

明 細 書

発明の名称：

ＩＣカード、ＩＣカード処理システム、ＩＣカード処理装置の制御プログラム、及びコンピュータ可読記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、ＩＣカード、ＩＣカード処理システム、ＩＣカード処理装置の制御プログラム、及びコンピュータ可読記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] プロセッサ、不揮発性メモリ、及びＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）を有するＩＣチップと、通信インタフェースと、を備えるＩＣカード（携帯可能電子装置）が実用化されている。

[0003] ＩＣカードは、上位装置との間で、ＩＳＯ／ＩＥＣ 7816でフォーマットが規定されたコマンド及びレスポンスを送受信することにより、種々の処理を実行する。また、ＩＳＯ／ＩＥＣ 7816では、通常のフォーマットよりも長いデータを送受信することができるフォーマット（拡張フォーマットと称する）も規定されている。ＩＣカードは、拡張フォーマットをサポートしている場合とサポートしていない場合とがある。さらに、ＩＣカードは、一部のコマンドの拡張フォーマットをサポートし、他のコマンドの拡張フォーマットをサポートしていない場合がある。

[0004] しかしながら、ＩＳＯ／ＩＥＣ 7816及びＩＳＯ／ＩＥＣ 14443では、ＩＣカードから上位装置に拡張フォーマットがサポートされているか否かの情報しか送信されない。即ち、上位装置は、ＩＣカードにおいて一部のコマンドの拡張フォーマットがサポートされている場合であっても、どのコマンドの拡張フォーマットがサポートされているか判断することができないという課題がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2003-288561公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、利便性の高いICカード、ICカード処理システム、ICカード処理装置の制御プログラム、及びコンピュータ可読記憶媒体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 一実施形態に係るICカードは、通信インタフェースと、プロセッサと、を具備する。通信インタフェースは、ICカード処理装置と通信を行う。プロセッサは、コマンド毎に、拡張フォーマットがサポートされているか否かを示す拡張フォーマットサポート情報を前記ICカード処理装置に送信する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、一実施形態に係るICカード処理システムの構成例について説明するための説明図である。

[図2]図2は、一実施形態に係る拡張フォーマットサポート情報の例について説明する為の説明図である。

[図3]図3は、第1の実施形態に係るICカード処理システムの動作の例について説明する為の説明図である。

[図4]図4は、第2の実施形態に係るICカード処理システムの動作の例について説明する為の説明図である。

[図5]図5は、第3の実施形態に係る拡張フォーマットサポート情報の例について説明する為の説明図である。

[図6]図6は、第4の実施形態に係る拡張フォーマットサポート情報の例について説明する為の説明図である。

実施形態

[0009] 以下、実施形態について、図面を参照して説明する。

図１は、ＩＣカード処理システム１の例について説明する為の説明図である。

ＩＣカード処理システム１は、上位装置１１（ＩＣカード処理装置）及びＩＣカード１２（携帯可能電子装置）などを備える。上位装置１１と、ＩＣカード１２とは、互いに接触または非接触で通信可能に構成されている。なお、ＩＣカード処理システム１は、図１で示された構成の他に必要に応じた構成を具備したり、ＩＣカード処理システム１から特定の構成が除外されたりしてもよい。

[0010] まず、上位装置１１の構成について説明する。

上位装置１１は、ＩＣカード１２を処理するＩＣカード処理装置である。上位装置１１は、ＩＣカード処理システム１全体を制御する。上位装置１１は、ＩＣカード１２に対して電力を供給することでＩＣカード１２を活性化させる。また、上位装置１１は、ＩＣカード１２に種々のコマンドを送信することで、ＩＣカード１２に種々の動作を実行させる。

[0011] 上位装置１１は、コントローラ２１、第１のカードリーダーライタ２２、第２のカードリーダーライタ２３、ディスプレイ２４、及び操作インタフェース２５などを備える。

[0012] コントローラ２１は、上位装置１１の種々の動作を制御する。コントローラ２１は、プロセッサ２６及びメモリ２７を備える。

[0013] プロセッサ２６は、演算処理を実行する演算素子（例えばＣＰＵ）を備える。プロセッサ２６は、メモリ２７に格納されているプログラムを実行することにより、種々の動作を実行する。

[0014] メモリ２７は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であり、プログラム及びプログラムで用いられるデータなどを記憶する。メモリ２７は、例えば、第１のカードリーダーライタ２２のドライバ、第２のカードリーダーライタ２３のドライバ、ディスプレイ２４に表示させる画像の生成を行う為のプログラム、及び操作インタフェース２５による操作入力の解釈を行う為のプログラムを備える。また、メモリ２７は、ＩＣカード１２との間でコマンドの送

信、及びレスポンスの受信を行う為のプログラムを備える。即ち、メモリ 27 は、IC カード 12 を処理する IC カード処理装置用の制御プログラムを記憶する。

[0015] 第 1 のカードリーダーライタ 22 は、IC カード 12 と接触通信を行う為のインタフェースである。第 1 のカードリーダーライタ 22 は、IC カード 12 のコンタクトパターンと物理的且つ電氣的に接続される複数の接触端子と IC カード 12 が挿入されるスロットとを備える。第 1 のカードリーダーライタ 22 は、接触端子及びコンタクトパターンを介して、IC カード 12 との間でデータの送受信を行う。また、第 1 のカードリーダーライタ 22 は、接触端子及びコンタクトパターンを介して、IC カード 12 に電力及びクロックの供給を行う。

[0016] 第 2 のカードリーダーライタ 23 は、IC カード 12 と非接触通信を行う為のインタフェースである。第 2 のカードリーダーライタ 23 は、アンテナ（コイル）と、変復調回路とを備える。第 2 のカードリーダーライタ 23 は、送信するデータに応じた信号を変復調回路により変調し、アンテナに流すことにより、アンテナからデータに応じた電波を出力させる。また、第 2 のカードリーダーライタ 23 は、IC カードからの電波をアンテナにより受信し、受信した信号を変復調回路により復調し、元のデータを取得する。また、第 2 のカードリーダーライタ 23 は、アンテナからの電波によって、IC カード 12 に電力を供給する。

