(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年9月16日(16.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/181897 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/865 (2013.01) *G06F 13/34* (2006.01)
G06F 13/28 (2006.01) *G06F 13/362* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/001753

(22) 国際出願日： 2021年1月20日(20.01.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2020-041071 2020年3月10日(10.03.2020) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 中谷 好博 (**NAKATANI, Yoshihiro**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

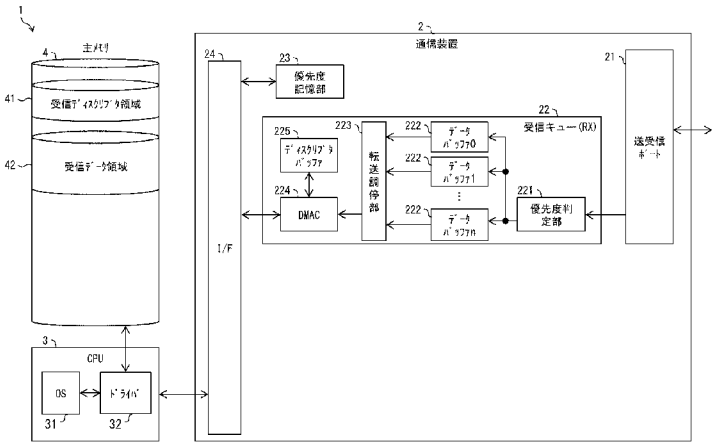
(74) 代理人: 村上 尚 (**MURAKAMI, Takashi**); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル４Ｆ Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** COMMUNICATION DEVICE, \METHOD FOR CONTROLLING COMMUNICATION DEVICE, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称： 通信装置、通信装置の制御方法、および集積回路

図 1



2 Communication device
4 Main memory
21 Transmission/reception port
22 Reception queue (RX)
23 Priority storage unit
24 Interface
32 Driver
41 Reception descriptor area
42 Reception data area
221 Priority judgment unit
222 Data buffer
223 Transfer arbitration unit
225 Descriptor buffer

(57) **Abstract:** The present invention performs a process for allocating priority in a communication device using hardware and realizes low-delay communication. A communication device (2) is provided with a reception queue (22). The reception queue is provided with: a DMAC (224) for transferring reception data, which has been received from a network and stored in a data buffer (222), to a main memory (4); and a transfer arbitration unit (223) that, when the data buffer receives reception data having a second priority higher than a first priority while the DMAC is transferring reception data having

WO 2021/181897 A1

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

the first priority, interrupts the transfer of reception data having the first priority and starts the transfer of reception data having the second priority.

(57) 要約：通信装置の優先度の振分処理をハードウェアで行い、低遅延な通信を実現する。通信装置（２）は、受信キュー（２２）を備える。受信キューは、ネットワークから受信されデータバッファ（２２２）に格納されている受信データを主メモリ（４）に転送するＤＭＡＣ（２２４）と、ＤＭＡＣが第１優先度の受信データを転送しているときに、データバッファが第１優先度より優先度が高い第２優先度の受信データを受信すると、第１優先度の受信データの転送を中止させ、第２優先度の受信データの転送を開始させる転送調停部（２２３）と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 通信装置、通信装置の制御方法、および集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、処理順を優先度順にする通信装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、産業用制御装置に用いられる通信手段は多数あり、ＥｔｈｅｒＣＡＴ（登録商標）などが多く用いられてきている。データ容量の増加またはリアルタイム性の向上の為に、Ｇｉｇａｂｐｓに対応したＥｔｈｅｒＣＡＴＧへの対応または、Ｔｉｍｅ　Ｓｅｎｓｉｔｉｖｅ　Ｎｅｔｗｏｒｋ（以下、ＴＳＮ）への対応が求められている。更に、一定周期での制御データの通信と、不定期での情報データの通信とが混在した通信規格が求められている。

[0003] 制御データは低遅延、小ジッターである必要があり、大容量の情報データよりも、制御データは高優先に通信を行う必要がある。この通信を実現するため、受信データの処理順を、入れ替える処理が従来技術として知られている。

[0004] 特許文献１に、受信データ内のフィールド情報に基づき、受信データを複数あるデータバッファに振り分ける技術が開示されている。また、特許文献２に、パケットを分析し、遅延を許容可能なものかどうかでパケットを振り分けることで、優先度を考慮したパケット処理装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報特開２００７－２４３３８２号公報
特許文献2：日本国公開特許公報特開２０１６－０４６６６９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述のような従来技術は、開始された低優先度のデータの

受信処理によって、高優先度のデータの受信処理が遅延する課題がある。産業用制御装置のように、リアルタイム性が必要なシステムでは、軽微な遅延またはタイミングのずれであっても無い方が好ましい。

[0007] 本発明の一様態は、優先度順に受信データの転送順を調停でき、かつ高優先度の受信データに関しては、低遅延の転送処理を可能にすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一様態に係る通信装置は、受信キューを備え、１つの前記受信キューは、ネットワークから受信した受信データの優先度を判定する優先度判定部と、前記受信データを格納するバッファと、前記バッファに格納されている前記受信データを主メモリに転送する転送部と、前記転送部が第１優先度の受信データを前記主メモリに転送しているときに、前記バッファが前記第１優先度より優先度が高い第２優先度の受信データを受信すると、前記転送部に前記第１優先度の受信データの転送を中止させ、前記第２優先度の受信データの前記主メモリへの転送を開始させる転送調停部と、を備える。

[0009] 本発明の一様態に係る通信装置の制御方法は、ネットワークから受信した受信データを格納するバッファを有する受信キューを備える通信装置の制御方法であって、前記受信データの優先度を判定する優先度判定ステップと、前記バッファに格納されている前記受信データを主メモリに転送する転送ステップと、第１優先度の受信データを前記主メモリに転送しているときに、前記バッファが前記第１優先度より優先度が高い第２優先度の受信データを受信すると、前記第１優先度の受信データの転送を中止させ、前記第２優先度の受信データの前記主メモリへの転送を開始させる受信調停ステップと、を含んでいる。

発明の効果

[0010] 本発明の一様態によれば、優先度順に受信データの転送順を調停でき、かつ高優先度の受信データに関しては、低遅延の転送処理が可能である。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態に係る情報処理装置の構成要素を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る受信ディスクリプタと受信データのデータ構造を示す図である。

[図3]通信装置の動作フローチャートである。

[図4]受信データの転送のタイミングチャートを示す。

[図5]本発明の一実施形態の動作例と参考例との受信データの処理順を説明するタイミングチャートである。

[図6]本発明の一実施形態の動作例と参考例との受信データの処理順を説明するタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 〔実施形態１〕

§１ 適用例

図１は、本実施形態の情報処理装置の構成要素を示すブロック図である。情報処理装置１は、通信装置２と、ＣＰＵ（中央演算処理装置）３と、主メモリ４と、を備える。

[0013] 受信データを優先度によって並び替えて受信する場合において、ただ並び替えただけでは遅延が発生する。特にネットワークの通信速度が向上すると、通信装置２から主メモリ４への受信データの転送によって、後にネットワークから受信された受信データの転送が待たされる事態が発生し得る。

[0014] そこで、本実施形態の通信装置２は、優先度が低い第１データを主メモリへ転送している時に、より優先度が高い第２データを受信した場合は、第１データの転送処理（受信処理）を中断し、第２データの転送処理を行う。そのため、単に優先度順に転送処理を開始する従来技術よりも、優先度の高いデータの受信で割り込んで受信することで、低遅延な処理が実現できる。

[0015] §２ 構成例

〔情報処理装置の機能構成〕

図１は、本実施形態の情報処理装置の構成要素を示すブロック図である。

情報処理装置１は、通信装置２と、ＣＰＵ（中央演算処理装置）３と、主メモリ４と、を備える。

[0016] 通信装置２（通信コントローラ）は、送受信ポート２１と、受信キュー２２と、優先度記憶部２３と、インタフェース２４と、を備える。通信装置２は、データの受信処理を行うハードウェアである。通信装置２は、例えばネットワークインタフェースカード（ＮＩＣ）であり、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、またはＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）で構成された、論理回路が形成された集積回路である。通信装置２は、受信データに優先度をつけ通信する機能を有する。

