

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 3 区分
 【発行日】平成 18 年 4 月 20 日 (2006.4.20)

【公開番号】特開 2004-30577 (P2004-30577A)
 【公開日】平成 16 年 1 月 29 日 (2004.1.29)
 【年通号数】公開・登録公報 2004-004
 【出願番号】特願 2003-62749 (P2003-62749)
 【国際特許分類】

G 0 6 F 3/06 (2006.01)

【 F I 】

G 0 6 F 3/06 3 0 5 C

G 0 6 F 3/06 5 4 0

【手続補正書】
 【提出日】平成 18 年 3 月 2 日 (2006.3.2)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ストレージアレイにおける複数の記憶装置故障を訂正するためのシステムであって、
 複数の連結されたサブアレイを有するストレージアレイであって、各サブアレイがデータ記憶装置の集合と局所パリティ記憶装置とを含み、各サブアレイが 2 重故障保護符号化方法を使用する唯一の存在であったかのように各サブアレイに一様に対角パリティ集合が割り当てられ、各サブアレイにおける同等の対角パリティ集合をまとめて論理的に加算することにより計算された対角パリティを保持する大域パリティ記憶装置を更に含み、各サブアレイの前記局所パリティ記憶装置と共に前記大域パリティ記憶装置を使用してサブアレイ内の 2 重故障を訂正するように構成される、ストレージアレイを含むシステム。

【請求項 2】

前記局所パリティ記憶装置は、前記サブアレイの行パリティ集合内の単一装置の故障を訂正するための単一装置誤り訂正方法を使用して符号化された値を記憶するように構成されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記行パリティ集合はブロックの行である、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

第 2 の装置故障に対する保護を提供する前記符号化方法は、前記単一装置誤り訂正方法に依存しないものである、請求項 2 又は請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記 2 重故障保護符号化方法は行 - 対角符号化である、請求項 1 ~ 4 のうちのいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 6】

前記単一装置誤り訂正方法は行パリティである、請求項 2 ~ 5 のうちのいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 7】

各サブアレイは集中パリティ装置アレイとして編成される、請求項 1 ~ 6 のうちのいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 8】

各サブアレイは分散パリティ装置アレイとして編成される、請求項 1 ~ 6 のうちのいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 9】

前記記憶装置は、磁気テープ、光学式 DVD、バブルメモリ、電子的ランダムアクセスメモリ又は磁気ディスク装置である、請求項 1 ~ 8 のうちのいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 10】

ストレージアレイにおける 2 重故障の訂正のためのデータを符号化する方法であって、ストレージアレイを複数の連結されたサブアレイとして編成し、各サブアレイがデータ記憶装置の集合と局所パリティ記憶装置とを含み、前記ストレージアレイが対角パリティを保持するための大域パリティ記憶装置を更に含むように編成するステップと、

各サブアレイに対角パリティ集合を一様に割り当て、そのサブアレイが 2 重故障保護符号化方法を使用する唯一の存在であったかのようにするステップと、

前記サブアレイの各々における同等の対角パリティ集合をまとめて論理的に加算することにより前記対角パリティを計算するステップと、
からなる方法。

【請求項 11】

各サブアレイに関連する前記局所パリティ記憶装置と前記ストレージアレイに関連する大域パリティ記憶装置とを使用して前記アレイ内の記憶装置故障を訂正するステップを更に含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記計算するステップは、各サブアレイの対角パリティ集合の対角パリティブロックを計算するステップを含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記計算するステップは、前記サブアレイの対応する対角パリティ集合の計算された対角パリティブロックを論理的に結合し、対角パリティとして前記大域パリティ記憶装置に記憶するステップを含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記論理的に結合するステップは、排他的論理和演算を使用して対角パリティを計算するステップを含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記訂正するステップは、前記大域パリティ記憶装置に記憶された対角パリティから他のサブアレイの前記結合された対角パリティブロックを減算することによって、任意のサブアレイの前記計算された対角パリティブロックを復元するステップを含む、請求項 13 又は請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

単一装置誤り訂正方法を使用して符号化されたパリティ値を各サブアレイの局所パリティ記憶装置に記憶するステップを更に含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 17】

