

Trabalho III - Sistemas de Arquivos

Vinícius Takeo Friedrich Kuwaki

22 de Agosto de 2020

Questão 1: ext4

a) A estrutura do inode é modificada (do ext3) para abrigar até 4 extents. Onde cada extent é um descriptor contendo blocos contíguos e alguns atributos a mais. Um único extent consegue abrigar até 128 MB. Quando o arquivo é grande demais, é criada uma árvore de extents. A seguir é representado como é a estrutura de um extent e um inode contendo uma árvore de extents.

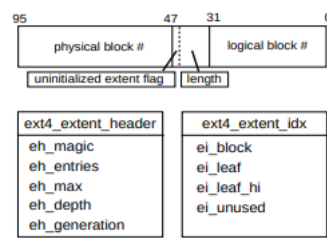


Figura 1: Estrutura do Extent. Fonte: (MATHUR et al., 2007)

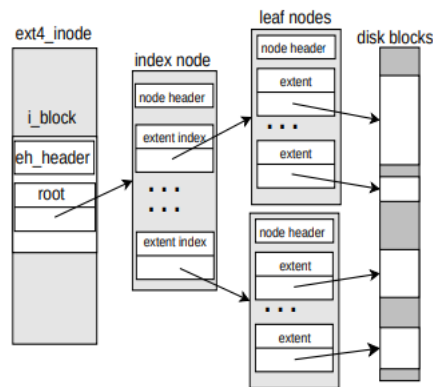


Figura 2: Árvore de Extents. Fonte: (MATHUR et al., 2007)

b) A justificativa para o desenvolvimento do ext4 é o tamanho máximo de arquivos de 16 TB do ext3, que na época (2007) já atingia várias empresas e estava quase atingindo os usuários comuns. O ext4 superou esse problema, permitindo (em teoria) 1 EB (1 milhão de TB). Também foi considerado desenvolver um novo sistema de arquivos totalmente novo, mas como o ext3 já estava em muitos computadores, e devido à robustez do código-base do e2fsck foi optado por apenas melhorar o ext3 em uma nova versão chamada ext4.

c) Como o ext4 precisa alocar extents ao invés de blocos. Para isso, é utilizada a abordagem de alocações com delays. Ao invés de alocar bloco a bloco, as alocações são adiadas para quando uma página inteira é liberada. Logo, quando um extent é alocado, múltiplos blocos já vem alocados juntos e de forma não fragmentada.

d) No acesso a arquivos pequenos, o overhead é maior no ext4, já que, o ext3 possui ponteiros diretos para os blocos, quando o arquivo é pequeno e não necessita de indireção simples. Enquanto que no ext4, já é necessário um "pseudo esquema de indireção simples", visto que o inode agora obrigatoriamente vai apontar para um extent que vai apontar para os seus blocos. Logo, o overhead é maior no ext4, para arquivos pequenos. Para arquivos grandes o overhead é maior no ext3, visto que na indireção tripla podem haver até 4 ponteiros: inode → indireção tripla → indireção dupla → indireção simples → bloco. Enquanto que no ext4, o pior caso é inode → extent → folha → bloco, ou seja, 3 ponteiros apenas.

Questão 3:

Com o tamanho da área de dados em $6 * 10^9$ bytes e com blocos de $16 * 10^3$, basta dividir esses dois valores, e transformar a quantidade desses bits em bytes ou kbytes:

$$\frac{6 * 10^9}{16 * 10^3} = 0.375 * 10^6 \text{bits} = 375.000 \text{bits} = 46875 \text{B} \quad (1)$$

Referências

CAO, M.; BHATTACHARYA, S.; TS'O, T. Ext4: The next generation of ext2/3 filesystem. In: **LSF**. [S.l.: s.n.], 2007.

MATHUR, A. et al. The new ext4 filesystem: current status and future plans. In: CITESEER. **Proceedings of the Linux symposium**. [S.l.], 2007. v. 2, p. 21–33.

MATHUR, A.; CAO, M.; DILGER, A. ext4: the next generation of the ext3 file system. **the magazine of USENIX & SAGE**, v. 32, p. 25–30, 2007.