[0017] 送受信ポート２１は、実際にデータ（送信データ／受信データ）を、ネットワークを介して複数の外部装置から送受信する部位である。ここでは、ネットワークとしてＥｔｈｅｒｎｅｔ（登録商標）を想定した例を説明するが、これに限らない。ネットワークは、ＥｔｈｅｒＣＡＴ、ＥｔｈｅｒＣＡＴＧ、またはＴＳＮ等のネットワークであってもよい。複数のネットワークがブランチコントローラを介して送受信ポート２１に接続されていてもよい。外部装置としては、複数の優先度があり、外部装置に応じて優先度は異なる。外部装置としては、センサ入力、またはバルブ制御などの低遅延で定周期の制御データを送受信すべき高優先度の外部装置と、画像処理装置などの大容量の情報データを送受信すべき遅延を許した低優先度の外部装置とがある。

[0018] 受信キュー２２は、受信データを仮保存し、主メモリ４に書き込むまでのバッファとして機能する。優先度記憶部２３は、複数の送信元アドレスと複数の優先度とを互いに関連付けて記憶する。インタフェース２４は、ＣＰＵ３と主メモリ４と通信する。

[0019] 受信キュー２２は、優先度判定部２２１と、複数のデータバッファ（バッファ）２２２と、転送調停部２２３と、ＤＭＡＣ（転送部）２２４と、ディスクリプタバッファ２２５と、を有する。優先度判定部２２１は、受信データのヘッダに基づいて優先度を判定し、該当の優先度のデータバッファ２２

２に受信データを格納する。データバッファ２２２は、受信データを保存しておき、主メモリ４に転送する際のバッファとして機能する。データバッファ２２２は、受信優先度が高優先度（データバッファ０）のものから低優先度（データバッファｎ）のものまで複数ある。転送調停部２２３は、データバッファ２２２に格納されている受信データの主メモリ４へのデータ転送の処理順を、優先度に基づいて調停する機能をもつ。ＤＭＡＣ２２４は、ＤＭＡ（Direct Memory Access）方式により主メモリ４にアクセスできる。ＤＭＡＣ２２４は、ディスクリプタバッファ２２５から受信ディスクリプタを取得する。ＤＭＡＣ２２４は、データバッファ２２２に格納されたデータを、インタフェース２４を介して、受信ディスクリプタに基づいて主メモリ４に転送する。ディスクリプタバッファ２２５は、あらかじめ主メモリ４から複数の受信ディスクリプタを取得しておく。

[0020] ＣＰＵ３は、ＯＳ（Operating System）３１と、ドライバ３２と、を動作させる。ＣＰＵ３はソフトウェアを動作させるプロセッサ（ハードウェア）で、ＦＷを動作させている。

[0021] ＯＳ３１上でソフトウェア（アプリケーション）が動作する。ドライバ３２は、ソフトウェアとハードウェアの仲立ちをするソフトウェアである。

[0022] 主メモリ４は、受信ディスクリプタ領域４１と、受信データ領域４２と、を含む。受信ディスクリプタは、受信データを格納すべき主メモリ４の受信データ領域４２におけるアドレスを示す情報を含む。

[0023] 主メモリ４は、ＣＰＵ３が処理したまたは処理に用いるデータを保存しておく領域であり、例えばＤＲＡＭ（Dynamic Random Access Memory）、ＳＲＡＭ（Static Random Access Memory）、ＳＤＲＡＭ（Synchronous Dynamic Random Access Memory）、ＳＳＤ（Solid State Drive）、ＨＤＤ（Hard Disc Drive）、またはＳＤカードなどの記憶装置である。受信ディスクリプタ領域４１は、受信ディスクリプタを複数格納しておくデータ領域である。受信データ領域４２は、受信データを複数格納しておくデータ領域である。

[0024] 図２は、受信ディスクリプタと受信データのデータ構造を示す図である。

受信ディスクリプタ５は、バッファアドレス領域５１と、受信完了フラグ領域５２と、予約領域５４と、を含む。バッファアドレス領域５１は、受信データ６を格納すべき主メモリ４のアドレス（受信データ領域４２におけるアドレス）を示す情報を含む。受信完了フラグ領域５２は、受信キュー２２から主メモリ４に受信データ６を転送されたか否かを示す情報を含む領域である。予約領域５４は、その他通信に必要な情報および予備領域を含む。

[0025] 受信データ６はＥｔｈｅｒｎｅｔ（登録商標）フレームである。受信データ６は、ヘッダ６０と、ＩＰフレーム６１と、を含む。受信データ６のヘッダ６０は、送信元ＭＡＣアドレス領域６２と、予約領域６３と、を含む。受信データ６のＩＰフレーム６１は、ヘッダ６４と、データ領域６７と、を含む。ＩＰフレーム６１のヘッダ６４は、送信元ＩＰアドレス領域６５と予約領域６６とを含む。送信元ＭＡＣアドレス領域６２は、送信元の外部装置のＭＡＣアドレスを含む領域である。送信元ＩＰアドレス領域６５は、送信元の外部装置のＩＰアドレスを含む領域である。予約領域６３、６６は、その他通信に必要な情報および予備領域を含む。送信元ＭＡＣアドレス領域６２と送信元ＩＰアドレス領域６５とのいずれか一方でも設定されていれば受信は成立するプロトコルを採用している。

[0026] §３ 動作例

ＣＰＵ３は、通信装置２のインタフェース２４を介して、予め優先度記憶部２３に複数の送信元アドレスと複数の優先度とを互いに関連付けて設定する。送信元アドレスとしては、ＭＡＣアドレス、ＩＰアドレス、および／またはその他ネットワーク独自のアドレスでもよい。また、宛先アドレスがＩＰアドレスの場合、ＩＰｖ６に対応していてもよい。

[0027] 送信元と優先度との関係は、上位のコンピュータでユーザが任意に設定したものを、ＣＰＵ３が主メモリ４に保存しておく。送信元と優先度との関係は、通信装置２の初期化時に主メモリ４から通信装置２に読み込まれる。

[0028] ドライバ３２は、予め主メモリ４の受信ディスクリプタ領域４１に受信ディスクリプタを複数用意する。

[0029] 通信装置２による受信処理に伴い、主メモリ４の受信ディスクリプタ５は消費される。１つの受信データ６を主メモリ４に書き込むために、１つの受信ディスクリプタ５が使用される。

[0030] 図３は、通信装置の動作フローチャートである。受信キュー２２は、インタフェース２４を介して、主メモリ４の受信ディスクリプタ領域４１から、予め受信ディスクリプタ５を取得する。この時、予め複数の受信ディスクリプタ５を取得してもよい。受信キュー２２は、取得した受信ディスクリプタ５を、ディスクリプタバッファ２２５に格納しておく。

[0031] 送受信ポート２１がネットワークから受信データ６（パケット）を受信すると、送受信ポート２１は受信データ６を受信キュー２２に出力する。受信キュー２２の優先度判定部２２１は、受信データ６の送信元ＭＡＣアドレス領域６２および／または送信元ＩＰアドレス領域６５から、送信元ＭＡＣアドレスおよび／または送信元ＩＰアドレスを取得する。優先度判定部２２１は、優先度記憶部２３から送信元アドレス（送信元ＭＡＣアドレスおよび／または送信元ＩＰアドレス）と優先度との関係を示す情報を取得し、該送信元アドレスから受信された受信データ６の優先度を判定する（Ｓ２１）。

[0032] 優先度判定部２２１は、判定した優先度に対応するデータバッファ２２２に、該受信データ６を格納する（振り分ける）（Ｓ２２）。データバッファ２２２は先入れ先出し構造のデータバッファであり、末尾にデータを格納し、先頭からデータを取り出すものとする。また、データバッファ２２２は、主メモリ４まで受信データ６を転送完了するまでは、途中までデータを取り出していても、データを消さずに受信データ全体を保持する機能を持つ。

[0033] 例えば、該データバッファ２２２の一例としては、ｎ個のデータを保持できるリングバッファが挙げられる。該リングバッファでは、参照インデックスとして、ＨＥＡＤとＴＡＩＬとを有する。ＨＥＡＤは現在転送中または次に転送するデータの先頭のアドレスを示し、ＴＡＩＬは未転送のデータの末尾のアドレスを示す。受信データ６がデータバッファ２２２に入力されると、受信データ６のデータ長さに応じてＴＡＩＬのアドレスが加算される。受

信データ６がデータバッファ２２２から読み出されると、読み出された分に応じてＨＥＡＤのアドレスが加算される。転送が進み、ＨＥＡＤとＴＡＩＬが同じインデックスを示す場合、そのデータバッファ２２２は空になり、転送が完了したものといえる。また、転送よりも受信が早く、未転送データが増えて、ＴＡＩＬがＨＥＡＤに追いつく（＝ＨＥＡＤ－１）と、リングバッファが満杯になり、リングバッファに空きができるまで、受信処理を中断する。

