

ОСНОВНИ ВИДОВЕ RAID КОНФИГУРАЦИИ ЗА ОБЕЗПЕЧАВАНЕ СИГУРНОСТТА НА ДАННИТЕ

Христо Йорданов¹⁾

Висше училище по телекомуникации и пощи

Резюме. Сигурността на данните може да се постигне чрез технологията RAID. В текста са разгледани и описани няколко основни RAID конфигурации. За всяка от тях са представени предлаганото пространство, необходимите ресурсите, както и допустимият и прогнозируем дял на загуби от хард диска,

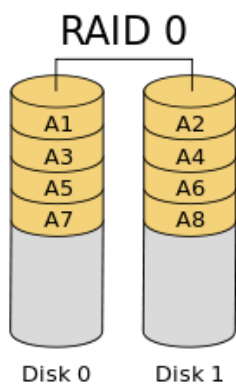
Keywords: RAID technology; free disk space; resources; loss of a hard disk

RAID (Redundant Array of Independent Disks), или т.нар. масив от заменими и независими дискове, е технология, която изисква наличието най-малко на два хард диска, за да бъде постигната някоя от конфигурациите. RAID технологиите са масиви с излишък от независим набор от дискови устройства, които създават масив, управляван от специален контролер, който се явява за компютъра логически диск с голям капацитет (Raphael & Roland, 2016).

Различните конфигурации предлагат висока скорост при четене и запис на данни за сметка на паралелното изпълнение на операциите по вход/изход използваните данни. RAID технологиите осигуряват по-добра сигурност на данните и възможност за тяхното възстановяване чрез дублиране на данни или изчисляване на контролни суми. Съществуват и хибридни конфигурации²⁾.

Съществуват няколко основни нива RAID масиви: RAID 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Съществуват и комбинирани нива (хибриди), такива като RAID 10, 0+1, 30, 50, 53 и т.н. В настоящия материал ще бъдат разгледани само нивата 0 и 1, които на този етап се обслужват от вградения в ICH6R контролер³⁾. Основна цел е да се направи анализ на съществуващите RAID технологии, като се опишат предимствата и недостатъците им и на тази база се направят конкретни изводи за тяхното приложение в бита на потребителите, както и в областта на бизнеса. За постигане на поставената цел са изпълнени следните задачи:

- да се дефинира понятието RAID масив;
- описване на най-масово използваните нивата на RAID масивите;
- да се опишат необходимите технологии за посочените нива.



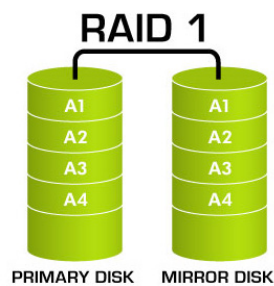
Фигура 1. RAID 0

За съществуването на един RAID масив е необходимо добавянето на хардуерен компонент RAID към съответния сървър. Софтуер RAID1 е безплатен за всички клиенти на услугата „Нает сървър“. Независимо от своите предимства той не се препоръчва, тъй като черпи ресурс от процесора на сървъра и се забелязва нестабилна работа на машината при по-голямо натоварване на дисковете. Поради тази причина се използва Hardware RAID контролер⁴⁾.

Съществуват няколко вида RAID масиви – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, както и комбинирани нива, такива като RAID 10, 0+1, 30, 50, 53 и т.н. В доклада са описани масивите: 0, 1, 1+0, 5, 6. Разгледан е случай, в който един драйв замества вече повреден такъв.

RAID 0 използва функцията разпределяне (striping), която разделя информацията на равни части на отделни хард дискове, което осигурява повишаване на бързодействието при четене и запис (фигура 1). Независимо от скоростта, която предлага, това е най-несигурната конфигурация, защото не се осигурява замяна на хард дискове. Нужният минимум за тази технология е два HDD с възможност за използване на цялото пространство на тези дискове⁵⁾.

