GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

FAT 분석

2023.9

Table of Contents

HANCOM GMD

Objectives

HANCOM GMD

- ✓ FAT의 일반적인 정보에 대해 이해한다.
- ✓ FAT의 구조에 대해 이해한다.
- ✓ FAT 이미지를 Hex 뷰어를 이용하여 분석한다.

Part 1

FAT 기본 정보

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

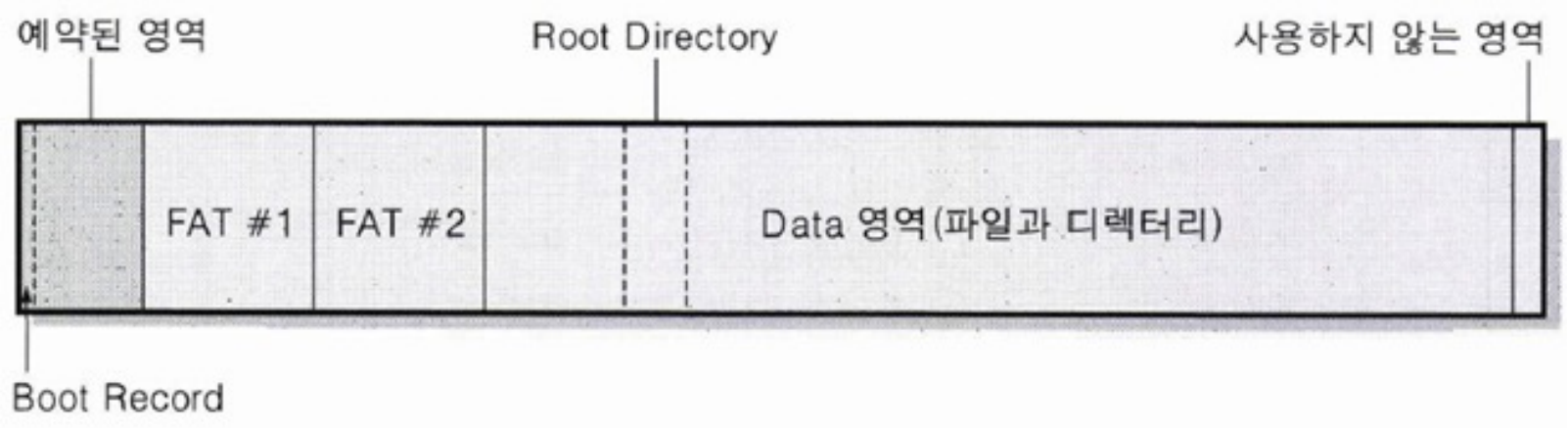
FAT

- File Allocation Table

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

FAT

- File Allocation Table
- 구조가 간단하다는 장점



GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

FAT

- File Allocation Table
- 구조가 간단하다는 장점
- 일반 시스템 외에도 이동식 저장장치에서 많이 사용

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

FAT

- File Allocation Table
- 구조가 간단하다는 장점
- 일반 시스템 외에도 이동식 저장장치에서 많이 사용
- FAT12, FAT16, FAT32, exFAT 등

Attribute	FAT12	FAT16	FAT32
Used For	Floppies; small hard drives	Small to large hard drives	Large to very large hard drives
Size of Each FAT Entry	12 bits	16 bits	28 bits
Maximum Number of Clusters	~4,096	~65,536	~268,435,456
Supported Cluster Sizes	512 B to 4 KB	2 KB to 32 KB	4 KB to 32 KB
Maximum Volume Size	16,736,256 B (16 MB)	2,147,123,200 B (2 GB)	~2^{41} B (2 TB)

Part 2

파일시스템 분석 개론

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템

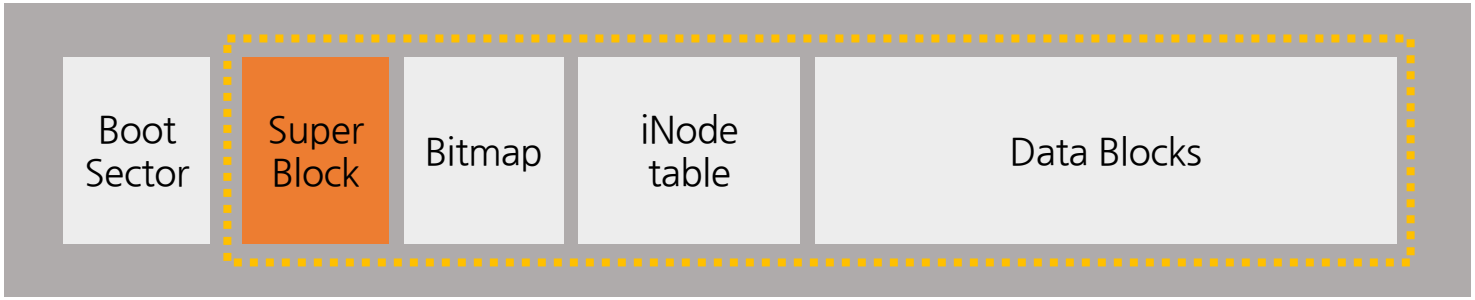
- 정의
  - The **structure and logic rules** used to manage the groups of information
    and their names

    - Wikipedia

- 종류
  - Ext 2 / 3 / 4, NTFS
  - FAT 12 / 16 / 32, exFAT (or FAT 64)
  - EFS2, TFS5, YAFFS
  - F2FS, APFS, VDFS

파일시스템 구조

- 일반적인 파일시스템 레이아웃

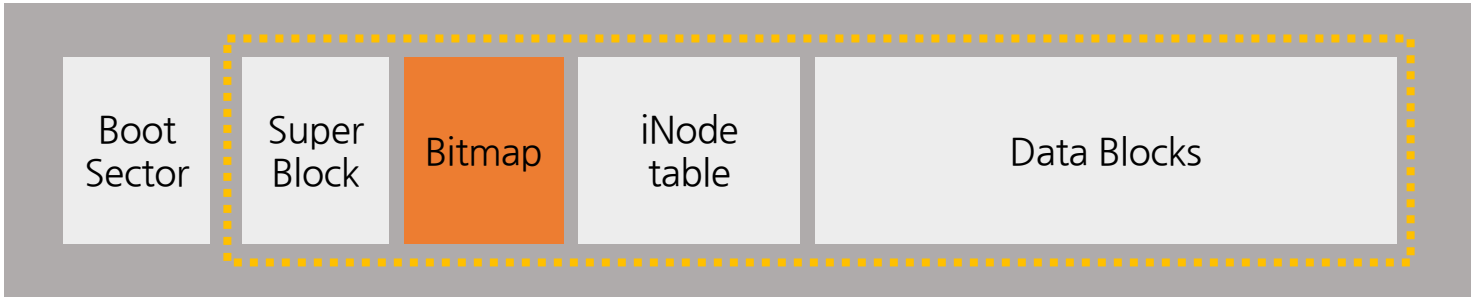


- 수퍼 블록
  - 파일 시스템의 가장 기본이 되는 정보 저장
  - 전체 크기, 블록 크기, 루트 아이노드 번호, 저널 번호

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 구조

- 일반적인 파일시스템 레이아웃

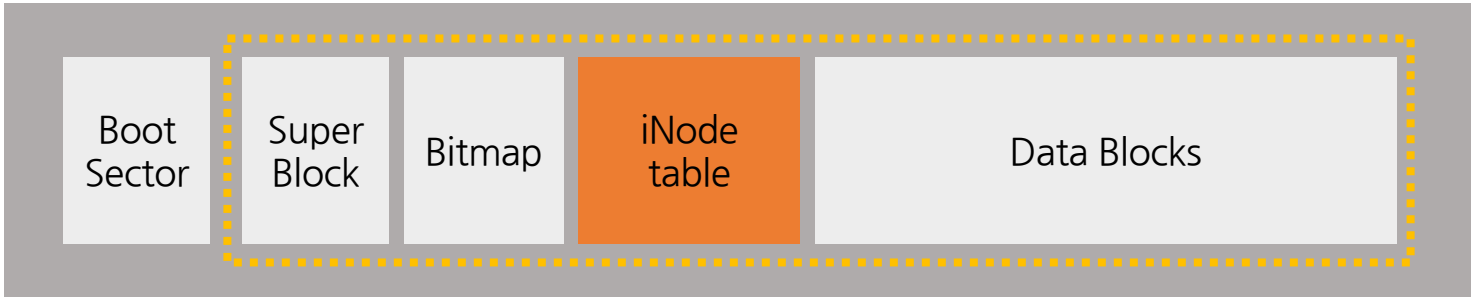


- 비트맵
  - 데이터 영역의 각 블록의 사용 여부를 비트로 표현한 자료구조

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 구조

- 일반적인 파일시스템 레이아웃

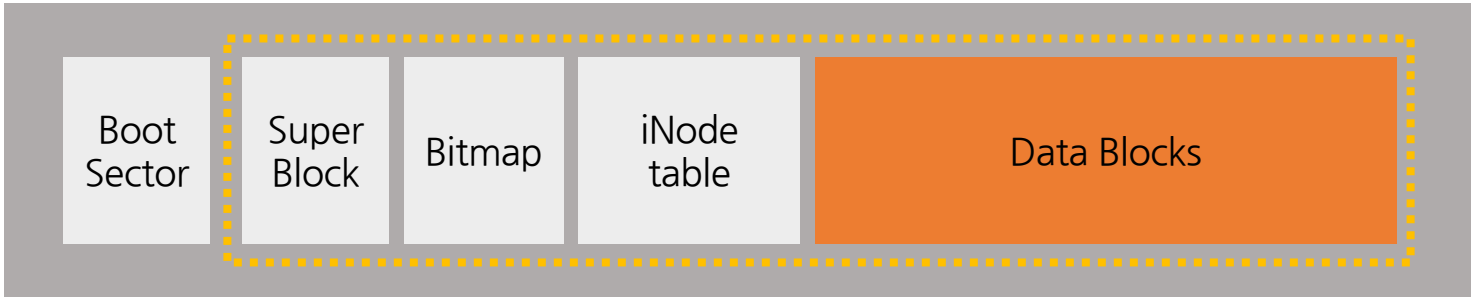


- 아이노드
  - 파일 / 디렉토리의 메타 데이터(시각, 크기, 속성, 이름 등)
  - 데이터 혹은 데이터가 저장되어 있는 위치

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 구조

- 일반적인 파일시스템 레이아웃



- 데이터 영역
  - 실제 데이터가 존재하는 영역
    (아이노드, 비트맵, 수퍼블록을 제외한 전체 데이터)

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

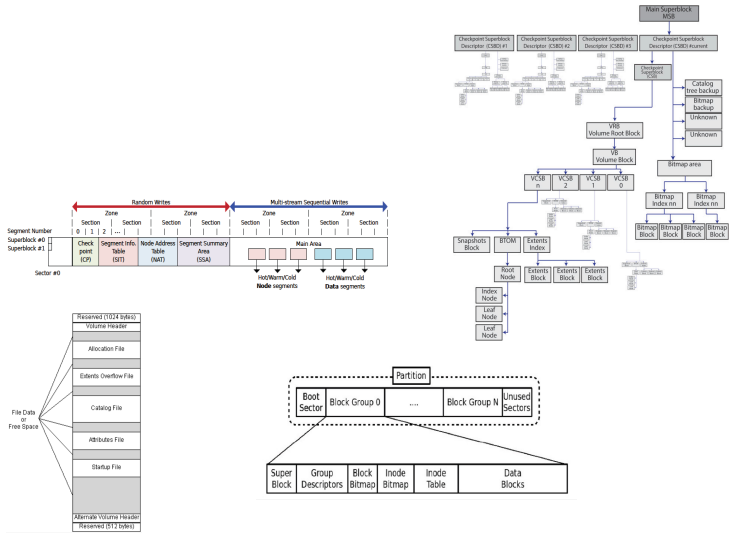
파일시스템 복원

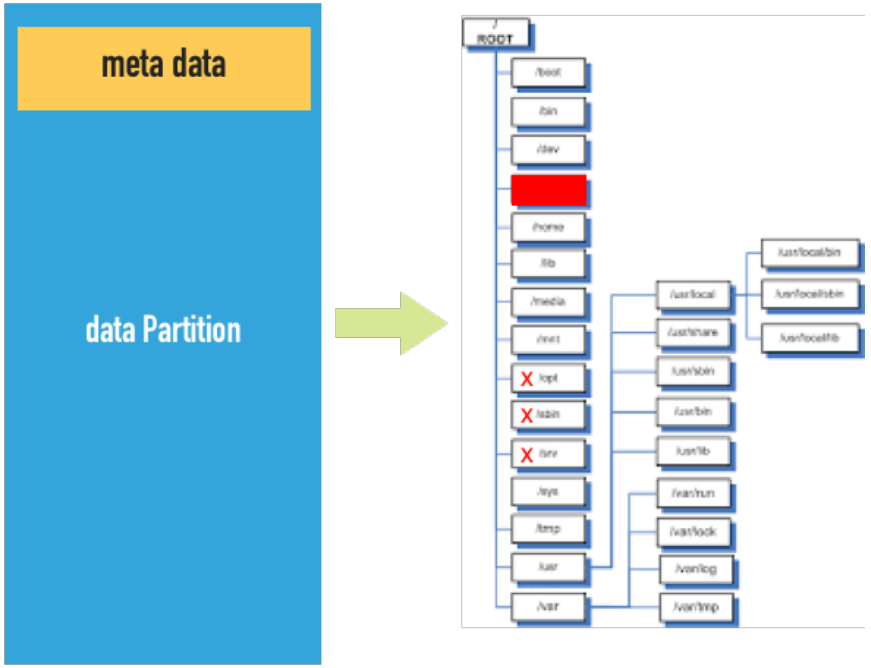
- 파일시스템 복원
  - 획득 이미지에서 활성과 삭제 영역을 식별
  - 파일시스템 복호화(iPhone physical)