[0034] 転送調停部２２３は、受信データ６を格納している１つ以上のデータバッファ２２２のうち、最も優先度の高いデータバッファ２２２から受信データ６を読み出す。転送調停部２２３は、受信データ６をＤＭＡＣ２２４に出力し、ＤＭＡＣ２２４にデータ転送を指示する。ＤＭＡＣ２２４は、ディスクリプタバッファ２２５から１つの受信ディスクリプタ５を取得する。ＤＭＡＣ２２４は、受信ディスクリプタ５に基づき、主メモリ４に最も優先度の高い受信データ６の転送を開始する（Ｓ２３）。これにより、ＤＭＡＣ２２４は、受信ディスクリプタ５が示す主メモリ４の受信データ領域４２のアドレスに受信データ６を書き込む。この時、転送調停部２２３は、データバッファが空でない、最も優先度が高いデータバッファの受信データ６の転送をＤＭＡＣ２２４にさせる。なお、データバッファ２２２は、転送を開始するとき、転送前のＨＥＡＤの値を保存しておく。データバッファ２２２は、さらに受信データ６が入力され、ＴＡＩＬが増加し、保存したＨＥＡＤにＴＡＩＬが追いつくと、リングバッファが満杯になり、リングバッファに空きができるまで、受信処理を中断する。これにより、データバッファ２２２は、受信データ６の主メモリ４への転送が完了するまで、受信データ６の全体を保持し続ける。

[0035] 転送調停部２２３は、主メモリ４へのデータ転送中も、転送元以外のデータバッファが受信データ６を受信したか否かを監視する（Ｓ２４）。転送中の受信データ６を第１データとする。

[0036] 第１データの転送中に、転送元以外のデータバッファが他の受信データ６

を受信しなかった場合（Ｓ２４でＮｏ）、第１データの転送が完了する。転送完了後、ＤＭＡＣ２２４は、受信データ６が転送されたことを示す情報（転送完了フラグ）を受信ディスクリプタ領域４１に書き込む（Ｓ２７）。

[0037] 第１データの転送中に、転送元以外のデータバッファが他の受信データ６（第２データ）を受信した場合（Ｓ２４でＹｅｓ）、転送調停部２２３は、第２データの方が第１データよりも優先度が高いか否かを判定する（Ｓ２５）。

[0038] 転送中の第１データの優先度より第２データの優先度が高くない場合（Ｓ２５でＮｏ）、転送調停部２２３は、ＤＭＡＣ２２４に第１データの転送を続けさせる。第１データの転送が完了すると、処理はＳ２７へ進む。

[0039] 転送中の第１データの優先度より第２データの優先度が高い場合（Ｓ２５でＹｅｓ）、転送調停部２２３は、ただちにＤＭＡＣ２２４およびデータバッファ２２２に第１データの転送を中止させる。第１データを格納していたデータバッファ２２２は、転送前のＨＥＡＤの値をＨＥＡＤに上書きする。これにより、既に読み出して転送した分を含めて第１データ全体がデータバッファ２２２に復元される（Ｓ２６）。それゆえ、後で第１データ全体を再度読み出すことが可能となる。また、転送調停部２２３は、ＤＭＡＣ２２４に最も優先度の高い第２データの主メモリ４への転送を開始させる（Ｓ２３）。このとき、転送調停部２２３から第２データの転送開始の指示を受けたＤＭＡＣ２２４は、第１データの転送に用いた受信ディスクリプタを再利用する。ＤＭＡＣ２２４は、第１データの転送に用いた受信ディスクリプタを再度用いて、第２データを主メモリ４の受信データ領域４２に転送する。再利用された受信ディスクリプタは、同じ受信データ領域４２のアドレスを指しているので、途中まで受信データ領域４２に書き込まれた第１データは、第２データによって上書きされる。

[0040] 第２データの転送完了後、ＤＭＡＣ２２４は、別の受信ディスクリプタ５をディスクリプタバッファ２２５から取得し、別の受信ディスクリプタ５を用いて次に優先度の高い受信データ６（第１データ）の転送を行う。受信デ

ィスクリプタ５を再利用するため、ＯＳ３１は転送順が変更されたことを考慮する必要がなく、メモリ管理の負荷が小さくて済む。

[0041] このようにして、通信装置２は、優先度がより高い受信データ６を受信すると、優先度が低い受信データ６の転送を中止し、優先度がより高い受信データ６の転送を開始する。

[0042] 図４は、受信データの転送のタイミングチャートを示す。ネットワークを介して、通信装置２に、受信データとして、中優先度データ８１ａ、低優先度データ８２ａ、および高優先度データ８３ａがこの順に入力される場合を考える。ここでは、通信装置２から主メモリ４への転送速度より、ネットワークから通信装置２への通信速度が速いとする。そのため、受信した中優先度データ８１ａ、低優先度データ８２ａ、および高優先度データ８３ａを主メモリ４へ転送に必要な時間は、それぞれ中優先度データ８１ｂ、低優先度データ８２ｂ、および高優先度データ８３ｂに示すように長くなる。中優先度データ８１ｂ、低優先度データ８２ｂ、および高優先度データ８３ｂは互いに重なるよう図示しているが、実際は１つずつ転送される。

[0043] まず、通信装置２が中優先度データ８１ａを受信すると、通信装置２は、符号８１ｃに示すように中優先度データの主メモリ４への転送を開始する。通信装置２は、中優先度データ８１ｃの転送中に、低優先度データ８２ａを受信するが、中優先度データ８１ｃの転送を継続する。

[0044] 時刻ｔ１で、通信装置２は、中優先度データ８１ｃの転送中に、高優先度データ８３ａを受信する。高優先度データ８３ａは、転送中の中優先度データ８１ｃより優先度が高い。そのため、通信装置２は、中優先度データ８１ｃの転送を中止（キャンセル）する。そして通信装置２は、符号８３ｃに示すように高優先度データの主メモリ４への転送を開始する。

[0045] 時刻ｔ２で、通信装置２は、高優先度データ８３ｃの転送を完了する。通信装置２は、既に受信された中優先度データ８１ａ、および低優先度データ８２ａのうち、より優先度の高い中優先度データの主メモリ４への転送を開始する（符号８１ｄ）。このように、通信装置２は、一旦転送が中止された

中優先度データを、データの最初から再度転送する。

[0046] 時刻ｔ３で、通信装置２は、中優先度データ８１ｄの転送を完了する。通信装置２は、既に受信された低優先度データ８２ａの主メモリ４への転送を開始する（符号８２ｃ）。

[0047] このように、通信装置２によれば、３つ以上の異なる優先度の受信データ６を受信した場合でも、より優先度が高い受信データの主メモリ４への転送を優先することができる。低い優先度の受信データ（低優先度データ８２ａ、中優先度データ８１ａ）のために、より高い優先度の受信データ（高優先度データ８３ａ）の転送が待たされることを回避することができる。それゆえ、通信装置２は、制御データ等の定周期で受信すべき受信データを、迅速に処理することができ、リアルタイム性を向上させることができる。

[0048] 図５は、実施形態の動作例１と参考例１との受信データの処理順を説明するタイミングチャートである。ここでは、通信装置は、受信と同時に主メモリへのデータ転送を行うとする。優先度が２段階でのモデルケースであり、通信装置２は低優先度データ７１ａ、および高優先度データ７２ａを順に受信したとする。高優先度データ７２ａに関しては、低優先度データ７１ａの主メモリ４への転送処理完了前に受信したものとする。

[0049] （参考例１）

参考例１の通信装置は、受信済の受信データの転送順を調停するものの、低優先度の受信データの転送を中断してまで高優先度の受信データ転送を開始しない。

[0050] 低優先度データ７１ａを受信すると同時に（データバッファに格納開始するとすぐに）、通信装置は低優先度データ７１ｂの転送を開始する。転送中に、通信装置は高優先度データ７２ａを受信する。しかしながら、主メモリへの転送が低優先度データ７１ｂによって占有されているため、通信装置は高優先度データ７２ａを即時に転送できない。低優先度データ７１ｂの転送完了後、通信装置は高優先度データ７２ａの主メモリへの転送を開始する（符号７２ｂ）。そのため、高優先度データ７２ａを受信してから、高優先度

