



**Treball de Fi de Grau**

**GRAU D'ENGINYERIA INFORMÀTICA**

**Facultat de Matemàtiques  
Universitat de Barcelona**

---

**APLICACIÓ ANDROID PER A LA GESTIÓ DE  
CURSES DE F1**

---

**Ernest Pastor i Díaz**

Director: Lluís Garrido  
Realitzat a: Departament de Matemàtica  
Aplicada i Anàlisi. UB

**Barcelona, 20 de Juny de 2013**

## INDEX PROPOSAT (Lluís)

- 1 - Introducció i motivació
- 2 - Definició d'objectius
  - Funcionalitats, requisits
  - Pla de treball (incloent planificació inicial), contribució, perquè he agafat el codi fet.
  - Diagrama de Gantt
  - Organització del document ( dir on explicaré - de la memòria- les coses fetes per mi ).
- 3 - Aplicació F1LT v0.8
  - Està en llenguatge Java (Android)
  - No hi ha documentació, ho has mirat a "pelo"
  - Gestió de dades
  - Esquema de blocs
  - Diagrama de seqüència
- 4 - Desenvolupament
  - Continuem amb Java
  - Afegim noves funcionalitats
  - Agafar els diagrames anteriors i mostrar les modificacions (color diferent)
  - Modificacions fetes
  - Guardar les dades mentre es reben
  - Capacitat de reproducció
    - Creació d'activities, Bundle/Intent
  - Gràfics
  - Aquestes modificacions no impliquen eliminar funcionalitat anterior
- 5 – Resultats obtinguts
  - Grans premis que has provat, resultats.
  - Pantallazos
- 6 - Manual d'Usuari
- 7 - Conclusions
  - Dificultats
  - Discussió crítica del treball realitzat
  - Línies futures
- A - Anex
  - Vocabulari

## Resum

La tria d'aquest Projecte Final de Grau sorgeix de diversos factors que s'han anat desenvolupant tant en l'aspecte personal com amb en el progrés dels estudis universitaris al llarg d'aquest Grau que ara estic acabant de cursar.

En l'aspecte personal, el què m'ha fet decidir per fer un Projecte relacionat amb la meva gran passió per la F1 ja que no només vull aprendre coses noves sinó que també és una manera de buscar que el projecte que realitzo li doni ús en la meva vida o d'altre gent que li agradi la F1.

Per altra banda, en l'aspecte d'estudis, he escollit la tecnologia Android ja que durant ETIS, i posteriorment al Grau, no he tingut matèries que la tractin profundament. Per tant, la combinació de la F1 i Android m'han motivat a engegar aquest projecte que tracta les dades que proporciona el Live Timing – cronometratge en directe (veure Annex) de la pàgina F1.com

Per últim, a una pàgina d'Internet s'havia començat a desenvolupar parcialment una aplicació per Android que ja descriptava les dades que es rebia i les mostrava en el moment de disputar-se cada sessió. El què he fet ha sigut agafar aquesta aplicació i introduir noves funcionalitats sense que perdre les ja existents i que les noves siguin útils per als usuaris d'aplicacions de F1.

Creia necessari implementar una captura de dades de les sessions en directe per a ser reproduïdes posteriorment en el moment que l'usuari desitgi, així com la mostra de dades complementàries de la sessió, però tot això ja serà explicat posteriorment amb molt més detall, tant el funcionament de l'aplicació inicial com de les noves funcionalitats aplicades.

## Resumen

La elección de este Proyecto Final de Grado surge de varios factores que se han ido desarrollando tanto en el aspecto personal como con en el progreso de los estudios universitarios a lo largo de este Grado el qual ahora estoy terminando de cursar.

En el aspecto personal, lo que me ha hecho decidir por hacer un Proyecto relacionado con mi gran pasión por la F1 es, ya que no sólo quiero aprender cosas nuevas, sino que también es una manera de buscar que el proyecto que realizo le dé uso en mi vida cotidiana o otra gente que le guste la F1 se lo de.

Por otra parte, en el aspecto de estudios, he escogido la tecnología Android ya que durante ETIS, y posteriormente al Grau, no he tenido materias que la traten profundamente. Por tanto, la combinación de la F1 y Android me han motivado a poner en marcha este proyecto que trata los datos que proporciona el *Live Timing* de la página F1.com

Por último, en una página de Internet habían comenzado a desarrollar parcialmente una aplicación para Android que ya descripta los datos que se recibía y las mostraba en el momento de disputarse cada sesión. Lo que he hecho ha sido coger esta aplicación e introducir nuevas funcionalidades sin que perder las ya existentes y que las nuevas sean útiles para los usuarios de aplicaciones de F1.

Creía necesario implementar una captura de datos de las sesiones en directo para ser reproducidas posteriormente, en el momento que el usuario desee, así como la muestra de datos complementarios de la sesión, pero todo esto ya será explicado posteriormente con mucho más detalle tanto el funcionamiento de la aplicación inicial como de las nuevas funcionalidades aplicadas.

## Summary

My choosing this Final Degree Project is due to several factors that have happened to me, in the personal aspect as well as in the progress of my university studies, during this Degree that I am now completing.

In the personal aspect, my motives for choosing this Project are related to my big passion for F1, as I not only want to learn new things, but it is a way to look for a project I can make further use of in my future and that might be useful to other people that are F1 fans.

On the other hand, in what regards my studies, I have choosen Android tecnology, because during ETIS and afterwards in the Degree, this subject has not been treated in depth. For that reason, combining F1 and Android has motivated me to start this project working on the data furnished by Live Timing of the F1.com website.

Apart from this, an Android application had began to be partially developped on a website permitting to decrypt received data while receiving them at the time the session was taking place. My work here has consisted in taking this application and introducing new features that are useful to users of F1 applications, but without loosing the effectiveness of the existing ones.

I have thought it would be useful to implement a data capture of the live sessions in order to be able to play them again, when the user feels like it, as well as show the session complementary data. Anyway, how to operate the initial application as well as the new added features, is explained more in depth here below.

## **1. Introducció i motivació**

Arribem al Projecte Final de Grau, final dels Estudis Universitaris, i en aquest punt és on hem de demostrar la capacitat d'aprenentatge que hem adquirit durant tots aquests anys, així com els coneixements en les diferents àrees que es tracten durant la carrera.

Per altra banda, hem d'escollir un tema relacionat que haguem fet durant la carrera i desenvolupar-ho, a fi d'aprofundir més en base als coneixements adquirits i realitzar un treball autònom.

En la part personal, la F1 és una gran passió que he tingut des de petit i he seguit aquest esport tant des de la Televisió com anant a diferents circuits, a més de seguir l'actualitat que es genera entre les curses. És per això que tinc la motivació de fer un projecte relacionat amb aquest esport, ja que al veure les curses m'agrada anar seguint el Live Timing que es genera a totes aquestes curses i sempre hi he tingut molt d'interès en treure-hi conclusions d'aquestes dades.

També tinc un gran interès en l'àrea de les aplicacions Android per a dispositius mòbils. A dia d'avui, es viu un gran auge d'aquestes tecnologies i el seu llenguatge (Java) ha sigut força utilitzat en el transcurs de la carrera cursada a la UB. També s'afegeix a això, que al cursar la carrera d'ETIS ( Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes ) en gran part, no he tocat pràcticament gens les aplicacions Android, i aquest ha sigut un punt important a decidir-me en aquesta tecnologia de cara al Projecte Final.

Per tot això, la meva decisió va ser de iniciar aquest projecte d'una aplicació Android que gestioni les dades generades per les curses de F1, ja que uneix motivació per la tecnologia, interès en aprendre una nova àrea que no he cursat pràcticament en la carrera i l'afició per la Fórmula 1.

## 2. Definició d'Objectius

Els objectius per aquest projecte és poder treballar amb totes les dades que genera el Live Timing i a partir d'aquesta informació obtinguda, poder reproduir sessions disputades anteriorment així com poder mostrar la informació de diferents maneres per poder treure conclusions o fer comparacions entre els diferents pilots participants. I tot això ho volem operar per dispositius mòbils Android.

Per arribar a poder fer tot això, m'hauré de familiaritzar en tot l'entorn Android ja que només abans ho vaig fer en una petita pràctica a Nous Usos de la Informàtica. Per tant, es pot dir que Android no l'he arribat a fer pràcticament fins a iniciar aquest Projecte Final de Grau.

Per altra banda, parteixo d'un codi que ja estava fet parcialment per la versió Android. El què ja estava fet de l'aplicació és la part de desenscriptació de dades i emmagatzematge principalment. Per tant, també m'hauré de familiaritzar amb tot el codi existent i entendre bé com funciona, per posteriorment poder implementar diferents funcionalitats que respectin el què ja hi havia, ampliant la informació de l'aplicació.

### 2.1 Pla de treball

#### 2.1.1 Pla de treball inicial

Al iniciar el projecte teníem el dubte de si iniciar el projecte de 0 fent nosaltres el parser de les dades, la desenscriptació i l'emmagatzematge, o per altra banda, sortir d'un codi inicial en què les dades venen parsejades de la font ( pàgina F1.com ) i en què nosaltres ens despreocupem del procés, dedicant-nos a les implementacions de noves funcionalitats i part d'interfície. En els primers mesos s'ha fet una planificació inicial per tal de decidir entre les diferents opcions que tenim.

El planning inicial dels primers dos mesos és el següent :

#### *Setmana 1 (4-10 febrer)*

*Llegir sobre Android, provar-ho tant al PC (amb el desenvolupador) com al mòbil. Només cal fer una petita aplicació per assegurar-se que tot funciona bé i que el tema està controlat.*

#### *Setmana 2 (11-17 febrer)*

*Analitzar el parser. Què fa exactament ? Rep dades en forma de streaming ? Accedeix al web de F1 cada X temps ? Com es criden dels funcions del parser per obtenir la informació que volem ?*

#### *Setmana 3 (18-24 febrer)*

*Analitzar la connexió d'Android amb el parser. Hem de trobar la forma de poder cridar al parser i així no haver de re-escriure el parser. Fes una petit aplicació en Andriod que cridi al parser.*

#### *Setmana 4 (25 febrer-3 març)*

*Modificar parser perquè guardi en un log les dades parsejades. Aquestes es podran aprofitar pel simulador.*

*Cal fer un simulador, que serà el mateix parser. A l'hora d'inicialitzar l'aplicació l'usuari podrà escollir si inicialitzar amb el simulador o amb el mode real.*

## Setmana 5 (4-10 març)

*Fer una aplicació Android molt senzilla que mostri per pantalla les dades que arriben del parser.*

Durant aquestes setmanes, es va analitzar la complexitat començar de zero l'aplicació, descartant de bon inici aquesta opció ja que no teníem el temps necessari. També és cert que existeix un parser fet que facilitaria la feina, i arribats a aquest punt s'havia de decidir entre un parser en llenguatge C i aplicar-ho a Android o partir d'una versió inicial de l'aplicació [F1LT](#) en la versió 0.8 per a Android.

Finalment, la decisió va ser agafar la versió 0.8 d'Android de F1LT, ja que l'objectiu en aquest projecte l'enfoco més al desenvolupament dins l'entorn Android, a la gestió de les dades obtingudes de l'aplicació més que l'obtenció i desenscriptació de les dades originals que rebí l'aplicació, i al desenvolupament d'una aplicació en l'entorn.

He agafat aquest codi per diferents raons, la principal és perquè evita parsejar dades del punt origen fins a l'aplicació. També perquè ja està en el llenguatge Android ( Java ) el qual volia treballar, per tant no hem d'aplicar operacions entre diferents llenguatges dins la mateixa aplicació, el qual li evitarà dificultat afegida al projecte. Per últim, també és una raó important el partir d'aquesta aplicació ja que és una versió inicial no definitiva, i crec poder aportar funcionalitats molt útils per als usuaris.

La meua contribució que vull aportar al projecte és donar noves funcionalitats addicionals a les que ja ofereix l'aplicació. En la fase inicial del codi en què començo, aquesta aplicació només està operativa en temps real mentre es disputa cada una de les sessions.

Per tant, m'agradaria poder reproduir les dades en qualsevol moment, per tant serà essencial guardar les dades mentre es disputen les diferents sessions per a posteriorment ser reproduïdes per els usuaris.

## 2.2 Diagrama de Gantt

Un cop escollida la direcció del projecte partint de l'aplicació F1LT, fem el diagrama de Gantt per organitzar les diverses tasques previstes que es duren a terme en el transcurs del Projecte.

Aquest diagrama ens ajudarà a planificar millor el temps i a la seva distribució d'hores a les diferents tasques i noves funcionalitats.

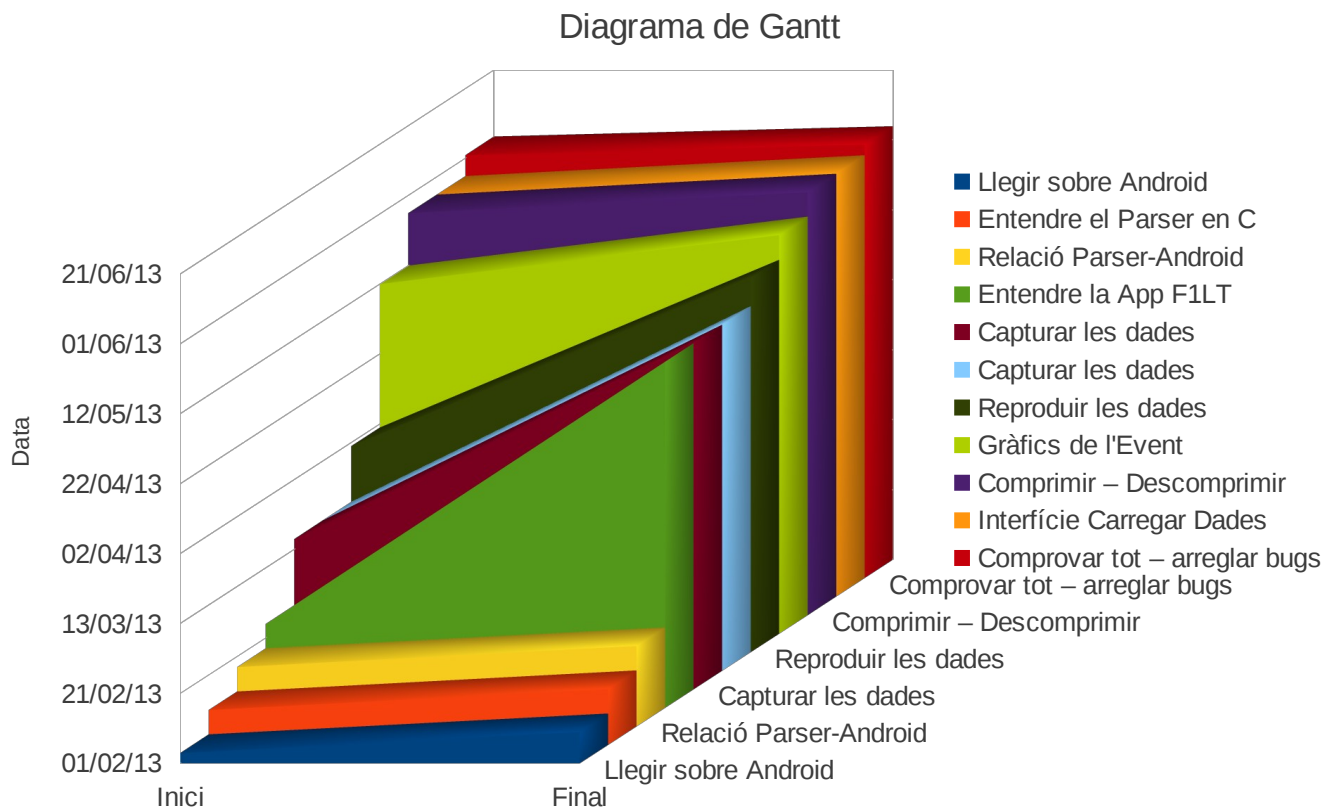
| Activitat                 | Inici    | Final    | Dies |
|---------------------------|----------|----------|------|
| Llegir sobre Android      | 04/02/13 | 10/02/13 | 6    |
| Entendre el Parser en C   | 11/02/13 | 17/02/13 | 6    |
| Relació Parser-Android    | 18/02/13 | 24/02/13 | 6    |
| Fer un log de les dades   | 25/02/13 | 03/03/13 | 6    |
| Entendre la App F1LT      | 25/02/13 | 11/05/13 | 75   |
| Capturar les dades        | 16/03/13 | 11/05/13 | 56   |
| Llegir sobre Android 2    | 22/04/13 | 05/05/13 | 13   |
| Reproduir les dades       | 01/04/13 | 19/05/13 | 48   |
| Guardar KeyFrame Sessió   | 06/05/13 | 12/05/13 | 6    |
| Gràfics de l'Event        | 12/05/13 | 26/05/13 | 14   |
| Comprimir – Descomprimir  | 27/05/13 | 02/06/13 | 6    |
| Interfície Carregar Dades | 27/05/13 | 02/06/13 | 6    |



