

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5111950号
(P5111950)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 3 F 13/10 (2006.01)

A 6 3 F 13/12 (2006.01)

A 6 3 F 13/10

A 6 3 F 13/12 C

請求項の数 13 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2007-164435 (P2007-164435)	(73) 特許権者	000134855
(22) 出願日	平成19年6月21日 (2007. 6. 21)		株式会社バンダイナムコゲームス
(65) 公開番号	特開2009-312 (P2009-312A)		東京都品川区東品川4丁目5番15号
(43) 公開日	平成21年1月8日 (2009.1.8)	(74) 代理人	100090387
審査請求日	平成22年3月1日 (2010.3.1)		弁理士 布施 行夫
		(74) 代理人	100090398
			弁理士 大淵 美千栄
		(74) 代理人	100113066
			弁理士 永田 美佐
		(72) 発明者	須▲崎▼ 春樹
			東京都品川区東品川四丁目5番15号 株
			式会社バンダイナムコゲームス内
		(72) 発明者	高橋 秀司
			東京都品川区東品川四丁目5番15号 株
			式会社バンダイナムコゲームス内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プログラム、情報記憶媒体、ゲーム機及びゲームシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のゲーム機それぞれが、フレーム毎にプレーヤの入力情報を検出した検出結果を含むゲームデータを、フレーム毎に付与される共通の識別情報に対応付けて、ネットワークを介して相互に送受信するゲーム機のためのプログラムであって、

自機のゲームデータを、他のゲーム機にネットワークを介して送信する処理と、他のゲーム機から送信された他のゲーム機のゲームデータを、ネットワークを介して受信する処理とを行う通信制御部と、

自機のゲームデータを第1のバッファに入力し、他のゲーム機のゲームデータを第2のバッファに入力する処理と、第1のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報と、第2のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報とが一致する場合に、最先のゲームデータを第1のバッファから出力すると共に、最先のゲームデータを第2のバッファから出力する処理とを行うバッファ制御部と、

第1のバッファから出力されたゲームデータと、第2のバッファから出力されたゲームデータとに基づいて、フレーム毎にゲーム演算を行うゲーム演算部として、コンピュータを機能させ、

前記バッファ制御部が、

第1のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量と、第2のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量とに応じて、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限すると共に、第2のバッファへのゲームデータの入力を制限することを特徴とするプログ

ラム。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記通信制御部が、

入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、他のゲーム機にネットワークを介して送信する処理と、他のゲーム機から送信された入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、ネットワークを介して受信する処理とを行い、

前記バッファ制御部が、

他のゲーム機から送信された入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、ネットワークを介して受信した場合には、第 1 のバッファへの当該識別情報に対応するゲームデータの入力を制限すると共に、第 2 のバッファへの当該識別情報に対応するゲームデータの入力を制限することを特徴とするプログラム。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

前記バッファ制御部が、

第 1 のバッファ及び第 2 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が所定蓄積量を超えた場合に、第 1 のバッファへのゲームデータの入力を制限すると共に、第 2 のバッファへのゲームデータの入力を制限することを特徴とするプログラム。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかにおいて、

前記バッファ制御部が、

第 1 のバッファ及び第 2 のバッファに既に入力されているゲームデータの蓄積量より少ない量のゲームデータの入力を制限することを特徴とするプログラム。

20

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかにおいて、

所与の期間におけるプレーヤからの入力情報を無効にする入力情報制御部と、

プレーヤの入力情報を無効にする特定期間を検出する特定期間検出部として、コンピュータを更に機能させ、

前記バッファ制御部が、

前記特定期間に、第 1 のバッファへのゲームデータの入力を制限すると共に、第 2 のバッファへのゲームデータの入力を制限することを特徴とするプログラム。

30

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかにおいて、

前記通信制御部が、

第 1 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が、第 2 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量よりも所定差分量多い場合に、ゲームデータの送信を制限する処理を行い、

前記バッファ制御部が、

送信を制限した前記ゲームデータの第 1 のバッファへの入力を制限することを特徴とするプログラム。

40

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記通信制御部が、

第 1 のバッファ及び第 2 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が所定蓄積量を超えるまで、ゲームデータの送信を制限する処理を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 において、

所与の期間におけるプレーヤからの入力情報を無効にする入力情報制御部と、

プレーヤからの入力情報を無効にする特定期間を検出する特定期間検出部として、コン

50

コンピュータを更に機能させ、
前記通信制御部が、
前記特定期間に、前記ゲームデータの送信を制限する処理を行い、
前記バッファ制御部が、
前記特定期間に、送信を制限した前記ゲームデータの第１のバッファへの入力を制限することを特徴とするプログラム。

【請求項 9】

請求項 5 又は 8 において、
前記ゲーム演算部が、
第１のバッファから出力されたゲームデータと第２のバッファから出力されたゲームデータとに基づいて、自機を使用するプレイヤーの操作対象の第１のプレイヤーキャラクタと、他のゲーム機を使用するプレイヤーの操作対象の第２のプレイヤーキャラクタとを動作させるゲーム演算を行い、
前記入力情報制御部が、
前記第１のプレイヤーキャラクタ及び前記第２のプレイヤーキャラクタが共に動作している期間における各プレイヤーからの入力情報を無効にすることを特徴とするプログラム。

【請求項 10】

請求項 5 又は 8 において、
前記ゲーム演算部が、
第１のバッファから出力されたゲームデータ及び第２のバッファから出力されたゲームデータの少なくとも一方に基づいて、特定のイベントを発動させるゲーム演算を行い、
前記入力情報制御部が、
前記特定のイベントを発動させる期間における各プレイヤーからの入力情報を無効にすることを特徴とするプログラム。

【請求項 11】

コンピュータにより読取可能な情報記憶媒体であって、請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載のプログラムを記憶することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 12】

複数のゲーム機それぞれが、フレーム毎にプレイヤーの入力情報を検出した検出結果を含むゲームデータを、フレーム毎に付与される共通の識別情報に対応付けて、ネットワークを介して相互に送受信するゲーム機であって、
自機のゲームデータを、他のゲーム機にネットワークを介して送信する処理と、他のゲーム機から送信された他のゲーム機のゲームデータを、ネットワークを介して受信する処理とを行う通信制御部と、

自機のゲームデータを第１のバッファに入力し、他のゲーム機のゲームデータを第２のバッファに入力する処理と、第１のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報と、第２のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報とが一致する場合に、最先のゲームデータを第１のバッファから出力すると共に、最先のゲームデータを第２のバッファから出力する処理とを行うバッファ制御部と、

第１のバッファから出力されたゲームデータと、第２のバッファから出力されたゲームデータとに基づいて、フレーム毎にゲーム演算を行うゲーム演算部とを含み、
前記バッファ制御部が、

第１のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量と、第２のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量とに応じて、第１のバッファへのゲームデータの入力を制限すると共に、第２のバッファへのゲームデータの入力を制限することを特徴とするゲーム機。

【請求項 13】

第１のゲーム機、第２のゲーム機それぞれが、フレーム毎にプレイヤーの入力情報を検出した検出結果を含むゲームデータを、フレーム毎に付与される共通の識別情報に対応付けて、ネットワークを介して相互に送受信するゲームシステムであって、

前記ゲーム機が、

自機のゲームデータを、他のゲーム機にネットワークを介して送信する処理と、他のゲーム機から送信された他のゲーム機のゲームデータを、ネットワークを介して受信する処理とを行う通信制御部と、

自機のゲームデータを第１のバッファに入力し、他のゲーム機のゲームデータを第２のバッファに入力する処理と、第１のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報と、第２のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報とが一致する場合に、最先のゲームデータを第１のバッファから出力すると共に、最先のゲームデータを第２のバッファから出力する処理とを行うバッファ制御部と、

第１のバッファから出力されたゲームデータと、第２のバッファから出力されたゲームデータとに基づいて、フレーム毎にゲーム演算を行うゲーム演算部とを含み、

10

前記第１のゲーム機の前記バッファ制御部が、

第１のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量と、第２のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量とに応じて、第１のバッファへのゲームデータの入力を制限すると共に、第２のバッファへのゲームデータの入力を制限し、

前記第１のゲーム機の前記通信制御部が、

入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、第２のゲーム機にネットワークを介して送信する処理を行い、

前記第２のゲーム機の前記通信制御部が、

第１のゲーム機から送信された入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、ネットワークを介して受信する処理を行い、

20

前記第２のゲーム機の前記バッファ制御部が、

第１のゲーム機から送信された入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、ネットワークを介して受信した場合には、第１のバッファへの当該識別情報に対応するゲームデータの入力を制限すると共に、第２のバッファへの当該識別情報に対応するゲームデータの入力を制限することを特徴とするゲームシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、プログラム、情報記憶媒体、ゲーム機及びゲームシステムに関する。

30

【背景技術】

【０００２】

従来から、ネットワークを介して複数のプレーヤが参加してゲームを行うオンラインゲームが知られている。このようなオンラインゲームでは、ゲーム機が、ネットワークを介して他のゲーム機とデータを送受信し、同期をとってゲームを進行させる。例えば、特許文献１、特許文献２、特許文献３に記載されているように、各ゲーム機間において同期をとってゲームを進行させる技術が開示されている。

【０００３】

しかし、通信負荷の問題、ゲーム機の処理負荷の問題等によって、データの遅延が生じることがあり、プレーヤの操作入力がゲームへ反映されるまで長期間を要することになる問題が発生する。特に、格闘ゲームのようにプレーヤの操作入力のタイミングが重視されるゲームでは、プレーヤの操作入力のレスポンスの悪さが、プレーヤに不快感を与えることになる。

40

【０００４】

この問題を解決するために、特許文献４においては、他のゲーム機から受信するデータの通信遅延時間に基づいて、他のプレーヤが操作する他キャラクタの移動を予測して、プレーヤキャラクタと他プレーヤキャラクタとの整合性を図り、レスポンスの早いゲームを実現する手法が開示されている。しかし、格闘ゲームのように、操作タイミングの技が重視されるゲームにおいては、他キャラクタの移動を予測する手法は不向きである。例えば、格闘ゲームの場合は、タイミングに応じた各プレーヤからの入力情報が揃った段階で順

50

次ゲーム演算を行い、各キャラクタを動作させている。したがって、各キャラクタの動作を予測する手法は採用し難い。

【特許文献１】特開２００１－１７７３５号公報

【特許文献２】特開２００２－１８６７８５号公報

【特許文献３】特開２００５－６９１３号公報

【特許文献４】特開２００６－３２５０２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、プレイヤーの操作が直ぐに反映されるネットワークゲームを実現することができるプログラム、情報記憶媒体、ゲーム機及びゲームシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

(１)本発明は、

複数のゲーム機それぞれが、フレーム毎にプレイヤーの入力情報を検出した検出結果を含むゲームデータを、フレーム毎に付与される共通の識別情報に対応付けて、ネットワークを介して相互に送受信するゲーム機であって、

自機のゲームデータを、他のゲーム機にネットワークを介して送信する処理と、他のゲーム機から送信された他のゲーム機のゲームデータを、ネットワークを介して受信する処理とを行う通信制御部と、

自機のゲームデータを第１のバッファに入力し、他のゲーム機のゲームデータを第２のバッファに入力する処理と、第１のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報と、第２のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報とが一致する場合に、最先のゲームデータを第１のバッファから出力すると共に、最先のゲームデータを第２のバッファから出力する処理とを行うバッファ制御部と、

第１のバッファから出力されたゲームデータと、第２のバッファから出力されたゲームデータとに基づいて、フレーム毎にゲーム演算を行うゲーム演算部とを含み、

前記バッファ制御部が、

第１のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量と、第２のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量とに応じて、第１のバッファへのゲームデータの入力を制限すると共に、第２のバッファへのゲームデータの入力を制限することを特徴とするゲーム機に関する。

【０００７】

また本発明は、上記各部としてコンピュータを機能させるプログラム及びそのようなプログラムを記憶するコンピュータに読み取り可能な情報記憶媒体に関するものである。

【０００８】

本発明によれば、第１、第２バッファにゲームデータが入力されてから出力されるまでの時間が、プレイヤーの操作がゲームに反映するまでの時間に相当するので、第１、第２のバッファへ入力されているゲームデータの蓄積量に応じて、第１、第２のバッファへの入力を制限することによって、プレイヤーの操作をゲームに反映させるまでの時間を短縮することができ、ネットワークに接続された複数のゲーム機がネットワークゲーム行う場合であっても、操作のレスポンスが早いゲームを実現することができる。

【０００９】

(２)また、本発明のゲーム機、プログラム及び情報記憶媒体では、

前記通信制御部が、

入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、他のゲーム機にネットワークを介して送信する処理と、他のゲーム機から送信された入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、ネットワークを介して受信する処理とを行い、

前記バッファ制御部が、

他のゲーム機から送信された入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、ネットワークを介して受信した場合には、第1のバッファへの当該識別情報に対応するゲームデータの入力を制限すると共に、第2のバッファへの当該識別情報に対応するゲームデータの入力を制限するようにしてもよい。

【0010】

本発明によれば、自機と他のゲーム機とにおいて、同一の識別情報に対応するゲームデータの第1のバッファ、第2のバッファへの入力を制限することができる。したがって、例えば、自機において、第1のバッファへの入力を制限したゲームデータは、他のゲーム機における第2のバッファへの入力を制限することができ、自機と他のゲーム機とにおいて入力制限対象のゲームデータの同期を図ることができる。