[0017] ディスプレイ 24 は、コントローラ 21 または図示されないグラフィックコントローラから供給される表示用のデータ（画面データ）に基づいて画面を表示する。

[0018] 操作インタフェース 25 は、操作に基づき操作信号を生成する構成である。操作インタフェース 25 は、例えば、マウス、トラックボール、キーボード、トラックパッド、タッチセンサなどの操作部材の操作に基づく操作信号を受信または生成し、コントローラ 21 に供給する。

[0019] なお、図 1 の例では、上位装置 11 が第 1 のカードリーダーライタ 22 及び

第2のカードリーダーダライタ23の両方を備える構成として説明したが、上位装置11は、少なくとも第1のカードリーダーダライタ22と第2のカードリーダーダライタ23とのいずれかを備えていればよい。また、上位装置11は、第1のカードリーダーダライタ22または第2のカードリーダーダライタ23が接続される通信インタフェースを備える構成であってもよい。

[0020] 次に、ICカード12の構成について説明する。

ICカード12は、上位装置11から供給された電力により活性化する。ICカード12は、上位装置11からコマンドを受信し、受信したコマンドに応じて種々の処理を実行する。また、ICカード12は、処理に応じてレスポンスを生成し、レスポンスを上位装置11に送信する。

[0021] ICカード12は、プラスチックなどで形成されたカード状の本体31を有する。ICカード12は、本体31内にICモジュール32を備える。ICモジュール32は、ICチップ33、接触通信インタフェース34、及び非接触通信インタフェース35を備える。即ち、ICカード12は、上位装置11と接触通信を行う為の接触通信インタフェース34と、非接触通信を行う為の非接触通信インタフェース35とを有するデュアルインタフェースカードである。また、ICチップ33は、プロセッサ36、不揮発性メモリ37、及びRAM38を備える。なお、ICカード12は、図1で示された構成の他に必要な追加されてもよいし、ICカード12は、図1で示された構成の一部が除外されてもよい。例えば、ICカード12は、接触通信インタフェース34と、非接触通信インタフェース35とのいずれかを少なくとも有する構成であればよい。

[0022] プロセッサ36は、演算処理を実行する演算素子（例えばCPU）を備える。プロセッサ36は、不揮発性メモリ37に格納されているプログラムを実行することにより、種々の動作を実行する。

[0023] 不揮発性メモリ37は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であり、プログラム及びプログラムで用いられるデータなどを記憶する不揮発性のメモリ（Non-Volatile Memory）である。不揮発性メモリ3

7に記憶されているプログラムは、例えば、OS（オペレーティングシステム）、及び、ICカード12の運用形態に応じた種々の処理を行う為のアプリケーションである。アプリケーションは、例えば、カードissuer（カードの発行者）が管理するICカード用のアプリケーションである。OSは、プロセッサ36にICカード12内の各部の制御及び情報処理を実現させるためのプログラムである。不揮発性メモリ37のプログラム及び制御データは、予めICカード12の仕様などに応じて組み込まれる。なお、ICカード12は、OS及びアプリケーションなどのプログラムを記憶したROMを備える構成であってもよい。

[0024] 不揮発性メモリ37内には、ISO／IEC 7816により規定されているファイル構造が構成されている。例えば、不揮発性メモリ37内には、Master File (MF)、Dedicated File (DF)、及びElementary File (EF)などが記憶されている。なお、不揮発性メモリ37内には、GlobalPlatformの仕様に基づくファイル構造が構成されていてもよい。即ち、ICカード12は、JavaCardであってもよい。

[0025] MFは、ファイル構造の根幹となるファイルである。

[0026] DFは、MFの下位に創成される。DFは、アプリケーション及びアプリケーションに用いられるデータなどをグループ化して格納するファイルである。

[0027] EFは、DFの下位に創成される。EFは、様々なデータを格納するためのファイルである。また、MFの直下にEFが置かれる場合もある。

[0028] RAM 38は、データを一時的に格納する揮発性のメモリである。RAM 38には、プロセッサ36が処理中のデータ、不揮発性メモリ37から読み出されたプログラムなどが一時的に格納される。例えば、RAM 38は、計算用バッファ、受信用バッファ、及び送信用バッファとして機能する。計算用バッファは、プロセッサ36が実行する種々の演算処理の結果などを一時的に保持する為の領域である。受信用バッファは、上位装置11から受信し

たコマンド（コマンドデータ）などを一時的に保持する為の領域である。送信バッファは、上位装置 11 に送信するレスポンス（レスポンスデータ）などを一時的に保持する為の領域である。

[0029] なお、プロセッサ 36 がプログラムを実行することにより実現する各種の機能のうちの一部は、ハードウェア回路として IC チップ 33 に組み込まれていてもよい。この場合、プロセッサ 36 は、ハードウェア回路により実行される機能を制御する。

[0030] 接触通信インタフェース 34 は、上位装置 11 と接触通信を行う為の接触通信手段である。例えば、接触通信インタフェース 34 は、IC チップ 33 の端子と接続され、IC カード 12 の表面に露出したコンタクトパターンを備える。コンタクトパターンは、第 1 のカードリーダー 22 のスロットに IC カード 12 が挿入された場合に、接触端子と物理的且つ電氣的に接続されるように構成されている。接触通信インタフェース 34 は、上位装置 11 と IC チップ 33 との間における電力供給、データの送受信を中継する。

