

103 – How is EDR data written

Team Information

Team Name : LuckyVicky

Team Member : Eungchang Lee, Hyun Yi, Juho Heo, Dongkyu Lee

Email Address : dfc_luckyvicky@googlegroups.com

Instructions

Description Vehicle manufacturers are equipping dedicated embedded devices, called Event Data Recorders (EDRs), to store accident records. The EDR device receives data from multiple sensors inside the vehicle through a can network. Then, when an airbag deploys or an impact sensor exceeds a certain value, it stores the data and stops accepting further input. The values from these multiple sensors are stored five seconds before the incident is recorded and can be extracted and analyzed via a dedicated cable and a dedicated application. However, as embedded devices that can control the entire vehicle have recently been installed, EDR-related data is also written to the main embedded device. In this problem, you need to analyze the EDR data recorded by the main embedded device by referring to the existing EDR analysis report to derive the sensor value at a specific time.

Target	Hash (MD5)
DFC-sample-EDR-report-k.zip	d1739c002623230a6979271ac7c59c81
Problem.zip	299fdf514cdc37b28914cf0342f1d241

Questions

1. What were the speed and pedal pressure 3 seconds before the event? (50 points)
2. What was the RPM 5 seconds before the event? (50 points)

Teams must:

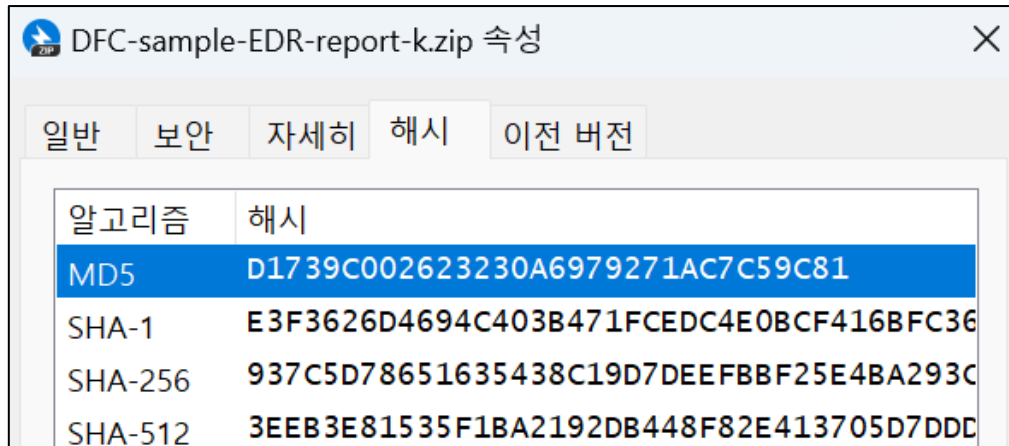
- Develop and document the step-by-step approach used to solve this problem to allow another examiner to replicate team actions and results.
- Specify all tools used in deriving the conclusion(s).

Tools used:

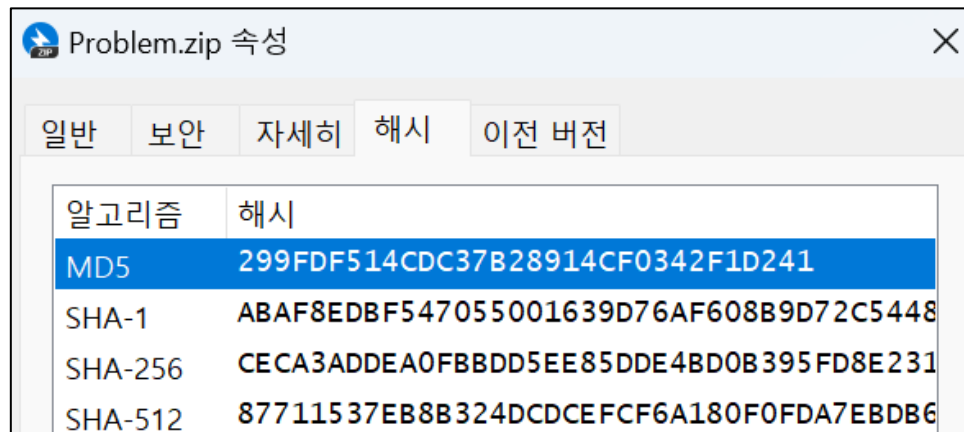
Name:	Python	Publisher:	Python Software Foundation
Version:	3.11.8		
URL:	https://www.python.org/		

Name:	HxD	Publisher:	Maël Hörz
Version:	1.7.7.0		
URL:	https://mh-nexus.de/en/hxd/		

Step-by-step methodology:



[그림 1] DFC-sample-EDR-report-k.zip 파일의 md5 해시 값 확인



[그림 2] Problem.zip 파일의 md5 해시 값 확인

주어진 파일들의 MD5 해시 값이 일치함을 확인하였습니다.

