

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5355604号  
(P5355604)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int. Cl.	F 1		
<b>G 0 6 F 13/10</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 6 F 13/10	3 4 0 B
<b>G 0 6 F 1/32</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 6 F 1/00	3 3 2 Z
<b>G 0 6 F 1/26</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 6 F 1/00	3 3 5 C
<b>G 0 6 F 13/14</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 6 F 13/14	3 3 0 A

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-29634 (P2011-29634)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成23年2月15日(2011.2.15)		株式会社東芝
(62) 分割の表示	特願2009-156265 (P2009-156265) の分割		東京都港区芝浦一丁目1番1号
原出願日	平成21年6月30日(2009.6.30)	(74) 代理人	110001737 特許業務法人スズエ国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2011-138531 (P2011-138531A)	(74) 代理人	100108855
(43) 公開日	平成23年7月14日(2011.7.14)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成23年2月15日(2011.2.15)	(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置およびデータ転送速度設定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サスペンド/レジューム機能を有する情報処理装置において、

第1のデータ転送速度または前記第1のデータ転送速度よりも低速な第2のデータ転送速度でデータ転送が可能なバスのデータ転送速度を前記第2のデータ転送速度に制限する制御手段を具備し、

前記制御手段は、前記バスのデータ転送速度を制限する場合、前記情報処理装置をサスペンド状態に移行させ、かつ、当該サスペンド状態から即時的にレジュームさせる、  
情報処理装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記バスのデータ転送速度の制限を解除する場合、前記情報処理装置をサスペンド状態に移行させ、かつ、当該サスペンド状態から即時的にレジュームさせる請求項1記載の情報処理装置。

【請求項3】

前記バスは、Serial ATA (Advanced Technology Attachment) 規格に準拠するものである請求項1記載の情報処理装置。

【請求項4】

外部入力される電力により動作する状態からバッテリーからの電力により動作する状態へと移行した場合に、前記第2のデータ転送速度に前記バスのデータ転送速度を制限するかの設定が可能な設定手段をさらに具備する請求項1記載の情報処理装置。

## 【請求項 5】

サスペンド/レジューム機能を有する情報処理装置におけるデータ転送速度設定方法であって、

前記情報処理装置は、第 1 のデータ転送速度または前記第 1 のデータ転送速度よりも低速な第 2 のデータ転送速度でデータ転送が可能なバスのデータ転送速度を前記第 2 のデータ転送速度に制限する場合、サスペンド状態に移行し、かつ、当該サスペンド状態から即時的にレジュームするデータ転送速度設定方法。

## 【請求項 6】

前記情報処理装置は、前記バスのデータ転送速度の制限を解除する場合、サスペンド状態に移行し、かつ、当該サスペンド状態から即時的にレジュームする請求項 5 記載のデータ転送速度設定方法。

10

## 【請求項 7】

前記バスは、S e r i a l A T A (Advanced Technology Attachment) 規格に準拠するものである請求項 5 記載のデータ転送速度設定方法。

## 【請求項 8】

前記情報処理装置は、外部入力される電力により動作する状態からバッテリーからの電力により動作する状態へと移行した場合に、前記第 2 のデータ転送速度に前記バスのデータ転送速度を制限するか否かの設定が可能な請求項 5 記載のデータ転送速度設定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

この発明は、例えばバッテリー駆動可能なノートタイプのパーソナルコンピュータ等に好適な省電力制御技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、ノートパソコンやネットブックなどと称される、バッテリー駆動可能で携行容易なパーソナルコンピュータが広く普及している。この種のコンピュータでは、バッテリーによる稼働時間を少しでも長くするために、省電力のための工夫が様々施されている。

## 【0003】

例えば、特許文献 1 には、S e r i a l A T A (Advanced Technology Attachment : 以下、S A T A という) インタフェースのリンク速度を適性化すること、より具体的には、システム仕様に不適合な不必要に速いリンク速度が用いられること等がないように制御することによって、無駄な電力消費を抑止する仕組みが開示されている。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 4 0 2 9 3 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

40

ところで、例えば H D D (Hard Disk Drive) や O D D (Optical Disc Drive) との間でのデータ転送を S A T A インタフェースにより実行しているコンピュータでは、この S A T A インタフェースのリンク速度を切り替える場合、( S A T A ホストコントローラに初期設定の機会を与えるために) オペレーティングシステムの再起動を実施することが一般的である。