前記訂正するステップは、単一装置誤り訂正方法を使用して各サブアレイのブロックの行内の単一装置の故障を訂正するステップを更に含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

第 2 の装置故障に対する保護を提供する前記符号化方法は、前記単一装置誤り訂正方法に依存しないものである、請求項 16 又は請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記単一装置誤り訂正方法は行志向であり、各サブアレイの前記ブロックの行が独立している、請求項 16 ~ 18 のうちのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記編成するステップは、各サブアレイを集中パリティ装置アレイとして編成するステップを含む、請求項 10 ~ 19 のうちのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記編成するステップは、各サブアレイを分散パリティ装置アレイとして編成するステップを含む、請求項 1 0 ~ 1 9 のうちのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記記憶装置は、ビデオテープ、磁気テープ、光学式 D V D、バブルメモリ、電子的ランダムアクセスメモリ、又は、磁気ディスク装置である、請求項 1 0 ~ 2 1 のうちのいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 3】

ストレージアレイにおける 2 重故障を訂正するための装置であって、

ストレージアレイを複数の連結されたサブアレイとして編成し、各サブアレイがデータ記憶装置の集合と局所パリティ記憶装置とを含み、前記ストレージアレイが対角パリティを保持するための大域パリティ記憶装置を更に含むように編成する手段と、

各サブアレイに対角パリティ集合を一様に割り当て、そのサブアレイが 2 重故障保護符号化方法を使用する唯一の存在であったかのようにする手段と、

前記サブアレイの各々における同等の対角パリティ集合をまとめて論理的に加算する符号化処理を使用して前記対角パリティを計算する手段と、

各サブアレイに関連する前記局所パリティ記憶装置及び前記ストレージアレイに関連する前記大域パリティ記憶装置に対するパリティ復号演算を使用して、前記アレイ内の記憶装置故障を訂正する手段と、

からなる装置。

【請求項 2 4】

前記編成する手段は、各サブアレイを集中パリティ装置アレイとして編成する手段を含む、請求項 2 3 の装置。

【請求項 2 5】

前記編成する手段は、各サブアレイを分散パリティ装置アレイとして編成する手段を含む、請求項 2 3 の装置。

【請求項 2 6】

前記記憶装置は、ビデオテープ、磁気テープ、光学式 D V D、バブルメモリ、電子的ランダムアクセスメモリ、又は、磁気ディスク装置である、請求項 2 3 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記パリティ符号化演算及び復号化演算は、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ又は特定用途向け集積回路等の専用ハードウェアで実施される、請求項 2 3 に記載の装置。

【請求項 2 8】

ストレージアレイにおける 2 重故障を訂正するための実行可能プログラム命令を含むコンピュータ読取可能媒体であって、該実行可能プログラム命令が、

ストレージアレイを複数の連結されたサブアレイとして編成し、各サブアレイがデータ記憶装置の集合と局所パリティ記憶装置とを含み、前記ストレージアレイが対角パリティを保持するための大域パリティ記憶装置を更に含むように編成するためのプログラム命令と、

各サブアレイに対角パリティ集合を一様に割り当て、そのサブアレイが 2 重故障保護符号化方法を使用する唯一の存在であったかのようにするためのプログラム命令と、

前記サブアレイの各々における同等の対角パリティ集合をまとめて論理的に加算することにより前記対角パリティを計算するためのプログラム命令と、

各サブアレイに関連する前記局所パリティ記憶装置及び前記ストレージアレイに関連する前記大域パリティ記憶装置を使用して、前記アレイ内の記憶装置故障訂正するためのプログラム命令と、

からなる、コンピュータ読取可能媒体。

【請求項 2 9】

前記計算するためのプログラム命令は、各サブアレイの対角パリティ集合の対角パリティ

ィブロックを計算するためのプログラム命令を含む、請求項 28 に記載のコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 30】

前記計算するためのプログラム命令は、前記サブアレイの対応する対角パリティ集合の計算された対角パリティブロックを論理的に結合し、対角パリティとして前記大域パリティ記憶装置に記憶するためのプログラム命令を更に含む、請求項 29 に記載のコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 31】