I la representació gràfica segons el temps és la següent :

|                               | 04/febr. | 11/febr. | 18/febr. | 25/febr. | 04/març | 11/març | 18/març | 25/març | 01/abr. | 08/abr. | 15/abr. | 22/abr. | 29/abr. | 06/maig | 13/maig | 20/maig | 27/maig | 03/juny | 10/juny | 17/juny |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Llegir sobre Android          | ■        |          |          |          |         |         |         |         |         |         |         | ■       | ■       |         |         |         |         |         |         |         |
| Entendre el Parser en C       |          | ■        |          |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Relació Parser-Android        |          |          | ■        |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Fer un log de les dades       |          |          |          | ■        | ■       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Entendre la App F1LT          |          |          |          | ■        | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       |         |         |         |         |         |
| Capturar les dades            |          |          |          |          |         | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       |         |         |         |         |         |
| Guardar KeyFrame Sessió       |          |          |          |          |         |         | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       |         |         |         |         |         |
| Reproduir les dades           |          |          |          |          |         |         |         | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       | ■       |         |         |         |         |
| Gràfics de l'Event            |          |          |          |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | ■       | ■       | ■       |         |         |         |
| Comprimir – Descomprimir      |          |          |          |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | ■       |         |         |         |
| Interfície Carregar Dades     |          |          |          |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | ■       |         |         |
| Comprovar tot – arreglar bugs |          |          |          |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | ■       | ■       |

Una altre visió del diagrama de Gantt en blocs :



## 2.3 Funcionalitats. Requisits.

Els requisits genèrics per cada una de les noves funcionalitats que s'implementin són que no siguin incompatibles amb els que ja venen amb la versió bàsica amb que ens hem posat a treballar. Òbviament, tampoc volem que distorsionin les dades de les altres funcionalitats o que modifiquin el comportament de la aplicació a pitjor.

L'objectiu a l'hora d'introduir cada nova implementació a l'aplicació és que el rendiment global de l'aplicació no empitjori ni pateixi alentiment. És a dir, no només implementar-ho de la forma més correcta i eficient, sinó que també respecti l'entorn que existia i les millores no siguin a costa de cap altre rendiment existent.

Les funcionalitats que es vol implementar seriem les següents:

- Gravació de les dades obtingudes en temps real.

*Requisits :*

1. Que les dades gravades de la realitat siguin reproduïbles en més d'una ocasió.
2. Fer-les accessibles perquè el mode de lectura hi pugui accedir.
3. Que les dades gravades ocupin la mínima mida possible.
4. Les dades gravades de diferents sessions no estiguin mesclades.
5. Que les dades gravades siguin intercanviables entre diferents dispositius amb l'aplicació.

- Reproducció de les Dades de qualsevol sessió.

*Requisits :*

1. Poder reproduir les dades a temps real ( tal qual s'han obtingut ).
2. Poder reproduir els diferents tipus de sessió gravats.
3. Que no difereixin les dades gravades de les reproduïdes en posterioritat.

- Gràfics de les Dades obtingudes per l'esdeveniment.

*Requisits :*

1. Mostrar la representació gràfica de les dades capturades durant la Sessió.
2. Representar les dades d'una manera semblant a com es fa a F1.com
3. Que les dades representades corresponguin amb les capturades.
4. Ajustar la representació a les dimensions de forma intel·ligible.

## 2.4 Organització de la Memòria

En els propers punts, s'explicarà el funcionament intern de l'aplicació en dos moments ben diferents de l'execució d'aquest projecte.

Al **Capítol 3**, el següent, s'explicarà el funcionament de l'aplicació primitiva que s'ha agafat i s'ha partit de base en aquest projecte. En aquest apartat s'explica tant el flux d'execució del programa, com els diferents casos d'ús que es poden executar en l'aplicació, així com d'interacció de l'aplicació amb la web F1.com, d'on obtindrà les dades en temps real.

Al **Capítol 4**, s'explicarà com ha quedat l'aplicació després d'aplicar-hi les noves funcionalitats, i es compararà amb el punt anterior 3 per veure-hi les modificacions aplicades al codi. Òbviament, també s'explicarà detalladament les modificacions de les noves funcionalitats, així com els nous casos d'ús.

Al **Capítol 5**, s'avaluaren els resultats obtinguts en els diferents Grans Premis capturats un cop afegides les noves funcionalitats al codi, així com mostrarem com les veu l'usuari final de l'aplicació.

Al **Capítol 6** hi ha un Manual d'Usuari en què s'explica directament per a l'usuari la navegació de l'usuari per l'aplicació així com les diferents modalitats de rebre la informació que pot escollir. S'informarà a l'usuari com guardar les curses i com pot reproduir-les posteriorment.

Per últim, al **Capítol 7** s'exposarà les conclusions obtingudes al llarg del Projecte en els diferents apartats treballats.

També s'exposarà les dificultats que ens hem enfrontat en les diferents fases, així com les línies futures que es treballaran en l'aplicació i farem una discussió crítica del treball realitzat.

Per últim, al llarg d'aquest document sortiran paraules específiques que mereixen ser definides en una secció apart. Aquestes paraules aniran acompanyades d'un subratllat i cursiva (*ANNEX*) i estan explicades al final del document, a la secció Annex. Per últim, també pot ser útil llegir el punt 6 ( Manual d'Usuari ) per tal d'entendre molts aspectes que en explicacions detallades de funcionalitats no puguin quedar del tot clars.

### 3. Aplicació F1LT v0.8

En aquest Capítol explicarem, el més acuradament possible, el funcionament de l'aplicació inicial F1LT v0.8 amb què es va partir per introduir-hi les noves implementacions suplementàries.

Posteriorment, en el **Capítol 4** detallarem les noves funcionalitats introduïdes així com compararem les diferències amb l'aplicació inicial, per a poder entendre més concretament les modificacions que s'han fet i el seu funcionament inicial i final.

L'aplicació usa la tecnologia Android, i està escrita en llenguatge Java.

En aquesta aplicació que partim **no hi ha documentació** que expliqui el seu funcionament, ens hem hagut de buscar la vida per tal d'aprendre per nosaltres mateixos tot el funcionament intern, per tant aquesta és una part molt important del projecte degut al grau de dificultat d'entendre un codi aliè i a la quantitat de temps que hi hem invertit.

Aquesta aplicació que comencem a treballar, només treballa en mode Online. És a dir, es reben dades en tot moment de l'última cursa o sessió disputades tal com s'ha acabat, però el streaming continu de dades només succeeix mentre les sessions s'estan disputant.

IMPORTANT : Hem optat per dividir els diagrames de classes i de seqüència per seccions o funcionalitats, ja que sinó era totalment indesxifrabable.

#### 3.1 Casos d'Ús

(DIAGRAMA CASOS D'US)

#### 3.2 Login

Començarem a explicar en primer lloc la secció de Login, per accedir a l'aplicació i la pantalla inicial un cop hi hem accedit, que és on mostra la informació tal qual la veiem al Live Timing de F1.com

Inicialment, l'aplicació parteix de la F1LTActivity que és el main de l'aplicació. En aquesta classe hi han totes les funcions que una aplicació Android ha de tenir, onCreate ( crea l'aplicació i tot el necessari ), onStart ( Inicia l'Aplicació ), onDestroy ( al sortir de l'aplicació ), onRestart, etc.. També hi tenim les funcions principals que gestionen tot el flux principal de l'aplicació així com la crida a l'obtenció de dades o la crida a les diferents Activities ( funcionalitats ) implementades.

Al inicial l'aplicació, es llegeix el fitxer XML per obtenir les dades dels pilots, Grans Premis, etc. Tota la informació relativa i necessària per a la reproducció correcta dels events. Es carrega la vista inicial a reproduir així com també es carregaran les preferències de l'usuari ( mostrar el dibuix del cotxe al costat del pilot, mostrar el nom curt – abreujat - o normal, i mostrar una barra de comentaris al marge inferior de la pantalla. Aquestes preferències són carregades inicialment en valors per defecte, posteriorment l'usuari pot modificar-ho a través del menú principal.

Per altra banda, s'instancia la classe DataStreamReader on s'enviaran les dades obtingudes a la disputa de la sessió per ser processades.

En cas de no estar connectats a l'stream de dades provinent de la pàgina web, s'instancia la Activitat de Login per tal fi que l'usuari introdueixi el seu e-mail registrat i contrasenya per accedir a dins de

l'aplicació.

Un cop introduïdes les dades, es retornarà al F1LTActivity els valors per a què es connecti mitjançant la funció `onActivityResult`. En aquesta funció en cas que s'hagués demanat el login i s'hagin omplert els dos camps corresponents, es crida a `onConnectedClicked` que farà una crida a la classe `HttpReader` on es gestionarà tot el procés de Login. Aquesta classe implementa accions de HTTP per l'obtenció de les dades vitals per l'accés i descriptació de dades, com son el id de la sessió i la cookie.

Aquesta cookie d'autorització és imprescindible per accedir al Live Timing ja que permet la interacció del programa amb l'obtenció de dades. Per obtenir-la, hem d'actuar com un navegador web, i es fa construint el mètode **POST** a la URL del Live Timing, amb els paràmetres del “e-mail” i “password” introduïts per l'usuari. Un cop enviat, se'ns retornarà la cookie al **Header** de resposta.

En resum :

```
-->  POST /reg/login.asp HTTP/1.1  
      Host : secure.formula1.com
```

```
...
```

```
      email=$email&password=$password
```

```
<--
```

```
      HTTP/1.1 302 Object Moved
```

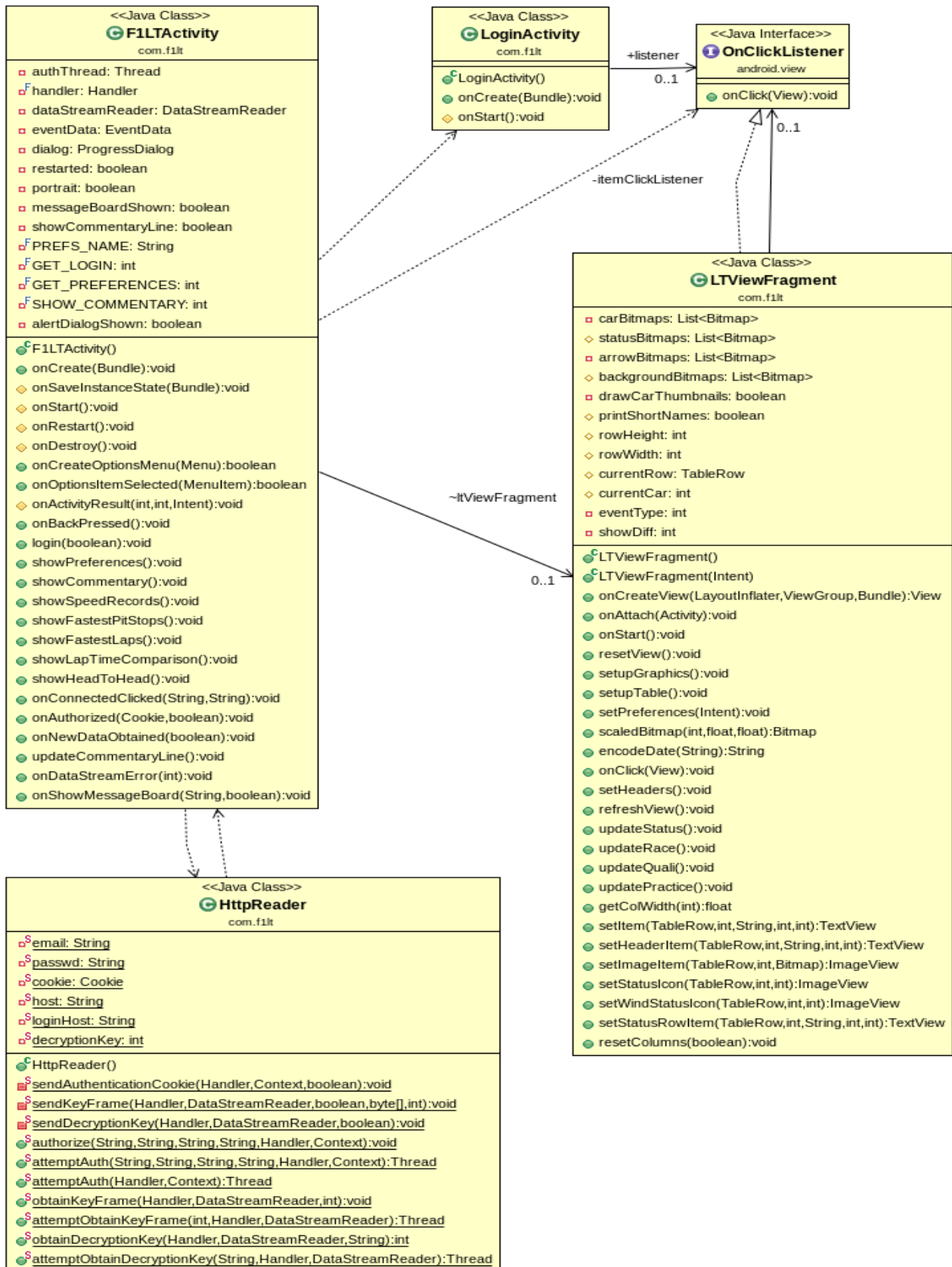
```
      Location : http://www.formula1.com/race/livetiming/popup/0.html
```

```
      Set-Cookie : USER=$cookie;
```