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 복원

- 파일시스템 복원

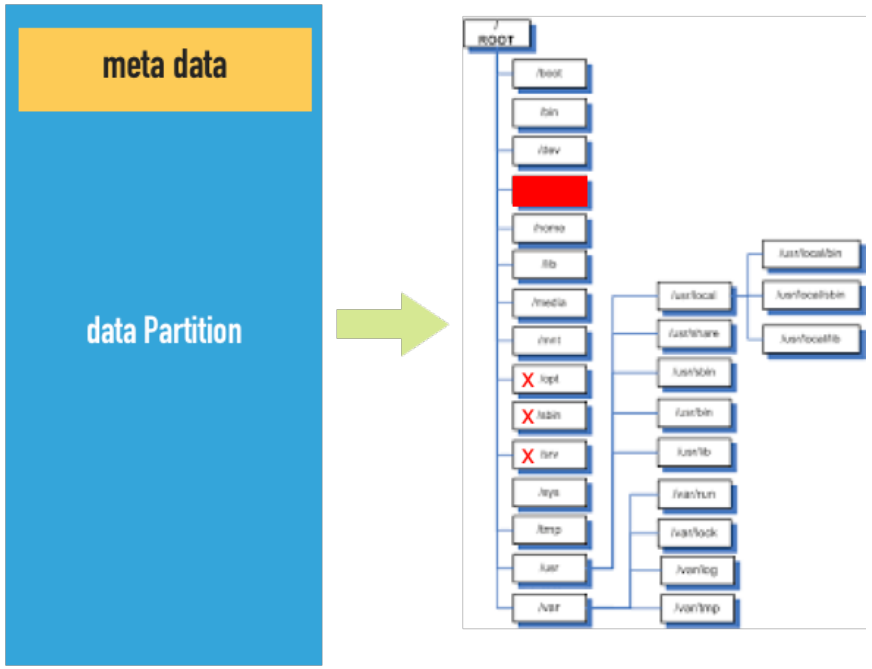




GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 복원

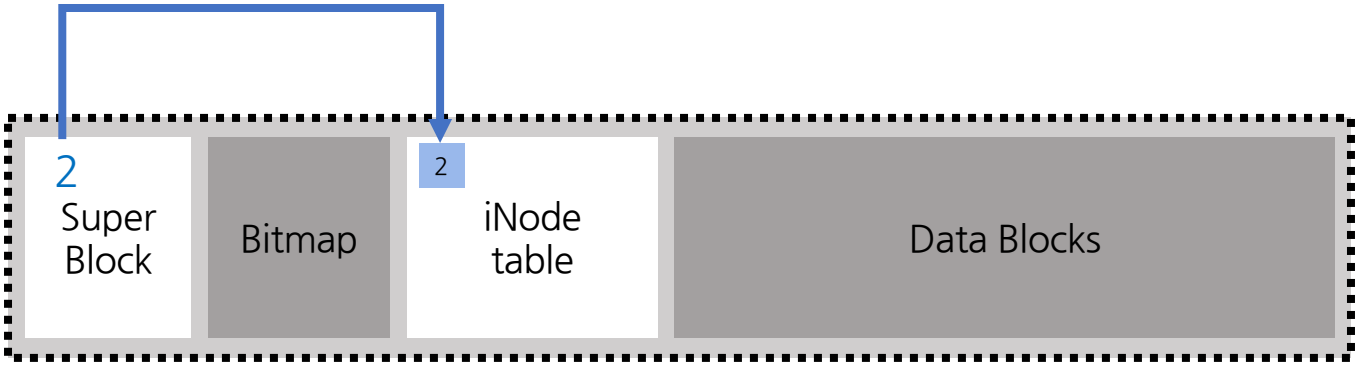
- 파일시스템 복원
  - 디렉토리와 파일
  - 심볼릭 링크 / 하드 링크
  - 비할당 영역
  - 복원된 디렉토리 엔트리



GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 복원 절차

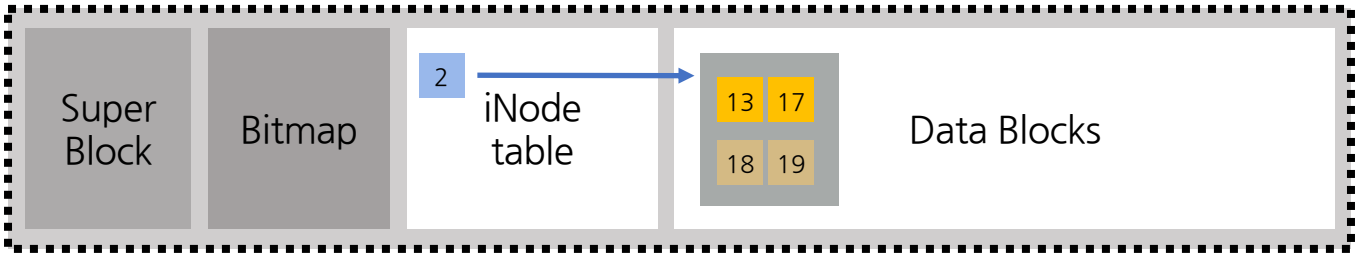
- 루트 아이노드 읽기



GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 복원 절차

- 루트 아이노드 데이터 읽기



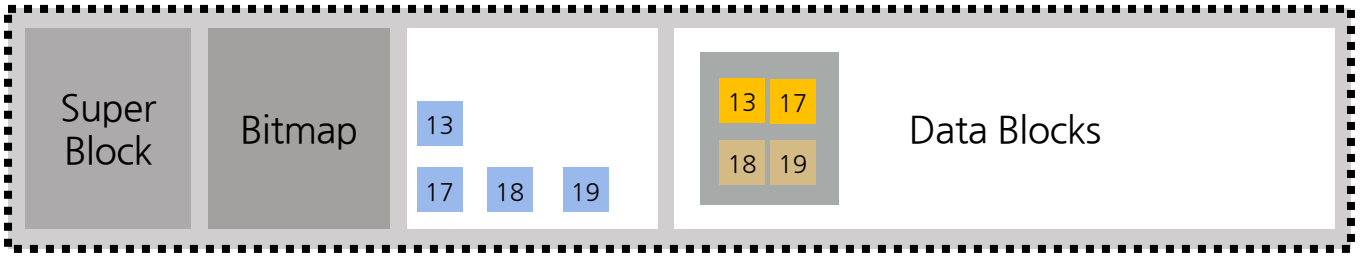
파일 노드

디렉토리 노드

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 복원 절차

- 각 디렉토리 엔트리에서 아이노드 식별



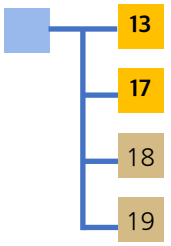
파일 노드

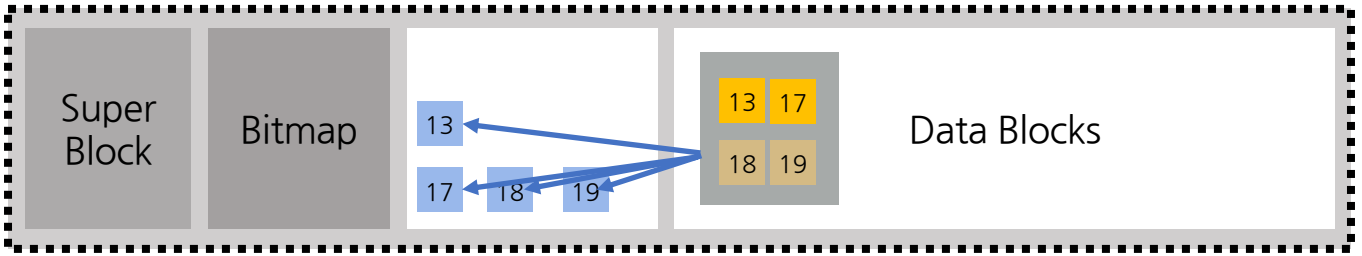
디렉토리 노드

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 복원 절차

- 각 디렉토리 엔트리에서 식별한 아이노드 읽기





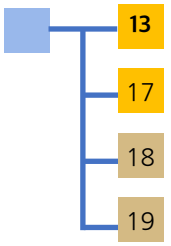
파일 노드

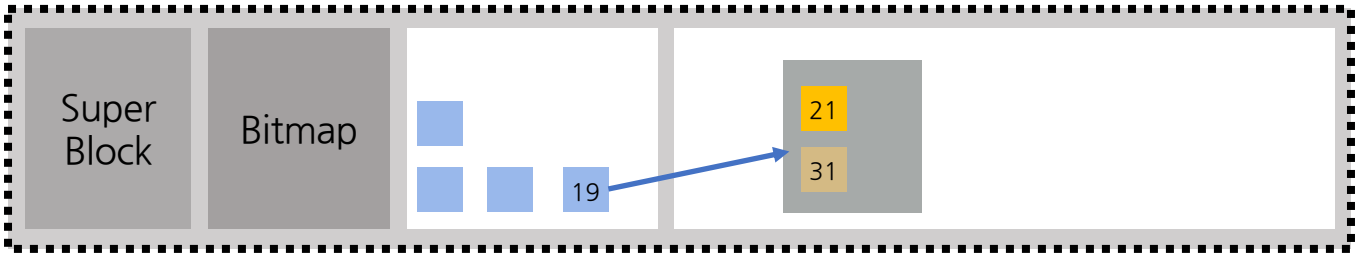
디렉토리 노드

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 복원 절차

- 자식 아이노드 데이터 읽기





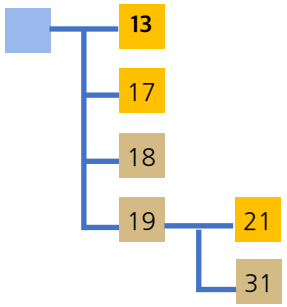
파일 노드

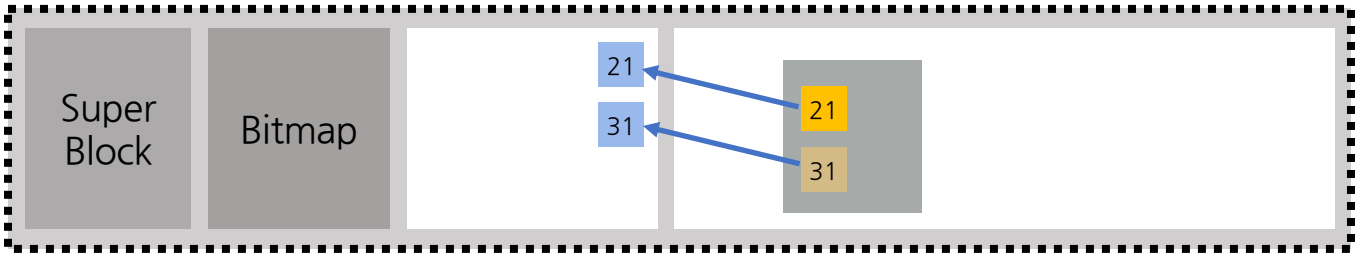
디렉토리 노드

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 복원 절차

- 자식 아이노드 읽기





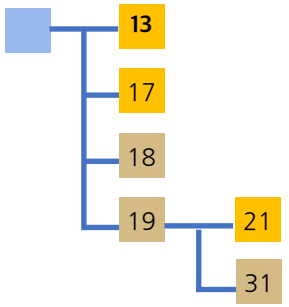
파일 노드

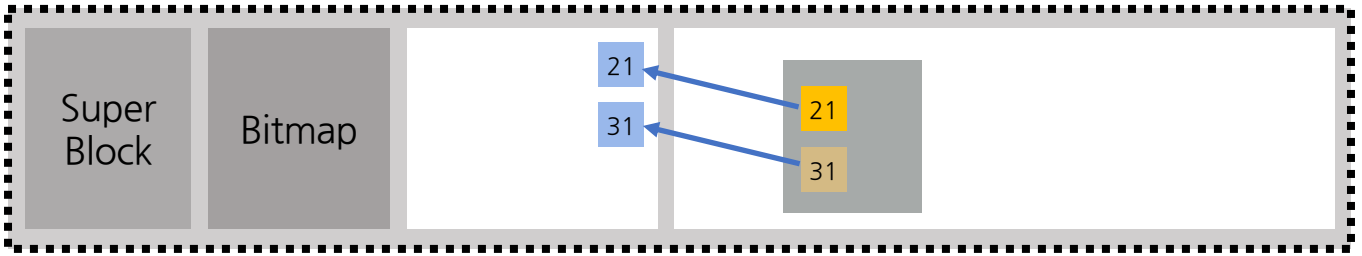
디렉토리 노드

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 복원 절차

- 자식 아이노드 읽기
  - 반복



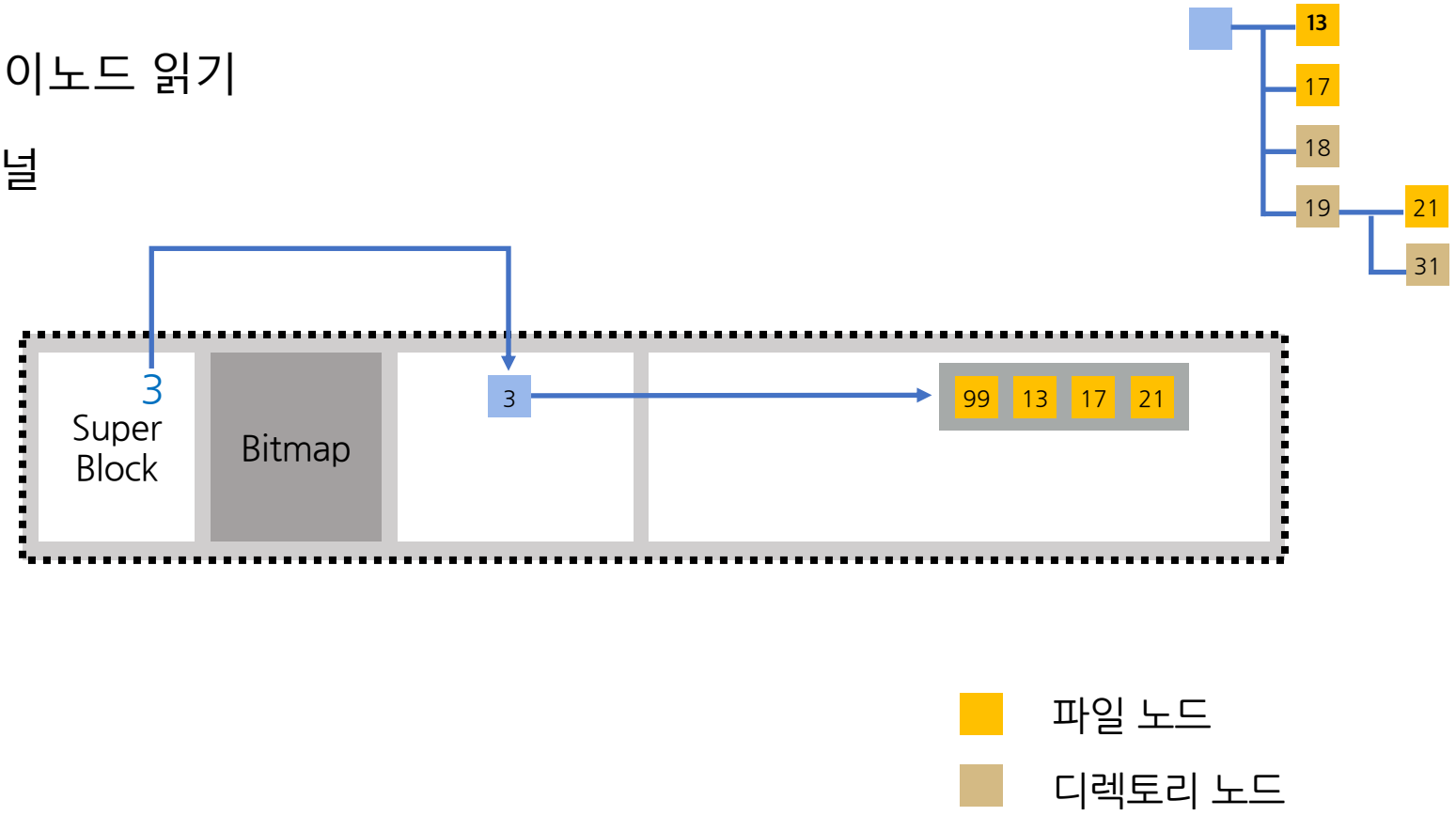


파일 노드

디렉토리 노드

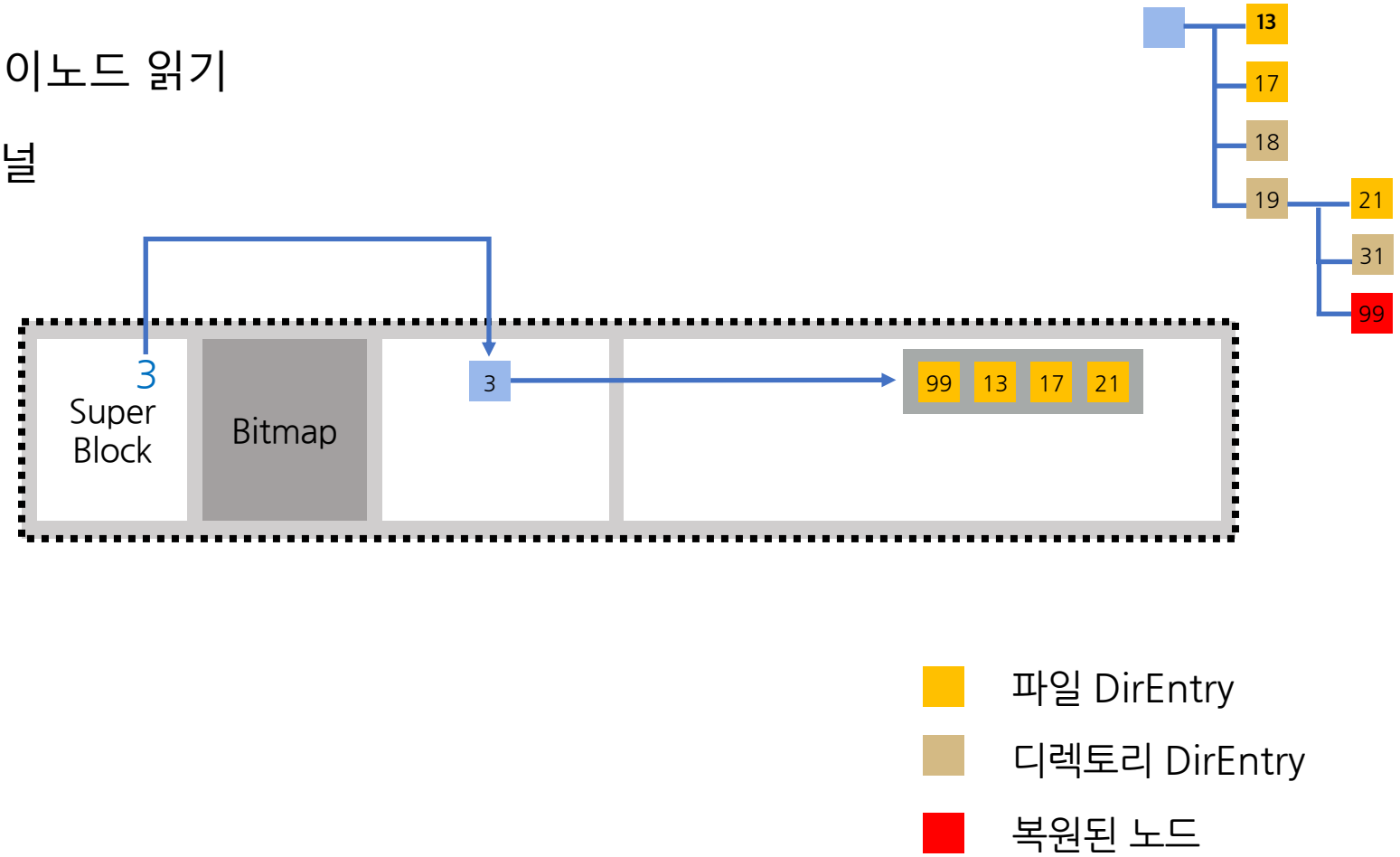
파일시스템 복원 절차

- 자식 아이노드 읽기
  - 저널



파일시스템 복원 절차

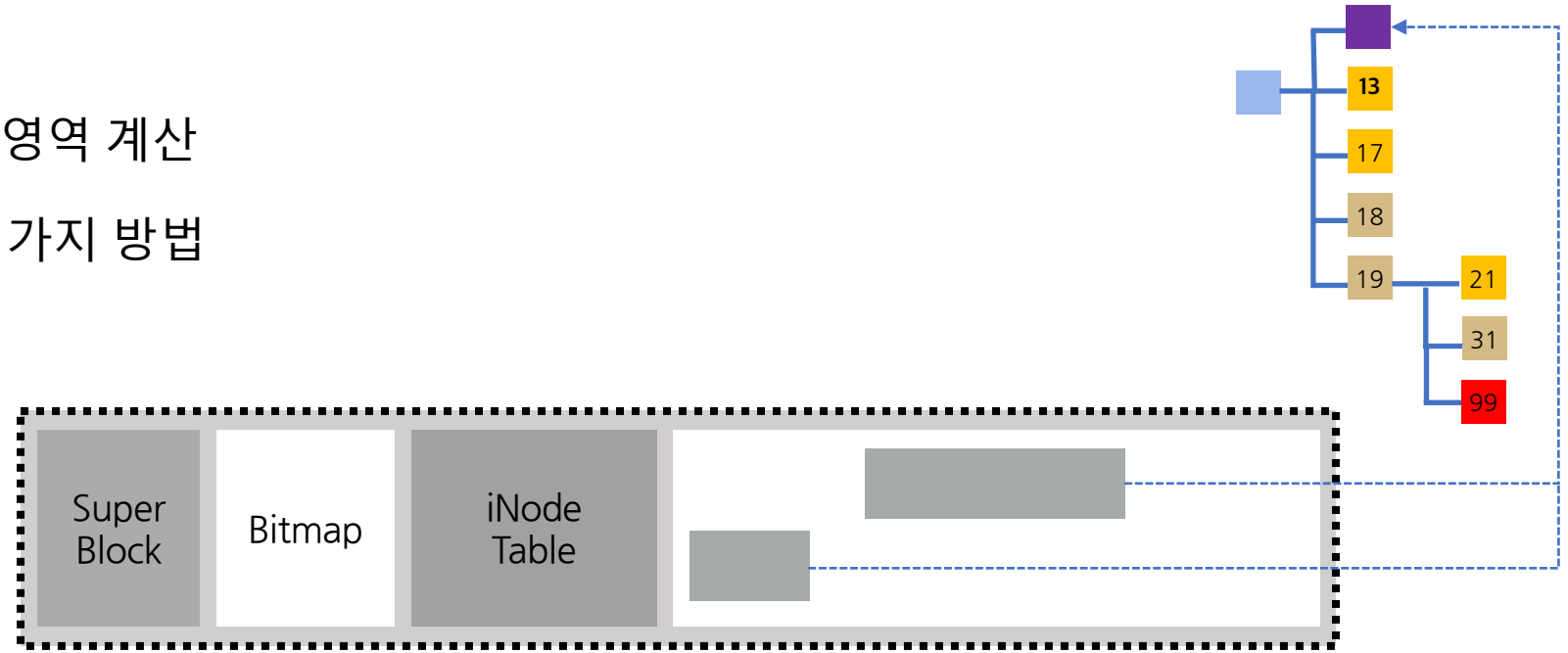
- 자식 아이노드 읽기
  - 저널



GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 복원 절차

- 비할당 영역 계산
  - 두 가지 방법



파일 노드

디렉토리 노드

복원된 노드

비할당 영역 노드

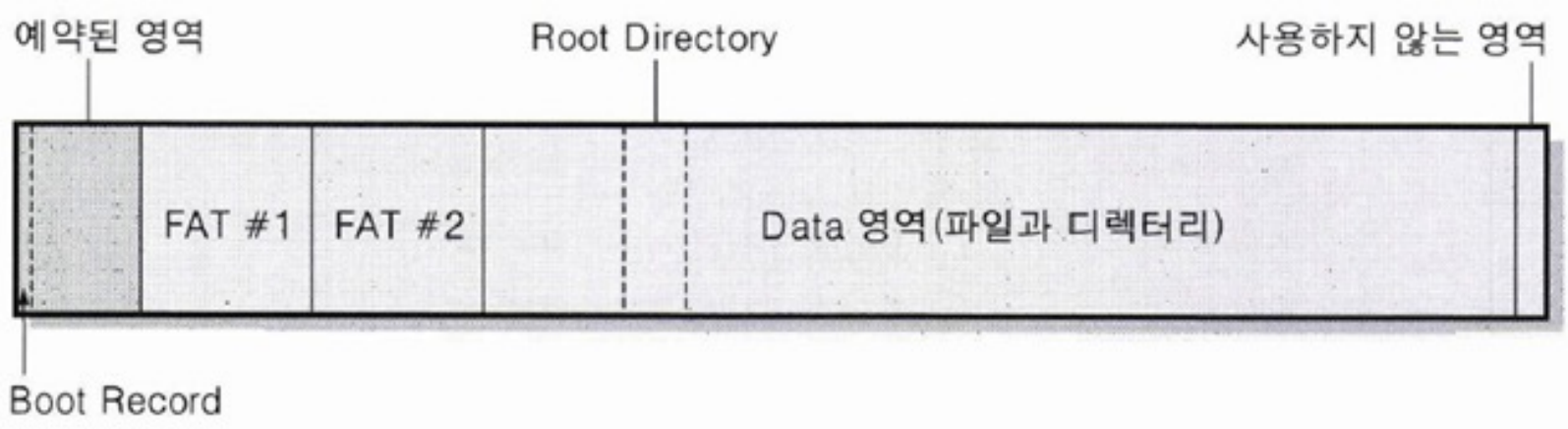
Part 3

FAT 구조 분석 및 실습

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

파일시스템 레이아웃

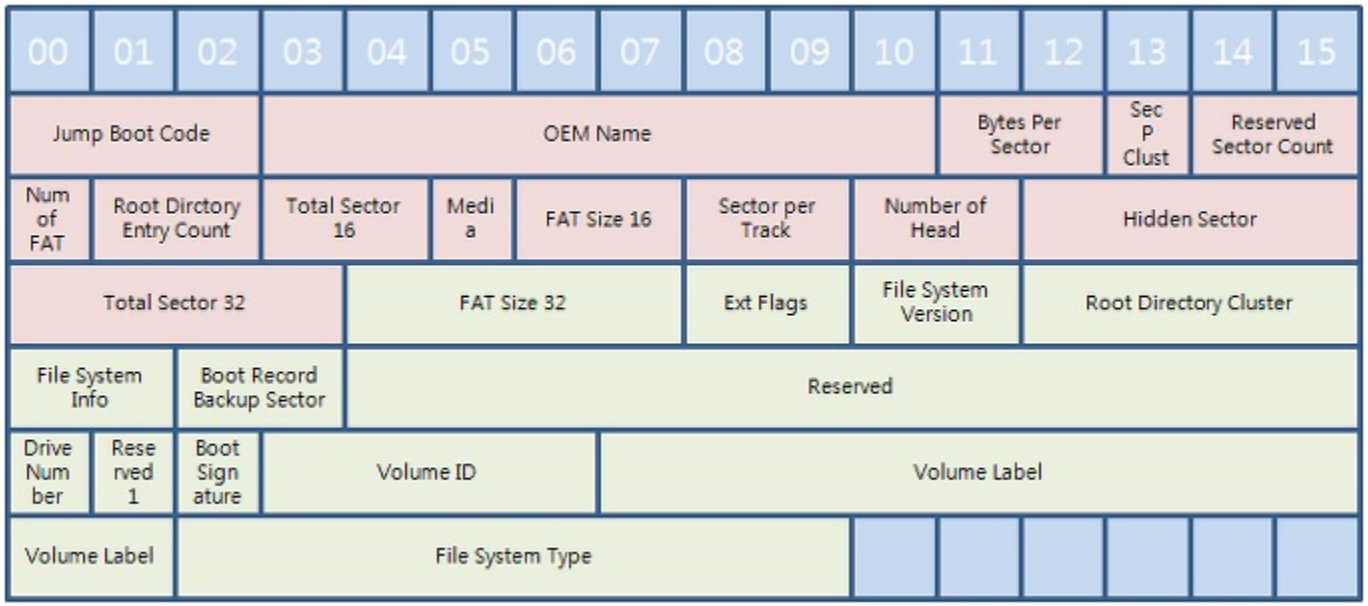
- 레이아웃



GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

부트 레코드

- Boot Record



GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

부트 레코드

- Boot Record

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
0x00												Bytes Per Sector		S.Per C.	Rsvd S. Count	
0x10	#FAT															
0x20					#sector of FAT Area								Root Dir Cluster			
0x30																
0x40																
0x50																

