



Estructura del Archivo RAF de Telemetría de Live for Speed

La **estructura del archivo RAF** (Replay Analyser File) del simulador Live for Speed es un formato binario específico diseñado para almacenar datos de telemetría de las vueltas grabadas. El archivo RAF versión 2 está bien documentado y permite extraer una gran cantidad de datos de telemetría de manera ordenada.^[1]

Formato General del Archivo

El archivo RAF tiene una estructura fija que consta de tres partes principales:

1. **Bloque de Cabecera** (Header Block) - 1024 bytes
2. **Información Estática de Ruedas** (Static Wheel Info) - 128 bytes por rueda
3. **Bloques de Datos** (Data Blocks) - 192 bytes por frame

Estructura Detallada de la Cabecera (1024 bytes)

La cabecera contiene información estática sobre la sesión y configuración:

Offset	Tipo	Descripción
0-5	6 char	"LFSRAF" - identificador del archivo
6	1 byte	Versión del juego
7	1 byte	Revisión del juego
8	1 byte	Versión RAF (2)
9	1 byte	Intervalo de actualización (ms, normalmente 10/100)
12	1 word	Tamaño de cabecera
14	1 word	Tamaño de bloque de datos
16	1 word	Tamaño de bloque de rueda
18	1 word	Offset del bloque de rueda
20	1 int	Número total de bloques de datos
24-27	4 char	Nombre corto del circuito (ej: BL2R)
28	1 float	Longitud total del circuito
32-63	32 char	Nombre del jugador

Offset	Tipo	Descripción
64-95	32 char	Nombre del coche
96-127	32 char	Nombre del circuito
128-143	16 char	Configuración
144-151	8 char	Clima
160-167	8 char	Versión de LFS
168	1 byte	Flags del jugador (ayudas de conducción)
169	1 byte	Número de ruedas (normalmente 4)
170	1 byte	HLVC legal (0=DESCONOCIDO, 1=LEGAL, 2=ILEGAL)
171	1 byte	Número de sectores
172-187	4 int	Tiempos de sectores (ms)
188	1 float	Masa total (kg)
192	1 float	Masa suspendida (kg)
196-207	3 float	Barras estabilizadoras trasera y delantera, relación final
208	1 byte	Número de marchas
212-239	7 float	Relaciones de marchas

Información Estática de Ruedas (128 bytes por rueda)

Cada rueda tiene un bloque de información estática:

Offset	Tipo	Descripción
0-11	3 float	Posición X, Y, Z relativa al punto de referencia
12	1 float	Radio sin carga
16	1 float	Anchura en el punto más ancho
20	1 float	Máxima deflexión de suspensión
29	1 byte	Tipo de neumático (0-7: diferentes compuestos)
32-43	3 float	Constante de muelle, amortiguación compresión/rebote
44	1 float	Par máximo de frenado

Bloques de Datos (192 bytes por frame)

Cada frame de telemetría contiene:

Datos del Vehículo (64 bytes)

Offset	Tipo	Descripción
0-19	5 float	Acelerador, freno, dirección, embrague, freno de mano
20	1 byte	Marcha (0=R, 1=N, 2=primera)
21-23	3 char	Fuerzas G lateral, longitudinal, vertical (×20)
24	1 float	Velocidad (m/s)
28	1 float	Distancia recorrida
32-43	3 int	Posición X, Y, Z en el mapa (1m = 65536)
44	1 float	Velocidad del motor (rad/s)
48	1 float	Distancia en el circuito
52-63	6 short	Vectores de orientación (derecha y adelante)

Información Dinámica de Ruedas (32 bytes por rueda)

Offset	Tipo	Descripción
0	1 float	Deflexión de suspensión
4	1 float	Ángulo de dirección
8	1 float	Carga vertical
12-19	2 float	Fuerzas X e Y
20	1 float	Velocidad angular
24	1 float	Inclinación relativa a la carretera
28	1 byte	Temperatura del aire
29	1 byte	Fracción de deslizamiento (0-255)

Notas Importantes para la Extracción de Datos

Sistema de Coordenadas

- **X:** Hacia la derecha
- **Y:** Hacia adelante
- **Z:** Hacia arriba

Cálculo de la Orientación

Para obtener la orientación del vehículo:

```
float b = FX / 32767.0f;  
float e = FY / 32767.0f;  
float heading = atan2(-b, e);
```

Tipos de Neumáticos^[1]

- 0: RACE R1
- 1: RACE R2
- 2: RACE R3
- 3: RACE R4
- 4: ROAD SUPER
- 5: ROAD NORMAL
- 6: HYBRID
- 7: KNOBBLY

Flags del Jugador^[1]

- 1: Conducción por la izquierda
- 2: Corte de cambio de marcha
- 4: Blip de cambio de marcha
- 8: Cambio automático
- 16: Shifter
- 64: Ayuda de frenado
- 128: Embrague en eje

La estructura está diseñada para permitir la lectura secuencial de datos de telemetría, con cada bloque de datos representando un frame temporal (normalmente cada 10ms). Para extraer los datos ordenados, es importante seguir los offsets especificados y respetar los tipos de datos definidos en la documentación oficial. ^[2] ^[3] ^[1]