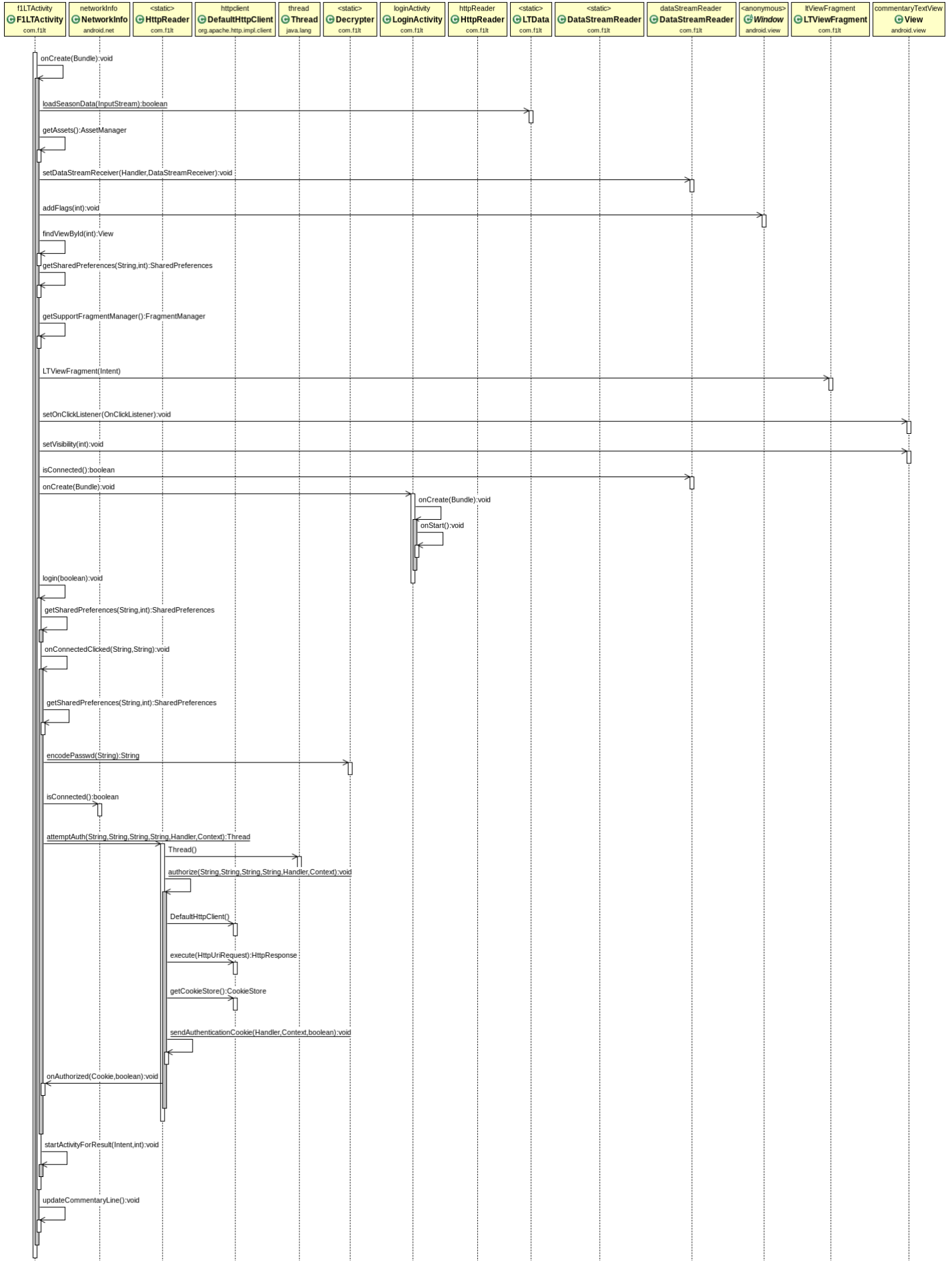
Observem que se'ns redirigeix però no importa ja que tenim la cookie i la redirecció és per dirigir-te al Applet Java del Live Timing, un cop loginejat.

Per tant, guardem la cookie d'autorització i la resta no ens importa. I fet això, retornem l'execució de `HttpReader` a `onAuthorized` retornant la cookie i el resultat en valor `true` o `false` ( `true` si l'ha obtingut, `false` si ha fallat ).

El diagrama de classes del procés que hem explicat és el següent :



## I el diagrama de seqüència :



### 3.3 Key Frame

La propera acció a realitzar, és obtenir el Key Frame. **ÉS VITAL**, ja que a partir d'aquest nombre podrem descriptar totes les dades que obtinguem posteriorment. En cas que guardem les dades que es produeixen però no el Key Frame, al descriptar les dades no seran llegibles.

El procés s'inicia al `onAuthorized` un cop obtinguda la cookie d'autorització. Fet això es crida a `connectToStream` de `DataStreamReader` on s'inicia a partir d'aquí la recepció de dades. Però abans de començar a rebre dades, necessitem la clau per descriptar-les.

**IMPORTANT** : La classe `F1LTActivity` implementa la classe `DataStreamReceiver`, que és una interfície per a l'obtenció de les dades.

Abans d'iniciar l'explicació, necessitem apuntar que apart de necessitar el KeyFrame, també és necessari saber que el Live Timing utilitza un Frame per anar recomptant les dades que s'envien. Va per ràfegues actualitzant-ho incrementalment ( inicia amb 1, 2, etc..), i és necessari a tal fi de poder incorporar-se un usuari en el moment que vulgui i no haver de necessitar rebre totes les dades anteriors al moment que s'ha iniciat la sessió.

Així doncs, el Frame és un nombre enter que es va augmentant cada cop que l'aplicació ens ho dicta, per tant ens ho hem d'anar guardant a la variable de `DataStreamReader` anomenada `Frame` perquè sinó perdríem la correcta descriptació.

NOTA : Durant la fase de proves, de tant en tant no arriba be el Frame. El resultat en la descriptació és que totes les dades rebudes per el nombre de Frame determinat, no podrà ser correctament mostrat i les properes dades a ser llegides i processades correctament serà en el moment d'arribar-nos el següent Frame.

Per obtenir el Key Frame, farem la crida a la URL passant per paràmetre el Frame amb valor 0. Això ho fem perquè quan rebi un 0 amb la nostra petició, entendrà que estem reclamant el Key Frame, i en la mateixa operació posteriorment ja ens enviarà el Frame que actualment estigui, més les dades referents a la sessió.

Per tant, es cridarà a `HttpReader` la funció `attemptObtainKeyFrame` , passant per paràmetre 0 del Frame. S'inicia un Thread perquè aquesta part de funcionament sigui paral·lela a l'obtenció de les dades de programa ( es reben en per separat el KeyFrame per petició HTTP i les dades per el socket ).

Llavors, per gestionar això farem un GET a la URL passant el id de la sessió i la cookie d'autorització, i d'aquesta manera obtindrem en el cos de la resposta el Key Frame que ens descriptarà tota la sessió. Ens ho torna en HTML la resposta, però el key és un text pla que no tindrem problemes agafar-lo.

Afegim que la longitud del Key Frame pot oscil·lar, havent vist durant les curses gravades xifres negatives de longitud 10 o 9 enters.

En resum:

```
--> GET /reg/getkey/$session.asp?auth=$cookie HTTP/1.1
      Host : secure.formula1.com

<-- HTTP/1.1 200 OK
      Content-Type : text/html
```



*Content-Length : 10*

*\$key*

Per tant, un cop s'ha obtingut el Key Frame desde `HttpReader` en la funció `obtainKeyFrame` queda cridar a la funció `sendKeyFrame` perquè s'invoqui a `DataStreamReader` que gestionarà com hem de guardar el Key Frame per tal de descriptar les dades que posteriorment es rebran.

A partir d'aquí, es cridarà la funció `onKeyFrameObtained` de `DataStreamReader` que gestionarà la subclasse `Decrypter`, l'encarregada de descriptar els paquets que anem rebent. Aquí també es rebran els paquets per a inicialitzar els pilots participants en la sessió junt amb el Key Frame.

Per tant, es cridarà la funció `parseBlock` en què parsejarà les dades dels 22 pilots participants ( aquesta temporada en són 22, però podria variar segons els inscrits al campionat ).

Aquest és el Log de la inicialització que parlem :

*D/obtainDecryptionKey*

```
D/CAR=1(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 2 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=2(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 5 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=3(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 3 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=4(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 8 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=5(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 14 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=6(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 7 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=7(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 4 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=8(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 9 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=9(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 6 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=10(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 1 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=11(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 15 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=12(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 16 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=13(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 10 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=14(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 13 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=15(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 18 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=16(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 17 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=17(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 12 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=18(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 11 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=19(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 22 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=20(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 19 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=21(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 20 CAR LEN= 0 LONG DATA=
D/CAR=22(3431): CAR TYPE=0 CAR DATA= 21 CAR LEN= 0 LONG DATA=
```

Observem com rebem el `DecryptionKey` i, posteriorment, obtenim els 22 pilots participants. El tipus de paquet ( `CAR TYPE` ) és 0 degut que és el tipus que s'estableix com inicialitzador. Per últim, el `Car Data` és el dorsal.

Apuntem que no té relació la creació dels diferents pilots amb l'ordre de dorsals.

Per tant, ara només queda obrir l'`Streaming de Dades` entre l'aplicació i el `Live Timing`, això es farà a través de la classe `SocketDataReader` que habilita un socket en què es van rebent les dades generades per la sessió en disputa. Aquest socket es mantindrà obert mentre estigui connectat.

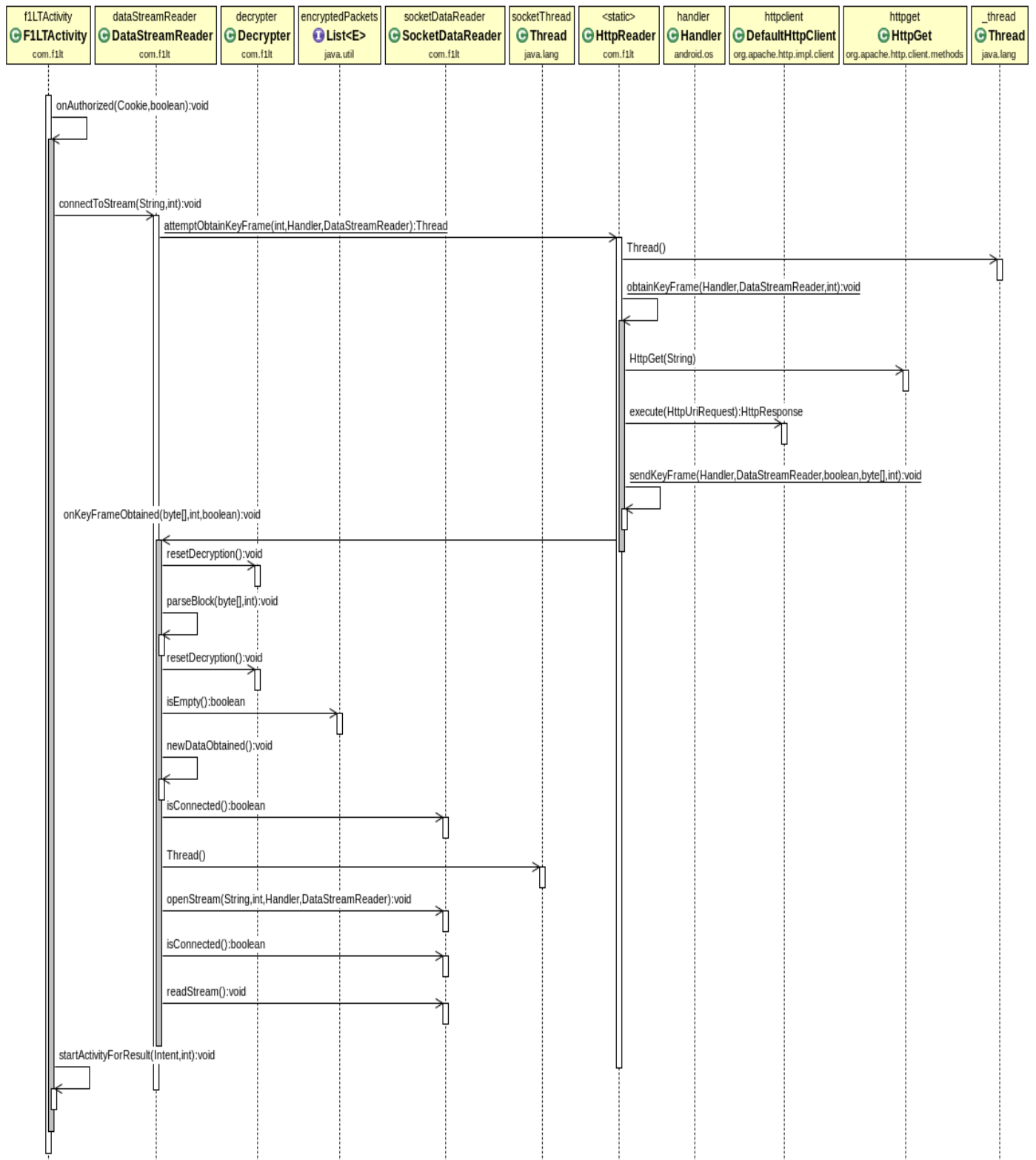
Per tant, ja tenim obert el socket de dades i ja estem preparats per rebre totes les dades que vindran

corresponents a pilots o a l'event. En la funció de readStream de SocketDataReader anirem llegint les dades que anem rebent.

El diagrama de classes del procés que hem explicat és el següent :



I el diagrama de seqüència :



Un cop obtinguts els elements indispensables, ja ens mostra la pantalla principal del Live Timing a la aplicació. Farem una comparació del què veiem per la web i el què veiem un cop hem accedit dins la zona registrada.

A la web ho veiem així :

Formula 1™ - The Official F1™ Website - Live Timing - Mozilla Firefox

www.formula1.com/live\_timing/live\_timing\_popup.html

### FORMULA 1 GRAND PRIX DU CANADA 2013 (Race)

| P  | Name           | Gap  | Interval | Sector 1 | Sector 2 | Sector 3 | Pit  |
|----|----------------|------|----------|----------|----------|----------|------|
| 1  | S. VETTEL      | LAP  | 70       | 1:17.914 | 21.1     | 25.0     | 31.6 |
| 2  | F. ALONSO      | 14.4 | 14.4     | 1:17.017 | 21.2     | 24.8     | 30.9 |
| 3  | L. HAMILTON    | 15.9 | 1.5      | 1:16.797 | 21.6     | 24.5     | 30.5 |
| 4  | M. WEBBER      | 25.7 | 9.7      | 1:17.418 | 21.7     | 24.7     | 30.9 |
| 5  | N. ROSBERG     | 69.7 | 43.9     | 1:16.534 | 21.4     | 24.4     | 30.6 |
| 6  | J. VERGNE      | 1L   | 1L       | 1:19.917 | 23.2     | 25.2     | 31.4 |
| 7  | P. DI RESTA    | 1L   | 9.3      | 1:20.693 | 23.6     | 25.4     | 31.5 |
| 8  | F. MASSA       | 1L   | 1.9      | 1:16.939 | 21.6     | 24.7     | 30.5 |
| 9  | K. RAIKKONEN   | 1L   | 2.6      | 1:19.089 | 22.2     | 25.2     | 31.6 |
| 10 | A. SUTIL       | 1L   | 2.4      | 1:17.717 | 22.0     | 24.9     | 30.7 |
| 11 | S. PEREZ       | 1L   | 1.2      | 1:17.369 | 21.7     | 24.8     | 30.8 |
| 12 | J. BUTTON      | 1L   | 2.6      | 1:17.587 | 21.7     | 24.7     | 31.0 |
| 13 | R. GROSJEAN    | 1L   | 12.5     | 1:17.610 | 21.8     | 24.8     | 30.8 |
| 14 | V. BOTTAS      | 1L   | 21.9     | 1:21.362 | 23.9     | 25.6     | 31.8 |
| 15 | D. RICCIARDO   | 2L   | 1L       | 1:18.257 | 22.0     | 25.1     | 31.0 |
| 16 | P. MALDONADO   | 2L   | 35.4     | 1:18.105 | 22.0     | 25.0     | 31.0 |
| 17 | J. BIANCHI     | 2L   | 21.7     | 1:18.873 | 22.0     | 25.2     | 31.5 |
| 18 | C. PIC         | 3L   | 1L       | 1:20.913 | 22.3     | 26.0     | 32.5 |
| 19 | M. CHILTON     | 3L   | 21.1     | 1:19.566 | 22.3     | 25.5     | 31.7 |
| 20 | E. GUTIERREZ   | 7L   | 4L       | STOP     | L21      |          |      |
| 21 | N. HULKENBERG  | 25L  | 18L      | STOP     |          |          |      |
| 22 | G. VAN DER GAR | 27L  | 2L       | 32.6     | 36.2     | STOP     |      |

**BEST LAP:** 2 M. WEBBER 1:16.182 **ON LAP:** 69

Track Status: ● © Formula One World Championship Ltd LG

Reduce Window

He collided with the wall but is safely out of the car.

Lap 69/70 - Vettel set for his first Canadian win - and a very dominant one it will be.

Lap 69/70 - Massa finally passes Raikkonen for P8 into the final chicane.

Chequered flag - Vettel wins in some style in Canada.

Alonso comes home second, almost 15s down, with Hamilton completing the podium.