## 【0006】

従って、例えばコンピュータの電源オン中に A C (Alternating Current) アダプタが抜き取られた等により、消費電力低減の要求が発生した場合に、S A T A インタフェースのリンク速度低減をもって、(オペレーティングシステムの再起動を伴わずに) 当該消費電力低減の要求に即座にตอบสนองすることはできなかった。換言すれば、通常モードから省電

50

力モードへの動的な切り替え時には、SATAインタフェースのリンク速度低減を採用することができなかった。

【0007】

この発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、作業状態を保持しつつコンピュータの動作環境を短時間で切り替えることを可能とする情報処理装置およびデータ転送速度設定方法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】

【0008】

実施形態によれば、サスペンド/レジューム機能を有する情報処理装置は、第1のデータ転送速度または前記第1のデータ転送速度よりも低速な第2のデータ転送速度でデータ転送が可能なバスのデータ転送速度を前記第2のデータ転送速度に制限する制御手段を具備する。前記制御手段は、前記バスのデータ転送速度を制限する場合、前記情報処理装置をサスペンド状態に移行させ、かつ、当該サスペンド状態から即時的にレジュームさせる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る情報処理装置の構成の一部を示す図

【図2】同実施形態の情報処理装置が備えるサウスブリッジの概略ブロック図

【図3】同実施形態の情報処理装置が備えるECのレジスタを実装した場合の概略ブロック図

20

【図4】同実施形態の情報処理装置上で動作する省電力制御プログラムが提示する設定画面の例を示す図

【図5】同実施形態の情報処理装置における電源状態の遷移関係を表した図

【図6】同実施形態の情報処理装置が実行するSATAインタフェースのリンク速度切替による省電力制御の動作手順を示す第1のフローチャート

【図7】同実施形態の情報処理装置が実行するSATAインタフェースのリンク速度切替による省電力制御の動作手順を示す第1のフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して、この発明の一実施形態を説明する。

30

【0011】

図1は、本発明の実施形態に係る情報処理装置の構成の一部を示す図である。この情報処理装置は、例えばノートパソコンやネットブックなどと称されるパーソナルコンピュータとして実現されている。

【0012】

図1に示すように、本コンピュータは、CPU (Central Processing Unit) 1、ノースブリッジ2、主メモリ3、サウスブリッジ4、HDD 5、EC (Embedded Controller) 6等を備えている。また、HDD 5は、SATAインタフェース7を介してサウスブリッジ4に接続されている。

【0013】

CPU 1は、本コンピュータの動作を制御するプロセッサであり、HDD 5から主メモリ3にロードされる、オペレーティングシステムやユーティリティ、アプリケーション等の各種プログラムを実行する。各種プログラムの中には、後述する省電力制御プログラムが存在する。また、CPU 1は、図示しないBIOS (Basic Input/Output System) - ROM (Read Only Memory) に格納されたBIOSも実行する。BIOSは、ハードウェア制御用のプログラムである。ノースブリッジ2は、CPU 1とサウスブリッジ4との間を接続するブリッジデバイスであり、主メモリ3をアクセス制御するためのメモリコントローラを内蔵している。

40

【0014】

主メモリ3は、本コンピュータの主記憶となる記憶媒体であり、CPU 1によって実行

50

される各種プログラムと、これら各種プログラムによって入出力される各種データとを格納する。サウスブリッジ4は、HDD5を含む、本コンピュータ内の各種デバイスを制御するデバイスコントローラである。

【0015】

HDD5は、本コンピュータの外部記憶となる記憶媒体であり、主メモリ3の補助記憶装置として各種プログラムおよび各種データを大量に格納する。EC6は、電力管理を含む、本コンピュータの動作状態管理を実行するための1チップMPU(Micro Processing Unit)である。また、EC6には、キーボードやポインティングデバイスを制御するためのキーボードコントローラが内蔵されている。

【0016】

サウスブリッジ4とHDD5とを接続するSATAインタフェース7は、補助記憶装置をシステムに組み込むための一般的なインタフェースであり、1.5Gbpsと3Gbpsとの2つのリンク速度がサポートされている。また、6Gbpsも近々にサポートされる予定である。

【0017】

なお、ここでは、SATAインタフェース7を介してサウスブリッジ4に接続される補助記憶装置として、HDD5を例に説明するが、これに限らず、SATAインタフェース7を用いるものであれば、例えばSSD(Solid State Drive)等でも構わない。