RAID 1 използва технологията дублиране (mirroring), при която се копира цялата информация на два диска. В този случай не се постига висока скорост при запис и четене, но за сметка на това осигурява по-добра сигурност на информацията⁶⁾. За разлика от RAID 0 тук съществува възможност за загуба на един от хард дисковете. Минимумът от дискове, нужен за този вариант, е два, като разполагаемото пространство е $N/2$, където N е броят на използваемите дискове (фигура 2).



Фигура 2. RAID 1

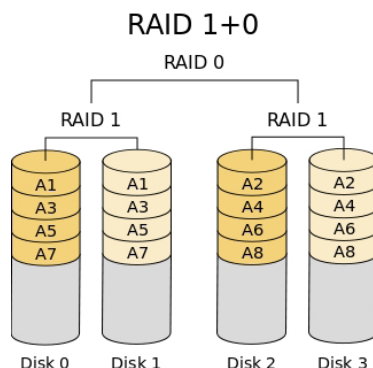
RAID 1+0 е хибриден модел, при който се изпращат данните към контролера, като те се разпределят последователно върху две от устройствата и едновременно с това се извършва дублиране на информацията от тях върху останалите два диска. Ниво RAID 1+0 се препоръчва за организация на данните при файловите сървъри и сървъри, хостващи уебстраници, нуждаещи се от широка лента на предаване и сравнително голяма защита на данните⁴⁾. Това е рядко използвана конфигурация, защото е скъпа сама по себе си. Нужният минимум е четири хард диска, разполагаемо пространство $N/2$ и необходимост от заменяемост за развален диск. На фигура 3 е представена нагледно конфигурация RAID 1+0.

RAID 5 е конфигурация, състояща се от минимум три диска. В този случай информацията се разделя между всичките дискове, като на всеки от хард дисковете има частично копие на цялата информация (фигура 4).

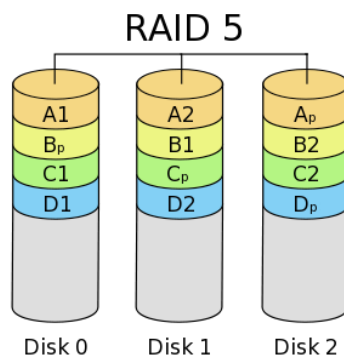
Ако един от дисковете се развали, с помощта на ниво RAID 5 той може да бъде възстановен от останалите в масива. Тази конфигурация се характеризира с: разполаганото пространство – $(N-1)$, висока производителност, бавна скорост на записа (заради дистрибуцията и копирането по всички хардове). Разрешеният брой дискове за губене при тази технология е един. RAID 5 е подходящ за бази от данни⁷⁾.

RAID 6 е по-сложен вариант на предшественика си RAID 5, тъй като се осигурява двойно копиране на информацията. Тази технология (фигура 5) осигурява използването на по-голям брой хард дискове, като се задава възможност за загуба на два хард диска вместо един. RAID 6 осигурява допълнителна сигурност, като при загуба на информация тази конфигурация осигурява разполаганото $(N-2)$ пространство.

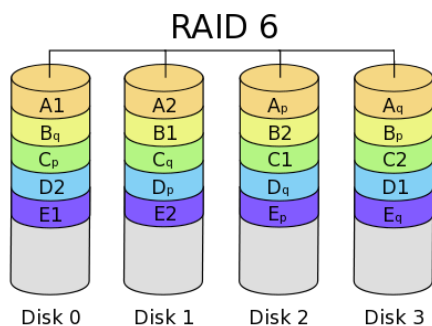
В сравнение с RAID 10 и RAID 5 технологията RAID 6 осигурява най-малка производителност. Независимо от факта, че при нормални условия скоростта на четене за всички тези нива е почти еднаква, продължителността на записа силно се различава⁸⁾. В случая на RAID



Фигура 3. RAID 1+0



Фигура 4. RAID 5



Фигура 5. RAID 6

6 с двоен контрол на четността това не е задължително изискване, но когато броят на твърдите дискове в системата RAID не е просто число, е необходимо да се измени методът на изчисляване на четността за вертикалната лента, така че да се поддържат всички възможни размери на групата. Това води до допълнително усложнение на алгоритмите и още по-негативно влияние върху производителността. Реализацията P+Q RAID 6 не налага никакви

ограничения по отношение размера на групите и подобно на технологията RAID 5 поддържа добавяне на отделни дискове (n+2).