Webber just misses out on the podium in fourth, ahead of Rosberg. Vergne finishes in a F1 career best of sixth.

One-stopping Di Resta takes seventh ahead of Massa and Raikkonen, who equals Michael Schumacher's record of 24 consecutive points finishes.

And Sutil takes the final point for Force India.

That concludes our coverage from Montreal. Join us again in three weeks' time for the British round, which takes place at Silverstone from June 28-30th.

### 3.1 - Live Timing

I a l'aplicació, al entrar a la vista principal serà una reproducció d'aquesta pantalla.

F1LT

1/70 0:35:02 24.0°C 30.0°C 1010.4mb 3.8m/s 32.0%

| P | Name        | Gap  | Int. | Time   | S1   | S2   | S3   | Pit |
|---|-------------|------|------|--------|------|------|------|-----|
| 1 | S. Vettel   | LA   | 70   | 1:17.9 | 21.1 | 25.0 | 31.6 | 2   |
| 2 | F. Alonso   | 14.4 | 14.4 | 1:17.0 | 21.2 | 24.8 | 30.9 | 2   |
| 3 | L. Hamilton | 15.9 | 1.5  | 1:16.7 | 21.6 | 24.5 | 30.5 | 2   |
| 4 | M. Webber   | 25.7 | 9.7  | 1:17.4 | 21.7 | 24.7 | 30.9 | 2   |
| 5 | N. Rosberg  | 69.7 | 43.9 | 1:16.5 | 21.4 | 24.4 | 30.6 | 3   |

That concludes our cover

### 3.2 - Aplicació F1LT

Per tant, veiem com la vista principal és molt similar al què repliquem per a l'aplicació.

### 3.4 Protocol de recepció de Dades

Un cop estem dins de l'aplicació, explicarem quin és el protocol per a anar rebent dades i com es fa perquè l'aplicació estigui permanentment connectada a l'streaming de dades.

El protocol per anar rebent dades contínuament és una mica rudimentari. Utilitzem la classe `SocketDataReader` com hem comentat anteriorment.

En aquesta classe, anirem fent ping repetidament cada segon al Live Timing ( per ser precisos, cada 0,9 segons, ja que sumat al temps de processat vindria a ser l'actualització de l'aplicació cada segon ).

Aquest ping, no és res més que anar enviant el 0x16 byte ( podria ser un altre nombre ) ja que amb això aconseguirem establir connexió amb el Live Timing i ens enviarà les dades generades en l'espai de temps d'aquest ping i l'anterior.

La decisió de fer-ho d'1 segon és propietat de qui ho va programar el programa, però la podria explicar a una decisió arbitrària buscant un compromís entre que l'aplicació no s'actualitzi masses vegades i col·lapsar-la , i actualitzar-ho en un període de temps massa gran i que el nombre de dades generat sigui massa elevat. Per això, 1 segon és un bon interval per tal de reproduir-ho de manera fidedigna.

Un cop fet el ping pertinent, adormim el Thread per tal de gestionar el temps entre crides a l'aplicació. En cas que s'hagi desconnectat, hi hauran tres intents automàtics de reconexió al servidor web de l'aplicació. Si no es connecta, l'aplicació ens mostrarà un missatge que ens hem desconnectat donant l'oportunitat a escollir si volem re-intentar connectar-nos o volem deixar-ho.

Un cop fet el ping, hem de cridar a la funció `readStream` que la seva funció serà llegir totes les dades que s'hagin obtingut de resposta al ping, que estan al Socket de Dades.

El buffer de lectura té una longitud de 8192, per tant si les dades obtingudes superessin aquest tamany tornariem a accedir fins no tenir cap més dada per llegir.

Volem remarcar un aspecte important que es pot visualitzar als diagrames, el `DataStreamReader` crearà un via secundària per rebre dades que s'anomenarà `secondaryDataStreamReceiver` per tal que si s'està operant en la interfície qualsevol operació, habilitar una segona interfície per no perdre cap dada de les que s'obtinguin en cada petició al socket de dades o en el cas que estiguem dins d'alguna vista concreta de l'aplicació.

Un cop llegits, la funció `sendDataBlock` operarà l'enviament d'aquestes dades obtingudes cap a `DataStreamReceiver` per a ser processades. Des d'allà, es processaran els paquets corresponents com explicarem en els propers apartats.

En l'interfície `DataStreamReceiver` són obtingudes les dades i a `DataStreamReader` son processades. És important tenir clar la diferència per no mesclar els conceptes sobre els dos ja que operen col·laborativament.

Aquest es el diagrama de seqüència del protocol d'anar llegint les dades que rebem:



### 3.5 Desencriptar Dades.

Però abans de ser processats els paquets, necessitem desencriptar. Bastants paquets venen encriptats, per tant haurem de separar entre els encriptats i els no encriptats. Els no encriptats podran ser directament processats, mentre que els encriptats seran emmagatzemats en una llista especial on ens dedicarem a desencriptar-los.

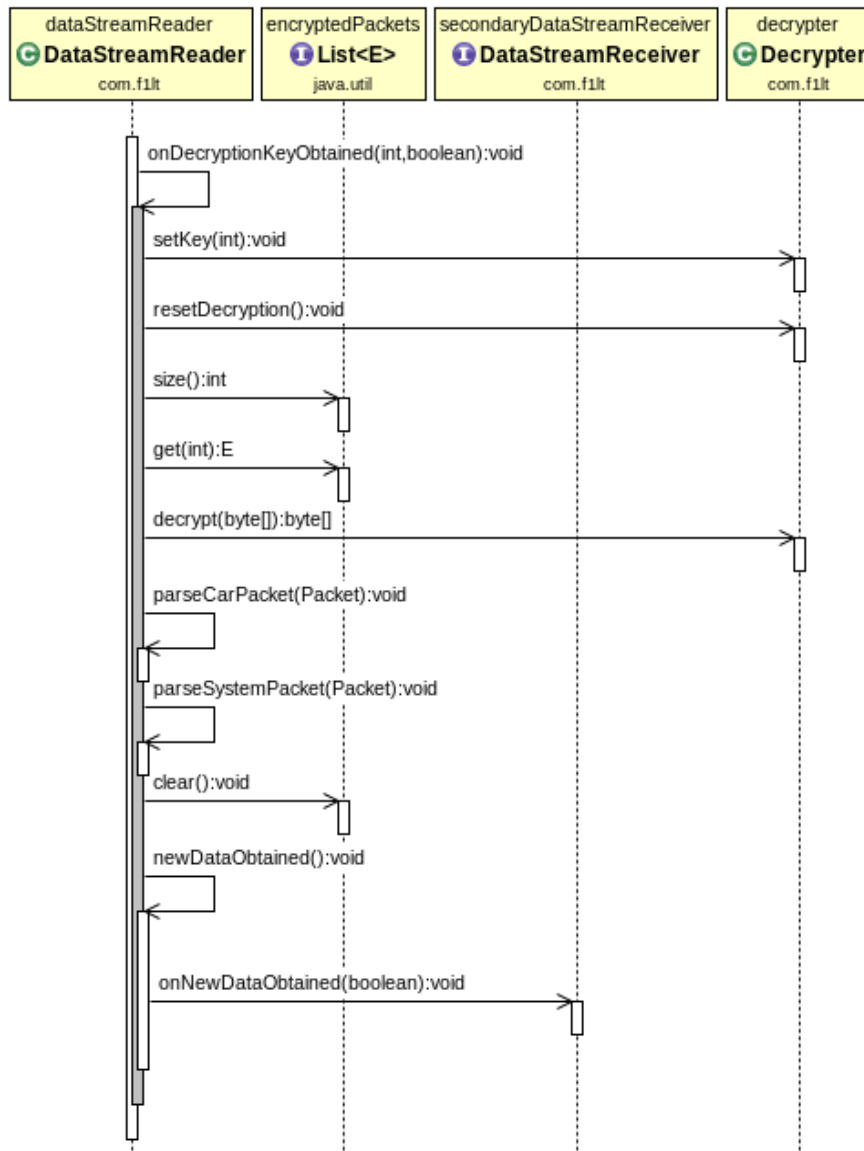
No explicarem la desencriptació detalladament, ja que creiem que no és el propòsit d'aquest projecte, però si que farem quatre pinzellades de com es gestiona.

La desencriptació no és res més que operacions de desplaçament de bits i de operacions XOR. Aquestes venen donades per el Key Frame obtingut. D'aquí la vital importància que remarcàvem anteriorment de obtenir-lo i guardar-ho, ja que d'altre manera el resultat de la desencriptació serà erroni.

Al moment d'obtenir la Key Frame, ens guardarem el valor, i posteriorment cada cop que volem desencriptar els paquets, es cridarà la funció decrypt amb els bytes a procedir per tal d'aplicar les operacions pertinents amb la màscara que parteix del Key Frame.

Acabada aquesta operació, els paquets aniran al mètode que explicarem posteriorment per ser processats.

Aquest es el diagrama de seqüència del procés de desencriptació dels paquets encriptats:



És important remarcar que en aquest diagrama es veu clarament la diferència entre el **DataStreamReader** i el **DataStreamReceiver**, ja que al obtenir un paquet es crida a la lectura i processat d'aquest, mentre al acabar es crida a la interfície.

### 3.6 Tipus de Paquets

Un cop tenim desencriptats els paquets, és bo saber que cada un d'ells porta 2 bytes inicials que són els identificadors de paquets.

Hi han diferents tipus de longitud de paquets : paquets llargs, paquets curts, paquets especials, etc. Però no entrarem en això i ens centrarem en el contingut dels paquets.

Els paquets els podrem distingir entre dos tipus ben diferenciats :

- Paquets de Sistema ( SYSTEM PACKETS )
- Paquets de Cotxe ( CAR PACKETS )

Quines són les diferències ?

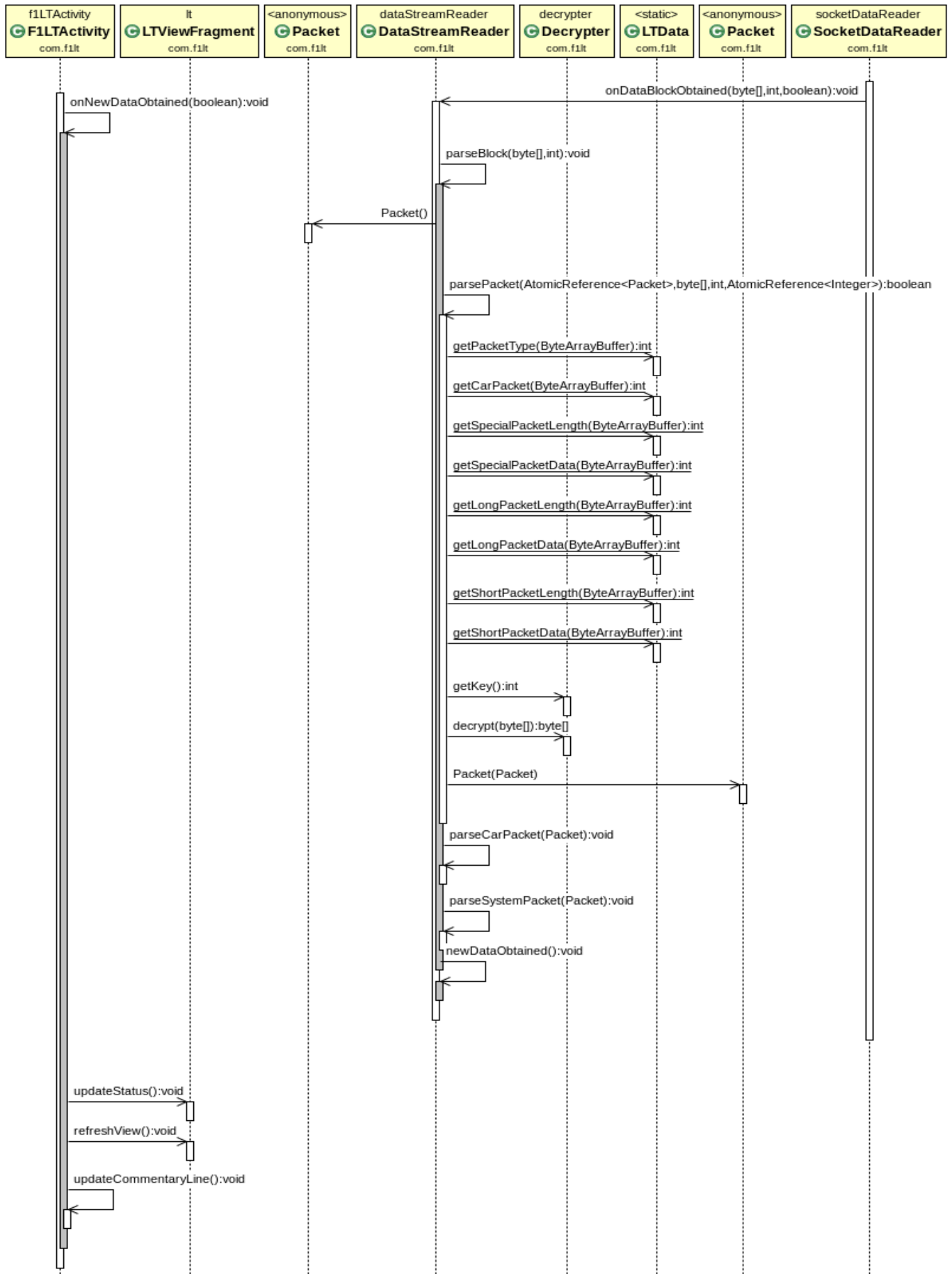
Bé, els de Sistema consisteixen en la informació relativa a la sessió que s'està disputant. Per altra banda, els de Cotxe consisteixen en la informació relativa a cada un dels pilots.

Hi ha una excepció, les velocitats màxima i les velocitats màximes a cada parcial consten dins dels paquets de Sistema. Té una explicació lògica, i seria que qui ho va decidir així va veure que les dades són úniques en la sessió ja que no es controla cada velocitat de cada pilot en passar per aquell punt sinó que es controlen les màximes.

Tot seguit, explicarem concretament quins són cada un ja que tota aquesta informació serà molt important a l'hora d'emmagatzemar-ho.