10

【0011】

(3) また、本発明のゲーム機、プログラム及び情報記憶媒体では、前記バッファ制御部が、

第1のバッファ及び第2のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が所定蓄積量を超えた場合に、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限すると共に、第2のバッファへのゲームデータの入力を制限するようにしてもよい。

【0012】

本発明によれば、第1、第2のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が、所定蓄積量を超えた場合に、プレーヤの操作のレスポンスが悪いものと判断して、第1、第2のバッファへのゲームデータの入力を制限することができる。したがって、適切な自機に、第1、第2のバッファへのゲームデータの入力を制限することができる。

20

【0013】

(4) また、本発明のゲーム機、プログラム及び情報記憶媒体では、前記バッファ制御部が、

第1のバッファ及び第2のバッファに既に入力されているゲームデータの蓄積量より少ない量のゲームデータの入力を制限するようにしてもよい。

【0014】

本発明によれば、第1、第2のバッファへの適正な量のゲームデータの入力を制限することができる。つまり、本発明によれば、ゲームデータの入力を制限したとしても、第1、第2のバッファには、ゲームデータが入力されている状態を維持することができるので、出力されるゲームデータがないためにゲーム演算が滞るという事態を回避することができる。

30

【0015】

(5) また、本発明のゲーム機、プログラム及び情報記憶媒体では、

所与の期間におけるプレーヤからの入力情報を無効にする入力情報制御部と、プレーヤの入力情報を無効にする特定期間を検出する特定期間検出部として、コンピュータを更に機能させ、

前記バッファ制御部が、

前記特定期間に、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限すると共に、第2のバッファへのゲームデータの入力を制限するようにしてもよい。

40

【0016】

本発明によれば、特定期間に第1、第2へのゲームデータの入力を制限することができるので、プレーヤに違和感なく、操作のレスポンスの早いゲームを実現することができる。

【0017】

(6) また、本発明のゲーム機、プログラム及び情報記憶媒体では、

前記通信制御部が、

第1のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が、第2のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量より所定差分量多い場合に、ゲームデータの送信を制限する処理を行い、

50

前記バッファ制御部が、
送信を制限した前記ゲームデータの第１のバッファへの入力を制限するようにしてもよい。

【００１８】

本発明によれば、第１のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量と、第２のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量の差分量を調整することができるので、プレーヤからの操作のレスポンスを改善することができる。

【００１９】

例えば、第１のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が極端に多く、第２のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が極端に少ない場合には、自機を操作するプレーヤからの操作入力のレスポンスが悪くなる。しかし、本発明によれば第１のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量を減らすことができる。その結果、プレーヤからの操作のレスポンスを改善することができる。

10

【００２０】

(７)また、本発明のゲーム機、プログラム及び情報記憶媒体では、
前記通信制御部が、
第１のバッファ及び第２のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が所定蓄積量を超えるまで、ゲームデータの送信を制限する処理を行うようにしてもよい。

【００２１】

本発明によれば、第１のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が極端に多く、第２のバッファとに入力されているゲームデータの蓄積量が極端に少ない場合であっても、第１のバッファ及び第２のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が所定蓄積量を超えるまで、ゲームデータの送信を制限するので、結果的に、第１、第２のバッファへのゲームデータの入力制限を施すことができ、プレーヤからの操作のレスポンスを改善することができる。

20

【００２２】

(８)また、本発明のゲーム機、プログラム及び情報記憶媒体では、
所与の期間におけるプレーヤからの入力情報を無効にする入力情報制御部と、
プレーヤからの入力情報を無効にする特定期間を検出する特定期間検出部として、コンピュータを更に機能させ、
前記通信制御部が、
前記特定期間に、前記ゲームデータの送信を制限する処理を行い、
前記バッファ制御部が、
前記特定期間に、送信を制限した前記ゲームデータの第１のバッファへの入力を制限するようにしてもよい。

30

【００２３】

本発明によれば、プレーヤからの入力情報を無効にする特定期間に、ゲームデータの送信を制限すると共に、第１のバッファへの入力を制限するので、プレーヤに違和感を与えないようにプレーヤからの操作のレスポンスを改善することができる。

【００２４】

(９)また、本発明のゲーム機、プログラム及び情報記憶媒体では、
前記ゲーム演算部が、
第１のバッファから出力されたゲームデータと第２のバッファから出力されたゲームデータとに基づいて、自機を使用するプレーヤの操作対象の第１のプレーヤキャラクタと、他のゲーム機を使用するプレーヤの操作対象の第２のプレーヤキャラクタとを動作させるゲーム演算を行い、

40

前記入力情報制御部が、
前記第１のプレーヤキャラクタ及び前記第２のプレーヤキャラクタが共に動作している期間における各プレーヤからの入力情報を無効にするようにしてもよい。

【００２５】

50

本発明によれば、第１のプレーヤキャラクタ及び前記第２のプレーヤキャラクタが共に動作している期間に、ゲームデータの入力制限を行うので、プレーヤに違和感を与えないで、操作のレスポンスを改善することができる。

【００２６】

(１０)また、本発明のゲーム機、プログラム及び情報記憶媒体では、
前記ゲーム演算部が、

第１のバッファから出力されたゲームデータ及び第２のバッファから出力されたゲームデータの少なくとも一方に基づいて、特定のイベントを発動させるゲーム演算を行い、

前記入力情報制御部が、

前記特定のイベントを発動させる期間における各プレーヤからの入力情報を無効にするようにしてもよい。

10

【００２７】

本発明によれば、特定のイベントを発動させる期間に、ゲームデータの入力制限を行うので、プレーヤに違和感を与えないで、操作のレスポンスを改善することができる。

【００２８】

(１１)また、本発明は、

第１のゲーム機、第２のゲーム機それぞれが、フレーム毎にプレーヤの入力情報を検出した検出結果を含むゲームデータを、フレーム毎に付与される共通の識別情報に対応付けて、ネットワークを介して相互に送受信するゲームシステムであって、

前記ゲーム機が、

20

自機のゲームデータを、他のゲーム機にネットワークを介して送信する処理と、他のゲーム機から送信された他のゲーム機のゲームデータを、ネットワークを介して受信する処理とを行う通信制御部と、

自機のゲームデータを第１のバッファに入力し、他のゲーム機のゲームデータを第２のバッファに入力する処理と、第１のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報と、第２のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報とが一致する場合に、最先のゲームデータを第１のバッファから出力すると共に、最先のゲームデータを第２のバッファから出力する処理とを行うバッファ制御部と、

第１のバッファから出力されたゲームデータと、第２のバッファから出力されたゲームデータとに基づいて、フレーム毎にゲーム演算を行うゲーム演算部とを含み、

30

前記第１のゲーム機の前記バッファ制御部が、

第１のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量と、第２のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量とに応じて、第１のバッファへのゲームデータの入力を制限すると共に、第２のバッファへのゲームデータの入力を制限し、

前記第１のゲーム機の前記通信制御部が、

入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、第２のゲーム機にネットワークを介して送信する処理を行い、

前記第２のゲーム機の前記通信制御部が、

第１のゲーム機から送信された入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、ネットワークを介して受信する処理を行い、

40

前記第２のゲーム機の前記バッファ制御部が、

第１のゲーム機から送信された入力制限対象のゲームデータに対応する識別情報を、ネットワークを介して受信した場合には、第１のバッファへの当該識別情報に対応するゲームデータの入力を制限すると共に、第２のバッファへの当該識別情報に対応するゲームデータの入力を制限することを特徴とするゲームシステムに関する。

【００２９】

本発明によれば、第１、第２のバッファにゲームデータが入力されてから出力されるまでの時間が、プレーヤの操作がゲームに反映するまでの時間になることになる。したがって、本発明によれば、第１、第２のバッファへの入力を制限することによって、プレーヤの操作をゲームに反映させるまでの時間を短縮することができ、ネットワークに接続され

50

た複数のゲーム機がネットワークゲーム行う場合であっても、操作のレスポンスが早いゲームを実現することができる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明によれば、第 1 のゲーム機が、入力制限対象の識別情報を特定し、第 1、第 2 のゲーム機が互いに入力制限対象の識別情報を共有することができるので、第 1、第 2 のゲーム機双方において、共通のゲームデータの入力を制限することができ、双方のゲーム機において、操作のレスポンスが早いゲームを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 1 】

1. 構成

図 1 に本実施形態のゲーム機の機能ブロック図を示す。なお本実施形態のゲーム機は図 1 の構成要素（各部）の一部を省略した構成としてもよい。

【 0 0 3 2 】

操作部 160 は、プレーヤがプレーヤキャラクタ（プレーヤが操作するプレーヤキャラクタ、移動体、プレーヤオブジェクト、ゲームキャラクタを含む）の操作情報を入力するためのものであり、その機能は、レバー、ボタン、ステアリング、マイク、タッチパネル型ディスプレイ、或いは筐体などにより実現できる。

【 0 0 3 3 】

記憶部 170 は、処理部 100 や通信部 196 などのワーク領域となるもので、その機能は RAM（VRAM）などにより実現できる。特に、本実施形態の記憶部 170 は、主記憶部 172、描画バッファ 174、第 1 のバッファ 176、第 2 のバッファ 178 を有している。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施形態の第 1 のバッファ 176 及び、第 2 のバッファ 178 には、ゲームデータを入力する。第 1 のバッファ 176 は、自機において操作情報を検出した検出結果を含むゲームデータが入力される。また、第 2 のバッファ 178 は、受信した他のゲーム機のゲームデータが入力される。

【 0 0 3 5 】

情報記憶媒体 180（コンピュータにより読み取り可能な媒体）は、プログラムやデータなどを入力するものであり、その機能は、光ディスク（CD、DVD）、光磁気ディスク（MO）、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、或いはメモリ（ROM）、メモリカードなどにより実現できる。処理部 100 は、情報記憶媒体 180 に入力されるプログラム（データ）に基づいて本実施形態の種々の処理を行う。即ち情報記憶媒体 180 には、本実施形態の各部としてコンピュータを機能させるためのプログラム（各部の処理をコンピュータに実行させるためのプログラム）が記憶される。

【 0 0 3 6 】

表示部 190 は、本実施形態により生成された画像を出力するものであり、その機能は、CRT、LCD、タッチパネル型ディスプレイ、或いは HMD（ヘッドマウントディスプレイ）などにより実現できる。音出力部 192 は、本実施形態により生成された音を出力するものであり、その機能は、スピーカ、或いはヘッドフォンなどにより実現できる。

【 0 0 3 7 】

通信部 196 は外部（例えば、他のゲーム機、サーバや他のゲームシステム）との間で通信を行うための各種制御を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ又は通信用 ASIC などのハードウェアや、プログラムなどにより実現できる。

【 0 0 3 8 】

なお、ゲーム機が、本実施形態の各部としてコンピュータを機能させるためのプログラム（データ）を、ネットワークを介してサーバからダウンロードし、情報記憶媒体 180 に記憶するようにしてもよい。このようなサーバに入力されているプログラムの出力も本発明の範囲内に含めることができる。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

処理部 100 (プロセッサ) は、操作部 160 からの操作情報 (操作データ) やプログラムなどに基づいて、ゲーム演算処理、画像生成処理、或いは音生成処理などの処理を行う。ここでゲーム処理としては、ゲーム開始条件が満たされた場合にゲームを開始する処理、ゲームを進行させる処理、キャラクタやマップなどのオブジェクトを配置する処理、オブジェクトを表示する処理、ゲーム結果を演算する処理、或いはゲーム終了条件が満たされた場合にゲームを終了する処理などがある。この処理部 100 は記憶部 170 内の主記憶部 172 をワーク領域として各種処理を行う。処理部 100 の機能は各種プロセッサ (CPU、DSP 等)、ASIC (ゲートアレイ等) などのハードウェアや、プログラムにより実現できる。

【0040】

10

処理部 100 は、ゲーム演算部 110、ネットワーク設定部 114、通信制御部 115、バッファ制御部 116、特定期間検出部 117、描画部 120、音生成部 130 を含む。なおこれらの一部を省略する構成としてもよい。

【0041】

本実施形態のゲーム演算部 110 は、第 1 のバッファから出力されたゲームデータと、第 2 のバッファから出力されたゲームデータとに基づいて、フレーム毎にゲーム演算を行う。

【0042】

また、本実施形態のゲーム演算部 110 は、第 1 のバッファから出力されたゲームデータと第 2 のバッファから出力されたゲームデータとに基づいて、自機を使用するプレイヤーの操作対象の第 1 のプレイヤーキャラクタと、他のゲーム機を使用するプレイヤーの操作対象の第 2 のプレイヤーキャラクタとを動作させるゲーム演算を行うようにしてもよい。

20

【0043】

また、本実施形態のゲーム演算部 110 が、第 1 のバッファから出力されたゲームデータ及び第 2 のバッファから出力されたゲームデータの少なくとも一方に基づいて、特定のイベントを発動させるゲーム演算を行うことができる。

【0044】

また、本実施形態のゲーム演算部 110 は、バッファから出力された複数のゲームデータに基づいて、フレーム毎にゲーム演算を行ってもよい。例えば、所定のゲームデータのパターンに一定した場合には、プレイヤーキャラクタに対して特殊な動作 (例えば、投げ技) を行うような動作・演算を行うようにしてもよい。

30

【0045】

また、本実施形態のゲーム演算部 110 は、オブジェクト空間設定部 111、仮想カメラ制御部 112、移動・動作処理部 113 とを含む。なおこれらの一部を省略する構成としてもよい。