[0031] 非接触通信インタフェース 35 は、上位装置 11 と非接触通信を行う為の非接触通信手段である。例えば、非接触通信インタフェース 35 は、アンテナ（コイル）と、変復調回路と、電源回路とを備える。非接触通信インタフェース 35 は、送信するデータに応じた信号を変復調回路により変調し、アンテナに流すことにより、アンテナからデータに応じた電波を出力させる。また、非接触通信インタフェース 35 は、上位装置 11 の第 2 のカードリーダー 23 からの電波をアンテナにより受信し、受信した信号を変復調回路により復調し、元のデータを取得する。また、非接触通信インタフェース 35 は、上位装置 11 の第 2 のカードリーダー 23 からの電波によってアンテナに生じた誘起電流を電源回路により整流及び平滑し、所定の電源電圧を IC チップ 33 に供給する。

[0032] 次に、上位装置 11 及び IC カード 12 における拡張フォーマットの扱いについて説明する。

上位装置 11 から IC カード 12 に送信されるコマンドは、ISO/IE

C 7 8 1 6によりフォーマットが規定されており、「C L A」、「I N S」、「P 1」、「P 2」、「L c」、「D a t a」、及び「L e」などのフィールドを有する。なお、コマンドの種類によって、「L c」、「D a t a」、及び「L e」が省略されてもよい。

[0033] 「C L A」は、コマンドの種別を示す情報である。「I N S」は、コマンドの種別を示す情報である。「C L A」及び「I N S」により、当該コマンドの種類が示される。

[0034] 「P 1」及び「P 2」は、「I N S」に応じたパラメータを示す情報である。「P 1」及び「P 2」は、例えばコマンドオプション指定を示す。例えば、「P 1」及び「P 2」は、処理対象のファイルのIDなどを示す。

[0035] 「L c」は、「D a t a」のデータの長さ（バイト数）を示す情報である。

[0036] 「D a t a」は、当該コマンドのデータ本体を示す情報である。「D a t a」は、例えば、当該コマンドに基づくコマンド処理で使用されるデータなどを格納する。

[0037] 「L e」は、当該コマンドに対するレスポンスのデータ長（最大長）を示す情報である。

[0038] I Cカード12から上位装置11に送信されるレスポンスは、I S O / I E C 7 8 1 6によりフォーマットが規定されており、「D a t a」、「S W 1」、及び「S W 2」などのフィールドを有する。なお、レスポンスの種類によって、「D a t a」が省略されてもよい。

[0039] 「D a t a」は、当該レスポンスのデータ本体を示す情報である。「D a t a」は、例えば、コマンドに基づく処理結果（例えば読み出されたデータなど）が格納される。レスポンスの「D a t a」の長さは、コマンドの「L e」によって決定される。

[0040] 「S W 1」及び「S W 2」は、I Cカード12における処理結果を示す情報（ステータスバイト）である。例えば、「S W 1」及び「S W 2」により、正常終了、種々のエラーなどが上位装置11に伝えられる。

- [0041] 通常フォーマットでは、コマンドの「L c」及び「L e」は、それぞれ1バイトで構成される。コマンドの「D a t a」の長さの最大値は、「L c」により表現可能な長さである256バイトとなる。また、レスポンスの「D a t a」の長さの最大値は、「L e」により表現可能な長さである256バイトとなる。
- [0042] これに対し、拡張フォーマットでは、コマンドの「L c」及び「L e」を1バイトより長いバイト数で構成することができる。このような拡張フォーマットをサポートしているICカード12は、より長い「D a t a」を有するコマンド及びレスポンスの送受信を行うことができる。
- [0043] ICカード12は、全てのコマンドについて拡張フォーマットをサポートしている構成、拡張フォーマットをサポートしていない（未サポート）である構成、及び一部のコマンドについて拡張フォーマットをサポートしている構成のいずれかで構成される。一部のコマンドについて拡張フォーマットをサポートしている構成とは、拡張フォーマットをサポートしているコマンドと、拡張フォーマットをサポートしていないコマンドと、が混在していることを示す。
- [0044] ICカード12は、複数種類のコマンドを含むコマンド群毎に、拡張フォーマットがサポートされているか否かを示す拡張フォーマットサポート情報を予め不揮発性メモリ37に記憶している。ICカード12は、拡張フォーマットサポート情報を上位装置11に送信することにより、拡張フォーマットがサポートされているコマンドを、上位装置11に伝える。
- [0045] 図2は、拡張フォーマットサポート情報の例について具体的に説明する為の説明図である。
- ICカード12の不揮発性メモリ37は、ICカード12のカード操作方を主体としたカードの特徴に関する情報を記憶する記憶領域を備える。カードの特徴に関する情報は、例えば、ISO/IEC 7816により規定されたヒストリカルバイトである。ヒストリカルバイトは、「発行者情報」、「カードサービスデータ」、及び「カード機能」などの情報を含む。さらに

、本例におけるヒストリカルバイトは、「拡張フォーマットサポート情報」をさらに含む。

[0046] 図2の例では、ヒストリカルバイトは、例えば、MFの下位の所定のEF 4 1（例えば・EF ATTR/INFO）に予め格納されている。なお、ヒストリカルバイトは、例えば、DFの下位のEFに格納されていてもよい。ヒストリカルバイトは、EF以外の形態で不揮発性メモリ37に記憶されていてもよい。例えば、ヒストリカルバイトは、ヒストリカルバイトであることを示すタグが付加された状態で不揮発性メモリ37のいずれかの記憶領域に記憶されていればよい。

[0047] また、拡張フォーマットサポート情報は、ヒストリカルバイトに含まれるのではなく、個別に他のEFに格納される構成であってもよい。またさらに、拡張フォーマットサポート情報は、拡張フォーマットサポート情報であることを示すタグが付加された状態で不揮発性メモリ37のいずれかの記憶領域に記憶されていればよい。

[0048] 拡張フォーマットサポート情報は、複数種類のコマンドを含むコマンド群毎に、拡張フォーマットがサポートされているか否かを示す情報である。拡張フォーマットサポート情報は、例えば1バイトで表現される値（ZZ）として構成される。拡張フォーマットサポート情報の値（ZZ）は、ICカード12の発行時、またはアプリケーションの更新時に、ICカード12の仕様に応じて設定される。