Aquest es el diagrama de seqüència previ a definir si és System paquets o Car paquets :



### 3.6.1 Paquets de Sistema

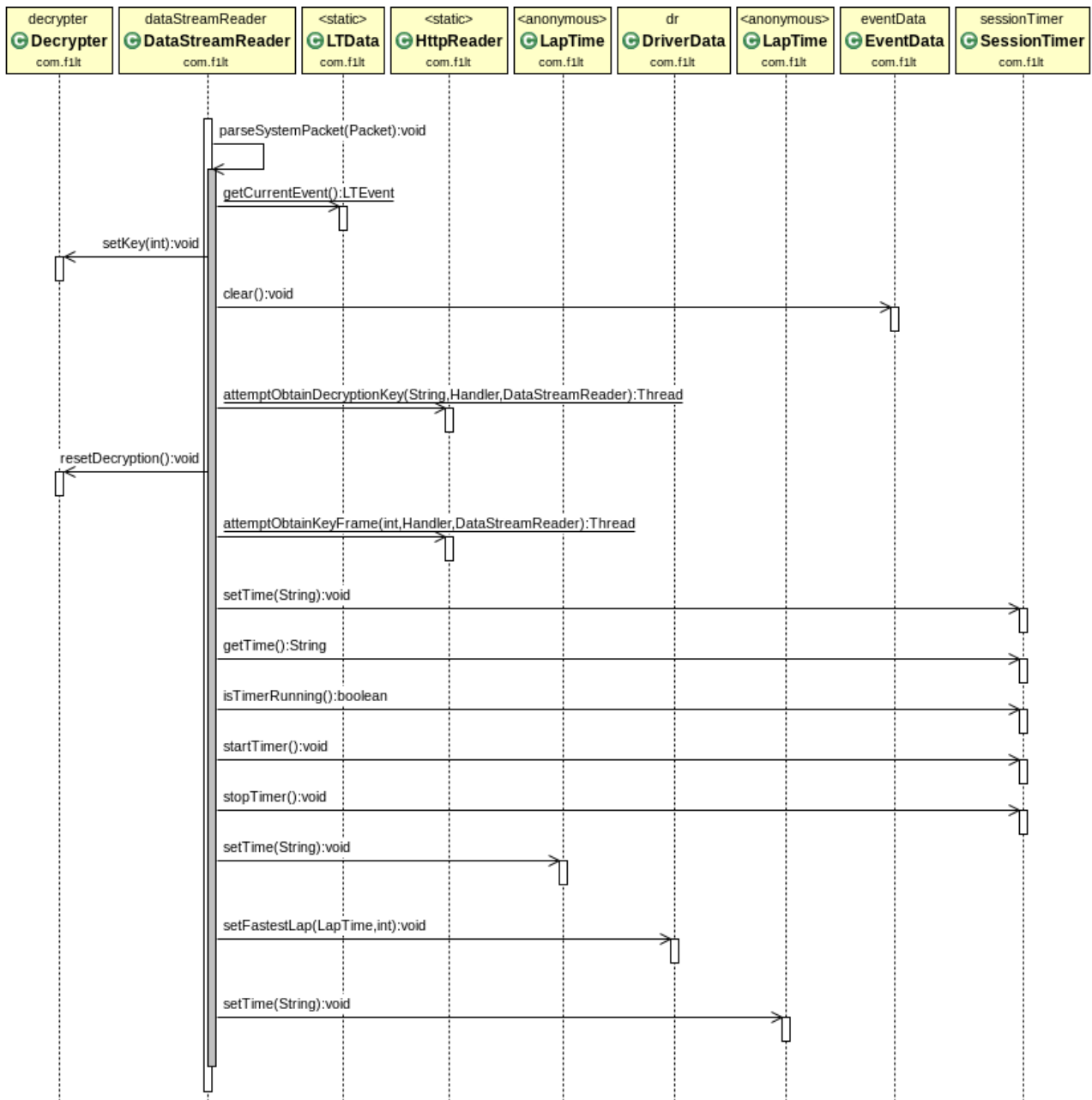
Aquesta és una relació de quin són els paquets de Sistema i la seva descripció :

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <i>SYS_EVENT_ID</i>           | <p>Id de la Sessió, o dit d'altra manera, Key Frame.</p> <p>A partir d'aquest nombre, identificarem al tipus de sessió que som de cara a mostrar-la correctament ( Entrenaments Lliures, Qualificació o Cursa ).</p> <p>En aquest punt, llegirem el fitxer XML per tal d'obtenir la data de la disputa de la sessió. Això pren una especial importància de cara a quan reproduïm una sessió en diferit ja que la data actual de reproducció no coincidiria amb la de disputa i no es podria reproduir al no entendre el sistema la data correctament.</p> |
| <i>SYS_FRAME</i>              | <p>Frame actual de dades que rebem. S'actualitza cada cop que ens ho dicta l'aplicació Live Timing.</p> <p>En cas de no obtenir-ho correctament, cridarà a la funció de HttpReader per obtenir-ho de nou de la web.</p>   |
| <i>WEATHER_SESSION_CLOCK</i>  | <p>Envia periòdicament el temps restant de la Sessió. No ho envia a cada sessió, per tant es poden produir petits salts en el temps que corregeixen la sincronia.</p>   |
| <i>WEATHER_TRACK_TEMP</i>     | <p>Temperatura a la pista (°C)</p>  |
| <i>WEATHER_AIR_TEMP</i>       | <p>Temperatura al aire (°C)</p>   |
| <i>WEATHER_WIND_SPEED</i>     | <p>Velocitat del Vent (m/s)</p>   |
| <i>WEATHER_WIND_DIRECTION</i> | <p>Direcció del Vent (Graus - Direcció)</p>   |
| <i>WEATHER_HUMIDITY</i>       | <p>Humitat a l'aire (%)</p>   |
| <i>WEATHER_PRESSURE</i>       | <p>Pressió atmosfèrica (mB)</p>   |
| <i>WEATHER_WET_TRACK</i>      | <p>Descriu si plou ( 1 ) o no ho fa ( 0 )</p>   |
| <i>SYS_TRACK_STATUS</i>       | <p>Estat de la pista, referent a les Banderes.</p> <p>Vermella : Sessió aturada<br/>Verd : Pista lliure<br/>Groc : Perill per accident o incident a la pista<br/>Safety Car : Cotxe de seguretat a la pista</p>   |
| <i>SYS_NOTICE</i>             | <p>Notificació</p>  |
| <i>SYS_TIMESTAMP</i>          | <p>Temps enviat, serveix per relacionar dades en el temps</p>   |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <i>SYS_SPEED</i>      | <p>Velocitats en diferents punts del circuit.</p> <p>Es divideixen en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>SPEED_SECTOR1</i></li> <li>• <i>SPEED_SECTOR2</i></li> <li>• <i>SPEED_SECTOR3</i></li> <li>• <i>SPEED_TRAP</i> ( Punt de velocitat màxima al circuit )</li> <li>• <i>FL_CAR</i> ( Volta ràpida, identifica el cotxe )</li> <li>• <i>FL_DRIVER</i> ( Volta ràpida, identifica el pilot )</li> <li>• <i>FL_LAP</i> ( Volta ràpida, identifica la volta )</li> <li>• <i>FL_TIME</i> ( Volta ràpida, identifica el temps fet )</li> </ul> |
| <i>SYS_COMMENTARY</i> | Comentari relatiu a la sessió   |

Un cop parsejades correctament les dades, aquestes es guardaran en el lloc que pertorquin de EventData o DriverData. Els paquets de Sistema es guarden EventData.

Aquest es el diagrama de seqüència per als diferents paquets de sistema que obtenim:  
(no s'inclou condicions ja que seria indesxifrable)



### 3.6.2 Paquets de Cotxe

Aquí es gestiona la informació generada per cada pilot.

Dins la gestió de les dades de cada cotxe, serà important a l'hora de guardar la informació i mostrar-la, que tinguem clar la sessió en què estem.

Els tres tipus de paquets que identifiquen les diferents sessions són : *RACE\_EVENT*, *QUALI\_EVENT*, *PRACTICE\_EVENT*

Aquesta és una relació de quin són els paquets de Cotxe i la seva descripció :

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <i>CAR_POSITION_UPDATE</i>  | Canvi en la posició d'un pilot ( o cotxe )  |
| <i>RACE_POSITION</i>        | Envia la posició d'un pilot en cursa  |
| <i>RACE_NUMBER</i>          | Número de la cursa  |
| <i>RACE_DRIVER</i>          | Nom del pilot del paquet  |
| <i>RACE_GAP</i>             | Diferència respecte al líder de la cursa  |
| <i>RACE_INTERVAL</i>        | Diferència respecte al pilot situat al davant ( si el pilot està en la Posició 3, la referència seria respecte el que està en Posició 2 ) |
| <i>RACE_LAP_TIME</i>        | Temps de volta marcat per el pilot  |
| <i>RACE_SECTOR_1</i>        | Temps al Sector 1 del circuit   |
| <i>RACE_PIT_LAP_1</i>       | Aturada a box durant la cursa   |
| <i>RACE_SECTOR_2</i>        | Temps al Sector 2 del circuit   |
| <i>RACE_SECTOR_3</i>        | Temps al Sector 3 del circuit   |
| <i>RACE_PIT_LAP_2</i>       | Aturada a box durant la cursa   |
| <i>RACE_PIT_LAP_3</i>       | Aturada a box durant la cursa   |
| <i>RACE_NUM_PITS</i>        | Nombre d'aturades al box realitzades durant la cursa  |
| <i>CAR_POSITION_HISTORY</i> | Històric de posicions del pilot durant la cursa   |

Un cop parsejades correctament les dades, aquestes es guardaran en el lloc que pertorquin de EventData o DriverData. Dels paquets de Cotxe, es guarden majoritàriament a DriverDriver, encara que hi ha algunes dades que també es guardaran en EventData.

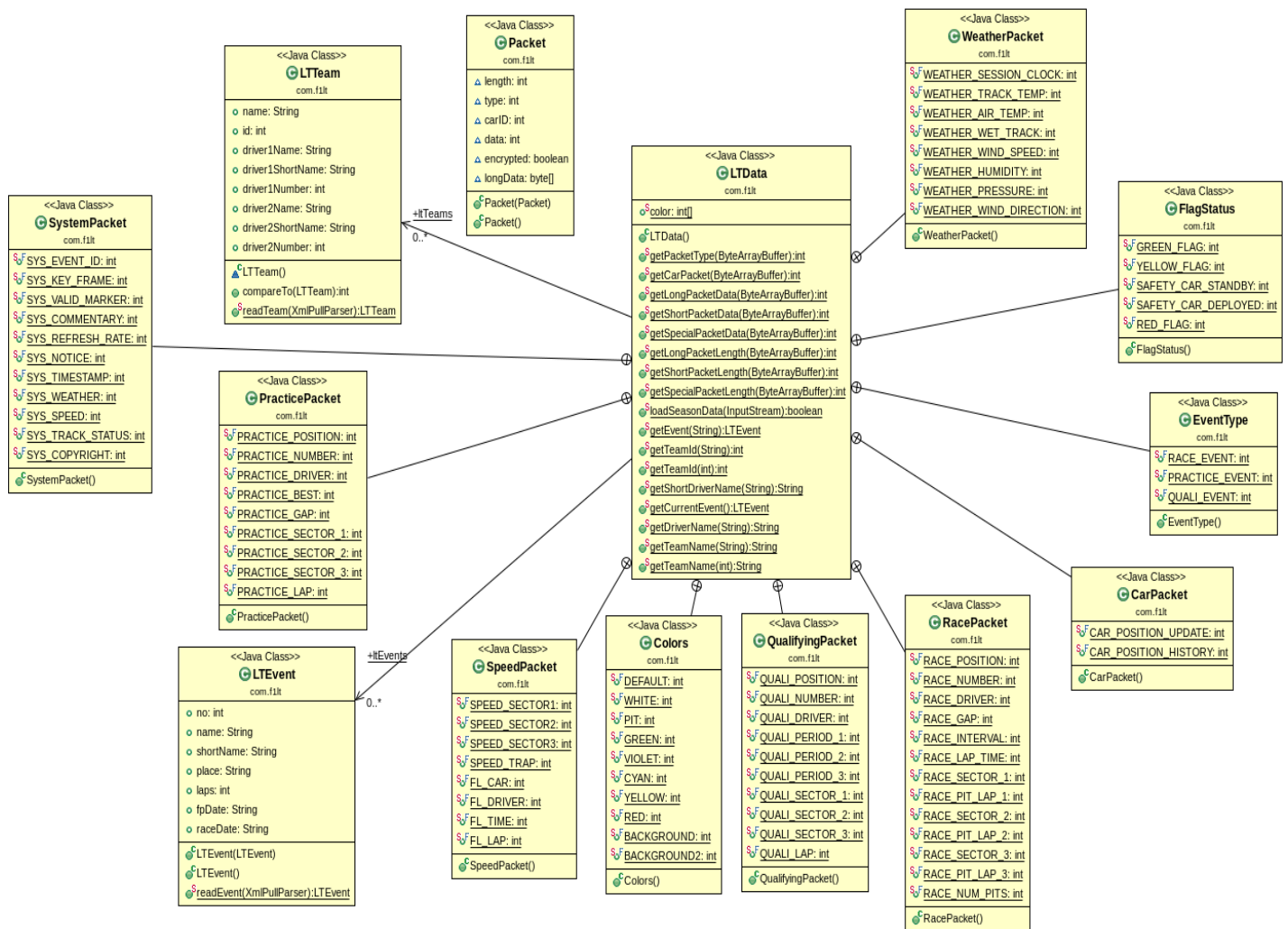
Paral·lelament a aquestes dades que es generen i es guarden, també es gestionen els colors a mostrar cada una de les dades, en cas que sigui pertinent. Aquest codi de colors està explicat al Manual d'Usuari a la secció dels entrenaments lliures, sota la imatge (6.4).

### 3.7 LTData

Com hem vist al darrer diagrama, LTData apareix en les crides a paquets. Bé, aquesta classe engloba tota la descripció necessària per al perfecte comportament de l'aplicació.

Com veurem al proper diagrama de classes, aquí està definit tots els paquets ( contingut ), com la llargària dels paquets, els equips i pilots participants, distinció de paquets entre entrenaments, qualificació i cursa, colors que necessitem per als parcials o temps de voltes dels pilots, etc. En resum, és la classe on tenim definits tots els atributs que ens dirigiran al flux correcte de funcionament.

El diagrama de classes de LTData és el següent :



### 3.8 Gestió de Dades. On guardem la informació generada.

La informació es guarda en dos grans blocs, les classes EventData i DriverData.

EventData inclou totes les dades relatives a la sessió, i DriverData les dades de pista referents a cada uns dels pilots. Amb la particularitat que EventData engloba les dades de l'event, i inclou el DriverData com a atribut dins seu, ja que és una taula de pilots.

#### 3.8.1 EventData

Els atributs de la classe EventData són els següents:

|  |  |
|--|--|
| key                                      | Defineix la clau de descriptació per l'event                           |
| frame                                    | Identificador de la ràfega de dades, incremental                       |
| cookie                                   | Cookie d'accés al Live Timing per al usuari                            |
| eventInfo                                | Informació relativa a l'event. Carregat del fitxer season.xml          |
| eventType                                | Tipus de sessió ( Practice 1, Practice 2, Qualyfyng, Cursa.. )         |
| flagStatus                               | Estat de les banderes de la sessió                                     |
| sessionId                                | Id de la sessió  |
| firstSessionId                           | Id primer de la sessió   |
| remainingTime                            | Temps restant de la sessió   |
| lapsCompleted                            | Voltes restants que li queden a la cursa                               |
| qualiPeriod                              | Període que som de la Qualificació ( Q1 o Q2 o Q3 )                    |
| airTemp                                  | Temperatura de l'aire  |
| humidity                                 | Humitat  |
| windSpeed                                | Velocitat del vent   |
| windDirection                            | Direcció del vent  |
| pressure                                 | Pressió de l'aire  |
| sessionStarted                           | Atribut que defineix si la sessió està iniciada o no                   |
| wetdry                                   | Ens diu si està plovent o no   |
| notice                                   | Notificació  |
| commentary                               | Comentari  |
| Sec1Speed,<br>sec2Speed,<br>sec3Speed    | Vector de les velocitats al primer, segon i tercer parcial             |
| speedTrap                                | Vector de millors velocitats al punt de màxima velocitat del circuit   |
| FLNumber                                 | Número de volta ràpida ( és incremental a mida que van succeint )      |
| FLDriver,<br>FLTime, FLLap               | Volta ràpida del pilot, número de volta en què s'ha marcat i temps     |
| Sec1Record,<br>sec2Record,<br>sec3Record | Vectors de les millors velocitats al primer, segon i tercer parcial    |
| driversData                              | Llista de tots els pilots ( s'explicarà el contingut al següent punt ) |

Per últim, aquesta classe també te la funció `calculateInterval` que donant dos pilots determinats i una volta concreta, ens calcularà la diferència entre les voltes dels dos pilots. Això serà útil per algunes Activities que veurem en els propers apartats.

### 3.8.2 DriverData

Driver Data és una classe formada per vàries subclasses, a fi d'encapsular correctament la informació sense crear una classe mare amb tota la informació.

Les subclasses de la classe DriverData són els següents:

Primerament tenim LapTime que ens defineix el temps per volta d'un pilot.