【0046】

オブジェクト空間設定部 111 は、プレイヤーキャラクタ、移動体、建物、球場、車、樹木、柱、壁、マップ (地形) などの表示物を表す各種オブジェクト (ポリゴン、自由曲面又はサブディビジョンサーフェスなどのプリミティブで構成されるオブジェクト) をオブジェクト空間に配置設定する処理を行う。即ちワールド座標系でのオブジェクトの位置や回転角度 (向き、方向と同義) を決定し、その位置 (X、Y、Z) にその回転角度 (X、Y、Z 軸回りで回転角度) でオブジェクトを配置する。

40

【0047】

仮想カメラ制御部 112 は、オブジェクト空間内の所与 (任意) の仮想カメラ (視点) から見える画像を生成するための仮想カメラの制御処理を行う。具体的には、仮想カメラの位置 (X、Y、Z) 又は回転角度 (X、Y、Z 軸回りで回転角度) を制御する処理 (視点位置、視線方向あるいは画角を制御する処理) を行う。また、画角を制御するようにしてもよい。

【0048】

例えば仮想カメラによりオブジェクト (例えば、プレイヤーキャラクタ、ボール、車) を

50

後方から撮影する場合には、オブジェクトの位置又は回転の変化に仮想カメラが追従するように、仮想カメラの位置又は回転角度（仮想カメラの向き）を制御する。この場合には、移動・動作処理部で得られたオブジェクトの位置、回転角度又は速度などの情報に基づいて、仮想カメラを制御できる。或いは、仮想カメラを、予め決められた回転角度で回転させたり、予め決められた移動経路で移動させる制御を行ってもよい。この場合には、仮想カメラの位置（移動経路）又は回転角度を特定するための仮想カメラデータに基づいて仮想カメラを制御する。なお、仮想カメラ（視点）が複数存在する場合には、それぞれの仮想カメラについて上記の制御処理が行われる。

【 0 0 4 9 】

移動・動作処理部 1 1 3 は、モデル（キャラクタ、車、電車又は飛行機等）の移動・動作演算（移動・動作シミュレーション）を行う。すなわち操作部 1 6 0 によりプレイヤーが入力した操作データや、プログラム（移動・動作アルゴリズム）や、各種データ（モーションデータ）などに基づいて、モデルをオブジェクト空間内で移動させたり、オブジェクトを動作（モーション、アニメーション）させたりする処理を行う。具体的には、オブジェクトの移動情報（位置、回転角度、速度、或いは加速度）や動作情報（オブジェクトを構成する各パーツの位置、或いは回転角度）を、1 フレーム（1 / 6 0 秒）毎に順次求めるシミュレーション処理を行う。なおフレームは、オブジェクトの移動・動作処理（シミュレーション処理）や画像生成処理を行う時間の単位である。

【 0 0 5 0 】

特に、本実施形態の移動・動作処理部 1 1 3 は、プレイヤーからの操作情報に基づいて、プレイヤーの操作対象のプレイヤーキャラクタを移動・動作させる処理を行うことができる。また、前述した通信制御部 1 1 5 において、取得したパケットに含まれる他のゲーム機のゲームデータに基づいて、他のゲーム機を使用する第 2 のプレイヤーの操作対象の第 2 のプレイヤーキャラクタを、自機を使用するプレイヤーの操作対象となる第 1 のプレイヤーキャラクタと同一のオブジェクト空間において移動・動作させる処理を行うことができる。

【 0 0 5 1 】

要するに、本実施形態の移動・動作処理部 1 1 3 は、第 1 のバッファから出力されたゲームデータに基づいて、自機を使用するプレイヤーの操作対象の第 1 のプレイヤーキャラクタを動作させる演算と、第 2 のバッファから出力されたゲームデータに基づいて、他のゲーム機を使用するプレイヤーの操作対象の第 2 のプレイヤーキャラクタを動作させる演算を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態の移動・動作処理部 1 1 3 は、入力情報制御部 1 1 3 a を含む。

【 0 0 5 3 】

本実施形態の入力情報制御部 1 1 3 a は、所与の期間におけるプレイヤーからの入力情報を無効にする。例えば、入力情報制御部 1 1 3 a は、第 1 のプレイヤーキャラクタと、第 2 のプレイヤーキャラクタとが共に動作している期間における各プレイヤーからの入力情報を無効にする。

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態の入力情報制御部 1 1 3 a は、プレイヤーキャラクタ毎に入力情報フラグを設定し、フレーム毎に入力情報フラグの値を更新して入力情報の有効 / 無効を制御する。より具体的に説明すると、プレイヤーキャラクタが動作していない期間中の入力情報フラグの値を真（1）に設定し、プレイヤーキャラクタが動作している期間中の入力情報フラグの値を偽（0）に設定する。そして、プレイヤーキャラクタ毎の入力情報フラグの値が偽である期間を、第 1 のプレイヤーキャラクタと、第 2 のプレイヤーキャラクタとが共に動作している期間として、各プレイヤーからの入力情報を無効にする。

【 0 0 5 5 】

例えば、本実施形態の入力情報制御部 1 1 3 a は、入力情報フラグの初期値を真に設定する。そして、第 1 のプレイヤーからの「右パンチ」の入力情報（ゲームデータ）に基づいて、第 1 のプレイヤーキャラクタに「右パンチ」の動作をさせると判断すると、第 1 のプレ

10

20

30

40

50

ーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを偽に設定する。そして、「右パンチ」の動作期間（１０フレーム分の期間）終了後に入力情報フラグを真に設定する。また、第１のプレーヤキャラクタと第２のプレーヤキャラクタとがヒットし、第２のプレーヤキャラクタが「右パンチ攻撃を受ける動作」を行うと判断すると、第２のプレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを偽に設定する。そして、「右パンチ攻撃を受ける動作」をさせる期間（例えば、１０フレーム分の期間）終了後において、第２のプレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを真に設定する。

【００５６】

なお、本実施形態の入力情報制御部１１３ａは、予めプレーヤからの入力情報の内容に応じたプレーヤキャラクタを動作させる期間を決定してもよい。例えば、「右パンチ」の動作期間を１０フレーム、「右パンチ攻撃を受ける動作」の動作期間を１０フレームの期間と決定する。また、プレーヤからの「投げ技」の入力情報に基づいて、「投げる」動作を行う場合には、「投げる」動作期間を６０フレーム、「投げられる」動作期間を６０フレームとして決定する。

【００５７】

また、入力情報制御部１１３ａは、特定のイベントを発動させる期間における各プレーヤからの入力情報を無効にするようにしてもよい。例えば、格闘ゲームの場合には、プレーヤからの特定の操作情報（例えば、「必殺技」を行う操作情報）に基づいて、予め用意された特定のプログラムの実行によって特定のイベントを行う期間が３００フレーム必要であると判断される場合には、３００フレームの期間におけるプレーヤからの入力を無効にする。例えば、特定のプログラムの実行が開始された場合に、第１、第２のプレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを偽に設定し、特定プログラムの実行が終了された場合には、第１、第２のプレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを真に設定する。

【００５８】

なお、本実施形態の入力情報制御部１１３ａは、第１、第２のプレーヤキャラクタのいずれか一方が動作していない期間を真に設定し、第１、第２のプレーヤキャラクタが共に動作している期間を偽に設定してもよい。

【００５９】

ネットワーク設定部１１４は、ゲームシステムで必要となるネットワーク情報を取得し、管理する処理等を行う。特に、本実施形態のネットワーク設定部は、各ゲーム機に個別に付与されるゲーム機識別情報（オンラインゲームに参加できるゲーム機を識別するために個別に付与されたデータ）と、ゲーム機識別情報に対応付けられたパケットの送信先を指定する宛先情報とを取得し、管理する処理を行う。

【００６０】

また、宛先情報とは、ゲームシステムを構成する各ゲーム機のＩＰアドレス、ポート番号とすることができる。ＩＰアドレスは、インターネット上もしくはＷＡＮで特定のゲーム機を特定するためのグローバルＩＰアドレスとしてもよいし、ＬＡＮで特定のゲーム機を特定するためのプライベートＩＰアドレスとしてもよい。

【００６１】

通信制御部１１５は、他のゲーム機（第２のゲーム機）に送信するパケットを生成する処理、パケット送信先のゲーム機のＩＰアドレスやポート番号を指定する処理、受信したパケットに含まれるデータを記憶部１７０に保存する処理、受信したパケットを解析する処理、その他のパケットの送受信に関する制御処理等を行う。

【００６２】

パケットとは、ネットワークを介して通信する固まりであり、送信元ＩＰアドレス、送信先ＩＰアドレスを含むネットワークに必要なヘッダーと、送信元において書き込まれたデータがペイロードとからなるデータのことをいう。

【００６３】

また、アプリケーションレベルの通信を実現するためには、使用するＴＣＰやＵＤＰプロトコルに応じたアプリケーションの種類を特定するポート番号を指定してパケットを生

10

20

30

40

50

成する。例えば、TCPプロトコルは、データの送受信の信頼性が高く、例えば、確認応答や再送を利用している。また、TCPプロトコルは、紛失したデータの再送処理を行うことができ、さらにデータの送信順序を確保して送信先のゲーム機にパケットを送信することができる。一方、UDPプロトコルでは、送信の途中でデータを紛失しても再送されず、順番が入れ替わって伝送されることがある。しかし、UDPプロトコルは、TCPプロトコルに比べてオーバーヘッドがないので、リアルタイムにデータを送信するオンラインゲームでは適している場合がある。UDPプロトコルを利用する場合には、バッファに入力するゲームデータが識別番号順（昇順）に入力するようにし、入力対象の識別番号のゲームデータが届いていない場合には、他のゲーム機に要求するようにしてもよい。本実施形態では、いずれのプロトコルにも対応することができる。なお、UDPプロトコルを利用する場合には、バッファへのゲームデータの入力順序を識別情報（識別番号）の昇順に入力するように制御するようにしてもよい。

10

【0064】

本実施形態の通信制御部115は、画像を描画するフレームレートに応じてパケットを生成し、接続先の第2のゲーム機に生成したパケットを送信する処理を行う。具体的に説明すると、例えば、フレームレートが60fpsである場合には、1/60秒毎に、パケットのヘッダーの送信先IPアドレスと送信先ポート番号に、第2のゲーム機のIPアドレスと使用するポート番号指定し、ヘッダーの送信元のIPアドレスと送信元ポート番号に、第1のゲーム機のIPアドレスと使用するポート番号を指定して、ゲームデータを含むデータをパケットのペイロードに入力し、生成したパケットを第2のゲーム機に送信する処理を行う。なお、送信したゲームデータは、後述するバッファ制御部116において、所与の条件下、第1のバッファ176に入力される。

20

【0065】

ここで、ゲームデータとは、フレーム毎にゲーム機を操作するプレーヤからの入力情報（操作情報も含む）を検出した検出結果を含むデータである。例えば、ゲームデータは、操作情報の有無や、操作情報が有る場合には操作情報の内容を示したデータとすることができる。例えば、ゲームデータを数値で示す場合には、操作情報が無い場合はゲームデータを「0」とし、操作情報があってその内容が「右方向」ボタンの入力である場合にはゲームデータを「1」、操作情報があってその内容が「左方向」ボタンの入力である場合にはゲームデータを「2」とすることができる。

30

【0066】

また、ここで、識別情報とは、フレーム毎に付与される複数のゲーム機（第1、第2のゲーム機）において共通のデータである。本実施形態では、第1のゲーム機と第2のゲーム機との接続が確立されたときを基準に、経過時間を応じてフレーム毎に付与される情報とすることができる。例えば、ゲーム機において、フレームレートに応じて取得したゲームデータに対応付けるシーケンシャルな識別番号（0から始まる正の整数）とすることができる。

【0067】

例えば、フレームレートが60fpsである場合を考えると、1/60毎に取得したゲームデータに、識別情報を対応付ける。例えば、第1のゲーム機と第2のゲーム機それぞれにおいて、接続が確立された時点に取得したゲームデータには、識別番号「0」を対応付けし、接続確立時から1/60秒後に取得したゲームデータには、識別番号「1」を対応付けし、接続確立時から2/60秒後に取得したゲームデータには、識別番号「2」を対応付けする。

40

【0068】

また、本実施形態の通信制御部115は、第2のゲーム機から送信されたパケットを受信する処理を行う。そして、受信したパケットを解析し、パケットのペイロードに含まれるゲームデータを含むデータを取得する。そして、受信したゲームデータは、後述するバッファ制御部116において、第2のバッファ178に入力される。

【0069】

50

また本実施形態の通信制御部 115 は、複数のゲーム機間においての接続（第 1 のゲーム機と第 2 のゲーム機との接続）が確立されてから接続が切断されるまで、ゲームデータを互いに送受信する処理を行うことができる。

【0070】

また、本実施形態の通信制御部 115 は、自機が通信グループの親機として機能する場合には、入力制限対象の識別情報を、通信グループの子機にネットワークを介して送信することができる。一方、自機が通信グループの子機として機能する場合には、親機から送信された入力制限対象の識別情報を、ネットワークを介して受信する処理とを行うことができる。

【0071】

なお、本実施形態のゲームに参加する通信グループに所属する複数のゲーム機のうち、1 つのゲーム機を親機として特定することができる。親機は、ゲーム空間を生成したゲーム機としてもよいし、勝者と挑戦者との対戦ゲームである場合には、勝者側のゲーム機としてもよい。

