

И.Н. Насыров (ФГАОУ ВО КФУ), И.И. Насыров (АО «Автоградбанк»),
Р.И. Насыров (ООО «Мединдекс»)

МОДЕЛЬ ДЛЯ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЖЕСТКИХ ДИСКОВ ПО РИСКУ ОТКАЗА

Представлена матрица распределения жестких магнитных дисков в зависимости от значений SMART-параметров с границами диапазонов ячеек согласно установленным критериям надежности. Рассмотрены параметры, при увеличении значений которых возрастает вероятность выхода из строя дисковых накопителей информации. Задачей исследования является разработка модели матричной многопараметрической оценки риска отказа накопителей информации различных производителей. В ходе исследования были проанализированы накопители торговых марок, эксплуатировавшиеся в крупнейшем коммерческом data-центре Backblaze. В результате анализа предложены критерии надежности для следующих наиболее важных в этом отношении параметров: 5 Reallocated sectors count, 196 Reallocation event count, 197 Current pending sector count, 1 Read error rate, 9 Power-on hours, 7 Seek error rate, 3 Spin-up time, 10 Spin-up retry count. Принято во внимание, что само наличие значений рассмотренных параметров зависит от производителя жестких дисков. Новизна полученных результатов состоит в том, что в матричной модели обнаружены периферийные области значений параметров, в которые никакие из отказавших накопителей не попадают.

Ключевые слова: жесткий диск, накопитель, информация, отказ, параметр, моделирование.

Насыров Искандар Наилович – д-р экон. наук, проф. ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,

Насыров Ильдар Искандарович – канд. техн. наук, руководитель отдела технических систем и телекоммуникаций, АО «Автоградбанк»,

Насыров Рустам Искандарович – руководитель проектов, ООО «Мединдекс».

Список литературы

1. Backblaze. Hard Drive Data and Stats. <https://www.backblaze.com/b2/hard-drive-test-data.html>
2. Nasyrov I.N., Nasyrov I.I., Nasyrov R.I., Khairullin B.A. Study of Failure Hazard Degree in Large Data Centers // Helix. 2019. V. 9. Is. 5. PP. 5345-5349.
3. Nasyrov I.N., Nasyrov I.I., Nasyrov R.I., Khairullin B.A. Reallocated sectors count parameter for analysing hard disk drive reliability // Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. 2019. V. 16. Is. 12. PP. 5298-5302.
4. Nasyrov I.N., Nasyrov I.I., Nasyrov R.I., Khairullin B.A. Dependence of reallocated sectors count on HDD power-on time // International Journal of Engineering and Technology (UAE). 2018. V. 7. Is. 4.7 Special issue 7. PP. 200-203.
5. Nasyrov I.N., Nasyrov I.I., Nasyrov R.I., Khairullin B.A. Positioning errors indication by Seek error rate and other HDD parameters // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. 2019. V. 11. Is. 8 Special issue. PP. 1797-1805.

6. Nasyrov I.N., Nasyrov I.I., Nasyrov R.I., Khairullin B.A. Spin retry count relation with other HDD parameters // Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. 2019. V. 16. Is. 12. PP. 5303-5306.
7. Nasyrov I.N., Nasyrov I.I., Nasyrov R.I., Khairullin B.A. Data mining for information storage reliability assessment by relative values // International Journal of Engineering and Technology (UAE). 2018. V. 7. Is. 4.7 Special issue 7. PP. 204-208.
8. Nasyrov I.N., Nasyrov I.I., Nasyrov R.I., Khairullin B.A. Parameters selection for information storage reliability assessment and prediction by absolute values // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. 2018. V. 10. Is. 2 Special issue. PP. 2248-2254.
9. Ragmani A., Elomri A., Abghour N., Moussaid K., Rida M., Badidi E. Adaptive fault-tolerant model for improving cloud computing performance using artificial neural network//Proceedings of the 11th International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies ANT/3rd International Conference on Emerging Data and Industry 4.0 EDI (Warsaw, Poland, April 06–09, 2020). Elsevier Science BV: 2020. PP. 929-934.
10. Aussel N., Jaulin S., Gandon G., Petetin Y., Fazli E., Chabridon S. Predictive models of hard drive failures based on operational data // Proceedings of the 16th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications ICMLA (Cancun, Mexico, December 18- 21, 2017). IEEE: 2017. PP. 619-625.

Nasyrov I.N., Nasyrov I.I., Nasyrov R.I. A model for HDD multiparametric assessment by failure risk

The paper presents a matrix of hard magnetic disks distribution dependent on SMART parameter values with cell ranges boundaries according to the established reliability criteria. The parameters which values growth increases the probability of disk drives failure are considered. The research objective is to develop a model for matrix multiparametric assessment of data storage devices failure risk of various manufacturers. The drives of HGST, Hitachi, Samsung, ST, Toshiba, and WDC brands used in the largest commercial data center of Backblaze were analyzed. As a result of the analysis, reliability criteria are proposed for the following most important parameters in this regard: 5 Reallocated sectors count, 196 Reallocation event count, 197 Current pending sector count, 1 Read error rate, 9 Power-on hours, 7 Seek error rate, 3 Spin-up time, 10 Spin-up retry count. It is taken into account that the very existence of considered parameters values depends on hard drives manufacturer. The matrix model enabled the detection the peripheral regions of parameter values were detected where none of the failed drives fall.

Keywords: hard disk drive, storage, information, failure, parameter, modeling.