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

부트 레코드

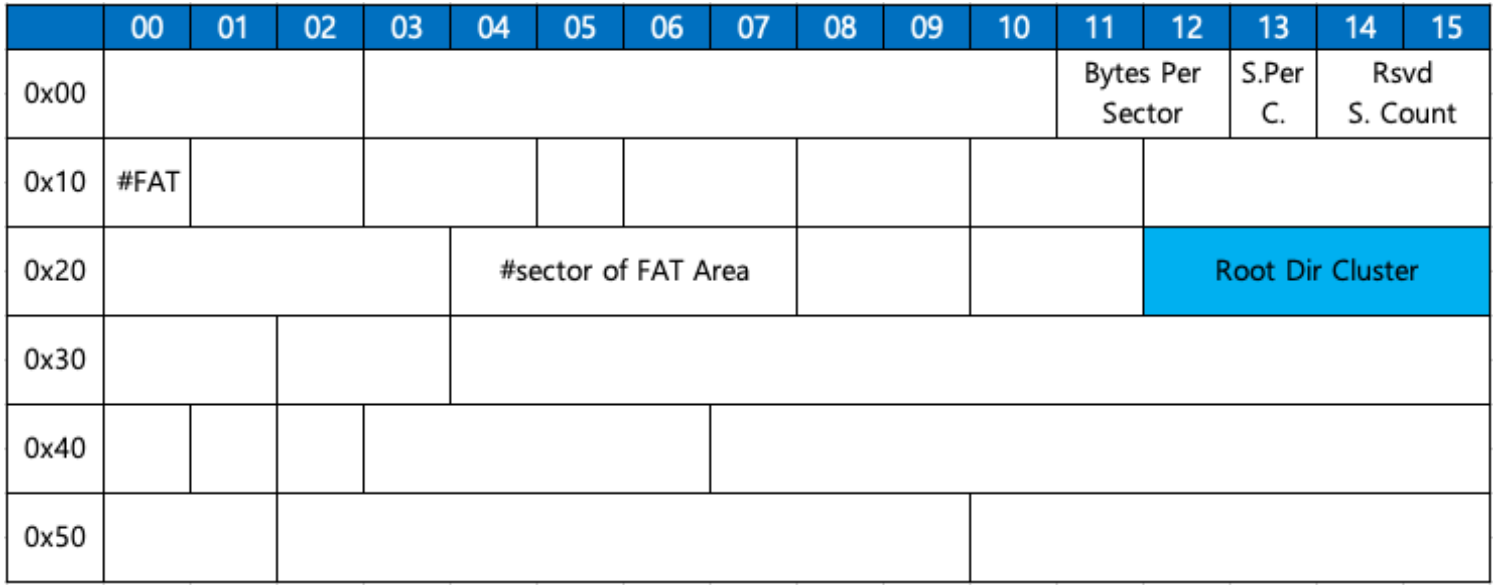
- Boot Record

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
0x00												Bytes Per Sector		S.Per C.	Rsvd S. Count	
0x10	#FAT															
0x20					#sector of FAT Area									Root Dir Cluster		
0x30																
0x40																
0x50																

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

부트 레코드

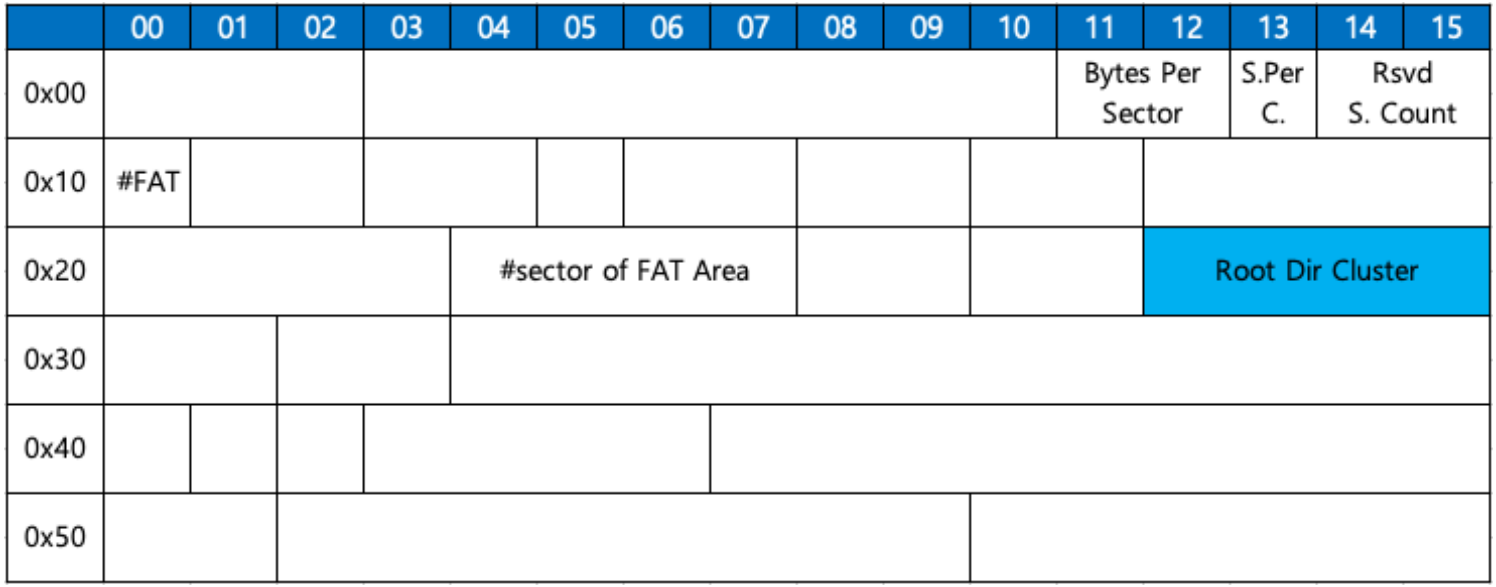
- Boot Record



GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

부트 레코드

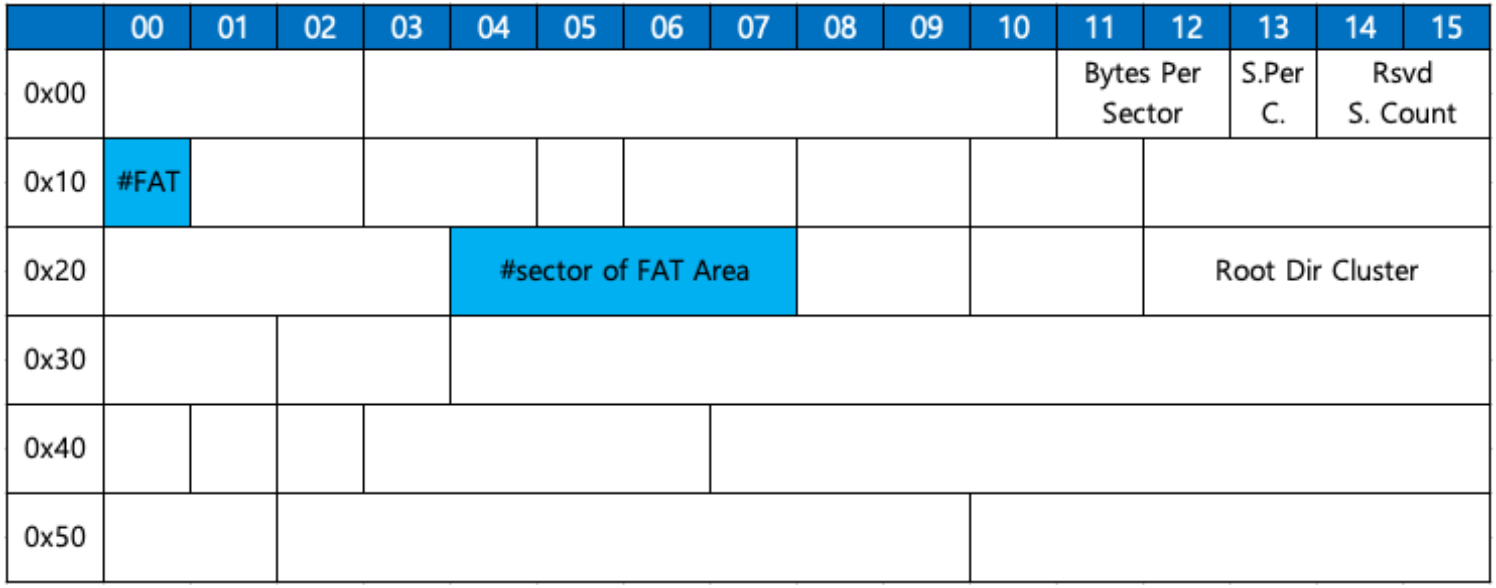
- Boot Record



GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

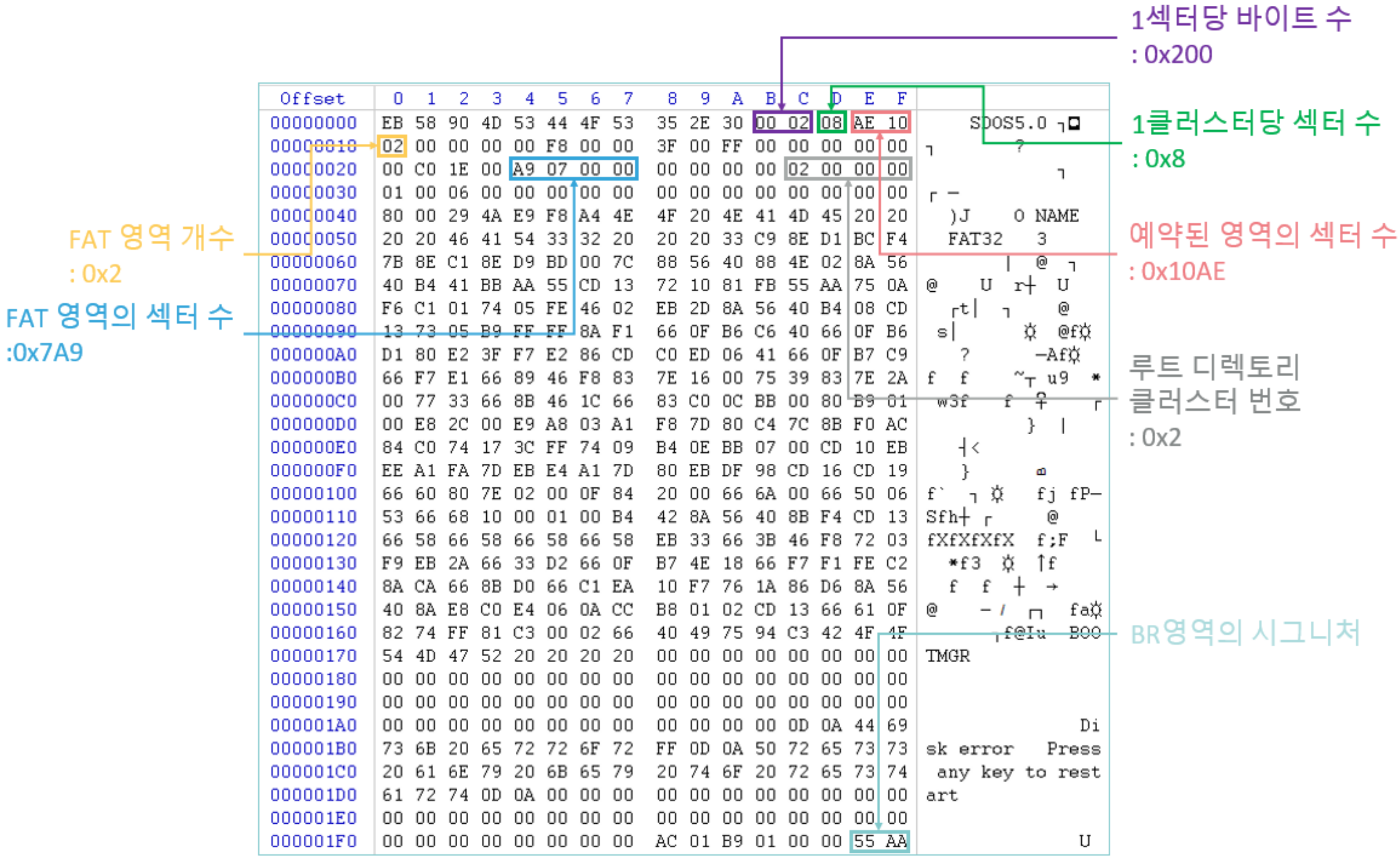
부트 레코드

- Boot Record



Boot Record 해석

※ 모든 숫자는 Little Endian 방식으로 읽는다.



GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

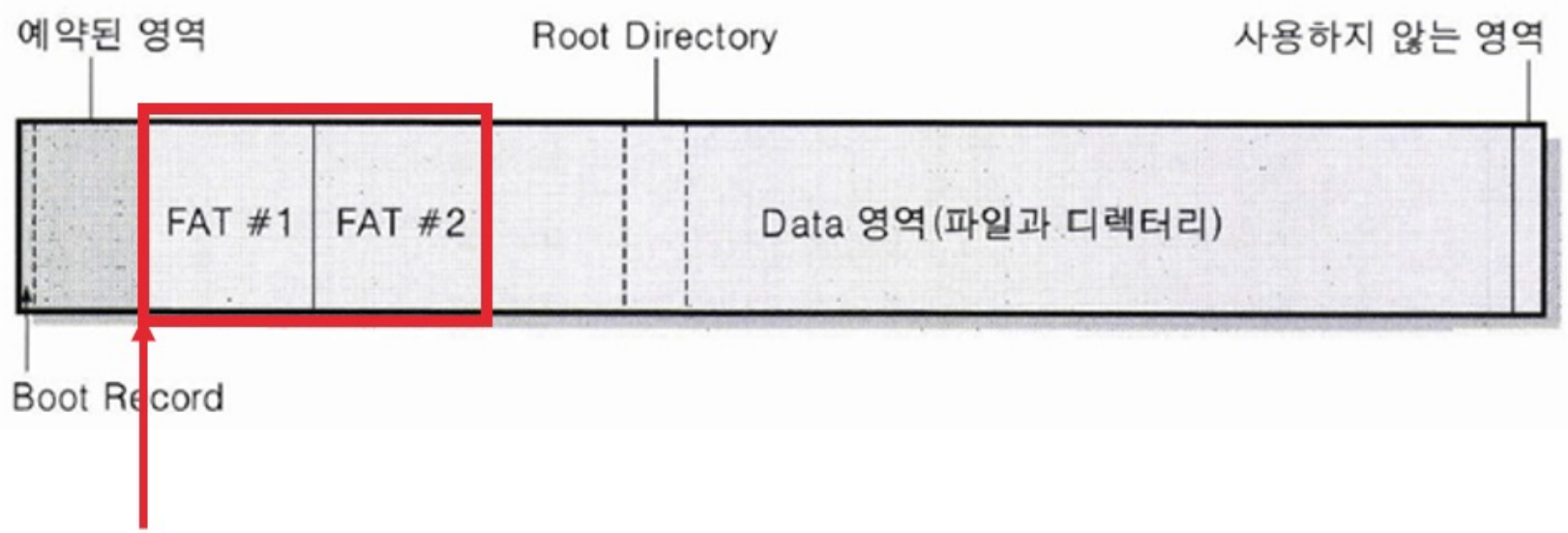
디렉토리 엔트리

- Directory Entry

<table>
<tr><th>0x0</th><th>0x1</th><th>0x2</th><th>0x3</th><th>0x4</th><th>0x5</th><th>0x6</th><th>0x7</th><th>0x8</th><th>0x9</th><th>0xA</th><th>0xB</th><th>0xC</th><th>0xD</th><th>0xE</th><th>0xF</th></tr>
<tr><td colspan="8">Name</td><td colspan="3">Extension</td><td>Attr</td><td colspan="2">Reserved</td><td colspan="2">Creation time</td></tr>
<tr><td colspan="2">Created Date</td><td colspan="2">Last Access Date</td><td colspan="2">Starting Cluster High</td><td colspan="2">Last Written Time</td><td colspan="3">Last Written Date</td><td colspan="2">Starting Cluster Low</td><td colspan="4">File Size</td></tr>
</table>

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

FAT 영역 찾아가기



예약된 영역의 섹터 수 X 1섹터당 바이트 수 = 0x10AE X 0x200 = 0x215c00

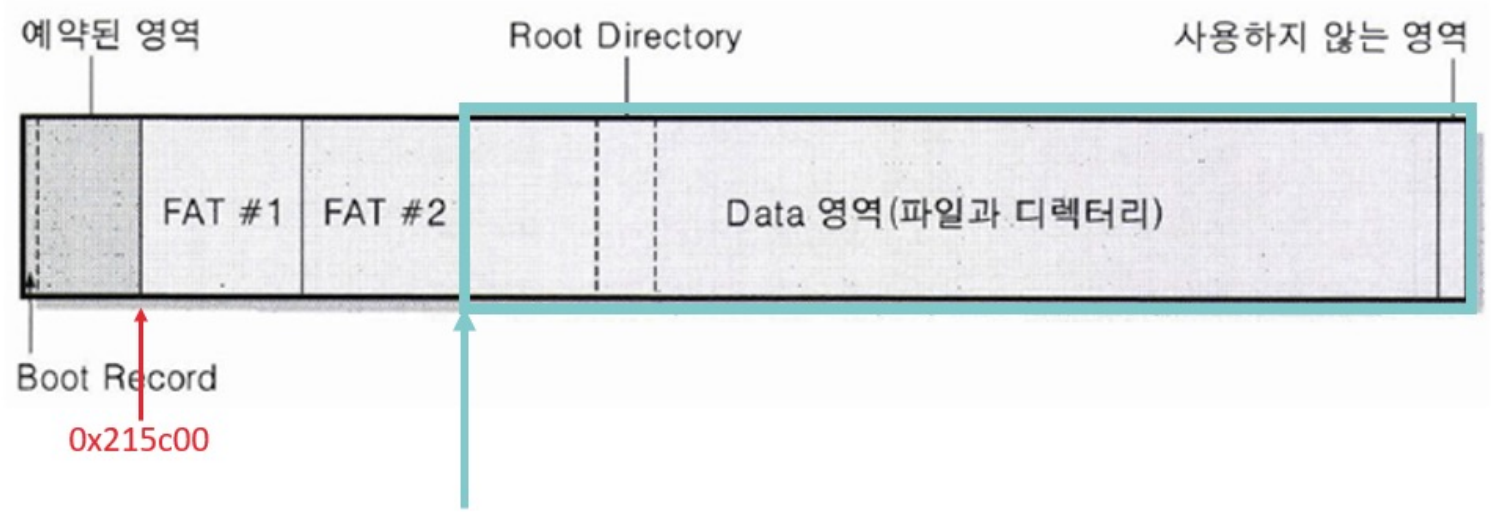
GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

FAT 영역 찾아가기

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00215C00	F8	FF	FF	0F	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F
00215C10	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	08	00	00	00
00215C20	09	00	00	00	0A	00	00	00	0B	00	00	00	0C	00	00	00
00215C30	0D	00	00	00	0E	00	00	00	0F	00	00	00	10	00	00	00
00215C40	11	00	00	00	12	00	00	00	13	00	00	00	14	00	00	00
00215C50	15	00	00	00	16	00	00	00	17	00	00	00	18	00	00	00
00215C60	19	00	00	00	1A	00	00	00	1B	00	00	00	1C	00	00	00
00215C70	1D	00	00	00	1E	00	00	00	1F	00	00	00	20	00	00	00
00215C80	21	00	00	00	22	00	00	00	23	00	00	00	24	00	00	00
00215C90	25	00	00	00	26	00	00	00	27	00	00	00	28	00	00	00
00215CA0	29	00	00	00	2A	00	00	00	2B	00	00	00	2C	00	00	00
00215CB0	2D	00	00	00	2E	00	00	00	2F	00	00	00	30	00	00	00
00215CC0	31	00	00	00	32	00	00	00	33	00	00	00	34	00	00	00
00215CD0	35	00	00	00	36	00	00	00	37	00	00	00	38	00	00	00
00215CE0	39	00	00	00	3A	00	00	00	3B	00	00	00	3C	00	00	00
00215CF0	3D	00	00	00	3E	00	00	00	3F	00	00	00	40	00	00	00
00215D00	41	00	00	00	42	00	00	00	43	00	00	00	44	00	00	00
00215D10	45	00	00	00	46	00	00	00	47	00	00	00	48	00	00	00
00215D20	49	00	00	00	4A	00	00	00	4B	00	00	00	4C	00	00	00
00215D30	4D	00	00	00	4E	00	00	00	4F	00	00	00	50	00	00	00
00215D40	51	00	00	00	52	00	00	00	53	00	00	00	54	00	00	00
00215D50	55	00	00	00	56	00	00	00	57	00	00	00	58	00	00	00
00215D60	59	00	00	00	5A	00	00	00	5B	00	00	00	5C	00	00	00
00215D70	5D	00	00	00	5E	00	00	00	5F	00	00	00	60	00	00	00
00215D80	61	00	00	00	62	00	00	00	63	00	00	00	64	00	00	00
00215D90	65	00	00	00	66	00	00	00	67	00	00	00	68	00	00	00
00215DA0	69	00	00	00	6A	00	00	00	6B	00	00	00	6C	00	00	00
00215DB0	6D	00	00	00	6E	00	00	00	6F	00	00	00	70	00	00	00
00215DC0	71	00	00	00	72	00	00	00	73	00	00	00	74	00	00	00
00215DD0	75	00	00	00	76	00	00	00	77	00	00	00	78	00	00	00
00215DE0	79	00	00	00	7A	00	00	00	7B	00	00	00	7C	00	00	00
00215DF0	7D	00	00	00	7E	00	00	00	7F	00	00	00	80	00	00	00
00215E00	81	00	00	00	82	00	00	00	83	00	00	00	84	00	00	00
00215E10	85	00	00	00	86	00	00	00	87	00	00	00	88	00	00	00

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

DATA 영역 찾아가기



FAT 영역의 시작 주소 + FAT 영역의 총 크기

= FAT 영역의 시작 주소 + (FAT 영역 개수 X FAT 영역의 섹터 수 X 1섹터당 바이트 수)

= 0x215c00 + (0x2 X 0x7A9 X 0x200) = 0x400000

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

DATA 영역 찾아가기

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

- FAT에서 클러스터의 시작 번호는 2번
- Root directory가 2번 클러스터였으므로 Data영역의 가장 앞에 존재

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Root directory entry 분석

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

TEST ◘
B I n f o ☼ rr
m a t i o n
┌S y s t e ☼ rm
V o l u m e
SYSTEM~1 ┬
└
DIR1 ┼◘▮
─
GER JPG ↑[
┐┌"

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Root directory entry 분석

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

TEST
B I n f o rr
m a t i o n
rS y s t e rm
V o l u m e
SYSTEM~1
DIR1
GER JPG

Root directory entry 분석

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

```
TEST       ◘
B I n f o ☼ rr
m a t i o   n
┌S y s t e ☼ rm
  V o l u   m e
SYSTEM~1   ┬
           └
DIR1       ┼◘▌
           ─
  GER   JPG ↑[
           ┐┌"
```

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Root directory entry 분석

	Attribute
0x02	Hidden
0x04	System file
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00	TEST ◘
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00	
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00	B I n f o ☼ rr
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00	m a t i o n
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00	┌S y s t e ☼ rm
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00	V o l u m e
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71	SYSTEM~1 ┬
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00	└
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71	DIR1 ┼◘▮
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00	—
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71	GER JPG ↑[
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00	┐r"
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
0x00	Seq Num	Name 1 (Unicode)										Attr	Rev	Che Sum		
0x10	Name 2 (Unicode)											Reserved	Name 3 (Unicode)			

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Root directory entry 분석

	Attribute
0x02	Hidden
0x04	System file
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00	TEST ◘
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00	
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00	B I n f o ☼ rr
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00	m a t i o n
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00	┌S y s t e ☼ rm
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00	V o l u m e
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71	SYSTEM~1 ┬
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00	└
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C		
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	0		
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F		
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	0		
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	0		
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	0		
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	0		
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	0		

No.	이름	상태	종류	속성	경로
1	DIR1	활성	폴더	일반	/DIR1
2	recovered	삭제	폴더	일반	/recovered
3	System Volume Information	활성	폴더	일반	/System Volume I...
4	?IGER.JPG	삭제	파일	일반	/?IGER.JPG
5	Unused	비...	파일	가상	/Unused

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
0x00	Seq Num	Name 1 (Unicode)										Attr	Rev	Che Sum		
0x10	Name 2 (Unicode)											Reserved	Name 3 (Unicode)			

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Root directory entry 분석

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Root directory entry 분석

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

```
Offset    0  1  2  3  4  5  6  7   8  9  A  B  C  D  E  F
00400000  54 45 53 54 20 20 20 20  20 20 20 08 00 00 00 00  TEST       ◘
00400010  00 00 00 00 00 00 B4 71  A3 4C 00 00 00 00 00 00
00400020  42 20 00 49 00 6E 00 66  00 6F 00 0F 00 72 72 00  B  I n f o ☼ rr
00400030  6D 00 61 00 74 00 69 00  6F 00 00 00 6E 00 00 00  m a t i o   n
00400040  01 53 00 79 00 73 00 74  00 65 00 0F 00 72 6D 00  ┌S y s t e ☼ rm
00400050  20 00 56 00 6F 00 6C 00  75 00 00 00 6D 00 65 00    V o l u   m e
00400060  53 59 53 54 45 4D 7E 31  20 20 20 16 00 09 B3 71  SYSTEM~1    ┬
00400070  A3 4C A3 4C 00 00 B4 71  A3 4C 03 00 00 00 00 00              └
00400080  44 49 52 31 20 20 20 20  20 20 20 10 08 7F C9 71  DIR1       ┼◘▌
00400090  A3 4C A3 4C 00 00 91 71  A3 4C 06 00 00 00 00 00              ─
004000A0  E5 49 47 45 52 20 20 20  4A 50 47 20 18 5B F0 71    GER    JPG ↑[
004000B0  A3 4C A3 4C 00 00 EA 7
004000C0  00 00 00 00 00 00 00 0
004000D0  00 00 00 00 00 00 00 0
004000E0  00 00 00 00 00 00 00 0
004000F0  00 00 00 00 00 00 00 0
```

No.	이름	상태	종류	속성	경로	확장자
1	DIR1	활성	폴더	일반	/DIR1	
2	recovered	삭제	폴더	일반	/recovered	
3	System Volume Information	활성	폴더	일반	/System Volume I...	
4	?IGER.JPG	삭제	파일	일반	/?IGER.JPG	JPG
5	Unused	비...	파일	가상	/Unused	

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Root directory entry 분석

"삭제 파일"