[0049] 図2に示されるように、拡張フォーマットサポート情報は、例えば、「未サポート（ZZ=00）」、「全コマンドをサポート（ZZ=01）」、「読出系コマンドをサポート（ZZ=02）」、「書込系コマンドをサポート（ZZ=03）」、「認証系コマンドをサポート（ZZ=04）」、及び「その他のコマンドをサポート（ZZ=05）」のいずれかを、ZZの値で示す。

[0050] 読出系コマンドは、例えば、ISO/IEC 7816により規定された「READ BINARY」、「READ RECORD(S)」、及び「GET DATA」を含むコマンド群（

コマンドグループ)である。即ち、拡張フォーマットサポート情報が「ZZ=02」である場合、ICカード12が、「READ BINARY」、「READ RECORD(S)」、及び「GET DATA」などのコマンド群において拡張フォーマットを使用することができることを示す。

[0051] 書込系コマンドは、例えば、ISO/IEC 7816により規定された「UPDATE BINARY」、「WRITE RECORD」、「APPEND RECORD」、及び「PUT DATA」を含むコマンド群(コマンドグループ)である。即ち、拡張フォーマットサポート情報が「ZZ=03」である場合、ICカード12が、「UPDATE BINARY」、「WRITE RECORD」、「APPEND RECORD」、及び「PUT DATA」などのコマンド群において拡張フォーマットを使用することができることを示す。

[0052] 認証系コマンドは、例えば、ISO/IEC 7816により規定された「INTERNAL AUTHENTICATE」、及び「EXTERNAL AUTHENTICATE」を含むコマンド群(コマンドグループ)である。即ち、拡張フォーマットサポート情報が「ZZ=04」である場合、ICカード12が、「INTERNAL AUTHENTICATE」、及び「EXTERNAL AUTHENTICATE」などのコマンド群において拡張フォーマットを使用することができることを示す。

[0053] その他のコマンドは、例えば、ISO/IEC 7816により規定された「SELECT FILE」などを含むコマンド群(コマンドグループ)である。即ち、拡張フォーマットサポート情報が「ZZ=05」である場合、ICカード12が、「SELECT FILE」などのコマンド群において拡張フォーマットを使用することができることを示す。

[0054] また、上位装置11は、拡張フォーマットサポート情報の解析用の情報を予めメモリ27などに記憶して有している。拡張フォーマットサポート情報の解析用の情報は、例えば、拡張フォーマットサポート情報の値(ZZ)と、どのコマンド群の拡張フォーマットがサポートされているかを示す情報と、が対応付けられた情報である。具体的には、上位装置11は、「未サポート(ZZ=00)」、「全コマンドをサポート(ZZ=01)」、「読出系コマンドをサポート(ZZ=02)」、「書込系コマンドをサポート(ZZ

＝０３）」、「認証系コマンドをサポート（ＺＺ＝０４）」、及び「その他のコマンドをサポート（ＺＺ＝０５）」などの情報を予めメモリ２７などに記憶して有している。

[0055] 上位装置１１のプロセッサ２６は、ＩＣカード１２から拡張フォーマットサポート情報を受信した場合、拡張フォーマットサポート情報の値（ＺＺ）に基づいて、どのコマンド群の拡張フォーマットがサポートされているかを判断する。

[0056] 例えば、拡張フォーマットサポート情報の値が「ＺＺ＝００」である場合、プロセッサ２６は、ＩＣカード１２における拡張フォーマットのサポートが「未サポート」とであると判断する。この場合、上位装置１１のプロセッサ２６は、拡張フォーマットを用いずに、ＩＣカード１２にコマンドを送信する。

[0057] 例えば、拡張フォーマットサポート情報の値が「ＺＺ＝０１」である場合、プロセッサ２６は、ＩＣカード１２における拡張フォーマットのサポートが「全コマンドをサポート」とであると判断する。この場合、上位装置１１のプロセッサ２６は、拡張フォーマットを必要に応じて用いて、ＩＣカード１２にコマンドを送信する。

[0058] 例えば、拡張フォーマットサポート情報の値が「ＺＺ＝０２」である場合、プロセッサ２６は、ＩＣカード１２における拡張フォーマットのサポートが「読出系コマンドをサポート」とであると判断する。この場合、上位装置１１のプロセッサ２６は、拡張フォーマットを必要に応じて用いて、ＩＣカード１２に読出系コマンドを送信する。

[0059] 例えば、拡張フォーマットサポート情報の値が「ＺＺ＝０３」である場合、プロセッサ２６は、ＩＣカード１２における拡張フォーマットのサポートが「書込系コマンドをサポート」とであると判断する。この場合、上位装置１１のプロセッサ２６は、拡張フォーマットを必要に応じて用いて、ＩＣカード１２に書込系コマンドを送信する。

[0060] 例えば、拡張フォーマットサポート情報の値が「ＺＺ＝０４」である場合

、プロセッサ26は、ICカード12における拡張フォーマットのサポートが「認証系コマンドをサポート」であると判断する。この場合、上位装置11のプロセッサ26は、拡張フォーマットを必要に応じて用いて、ICカード12に認証系コマンドを送信する。

[0061] 例えば、拡張フォーマットサポート情報の値が「ZZ=05」である場合、プロセッサ26は、ICカード12における拡張フォーマットのサポートが「その他のコマンドをサポート」であると判断する。この場合、上位装置11のプロセッサ26は、拡張フォーマットを必要に応じて用いて、ICカード12にその他のコマンドを送信する。

[0062] 次に、ICカード12が拡張フォーマットサポート情報を上位装置11に送信する処理について説明する。

[0063] (第1の実施形態)

図3は、第1の実施形態におけるICカード12の活性化及び初期応答などの動作について説明する為のシーケンス図である。ここでは、接触通信を例に挙げて説明する。また、本例では、ICカード12は、読出系コマンドの拡張フォーマットをサポートした構成(即ち、拡張フォーマットサポート情報の値が「ZZ=02」)であると仮定して説明する。