前記計算するためのプログラム命令は、前記大域パリティ記憶装置に記憶された対角パリティから他のサブアレイの前記結合された対角パリティブロックを減算することによって、任意のサブアレイ前記計算された対角パリティブロックを復元するためのプログラム命令を含む、請求項 30 に記載のコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 32】

前記実行可能プログラム命令は、マイクロプロセッサが組み込まれた汎用コンピュータ又は専用コンピュータによって実行される、請求項 28 ~ 31 のうちのいずれか一項に記載のコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 33】

ストレージアレイにおける複数の記憶要素故障を訂正するシステムであって、
複数の連結されたサブアレイを有するストレージアレイであって、各サブアレイがデータ記憶要素の集合と該サブアレイ内の単一要素を使用して符号化された値を記憶するように構成された局所パリティ記憶要素とを含み、各サブアレイが 2 重故障保護符号化方法を使用する唯一の存在であったかのように各サブアレイに一樣に対角パリティ集合が割り当てられ、各サブアレイにおける同等の対角パリティ集合をまとめて論理的に加算することにより計算された対角パリティを保持するための大域パリティ記憶要素を更に含み、各サブアレイの前記局所パリティ記憶要素と共に前記大域パリティ記憶要素を使用してサブアレイ内の 2 重故障を訂正するように構成される、ストレージアレイを含むシステム。

【請求項 34】

前記記憶要素はパケットであり、前記まとめて論理的加算することは排他的論理和 (XOR) 演算の使用を含む、請求項 33 に記載のシステム。

【請求項 35】

p を素数として、毎 p 番目のパケットが直前の p - 1 個のパケットの行パリティ XOR を保持する、請求項 34 に記載のシステム。

【請求項 36】

p 個のパケットを n セット送信した後、対角パリティを含むパケットを送信する、請求項 35 に記載のシステム。

【請求項 37】

p の集合から 1 パケットが欠落した場合は、行パリティを使用してそのパケットを復元し、p の集合から 2 パケットが欠落した場合は、行パリティと対角パリティとを使用してそのパケットを復元する、請求項 36 に記載のシステム。

【請求項 38】

通信媒体を介した伝送に適した、データ内の 2 重故障を訂正するための方法であって、
通信媒体を介した伝送のためにデータをパケットに分割するステップと、
前記パケットを p 個のパケットからなる n 個のサブグループに編成し、p がパケットの任意のサブグループ内のパケット数と少なくとも同程度の大きさの最小の素数であり、パケットの各サブグループがデータパケットと前記サブグループの行パリティ集合内の単一パケットの破損を訂正するための単一誤り訂正方法を使用して符号化された値を記憶するように構成された局所パリティパケットとを含むように編成するステップと、
各サブグループに対角パリティ集合を一樣に割り当て、そのサブグループが 2 重故障保護符号化方法を使用する唯一の存在であったかのようにするステップと、
パケットのグループを使用して大域パリティパケットを生成するステップであって、

前記大域パリティパケットは前記サブグループの各々における同等の対角パリティ集合をまとめて論理的に加算することにより計算された対角パリティを保持するものであり、前記大域パリティパケットは各グループの前記局所パリティパケットと共に使用され、前記サブグループ内の2重故障を訂正するものである、ステップと、

からなる方法。

【請求項39】

前記まとめて論理的に加算することは排他的論理和 (XOR) 演算の使用を含み、毎 p 番目のパケットが直前の $p - 1$ 個のパケットの行パリティ XOR を保持する、請求項38に記載の方法。

【請求項40】

前記提供するステップは、 p 個のパケットからなる n 個のサブグループが送信される毎に対角パリティを含む前記大域パリティパケットを送信するステップを含む、請求項39に記載の方法。

【請求項41】

p の集合から1パケットが欠落した場合は、行パリティを使用してそのパケットを復元するステップと、

p の一集合から2パケットが欠落した場合は、行パリティと対角パリティとを使用してそれらのパケットを復元するステップと、

を更に含む、請求項40に記載の方法。