【0072】

また、本実施形態の通信制御部 115 は、第 1 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が、第 2 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量よりも所定差分量多い場合に、ゲームデータの送信を制限するようにしてもよい。なお、第 1 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量及び第 2 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量それぞれが所定蓄積量を超えるまで、ゲームデータの送信を制限するようにしてもよい。なお、後述する特定期間に、ゲームデータの送信を制限する処理を行うようにしてもよい。

【0073】

ここで、ゲームデータの送信を制限するとは、自機が他のゲーム機にゲームデータを送信する処理を一時的、永続的に停止することを含む。また、ゲームデータの送信を制限するとは、自機において、「ゲームデータ」を含めないパケット（ゲームデータ以外のデータを含むパケット）を生成し、生成したパケットを他のゲーム機に送信する場合も含む。

【0074】

また、本実施形態の通信制御部 115 は、第 1 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量が、第 2 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量よりも多く、第 1 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量と、第 2 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量との差分量が所定差分量以上ある場合には、第 1 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量と第 2 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量との差分量が適正差分量に達するまで、ゲームデータの送信を制限する処理を行うようにしてもよい。

【0075】

本実施形態のバッファ制御部 116 は、第 1 のバッファ 176、第 2 のバッファ 178 のゲームデータの入出力する処理を行う。

【0076】

また、本実施形態のバッファ制御部 116 は、自機のゲームデータを第 1 のバッファに入力し、他のゲーム機のゲームデータを第 2 のバッファに入力する処理とを行う。

【0077】

また、本実施形態のバッファ制御部 116 は、第 1 のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報と、第 2 のバッファに入力されている最先のゲームデータに対応する識別情報とが一致する場合に、最先のゲームデータを第 1 のバッファから出力すると共に、最先のゲームデータを第 2 のバッファから出力する処理とを行う。つまり、本実施形態のバッファ制御部 116 は、第 1 のバッファ 176、第 2 のバッファ 178 に入力（格納）されているゲームデータは、同期処理を行うために、第 1 のバッファ 176 に入力されているゲームデータの識別情報と、第 2 のバッファ 178 に入力されているゲームデータの識別情報とが一致していることを条件に、識別番号の昇順（小さい順）に

10

20

30

40

50

出力される。

【 0 0 7 8 】

特に、ゲーム機が通信グループの親機である場合には、本実施形態のバッファ制御部 1 1 6 は、第 1 のバッファ 1 7 6 に入力されているゲームデータの蓄積量と、第 2 のバッファ 1 7 8 に入力されているゲームデータの蓄積量とが、所定蓄積量を超えたか否かを判断し、所定蓄積量を超えていると判断される場合には、第 1 のバッファ 1 7 6 及び第 2 のバッファ 1 7 8 へのゲームデータの入力を制限する処理を行う。

【 0 0 7 9 】

ここで、第 1 のバッファへのゲームデータを入力する処理とは、ゲームデータを第 1 のバッファの記憶領域に記憶（登録）することをいう。そして、第 1 のバッファへのゲームデータの入力を制限する処理とは、ゲームデータを第 1 のバッファに記憶（登録）させない処理をいう。また、第 1 のバッファへのゲームデータの入力を制限する処理とは、ゲームデータを第 1 のバッファに記憶させずに、削除する処理も含み、ゲームデータを第 1 のバッファに記憶させずに、他の記憶領域に記憶させることも含む。

【 0 0 8 0 】

また、第 2 のバッファへのゲームデータを入力する処理とは、ゲームデータを第 2 のバッファの記憶領域に記憶（登録）することをいう。そして、第 2 のバッファへのゲームデータの入力を制限する処理とは、ゲームデータを第 2 のバッファに記憶（登録）させない処理をいう。また、第 2 のバッファへのゲームデータの入力を制限する処理とは、ゲームデータを第 2 のバッファに記憶させずに、削除する処理も含み、ゲームデータを第 2 のバッファに記憶させずに、他の記憶領域に記憶させることも含む。また、第 2 のバッファへの入力を制限する処理とは、他のゲーム機のゲームデータが他のゲーム機から送信されず、その結果、自機において受信できない場合も含む。

【 0 0 8 1 】

本実施形態のバッファ制御部 1 1 6 について具体的に説明すると、第 1 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量、第 2 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量それぞれが所定蓄積量を超えた場合に、第 1 のバッファへのゲームデータの入力を制限すると共に、第 2 のバッファへのゲームデータの入力を制限することができる。なお、かかる場合には、上述した通信制御部 1 1 5 において、入力を制限したゲームデータに対応する識別情報を、パケットのペイロードに含めて、第 2 のゲーム機（子機）送信する処理を行う。

【 0 0 8 2 】

また、ゲームデータの蓄積量とは、バッファへの入力、出力を行うゲームデータを 1 つの単位とした場合に、バッファに入力されている（格納されている）ゲームデータの量をいう。

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態のバッファ制御部 1 1 6 は、第 1 のバッファへの入力を制限すると共に第 2 のバッファへの入力を制限するゲームデータ量を、第 1 のバッファに既に入力されているゲームデータの蓄積量よりも少ない量であって、第 2 のバッファに既に入力されているゲームデータの蓄積量よりも少ない量に決定して、ゲームデータの入力を制限することができる。

【 0 0 8 4 】

また本実施形態のバッファ制御部 1 1 6 は、プレーヤからの入力情報を無効にする特定期間中に応じた識別情報に対応するゲームデータの第 1 のバッファ 1 7 6 及び第 2 のバッファ 1 7 8 への入力を制限してもよい。

【 0 0 8 5 】

つまり、本実施形態のバッファ制御部 1 1 6 は、後述する特定期間検出部 1 1 7 から、特定期間の開始フレームの通知を受け取ると、第 1、第 2 のバッファへの入力を制限する処理を開始することができる。

【 0 0 8 6 】

また、バッファ制御部 116 は、上述した通信制御部 110 において、送信を制限したゲームデータについて、第 1 のバッファへの入力を制限するようにしてもよい。かかる場合には、上述した特定期間に、第 1 のバッファへのゲームデータの入力を制限するようにしてもよい。

【0087】

特定期間検出部 117 は、プレーヤからの入力情報を無効にする特定期間を検出する。ここで、プレーヤからの入力情報を無効にするとは、プレーヤからの入力情報に基づいてゲーム演算を行わないことをいう。要するに、プレーヤからの入力情報を無効にするとは、プレーヤからの入力情報がゲーム演算に用いられないことをいう。

【0088】

本実施形態の特定期間検出部 117 は、入力情報制御部 113 a において、プレーヤキャラクタ毎に設定された入力情報フラグに基づいて、特定期間を検出する。例えば、入力情報制御部 113 a において、プレーヤキャラクタ毎に用意された入力情報フラグを参照する。

【0089】

本実施形態の特定期間検出部 117 は、フレーム毎に、各プレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを参照する。そして、特定期間検出部 117 は、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタの入力情報フラグの少なくとも一方が真である状況から、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタの入力情報フラグが共に偽になったフレームを、特定期間の開始フレームとして、バッファ制御部 116 に通知する。

【0090】

そして、特定期間検出部 117 は、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタの入力情報フラグの少なくとも一方が真に変化した後、再度、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタの入力情報フラグが共に偽になったフレームを、特定期間の開始フレームとして、バッファ制御部 116 に通知する。

【0091】

なお、特定期間検出部 117 は、入力情報制御部 113 a において、入力情報フラグを、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタのいずれか一方が動作していない期間を真に設定し、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタが共に動作している期間を偽に設定している場合には、入力情報フラグが偽から真になったフレームを、特定期間の開始フレームとして、バッファ制御部 116 に通知する。そして、入力情報フラグが真から偽になった後に、再度、入力情報フラグが偽になったフレームを、特定期間の開始フレームとして、バッファ制御部 116 に通知する。

【0092】

描画部 120 は、処理部 100 で行われる種々の処理（ゲーム処理）の結果に基づいて描画処理を行い、これにより画像を生成し、表示部 190 に出力する。いわゆる 3 次元ゲーム画像を生成する場合には、まずオブジェクト（モデル）の各頂点の頂点データ（頂点の位置座標、テクスチャ座標、色データ、法線ベクトル或いは値等）を含むオブジェクトデータ（モデルデータ）が入力され、入力されたオブジェクトデータ（モデルデータ）に含まれる頂点データに基づいて、頂点処理（頂点シェーダによるシェーディング）が行われる。なお頂点処理を行うに際して、必要に応じてポリゴンを再分割するための頂点生成処理（テッセレーション、曲面分割、ポリゴン分割）を行うようにしてもよい。頂点処理では、頂点処理プログラム（頂点シェーダプログラム、第 1 のシェーダプログラム）に従って、頂点の移動処理や、座標変換（ワールド座標変換、カメラ座標変換）、クリッピング処理、あるいは透視変換等のジオメトリ処理が行われ、その処理結果に基づいて、オブジェクトを構成する頂点群について与えられた頂点データを変更（更新、調整）する。そして、頂点処理後の頂点データに基づいてラスターライズ（走査変換）が行われ、ポリゴン（プリミティブ）の面とピクセルとが対応づけられる。そしてラスターライズに続いて、画像を構成するピクセル（表示画面を構成するフラグメント）を描画するピクセル処理（ピクセルシェーダによるシェーディング、フラグメント処理）が行われる。ピクセル処理

10

20

30

40

50

では、ピクセル処理プログラム（ピクセルシェーダプログラム、第2のシェーダプログラム）に従って、テクスチャの読出し（テクスチャマッピング）、色データの設定／変更、半透明合成、アンチエイリアス等の各種処理を行って、画像を構成するピクセルの最終的な描画色を決定し、透視変換されたオブジェクトの描画色を描画バッファ174（ピクセル単位で画像情報を記憶できるバッファ。VRAM、レンダリングターゲット）に出力（描画）する。すなわち、ピクセル処理では、画像情報（色、法線、輝度、値等）をピクセル単位で設定あるいは変更するパーピクセル処理を行う。これにより、オブジェクト空間内において仮想カメラ（所与の視点）から見える画像が生成される。なお、仮想カメラ（視点）が複数存在する場合には、それぞれの仮想カメラから見える画像を分割画像として1画面に表示できるように画像を生成することができる。

10

【0093】

なお頂点処理やピクセル処理は、シェーディング言語によって記述されたシェーダプログラムによって、ポリゴン（プリミティブ）の描画処理をプログラム可能にするハードウェア、いわゆるプログラマブルシェーダ（頂点シェーダやピクセルシェーダ）により実現される。プログラマブルシェーダでは、頂点単位の処理やピクセル単位の処理がプログラム可能になることで描画処理内容の自由度が高く、従来のハードウェアによる固定的な描画処理に比べて表現力を大幅に向上させることができる。

【0094】

そして描画部120は、オブジェクトを描画する際に、ジオメトリ処理、テクスチャマッピング、隠面消去処理、ブレンディング等を行う。

20

【0095】

ジオメトリ処理では、オブジェクトに対して、座標変換、クリッピング処理、透視投影変換、或いは光源計算等の処理が行われる。そして、ジオメトリ処理後（透視投影変換後）のオブジェクトデータ（オブジェクトの頂点の位置座標、テクスチャ座標、色データ（輝度データ）、法線ベクトル、或いは値等）は、オブジェクトデータ記憶部176に保存される。

【0096】

テクスチャマッピングは、記憶部170のテクスチャ記憶部に記憶されるテクスチャ（テクセル値）をオブジェクトにマッピングするための処理である。具体的には、オブジェクトの頂点に設定（付与）されるテクスチャ座標等を用いて記憶部170のテクスチャ記憶部からテクスチャ（色（RGB）、値などの表面プロパティ）を読み出す。そして、2次元の画像であるテクスチャをオブジェクトにマッピングする。この場合に、ピクセルとテクセルとを対応づける処理や、テクセルの補間としてバイリニア補間などを行う。

30

【0097】

隠面消去処理としては、描画ピクセルのZ値（奥行き情報）が入力されるZバッファ（奥行きバッファ）を用いたZバッファ法（奥行き比較法、Zテスト）による隠面消去処理を行うことができる。すなわちオブジェクトのプリミティブに対応する描画ピクセルを描画する際に、Zバッファに入力されるZ値を参照する。そして参照されたZバッファのZ値と、プリミティブの描画ピクセルでのZ値とを比較し、描画ピクセルでのZ値が、仮想カメラから見て手前側となるZ値（例えば小さなZ値）である場合には、その描画ピクセルの描画処理を行うとともにZバッファのZ値を新たなZ値に更新する。

40

【0098】

ブレンディング（合成）は、値（A値）に基づく半透明合成処理（通常ブレンディング、加算ブレンディング又は減算ブレンディング等）のことである。

【0099】

なお、値は、各ピクセル（テクセル、ドット）に関連づけて記憶できる情報であり、例えば色情報以外のプラスアルファの情報である。値は、マスク情報、半透明度（透明度、不透明度と等価）、バンプ情報などとして出力できる。

【0100】

音生成部130は、処理部100で行われる種々の処理の結果に基づいて音処理を行い

50

、BGM、効果音、又は音声などのゲーム音を生成し、音出力部192に出力する。

【0101】

2. 本実施形態の手法

図2は、本実施形態のゲームシステムの一例を示す。本実施形態のゲームシステムでは、オンラインゲームに参加する各ゲーム機が、インターネットを介して相互に直接通信して、データを共有することができるピア・ツー・ピア方式のゲームシステムを採用する。また、本実施形態は、オンラインゲームに参加するプレイヤーの操作対象のプレイヤーキャラクタが同一のゲーム空間（オブジェクト空間）に存在してゲームが進行されるゲームシステムである。

