信し、その領域書き込み完了通知信号によって受信データライトポインタ7は領域が開放されたことを認識する。受信データライトポインタ7は、領域書き込み完了通知信号212を受け、受信できなかったシーケンス番号に対応する分割領域アドレスを指定し、次の分割領域のアドレスを指定する。何らかの通信エラーにより、受信シーケンス番号が期待する順番通りに受信されなかった場合、シーケンス管理手段9は、現在受信しているシーケンス番号データを、信号ライン214を介して受信データライトポインタ7に送信する。これによって受信データライトポインタ7が示すバッファ領域(指定先アドレス)にシーケンス番号順にデータが格納される。この動作を受信終了まで順次繰り返す。

30

40

【0036】

データ受信の場合には、相手通信装置にAck Code 215を送信する。ここで何らかの通信エラーにより、期待するシーケンス番号を持つパケットが受信できなかった場合には、そのシーケンス番号に対するパケットの再送信を要求する再送信要求としてAck Code 215を通知する。通信エラーが無かった場合には、既に受信したシーケンス番号を含まないAck Code 215を返送(返信)する。この判定はシーケンス管理手段9により行われる。

【0037】

シーケンス管理手段9によってエラーが検出され、データの再送信が要求された場合に

50

は、シーケンス管理手段 9 は再受信するシーケンス番号に合致する論理番号を有する分割バッファ領域に受信データライトポインタ 7 を動かすために信号バスライン 2 1 4 を介してシーケンス番号データを受信データライトポインタ 7 に送信する。ただし、ここで再度通信エラーが発生した場合、つまり期待するシーケンス番号と受信したシーケンス番号が異なった場合には受信するシーケンス番号に合致する論理番号を有する分割バッファ領域に受信データライトポインタ 7 を動かすこととする。

【 0 0 3 8 】

なお、データ受信が正しく行われた時点で CPU 1 0 1 のデータ読み出し手段は、データリードコマンド 2 0 3 を発行し、順次データを読み出す。リード制御回路 3 は、各分割バッファ領域の境界を跨ぐ時点、すなわち領域境界の 5 1 2 バイトを読み出すごとに受信データリードポインタ 8 に領域読み出し完了通知信号 2 0 9 を送信し、次のバッファ領域に移ることを通知する。この完了通知により、受信データリードポインタ 8 は次の分割領域のアドレスを指定し、現在データ読み出し中の領域が移ったことを認識する。この動作を受信終了まで順次繰り返し行う。データ読み出し中の領域の移動を認識した後は、読み出し完了した分割バッファ領域を開放し、新たに論理番号の再割り当てをし、その開放された分割バッファ領域に新たな受信データを格納することができる。

10

【 0 0 3 9 】

以下、図 3 ~ 図 5 を参照して上記した実施例の動作について説明する。

【 0 0 4 0 】

まず、図 3 を参照して、データ送信時のパケット送出動作について説明する。図の例では、4 パースト動作を例にしている。なお、ワイヤレス USB ではパースト回数は最大 1 6 で規定されている。

20

【 0 0 4 1 】

図 3 の (A) において、最初の 4 つのパケット、すなわちシーケンス 1 ~ シーケンス 4 を送信している。送信完了後、(B) で相手通信装置より Ack Code パケットを受信する。この Ack Code パケットには、次の送信で送るべきシーケンス番号が示されている。ここで、次に送信すべきシーケンス番号がシーケンス 3、シーケンス 5、シーケンス 6、シーケンス 7 であった場合、先ほど (A) で送信したパケットのうち、シーケンス 3 がエラーであったことが判明する。ここでシーケンス管理手段 9 は送信データリードポインタ 6 に対してシーケンス 3 を送信するよう通知する。この通知を受け、送信データリードポインタ 6 は論理的にシーケンス番号 3 に割り当てられた、図 1 のバッファ領域 3 を指し示す。