[0064] 接触通信では、上位装置11は、第1のカードリーダーライタ22によりICカード12に直流電源電圧を供給する(ステップS11)。

[0065] ICカード12は、接触通信インタフェース34を介して上位装置11から供給された直流電源電圧により活性化(起動)する(ステップS12)。

[0066] ICカード12のプロセッサ36は、起動すると、ISO/IEC7816の規定に基づき、初期応答を行う。例えば、プロセッサ36は、不揮発性メモリ37から拡張フォーマットサポート情報を読み出す(ステップS13)。プロセッサ36は、読み出した拡張フォーマットサポート情報を上位装置11に送信する(ステップS14)。

[0067] 具体的には、プロセッサ36は、初期応答を行う為のヒストリカルバイトを不揮発性メモリ37から読み出す。不揮発性メモリ37から読み出したヒ

ストリカルバイトには、拡張フォーマットサポート情報が含まれている。プロセッサ36は、ISO/IEC 7816-3によりフレームフォーマットが規定されたATR (Answer-to-Reset) を生成する。プロセッサ36は、ATRにストリカルバイトを付加する。プロセッサ36は、ATRを上位装置11に送信する。即ち、プロセッサ36は、上位装置11との間で初期設定を行う際に、初期応答に付加した拡張フォーマットサポート情報を上位装置11に送信する。

[0068] 上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12からATRを受信すると、ATRを解析し、ICカード12との間における通信の種々の設定を行い、ICカード12との通信路を確立する。また、上位装置11のプロセッサ26は、ATRのストリカルバイトに含まれている拡張フォーマットサポート情報の値(ZZ)を確認する。上位装置11のプロセッサ26は、拡張フォーマットサポート情報の値(ZZ)に基づいて、ICカード12においてどのコマンド群が拡張フォーマットをサポートしているかを判断する(ステップS15)。これ以降、上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12で拡張フォーマットがサポートされているコマンドについて、必要に応じて拡張フォーマットを用いる。

[0069] 例えば、上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12に送信するコマンドまたはレスポンスの内容に応じて、拡張フォーマットを用いるか否かを判断する。具体的には、上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12に送信するコマンドまたはレスポンスの「Data」が、通常フォーマットでは収まらず、且つ拡張フォーマットがサポートされている場合、拡張フォーマットを用いると判断する。また、上位装置11のプロセッサ26は、拡張フォーマットがサポートされている場合、常に拡張フォーマットを用いてコマンドを送信する構成であってもよい。

[0070] なお、本例では、ICカード12からの拡張フォーマットサポート情報の値が「ZZ=02」とであると仮定して説明する。この場合、上位装置11は、ICカード12に対して読出系コマンドを送信する際に、拡張フォーマット

トを用いることができる。

[0071] 上位装置 11 のプロセッサ 26 は、通信路確立後、I C カード 12 にセレクトコマンドを送信する（ステップ S 16）。

[0072] I C カード 12 のプロセッサ 36 は、上位装置 11 からのセレクトコマンドに応じてアプリケーションを選択し、実行する（ステップ S 17）。I C カード 12 のプロセッサ 36 は、セレクトコマンドで指定された D F のアプリケーションを実行する。

[0073] I C カード 12 のプロセッサ 36 は、セレクトコマンドの処理結果に基づいてレスポンスを生成し、上位装置 11 に送信する（ステップ S 18）。

[0074] 上位装置 11 のプロセッサ 26 は、I C カード 12 からのレスポンスに基づいて、I C カード 12 におけるコマンド処理の結果を認識する（ステップ S 19）。

[0075] 次に、拡張フォーマットがサポートされている読出系コマンドを I C カード 12 に送信する場合、上位装置 11 のプロセッサ 26 は、拡張フォーマットの読出系コマンド（例えば READ BINARY）を I C カード 12 に送信する（ステップ S 20）。具体的には、上位装置 11 のプロセッサ 26 は、「L e」を構成するバイト数が通常フォーマットよりも長いコマンドを I C カード 12 に送信する。

[0076] I C カード 12 のプロセッサ 36 は、上位装置 11 からの READ BINARY コマンドに応じて処理を実行する（ステップ S 21）。例えば、I C カード 12 のプロセッサ 36 は、READ BINARY コマンドで指定された不揮発性メモリ 37 上の記憶領域を読み出し、読み出したデータを「D a t a」に設定したレスポンスを生成する。

[0077] I C カード 12 のプロセッサ 36 は、生成したレスポンスを上位装置 11 に送信する（ステップ S 22）。

[0078] 上位装置 11 のプロセッサ 26 は、I C カード 12 からのレスポンスに基づいて、I C カード 12 におけるコマンド処理の結果を認識する（ステップ S 23）。

- [0079] 拡張フォーマットがサポートされていない書込系コマンドをＩＣカード１２に送信する場合、上位装置１１のプロセッサ２６は、通常フォーマットの書込系コマンド（例えばUPDATE BINARY）をＩＣカード１２に送信する（ステップＳ２４）。
- [0080] ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、上位装置１１からのUPDATE BINARYコマンドに応じて処理を実行する（ステップＳ２５）。例えば、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、UPDATE BINARYコマンドで指定された不揮発性メモリ３７上の記憶領域に、UPDATE BINARYコマンドの「Data」に設定されたデータを書き込み、処理結果に応じてレスポンスを生成する。
- [0081] ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、生成したレスポンスを上位装置１１に送信する（ステップＳ２６）。
- [0082] なお、接触通信の例について説明したが、ＩＣカード１２は、非接触通信でも同様に拡張フォーマットサポート情報を上位装置１１に送信することができる。非接触通信では、ＩＣカード１２は、例えば、初期設定において上位装置１１に、ヒストリカルバイトが付加された初期応答であるATS（Answer-to-Select）を送信する。ATSは、ISO/IEC 14443により規定されている。即ち、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、ATSに拡張フォーマットサポート情報を付加して送信することにより、上位装置１１に拡張フォーマットサポート情報を供給することができる。
- [0083] 上記したように、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、初期設定時に、不揮発性メモリ３７から、複数種類のコマンドを含むコマンド群毎に拡張フォーマットがサポートされているか否かを示す拡張フォーマットサポート情報を読み出す。ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、上位装置１１に送信する情報に、拡張フォーマットサポート情報を付加する。例えば、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、上位装置１１に送信する初期応答（ATRまたはATS）に、拡張フォーマットサポート情報を付加する。これにより、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、拡張フォーマットがサポートされているコマンドのグループを上位装置１１に知らせることができる。この結果、上位装