【0018】

図2は、サウスブリッジ4の概略ブロック図である。

【0019】

図2に示すように、サウスブリッジ4は、RTC(Real Time Clock)41とSATAホストコントローラ42とを有する。RTC41は、独自のバックアップ電源を備える時計モジュールであり、本コンピュータが電源オフされても当該バックアップ電源によって情報が保持されるレジスタ411を内蔵する。このレジスタ411に、後述する各種設定情報を格納する。なお、電源管理を行うEC6も、本コンピュータが電源オフ中でも電力が供給され続けるので、各種設定情報を格納するレジスタをEC6内に設けるようにしてもよい。図3は、各種設定情報を格納するレジスタ(レジスタ61)を実装した場合のEC6の概略ブロック図である。

【0020】

SATAホストコントローラ42は、SATAインタフェース7を介して接続される補助記憶装置との間のデータ転送に関する制御全般を司り、補助記憶装置がサポートするリンク速度に基づき、リンク速度を適宜に決定する機能を有している。このSATAホストコントローラ42の機能により、例えば1.5Gbpsのリンク速度のみをサポートしている補助記憶装置が接続された場合は、1.5Gbpsでデータ転送を実行し、1.5Gbpsおよび3Gbpsのいずれのリンク速度もサポートしている補助記憶装置が接続された場合は、3Gbpsでデータ転送を実行する、といったデータ転送速度の適性化を図ることができる。

【0021】

また、1.5Gbpsおよび3Gbpsのいずれのリンク速度もサポートしている補助記憶装置が接続されている場合に、敢えて低速の1.5Gbpsを選択することも当然に可能である。その決定権は、SATAホストコントローラ42が有している。SATAホストコントローラ42は、初期処理として、トレーニング(接続される補助記憶装置がサポートしているリンク速度の把握)を行ってリンク速度を決定し、補助記憶装置とのリンクを確立する。なお、1.5Gbpsと3Gbpsとでは、低速の1.5Gbpsの方が消費電力は少ない。この点に着目して、本コンピュータでは、以下に述べる省電力制御を実行する。

【0022】

本コンピュータのHDD5は、1.5Gbpsおよび3Gbpsのいずれのリンク速度もサポートしているものと想定する。従って、例えば本コンピュータが電源オンされてオ

10

20

30

40

50

ペレーティングシステムが起動する際に、SATAホストコントローラ42によって初期処理が実行されると、基本的には、HDD5との間を接続するSATAインタフェース7のリンク速度は3Gbpsに設定されることになる。

#### 【0023】

また、本コンピュータ上では、省電力制御プログラムが、常駐プログラムとして動作する。そして、本コンピュータは、この省電力制御プログラムとBIOSとが協働することによって、例えば電源オン中にACアダプタが抜き取られた等のイベントが発生した場合に、(SATAホストコントローラ42にリンク速度の設定を行う機会を与えるための)オペレーティングシステムの再起動を伴わずに、このSATAインタフェース7のリンク速度を3Gbpsから1.5Gbpsに切り替えて、消費電力量の低減を図ることを実現したものであり、以下、この点について詳述する。

10

#### 【0024】

省電力制御プログラムは、例えば図4に示す設定画面をユーザに提示して、ユーザが各種省電力設定を行えるようにするためのユーザインタフェース機能を有している。この設定画面上でユーザが設定可能な項目の1つとして、「バッテリー動作時にHDDの速度を落とす」(図4のa)が設けられており、この項目を「する」に設定すると、電源オン中にACアダプタが抜き取られた際、SATAインタフェース7のリンク速度の3Gbpsから1.5Gbpsへの切り替えが実行されることになる。この設定画面上で設定された内容は、サウスブリッジ4に内蔵されるRTC41のレジスタ411(またはEC6のレジスタ61)に設定情報として格納される。なお、この設定画面上での設定に限らず、このSATAインタフェース7のリンク速度の3Gbpsから1.5Gbpsへの切り替えをユーザが適宜に指示できるようにしても良い。

20

#### 【0025】

図5は、本コンピュータにおける電源状態の遷移関係を表した図である。

#### 【0026】

図5に示すように、本コンピュータは、通常ON状態(S0)、スリープサスペンド状態(S3)、休止状態(S4)、シャットダウンOFF状態(S5)の電源状態を取り得る。このうち、スリープサスペンド状態(S3)は、主メモリ3の状態を保持したまま本コンピュータを省電力状態に移行させたもので、このスリープサスペンド状態(S3)から通常ON状態(S0)に復帰すると、スリープサスペンド状態(S3)への移行時の作業を継続して再開することができる。また、このスリープサスペンド状態(S3)から通常ON状態(S0)に復帰する際、SATAホストコントローラ42によるトレーニングが再度行われて、リンクが再確立される。この通常ON状態(S0) スリープサスペンド状態(S3) 通常ON状態(S0)の所要時間は、(オペレーティングシステムの再起動を伴う)通常ON状態(S0) シャットダウンOFF状態(S5) 通常ON状態(S0)の所要時間と比較して格段に短い。そこで、このルートを利用して、本コンピュータは、SATAインタフェース7のリンク速度の切り替えを実行する。