30

【 0 0 4 2 】

(B) の Ack Code パケットにより、送信されるべき (C) の送信パケットの順番が決定される。(A) にてエラーにより送信されなかったシーケンス 3、新規送信パケットのシーケンス 5、シーケンス 6、シーケンス 7 と順次送信し、以降 (B) (C) の処理を繰り返す。

【 0 0 4 3 】

図 4 はデータ受信時のパケットの様子を示している。図 4 の (A) では、相手通信装置からシーケンス 1、シーケンス 2、シーケンス 3、シーケンス 4 が送信されてきた場合のデータ受信パケットの様子が示されている。このとき、何らかのエラーにより、シーケンス 2 及びシーケンス 3 が受信できなかったと仮定する。このときのデータバッファへのデータの格納の様子を図 5 に示す。受信が行えたシーケンス番号のパケット、すなわち図 4 の場合ではシーケンス 1 及びシーケンス 4 が、それぞれ論理的に割り当てた分割バッファ領域、図 5 の場合では分割バッファ領域 1, 4 に格納される。この格納される分割バッファ領域を指定するのは、シーケンス管理手段 9 である。

40

【 0 0 4 4 】

図 4 の (A) でシーケンス 2 及びシーケンス 3 に受信エラーがあったので、シーケンス管理手段 9 は Ack Code パケット 2 1 5 にて、次に受信したいシーケンス番号をワイヤレス USB I / F 1 0 2 を介して、相手通信装置に通知する (図 4 の (B))。こ

50

ここでは、シーケンス 2、シーケンス 3、シーケンス 5、シーケンス 6 を送信するように要求する。このことは、シーケンス 2、シーケンス 3 が受信できなかったことを意味する。

【 0 0 4 5 】

図 4 の (C) でデータパケットを受信する際、シーケンス管理手段 9 はそのパケットのシーケンス番号を受信データライトポインタ 7 に通知し、該当するシーケンス番号に対応するパケットデータはそれらシーケンス番号が論理的に割り当てられた分割バッファ領域に格納される。(C) で要求の通りのシーケンス番号に対応するパケットデータが受信されると、図 5 の右側の図に示されたようにそれぞれのパケットデータが該当分割バッファ領域に格納される。

【 0 0 4 6 】

図 4 の (D) では、(C) でシーケンス 6 まで正しく受信できたので、次にシーケンス 7、シーケンス 8、シーケンス 9、シーケンス 10 を送信するように要求する Ack Code パケット 215 が相手側へ送信される。以降、(C)、(D) の処理を繰り返す。

【 0 0 4 7 】

また、上記した実施例は、本発明を好適に実施した形態の一例に過ぎず、本発明は、その主旨を逸脱しない限り、種々変形して実施することが可能なものである。例えば、本実施例では、512 バイトをバッファ領域の分割サイズとして記述したが、このサイズはいくつにとっても良い。例えば、一つの領域の大きさを 128 バイトにとった場合、図 6 のように 4 つの領域を一つの論理ブロックとして扱うことも可能である。ワイヤレス USB においても最低のパケット単位は 512 バイトであるが、最大 3584 バイト (512 バイトの 7 倍) のパケットサイズまで規定されている。その場合には、バッファ領域は 512 バイトに設定し、7 つの領域を 1 つの論理ブロックとして割り当てれば良い。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 8 】

本発明によれば、ワイヤレス USB のような特に無線でデータ通信され、エラーリカバリが頻繁に発生するような場合に利用されるデータ転送バッファ制御装置といった用途に適用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 データバッファの領域の分割例を示した図である。

【 図 2 】 ワイヤレス USB のデータ転送バッファを想定した場合におけるデータ転送制御装置の構成を示したブロック図である。

【 図 3 】 本発明によるデータ送信時のパケットデータ送出動作について説明するための図である。

【 図 4 】 本発明によるデータ受信時のパケットデータ受信動作について説明するための図である。

【 図 5 】 一部のシーケンスが受信できなかった場合のデータバッファへのデータの格納の様子を示した図である。

【 図 6 】 4 つの分割領域を一つの論理ブロックとして扱った例を示した図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 1 データバッファ
- 2 メモリコントローラ
- 3 リード制御回路
- 4 ライト制御回路
- 5 送信データライトポインタ
- 6 送信データリードポインタ
- 7 受信データライトポインタ
- 8 受信データリードポインタ
- 9 シーケンス管理手段