置 1 1 のプロセッサ 2 6 は、I C カード 1 2 において一部のコマンドが拡張フォーマットをサポートしている場合に、拡張フォーマットがサポートされているコマンドのグループを認識することができる。

[0084] また、上記したように、上位装置 1 1 のプロセッサ 2 6 は、複数種類のコマンドを含むコマンド群毎に、拡張フォーマットがサポートされているか否かを示す拡張フォーマットサポート情報を I C カード 1 2 から受け取る。プロセッサ 2 6 は、拡張フォーマットサポート情報に基づいて、拡張フォーマットがサポートされているコマンド群を認識する。さらに、プロセッサ 2 6 は、送信するコマンドを拡張フォーマットにより構成するか、通常フォーマットにより構成するかを切り替える。これにより、上位装置 1 1 は、必要に応じて拡張フォーマットを用いたコマンドを I C カード 1 2 に送信することができる。これにより、コマンドレスポンスを効率化することができる。

[0085] (第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態は、初期応答ではなく、上位装置 1 1 からの読出系コマンドに応じて、拡張フォーマットサポート情報を上位装置 1 1 に送信する点が第 1 の実施形態と異なる。なお、第 1 の実施形態と同じ構成には、同じ参照符号を付し、重複する説明を省略する。

[0086] 図 4 は、第 2 の実施形態における I C カード 1 2 の活性化及び初期応答などの動作について説明する為のシーケンス図である。ここでは、接触通信を例に挙げて説明する。また、本例では、I C カード 1 2 は、書込系コマンドの拡張フォーマットをサポートした構成（即ち、拡張フォーマットサポート情報の値が「ZZ=03」）であると仮定して説明する。

[0087] 上位装置 1 1 は、第 1 のカードリーダーライタ 2 2 により I C カード 1 2 に直流電源電圧を供給する（ステップ S 3 1）。

[0088] I C カード 1 2 は、接触通信インタフェース 3 4 を介して上位装置 1 1 から供給された直流電源電圧により活性化（起動）する（ステップ S 3 2）。

[0089] I C カード 1 2 のプロセッサ 3 6 は、起動すると、ISO/IEC 7 8 1

6の規定に基づき、初期応答を行う（ステップS33）。具体的には、プロセッサ36は、ATRを上位装置11に送信する。

[0090] 上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12からATRを受信すると、ATRを解析し、ICカード12との間における通信の種々の設定を行い、ICカード12との通信路を確立する（ステップS34）。

[0091] 上位装置11のプロセッサ26は、通信路確立後、ICカード12にセレクトコマンドを送信する（ステップS35）。

[0092] ICカード12のプロセッサ36は、上位装置11からのセレクトコマンドに応じてアプリケーションを選択し、実行する（ステップS36）。ICカード12のプロセッサ36は、セレクトコマンドで指定されたDFのアプリケーションを実行する。

[0093] ICカード12のプロセッサ36は、セレクトコマンドの処理結果に基づいてレスポンスを生成し、上位装置11に送信する（ステップS37）。

[0094] 上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12からのレスポンスに基づいて、ICカード12におけるコマンド処理の結果を認識する（ステップS38）。

[0095] 次に、上位装置11は、ICカード12との間で拡張フォーマットを有効にする為に、ICカード12から拡張フォーマットサポート情報を取得する為のコマンドをICカード12に送信する。例えば、上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12の不揮発性メモリ37上の拡張フォーマットサポート情報が記憶されている記憶領域を指定した読出系コマンド（例えばREAD BINARY）をICカード12に送信する（ステップS39）。なお、拡張フォーマットサポート情報が記憶されている記憶領域を指定した読出系コマンドは、「READ BINARY」、「READ RECORD(S)」、及び「GET DATA」など、どのような読出系コマンドであってもよい。

[0096] ICカード12のプロセッサ36は、上位装置11からのREAD BINARYコマンドに応じて処理を実行する（ステップS40）。例えば、ICカード12のプロセッサ36は、READ BINARYコマンドで指定された不揮発性メモリ37

上の記憶領域から、拡張フォーマットサポート情報を読み出し、読み出したデータを「D a t a」に設定したレスポンスを生成する。

[0097] I Cカード12のプロセッサ36は、生成したレスポンスを上位装置11に送信する（ステップS41）。

[0098] 上位装置11のプロセッサ26は、I Cカード12からのレスポンスに含まれている拡張フォーマットサポート情報の値（Z Z）を確認する。上位装置11のプロセッサ26は、拡張フォーマットサポート情報の値（Z Z）に基づいて、I Cカード12においてどのコマンド群が拡張フォーマットをサポートしているかを判断する（ステップS42）。これ以降、上位装置11のプロセッサ26は、I Cカード12で拡張フォーマットがサポートされているコマンドについて、必要に応じて拡張フォーマットを用いる。

[0099] なお、本例では、I Cカード12からの拡張フォーマットサポート情報の値が「Z Z = 03」とであると仮定して説明する。この場合、上位装置11は、I Cカード12に対して書込系コマンドを送信する際に、拡張フォーマットを用いることができる。

[0100] 拡張フォーマットがサポートされている書込系コマンドをI Cカード12に送信する場合、上位装置11のプロセッサ26は、拡張フォーマットの書込系コマンド（例えばUPDATE BINARY）をI Cカード12に送信する（ステップS43）。具体的には、上位装置11のプロセッサ26は、「L c」を構成するバイト数が通常フォーマットよりも長いコマンドをI Cカード12に送信する。