【0102】

つまり、本実施形態では、第1のゲーム機、第2のゲーム機の相互間において、ゲーム機を操作するプレイヤーからの操作情報（入力情報の一例）の検出結果を含むゲームデータを送受信する処理を行い、ゲーム演算を行う。

【0103】

例えば、第1のゲーム機は、第1のゲーム機のゲームデータに基づいて、第1のプレイヤーキャラクタ（第1のゲーム機を使用するプレイヤー1の操作対象のプレイヤーキャラクタ）の移動・動作演算等のゲーム演算を行い、第1のゲーム機のゲームデータを、ネットワークを介して第2のゲーム機へ送信する処理を行う。そして、第1のゲーム機は、ネットワークを介して受信した第2のゲーム機のゲームデータに基づいて、第2のプレイヤーキャラクタ（第2のゲーム機を出力する第2のプレイヤーの操作対象のプレイヤーキャラクタ）の移動・動作演算等のゲーム演算を行う。第2のゲーム機においても、第1のゲーム機と同様にゲーム演算処理を行う。

【0104】

2.1 同期処理

本実施形態は、同期処理を図るために、第1のゲーム機、第2のゲーム機それぞれが、ゲームデータを、フレーム毎に付与される共通の識別番号に対応付けて、互いに送受信することによって、ゲームを進行させる。

【0105】

すなわち、本実施形態は、第1のゲーム機、第2のゲーム機それぞれが、共通の識別番号を、自機において取得したゲームデータに対応付けて（付与して）、ゲームデータを送受信する。そして、自機のゲームデータの識別番号と、他のゲーム機のゲームデータの識別番号が一致することを条件に、自機のゲームデータと、他のゲーム機のゲームデータとに基づいてゲーム演算を行う。

【0106】

より具体的に説明すると、まず、各ゲーム機において、画像を描画するフレームレートと同じ周期で、ゲームデータを取得する。そして取得したゲームデータに識別番号に対応付ける。すなわち、描画フレームレートが60fpsのフレームレートである場合には、第1のゲーム機と第2のゲーム機との接続が確立した時点を基準に、1/60毎に取得したゲームデータに、「0」、「1」、「2」、「3」、「4」・・・と、シーケンシャルに正の整数からなる識別番号に対応付けていく。なお、同じタイミングで取得したゲームデータを用いて正確に同期処理を行うために、第1、第2のゲーム機共に、同じ描画フレームレート（例えば、60fps）に設定することが望ましい。以下の説明では、第1のゲーム機、第2のゲーム機共に、描画のフレームレートを60fpsに設定した際の説明である。

【0107】

そして、自機の第1のバッファに、識別番号に対応付けたゲームデータを入力する処理を行うと共に、識別番号に対応付けたゲームデータを、他のゲーム機に送信する処理を行う。

【0108】

なお、「接続が確立した時点」とは、第1のゲーム機においては、第2のゲーム機に対

10

20

30

40

50

する接続要求に対する確認応答を得たときであって、第2のゲーム機においても、第1のゲーム機に対する接続要求に対する確認応答を得たときである。なお、絶対時間軸に対して第1のゲームにおける「接続が確立した時点」と、ゲーム機2における「接続が確立した時点」とにおいて僅かな誤差があってもよい。

【0109】

次に、他のゲーム機から送信されたゲームデータを受信した際の処理について説明すると、自機は、受信した識別番号に対応付けられた他のゲーム機のゲームデータを、第2のバッファに入力する処理を行う。つまり、第1のゲーム機は、第2のゲーム機から送信された識別番号に対応付けられたゲームデータを、第2のバッファに入力する処理を行い、第2のゲーム機は、第1のゲーム機から送信された識別番号に対応付けられたゲームデータを第2のバッファに入力する処理を行う。

10

【0110】

また、本実施形態は、識別番号が一致していることを条件に、第1のバッファに入力されている最先のゲームデータと、第2のバッファに入力されている最先のゲームデータとを出力する処理を行う。

【0111】

そして、第1のバッファから出力したゲームデータに基づいて第1のプレイヤーキャラクターの移動・動作演算等のゲーム演算を行い、第2のバッファから出力したゲームデータに基づいて第2のプレイヤーキャラクターの移動・動作演算等のゲーム演算を行う。

【0112】

20

図3を用いて、第1のゲーム機の第1のバッファ、第2のバッファのゲームデータの入出力処理を例にとり具体的に説明する。

【0113】

まず、第1のゲーム機は、自機のゲームデータ「左キック」に、識別番号「104」を対応付けて第1のバッファに入力する処理を行う。そして、第2のゲーム機から受信した、識別番号「103」に対応づけられたゲームデータ「後退」を、第2のバッファに入力する処理を行う。そして、第1のバッファに入力されている最先の識別番号は「101」であり、第2のバッファに入力されている最先の識別番号「101」であり、互いに一致する番号であるので、第1のバッファから、識別番号「101」に対応するゲームデータ「右キック」を出力すると共に、第2のバッファから、識別番号「101」に対応するゲームデータ「操作なし」を出力する処理を行う。

30

【0114】

そして、本実施形態では、出力されたゲームデータ「右キック」に基づいて、第1のプレイヤーキャラクターを移動・動作させる演算を行い、ゲームデータ「操作なし」に基づいて、第2のプレイヤーキャラクターを移動・動作させる演算を行う。また、本実施形態では、複数の出力されたゲームデータに基づいてプレイヤーキャラクターに対して特殊な動作（例えば、投げ技等）させる演算を行うことができる。

【0115】

このように、本実施形態では、第1、第2のバッファはFIFO (First In, First Out) (先入れ先出し) によって行われる。要するに、第1、第2のバッファに、最初に入力したゲームデータから出力する。

40

【0116】

このように、本実施形態では、ネットワークを介して接続された複数のゲーム機がオンラインゲームを行う場合であっても、第1のゲーム機を操作するプレイヤー、第2のゲーム機を操作するプレイヤーが、同じタイミングで操作した操作情報に基づいて、それぞれのプレイヤーが操作する対象のプレイヤーキャラクターを移動・動作させることができ、ゲームの進行に支障なく同期を図ってゲームを進行させることができる。

【0117】

2.2 第1のバッファ、第2のバッファへの入力を制限する手法

上述したように、本実施形態は、同期処理を行うために、第1のバッファ、第2のバッ

50

ファの最も小さい識別番号が一致したゲームデータを順次出力する。しかし、通信負荷やゲーム機の処理負荷が増大することによって、ゲームデータの第1、第2バッファへの入出力が滞り、ゲームデータが次々と蓄積されてしまう場合が発生する。ゲームデータが蓄積されてしまうと、プレーヤが操作した操作情報が、ゲームに反映されるまでの時間が長くなってしまふ。つまり、プレーヤがコントローラを用いて操作情報を入力したとしても、その操作に対するゲームへのレスポンスが悪くなってしまふ。その結果、プレーヤに不快感を与えてしまふことになる。

【0118】

例えば、図4に示すように、第1のバッファには、識別番号101～106に対応付けられたゲームデータが入力されており、第2のバッファには、識別番号101～105に対応付けられたゲームデータが入力されている。かかる場合には、プレーヤが「右パンチ」の操作を行った場合には、ゲームデータ「右パンチ」が、第1のバッファに入力されてから出力されて、ゲームに反映されるまでには、識別番号101～106に対応するゲームデータの処理時間を少なくとも要することになる。

10

【0119】

このような問題を解消するために、本実施形態では、第1のバッファに入力されている蓄積量と、第2のバッファに入力されている蓄積量とが、共に所定蓄積量を超えた場合に、第1のバッファ、第2のバッファへのゲームデータの入力を制限する手法を採用している。このようにすれば、プレーヤからの操作をゲームに直ぐに反映させることができるからである。

20

【0120】

例えば、本実施形態は、所定蓄積量を「4」に設定し、第1のバッファ、第2のバッファに入力されている蓄積量が所定蓄積量「4」を超えている場合に、ゲームデータの入力を制限している。所定蓄積量を「4」と設定した理由は、プレーヤの感覚にもよるが、入力した操作がゲームに反映されるまでに、4フレーム分の時間（4/60秒）を超えると不快に感じる恐れがあるからである。

【0121】

そして、本実施形態では、第1のバッファに入力されている蓄積量と、第2のバッファに入力されている蓄積量とが、共に所定蓄積量を超えた場合に、第1、第2のバッファの両方において、これから入力される予定であるゲームデータに対応する入力制限対象の識別番号を決定する。

30

【0122】

本実施形態は、ゲームデータ入力を制限する対象の識別番号を決定する処理を、親機で行い、決定された識別番号を、親機が子機に送信している。例えば、第1のゲーム機を親機とし、第2のゲーム機を子機とした場合を具体的に説明する。

【0123】

なお、親機が、ゲームデータ入力を制限する対象の識別番号を決定することにしたのは、子機においてもゲームデータ入力を制限する対象の識別番号を決定する処理を行うと、親機と子機とにおいて互いに異なる識別番号を決定する可能性があり、入力制限対象のゲームデータが異なることになると、ゲーム進行に支障が生じる恐れがあるからである。例えば、親機が、110～113を入力制限対象の識別番号として決定し、子機が111～114を入力制限対象の識別番号として決定した場合には、親機は、子機から送信されることのない114に対応するゲームデータの受信待ち状態が続いてしまい、ゲームの進行が停止してしまい、同様に、子機においては、親機から送信されることのない110に対応するゲームデータの受信待ち状態が続き、ゲームの進行が停止してしまうからである。

40

【0124】

まず、第1のゲーム機は、描画のフレームレート（60fps）に応じて、第1、第2バッファの蓄積量を参照する。そして、第1のバッファに入力されている蓄積量と、第2のバッファに入力されている蓄積量とが、共に所定蓄積量を超えたか否かを判断し、超えている場合には、入力を制限する必要があると判断される。

50

【 0 1 2 5 】

本実施形態では、第 1 のバッファに入力されている蓄積量と、第 2 のバッファに入力されている蓄積量とが、共に所定蓄積量を超えたか否かを判断は、描画のフレームレートに応じて、バッファの入出力処理を行う直前に行う。なお、バッファの入出力の直後に判断してもよい。

【 0 1 2 6 】

例えば、図 4 の例では、第 1 のゲーム機において、識別番号「107」に対応付けられたゲームデータを入力する直前の状態であり、識別番号「101」を出力する直前の状態の第 1、第 2 のバッファの状態を示す。この状態において、本実施形態では、第 1 のゲーム機の第 1 のバッファの蓄積量は「6」であり、第 2 のバッファの蓄積量は「5」である。したがって、第 1 のバッファに入力されている蓄積量と、第 2 のバッファに入力されている蓄積量とが、所定蓄積量「4」を超えているので、ゲームデータの入力を制限する必要があると判断する。

10

【 0 1 2 7 】

そして、ゲームデータの入力を制限する必要があると判断される場合には、具体的に入力制限対象のゲームデータの識別番号を決定する。

【 0 1 2 8 】

本実施形態では、第 1、第 2 のバッファに入力する予定のゲームデータについて入力を制限する。つまり、既に第 1、第 2 のバッファに既に入力されているゲームデータに対応する識別番号は、入力制限対象の識別番号として決定しない。入力制限対象の識別番号を子機に通知する時間を考慮すると、入力制限対象の識別番号を、親機、子機で共有することができない可能性があるからである。したがって、本実施形態では、例えば、図 4 に示すように、既に、第 1、第 2 のバッファに入力されていない「107」以降の識別番号に対応するゲームデータの入力を制限するようにする。

20

【 0 1 2 9 】

また、第 1、第 2 のバッファの双方のゲームデータを制限する理由は、一方のバッファのみについてゲームデータの入力を制限しようとする、他方のバッファはゲームデータが順次入力されることになり、識別番号の一致が図れずにゲームデータの出力が滞ることになる。したがって、本実施形態では、ゲームの進行を図るために、第 1、第 2 の双方のバッファについてゲームデータの入力を制限している。

30

【 0 1 3 0 】

さらに、本実施形態では、第 1 のバッファ、第 2 のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量よりも少ない量のゲームデータの入力を制限するように、入力制限対象の識別番号を決定する。例えば、第 1、第 2 のバッファは、蓄積量が所定蓄積量「4」を超えていると判断されているので、第 1、第 2 のバッファの蓄積量よりも確実に少ない量のゲームデータ量「4」の入力を制限する。理由は、既に入力されているバッファの蓄積量以上の量のゲームデータの入力を制限すると、逆に、バッファ入力処理待ち状態が続いてしまい、結果的にゲームが進行しなくなるからである。

【 0 1 3 1 】

次に、入力予定のゲームデータに対応する識別番号「107」、「108」、「109」、「110」を、入力制限対象の識別番号として決定し、図 5 を用いて、第 1 のゲーム機における第 1 のバッファ、及び第 2 のバッファへの入力処理について 1 / 60 毎に時間軸に沿って説明する。

40

【 0 1 3 2 】

まず、T1 時点では、識別番号「107」は入力を制限されているので、識別番号「107」のゲームデータの第 1 のバッファへの入力を制限する。また、T1 時点に、ゲーム機 2 から識別番号「106」のゲームデータを受信した場合には、識別番号「106」は入力制限対象ではないので、第 2 のバッファに入力する。