30

#### 【0027】

図6および図7は、SATAインタフェース7のリンク速度切替による、本コンピュータの省電力制御の動作手順を示すフローチャートである。

40

#### 【0028】

いま、本コンピュータは、ACアダプタが接続されており、外部電源からの電力によって動作しているものと想定する。また、図4に示した設定画面上で、「バッテリー動作時にHDDの速度を落とす」項目(図4のa)が「する」に設定されたものと想定する。

#### 【0029】

この状況下において、例えばACアダプタが抜き取られて、バッテリー動作へと移行すると、本コンピュータの動作状態管理を実行するEC6は、「消費電力低減要求」を発生させる(図6のステップA1)。この「消費電力低減要求」の発生に基づき、省電力制御プログラムは、「消費電力低減要求」の発生を示す設定情報をサウスブリッジ4に内蔵されるRTC41のレジスタ411(またはEC6のレジスタ61)(以下、単にレジスタと

50

いう)に格納し(図6のステップA2)、本コンピュータをスリープサスペンド状態(S3)へ移行させる(図6のステップA3)。スリープサスペンド状態(S3)から通常ON状態(S0)への復帰は、通常、電源ボタンが押下された等のイベント発生を契機に行われるが、本コンピュータでは、省電力制御プログラムが、スリープサスペンド状態(S3)への移行が完了したら、続いて通常ON状態(S0)への復帰を開始するように、本コンピュータの設定を行った上で、本コンピュータをスリープサスペンド状態(S3)へと移行させる。

【0030】

スリープサスペンド状態(S3)から通常ON状態(S0)への復帰が開始すると(図6のステップA4)、BIOSは、「消費電力低減要求」の発生を示す設定情報がレジスタに格納されているか否かを調べる(図6のステップA5)。もし、設定情報が格納されていたら(図6のステップA5のYES)、BIOSは、SATAホストコントローラ42に対し、リンク速度を例えば1.5Gbpsに制限する指示を与える(図6のステップA6)。

10

【0031】

なお、設定情報が格納されていない場合には(図6のステップA5のNO)、BIOSは、SATAホストコントローラ42に対し、(リンク速度の制限がなされているか否かに関わらず)リンク速度の制限を解除する指示を与える(図6のステップA7)。

【0032】

そして、通常ON状態(S0)へ復帰すると(図6のステップA8)、スリープサスペンド状態(S3)からの復帰に伴って、SATAホストコントローラによるトレーニングが再度行われ、リンクが再確立されることにより、それまでの3Gbpsに代わって1.5Gbpsがリンク速度として適用されることになる。

20

【0033】

また、バッテリー動作中に、ACアダプタが接続されると、EC6は、「パフォーマンス向上要求」を発生させる(図7のステップB1)。この「パフォーマンス向上要求」の発生に基づき、省電力制御プログラムは、レジスタに格納された、「消費電力低減要求」の発生を示す設定情報を消去する(図7のステップB2)。

【0034】

以降の、図7のステップB3~ステップB8は、前述した図6のステップA3~ステップA8に対応するものであり、レジスタに格納された設定情報が消去された場合、BIOSにより、SATAホストコントローラ42に対し、リンク速度の制限を解除する指示が与えられるので(図7のステップB5のNO,ステップB7)、通常ON状態(S0)へ復帰した際(図7のステップB8)、スリープサスペンド状態(S3)からの復帰に伴って、SATAホストコントローラによるトレーニングが再度行われ、リンクが再確立されることにより、最大速度の3Gbpsがリンク速度として再適用されることになる。

30

【0035】

以上のように、本コンピュータは、1.5Gbps、3Gbps、または、3Gbps、1.5Gbpsのいずれについても、SATAインタフェース7のリンク速度の切り替えを、オペレーティングシステムのシャットダウンを伴う再起動を行わず、所要時間が短く作業状態が保持されるサスペンド/レジュームで実施するので、作業状態を保持しつつコンピュータの動作環境を短期間で切り替えることを実現する。

40

【0036】

なお、ここでは、サウスブリッジ4とHDD5とを接続するSATAインタフェース7のリンク速度を切り替える例を説明したが、サスペンド/レジュームを利用して切替処理を実施する本発明の手法は、これに限られず、例えば、複数の動作モードを有するデバイスの動作モード切替に適用することが可能である。