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

```
TEST      ◘
B I n f o ☼ rr
m a t i o   n
┌S y s t e ☼ rm
  V o l u   m e
SYSTEM~1    ┬
            └
DIR1       ┼◘▌
           ─
  GER   JPG ↑[
            ┐┌"
```

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Root directory entry 분석

"삭제 파일"

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	0								
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	0								
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	0								

TEST ◘
B I n f o ☼ rr
m a t i o n
┌S y s t e ☼ rm
V o l u m e
SYSTEM~1 ┬
└
DIR1 ┼◘▌
─
GER JPG ↑[
┐┌"

No.	이름	상태	종류	속성	경로	확장자
1	DIR1	활성	폴더	일반	/DIR1	
2	recovered	삭제	폴더	일반	/recovered	
3	System Volume Information	활성	폴더	일반	/System Volume I...	
4	?IGER.JPG	삭제	파일	일반	/?IGER.JPG	JPG
5	Unused	비...	파일	가상	/Unused	

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Dir1 분석

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

TEST
B I n f o rr
m a t i o n
S y s t e rm
V o l u m e
SYSTEM~1
DIR1
GER JPG

0x00000006

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Dir1 분석

0x6

"6번째 클러스터 1개로 이루어진 디렉토리"

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00215C00	F8	FF	FF	0F	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F
00215C10	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	08	00	00	00
00215C20	09	00	00	00	0A	00	00	00	0B	00	00	00	0C	00	00	00
00215C30	0D	00	00	00	0E	00	00	00	0F	00	00	00	10	00	00	00
00215C40	11	00	00	00	12	00	00	00	13	00	00	00	14	00	00	00
00215C50	15	00	00	00	16	00	00	00	17	00	00	00	18	00	00	00
00215C60	19	00	00	00	1A	00	00	00	1B	00	00	00	1C	00	00	00
00215C70	1D	00	00	00	1E	00	00	00	1F	00	00	00	20	00	00	00
00215C80	21	00	00	00	22	00	00	00	23	00	00	00	24	00	00	00
00215C90	25	00	00	00	26	00	00	00	27	00	00	00	28	00	00	00
00215CA0	29	00	00	00	2A	00	00	00	2B	00	00	00	2C	00	00	00
00215CB0	2D	00	00	00	2E	00	00	00	2F	00	00	00	30	00	00	00
00215CC0	31	00	00	00	32	00	00	00	33	00	00	00	34	00	00	00
00215CD0	35	00	00	00	36	00	00	00	37	00	00	00	38	00	00	00
00215CE0	39	00	00	00	3A	00	00	00	3B	00	00	00	3C	00	00	00
00215CF0	3D	00	00	00	3E	00	00	00	3F	00	00	00	40	00	00	00
00215D00	41	00	00	00	42	00	00	00	43	00	00	00	44	00	00	00
00215D10	45	00	00	00	46	00	00	00	47	00	00	00	48	00	00	00
00215D20	49	00	00	00	4A	00	00	00	4B	00	00	00	4C	00	00	00
00215D30	4D	00	00	00	4E	00	00	00	4F	00	00	00	50	00	00	00
00215D40	51	00	00	00	52	00	00	00	53	00	00	00	54	00	00	00
00215D50	55	00	00	00	56	00	00	00	57	00	00	00	58	00	00	00
00215D60	59	00	00	00	5A	00	00	00	5B	00	00	00	5C	00	00	00
00215D70	5D	00	00	00	5E	00	00	00	5F	00	00	00	60	00	00	00
00215D80	61	00	00	00	62	00	00	00	63	00	00	00	64	00	00	00
00215D90	65	00	00	00	66	00	00	00	67	00	00	00	68	00	00	00
00215DA0	69	00	00	00	6A	00	00	00	6B	00	00	00	6C	00	00	00
00215DB0	6D	00	00	00	6E	00	00	00	6F	00	00	00	70	00	00	00
00215DC0	71	00	00	00	72	00	00	00	73	00	00	00	74	00	00	00
00215DD0	75	00	00	00	76	00	00	00	77	00	00	00	78	00	00	00
00215DE0	79	00	00	00	7A	00	00	00	7B	00	00	00	7C	00	00	00
00215DF0	7D	00	00	00	7E	00	00	00	7F	00	00	00	80	00	00	00
00215E00	81	00	00	00	82	00	00	00	83	00	00	00	84	00	00	00
00215E10	85	00	00	00	86	00	00	00	87	00	00	00	88	00	00	00

0x0FFFFFFF
= 이어지는 클러스터 없음

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

Dir1 분석

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00404000	2E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	10	00	7F	C9	71
00404010	A3	4C	A3	4C	00	00	CA	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
00404020	2E	2E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	10	00	7F	C9	71
00404030	A3	4C	A3	4C	00	00	CA	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00404040	4C	45	41	46	20	20	20	20	4A	50	47	20	18	86	C9	71
00404050	A3	4C	A3	4C	00	00	42	BD	77	36	07	00	6F	F0	08	00
00404060	50	4F	52	54	20	20	20	20	4A	50	47	20	18	93	C9	71
00404070	A3	4C	A3	4C	00	00	42	0C	77	36	97	00	78	9A	06	00
00404080	41	74	00	68	00	75	00	6D	00	62	00	0F	00	0B	5F	00
00404090	6E	00	61	00	69	00	6									
004040A0	54	48	55	4D	42	5F	7									
004040B0	A3	4C	A3	4C	00	00	9									
004040C0	00	00	00	00	00	00	0									

No.	이름	상태	종류	속성	경로	확장자
1	LEAF.JPG	활성	파일	일반	/DIR1/LEAF.JPG	JPG
2	PORT.JPG	활성	파일	일반	/DIR1/PORT.JPG	JPG
3	thumb_nail.py	활성	파일	일반	/DIR1/thumb_nail.py	py

6번 클러스터의 주소

= DATA 영역의 시작 주소 + (클러스터 번호 – 2) X 클러스터 크기

= 0x400000 + (6 - 2) X 0x1000 = 0x404000

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

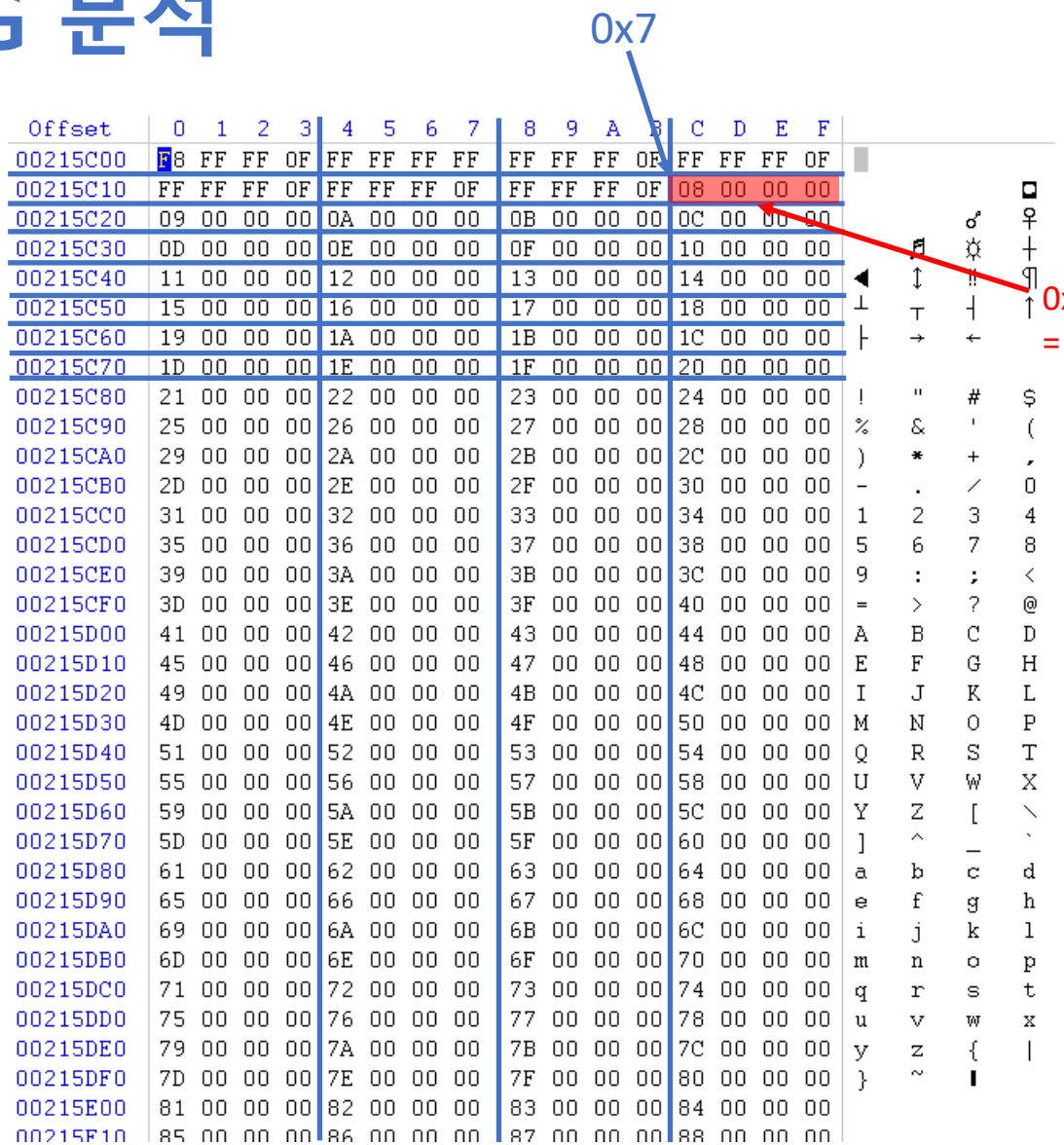
LEAF.JPG 분석

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
00404000	2E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	10	00	7F	C9	71	. ┼ ▮
00404010	A3	4C	A3	4C	00	00	CA	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00	─
00404020	2E	2E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	10	00	7F	C9	71	.. ┼ ▮
00404030	A3	4C	A3	4C	00	00	CA	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00	
00404040	4C	45	41	46	20	20	20	20	4A	50	47	20	18	86	C9	71	LEAF JPG ↑ q
00404050	A3	4C	A3	4C	00	00	42	BD	77	36	07	00	6F	F0	08	00	B 6• o
00404060	50	4F	52	54	20	20	20	20	4A	50	47	20	18	93	C9	71	PORT JPG ↑ q
00404070	A3	4C	A3	4C	00	00	42	0C	77	36	97	00	78	9A	06	00	B♀w6 x
00404080	41	74	00	68	00	75	00	6D	00	62	00	0F	00	0B	5F	00	At h u m b ☼ ♂_
00404090	6E	00	61	00	69	00	6C	00	2E	00	00	00	70	00	79	00	n a i l . p y
004040A0	54	48	55	4D	42	5F	7E	31	50	59	20	20	00	A2	C9	71	THUMB_~1PY q
004040B0	A3	4C	A3	4C	00	00	9B	8C	A2	4C	01	01	6C	03	00	00	┌┌l└
004040C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x0F	LFN
0x10	Directory
0x20	Archive

LEAF.JPG 분석



Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00215C00	F8	FF	FF	0F	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F
00215C10	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	08	00	00	00
00215C20	09	00	00	00	0A	00	00	00	0B	00	00	00	0C	00	00	00
00215C30	0D	00	00	00	0E	00	00	00	0F	00	00	00	10	00	00	00
00215C40	11	00	00	00	12	00	00	00	13	00	00	00	14	00	00	00
00215C50	15	00	00	00	16	00	00	00	17	00	00	00	18	00	00	00
00215C60	19	00	00	00	1A	00	00	00	1B	00	00	00	1C	00	00	00
00215C70	1D	00	00	00	1E	00	00	00	1F	00	00	00	20	00	00	00
00215C80	21	00	00	00	22	00	00	00	23	00	00	00	24	00	00	00
00215C90	25	00	00	00	26	00	00	00	27	00	00	00	28	00	00	00
00215CA0	29	00	00	00	2A	00	00	00	2B	00	00	00	2C	00	00	00
00215CB0	2D	00	00	00	2E	00	00	00	2F	00	00	00	30	00	00	00
00215CC0	31	00	00	00	32	00	00	00	33	00	00	00	34	00	00	00
00215CD0	35	00	00	00	36	00	00	00	37	00	00	00	38	00	00	00
00215CE0	39	00	00	00	3A	00	00	00	3B	00	00	00	3C	00	00	00
00215CF0	3D	00	00	00	3E	00	00	00	3F	00	00	00	40	00	00	00
00215D00	41	00	00	00	42	00	00	00	43	00	00	00	44	00	00	00
00215D10	45	00	00	00	46	00	00	00	47	00	00	00	48	00	00	00
00215D20	49	00	00	00	4A	00	00	00	4B	00	00	00	4C	00	00	00
00215D30	4D	00	00	00	4E	00	00	00	4F	00	00	00	50	00	00	00
00215D40	51	00	00	00	52	00	00	00	53	00	00	00	54	00	00	00
00215D50	55	00	00	00	56	00	00	00	57	00	00	00	58	00	00	00
00215D60	59	00	00	00	5A	00	00	00	5B	00	00	00	5C	00	00	00
00215D70	5D	00	00	00	5E	00	00	00	5F	00	00	00	60	00	00	00
00215D80	61	00	00	00	62	00	00	00	63	00	00	00	64	00	00	00
00215D90	65	00	00	00	66	00	00	00	67	00	00	00	68	00	00	00
00215DA0	69	00	00	00	6A	00	00	00	6B	00	00	00	6C	00	00	00
00215DB0	6D	00	00	00	6E	00	00	00	6F	00	00	00	70	00	00	00
00215DC0	71	00	00	00	72	00	00	00	73	00	00	00	74	00	00	00
00215DD0	75	00	00	00	76	00	00	00	77	00	00	00	78	00	00	00
00215DE0	79	00	00	00	7A	00	00	00	7B	00	00	00	7C	00	00	00
00215DF0	7D	00	00	00	7E	00	00	00	7F	00	00	00	80	00	00	00
00215E00	81	00	00	00	82	00	00	00	83	00	00	00	84	00	00	00
00215E10	85	00	00	00	86	00	00	00	87	00	00	00	88	00	00	00

