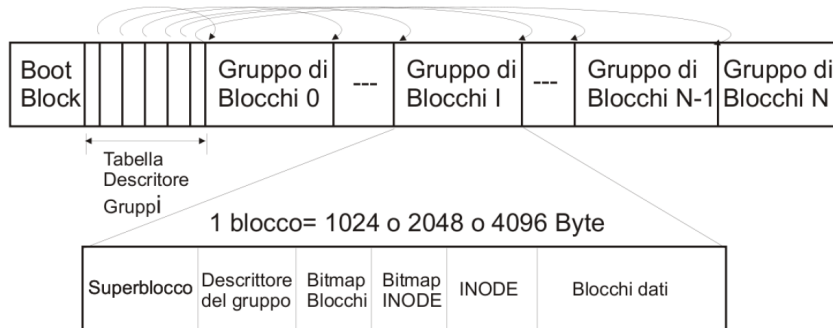


Gli Extended file system di Linux (Ext2/Ext3/Ext4)

- Gli extended file systems sono i file system di default di Linux
- Ext3, Ext4 sono le versioni migliorate di Ext2 (dimensioni file, prestazioni...) e ne condividono la struttura
- Struttura di Ext2: il disco é diviso in gruppi di blocchi
- Ogni gruppo di blocchi contiene i metadati e i dati dei file
- Metadati = informazioni sul file, non i dati del file
- Metadati: Superblocco, BGD (BlockGroupDescriptorTable=Tabella Descrizione Gruppi di Blocchi), BlockBitmap, InodeBitmap, InodeTable

Struttura di Ext2: il disco é diviso in gruppi di blocchi

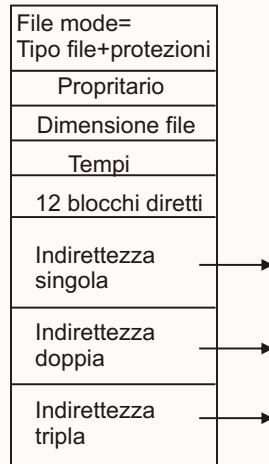


- Il superblocco é copiato in ogni blocco (per affidabilit )
- Le bitmap per allocazione e rilascio dei blocchi sono distribuite nel FS
- Una bitmap occupa 1 blocco: se i blocchi sono di 1024 byte, un bitmap descrive 1024 x 8 bit, cio  8192 blocchi=8MByte per gruppo
- Se i blocchi sono di 1024B i file minori di 8MB sono allocati in un Gruppo di Blocchi (i dati non sono sparsi nel disco!)

Metadati di Ext2

- Superblocco
 - Occupa un blocco dati
 - Contiene la dimensione dei blocchi, il numero dei blocchi ...
 - Normalmente il Superblocco é copiato nel primo blocco di ciascun file (per backup)
- BGD (Block Group Descriptor Table)
 - contiene la descrizione di ogni gruppo di blocchi
 - descrizione di un gruppo di blocchi: indirizzo delle Bitmap e tabella degli Inode
- Bitmap
 - blocchi Inode
 - blocchi dati
- Tabella INODE
 - lista degli INODE
 - ogni INODE contiene informazioni sul file: dimensione, propriet, tempi

Ext2 INODE



Ext2 INODE

	Dimensioni massime			
Dimensione del blocco:	1KB	2 KB	4KB	8KB
Dimensione massima del file:	16GB	256GB	2TB	2TB
Dimensione massima del filesystem:	2TB	8TB	16TB	32 TB

Contenuti INODE di Ext2:

- Tipo di file e permessi
- Proprietario
- Dimensione del file
- Ora di creazione e dell'ultima modifica
- Puntatori ai blocchi

Contenuti Superblocco di Ext2:

- Numero magico per verificare che si tratta del SB di Ext2
- Livello di revisione per conoscere le proprietà
- Conteggio dei montaggi e numero massimo di montaggi
- Numero di gruppi di blocchi
- Dimensione dei blocchi (per es. 1024 Byte)
- Blocchi per gruppo
- Numero di Blocchi liberi
- Numero di Inode liberi
- Primo Inode