1. <https://www.lfs.net/programmer/raf>
2. <https://en.lfsmanual.net/wiki/Telemetry>
3. <https://www.lfs.net/replay-analysers>
4. <https://arxiv.org/pdf/2407.13494.pdf>
5. <https://github.com/PHARTGAMES/SpaceMonkey>
6. <https://stackoverflow.com/questions/48935361/retrieving-structure-of-a-binary-file>

7. <https://www.lfs.net/forum/thread/55087-Motec-telemetry-for-LFS>
8. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65683c545936bb000d316724/RA1208_Issue_2.pdf
9. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5feda994e90e0776a30620bf/Binder1.pdf>
10. <https://www.lfs.net/forum/thread/81435-OutSim-and-OutGauge>
11. <https://ardupilot.org/copter/docs/common-downloading-and-analyzing-data-logs-in-mission-planner.html>
12. <https://www.fastpictureviewer.com/codecs/fuji-raf-codec/>
13. <https://www.xsimulator.net/community/threads/telemetry-from-dcs.5544/page-2>
14. <https://datasheets.raspberrypi.com/rp2040/rp2040-datasheet.pdf>
15. <http://arxiv.org/pdf/2404.17212.pdf>
16. <https://en.lfsmanual.net/wiki/InSim.txt>
17. https://www.synology.com/en-eu/dsm/7.2/software_spec/dsm
18. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1535947620340676>
19. <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.jproteome.0c00866>
20. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2215016123002200>
21. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6683000/>
22. <https://arxiv.org/pdf/2404.08854.pdf>
23. <https://arxiv.org/pdf/2202.06569.pdf>
24. <https://www.mdpi.com/2072-4292/10/9/1363/pdf?version=1535607929>
25. <https://academic.oup.com/mnras/article-pdf/421/3/1825/5834055/mnras0421-1825.pdf>
26. <http://arxiv.org/pdf/1708.04605.pdf>
27. <https://arxiv.org/pdf/1311.2666.pdf>
28. <https://journals.iucr.org/s/issues/2020/02/00/ig5085/ig5085.pdf>
29. <https://arxiv.org/pdf/2410.18839.pdf>
30. <http://arxiv.org/pdf/2405.03437.pdf>
31. <https://arxiv.org/pdf/2111.02127.pdf>
32. <https://stackoverflow.com/questions/2214863/name-me-a-binary-parser-a-parser-for-binary-data>
33. <https://docs.velociraptor.app/docs/forensic/binary/>
34. <https://www.lfs.net/forum/thread/2967-Format-for-actual-MPR-data>
35. https://en.lfsmanual.net/wiki/Script_Guide
36. <https://www.lfs.net/forum/thread/20056-LFS-Replay-Analyser-1-1/page/6>
37. <https://www.mdpi.com/2072-4292/14/6/1344/pdf?version=1646898677>
38. https://en.lfsmanual.net/wiki/LFS_Programming
39. <https://www.lfs.net/forum/thread/103096-Tutorial-0-Introduction>
40. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/smr.2426>
41. <https://www.scribd.com/document/373547020/Lfs-Keys-Commands>
42. https://www.ibm.com/docs/SS42VS_DSM/pdf/b_Leef_format_guide.pdf
43. <https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XL-3-W3/577/2015/isprsarchives-XL-3-W3-577-2015.pdf>

44. <https://arxiv.org/pdf/2308.02618.pdf>
45. <https://arxiv.org/pdf/2307.13924.pdf>
46. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8187989/>
47. <http://arxiv.org/pdf/2001.07692.pdf>
48. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2002/2002.12506.pdf>
49. <http://arxiv.org/pdf/2410.21934.pdf>
50. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1002/navi.407>
51. <https://goprotelemetryextractor.com/docs/telemetry-extractor-manual.pdf>
52. <https://goprotelemetryextractor.com/docs/telemetry-overlay-manual.pdf>
53. <https://www.lfs.net/programmer>
54. https://en.lfsmanual.net/wiki/File_Formats
55. <https://www.lfs.net/forum/thread/93701-Live-telemetry-data-in-test-patch-U9>
56. <https://www.lfs.net/forum/thread/63527-How-to-use-the-telemetry>
57. https://telemetrytool.com/install/tutorial_lfs.php
58. https://www.sdidit.nl/docs/f1perfview_doc.html
59. <https://www.lfs.net/forum/thread/42786-Private-setups-in-SPR-files%3F>
60. <https://github.com/spidemen/LFS>
61. https://en.lfsmanual.net/wiki/Hotlap_Analyser
62. <https://www.lfs.net/forum/thread/94191>
63. <https://docs.coronalabs.com/guide/data/LFS/index.html>
64. <https://www.scribd.com/document/825738792/LFS-Advanced-Setup-Guide>
65. <https://lunarmodules.github.io/luafilesystem/manual.html>
66. https://www.xsimulator.net/community/threads/lfs-lfs_s3_6t_no-telemetry-at-game-engine.12574/
67. <https://www.sdidit.nl/news.html>
68. http://xmm-tools.cosmos.esa.int/external/xmm_user_support/documentation/uhb/XMM_UHB.pdf
69. <http://arxiv.org/pdf/2312.08300.pdf>
70. <https://www.semanticscholar.org/paper/9e132a2285c86074f781bfed50ad2100887f3e36>
71. <http://arxiv.org/pdf/2406.10635.pdf>
72. <https://arxiv.org/html/2311.03431v3>
73. <https://arxiv.org/pdf/2405.14052.pdf>
74. <https://arxiv.org/pdf/1603.06549.pdf>
75. <http://arxiv.org/pdf/2110.05053.pdf>
76. <https://academic.oup.com/bioinformatics/article-pdf/37/17/2753/40342589/btab087.pdf>
77. <https://arxiv.org/pdf/2207.09503.pdf>
78. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fgene.2023.1260531/pdf?isPublishedV2=False>
79. <https://www.lfs.net/forum/thread/20056>
80. <https://www.mdpi.com/1424-8220/10/5/4996/pdf>
81. <https://www.lfs.net/forum/thread/3369-Relation-between-RAF-and-Outsim-Data/page/2>