データ７２ｂの転送開始までに遅延が発生する。

[0051] （動作例１）

動作例１の通信装置２は、低優先度データ７１ａを受信すると同時に（データバッファに格納開始するとすぐに）、通信装置２は低優先度データ７１ｃの転送を開始する。転送中に、通信装置２は高優先度データ７２ａを受信する。通信装置２は、高優先度データ７２ａを受信すると同時に（データバッファに格納開始するとすぐに）、低優先度データ７１ｃの転送を中止（破棄）し、高優先度データ７２ａの主メモリ４への転送を開始する（符号７２ｃ）。通信装置２は、高優先度データ７２ｃの転送が完了すると、低優先度データの最初から再度転送する（符号７１ｄ）。

[0052] §４ 作用・効果

以上のとおり、本実施形態１に係る情報処理装置１は、通信装置２が受信データ６（パケット）を受信後、パケットの送信元アドレスから優先度を判定し、該当する優先度のデータバッファ２２２に受信データ６を振り分ける。その後、転送調停部２２３により、転送順を制御され、主メモリ４に受信データ６を転送する。この時、転送中の受信データ６よりも優先度が高いデータバッファ２２２に受信データ６が振り分けられた場合、転送を中断し、直ちに該高優先度の受信データ６の転送を開始する。そのため、本実施形態１に係る情報処理装置１では、例えば優先度の異なる複数の受信キューによって優先度振分を行って受信処理する従来技術よりも、高優先度の受信データがデータバッファ上に滞留する時間が短く、低遅延な処理が実現できる。

[0053] また、複数の優先度に応じて複数の受信キューを設ける従来技術では、複数の受信キューに対応して主メモリに複数の受信ディスクリプタ領域および複数の受信データ領域を設ける必要が生じる。そのため、ＯＡまたはドライバによるメモリ管理が複雑になり、ＣＰＵの処理負荷と遅延が増加する。

[0054] 本実施形態の通信装置２は、１つの受信キュー２２の中で、複数の優先度の受信データの転送順の調停を行う。それゆえ、受信キューおよび受信ディスクリプタ領域の増加を抑制し、ＣＰＵ３の処理負荷の低減および遅延の低

減を実現することができる。

[0055] 図５を参照されたい。参考例１に対して、本実施形態の動作例１の場合、低優先度データ７１ａの受信とほぼ同時に、低優先度データ７１ｃの転送を開始する。その後、低優先度データ７１ｃの転送中に、高優先度データ７２ａを受信する。低優先度データ７１ｃの転送を中断し、転送済みのデータを破棄し、直ちに高優先度データ７２ｃの転送を開始する。ここで、データを破棄するとは、主メモリ４において転送済みのデータ（受信データの一部）を保持せず高優先度データ７２ｃで上書きすることを意味する。高優先度データ７２ｃの転送完了後、先ほど破棄した低優先度データ７１ａを主メモリに再度転送を行う。そのため、処理順が前後し高優先度データが遅延なく転送でき、リアルタイム性が向上する。

[0056] 〔実施形態２〕

本発明の他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0057] 実施形態１では、受信と同時に主メモリへのデータ転送を行うことと規定したが、転送タイミングはこの限りではなく、受信完了時に（１つの受信データ６全体のデータバッファ２２２への格納が完了してから）主メモリ４への転送を開始してもよい。

[0058] 図６は、実施形態２の動作例２と参考例２との受信データの処理順を説明するタイミングチャートである。優先度が２段階でのモデルケースであり、通信装置２は低優先度データ７１ａ、および高優先度データ７２ａを順に受信したとする。高優先度データ７２ａに関しては、低優先度データ７１ａの主メモリへの転送処理完了前に受信が完了（データバッファ２２２への格納が完了）したものとする。

[0059] 参考例２では、通信装置は、低優先度データ７１ａ全体を受信完了すると同時に、主メモリへの低優先度データ７１ｅの転送を開始する。低優先度データ７１ｅの転送中に、高優先度データ７２ａ全体の受信を完了（データバ

ッファへの格納が完了）するが、低優先度データ７１ｅの転送に占有されているため、高優先度データ７２ａの転送を開始できない。低優先度データ７１ｅの転送完了後、主メモリへの高優先度データ７２ｅの転送を行う。そのため、高優先度データ７２ｅの転送は遅延する。

[0060] 本実施形態の動作例２では、通信装置２は、低優先度データ７１ａ全体を受信完了すると同時に、主メモリ４への低優先度データ７１ｆの転送を開始する。通信装置２は、低優先度データ７１ｆの転送中に、高優先度データ７２ａ全体の受信を完了（データバッファへの格納が完了）する。転送中の低優先度データの優先度よりも、受信完了した高優先度データの優先度が高いため、通信装置２は、低優先度データの転送を直ちに中断し、転送済みのデータを破棄する。その後、通信装置２は、高優先度データ７２ａの主メモリ４への転送を開始する（符号７２ｆ）。高優先度データ７２ｆの転送完了後、再度、中断した低優先度データ７１ｇ全体の転送を行う。そのため、処理順が前後し高優先度データが遅延なく転送できる。

[0061] また、受信完了後に転送を行うため、本実施形態では、受信中にノイズなどでデータ欠損があった場合でも、通信装置２においてデータ欠損を確認・補充後に転送を行える利点がある。

[0062] 〔変形例１〕

実施形態１、２では、優先度判定部２２１は、受信データの送信元ＭＡＣアドレス領域６２または送信元ＩＰアドレス領域６５または予約領域６３，６６に記載の送信元アドレスに基づき、優先度の判定を行っているが、この限りではない。外部装置において、受信データ６の予約領域６３，６６に該受信データ６の優先度を示す優先度情報を記載してもよい。この場合、優先度判定部２２１は、該受信データ６に含まれる優先度情報に基づいて優先度を判定する。この場合、優先度記憶部２３を省略することができる。これにより、同じ外部装置からの複数の受信データ６の中でも異なる優先度を設定することができる。

[0063] 〔変形例２〕

実施形態１、２では、１つの受信キュー２２は、複数の優先度に応じて複数のデータバッファ２２２を有しているが、この限りではない。１つの受信キューは、１つのデータバッファを有し、複数の優先度の受信データを１つのデータバッファに格納してもよい。この場合、データバッファは先入れ先出しではなく、転送調停部は、データバッファから優先度に応じて任意の順で受信データを取り出し可能である。

[0064] 〔まとめ〕

本発明の一様態に係る通信装置は、受信キューを備え、１つの前記受信キューは、ネットワークから受信した受信データの優先度を判定する優先度判定部と、前記受信データを格納するバッファと、前記バッファに格納されている前記受信データを主メモリに転送する転送部と、前記転送部が第１優先度の受信データを前記主メモリに転送しているときに、前記バッファが前記第１優先度より優先度が高い第２優先度の受信データを受信すると、前記転送部に前記第１優先度の受信データの転送を中止させ、前記第２優先度の受信データの前記主メモリへの転送を開始させる転送調停部と、を備える。

[0065] 上記の構成によれば、優先度順に受信データの転送順を調停でき、かつ高優先度の受信データに関しては、低遅延でタイミングのばらつきがないリアルタイムな転送処理が可能である。

[0066] 前記バッファは、前記第１優先度の受信データを格納する第１バッファと、前記第２優先度の受信データを格納する第２バッファとを含んでもよい。

[0067] 上記の構成によれば、優先度毎にバッファを複数用意することができ、ハードウェアの構成が容易になる。

[0068] 前記転送部は、前記主メモリの受信ディスクリプタ領域から受信ディスクリプタを取得し、前記受信ディスクリプタが示す前記主メモリのデータ領域に前記受信データを転送するものであり、前記転送部は、前記転送調停部から前記第１優先度の受信データの転送を中止し、前記第２優先度の受信データの前記主メモリへの転送を開始する指示を受けると、前記第１優先度の受信データを転送するために用いていた受信ディスクリプタを再度用いて、前

記第２優先度の受信データを前記主メモリのデータ領域に転送してもよい。

[0069] 上記の構成によれば、受信ディスクリプタを再利用することができ、ＯＳ（Operating System）は、転送中止に応じた処理を行う必要が無い。それゆえ、ＯＳによるメモリ管理が容易になる。

[0070] 前記第１バッファは、前記第１優先度の受信データの前記主メモリへの転送が完了するまで、前記第１優先度の受信データの全体を保持し続けてもよい。

[0071] 上記の構成によれば、高優先度の受信データに割り込まれた、低優先度の受信データの再転送を、データの途中から再送信するのではなく、データの先頭から再送信でき、データの齟齬の防止・システムの容易化ができる。