이름	크기	유형	수정됨	속성	위치
DFC-sample-EDR-report-k		파일 폴더	어제 오후 4:21	-----	
DFC-sample-EDR-report-k.pdf	57.3 KB	PDF File	2024-07-15 오후 4:00	-a-----	DFC-sample-EDR-report-k
Problem		파일 폴더	일요일 오후 8:45	-----	
f190.bin	17 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd00.bin	14 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd03.bin	12 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd60.bin	17 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd61.bin	17 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd62.bin	17 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd63.bin	17 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd64.bin	17 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd65.bin	17 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd66.bin	17 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd80.bin	17 바이트	BIN 파일	2022-10-24 오전 11:02	-a-----	Problem
fd90.bin	71 바이트	BIN 파일	2024-07-15 오후 4:31	-a-----	Problem
fd91.bin	105 바이트	BIN 파일	2024-07-15 오후 7:06	-a-----	Problem
fd92.bin	302 바이트	BIN 파일	2024-07-15 오후 4:35	-a-----	Problem
fd93.bin	65 바이트	BIN 파일	2024-07-15 오후 4:30	-a-----	Problem
fd94.bin	243 바이트	BIN 파일	2024-07-15 오후 4:36	-a-----	Problem
fd95.bin	196 바이트	BIN 파일	2024-07-15 오후 4:38	-a-----	Problem

[그림 3] 압축 파일 내부에 존재하는 파일들

문제로 주어진 압축 파일들을 해제한 결과는 다음과 같습니다.

FD91	0000 45 42 3D 3A 38 37 36 39 33 2E 2D 00 00 00 00 04 0C 23 57 62 63 33 31 2D 2B 2A 29
	0028 28 29 28 25 23 00 00 00 80 7F 82 8B 95 97 A3 B7 D4 E3 E3 15 00 00 55 95 2A 33 66 00
	0056 00 00 00 00 00 00 01 01 00 03 03 03 00 00 00 00 C0 30 FC 00 83 DE 4B 48 3D 3D 3F
	0084 3F 3C 3C 3C 3A 41 00 42 41 00 42 3C 00 00 00

[그림 4] Hexadecimal Data에 존재하는 FD91 데이터

DFC-sample-EDR-report-k.pdf 파일은 샘플로 주어진 report 파일이며, 해당 파일의 마지막 장에 존재하는 Hexadecimal Data를 기반으로 분석되었음을 확인할 수 있습니다.

DFC EDR Report

Event Data(Event 1)

Time (sec)	Vehicle Speed (kph)	Accelerator Pedal %	Rear Motor Speed (rpm)	Service Brake	Steering Wheel Angle (deg)	Stability Control	ABS Activity
-5.0	69	0	5100	On	-4.2	On	Off
-4.5	66	0	4900	On	0.0	On	Off
-4.0	61	0	4500	On	-12.6	On	Off
-3.5	58	0	4300	Off	-50.4	On	Off
-3.0	56	0	4200	Off	-92.4	On	Off
-2.5	55	4	4100	Off	-100.8	On	Off
-2.0	54	12	4000	Off	-151.2	On	Off
-1.5	57	35	4100	Off	-235.2	Engaged	Off
-1.0	51	87	4000	Off	-357.0	Engaged	Off
-0.5	46	98	3700	Off	-420.0	Engaged	Off
0.0	45	99	3500	Off	-420.0	Engaged	Off

```
명령 프롬프트 - python
>>> [int(i, 16) for i in "45 42 3D 3A 38 37 36 39 33 2E 2D".split(" ")]
[69, 66, 61, 58, 56, 55, 54, 57, 51, 46, 45]
>>> [int(i, 16) for i in "00 00 00 00 00 04 0C 23 57 62 63".split(" ")]
[0, 0, 0, 0, 0, 4, 12, 35, 87, 98, 99]
>>> [str(int(i, 16))+"00" for i in "33 31 2D 2B 2A 29 28 29 28 25 23".split(" ")]
['5100', '4900', '4500', '4300', '4200', '4100', '4000', '4100', '4000', '3700', '3500']
>>>
```

[그림 5] FD91 데이터를 기반으로 Event Data 테이블과 비교한 결과

[그림 4]에서 드래그한 hex 값을 report 파일에 있는 테이블과 비교하면 [그림 5]의 결과처럼 동일함을 확인할 수 있습니다.