Aquesta classe fa les següents funcions que són interessants comentar :

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| LapTime                           | Entra el temps en milisegons i ho passa a format String (p. Ex 1:25.482 )   |
| setTime                           | Fixa el temps de volta  |
| isValid                           | Comprova que el temps obtingut sigui correcte   |
| calc107p                          | Calcula el 107 % d'aquest temps.<br><br>Útil per qualificació ja que un temps superior al 107% del temps en primera posició significa no poder participar a la cursa.<br><br>Per exemple : Temps pole : 1:20.000 -> Temps 107% : 1:25.600 |
| LessThan,<br>lessEqual,<br>equals | Compara dues voltes per establir si milloren els seus propis registres ( o els absoluts )   |

A continuació, tenim PitData que ens guarda cada una de les aturades al box del pilot.

Té dos atributs :

- `pitTime` que és el temps que ha estat a boxes ( el total del pit-lane, per ex: 25.6 ).
- `pitLap` que és la volta en què s'ha fet l'aturada.

Aquesta classe fa les següents funcions que són interessants comentar :

|           |  |
|-----------|--|
| compareTo | Compara dues parades. Funció que s'usa en l'activity de millors temps d'aturades al box. |
|-----------|--|

Posteriorment, tenim LapData que ens guarda la informació cada cop que es completa la volta.

Té aquests atributs :

- `carID` Id del cotxe.
- `pos` Posició del pilot.
- `gap` Diferència de temps amb el líder.
- `interval` Diferència de temps amb el pilot que té davant.
- `lapTime` Temps de la volta.
- `Sector1, sector2, sector3` Temps de cada sector de la volta.
- `numLap` Número de volta.
- `sessionTime` Temps que falta de sessió al marcar la volta.
- `qualiPeriod` Període de la Qualyfyng.



- `sclap` Atribut booleà que indica si la volta ha sigut marcada amb Safety Car.
- `approxLap` Temps aproximat marcat ( en entrenaments, si no es marca el millor temps del pilot no s'envia la volta, per tant s'ha de calcular sumant els tres sectors).

Aquesta classe fa les següents funcions que són interessants comentar :

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <code>sumSectors</code> | Suma els tres sectors de la volta realitzada. |
|-------------------------|---|

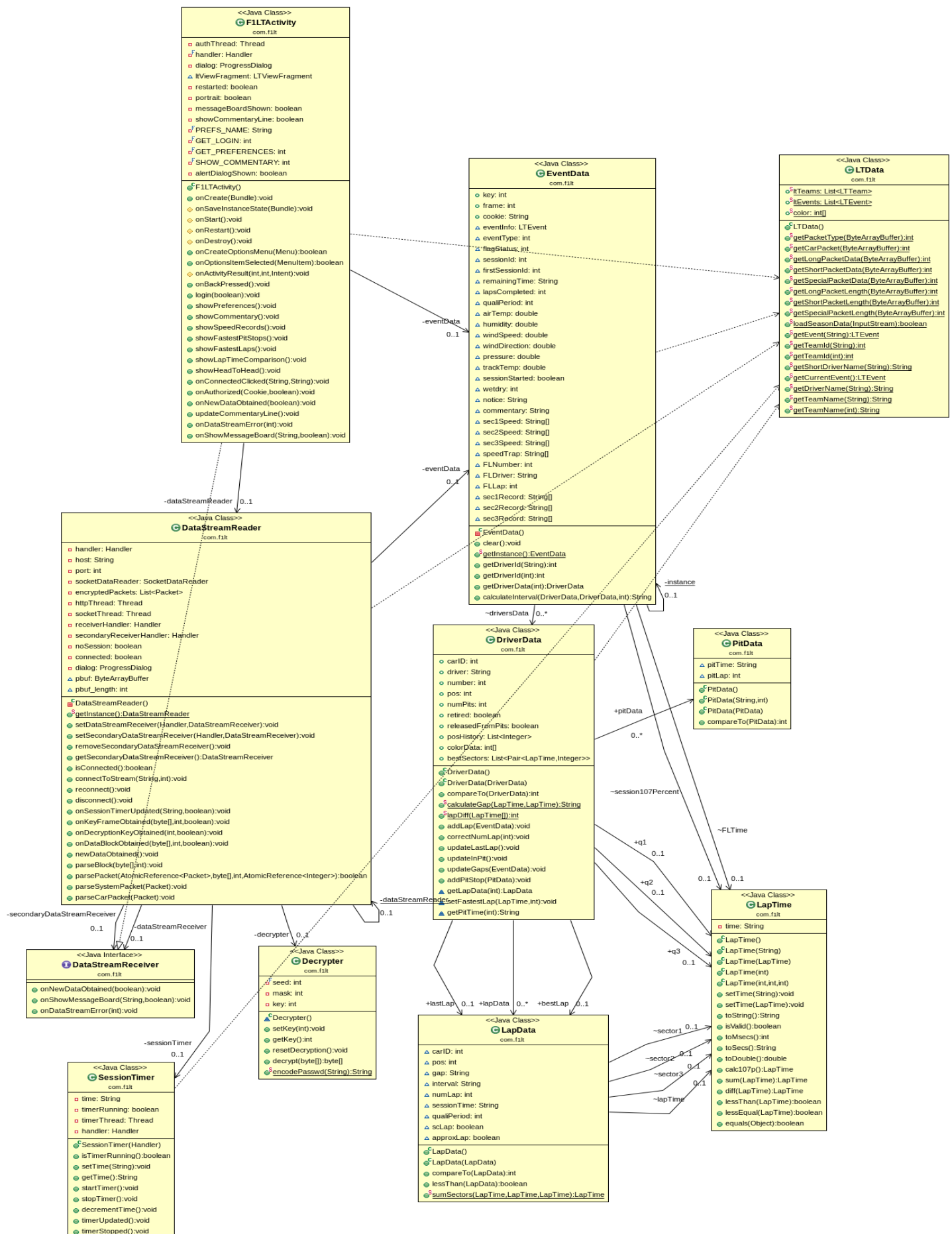
Per últim, la classe mare `DriverData` que engloba les descrites anteriorment dins seu.

Té aquests atributs ( no repetirem els anteriorment comentats ) :

- `driver` Nom del pilot.
- `numPits` Nombre d'aturades a box.
- `retired` Booleà que indica si el pilot està retirat o no.
- `releasedFromPits` Booleà que indica si el pilot acaba de sortir de box en aquesta volta.
- `q1, q2, q3` Millors temps que ha realitzat en la Qualyfyng, en cas de ser aquesta la sessió que s'estigui processant.
- `posHistory` Històric de posicions volta a volta durant la cursa.
- `bestSectors` Millors sectors del pilot.
- `lastLap` Últim temps marcat.
- `bestLap` Millor volta del pilot.

En aquesta classe hi haurà les funcions per accedir a cada una de les voltes, així com calcular diferències entre elles, aturades a boxes, etc.

El diagrama de classes de la gestió de dades és el següent :



### 3.9 Season.xml

Aquest fitxer que trobem a */assets/season.xml* ens ajuda per inicialitzar :

- pilots
- equips
- grans premis (inclou dates de disputa dels entrenaments i cursa , així com les voltes de la pròpia cursa ).

Aquesta informació és especialment important a l'hora de dibuixar els cotxes en la pantalla principal ( les seves figures es guarden en les carpetes *drawable* ), així com la data de disputa de la cursa. Això és molt important ja que compararem la data actual amb les carregades del XML per a saber l'event que estem reproduint, entre la informació que necessitem són les voltes de l'event a disputar. Les voltes a disputar no ens ho envia l'aplicació, per tant nosaltres ho haurem de gestionar.

### 3.10 Activities de l'aplicació

Fins aquí, ja s'ha explicat tota l'obtenció i gestió de les dades. Però encara ens queda una part important de l'aplicació que seran les diferents vistes en que reproduïm la informació de diferents maneres per tal de comparar diferents voltes dels pilots entre ells o veure les millors aturades al box, etc. A les diferents vistes de l'aplicació és el què en Android es coneix com Activities i són accessibles en la seva majoria a través del Menú Principal.

Les Activities en l'aplicació són les següents :

1. Commentary Activity

Aquesta vista consta de tots els comentaris realitzats durant la sessió.

2. Driver Data Activity

Al seleccionar el nom d'un pilot en la vista principal, accedim a la informació personalitzada del pilot. Consisteix en informació volta a volta del pilot, a més de l'imatge del seu cotxe així com la diferència amb els pilots amb posició precedent i posterior, etc.

3. Fastest Laps Activity

Vista que recapitula la volta més ràpida per a cada pilot, ordenades de temps més ràpid a menys.

4. Fastest Pits Stops Activity

Vista que recapitula les aturades a boxes, ordenades de la més curta a la més llarga.

5. Head to Head Activity

Vista que compara entre dos pilots, triats per l'usuari, el volta a volta així com els sectors de cada volta entre ells.

6. Lap Time Comparison Activity

Vista que compara els temps entre 4 pilots triats per l'usuari

7. Login Activity

Vista que permet entrar a l'aplicació disposant l'e-mail i password.

8. No Session Board Activity

Quan no hi ha una sessió activa, sol haver-hi les dades de l'última sessió disputada. De totes formes si el Live Timing està deshabilitat o queden entre 15 i 5 minuts per la disputa de la propera sessió, el Live Timing està deshabilitat mostrant el temps que queda per la propera sessió. Aquest canvi és degut a canvis interns que es faran, com generar un nou Key Frame, etc.

## 9. Preferences Activity

Aquesta vista serveix per triar les preferències.

## 10. Speed Records Activity

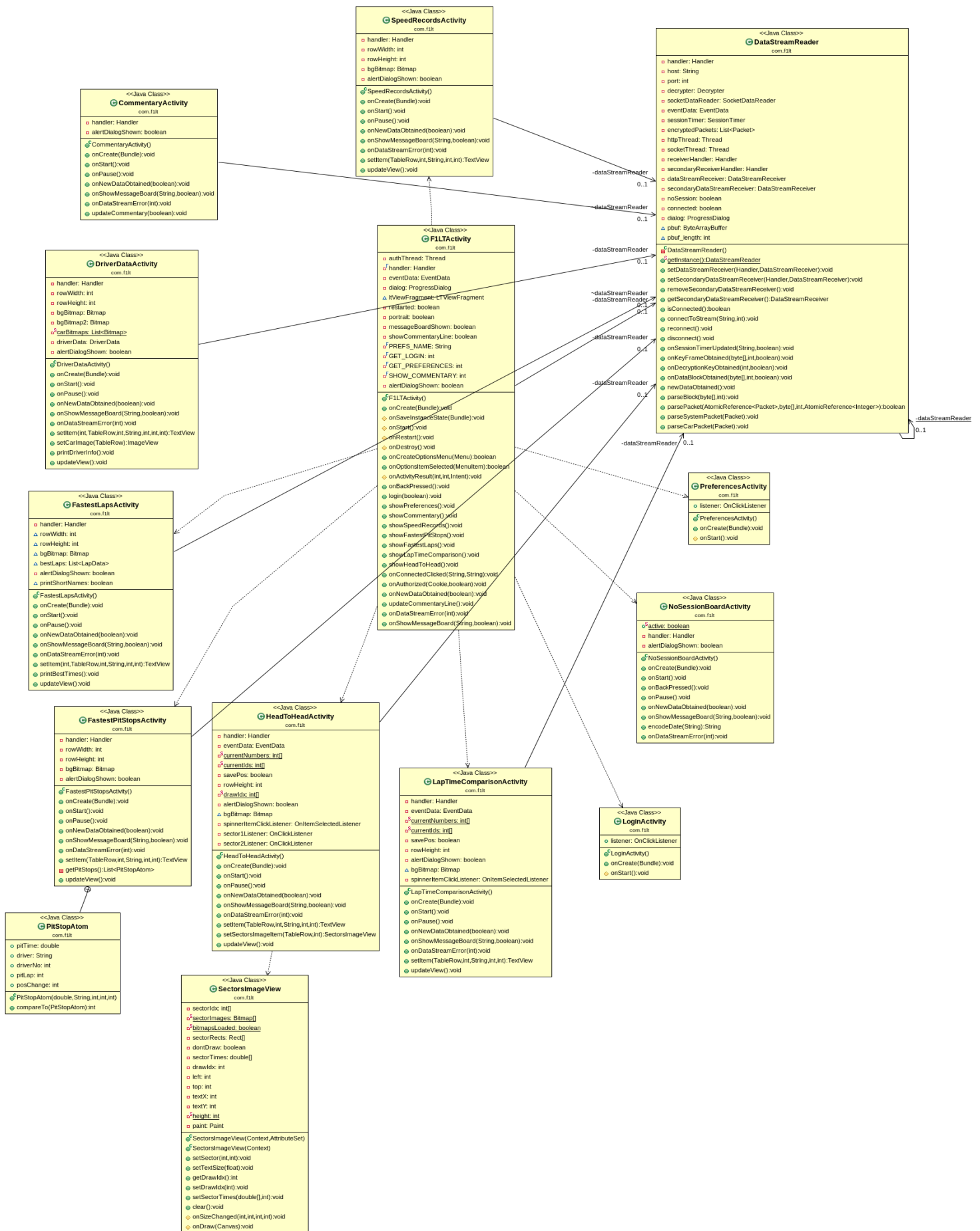
Aquesta vista consta de les millors velocitats registrades als sectors i al punt de velocitat màxima del circuit.

És important comentar un aspecte que potser teníem en compte d'apartats anteriors però que creiem que cal tornar a remarcar. En cas d'accedir a una Activities, l'obtenció de dades segueix en curs ja que com s'ha comentat abans, s'obre un `SecondaryDataStreamReceiver` per tal d'anar rebent els paquets de dades generats al Live Timing.

Al rebre dades, s'invocarà el mètode `onNewDataObtained` que gestionarà el seu processament per el `DataStreamReader` i també cridarà la funció `updateView` de la pròpia Activity.

Això no només serà útil per el fet que la navegació per les diferents vistes no suposa el perdre les dades que s'estiguin generant, sinó que també farà que dinàmicament les dades que es van rebent i llegint es puguin reproduir dins la vista sense fer cap acció addicional. La funció `updateView` ens va refrescant les dades que anem veient dinàmicament.

Aquest és el diagrama de classes per les Activities :





## **4. Desenvolupament**

A partir d'aquí, explicarem la feina de modificació del codi per part nostra implementant les noves funcionalitats.



## 5. Resultats obtinguts

### 5.1 Grans Premis que s'han provat

Des de l'inici de temporada hem estat enregistrant les curses sistemàticament, excepte la primera d'Austràlia que va ser a mode de prova per veure com s'executava les diferents sessions en directe en el mode analític de les diferents funcions internes de l'Aplicació.

En el Gran Premi de Bahrain ja es va finalment poder gravar de forma correcta les dades i reproduir-les en l'aplicació, per tant aquest Gran Premi va ser la prova definitiva que el treball fet anteriorment de comprensió del codi, saber on s'utilitza cada funció i on aplicar els canvis, havia finalment funcionat.

Tornem a remarcar el fet diferencial que vàrem entendre que era clau per guardar les dades, guardar el Key Frame de cada sessió. Al tenir-ho guardat, fa que les dades guardades puguin ser descriptades correctament. D'altre manera, la reproducció no és correcta ja que el caràcters descriptats no son consistents ( il·legibles ).

De totes formes, la reproducció no estava perfeccionada ja que no es guardava l'instant de temps en què es rebia cada paquet de dades, per tant la reproducció d'aquesta cursa és desincronitzada en el temps, durant menys temps la reproducció del Gran Premi al que realment va ser en la seva disputa.

Tal com s'ha explicat en el **Capítol 4**, la solució per reproduir-ho de la forma més fidedigna possible ha sigut aplicar una diferència de 1 segon entre cada dada a reproduir.

Aquesta ha sigut una decisió arbitrària, ja que s'hagués pogut triar-ne una altre, però al saber que les dades es reben cada segon ( podent no rebre dades durant un període de temps ), preferíem que es mostrés la cursa més accelerada que a la realitat que no pas aplicar més diferència de reproducció entre les dades en què algunes fases de la cursa les dades s'haguessin mostrat més lentes del que succeïen a la realitat.