【 0 1 3 3 】

次に、T2 時点では、識別番号「108」は入力を制限されているので、識別番号「1

50

08」のゲームデータの第1のバッファへの入力を制限する。また、T2時点に、ゲーム機2から識別番号「107」のゲームデータを受信した場合には、識別番号「107」は入力を制限されているので、識別番号「107」のゲームデータの第2のバッファへの入力を制限する。

【0134】

同様に、T3時点では、識別番号「109」のゲームデータの第1のバッファへの入力を制限し、ゲーム機2から識別番号「108」のゲームデータを受信した場合には、識別番号「108」のゲームデータの第2のバッファへの入力を制限する。

【0135】

同様に、T4時点では、識別番号「110」のゲームデータの第1のバッファへの入力を制限し、ゲーム機2から識別番号「109」のゲームデータを受信した場合には、識別番号「109」のゲームデータの第2のバッファへの入力を制限する。

【0136】

次に、T5時点では、識別番号「111」は入力を制限されていないので、識別番号「111」のゲームデータを第1のバッファへ入力する処理を行う。また、T5時点に、ゲーム機2から識別番号「110」のゲームデータを受信した場合には、識別番号「110」は入力を制限されているので、識別番号「110」のゲームデータの第2のバッファへの入力を制限する。

【0137】

このように、本実施形態では、第1のバッファ、第2のバッファへの入力を制限することによって、第1のバッファ、第2のバッファの蓄積量を少なくすることができる。その結果、第1、第2のバッファに入力されたゲームデータをゲームに反映させるまでの時間を短縮させることができ、操作のレスポンスを改善することができる。つまり、プレイヤーはオンラインゲームにおいても、レスポンスが遅いことによるストレスを感じることなく快適にゲームを行うことができる。

【0138】

なお、親機である第1のゲーム機は、図6に示すように、ゲームデータ入力を制限する対象の識別番号を子機である第2のゲーム機に送信するようにする。例えば、第1のゲーム機にフレームレートに応じて周期的に送信するパケットのペイロードに、入力制限対象の識別番号「107」、「108」、「109」、「110」、を含むようにパケットを生成し、生成したパケットを、第2のゲーム機に送信する。

【0139】

なお、第1のゲーム機において入力を制限されているゲームデータは、第2のゲーム機へ送信してもよいし、送信しなくてもよい。仮に、第2のゲーム機にゲームデータを送信したとしても、第2のゲーム機側で、入力制限対象の識別情報であると判断され、バッファへの入力が制限されるからである。

【0140】

つまり、第2のゲーム機においては、第1のゲーム機で入力を制限したように、受信したパケットに含まれる入力制限対象の識別番号を取得し、入力制限対象の識別番号に対応する(第2のゲーム機の)ゲームデータの第1のバッファへの入力を制限し、入力制限対象の識別番号に対応する(受信した第1のゲーム機の)ゲームデータの第2のバッファへの入力を制限する処理を行う。

【0141】

なお、本実施形態では、これから入力される予定の識別番号「107」、「108」、「109」、「110」に対応するゲームデータの入力を制限する場合を例にとり説明したが、第1のゲーム機と第2のゲーム機との入力制限対象の識別番号の送受信期間を考慮して、例えば、所定期間先、(例えば、0.5秒先、1秒分先)のこれから入力される予定の識別番号を、入力制限対象の識別番号として決定してもよい。例えば、上述の例で説明した識別番号「107」、「108」、「109」、「110」に変えて、識別番号「167」、「168」、「169」、「170」を、入力を制限する対象の識別番号とし

て決定してもよい。

【 0 1 4 2 】

また、本実施形態は、特定期間を検出し、特定期間中のゲームデータに対応する識別番号を、入力制限対象の識別番号として決定し、第 1、第 2 のバッファへの入力を制限してもよい。このようにすれば、プレーヤに違和感なくゲームデータの入力を制限することができるからである。

【 0 1 4 3 】

ここで、特定期間とは、プレーヤからの操作入力を無効にする期間のことをいう。つまり、特定期間とは、入力されたプレーヤからの操作が、ゲームに反映されない期間のことをいう。

10

【 0 1 4 4 】

特定期間の検出は、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタに設定される入力情報フラグを参照することによって検出することができる。入力情報フラグの値は、プレーヤキャラクタが動作している期間を真に設定し、動作していない期間を偽としてフレーム単位で更新される。

【 0 1 4 5 】

例えば、入力情報フラグの初期値を真に設定する。そして、第 1 のプレーヤからの「右パンチ」の入力情報（ゲームデータ）に基づいて、第 1 のプレーヤキャラクタに「右パンチ」の動作をさせると判断すると、第 1 のプレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを偽に設定する。そして、「右パンチ」の動作期間（10 フレーム分の期間）終了後に入力情報フラグを真に設定する。また、第 1 のプレーヤキャラクタと第 2 のプレーヤキャラクタとがヒットし、第 2 のプレーヤキャラクタが「右パンチ攻撃を受ける動作」を行うと判断すると、第 2 のプレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを偽に設定する。そして、「右パンチ攻撃を受ける動作」をさせる期間（例えば、10 フレーム分の期間）終了後において、第 2 のプレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを真に設定する。

20

【 0 1 4 6 】

そして、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタに設定された入力情報フラグに基づいて、特定期間を検出する。例えば、フレーム毎に、各プレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを参照し、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタの入力情報フラグの少なくとも一方が真である状況から、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタの入力情報フラグが共に偽になったフレームを、特定期間の開始フレームとして決定する。そして、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタの入力情報フラグの少なくとも一方が真に変化した後、再度、第 1、第 2 のプレーヤキャラクタの入力情報フラグが共に偽になったフレームを、特定期間の開始フレームとして決定する。

30

【 0 1 4 7 】

本実施形態では、予め、プレーヤキャラクタの動作内容（例えば、「右パンチ」、「投げ技」）に対応づけて、動作させるフレーム数を決定している。したがって、特定期間の開始フレームが決定されると動作内容に応じて、特定期間のフレーム数を把握することができ、特定期間中のゲームデータに対応する識別番号を、入力制限対象の識別番号として決定し、第 1、第 2 のバッファへの入力を制限する。

40

【 0 1 4 8 】

例えば、第 1 のバッファから出力されたゲームデータに基づいて、「右パンチ」の動作を行う場合における第 1 のバッファの状態を、図 7（A）を用いて詳細に説明する。

【 0 1 4 9 】

例えば、10 フレームかけて「右パンチ」の動作を行う期間のうちの 8 フレーム分の期間（T1～T8 時点）において第 1 のバッファから出力される識別番号 101～108 それぞれに対応するゲームデータは、ゲーム演算に用いられずに、「右パンチ」の動作がゲームに反映される。要するに、識別番号 101 ゲームデータが「右キック」である場合には、「右キック」の内容はゲームに反映されず、無視される。また、T1～T8 時点において第 1 のバッファに入力される識別番号 107～114 に対応するゲームデータは、第

50

1のバッファから出力された場合に、ゲーム演算に用いられない。

【0150】

このように、図7(A)の第1のバッファは、無駄なゲームデータが入出力されている。そこで、本実施形態は、第1のプレイヤーキャラクタに対して「右パンチ」の動作を行う動作期間、第1のプレイヤーキャラクタが第2のプレイヤーキャラクタにヒットし、第2のプレイヤーキャラクタに対して「右パンチの攻撃を受ける」動作が行われる動作期間の双方のプレイヤーからの操作入力を無効にする特定期間を検出して、特定期間にゲームデータのバッファへの入力を制限する手法を採用している。

【0151】

図7(B)を用いて、特定期間(T1~T8時点)にゲームデータの入力を制限する手法について、第1のバッファの状態について、詳細に説明する。

10

【0152】

まず、特定期間中において、第1、第2のバッファの蓄積量よりも少ない量4(4フレーム分)のゲームデータについて入力を制限する。例えば、識別番号107~110それぞれに対応するゲームデータについて、第1のバッファへの入力を制限する。

【0153】

このようにすれば、識別番号107~110それぞれに対応するゲームデータの無駄な入出力を回避しつつ、プレイヤーに違和感を与えることなくゲームデータの蓄積量を抑えることができる。つまり、操作のレスポンスを改善することができる。なお、第2のバッファにおいても、識別番号107~110それぞれに対応するゲームデータの入力を制限する。

20

【0154】

要するに、本実施形態では、図8に示すように、第1のバッファから出力されたゲームデータに基づいて、第1のプレイヤーキャラクタに対して「右パンチ」の動作を行わせる期間と、第1のプレイヤーキャラクタと第2のプレイヤーキャラクタ「右パンチ」のヒットがあると判断された場合に、第2のプレイヤーキャラクタに対して「右パンチの攻撃を受ける」動作を行わせる期間とが重複する期間が特定期間として検出され、特定期間中に、第1、第2のバッファの蓄積量よりも少ない量のゲームデータについて入力を制限している。

【0155】

なお、本実施形態では、第1のバッファ、第2のバッファから出力されたゲームデータに基づく演算結果によって、特定のイベントを発動させる場合には、特定イベントの発動させる期間を、特定期間として検出してもよい。例えば、格闘ゲームの場合には、プレイヤーからの特定の操作情報(例えば、「必殺技」を行う操作情報)に基づいて、予め用意された特定のプログラムの実行等によって特定のイベントを行う場合には、特定のプログラムの実行が開始してから終了するまでの期間を特定期間として検出してもよい。例えば、予め用意された動画像を表示させる等の特定のプログラムの実行が開始された場合に、第1、第2のプレイヤーキャラクタに対応する入力情報フラグを偽に設定し、特定プログラムの実行が終了された場合には、第1、第2のプレイヤーキャラクタに対応する入力情報フラグを真に設定する。そして、第1、第2のプレイヤーキャラクタの入力情報フラグの少なくとも一方が真である状況から、第1、第2のプレイヤーキャラクタの入力情報フラグが共に偽になったフレームを、特定期間の開始フレームとして決定し、特定期間中のゲームデータに対応する識別番号を、入力制限対象の識別番号として決定し、第1、第2のバッファへの入力を制限する。

30

40

【0156】

また、格闘ゲームの場合には、第1のプレイヤーキャラクタと第2のプレイヤーキャラクタとの対戦が開始するまでの時期を、特定期間として検出してもよい。例えば、プレイヤーキャラクタの登場シーンから、対戦開始シーン(ゲーム直前)までの期間を特定期間としてよい。対戦を行う前なので、プレイヤーからの操作情報が反映されなくても問題はないからである。

【0157】

50

例えば、プレーヤキャラクタの登場シーンの最初の画像を生成するフレームにおいて、第1、第2のプレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを偽に設定し、対戦開始の画像を生成するフレームにおいて、第1、第2のプレーヤキャラクタに対応する入力情報フラグを真に設定する。そして、第1、第2のプレーヤキャラクタの入力情報フラグの少なくとも一方が真である状況から、第1、第2のプレーヤキャラクタの入力情報フラグが共に偽になったフレームを、特定期間の開始フレームとして決定し、特定期間中のゲームデータに対応する識別番号を、入力制限対象の識別番号として決定し、第1、第2のバッファへの入力を制限する。

【0158】

2.3 ゲームデータの送信を停止すると共に、第1のバッファへの入力を制限する手法

10

上述したように、本実施形態は、第1のバッファに入力されている蓄積量、第2のバッファに入力されている蓄積量が、共に所定量を超えた場合には、第1のバッファ、第2のバッファのゲームデータの入力を制限する手法を採用している。

【0159】

しかし、本実施形態は、各ゲーム機は、処理負荷が高まること、通信負荷が高くなることが原因となり、遅延が生じてしまう場合がある。その結果、第1のバッファよりも第2のバッファのゲームデータ入力が遅延してしまい、第1のバッファと第2のバッファとにおいて、ゲームデータの蓄積量の差が発生してしまうことがある。

【0160】

20

そして、第1、第2のバッファのいずれかの蓄積量が所定蓄積量以下である限り、ゲームデータの入力を制限することができない。そのため、操作のレスポンスが改善されない場合が生じてしまう。例えば、自機のゲームデータを入力する第1のバッファの蓄積量が12ある場合に、他のゲーム機のゲームデータを入力する第2のバッファの蓄積量が2である場合には、自機を使用しているプレーヤの操作を直ぐに反映させることができない。つまり、第2のバッファの蓄積量が所定蓄積量を超えていないので、第1、第2のバッファへのゲームデータの入力を制限することはできない。

【0161】

仮に、第2のバッファの蓄積量が所定蓄積量を超えていないのに、ゲームデータの入力を制限しようとする、第2のバッファへのゲームデータの入力待ち状態が続き、ゲームを進行させることができない問題が発生してしまう。

30

【0162】

そこで、本実施形態では、上述した問題を解消するために、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が、第2のバッファのゲームデータの蓄積量よりも多く、第1、第2の蓄積量の差分量が所定差分量以上である場合には、第1、第2のバッファの双方の蓄積量が所定蓄積量を超えるまで、自機のゲームデータを第2のゲーム機へ送信することを制限すると共に、第1のバッファへの入力を制限する手法を採用している。例えば、本実施形態では、所定差分量を「10」として設定している。所定差分量を「10」と設定したのは、一般的に、差分量が10以上あると、ゲームの進行に支障が生じる可能性が高いからである。