Global Spare Drive – когато един от драйверите, които са включени в масива се развали, този диск идва на негово място и започва автоматично да се изгражда. Може да имаме повече от един GSD, но само един ще бъде готов да се стартира при нужда, докато другите стоят пасивно и чакат ръчно да бъдат настроени като основен GSD⁹⁾.

Заключение

RAID, като технология за виртуализация на оперативната памет, комбинира няколко хард диска едновременно в една логическа единица. Изграждането и работата на софтуерен RAID масив се осъществява с помощта на операционната система. Чрез него добавяме един слой на абстракция, който обединява два или повече диска. Технологията позволява информацията да се пише/чете от единия диск в масива и огледално да се репликира на другия, като при проблем с диск той може да се замени с нов, без това да доведе до загуба на информация.

Изборът на масив зависи от нуждата за сигурност на данните. Предимствата на използването на RAID масив са:

- минимизиране на риска от загуба на информация, подобрена работа на сървъра и процесите;
- сигурност и надеждност на информация и използваните услуги и онлайн проекти.

На основата на направения анализ в доклада могат да се формулират следните изводи.

– RAID 1 и RAID 0 предлагат основни и прости решения за сигурност или скорост. Тези технологии са подходящи за компютрите в домакинството, когато е ценна информация на съответния потребител и той иска да я задържи за дълго време (стари семейни снимки, клипове от сватби и кръщенета), за хората (геймърите), които искат максимална скорост при четене и запис, при условие че данните на дисковете са заменими.

– RAID 5 и RAID 6 са предпочитани от бизнеса, защото имат огромни и разнообразни бази от данни, без които не биха могли правилно да функционират и да се развиват успешно.

NOTES/БЕЛЕЖКИ

1. Авторът е студент във Висшето училище по телекомуникации и пощи. Консултант при разработване на настоящия текст е гл. ас. д-р. инж. Екатерина Оцетова-Дудин, катедра „Информационни технологии“, Факултет по телекомуникации и мениджмънт, Висше училище по телекомуникации и пощи.
E-mail: e.dudin@utp.bg

2. <https://www.icn.bg/bg/help/article-802/>
3. Препимущества и недостатъци на RAID 6 //Networkworld България, бр. 5, стр.12 – 18, (2007 г.)
4. Тоджаров Хр., RAID технология. <http://tuj.asenevtsi.com/CA/CA099.htm>
5. <http://citforum.ck.ua/hardware/data/raid/>.
6. <http://technologies-bg.blogspot.bg/p/raid-ide-sata.html>
7. <https://tscomputersblog.wordpress.com/polezni-temi-za-komputri/vidove-raid-masivi/>
8. <http://www.computer-museum.ru/technlgy/raid.htm>
9. <http://citforum.ck.ua/hardware/data/raid/>.

ЛИТЕРАТУРА

Raphael, H. & Roland, M. (2016). *The Debian Administrator's Handbook*. USA: Freexian SARL.

RAID TECHNOLOGY. MAIN TYPES OF CONFIGURATIONS

Abstract. Improved data security can be achieved through RAID technology. This text covers and discusses some of the main RAID configurations. For each of them is presented the free disk space it provides, needed resources and the redundancy that every configuration has.

✉ **Mr. Hristo Yordanov**

University of Telecommunications and Post
Sofia, Bulgaria
E-mail: wowcalebbg@gmail.com