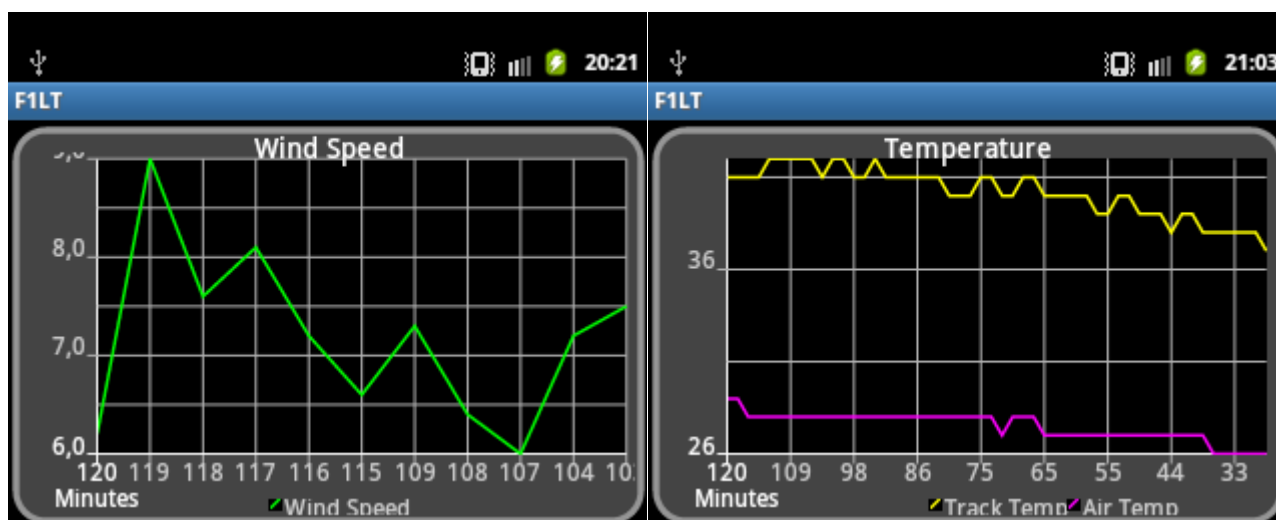
Per últim, també remarcar que els primers 4 blocs de dades que reproduïm, els separem amb 5 segons cada un ja que son paquets d'inicialització de dades i com operem Threads en diferents part de l'aplicació, algunes dades podien ser enviades a descriptar abans que les anteriors. Això provocava errors de reproducció que feien impossible la correcta reproducció de l'event, per això que aplicant aquest criteri la reproducció de les dades, i en general de la sessió, és correcta.

A partir del GP de Montmeló, tots els Gran Premis han sigut capturats i reproduïts sincronitzadament.

## GP de Bahrain

Com veurem en els exemples, la cursa de Bahrain es reproduceix correctament però a velocitat accelerada. A simple vista, pot costar trobar diferències però ara en mostrarem algunes.

On veurem clarament que la reproducció va accelerada és en el fet que no es capturen les informacions del temps, es visualitza en les gràfiques del temps (eix X) en què als minuts hi han salts irregulars de temps.



5.1.2 - Primers minuts de Cursa

5.1.3 - Tota la Cursa

Veiem com en detall (5.1.2) si es nota els salts de captura entre minuts, però a la llarga no es nota ja que periòdicament l'aplicació envia el temps corregit de la sessió el qual maquilla una desincronització en la reproducció de dades a la llarga (5.1.3).

Per altra banda, la **reproducció** del GP dura **51 minuts** mentre que el **guanyador de la cursa** ho va fer en **1h 36 minuts**. Per tant, es comprova que el temps és sensiblement més curt que el real, la meitat aproximadament.

També observem que les primeres voltes el temps avança més ràpidament que no pas més tard en la cursa. Això té sentit ja que al anar els diferents cotxes agrupats, les dades es concentren en moments, fent que hi hagi forces segons que no es reben dades.

Més tard en la cursa, al estar els cotxes repartits per el circuit, les dades son més fàcil que es produeixin repartides en el temps i hi hagi menys segons sense generar-se dades.

Respecte als altres resultats de la reproducció, són els esperats i correctes.

## GP de Montmeló

En aquest GP ja el vàrem poder reproduir sincronitzadament després de guardar l'instant de temps que obteníem les dades. De totes formes, el dispositiu mòbil no funcionava del tot bé aquest cap de setmana.

Al enregistrar les sessions en dos dispositius diferents i en dues modalitats diferents, es poden observar diferències de comportament entre ambdós.

En un dispositiu, el Samsung Galaxy Mini 1 es captura a través de Wi-Fi.

A l'altre dispositiu, Samsung Galaxy Ace es captura a través de Paquets de Dades.

Doncs bé, les dades capturades a través de Wi-Fi no eren reproduïbles ( bé, es reproduïen però era il·legible ) mentre les capturades amb Paquets de Dades eren correctes. Amb l'excepció de la cursa, la qual si va ser reproduïda en les dues modalitats capturades, les sessions de qualificació i les de proves lliures del divendres capturades per Wi-Fi eren errònies, com veiem a la imatge.

5.1.4 - Reproducció correcta

5.1.5 - Reproducció incorrecta

Veiem que a la imatge esquerra (5.1.4), la reproducció és correcta, mentre a l'esquerra ( 5.1.5 – capturat amb Wi-Fi ), els primers paquet es reben correctament, però els següents no són correctes creant que tota nova dada sigui il·legible. A més, col·loca colors estranys a la columna del dorsal, posició i nom de pilot.

No es va localitzar amb exactitud la causa de l'error, però imaginem que seria alguna disfunció interna en la recepció de dades del mòbil, ja que el mateix amb l'altre dispositiu funcionava correctament amb la mateixa versió de l'aplicació instal·lada.

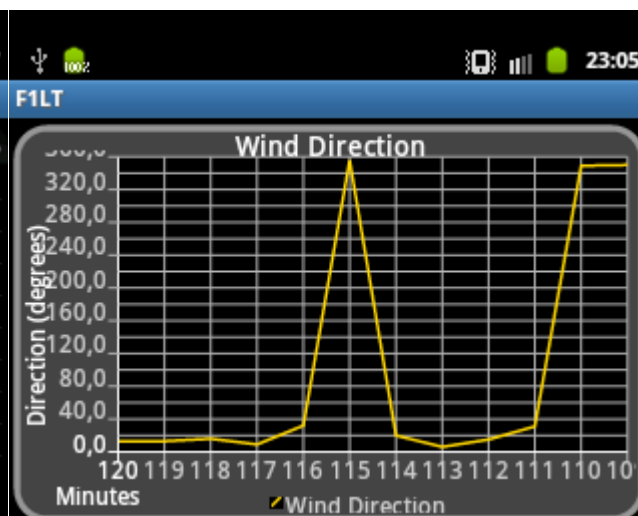
La cursa és gravada correctament amb Paquets de Dades, i els resultats són els esperats tant en sincronització com en reproducció.

Com a particularitat, observem (5.1.7) un canvi de direcció del vent lleugera però el gràfic al anar de rang 0° a 360° al variar 30° a 355° es produeix el que sembla un canvi pronunciat en la tendència

de la gràfica.



5.1.6 - Cursa Montmeló

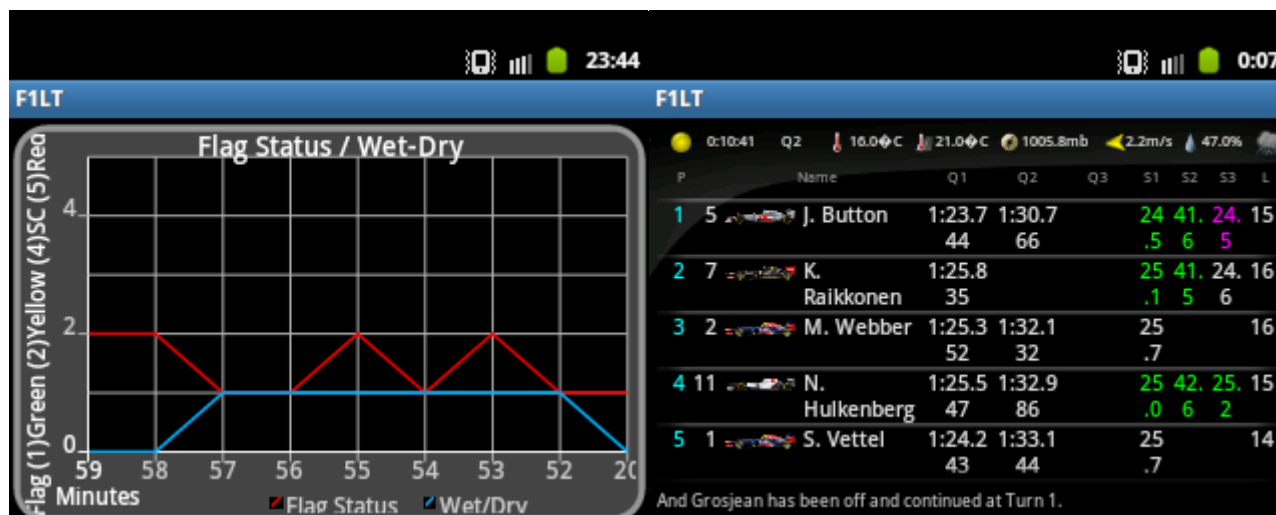


5.1.7 - Canvi en la direcció del vent.

## GP de Mònaco

En aquest GP varem aplicar un canvi més, ja que la quantitat d'arxius que es poden emmagatzemar en una SD és limitat degut al sistema d'arxius FAT32 que s'utilitza. El nombre total d'arxius és 65536, per tant hem aplicat compressió a .zip en els arxius capturats a fi de no topar amb el limit. Això fa que al descomprimir la cursa (mes de 8000 arxius), trigui uns 10 minuts en descomprimir els arxius necessaris i esborrar els arxius anteriors de la carpeta de reproducció.

Per altra banda, en aquest GP varen haver-hi força incidents tant en la cursa com en diverses sessions, per tant es poden observar bé en les gràfiques el canvi d'estat de les banderes durant el transcurs de la sessió. També va ploure, amb lo qual s'observa variacions entre quan està sec i mullat en la gràfica de Wet-Dry.



5.1.8 - Banderes a la Qualyfyng de Mònaco

5.1.9 - Qualyfyng de Mònaco

Ens ha aparegut un petit problema a l'hora de gestionar les dades que guardem cada minut en les sessions de Qualificació. Les sessions de Qualificació tenen el següent format :

Q1 : 20 minuts ( s'elimina els 6 últims ).

Descans 7 minuts

Q2 : 15 minuts ( s'elimina els 6 últims ).

Descans 8 minuts

Q3 : Participen els 10 millors.

La qualificació dura 1 hora, amb la suma de les sessions i descansos.

Per tant, a l'hora de guardar dades de les diferents s'ha establert que els minuts es guardaran :

Q1 : 60 minuts a 40 minuts.

Q2 : 33 minuts a 18 minuts.

Q3 : 10 minuts a 0 minuts.

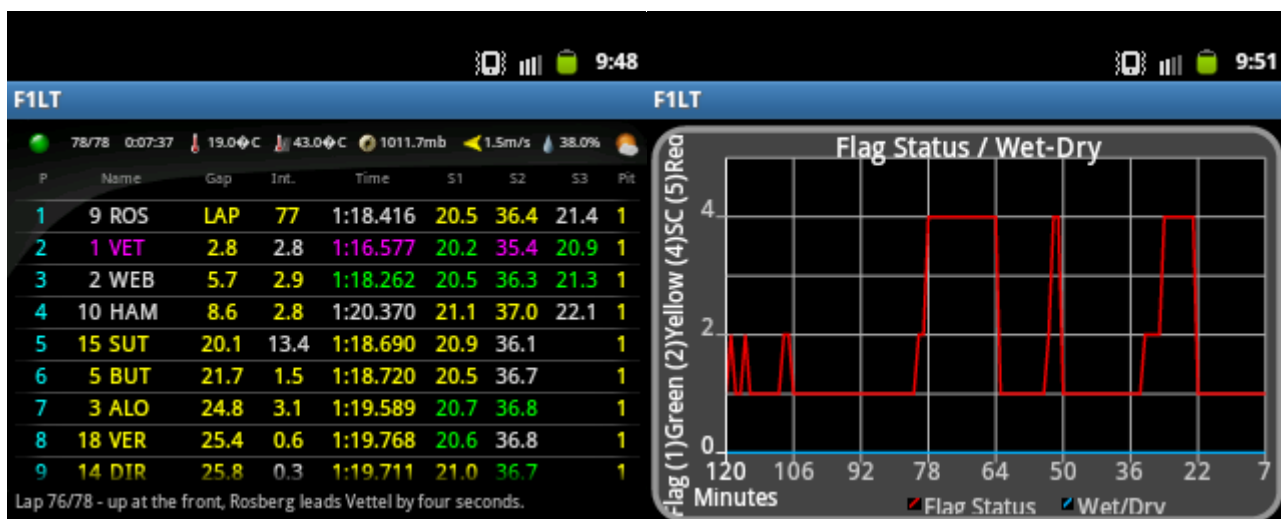
Però el problema apareix quan no es canvia la sessió ( Q1 a Q2, Q2 a Q3 ) fins que la sessió ja s'ha iniciat mentre el temps de la nova sessió ja està vigent. Això fa que es guardi un valor petit llunyà que amb el pas de la sessió es corregirà.

És a dir, aquest error farà escriure el valor 20 abans que s'iniciï la Q1, per exemple. En la imatge superior esquerra es pot observar (5.1.8).

A les imatges de sota es poden veure les diferents situacions que es van produir durant la cursa a Mònaco, com la Bandera Vermella ( Es para la cursa per arreglar els desperfectes de l'accident entre Chilton i Maldonado ), Safety Car per reprendre la cursa (el temps de volta es 25 minuts ja que és el temps que va estar parada la cursa ), i la gràfica amb l'estat de les banderes durant el transcurs de la cursa.

| F1LT   |                |     |      |        |     |     |    |     |  | F1LT  |        |      |      |           |      |      |    |     |  |
|--|----------------|-----|------|--------|-----|-----|----|-----|--|---|--------|------|------|-----------|------|------|----|-----|--|
| 46/78 0:52:38 19.0°C 43.0°C 1012.0mb 2.1m/s 37.0%    |                |     |      |        |     |     |    |     |  | SC 47/78 0:52:03 19.0°C 43.0°C 1011.9mb 2.4m/s 38.0%                                |        |      |      |           |      |      |    |     |  |
| P  | Name           | Gap | Int. | Time   | S1  | S2  | S3 | Pit |  | P   | Name   | Gap  | Int. | Time      | S1   | S2   | S3 | Pit |  |
| 1  | 9 N. Rosberg   | LA  | 45   | 1:22.8 | 22. | 62. |    | 1   |  | 1   | 1 VET  | LAP  | 46   | 25:18.412 | 22.1 | 66.0 |    | 1   |  |
|  |                | P   |      | 85     | 1   | 0   |    |     |  | 2   | 2 WEB  | 1.7  | 1.7  | 25:19.348 | 22.1 | 66.5 |    | 1   |  |
| 2  | 1 S. Vettel    | 2.4 | 2.4  | 1:23.2 | 22. | 66. |    | 1   |  | 3   | 7 RAI  | 4.1  | 2.4  | 25:20.667 | 22.1 | 70.1 |    | 1   |  |
|  |                |     |      | 62     | 1   | 0   |    |     |  | 4   | 6 PER  | 6.0  | 1.8  | 25:21.293 | 22.0 | 72.5 |    | 1   |  |
| 3  | 2 M. Webber    | 3.2 | 0.8  | 1:23.1 | 22. | 66. |    | 1   |  | 5   | 3 ALO  | 7.0  | 0.9  | 25:22.622 | 21.9 | 71.4 |    | 1   |  |
|  |                |     |      | 29     | 1   | 5   |    |     |  | 6   | 15 SUT | 7.9  | 0.9  | 25:21.999 | 21.8 | 75.7 |    | 1   |  |
| 4  | 1 L. Hamilton  | 3.6 | 0.4  | 1:23.2 | 21. | 68. |    | 1   |  | 7   | 5 BUT  | 7.9  | 0.9  | 25:22.801 | 21.8 | 74.8 |    | 1   |  |
|  | 0              |     |      | 69     | 9   | 1   |    |     |  | 8   | 14 DIR | 10.5 | 2.6  | 25:23.136 | 22.1 | 81.3 |    | 1   |  |
| 5  | 7 K. Raikkonen | 4.3 | 0.6  | 1:23.1 | 22. | 70. |    | 1   |  | 9   | 18 VER | 11.3 | 0.8  | 25:24.590 | 21.8 | 80.1 |    | 1   |  |
|  |                |     |      | 39     | 1   | 1   |    |     |  |   |        |      |      |           |      |      |    |     |  |
| Red flag - the race will resume at 15:35 local time. |                |     |      |        |     |     |    |     |  | led flag - the race will, of course, be restarted behind the safety car. The tyre w |        |      |      |           |      |      |    |     |  |

5.1.10 - Bandera Vermella a la cursa de Mònaco 5.1.11 - Safety Car a la cursa de Mònaco



5.1.12 - Cursa de Mònaco

5.1.13 - Banderes durant la cursa de Mònaco

Observem en les ultima fila d'imatges (5.1.12 i 5.1.13) com la captura i reproducció és correcta i els gràfics generats de les banderes durant tota la cursa.

