

氏名(国籍)	呉 学 鋒 (中国)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第1,913号
学位授与年月日	平成10年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	Reliability Analysis of Disk Array Systems (ディスクアレイシステムの信頼性解析)
主査	筑波大学教授 理学博士 亀田 壽 夫
副査	筑波大学教授 工学博士 海老原 義 彦
副査	筑波大学教授 工学博士 稲垣 敏 之
副査	筑波大学教授 理学博士 北川 博 之
副査	筑波大学助教授 学術博士 和田 耕 一
副査	筑波大学助教授 博士(工学) 李 頡

論 文 の 内 容 の 要 旨

信頼性は、多くの入出力システムについて、性能やコストと同様に重要なメトリックである。磁気ディスクの訂正不可能ビットエラー (uncorrectable bit error) は、セクターの読み出しが不正確になることである。すなわち、関連したセクターのECC (Error Correcting Code) により、そのセクターのエラーを訂正することができず、また繰り返してデータを読み出そうとしても正しいデータが得られないというものである。訂正不可能ビットエラーは、ディスクアレイの信頼性に大きな影響を与える。しかしながら、今までの研究ではこれは無視されてきたか、あるいはあまりよく考慮されていなかった。

本論文では、訂正不可能ビットエラーの問題を中心としてディスクアレイの信頼性解析を行っている。本研究は、2つの部分に分かれている。1つは、RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks--Inexpensive は後に Independent に変えられた) レベル5 と declustered-Parity RAID の信頼性解析である。残るもう1つの部分は、4つのディスクアレイシステム (HS, PS, BD, DS) の信頼性比較である。本研究では解析的なモデルが提案されている。それによりディスクアレイシステムのMTTDL (Mean Time To Data Loss) の計算式を得ている。数値計算の結果に基づき、declustered-parity RAID に対しては、パリティストライプサイズ (parity stripe size)、ディスク修復時間 (reconstruction time)、ライトフラクション (write fraction of data accesses) などの要素が、ディスクアレイシステムのMTTDLにどのように影響するかを論じている。そして、データアクセス率が高い場合には、BDが4つのディスクアレイシステムの中で信頼性が一番高いということを論じている。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、訂正不可能なビットエラーを考慮に入れたディスクアレイシステムの信頼性を解析的に求め、またそれに基づいて、具体的ないくつかの方式を評価したものであって、情報工学上貢献するところが大きいと判断される。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。