10

20

30

40

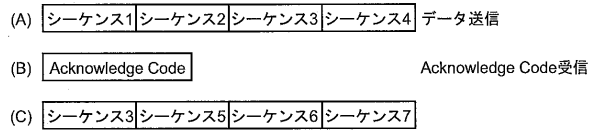
50

- 1 0 アドレス変換回路
- 1 0 1 C P U
- 1 0 2 ワイヤレス U S B I / F
- 2 0 1 C P Uデータバス
- 2 0 2 データ書き込み要求信号
- 2 0 3 データリードコマンド
- 2 0 4 伝送ライン
- 2 0 5 データ送信要求信号
- 2 0 6 データ受信要求信号
- 2 0 7 伝送ライン
- 2 0 8 伝送ライン
- 2 0 9 領域読み出し完了通知信号
- 2 1 0 領域書き込み完了通知信号
- 2 1 1 領域読み出し完了通知信号
- 2 1 2 領域書き込み完了通知信号
- 2 1 4 信号ライン
- 2 1 5 A c k n o w l e d g e C o d e (A c k C o d e)

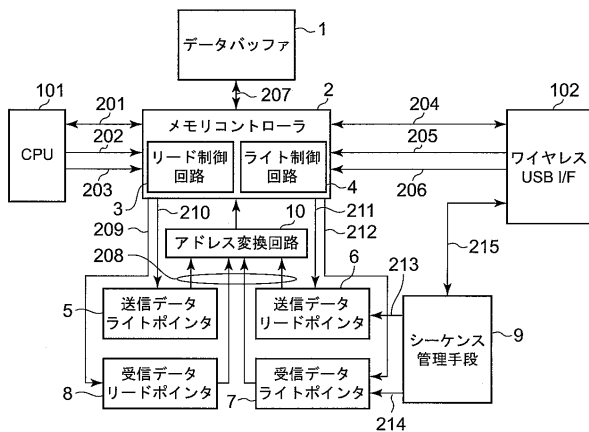
【 図 1 】

バッファ領域1	論理番号1
バッファ領域2	論理番号2
バッファ領域3	論理番号3
バッファ領域4	論理番号4
⋮	⋮
バッファ領域n-1	論理番号n-1
バッファ領域n	論理番号n

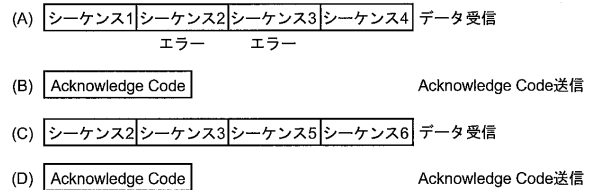
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】

(A)の時の格納データ		(C)の時の格納データ	
バッファ領域1	シーケンス1	バッファ領域1	シーケンス1
バッファ領域2		バッファ領域2	シーケンス2
バッファ領域3		バッファ領域3	シーケンス3
バッファ領域4	シーケンス4	バッファ領域4	シーケンス4
バッファ領域5		バッファ領域5	シーケンス5
バッファ領域6		バッファ領域6	シーケンス6
⋮	⋮	⋮	⋮

【 図 6 】

バッファ領域1	論理番号1
バッファ領域2	論理番号1
バッファ領域3	論理番号1
バッファ領域4	論理番号1
バッファ領域5	論理番号2
バッファ領域6	論理番号2
バッファ領域7	論理番号2
⋮	⋮

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-111608(JP,A)
特開2006-020044(JP,A)
特開2002-330117(JP,A)
特開2004-128786(JP,A)
特表2005-515699(JP,A)
国際公開第2005/060198(WO,A1)
特開2004-253893(JP,A)
特開2003-303168(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 13/08
G06F 13/38