

Выполнил(а) Васильев Н. А., № группы Р3108, оценка
Фамилия И.О. студента не заполнять

Методы защиты серверов от космического излучения		
ФИО автора статьи (или e-mail) FirstJohn	Дата публикации (не старше 2020 года) "4" июля 2022 г.	Размер статьи (от 400 слов) 1144 слов
Прямая полная ссылка на источник или сокращённая ссылка (bit.ly, tr.im и т.п.) https://habr.com/ru/companies/first/articles/673582/		
Теги, ключевые слова или словосочетания Одиночные сбои, битфлип, контроль ошибок, бит чётности, помехоустойчивый код, контроллеры памяти, физическая защита		
Перечень фактов, упомянутых в статье (минимум три пункта) <ol style="list-style-type: none"> 1. Одиночные сбои происходят на компьютерах, смартфонах, серверах и т.д. из-за бомбардировок высокоэнергетическими частицами 2. Вероятность сбоя примерно 1 битфлип на 256 МБ оперативной памяти в месяц 3. Для борьбы со сбоями используется код коррекции ошибок, первый из которых был изобретён Ричардом Хэммингом в 1950 году 4. В современных компьютерах коррекцию ошибок в памяти выполняют контроллеры памяти 5. Помимо кода Хэмминга используют коды Бозе — Чёдхури — Хокуингхема или коды Рида — Соломона, в основном, во многих технологиях типа CD, DVD, QR-кодов и др. 6. Не вся оперативная память в компьютере поддерживает корректирующие коды 7. Самые опасные ошибки — неисправимые ошибки, приводящие к сбоям, и повреждение данных. 8. Существует физическая защита серверов, заключающаяся в вертикальном расположении модулей памяти 		
Позитивные следствия и/или достоинства описанной в статье технологии (минимум три пункта) <ol style="list-style-type: none"> 1. Корректирующие коды повышают надёжность передачи данных. 2. Помехоустойчивый код позволяет использовать пропускную способность канала более эффективно, так как меньше времени тратится на повторную передачу испорченных пакетов. 3. При наиболее оптимальном варианте расположения модулей оперативной памяти уменьшается площадь поверхности и соответственно количество сбоев. 		
Негативные следствия и/или недостатки описанной в статье технологии (минимум три пункта) <ol style="list-style-type: none"> 1. Не вся оперативная память в компьютерах поддерживает корректирующие коды. 2. Уменьшение размеров компонентов ведёт к увеличению частоты сбоев. 3. При исправлении тройных ошибок декодер может принять их за одинарные и поменять на неверное значение. 		
Ваши замечания, пожелания преподавателю или анекдот о программистах		