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

LEAF.JPG 분석

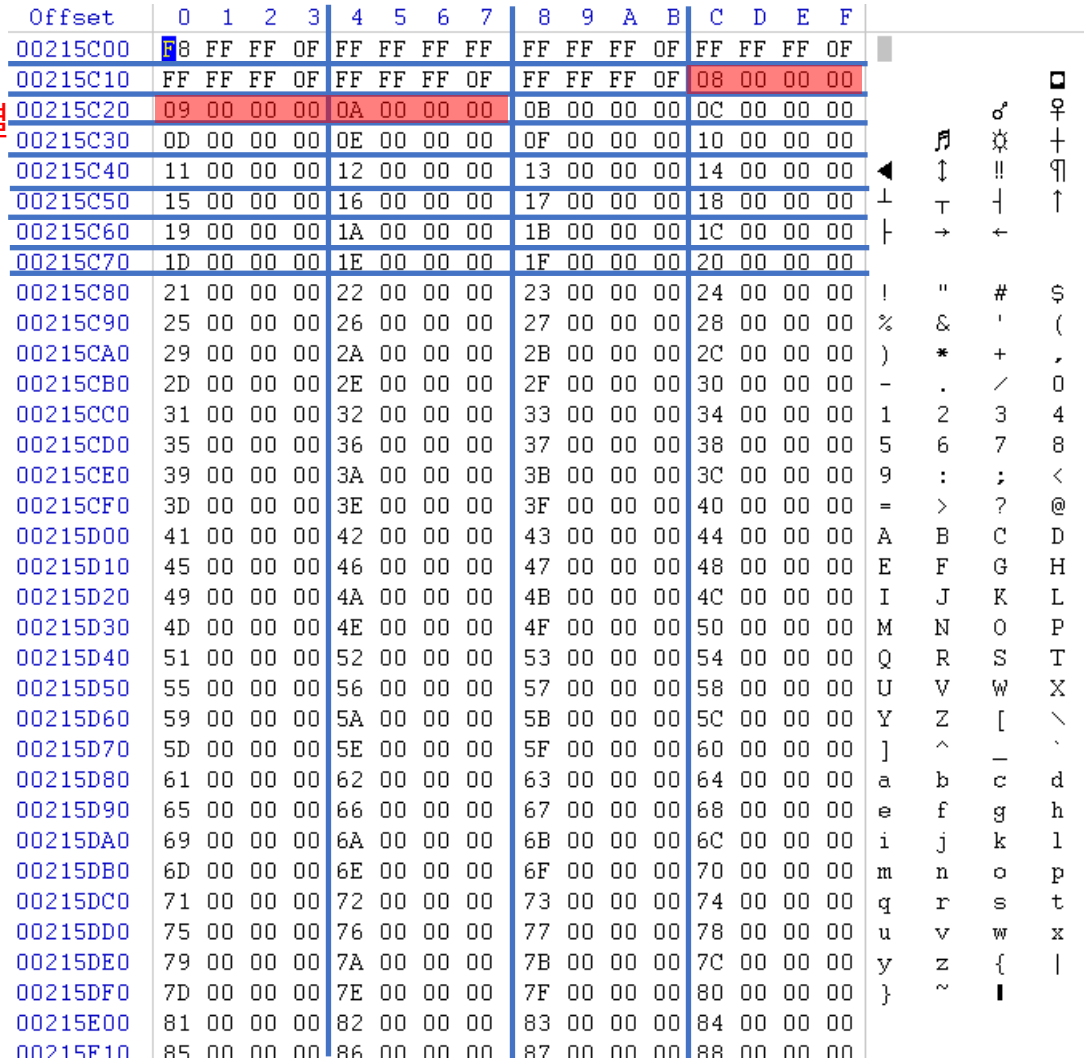
0x9
= 0x9번 클러스터로 연결

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00215C00	F8	FF	FF	0F	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F
00215C10	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	08	00	00	00
00215C20	09	00	00	00	0A	00	00	00	0B	00	00	00	0C	00	00	00
00215C30	0D	00	00	00	0E	00	00	00	0F	00	00	00	10	00	00	00
00215C40	11	00	00	00	12	00	00	00	13	00	00	00	14	00	00	00
00215C50	15	00	00	00	16	00	00	00	17	00	00	00	18	00	00	00
00215C60	19	00	00	00	1A	00	00	00	1B	00	00	00	1C	00	00	00
00215C70	1D	00	00	00	1E	00	00	00	1F	00	00	00	20	00	00	00
00215C80	21	00	00	00	22	00	00	00	23	00	00	00	24	00	00	00
00215C90	25	00	00	00	26	00	00	00	27	00	00	00	28	00	00	00
00215CA0	29	00	00	00	2A	00	00	00	2B	00	00	00	2C	00	00	00
00215CB0	2D	00	00	00	2E	00	00	00	2F	00	00	00	30	00	00	00
00215CC0	31	00	00	00	32	00	00	00	33	00	00	00	34	00	00	00
00215CD0	35	00	00	00	36	00	00	00	37	00	00	00	38	00	00	00
00215CE0	39	00	00	00	3A	00	00	00	3B	00	00	00	3C	00	00	00
00215CF0	3D	00	00	00	3E	00	00	00	3F	00	00	00	40	00	00	00
00215D00	41	00	00	00	42	00	00	00	43	00	00	00	44	00	00	00
00215D10	45	00	00	00	46	00	00	00	47	00	00	00	48	00	00	00
00215D20	49	00	00	00	4A	00	00	00	4B	00	00	00	4C	00	00	00
00215D30	4D	00	00	00	4E	00	00	00	4F	00	00	00	50	00	00	00
00215D40	51	00	00	00	52	00	00	00	53	00	00	00	54	00	00	00
00215D50	55	00	00	00	56	00	00	00	57	00	00	00	58	00	00	00
00215D60	59	00	00	00	5A	00	00	00	5B	00	00	00	5C	00	00	00
00215D70	5D	00	00	00	5E	00	00	00	5F	00	00	00	60	00	00	00
00215D80	61	00	00	00	62	00	00	00	63	00	00	00	64	00	00	00
00215D90	65	00	00	00	66	00	00	00	67	00	00	00	68	00	00	00
00215DA0	69	00	00	00	6A	00	00	00	6B	00	00	00	6C	00	00	00
00215DB0	6D	00	00	00	6E	00	00	00	6F	00	00	00	70	00	00	00
00215DC0	71	00	00	00	72	00	00	00	73	00	00	00	74	00	00	00
00215DD0	75	00	00	00	76	00	00	00	77	00	00	00	78	00	00	00
00215DE0	79	00	00	00	7A	00	00	00	7B	00	00	00	7C	00	00	00
00215DF0	7D	00	00	00	7E	00	00	00	7F	00	00	00	80	00	00	00
00215E00	81	00	00	00	82	00	00	00	83	00	00	00	84	00	00	00
00215E10	85	00	00	00	86	00	00	00	87	00	00	00	88	00	00	00

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

LEAF.JPG 분석

0xA
= 0xA번 클러스터로 연결



Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00215C00	F8	FF	FF	0F	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F
00215C10	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	08	00	00	00
00215C20	09	00	00	00	0A	00	00	00	0B	00	00	00	0C	00	00	00
00215C30	0D	00	00	00	0E	00	00	00	0F	00	00	00	10	00	00	00
00215C40	11	00	00	00	12	00	00	00	13	00	00	00	14	00	00	00
00215C50	15	00	00	00	16	00	00	00	17	00	00	00	18	00	00	00
00215C60	19	00	00	00	1A	00	00	00	1B	00	00	00	1C	00	00	00
00215C70	1D	00	00	00	1E	00	00	00	1F	00	00	00	20	00	00	00
00215C80	21	00	00	00	22	00	00	00	23	00	00	00	24	00	00	00
00215C90	25	00	00	00	26	00	00	00	27	00	00	00	28	00	00	00
00215CA0	29	00	00	00	2A	00	00	00	2B	00	00	00	2C	00	00	00
00215CB0	2D	00	00	00	2E	00	00	00	2F	00	00	00	30	00	00	00
00215CC0	31	00	00	00	32	00	00	00	33	00	00	00	34	00	00	00
00215CD0	35	00	00	00	36	00	00	00	37	00	00	00	38	00	00	00
00215CE0	39	00	00	00	3A	00	00	00	3B	00	00	00	3C	00	00	00
00215CF0	3D	00	00	00	3E	00	00	00	3F	00	00	00	40	00	00	00
00215D00	41	00	00	00	42	00	00	00	43	00	00	00	44	00	00	00
00215D10	45	00	00	00	46	00	00	00	47	00	00	00	48	00	00	00
00215D20	49	00	00	00	4A	00	00	00	4B	00	00	00	4C	00	00	00
00215D30	4D	00	00	00	4E	00	00	00	4F	00	00	00	50	00	00	00
00215D40	51	00	00	00	52	00	00	00	53	00	00	00	54	00	00	00
00215D50	55	00	00	00	56	00	00	00	57	00	00	00	58	00	00	00
00215D60	59	00	00	00	5A	00	00	00	5B	00	00	00	5C	00	00	00
00215D70	5D	00	00	00	5E	00	00	00	5F	00	00	00	60	00	00	00
00215D80	61	00	00	00	62	00	00	00	63	00	00	00	64	00	00	00
00215D90	65	00	00	00	66	00	00	00	67	00	00	00	68	00	00	00
00215DA0	69	00	00	00	6A	00	00	00	6B	00	00	00	6C	00	00	00
00215DB0	6D	00	00	00	6E	00	00	00	6F	00	00	00	70	00	00	00
00215DC0	71	00	00	00	72	00	00	00	73	00	00	00	74	00	00	00
00215DD0	75	00	00	00	76	00	00	00	77	00	00	00	78	00	00	00
00215DE0	79	00	00	00	7A	00	00	00	7B	00	00	00	7C	00	00	00
00215DF0	7D	00	00	00	7E	00	00	00	7F	00	00	00	80	00	00	00
00215E00	81	00	00	00	82	00	00	00	83	00	00	00	84	00	00	00
00215E10	85	00	00	00	86	00	00	00	87	00	00	00	88	00	00	00

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

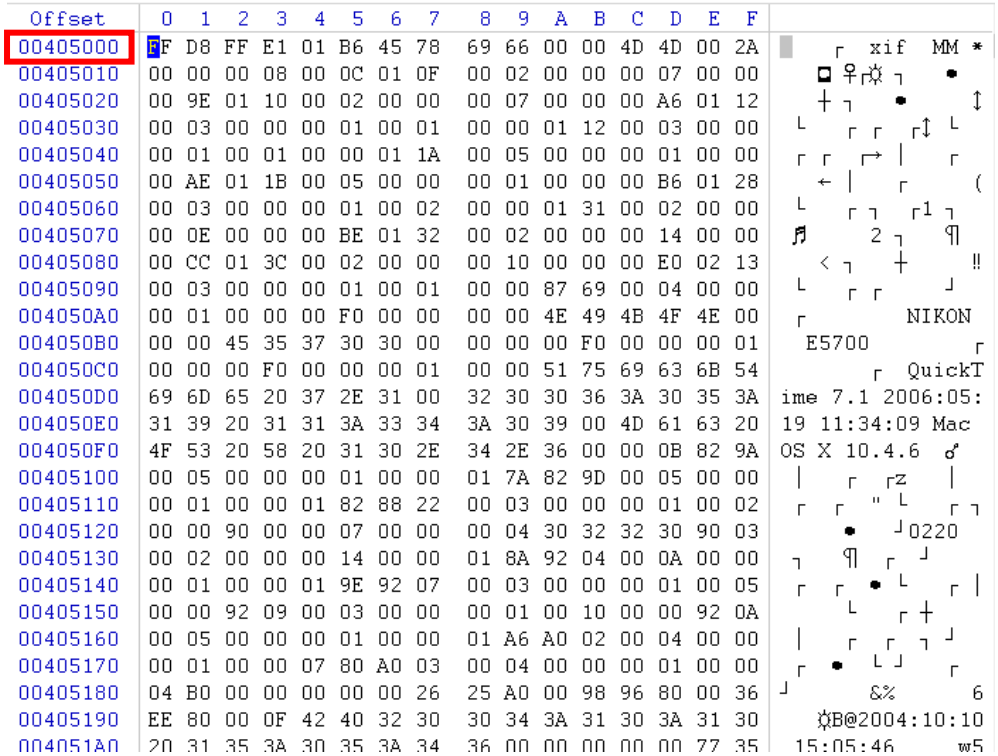
LEAF.JPG 분석

0x96번 클러스터가 0x0FFFFF0F이므로 마지막이다. 따라서 0x7번 클러스터로부터 0x96번 클러스터까지 거쳐온 모든 클러스터가 LEAF.JPG을 이루는 클러스터이다.