82. https://en.lfsmanual.net/wiki/LFS_Editor/File_Formats
83. <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19770025252/downloads/19770025252.pdf>
84. https://fits.gsfc.nasa.gov/users_guide/usersguide.pdf
85. https://repositorio.ual.es/bitstream/10835/10855/1/GONZALEZ_FERNANDEZ_MARIA_JOSE.pdf
86. <https://imagemagick.org/script/formats.php>
87. <https://ardupilot.org/plane/docs/logmessages.html>
88. https://en.wikipedia.org/wiki/Raw_image_format
89. <https://www.handyrecovery.com/raf-file-recovery/>
90. https://en.lfsmanual.net/wiki/Version_History
91. <http://arxiv.org/pdf/2402.17973.pdf>
92. <https://news.ycombinator.com/item?id=45389716>
93. <https://helpx.adobe.com/nl/after-effects/using/importing-interpreting-footage-items.html>
94. <https://www.semanticscholar.org/paper/20a2eea108cefe830b8a34fe51ba60222d29f45>
95. <https://www.semanticscholar.org/paper/5cc3863577045055415752a9d3c97d7e9e1ed207>
96. <https://arxiv.org/pdf/2311.02662.pdf>
97. <https://arxiv.org/pdf/1903.01955.pdf>
98. <https://www.mdpi.com/2306-5729/5/2/43/pdf>
99. <http://journals.iucr.org/j/issues/2015/01/00/po5029/po5029.pdf>
100. <https://arxiv.org/pdf/2112.01273.pdf>
101. <http://arxiv.org/pdf/1505.06421.pdf>
102. <http://arxiv.org/pdf/2309.03228.pdf>
103. <http://arxiv.org/pdf/2206.08127.pdf>
104. <https://www.mdpi.com/2306-5729/9/2/24/pdf?version=1706266221>
105. <https://arxiv.org/pdf/1412.7420.pdf>
106. <https://arxiv.org/pdf/2401.08858.pdf>
107. <http://arxiv.org/pdf/2201.13292.pdf>
108. <https://www.mdpi.com/2078-2489/12/10/430/pdf>
109. <http://eartharxiv.org/repository/object/2250/download/4644/>
110. http://justsolve.archiveteam.org/wiki/Fujifilm_RAF
111. <https://github.com/gopro/gpmf-parser>
112. <https://libopenraw.freedesktop.org/formats/raf/>
113. <https://joss.theoj.org/papers/10.21105/joss.05517.pdf>
114. <https://github.com/AdrianEddy/telemetry-parser>
115. <https://www.animatics.com/wp-content/uploads/Moog-Animatics-SmartMotor-DevelopersGuide-Manual-en.pdf>
116. <https://www.influxdata.com/time-series-platform/telegraf/>
117. <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/115227/F3-DP-2024-Jirkovsky-Adam-DP-final.pdf>
118. <https://www.lfs.net/forum/thread/110664-Update-layout-format-for-increased-resolution-and-data-capacity>

119. <https://huggingface.co/JetBrains/Mellum-4b-sft-all/raw/main/merges.txt>
120. <https://huggingface.co/mrm8488/codeBERTaJS/resolve/main/merges.txt?download=true>
121. <https://www.lfs.net/programmer/lyt>
122. <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19820016285/downloads/19820016285.pdf>
123. <https://filefix.org/format/raf.html>
124. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1049/cds2.12055>
125. <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/13606.toc>
126. <https://www.lfs.net/forum/thread/26387-LFS-RAF-Setting-Ripper>
127. <http://arxiv.org/pdf/2211.11294.pdf>
128. <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/1/213/pdf>
129. <http://arxiv.org/pdf/1001.0196.pdf>
130. <https://arxiv.org/pdf/1902.02227.pdf>
131. <https://joss.theoj.org/papers/10.21105/joss.02750.pdf>
132. <https://arxiv.org/pdf/1807.05733.pdf>
133. <https://gmd.copernicus.org/preprints/gmd-2021-65/gmd-2021-65.pdf>
134. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1002/gdj3.233>