[0101] I Cカード12のプロセッサ36は、上位装置11からのUPDATE BINARYコマンドに応じて処理を実行する（ステップS44）。例えば、I Cカード12のプロセッサ36は、UPDATE BINARYコマンドで指定された不揮発性メモリ37上の記憶領域に、UPDATE BINARYコマンドの「D a t a」に設定されたデータを書き込み、処理結果に応じてレスポンスを生成する。

[0102] I Cカード12のプロセッサ36は、生成したレスポンスを上位装置11に送信する（ステップS45）。

[0103] 上記したように、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、読出系コマンドに応じて、不揮発性メモリ３７から、複数種類のコマンドを含むコマンド群毎に拡張フォーマットがサポートされているか否かを示す拡張フォーマットサポート情報を読み出す。ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、読出系コマンドに対するレスポンスに拡張フォーマットサポート情報を付加し、上位装置１１に送信する。これにより、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、拡張フォーマットがサポートされているコマンドのグループを上位装置１１に知らせることができる。この結果、上位装置１１のプロセッサ２６は、ＩＣカード１２において一部のコマンドが拡張フォーマットをサポートしている場合に、拡張フォーマットがサポートされているコマンドのグループを認識することができる。

[0104] (第３の実施形態)

次に、第３の実施形態について説明する。第３の実施形態は、上位装置１１からのセレクトコマンドに応じて、拡張フォーマットサポート情報を上位装置１１に送信する点が第１の実施形態及び第２の実施形態と異なる。なお、第１の実施形態及び第２の実施形態と同じ構成には、同じ参照符号を付し、重複する説明を省略する。

[0105] 第３の実施形態におけるＩＣカード１２及び上位装置１１は、第２の実施形態の図４のステップＳ３１乃至ステップＳ３４と同様の処理を行うことにより、通信路を確立する。

[0106] 上位装置１１のプロセッサ２６は、通信路確立後、ＩＣカード１２にセレクトコマンドを送信する。

[0107] ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、上位装置１１からのセレクトコマンドに応じてアプリケーションを選択し、実行する。ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、セレクトコマンドで指定されたＤＦのアプリケーションを実行する。

[0108] さらに、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、上位装置１１からのセレクトコマンドに応じて、不揮発性メモリ３７から拡張フォーマットサポート情

報を読み出す。プロセッサ36は、セレクトコマンドの処理結果と、読み出した拡張フォーマットサポート情報とに基づいて、レスポンスを生成し、上位装置11に送信する。即ち、プロセッサ36は、セレクトコマンドの処理結果に基づいて「SW1」及び「SW2」の値を設定し、読み出した拡張フォーマットサポート情報を「Data」に設定したレスポンスを、上位装置11に送信する。

[0109] 上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12からのレスポンスに基づいて、ICカード12におけるコマンド処理の結果を認識する。さらに、上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12からのレスポンスに含まれている拡張フォーマットサポート情報の値(ZZ)を確認する。上位装置11のプロセッサ26は、拡張フォーマットサポート情報の値(ZZ)に基づいて、ICカード12においてどのコマンド群が拡張フォーマットをサポートしているかを判断する。これ以降、上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12で拡張フォーマットがサポートされているコマンドについて、必要に応じて拡張フォーマットを用いる。

[0110] 上記したように、ICカード12のプロセッサ36は、セレクトコマンドに応じて、不揮発性メモリ37から、複数種類のコマンドを含むコマンド群毎に拡張フォーマットがサポートされているか否かを示す拡張フォーマットサポート情報を読み出す。ICカード12のプロセッサ36は、セレクトコマンドに対するレスポンスに拡張フォーマットサポート情報を付加し、上位装置11に送信する。これにより、ICカード12のプロセッサ36は、拡張フォーマットがサポートされているコマンドのグループを上位装置11に知らせることができる。この結果、上位装置11のプロセッサ26は、ICカード12において一部のコマンドが拡張フォーマットをサポートしている場合に、拡張フォーマットがサポートされているコマンドのグループを認識することができる。

[0111] (第3の実施形態)

第1の実施形態では、拡張フォーマットサポート情報は、「未サポート(

ZZ=00)」、「全コマンドをサポート(ZZ=01)」、「読出系コマンドをサポート(ZZ=02)」、「書込系コマンドをサポート(ZZ=03)」、「認証系コマンドをサポート(ZZ=04)」、及び「その他のコマンドをサポート(ZZ=05)」のいずれかを、ZZの値で示すと説明したが、この構成に限定されない。拡張フォーマットサポート情報は、ZZの値ではなく、ZZの値を構成するビットイメージ(ビット列)によって、拡張フォーマットがサポートされているコマンドを示す構成であってもよい。

[0112] 図5は、第3の実施形態に係る拡張フォーマットサポート情報の例について説明する為の説明図である。図5の例では、拡張フォーマットサポート情報は、「未サポート(ZZ=00)」、「読出系コマンドをサポート(ZZ=01)」、「書込系コマンドをサポート(ZZ=02)」、「認証系コマンドをサポート(ZZ=04)」、「その他のコマンドをサポート(ZZ=08)」、及び「全コマンドをサポート(ZZ=0F)」をZZの値によって示す。

[0113] ZZ=00は、ビット列で表現すると「00000000」である。

ZZ=01は、ビット列で表現すると「00000001」である。

ZZ=02は、ビット列で表現すると「00000010」である。

ZZ=04は、ビット列で表現すると「00000100」である。

ZZ=08は、ビット列で表現すると「00001000」である。

ZZ=0Fは、ビット列で表現すると「00001111」である。

[0114] 即ち、8ビットの中の第1ビットは、読出系コマンドをサポートしているか否かを示す。

また、8ビットの中の第2ビットは、書込系コマンドをサポートしているか否かを示す。

また、8ビットの中の第3ビットは、認証系コマンドをサポートしているか否かを示す。

また、8ビットの中の第4ビットは、その他のコマンドをサポートしているか否かを示す。

即ち、第4ビット～第1ビットが「0」である場合、「未サポート」であることを示す。また、第4ビット～第1ビットが「1」である場合、「全コマンドをサポート」であることを示す。