[0072] 前記優先度判定部は、前記受信データの送信元アドレスに基づいて前記受信データの優先度を判定してもよい。

[0073] 前記受信データは優先度情報を含み、前記優先度判定部は、前記優先度情報に基づいて前記受信データの優先度を判定してもよい。

[0074] 上記の構成によれば、送信元アドレスによらず、送信元が能動的に優先度を設定することができる。

[0075] 本発明の一様態に係る通信装置の制御方法は、ネットワークから受信した受信データを格納するバッファを有する受信キューを備える通信装置の制御方法であって、前記受信データの優先度を判定する優先度判定ステップと、前記バッファに格納されている前記受信データを主メモリに転送する転送ステップと、第１優先度の受信データを前記主メモリに転送しているときに、前記バッファが前記第１優先度より優先度が高い第２優先度の受信データを受信すると、前記第１優先度の受信データの転送を中止させ、前記第２優先度の受信データの前記主メモリへの転送を開始させる受信調停ステップと、を含んでいる。

[0076] 前記通信装置として機能する集積回路は、前記優先度判定部と、前記バッファと、前記転送調停部と、として機能する、ハードウェアの論理回路が形成されていてもよい。

[0077] 〔付記事項〕

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0078] １　情報処理装置

２　通信装置

３　ＣＰＵ

４　主メモリ

５　受信ディスクリプタ

６　受信データ

２１　送受信ポート

２２　受信キュー

２３　優先度記憶部

２４　インタフェース

３１　ＯＳ

３２　ドライバ

４１　受信ディスクリプタ領域

４２　受信データ領域

５１　バッファアドレス領域

５２　受信完了フラグ領域

５４、６３、６６　予約領域

６０、６４　ヘッダ

６１　ＩＰフレーム

６２　送信元ＭＡＣアドレス領域

６５　送信元ＩＰアドレス領域

６７　データ領域

７１ａ、７１ｂ、７１ｃ、７１ｅ、７１ｆ、７１ｇ　低優先度データ

７２ａ、７２ｂ、７２ｃ、７２ｅ、７２ｆ　高優先度データ

２２１　優先度判定部

２２２　データバッファ（第１バッファ、第２バッファ）

２２３　転送調停部

２２４　ＤＭＡＣ（転送部）

２２５　ディスクリプタバッファ（転送部）

請求の範囲

[請求項1] 受信キューを備え、

１つの前記受信キューは、

ネットワークから受信した受信データの優先度を判定する優先度判定部と、

前記受信データを格納するバッファと、

前記バッファに格納されている前記受信データを主メモリに転送する転送部と、

前記転送部が第１優先度の受信データを前記主メモリに転送しているときに、前記バッファが前記第１優先度より優先度が高い第２優先度の受信データを受信すると、前記転送部に前記第１優先度の受信データの転送を中止させ、前記第２優先度の受信データの前記主メモリへの転送を開始させる転送調停部と、を備える、通信装置。

[請求項2] 前記バッファは、

前記第１優先度の受信データを格納する第１バッファと、

前記第２優先度の受信データを格納する第２バッファとを含む、請求項１に記載の通信装置。

[請求項3] 前記転送部は、前記主メモリの受信ディスクリプタ領域から受信ディスクリプタを取得し、前記受信ディスクリプタが示す前記主メモリのデータ領域に前記受信データを転送するものであり、

前記転送部は、前記転送調停部から前記第１優先度の受信データの転送を中止し、前記第２優先度の受信データの前記主メモリへの転送を開始する指示を受けると、前記第１優先度の受信データを転送するために用いていた受信ディスクリプタを再度用いて、前記第２優先度の受信データを前記主メモリのデータ領域に転送する、請求項１または２に記載の通信装置。

[請求項4] 前記第１バッファは、前記第１優先度の受信データの前記主メモリへの転送が完了するまで、前記第１優先度の受信データの全体を保持

し続ける、請求項２に記載の通信装置。

[請求項5] 前記優先度判定部は、前記受信データの送信元アドレスに基づいて前記受信データの優先度を判定する、請求項１から４のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項6] 前記受信データは優先度情報を含み、

前記優先度判定部は、前記優先度情報に基づいて前記受信データの優先度を判定する、請求項１から４のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項7] ネットワークから受信した受信データを格納するバッファを有する受信キューを備える通信装置の制御方法であって、

前記受信データの優先度を判定する優先度判定ステップと、

前記バッファに格納されている前記受信データを主メモリに転送する転送ステップと、

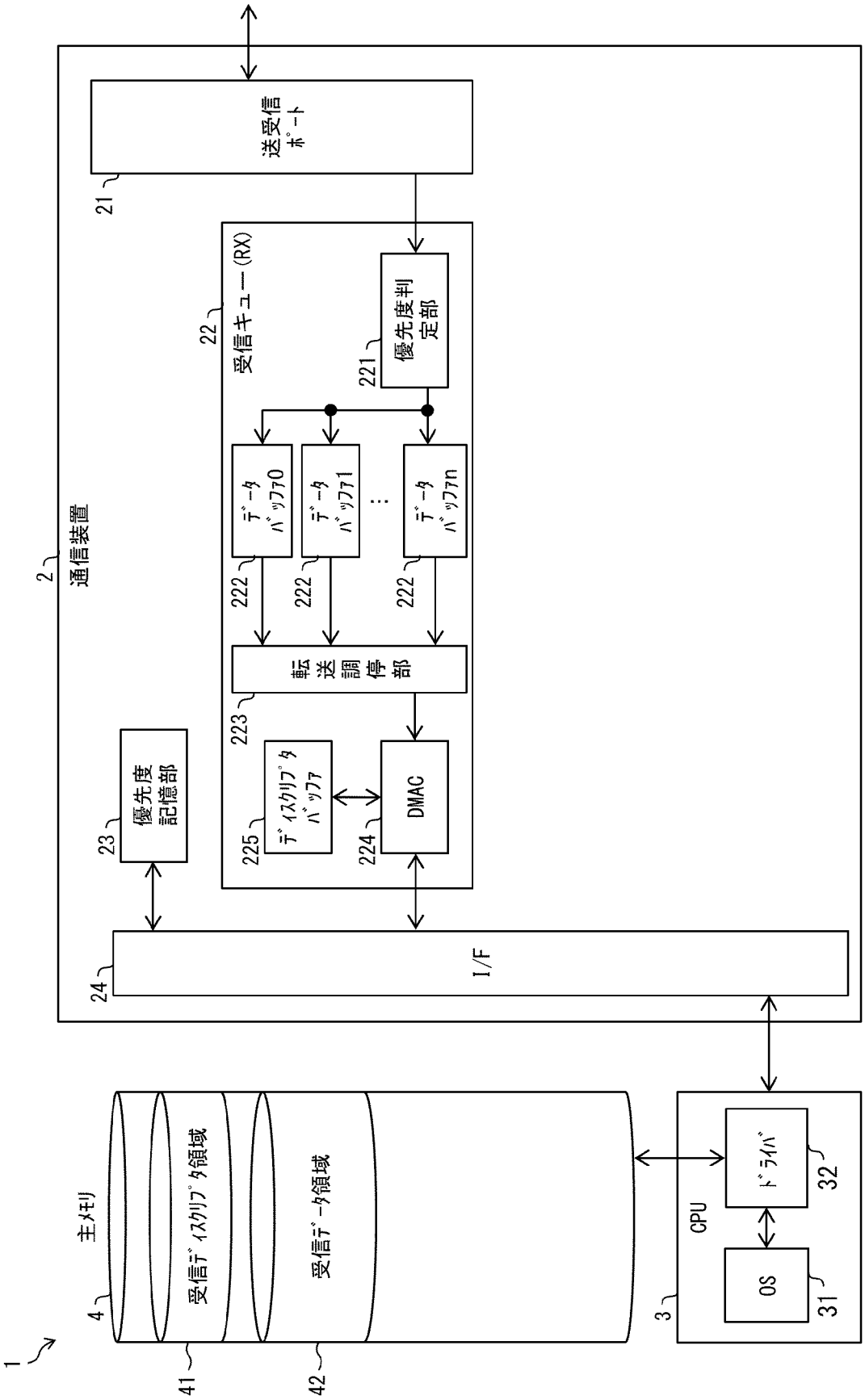
第１優先度の受信データを前記主メモリに転送しているときに、前記バッファが前記第１優先度より優先度が高い第２優先度の受信データを受信すると、前記第１優先度の受信データの転送を中止させ、前記第２優先度の受信データの前記主メモリへの転送を開始させる受信調停ステップと、を含む、通信装置の制御方法。