40

【0163】

図9を用いて具体的に説明すると、自機である第1のゲーム機において、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が「12」であり、第2のバッファのゲームデータの蓄積量が「2」である場合には、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が、第2のバッファのゲームデータの蓄積量よりも所定差分量「10」以上多いと判断されるので、自機のゲームデータは、識別番号を対応付けないで第2のゲーム機へ送信することを制限すると共に、第1のバッファへの入力を制限する。なお、識別番号を対応付けない理由は、第1のバッファが、第2のバッファよりも所定差分量多い場合には、第1のゲーム機と、第2のゲーム機間において、同一識別番号をゲームデータに割り当てるタイミングにズレが生じている可能性が高いからである。つまり、自機の方が他のゲーム機よりも、識別番号を早くゲ

50

ームデータに対応付けしている可能性が高いので、自機のゲームデータに識別番号に対応付けずに、ゲームデータの入力を制限することによって、ゲーム機間において、識別番号に対応付けするタイミングを合わせることができる。

【0164】

一方、第1のゲーム機は、他のゲーム機である第2のゲーム機から受信した識別番号「103」に対応付けられた第2のゲーム機のゲームデータを、第2のバッファに入力する処理を行う。このように、第1のバッファのゲームデータへの入力を制限している期間に、第2のゲーム機から受信したゲームデータを第2のバッファへ入力することによって、双方のバッファのゲームデータの蓄積量の差分を減らすようにしている。

【0165】

次に、図10を用いて、第1、第2のバッファの双方の蓄積量が所定蓄積量「4」を超えるまでの、第1のバッファ、第2のバッファの状態を、描画フレームレートに応じた時間軸に基づき変化する様子を具体的に説明する。

【0166】

まず、T1時点において、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が「12」であり、第2のバッファのゲームデータの蓄積量が「2」であり、共に所定蓄積量「4」を超えていないので、自機のゲームデータに識別番号「113」に対応付けずに、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限する。一方、他のゲーム機から識別番号「103」に対応するゲームデータを受信したので、第2のバッファにゲームデータを入力する。

【0167】

そして、T2時点において、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が「11」であり、第2のバッファのゲームデータの蓄積量が「2」であり、共に所定蓄積量「4」を超えていないので、自機のゲームデータに識別番号「113」に対応付けずに、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限する。一方、他のゲーム機から識別番号「104」に対応するゲームデータを受信したので、第2のバッファにゲームデータを入力する。

【0168】

そして、T3時点において、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が「10」であり、第2のバッファのゲームデータの蓄積量が「2」であり、共に所定蓄積量「4」を超えていないので、自機のゲームデータに識別番号「113」に対応付けずに、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限する。一方、他のゲーム機から識別番号「105」、「106」、「107」に対応するゲームデータを受信したので、第2のバッファにゲームデータを入力する。

【0169】

そして、T4時点において、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が「9」であり、第2のバッファのゲームデータの蓄積量が「4」であり、共に所定蓄積量「4」を超えていないので、自機のゲームデータに識別番号「113」に対応付けずに、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限する。一方、他のゲーム機から識別番号「108」、「109」に対応するゲームデータを受信したので、第2のバッファにゲームデータを入力する。

【0170】

そして、T5時点において、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が「8」であり、第2のバッファのゲームデータの蓄積量が「5」であり、共に所定蓄積量「4」を超えているので、自機のゲームデータに識別番号「113」に対応付けて、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限する。一方、他のゲーム機から識別番号「110」、「111」に対応するゲームデータを受信したので、第2のバッファにゲームデータを入力する。

【0171】

このように、本実施形態では、第1、第2のバッファの蓄積量が、共に所定蓄積量を超えた場合には、上述したように、第1、第2のバッファのゲームデータの入力を制限することができる。例えば、T5の時点で、第1、第2のバッファの蓄積量が、共に所定蓄積量を超えているので、識別番号「113～117」に対応するゲームデータに

10

20

30

40

50

ついて、第1、第2のバッファへの入力を制限するようにしてもよい。その結果、プレイヤーからの操作入力を早期に改善することができる。

【0172】

また、本実施形態では、上記で説明した「特定期間」に、自機のゲームデータを第2のゲーム機へ送信することを制限すると共に、第1のバッファへの入力を制限するようにしてもよい。つまり、本実施形態は、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が、第2のバッファのゲームデータの蓄積量よりも多く、第1、第2のバッファのゲームデータの蓄積量の差分量が所定差分量以上であると判断された場合には、特定期間中に、第1、第2のバッファの双方の蓄積量が所定蓄積量を超えるまで、自機のゲームデータを第2のゲーム機へ送信することを制限すると共に、第1のバッファへの入力を制限するようにしてもよい。プレイヤーからの操作がゲームに反映されない期間に、ゲームデータの入力を制限するようにすれば、プレイヤーに違和感を与えないように、自機のゲームデータを第2のゲーム機へ送信することを制限すると共に、第1のバッファへの入力を制限することができるからである。

10

【0173】

また、本実施形態では、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が、第2のバッファのゲームデータの蓄積量よりも多く、第1、第2のバッファのゲームデータの蓄積量の差分量が所定差分量以上である場合には、第1のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量と、第2のバッファに入力されているゲームデータの蓄積量との差分量が適正差分量に達するまで、ゲームデータに識別情報に対応付けずにゲームデータの送信を停止すると共に、第1のバッファへの入力を制限してもよい。

20

【0174】

上述したように、第1、第2のバッファ間においてゲームデータの蓄積量との差が生じることは、第1のゲーム機と、第2のゲーム機間において、同一識別番号をゲームデータに割り当てるタイミングにズレが生じている可能性が高く、第1、第2のバッファのゲームデータの蓄積量の調整を図る必要があるからである。例えば、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が「12」であり、第2のバッファのゲームデータの蓄積量が「2」である場合には、プレイヤーの操作がゲームに反映されるまで、第1のバッファのゲームデータの蓄積量「12」分の時間（例えば12/60秒）を要することになり、操作のレスポンスが悪いからである。

30

【0175】

次に、適正差分量を「4」として設定した場合における例を図11を用いて説明する。図11は、第1、第2のバッファの双方の蓄積量が適正差分量「4」に達するまでの、第1のバッファ、第2のバッファの状態を、描画フレームレートに応じた時間軸に基づき変化の様子を示している。

【0176】

まず、T1時点において、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が「12」であり、第2のバッファのゲームデータの蓄積量が「2」であり、差分量が「10」であり、適正差分量「4」に達していないので、自機のゲームデータに識別番号「113」を対応付けずに、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限する。一方、他のゲーム機から識別番号「103」に対応するゲームデータを受信したので、第2のバッファにゲームデータを入力する。

40

【0177】

また、T2～T6時点においても、同様に、第1のバッファのゲームデータの蓄積量と、第2のバッファのゲームデータの蓄積量との差分量が、適正差分量「4」に達しないので、自機のゲームデータに識別番号「113」を対応付けずに、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限し、他のゲーム機から受信したゲームデータを第2のバッファに入力する。

【0178】

そして、T7時点において、第1のバッファのゲームデータの蓄積量と、第2のバッフ

50

アのゲームデータの蓄積量との差分量が、適正差分量「4」に達することになり、自機のゲームデータに識別番号「113」を対応付けて第1のバッファへのゲームデータの入力し、他のゲーム機から受信したゲームデータを第2のバッファに入力する。

【0179】

以上のように、第1のバッファのゲームデータの蓄積量と、第2のバッファのゲームデータの蓄積量との差分量が、適正差分量に達するまで、ゲームデータに識別情報に対応付けずにゲームデータの送信を停止すると共に、第1のバッファへの入力を制限することによって、第1のバッファの蓄積量を減らすことができ、その結果、プレーヤからの操作のレスポンスを改善することができる。

【0180】

10

なお、本実施形態は、特定期間中に、ゲームデータに識別情報に対応付けずにゲームデータの送信を停止すると共に、第1のバッファへの入力を制限するようにしてもよい。このようにすれば、プレーヤに察知されずに、ゲームデータの入力制限を行うことができる。つまり、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が、第2のバッファのゲームデータの蓄積量よりも所定差分量以上であると判断された場合には、特定期間中に、第1のバッファのゲームデータの蓄積量と、第2のバッファのゲームデータの蓄積量との差分量が、適正差分量に達するまで、ゲームデータに識別情報に対応付けずにゲームデータの送信を停止すると共に、第1のバッファへの入力を制限するようにしてもよい。

【0181】

上述したゲームデータの送信を停止すると共に、第1のバッファへの入力を制限する手法は、本実施形態では、親機、子機にかかわらず、全てのゲーム機において適用する。このようにすれば、一つのゲーム機に処理負荷を集中させることがなく、処理負荷を分散させて効率よくゲームを進行させることができる。

20

【0182】

3. 本実施形態の処理の流れ

(1) 図12は、第1のバッファ及び第2のバッファへの入力を制限する手法のタイミングチャートの一例を示す。

【0183】

まず、親機である第1のゲーム機において、第1のバッファの蓄積量と、第2のバッファの蓄積量とが所定蓄積量を超えていると判断される。そして、特定期間であると判断すると、特定期間中に入力される予定の入力制限対象のゲームデータの識別番号を決定する。例えば、識別番号107～110を入力制限対象の識別番号として決定する。そして、決定した入力制限対象の識別番号(107～110)を、子機である第2のゲーム機に送信する処理を行う。

30

【0184】

そして、第1のゲーム機、第2のゲーム機それぞれは、識別番号107～110に対応するゲームデータの第1のバッファへの入力制限を行うと共に、受信した識別番号107～110に対応するゲームデータの第2のバッファへの入力制限を行う。

【0185】

(2) 図13は、第1のゲーム機において、ゲームデータの送信を停止すると共に、第1のバッファへの入力を制限する手法のタイミングチャートを示す。

40

【0186】

まず、第1のゲーム機において、第1のバッファのゲームデータの蓄積量が、第2のバッファの蓄積量よりも所定差分量多いと判断する。そして、特定期間を検出し、第1のゲーム機は、自機のゲームデータについて第2のゲーム機に対するゲームデータの送信を停止すると共に、第1のバッファへのゲームデータの入力を制限する処理を行う。

【図面の簡単な説明】

【0187】

【図1】本実施形態のゲーム機の機能ブロック図。

【図2】本実施形態のネットワーク図。

50

【図 3】同期処理の説明図。

【図 4】第 1、第 2 のバッファのゲームデータの蓄積量の説明図。

【図 5】第 1、第 2 のバッファへのゲームデータの入力制限を行う説明図。

【図 6】入力制限対象の識別番号を送信する説明図。

【図 7】図 7 (A) (B) は、バッファへのゲームデータの入力制限を行う説明図。

【図 8】特定期間の説明図。

【図 9】ゲームデータの差分量を説明する説明図。

【図 10】第 1、第 2 のバッファへのゲームデータの入力制限を行う説明図。

【図 11】第 1、第 2 のバッファへのゲームデータの入力制限を行う説明図。

【図 12】第 1、第 2 のバッファへのゲームデータの入力制限を行うタイミングチャート 10

。【図 13】第 1 のバッファへのゲームデータの入力制限を行い、送信停止を行うタイミングチャート。

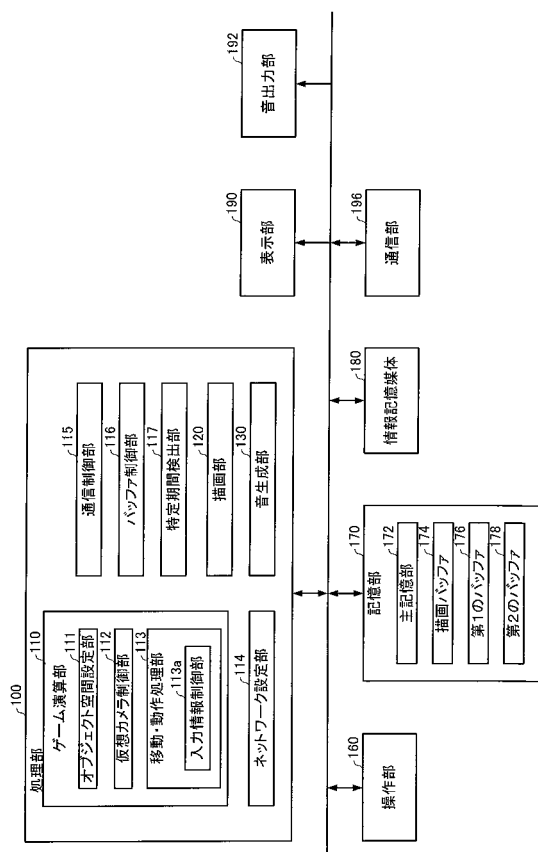
【符号の説明】

【 0 1 8 8 】

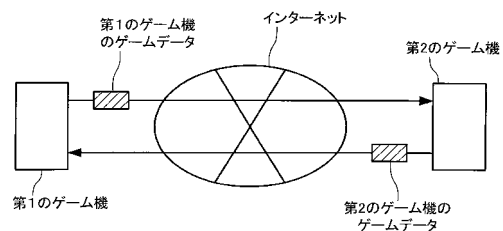
1 0 0 処理部、1 1 0 ゲーム演算部、1 1 1、オブジェクト空間設定部、
1 1 2 仮想カメラ制御部、1 1 3 移動・動作処理部、1 1 3 a 入力情報制御部、
1 1 4 ネットワーク部、1 1 5 通信制御部、
1 1 6 バッファ制御部、1 1 7 特定期間検出部、
1 2 0 描画部、1 3 0 音生成部、
1 6 0 操作部、1 7 0 記憶部、1 7 2 主記憶部、1 7 4 描画バッファ、
1 7 6 第 1 のバッファ、1 7 8 第 2 のバッファ、
1 8 0 情報記憶媒体、1 9 0 表示部、1 9 2 音出力部、1 9 6 通信部