[0115] また、上記の構成において、ICカード12のプロセッサ36は、サポートされているコマンド群に応じて、ZZのビット列を設定して上位装置11に送信する。これにより、ICカード12は、複数のコマンド群において拡張フォーマットがサポートされていることを上位装置11に知らせることができる。

[0116] 例えば、ICカード12において、読出系コマンドと書込系コマンドとがサポートされている場合、ICカード12のプロセッサ36は、ZZのビット列を「00000011」に設定し、上位装置11に送信する。この場合も、ICカード12のプロセッサ36は、上位装置11に送信する初期応答、またはコマンドに対するレスポンスに、拡張フォーマットサポート情報を付加する。

[0117] 上位装置11のプロセッサ26は、上記のように構成された拡張フォーマットサポート情報の解析用の情報を予めメモリ27などに記憶して有している。上位装置11は、拡張フォーマットサポート情報の解析用の情報を用いて、ICカード12から受け取ったビット列が「00000011」である拡張フォーマットサポート情報を解析する。これにより、上位装置11は、ICカード12において、読出系コマンドと書込系コマンドとがサポートされていることを認識することができる。

[0118] 上記したように、ICカード12のプロセッサ36は、拡張フォーマットサポート情報の値でサポートされているコマンド群を示すのではなく、拡張フォーマットサポート情報を構成するビット列によって、サポートされている複数のコマンド群を上位装置11に知らせる構成であってもよい。またさらに、ICカード12のプロセッサ36は、拡張フォーマットサポート情報を構成するビット列によって、サポートされている複数のコマンド群を上位装置11に知らせることができる。

[0119] (第4の実施形態)

第1の実施形態では、ICカード12は、複数種類のコマンドを含むコマンド群(コマンドグループ)毎に拡張フォーマットがサポートされているか否かを示す拡張フォーマットサポート情報を不揮発性メモリ37に記憶している構成であると説明した。しかしながら、ICカード12は、この構成に限定されない。ICカード12は、コマンドの種類毎(即ち、異なるコマンド毎)に拡張フォーマットがサポートされているか否かを示す拡張フォーマットサポート情報を不揮発性メモリ37に記憶している構成であってもよい。また、この場合、拡張フォーマットサポート情報は、1バイトではなくより長いバイト数のデータにより構成されていてもよい。

[0120] 図6は、第4の実施形態に係る拡張フォーマットサポート情報の例について説明する為の説明図である。図6の例では、拡張フォーマットサポート情報は、2バイト(16ビット)のデータにより構成されている。また、拡張フォーマットサポート情報のZZの値に、それぞれ拡張フォーマットがサポートされているコマンドが対応付けられている。

[0121] 具体的には、「未サポート(ZZ=0000)」、「READ BINARYをサポート(ZZ=0001)」、「UPDATE BINARYをサポート(ZZ=0002)」、「GET DATAをサポート(ZZ=0004)」、「PUT DATAをサポート(ZZ=0008)」、「READ RECORD(S)をサポート(ZZ=0010)」、「WRITE RECORDをサポート(ZZ=0020)」、「UPDATE RECORDをサポート(ZZ=0040)」、「INTERNAL AUTHENTICATEをサポート(ZZ=0080)」、「EXTERNAL AUTHENTICATEをサポート(ZZ=0100)」をそれぞれZZの値によって示す。

[0122] 上記の構成において、ICカード12のプロセッサ36は、サポートされているコマンド群に応じて、ZZの値を設定して上位装置11に送信する。この場合も、ICカード12のプロセッサ36は、上位装置11に送信する初期応答、またはコマンドに対するレスポンスに、拡張フォーマットサポート情報を付加する。これにより、ICカード12は、拡張フォーマットがサ

ポートされているコマンドを上位装置 11 に知らせることができる。

[0123] 上位装置 11 は、上記のように構成された拡張フォーマットサポート情報の解析用の情報を予めメモリ 27 などに記憶して有している。上位装置 11 は、拡張フォーマットサポート情報の解析用の情報を用いて、ICカード 12 から受け取った ZZ の値に応じて、ICカード 12 が拡張フォーマットをサポートしているコマンドを認識することができる。

[0124] またさらに、第 4 の実施形態と同様に、ICカード 12 のプロセッサ 36 は、拡張フォーマットサポート情報の ZZ を構成するビット列によって、拡張フォーマットがサポートされている複数のコマンドを上位装置 11 に知らせる構成であってもよい。

[0125] この場合も、ICカード 12 のプロセッサ 36 は、上位装置 11 に送信する初期応答、またはコマンドに対するレスポンスに、拡張フォーマットサポート情報を付加する。これにより、ICカード 12 のプロセッサ 36 は、拡張フォーマットがサポートされているコマンドの種類を上位装置 11 に知らせることができる。

[0126] また、上記の実施形態では、拡張フォーマットサポート情報は、「読出系コマンド」、「書込系コマンド」、「認証系コマンド」、及び「その他のコマンド」などに分類されたコマンド群毎に、拡張フォーマットがサポートされているか否かを示す情報であると説明したが、この構成に限定されない。コマンド群の分類は、上記の例に限定されるものではなく、任意で設定し得るものである。また例えば、コマンド群の分類は、アプリケーション上で定義されていてもよい。

[0127] なお、上述の各実施の形態で説明した機能は、ハードウェアを用いて構成するに留まらず、ソフトウェアを用いて各機能を記載したプログラムをコンピュータに読み込ませて実現することもできる。また、各機能は、適宜ソフトウェア、ハードウェアのいずれかを選択して構成するものであっても良い。

[0128] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例とし

て提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。