[請求項8] 請求項１に記載の通信装置として機能する集積回路であって、

前記優先度判定部と、前記バッファと、前記転送調停部と、として機能する、ハードウェアの論理回路が形成されていることを特徴とする集積回路。

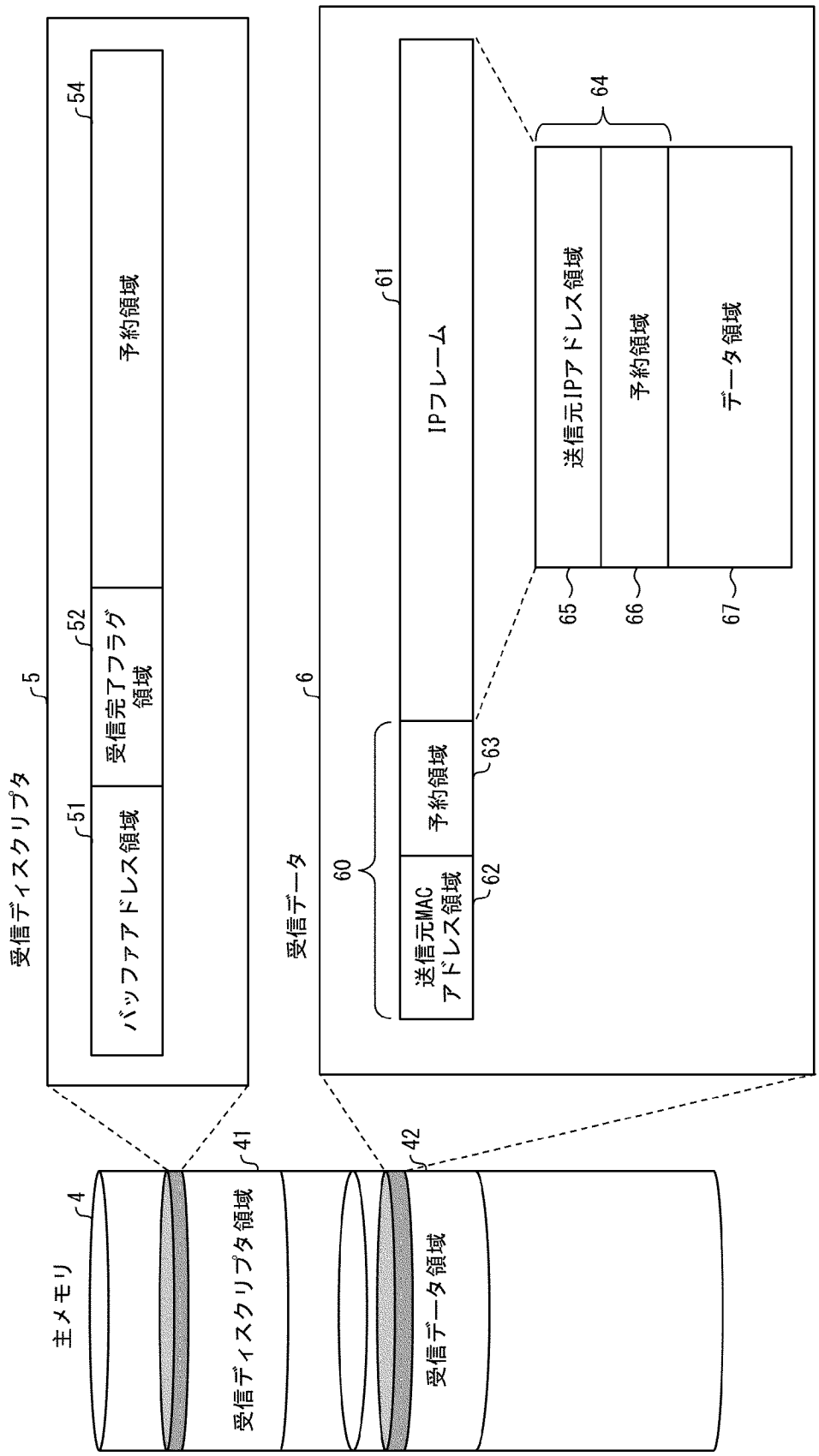
[図1]

図１


1
主メモリ
4
受信ﾃﾞｨｽｸﾘﾌﾟﾀ領域
41
受信ﾃﾞｰﾀ領域
42
CPU
3
OS
31
ﾄﾞﾗｲﾊﾞ
32
通信装置
2
送受信ﾎﾟｰﾄ
21
受信キュー(RX)
22
優先度判定部
221
ﾃﾞｰﾀﾊﾞｯﾌｧ0
ﾃﾞｰﾀﾊﾞｯﾌｧ1
ﾃﾞｰﾀﾊﾞｯﾌｧn
222
転送調停部
223
ﾃﾞｨｽｸﾘﾌﾟﾀﾊﾞｯﾌｧ
225
DMAC
224
優先度記憶部
23
I/F
24

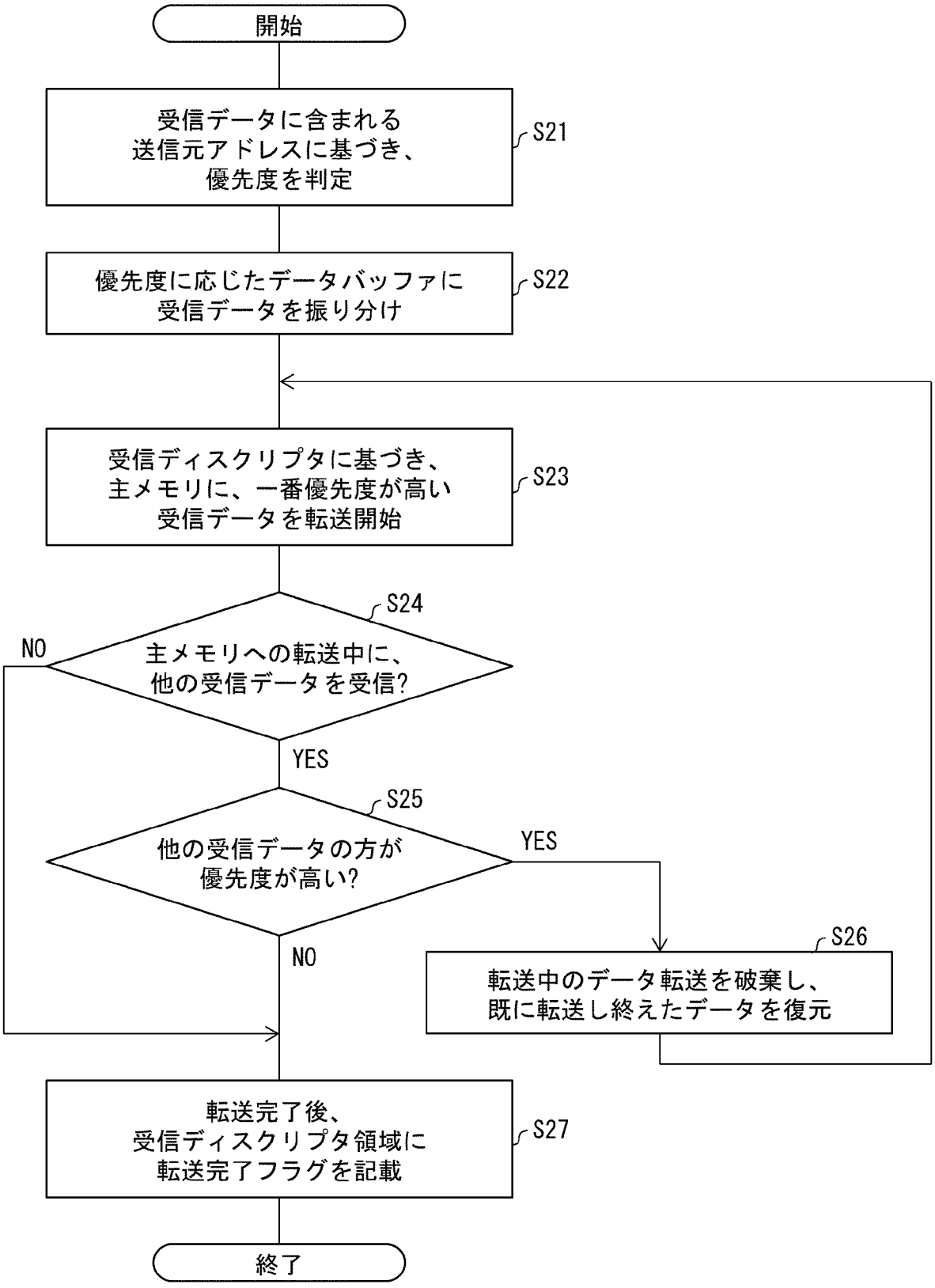
[図2]