20

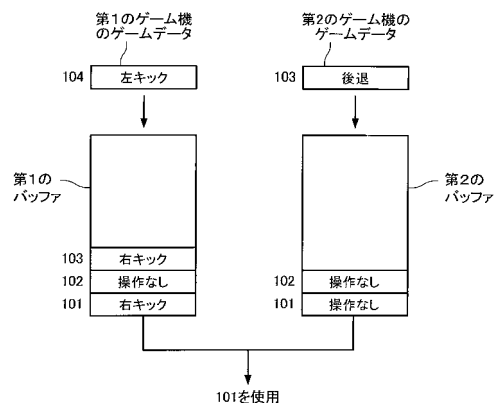
【図 1】



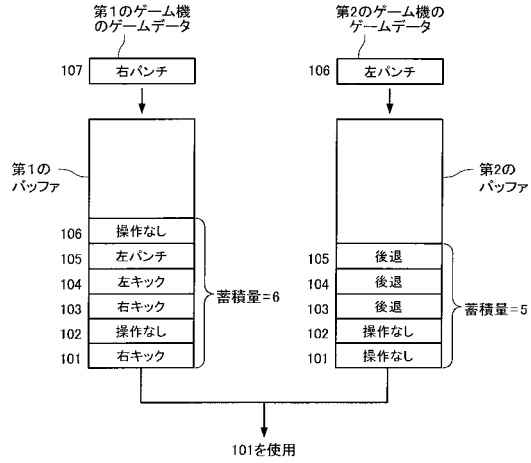
【図 2】



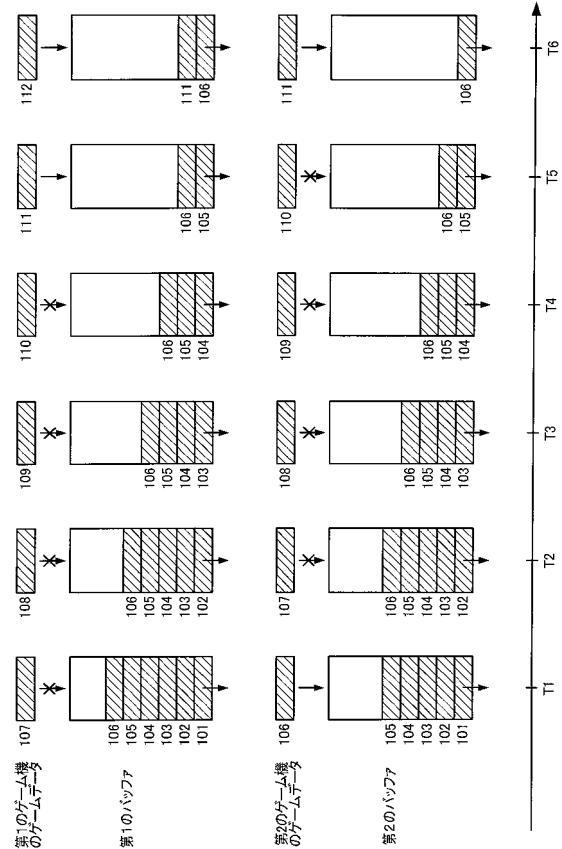
【図 3】



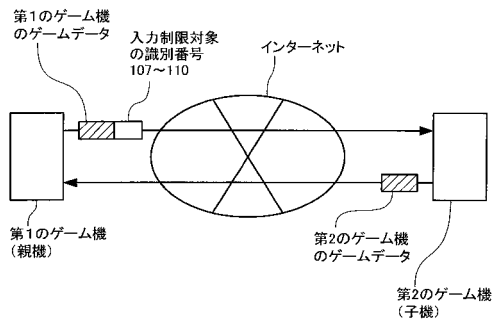
【図4】



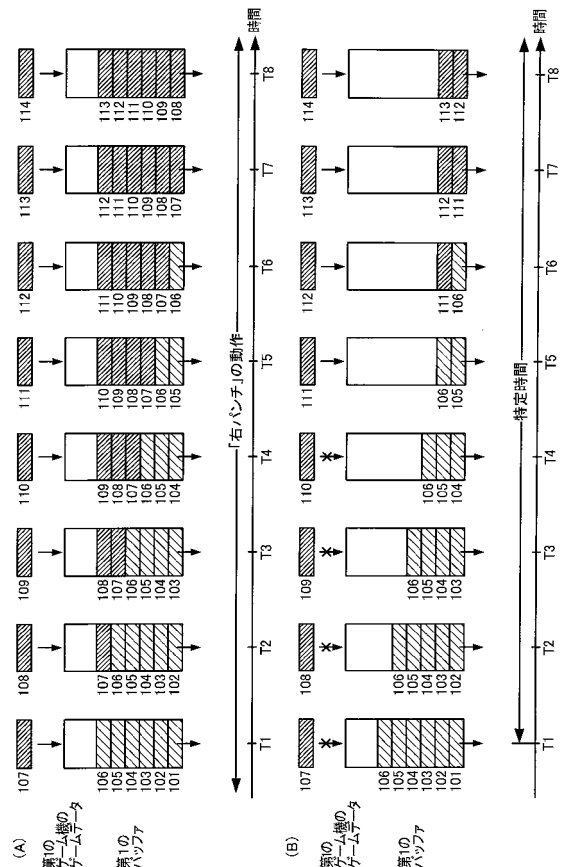
【図5】



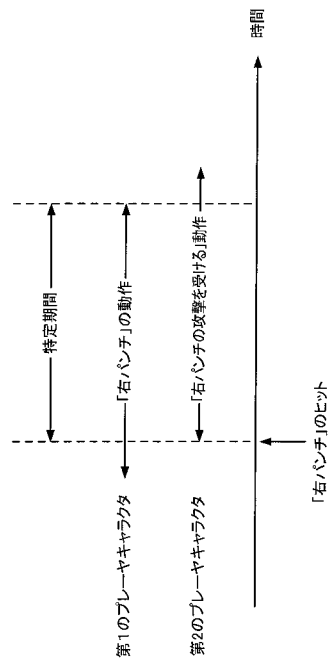
【図6】



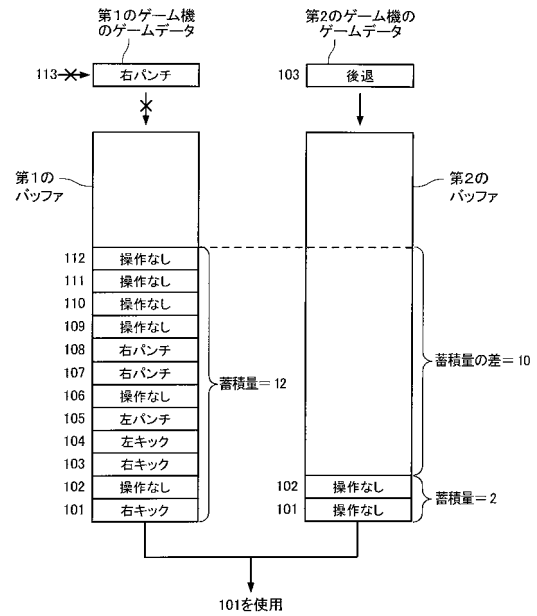
【図7】



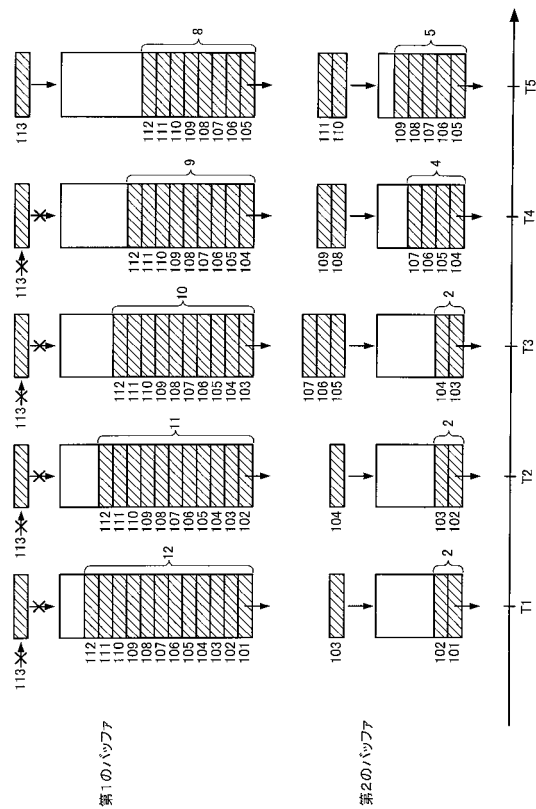
【図 8】



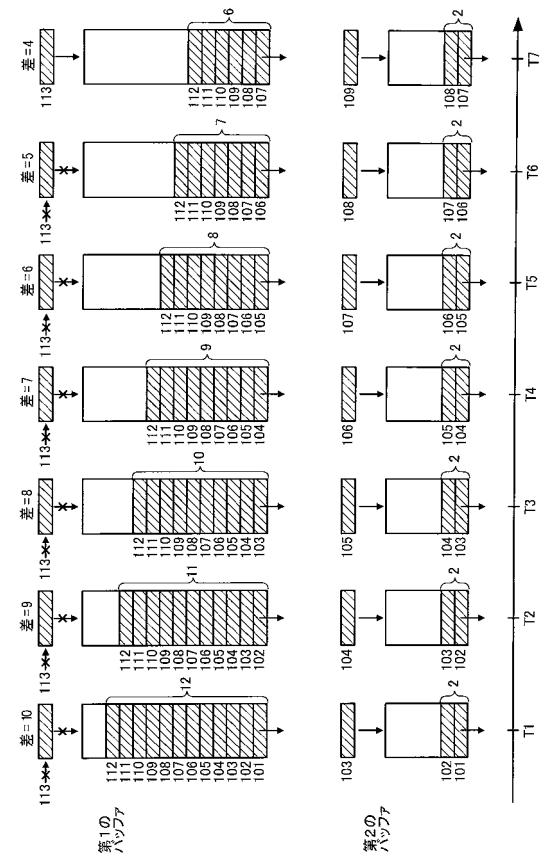
【図 9】



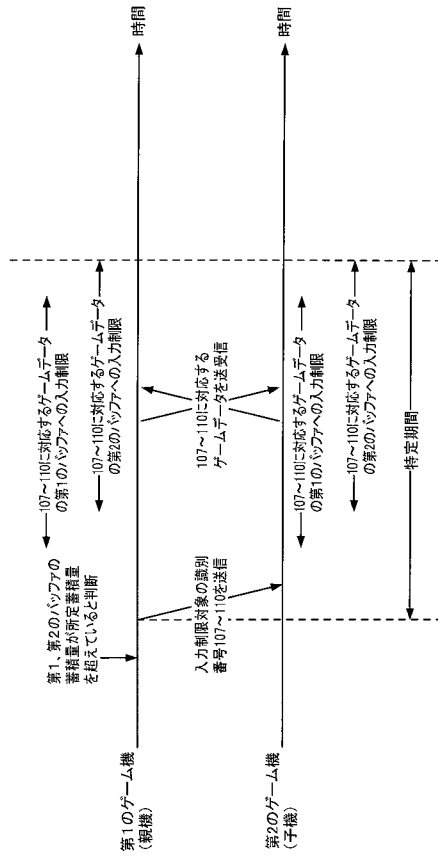
【図 10】



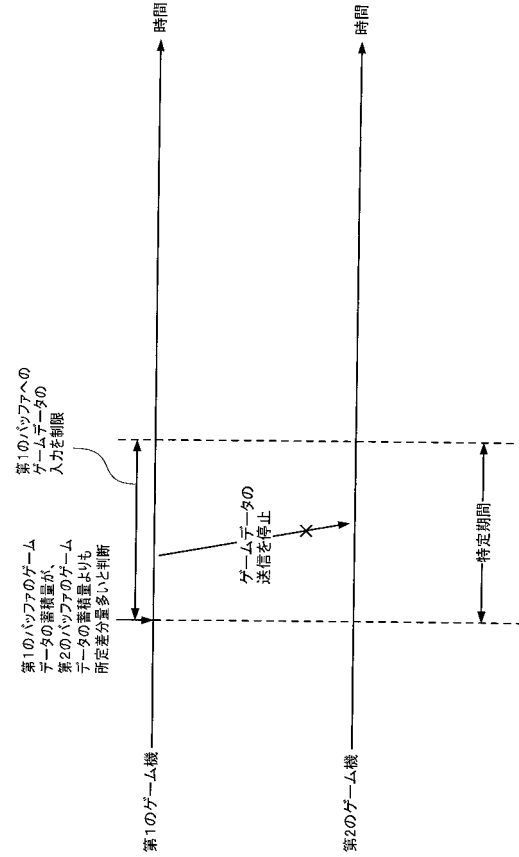
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 木村 隆一

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 7 1 1 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 8 6 7 8 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 4 7 2 5 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 3 F 1 3 / 0 0 - 1 3 / 1 2