FD91	
0000 45 42 3D 3A 38 37 36 39 33 2E 2D 00 00 00 00 00 04 0C 23 57 62 63 33 31 2D 2B 2A 29 0028 28 29 28 25 23 00 00 00 80 7F 82 88 95 97 A3 B7 04 E3 E3 15 00 00 55 95 2A 33 66 00 0056 00 00 00 00 00 00 01 01 00 03 03 03 00 00 00 00 00 C0 30 FC 00 83 DE 48 48 3D 3D 3F 0084 3F 3C 3C 3C 3A 41 00 42 41 00 42 3C 00 00 00	
HxD - [E:\dfc2024\103 - How is EDR data written\Problem\fd91.bin]	
파일(F) 편집(E) 찾기(S) 보기(V) 분석(A) 기타 설정(X) 창 설정(W) ?	
16 ANSI 16 진수	
fd91.bin	
Offset(h)	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
00000000	39 45 4A 51 55 5A 61 65 6B 71 7B 23 56 58 60 62 EJQUZaekq{#VX`b
00000010	62 62 62 62 62 63 2A 2D 2D 30 37 37 39 3A 3B 3C bbbbbc*--0779:;<
00000020	3C 25 23 88 78 8A 80 7D 81 8A 88 93 A5 C7 74 A2 <#`^xš€}.š`"ŸÇt€
00000030	55 35 00 00 7A 85 2B 33 11 00 00 13 00 00 00 00 U5..z...+3.....
00000040	00 00 02 02 00 05 05 05 00 00 00 00 00 B2 35 FA*5ú
00000050	00 88 DD 5B 41 2A 4B 15 00 94 2F 3C 3C 3C 3A 41 .^Ý[A*K.."/<<<:A
00000060	00 42 41 00 42 3C 00 00 00 .BA.B<...

[그림 6] report 파일과 Problem 폴더에 있는 FD91 데이터를 확인한 결과

또한 Problem 폴더로 주어진 FD91.bin 파일의 hex 값과 report에 있는 hex 값이 다른 것으로 보아 FD91.bin 파일을 그림 5에서 확인했던 방법으로 테이블을 구성하면 문제 1, 2번을 해결할 수 있습니다.

```

fd91.bin
Offset(h) 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
00000000 39 45 4A 51 55 5A 61 65 6B 71 7B 23 56 58 60 62 9EJQUZaekq{#VX`b
00000010 62 62 62 62 62 63 2A 2D 2D 30 37 37 39 3A 3B 3C bbbbbc*--0779:;<
00000020 3C 25 23 88 78 8A 80 7D 81 8A 88 93 A5 C7 74 A2 <%#*xŠ€}.Š~"ŸÇtc
00000030 55 35 00 00 7A 85 2B 33 11 00 00 13 00 00 00 00 U5..z...+3.....
00000040 00 00 02 02 00 05 05 05 00 00 00 00 00 00 B2 35 FA .....*5ú
00000050 00 88 DD 5B 41 2A 4B 15 00 94 2F 3C 3C 3C 3A 41 .^Ý[A*K.."/<<<:A
00000060 00 42 41 00 42 3C 00 00 00 .BA.B<...

명령 프롬프트 - python
>>> [int(i, 16) for i in "39 45 4A 51 55 5A 61 65 6B 71 7B".split(" ")]
[57, 69, 74, 81, 85, 90, 97, 101, 107, 113, 123]
>>> [int(i, 16) for i in "23 56 58 60 62 62 62 62 62 63".split(" ")]
[35, 86, 88, 96, 98, 98, 98, 98, 98, 99]
>>> [str(int(i, 16))+"00" for i in "2A 2D 2D 30 37 37 39 3A 3B 3C 3C".split(" ")]
['4200', '4500', '4500', '4800', '5500', '5500', '5700', '5800', '5900', '6000', '6000']

```

[그림 7] fd91.bin 파일에서 문제에서 요구하는 데이터를 추출한 결과

1. What were the speed and pedal pressure 3 seconds before the event? (50 points)

3초 전의 Vehicle Speed(kph) 값은 **85kph**이며, Accelerator Pedal % 값은 **98%**입니다.

2. What was the RPM 5 seconds before the event? (50 points)

5초 전의 Rear Motor Speed (RPM) 값은 **4200rpm** 입니다.