図 2


主メモリ
4
受信ディスクリプタ領域
41
受信データ領域
42
受信ディスクリプタ
5
バッファアドレス領域
51
受信完了フラグ領域
52
予約領域
54
受信データ
6
送信元MACアドレス領域
62
予約領域
63
60
IPフレーム
61
送信元IPアドレス領域
65
予約領域
66
データ領域
67
64

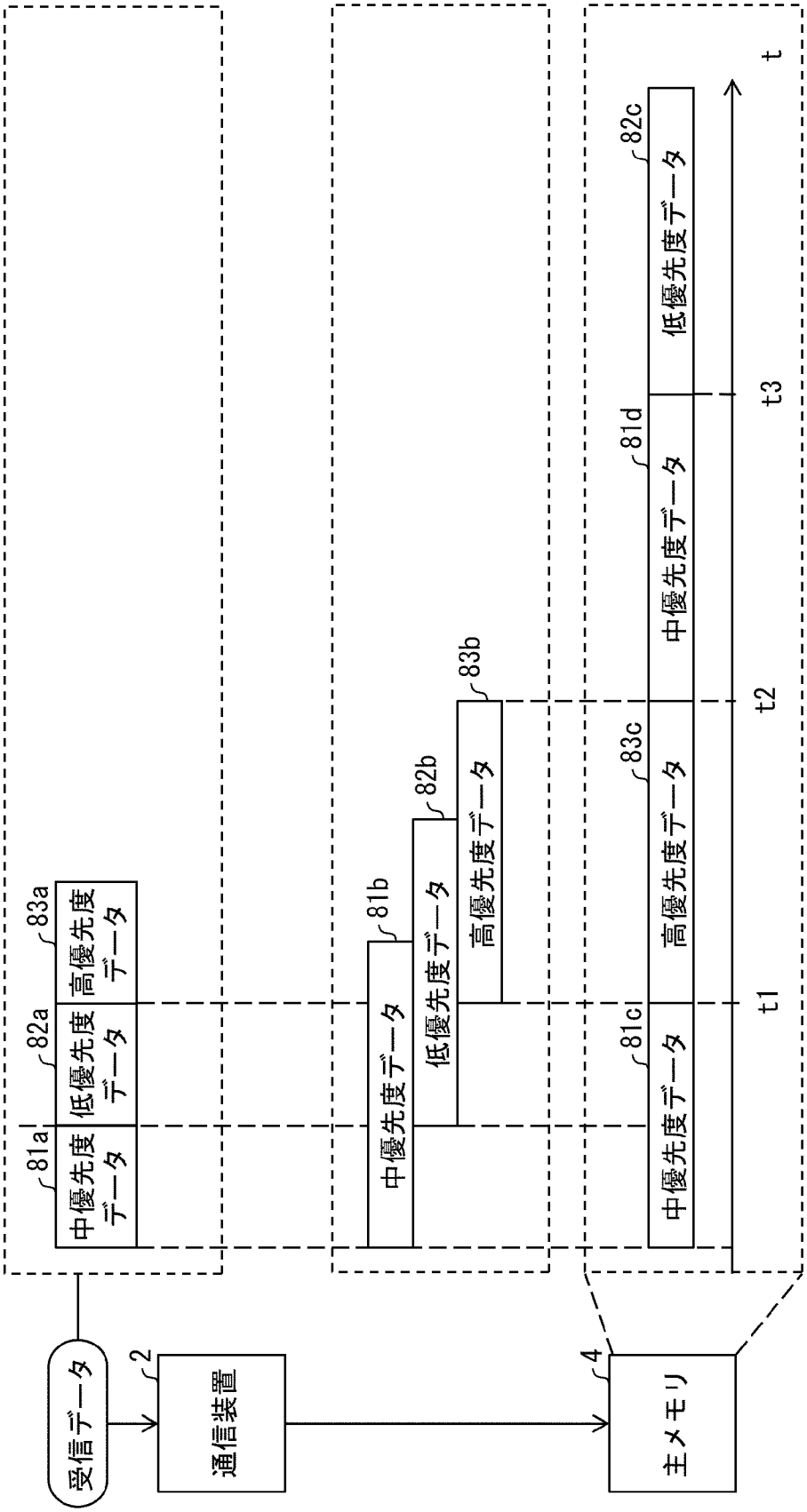
[図3]

図 3


開始
受信データに含まれる
送信元アドレスに基づき、
優先度を判定
S21
優先度に応じたデータバッファに
受信データを振り分け
S22
受信ディスクリプタに基づき、
主メモリに、一番優先度が高い
受信データを転送開始
S23
S24
主メモリへの転送中に、
他の受信データを受信?
NO
YES
S25
他の受信データの方が
優先度が高い?
YES
NO
S26
転送中のデータ転送を破棄し、
既に転送し終えたデータを復元
転送完了後、
受信ディスクリプタ領域に
転送完了フラグを記載
S27
終了

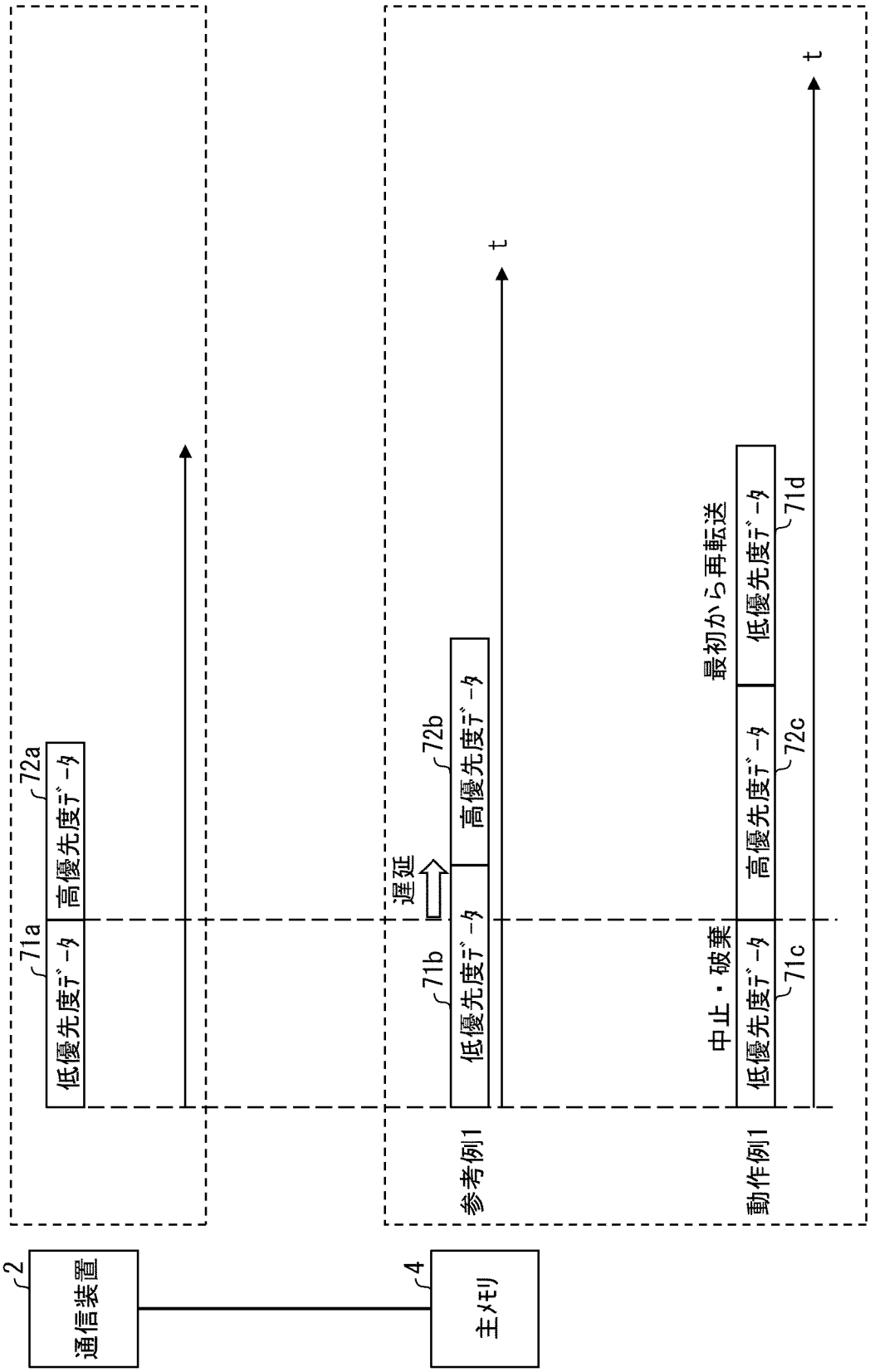
[図4]