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00215C00	F8	FF	FF	0F	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F
00215C10	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	FF	FF	FF	0F	08	00	00	00
00215C20	09	00	00	00	0A	00	00	00	0B	00	00	00	0C	00	00	00
00215C30	0D	00	00	00	0E	00	00	00	0F	00	00	00	10	00	00	00
00215C40	11	00	00	00	12	00	00	00	13	00	00	00	14	00	00	00
00215C50	15	00	00	00	16	00	00	00	17	00	00	00	18	00	00	00
00215C60	19	00	00	00	1A	00	00	00	1B	00	00	00	1C	00	00	00
00215C70	1D	00	00	00	1E	00	00	00	1F	00	00	00	20	00	00	00
00215C80	21	00	00	00	22	00	00	00	23	00	00	00	24	00	00	00
00215C90	25	00	00	00	26	00	00	00	27	00	00	00	28	00	00	00
00215CA0	29	00	00	00	2A	00	00	00	2B	00	00	00	2C	00	00	00
00215CB0	2D	00	00	00	2E	00	00	00	2F	00	00	00	30	00	00	00
00215CC0	31	00	00	00	32	00	00	00	33	00	00	00	34	00	00	00
00215CD0	35	00	00	00	36	00	00	00	37	00	00	00	38	00	00	00
00215CE0	39	00	00	00	3A	00	00	00	3B	00	00	00	3C	00	00	00
00215CF0	3D	00	00	00	3E	00	00	00	3F	00	00	00	40	00	00	00
00215D00	41	00	00	00	42	00	00	00	43	00	00	00	44	00	00	00
00215D10	45	00	00	00	46	00	00	00	47	00	00	00	48	00	00	00
00215D20	49	00	00	00	4A	00	00	00	4B	00	00	00	4C	00	00	00
00215D30	4D	00	00	00	4E	00	00	00	4F	00	00	00	50	00	00	00
00215D40	51	00	00	00	52	00	00	00	53	00	00	00	54	00	00	00
00215D50	55	00	00	00	56	00	00	00	57	00	00	00	58	00	00	00
00215D60	59	00	00	00	5A	00	00	00	5B	00	00	00	5C	00	00	00
00215D70	5D	00	00	00	5E	00	00	00	5F	00	00	00	60	00	00	00
00215D80	61	00	00	00	62	00	00	00	63	00	00	00	64	00	00	00
00215D90	65	00	00	00	66	00	00	00	67	00	00	00	68	00	00	00
00215DA0	69	00	00	00	6A	00	00	00	6B	00	00	00	6C	00	00	00
00215DB0	6D	00	00	00	6E	00	00	00	6F	00	00	00	70	00	00	00
00215DC0	71	00	00	00	72	00	00	00	73	00	00	00	74	00	00	00
00215DD0	75	00	00	00	76	00	00	00	77	00	00	00	78	00	00	00
00215DE0	79	00	00	00	7A	00	00	00	7B	00	00	00	7C	00	00	00
00215DF0	7D	00	00	00	7E	00	00	00	7F	00	00	00	80	00	00	00
00215E00	81	00	00	00	82	00	00	00	83	00	00	00	84	00	00	00
00215E10	85	00	00	00	86	00	00	00	87	00	00	00	88	00	00	00
00215E20	89	00	00	00	8A	00	00	00	8B	00	00	00	8C	00	00	00
00215E30	8D	00	00	00	8E	00	00	00	8F	00	00	00	90	00	00	00
00215E40	91	00	00	00	92	00	00	00	93	00	00	00	94	00	00	00
00215E50	95	00	00	00	96	00	00	00	FF	FF	FF	0F	98	00	00	00

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

LEAF.JPG 분석



Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00405000	FF	D8	FF	E1	01	B6	45	78	69	66	00	00	4D	4D	00	2A
00405010	00	00	00	08	00	0C	01	0F	00	02	00	00	00	07	00	00
00405020	00	9E	01	10	00	02	00	00	00	07	00	00	00	A6	01	12
00405030	00	03	00	00	00	01	00	01	00	00	01	12	00	03	00	00
00405040	00	01	00	01	00	00	01	1A	00	05	00	00	00	01	00	00
00405050	00	AE	01	1B	00	05	00	00	00	01	00	00	00	B6	01	28
00405060	00	03	00	00	00	01	00	02	00	00	01	31	00	02	00	00
00405070	00	0E	00	00	00	BE	01	32	00	02	00	00	00	14	00	00
00405080	00	CC	01	3C	00	02	00	00	00	10	00	00	00	E0	02	13
00405090	00	03	00	00	00	01	00	01	00	00	87	69	00	04	00	00
004050A0	00	01	00	00	00	F0	00	00	00	00	4E	49	4B	4F	4E	00
004050B0	00	00	45	35	37	30	30	00	00	00	00	F0	00	00	00	01
004050C0	00	00	00	F0	00	00	00	01	00	00	51	75	69	63	6B	54
004050D0	69	6D	65	20	37	2E	31	00	32	30	30	36	3A	30	35	3A
004050E0	31	39	20	31	31	3A	33	34	3A	30	39	00	4D	61	63	20
004050F0	4F	53	20	58	20	31	30	2E	34	2E	36	00	00	0B	82	9A
00405100	00	05	00	00	00	01	00	00	01	7A	82	9D	00	05	00	00
00405110	00	01	00	00	01	82	88	22	00	03	00	00	00	01	00	02
00405120	00	00	90	00	00	07	00	00	00	04	30	32	32	30	90	03
00405130	00	02	00	00	00	14	00	00	01	8A	92	04	00	0A	00	00
00405140	00	01	00	00	01	9E	92	07	00	03	00	00	00	01	00	05
00405150	00	00	92	09	00	03	00	00	00	01	00	10	00	00	92	0A
00405160	00	05	00	00	00	01	00	00	01	A6	A0	02	00	04	00	00
00405170	00	01	00	00	07	80	A0	03	00	04	00	00	00	01	00	00
00405180	04	B0	00	00	00	00	00	26	25	A0	00	98	96	80	00	36
00405190	EE	80	00	0F	42	40	32	30	30	34	3A	31	30	3A	31	30
004051A0	20	31	35	3A	30	35	3A	34	36	00	00	00	00	00	77	35

시작 주소 : 0x7번 클러스터의 주소

= DATA 영역의 시작 주소 + (클러스터 번호 – 2) X 클러스터 크기

= 0x400000 + (7 - 2) X 0x1000 = 0x405000

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

LEAF.JPG 분석

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00494000	48	F9	17	A7	1D	AB	67	48	27	ED	57	3C	9F	BA	6B	EB
00494010	E9	C6	3F	D9	B0	76	D6	CF	F2	3C	88	37	CE	FD	4E	89
00494020	C9	F2	D8	E4	E7	23	F9	D5	99	4E	63	19	F4	AC	22	DA
00494030	55	6C	FA	2F	D0	DF	FE	5E	19	B7	7C	45	6C	47	5C	37
00494040	F4	AE	36	5E	65	19	F5	AF	37	19	FE	F1	48	E9	7F	02
00494050	35	50	01	34	38	03	9A	4D	53	FD	43	FF	00	BD	5E	CD
00494060	04	A5	51	F3	2B	FB	AF	F2	26	9F	C0	FD	59	FF	D9	00
00494070	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00494080	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00494090	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004940A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004940B0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004940C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004940D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

마지막 주소 : 0x96번 클러스터의 주소

= DATA 영역의 시작 주소 + (클러스터 번호 – 2) X 클러스터 크기

= 0x400000 + (0x96 – 0x2) X 0x1000 = 0x494000

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

삭제파일 복원

“삭제 파일”

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	0								
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	0								
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	0								

TEST ◘
B I n f o ☼ rr
m a t i o n
┌S y s t e ☼ rm
V o l u m e
SYSTEM~1 ┬
└
DIR1 ┼◘▮
─
GER JPG ↑[
┐┌"

No.	이름	상태	종류	속성	경로	확장자
1	DIR1	활성	폴더	일반	/DIR1	
2	recovered	삭제	폴더	일반	/recovered	
3	System Volume Information	활성	폴더	일반	/System Volume I...	
4	?IGER.JPG	삭제	파일	일반	/?IGER.JPG	JPG
5	Unused	비...	파일	가상	/Unused	

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

삭제파일 복원

0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0xE5	Name							Extension			Attr	Reserved		Creation time	
Created Date		Last Access Date		Starting Cluster High		Last Written Time		Last Written Date		Starting Cluster Low		File Size			

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00400000	54	45	53	54	20	20	20	20	20	20	20	08	00	00	00	00
00400010	00	00	00	00	00	00	B4	71	A3	4C	00	00	00	00	00	00
00400020	42	20	00	49	00	6E	00	66	00	6F	00	0F	00	72	72	00
00400030	6D	00	61	00	74	00	69	00	6F	00	00	00	6E	00	00	00
00400040	01	53	00	79	00	73	00	74	00	65	00	0F	00	72	6D	00
00400050	20	00	56	00	6F	00	6C	00	75	00	00	00	6D	00	65	00
00400060	53	59	53	54	45	4D	7E	31	20	20	20	16	00	09	B3	71
00400070	A3	4C	A3	4C	00	00	B4	71	A3	4C	03	00	00	00	00	00
00400080	44	49	52	31	20	20	20	20	20	20	20	10	08	7F	C9	71
00400090	A3	4C	A3	4C	00	00	91	71	A3	4C	06	00	00	00	00	00
004000A0	E5	49	47	45	52	20	20	20	4A	50	47	20	18	5B	F0	71
004000B0	A3	4C	A3	4C	00	00	EA	71	A3	4C	02	01	22	C5	01	00
004000C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
004000F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

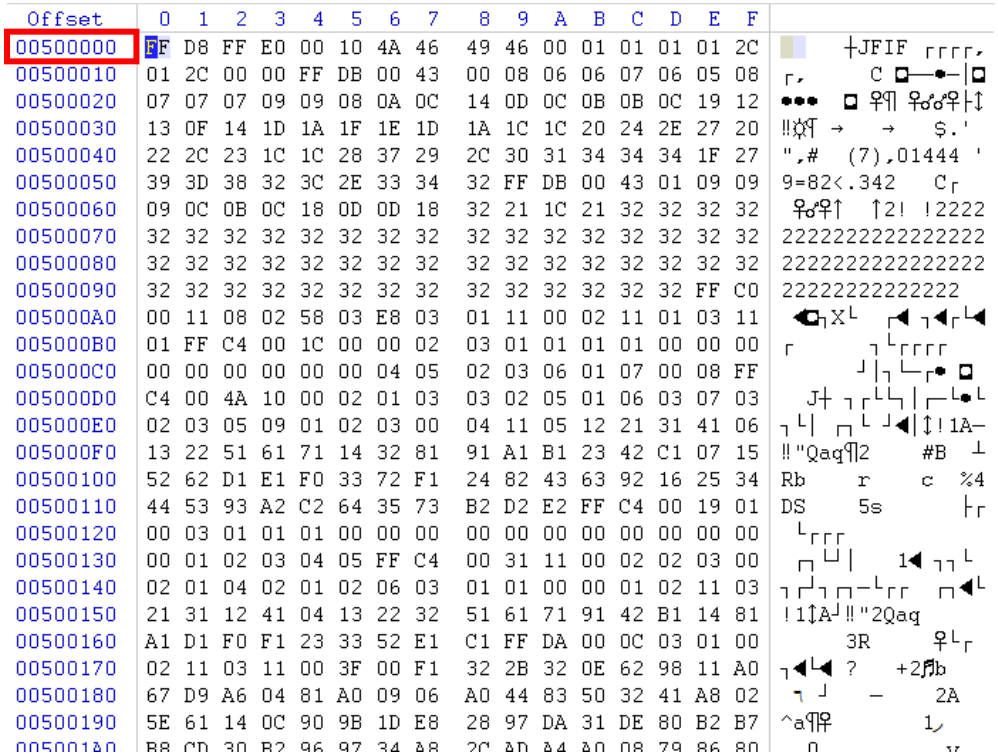
TEST
B I n f o rr
m a t i o n
S y s t e rm
V o l u m e
SYSTEM~1
DIR1
GER JPG

0x00000102

	Attribute
0x02	Hidden
0x08	Volume Label
0x10	Directory
0x0F	LFN

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

삭제파일 복원



Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00500000	FF	D8	FF	E0	00	10	4A	46	49	46	00	01	01	01	01	2C
00500010	01	2C	00	00	FF	DB	00	43	00	08	06	06	07	06	05	08
00500020	07	07	07	09	09	08	0A	0C	14	0D	0C	0B	0B	0C	19	12
00500030	13	0F	14	1D	1A	1F	1E	1D	1A	1C	1C	20	24	2E	27	20
00500040	22	2C	23	1C	1C	28	37	29	2C	30	31	34	34	34	1F	27
00500050	39	3D	38	32	3C	2E	33	34	32	FF	DB	00	43	01	09	09
00500060	09	0C	0B	0C	18	0D	0D	18	32	21	1C	21	32	32	32	32
00500070	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
00500080	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
00500090	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	FF	C0
005000A0	00	11	08	02	58	03	E8	03	01	11	00	02	11	01	03	11
005000B0	01	FF	C4	00	1C	00	00	02	03	01	01	01	01	00	00	00
005000C0	00	00	00	00	00	00	04	05	02	03	06	01	07	00	08	FF
005000D0	C4	00	4A	10	00	02	01	03	03	02	05	01	06	03	07	03
005000E0	02	03	05	09	01	02	03	00	04	11	05	12	21	31	41	06
005000F0	13	22	51	61	71	14	32	81	91	A1	B1	23	42	C1	07	15
00500100	52	62	D1	E1	F0	33	72	F1	24	82	43	63	92	16	25	34
00500110	44	53	93	A2	C2	64	35	73	B2	D2	E2	FF	C4	00	19	01
00500120	00	03	01	01	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00500130	00	01	02	03	04	05	FF	C4	00	31	11	00	02	02	03	00
00500140	02	01	04	02	01	02	06	03	01	01	00	00	01	02	11	03
00500150	21	31	12	41	04	13	22	32	51	61	71	91	42	B1	14	81
00500160	A1	D1	F0	F1	23	33	52	E1	C1	FF	DA	00	0C	03	01	00
00500170	02	11	03	11	00	3F	00	F1	32	2B	32	0E	62	98	11	A0
00500180	67	D9	A6	04	81	A0	09	06	A0	44	83	50	32	41	A8	02
00500190	5E	61	14	0C	90	9B	1D	E8	28	97	DA	31	DE	80	B2	B7
005001A0	B8	CD	30	B2	96	97	34	A8	2C	AD	A4	A0	08	79	86	80

시작 주소 : 0x102번 클러스터의 주소

= DATA 영역의 시작 주소 + (클러스터 번호 – 2) X 클러스터 크기

= 0x400000 + (0x102 – 0x2) X 0x1000= 0x500000

GMD SOFT
GLOBAL MOBILE & DIGITAL SOFTWARE

감사합니다.