【0037】

つまり、本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示

50

されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に構成要素を適宜組み合わせてもよい。

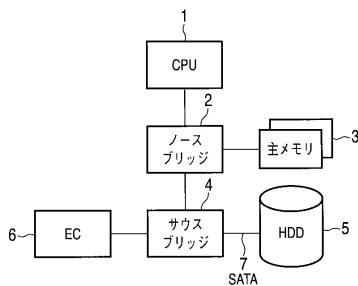
【符号の説明】

【0038】

1 ... CPU、2 ... ノースブリッジ、3 ... 主メモリ、4 ... サウスブリッジ、5 ... HDD、6 ... EC、7 ... SATA インタフェース、41 ... RTC、42 ... SATA ホストコントローラ、61、411 ... レジスタ。

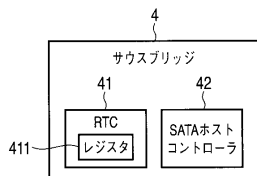
【図1】

図1



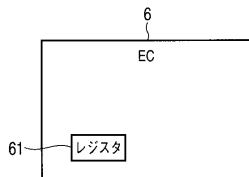
【図2】

図2



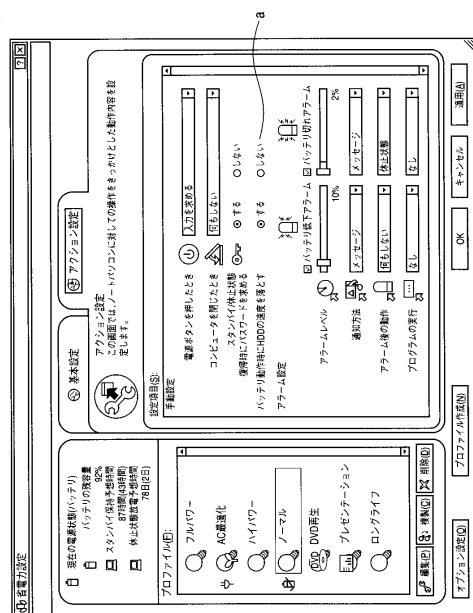
【図3】

図3



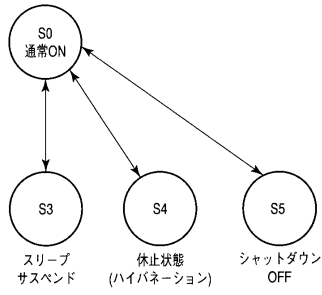
【図4】

図4



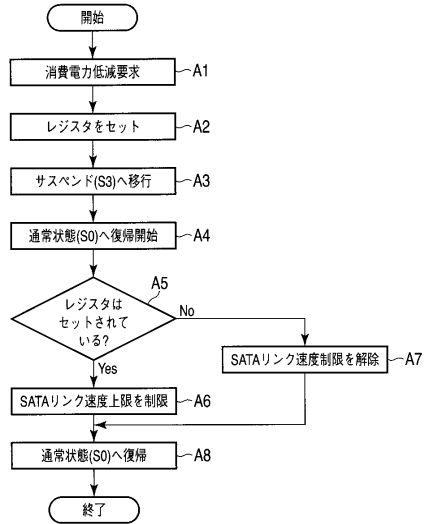
【 図 5 】

図 5



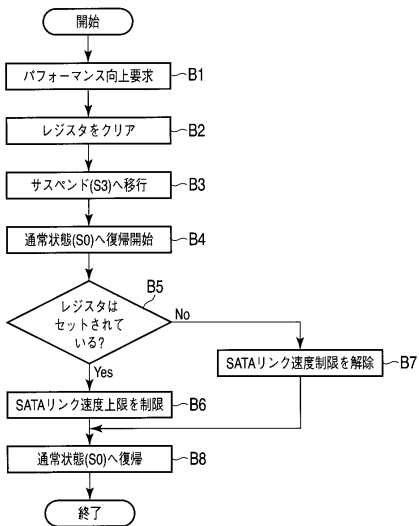
【 図 6 】

図 6



【 図 7 】

図 7



## フロントページの続き

- (74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 桑原 和義  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 内山 勇  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 坂東 博司

- (56)参考文献 特開2005-316593(JP,A)  
特開2001-117663(JP,A)  
米国特許出願公開第2005/0240784(US,A1)  
特開2004-038546(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F 1 3 / 1 0  
G 0 6 F 1 / 2 6  
G 0 6 F 1 / 3 2  
G 0 6 F 1 3 / 1 4