Ext2 directory

Ext2 Directory

Numero Inode	Lunghezza riga	Lunghezza nome	Nome File

- Lunghezza massima dei nomi file: 255 caratteri
- Lunghezza tabella variabile

Metadati di Ext2

```
/*
 * Structure of the super block
 */
struct ext2_super_block {
    __u32    s_inodes_count;        /* Inodes count */
    __u32    s_blocks_count;       /* Blocks count */
    __u32    s_r_blocks_count;     /* Reserved blocks count */
    __u32    s_free_blocks_count;  /* Free blocks count */
    __u32    s_free_inodes_count;  /* Free inodes count */
    __u32    s_first_data_block;   /* First Data Block */
    __u32    s_log_block_size;     /* Block size */
    __s32    s_log_frag_size;      /* Fragment size */
    __u32    s_blocks_per_group;   /* # Blocks per group */
    __u32    s_frags_per_group;    /* # Fragments per group */
    __u32    s_inodes_per_group;   /* # Inodes per group */
    __u32    s_mtime;              /* Mount time */
    __u32    s_wtime;              /* Write time */
    __u16    s_mnt_count;          /* Mount count */
    __s16    s_max_mnt_count;      /* Maximal mount count */
    __u16    s_magic;              /* Magic signature */
    __u16    s_state;              /* File system state */
    __u16    s_errors;             /* Behaviour when detecting errors */
    __u16    s_pad;
    __u32    s_lastcheck;          /* time of last check */
    __u32    s_checkinterval;      /* max. time between checks */
    __u32    s_creator_os;         /* OS */
    __u32    s_rev_level;          /* Revision level */
    __u16    s_def_resuid;         /* Default uid for reserved blocks */
    __u16    s_def_resgid;         /* Default gid for reserved blocks */
    __u32    s_reserved[235];      /* Padding to the end of the block */
};
```

Metadati di Ext2

```
struct ext2_inode {
    __u16  i_mode;           /* File mode */
    __u16  i_uid;           /* Owner Uid */
    __u32  i_size;          /* Size in bytes */
    __u32  i_atime;         /* Access time */
    __u32  i_ctime;         /* Creation time */
    __u32  i_mtime;         /* Modification time */
    __u32  i_dtime;         /* Deletion Time */
    __u16  i_gid;           /* Group Id */
    __u16  i_links_count;   /* Links count */
    __u32  i_blocks;        /* Blocks count */
    __u32  i_flags;         /* File flags */
    __u32  i_block[EXT2_N_BLOCKS]; /* Pointers to blocks */
    __u32  i_version;       /* File version (for NFS) */
    __u32  i_file_acl;      /* File ACL */
    __u32  i_dir_acl;       /* Directory ACL */
    __u32  i_faddr;         /* Fragment address */
};
```


Metadati di Ext2

```
struct ext2_group_desc {
    __u32    bg_block_bitmap;        /* Blocks bitmap block */
    __u32    bg_inode_bitmap;       /* Inodes bitmap block */
    __u32    bg_inode_table;        /* Inodes table block */
    __u16    bg_free_blocks_count;  /* Free blocks count */
    __u16    bg_free_inodes_count;  /* Free inodes count */
    __u16    bg_used_dirs_count;    /* Directories count */
    __u16    bg_pad;
    __u32    bg_reserved[3];
};

#define EXT2_NAME_LEN 255
struct ext2_dir_entry {
    __u32    inode;                 /* Inode number */
    __u16    rec_len;               /* Directory entry length */
    __u16    name_len;              /* Name length */
    char     name[EXT2_NAME_LEN];   /* File name */
};
```

Ext2 implementa i Symbolic Link Veloci (path lincato direttamente nell'Inode)

File System 'Journaled'

- Memorizza i tipi di cambiamenti ai file in un Journal
- Il Journal é un file che risiede in una porzione separata del file system
- Il file system 'Journaled' legge il Journal per verificare lo stato del file
- Se lo stato é diverso → Erroneous
- Journaling File system popolari di Linux: Ext3, Ext4, ReiserFS, XFS, JFS