図 4


受信データ
2
通信装置
4
主メモリ
81a
中優先度データ
82a
低優先度データ
83a
高優先度データ
81b
中優先度データ
82b
低優先度データ
83b
高優先度データ
81c
中優先度データ
83c
高優先度データ
81d
中優先度データ
82c
低優先度データ
t1
t2
t3
t

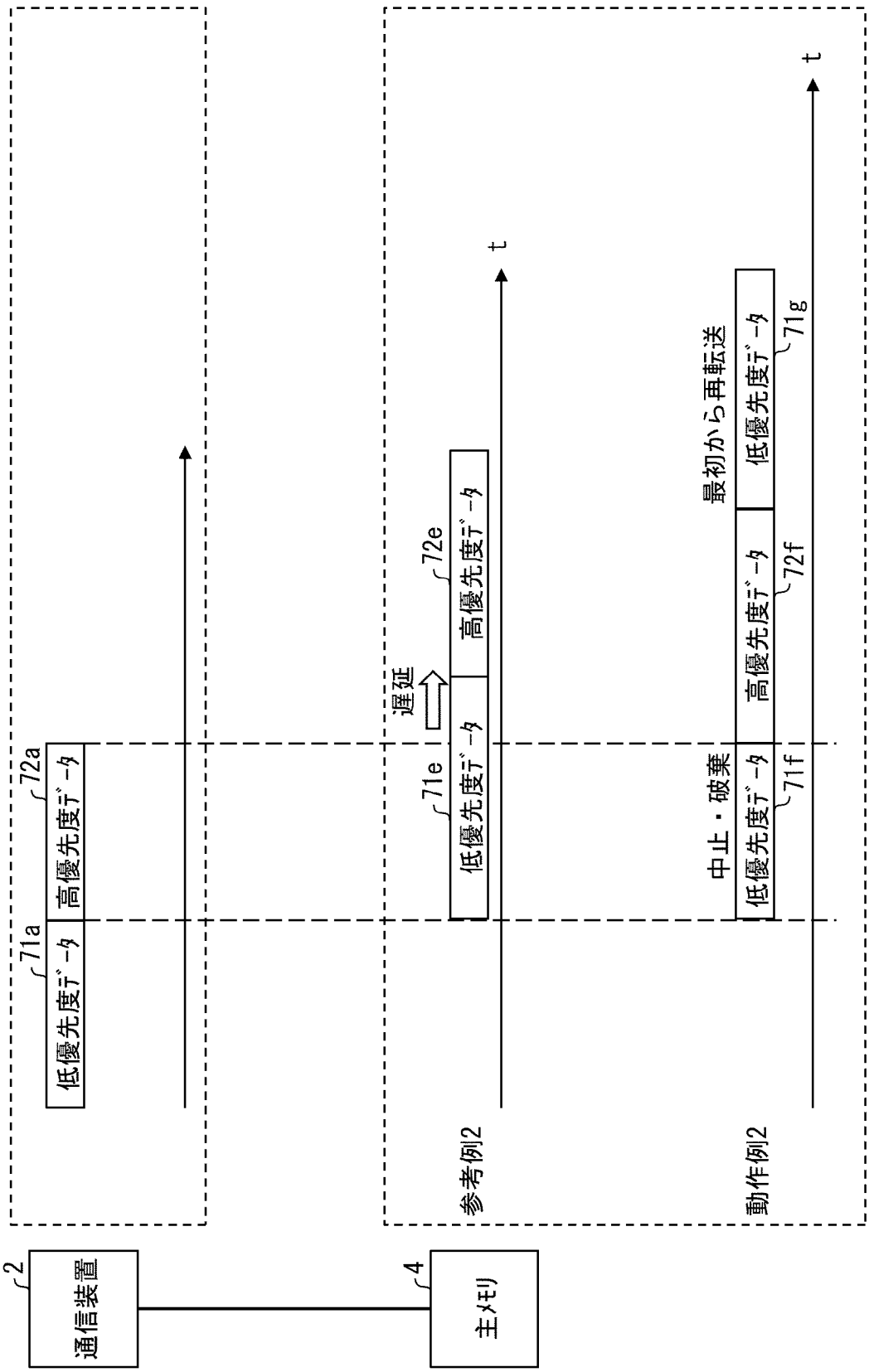
[図5]

図 5


2
通信装置
4
主メモリ
71a
低優先度データ
72a
高優先度データ
t
参考例1
遅延
71b
低優先度データ
72b
高優先度データ
t
動作例1
中止・破棄
71c
低優先度データ
最初から再転送
72c
高優先度データ
71d
低優先度データ
t

[図6]

図 6


2
通信装置
4
主メモリ
参考例2
動作例2
71a
低優先度データ
72a
高優先度データ
71e
低優先度データ
遅延
72e
高優先度データ
t
中止・破棄
71f
低優先度データ
高優先度データ
72f
最初から再転送
低優先度データ
71g
t

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/001753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H04L12/865(2013.01)i, G06F13/28(2006.01)i, G06F13/34(2006.01)i, G06F13/362(2006.01)i
FI: H04L12/865, G06F13/28310Z, G06F13/34, G06F13/362510D
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)
Int.Cl. H04L12/00, G06F13/00, H04L29/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2018-25879 A (FUJITSU LIMITED) 15 February 2018 (2018-02-15), paragraphs [0013]-[0028], [0044], [0045], [0050]-[0053], fig. 1	1-2, 4-8 3
Y	JP 2002-288115 A (RICOH CO., LTD.) 04 October 2002 (2002-10-04), paragraph [0056]	1-2, 4-8
Y	JP 9-312652 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 02 December 1997 (1997-12-02), claim 4, paragraph [0010]	1-2, 4-8
Y	JP 2003-318971 A (FUJITSU LIMITED) 07 November 2003 (2003-11-07), paragraph [0019], fig. 4	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family 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 application or patent 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 19 April 2021	Date of mailing of the international search report 27 April 2021
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

JP 2018-25879 A	15 February 2018	(Family: none)
JP 2002-288115 A	04 October 2002	(Family: none)
JP 9-312652 A	02 December 1997	(Family: none)
JP 2003-318971 A	07 November 2003	US 2003/0204653 A1 paragraphs [0040], [0041], fig. 4 TW 200306099 A

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/001753

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04L 12/865(2013.01)i; G06F 13/28(2006.01)i; G06F 13/34(2006.01)i; G06F 13/362(2006.01)i
FI: H04L12/865; G06F13/28 310Z; G06F13/34; G06F13/362 510D

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04L12/00; G06F13/00; H04L29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2018-25879 A (富士通株式会社) 15.02.2018 (2018-02-15) 段落[0013]-[0028],[0044]-[0045],[0050]-[0053],[図1]	1-2,4-8
A		3
Y	JP 2002-288115 A (株式会社リコー) 04.10.2002 (2002-10-04) 段落[0056]	1-2,4-8
Y	JP 9-312652 A (三菱電機株式会社) 02.12.1997 (1997-12-02) [請求項4],段落[0010]	1-2,4-8
Y	JP 2003-318971 A (富士通株式会社) 07.11.2003 (2003-11-07) 段落[0019],[図4]	5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
19.04.2021	27.04.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
間野　裕一　5X 9744

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/001753

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-25879 A	15.02.2018	（ファミリーなし）	
JP 2002-288115 A	04.10.2002	（ファミリーなし）	
JP 9-312652 A	02.12.1997	（ファミリーなし）	
JP 2003-318971 A	07.11.2003	US 2003/0204653 A1 [0040]-[0041],Fig.4 TW 200306099 A	