El estat 1 de les banderes (Flag) vol dir bandera verda ( pista lliure ), bandera groga – estat 2 ( accident, precaució ), estat 4 – Safety Car / Cotxe de Seguretat a pista. Per altra banda, en la línia de Wet/Dry veiem com la cursa ha sigut en sec en tot moment.

## GP de Canadà

En aquest GP també obtenim correctament les dades, de totes formes es pot observar que la recepció de les dades no és infal·lible ni amb Wi-Fi ni amb Paquets de Dades. Com es mostra en les properes dues imatges, aquestes produeixen ocasionalment fallades de descriptació al no rebre correctament la trama. De totes formes, aquest tipus d'error són pràcticament inapreciables ja que sol ocórrer com a màxim, 2 o 3 cops per cursa ( de 2h ). No implica un gran trasbals en les dades.



5.1.14 - Q1 amb dades incorrectes

Observem en la imatge (5.1.14) com el S2 de Webber surt distorsionat, així com la volta de Lewis Hamilton.

## **ANÀLISI : CAPTURA WI-FI / PAQUETS DE DADES**

Per altra banda, també hi ha una diferència important entre capturar amb Wi-Fi i Paquets de Dades. En la primera opció, hem aconseguit capturar un màxim de 45 minuts. Però l'habitual és que la recepció continuada duri entre 20 i 30 minuts, podent ser inclús menys, arribat el moment el temps segueix baixant però no es reben mes dades. Això fa necessari el tancar l'aplicació i tornar a iniciar amb una ruta diferent per no sobre-escriure les dades ja gravades.

S'ha provat per Wi-Fi tant a casa, com al Wi-Fi de la UB amb els mateixos resultats de talls. També s'ha mirat detalladament el codi i el funcionament és correcte. Inclús amb dos dispositius diferents s'ha provat, i els talls succeïxen en els dos.

També es va provar diferents configuracions avançades del Wi-Fi del dispositius, amb el mateix resultat en la captura de dades, segueix fallant.

En canvi, la captura amb paquets de dades sempre és infal·lible i continua desde l'inici de la sessió fins al final. S'ha provat també canviant de situació, anant en cotxe... i evidentment es talla en algun moment. Però no és necessari reiniciar la connexió com si cal amb Wi-Fi.

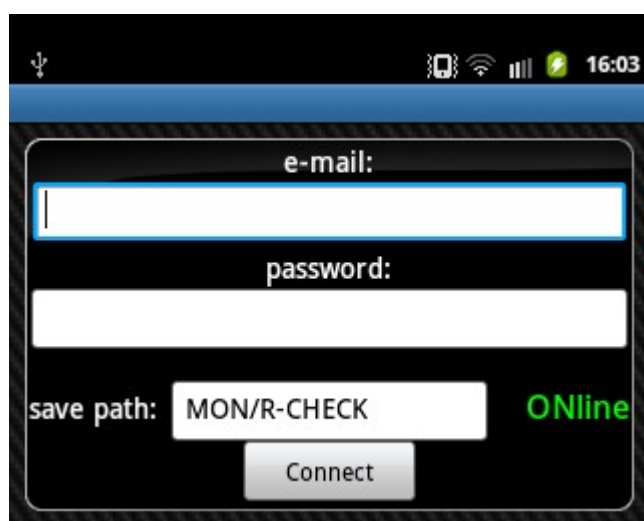
No sabem molt bé a què deu ser degut. Pot ser a algun tipus d'Inactivitat per Wi-Fi que no passa per Paquets de Dades. També podria ser degut a que la Xarxa de Dades sigui més estable que no pas la recepció per Wi-Fi.

## 6. Manual d'Usuari

Aquesta és una petita guia per l'usuari, per tal de guiar-lo a través de la seva experiència per l'Aplicació F1LT.

Inicialment, per obtenir dades de l'aplicació necessitarem estar registrats a la pàgina [F1.com](http://F1.com) , el registre és gratuït.

Per tant, al entrar a l'aplicació veurem com ens demana el e-mail de registre i la contrasenya. Apart d'això, si estem connectats a Internet ens demanarà la ruta on volem salvar, a la targeta SD, les dades que generarà la sessió. Per exemple si la ruta a guardar és MON/Race, les dades se'ns guardaran a la targeta SD amb ruta : /F1LT/F1/MON/RACE.



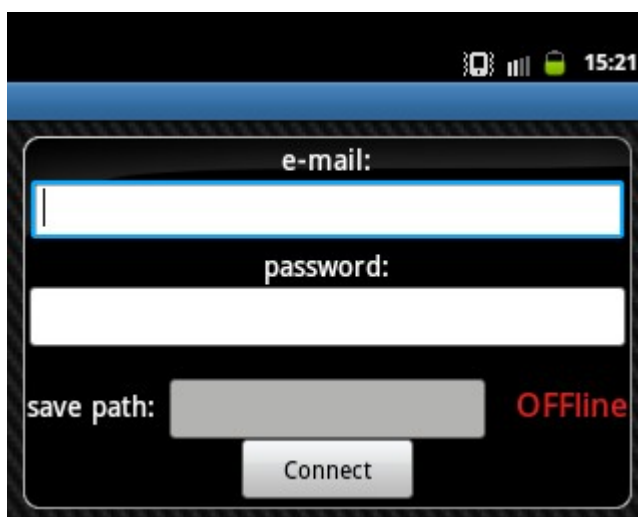
6.1 - Login Online

### MODE OFFLINE

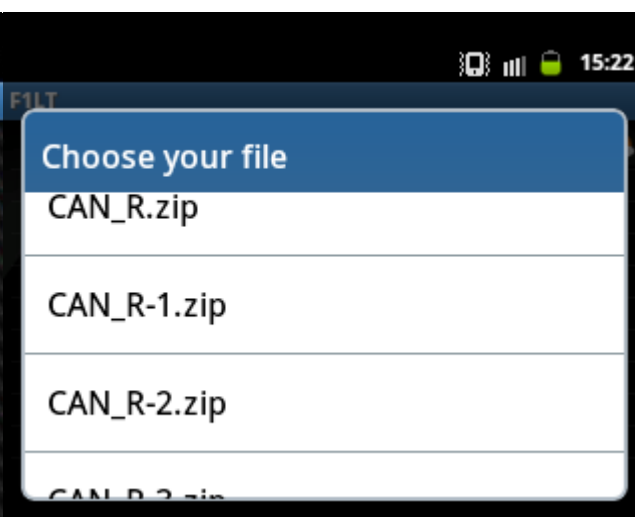
En el cas que volem accedir a una sessió gravada, hem de desconnectar d'Internet ( tant de Wifi com Paquets de Dades ). Un cop entrades les dades de registre, llavors ens apareixerà un missatge confirmant que volem carregar una sessió ja disputada. Al respondre afirmativament, se'ns genera una finestra on escollirem l'arxiu comprimit de la sessió que volem reproduir.

**IMPORTANT – 1 :** S'han de comprimir les sessions a zip ( els arxius interiors de la carpeta guardada ) per tal de poder-la reproduir. Hi han dues opcions, comprimir-ho manualment desde una finestra de l'explorador o comprimir-ho dins l'aplicació com explicarem posteriorment.





6.2 - Login Offline



6.3 - Triar sessió diferida

Un cop seleccionat la sessió a reproduir, trigarà uns minuts ( en el cas d'una cursa, pot arribar a trigar una mica més de 10 minuts ) a carregar les dades, i immediatament després ja es reproduirà la sessió desitjada.

Un cop som dins la sessió reproduïda o en directe, les funcionalitats son les mateixes.

## LIVE TIMING

Per defecte, ens apareix la pantalla d'informació genèrica de cada pilot però hi ha diferències entre el què es mostra en una sessió d'entrenaments lliures, qualificació i cursa.

El què no varia és la informació de la part superior en què indica si hi ha bandera verda ( tot OK ), bandera groga ( accident en algun punt del circuit ), bandera vermella ( sessió aturada ), SC ( Safety Car – Cotxe de Seguretat ). Així com també mostra el temps per finalitzar la sessió ( en cas de ser cursa, també marca les voltes completades sobre les voltes totals ). Mostra també la temperatura de l'aire, la temperatura de l'asfalt, la pressió atmosfèrica, la direcció del vent així com la seva direcció, la humitat i, la icona última, mostra si la sessió és en sec ( icona amb sol i núvol ) o si plou ( pluja ).

| P | Name         | Best    | Gap   | S1  | S2  | S3  | L  |
|---|--------------|---------|-------|-----|-----|-----|----|
| 1 | S. Vettel    | 1:23.04 |       | 25. |     |     | 19 |
| 2 | N. Rosberg   | 1:23.68 | 0.633 | 23. | 26. | 33. | 16 |
| 3 | E. Gutierrez | 1:23.95 | 0.910 | 23. | 26. | 33. | 28 |
| 4 | R. Grosjean  | 1:24.27 | 1.230 |     |     |     | 15 |
| 5 | L. Hamilton  | 1:25.05 | 2.007 | 23. | 27. | 33. | 16 |

Hulkenberg does the same.

6.4 - Entrenaments lliures

### En els **entrenaments lliures** :

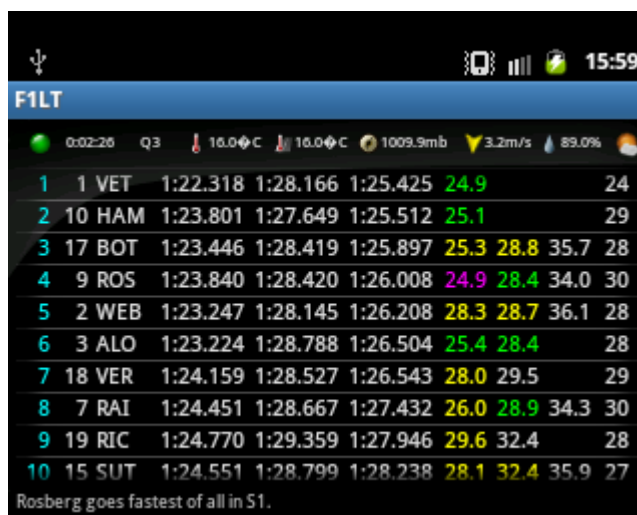
- Mostra els pilots ordenats segons la seva millor volta ràpida
- El dorsal del pilot ( a l'esquerra del nom ) és mostrat en blanc si està a pista, i en vermell si està aturat al box.
- Mostra el seu millor temps de volta
- Mostra la diferència respecte al millor temps.
- Mostra els tres parcials actuals. En cas d'estar aturat a boxes, mostra els seus tres millors parcials realitzats anteriorment.
- Voltes totals realitzades.
- Mostra al final de tot el 107% del millor temps ( temps a partir del qual, en qualificació i si és superior, queda exclòs de participar en la cursa )

En el cas dels parcials, hi han diferents colors representatius :

- Verd : Millor parcial del pilot
  - Magenta : Millor parcial absolut ( de tots els pilots )
  - Blanc : Ultim parcial marcat per el pilot ( en cas de no ser ni verd, ni magenta )
  - Groc : Parcial marcat anteriorment.
- ( en la propera imatge 6.5 s'observa correctament els diferents colors )

### En la **qualificació** :

- Mostra els pilots ordenats segons la seva millor volta ràpida
- El dorsal del pilot ( a l'esquerra del nom ) és mostrat en blanc si està a pista, i en vermell si està aturat al box.
- Mostra el seu millor temps de volta
- Mostra els millors temps a cada part de la qualificació ( Q1, Q2, Q3 ).
- Informació dels parcials.
- Voltes totals realitzades.
- Mostra al final de tot el 107% del millor temps ( temps a partir del qual, en qualificació i si és superior, queda exclòs de participar en la cursa )



|    |        | Q1       | Q2       | Q3       |           |         |
|----|--------|----------|----------|----------|-----------|---------|
| 1  | 1 VET  | 1:22.318 | 1:28.166 | 1:25.425 | 24.9      | 24      |
| 2  | 10 HAM | 1:23.801 | 1:27.649 | 1:25.512 | 25.1      | 29      |
| 3  | 17 BOT | 1:23.446 | 1:28.419 | 1:25.897 | 25.3 28.8 | 35.7 28 |
| 4  | 9 ROS  | 1:23.840 | 1:28.420 | 1:26.008 | 24.9 28.4 | 34.0 30 |
| 5  | 2 WEB  | 1:23.247 | 1:28.145 | 1:26.208 | 28.3 28.7 | 36.1 28 |
| 6  | 3 ALO  | 1:23.224 | 1:28.788 | 1:26.504 | 25.4 28.4 | 28      |
| 7  | 18 VER | 1:24.159 | 1:28.527 | 1:26.543 | 28.0      | 29.5 29 |
| 8  | 7 RAI  | 1:24.451 | 1:28.667 | 1:27.432 | 26.0 28.9 | 34.3 30 |
| 9  | 19 RIC | 1:24.770 | 1:29.359 | 1:27.946 | 29.6      | 32.4 28 |
| 10 | 15 SUT | 1:24.551 | 1:28.799 | 1:28.238 | 28.1 32.4 | 35.9 27 |

Rosberg goes fastest of all in S1.

### 6.5 - Qualificació

En la **cur**sa :

- Mostra els pilots ordenats segons la seva posició en cursa
- El dorsal del pilot.
- Mostra la volta del líder i la diferència amb el primer. En la segona columna, marca la diferència amb el pilot que té davant.
- Mostra el seu darrer temps de volta.
- Informació dels parcials.
- Cops que ha entrat a boxes.
  - Quan entra a box, mostra “IN PIT” a Parcials. Un cop ha sortit de boxes, en la primera volta després de parar es mostra “OUT” i el temps que ha trigat per boxes a la columna de parcial S3 ( mostrant també les parades anteriors, si les ha fet, movent-les cap a S1. És a dir, en la primera parada es mostra a S3, a la segona parada es mostra a S3, movent la primera a S2. I així tants cops com parades faci, amb l'inconvenient que màxim mostrarà només les 3 últimes ).

Com observem a la imatge de la dreta (6.7), apareixen les dues aturades a Boxes de HAM ( Hamilton ).

| P | Name   | Gap  | Int. | Time     | S1   | S2   | S3   | Pit |
|---|--------|------|------|----------|------|------|------|-----|
| 1 | 1 VET  | LAP  | 39   | 1:17.795 | 21.6 | 24.9 | 31.1 | 1   |
| 2 | 10 HAM | 16.2 | 16.2 | 1:19.116 | 21.7 | 25.0 |      | 1   |
| 3 | 2 WEB  | 23.8 | 7.6  | 1:17.934 | 21.7 | 24.9 |      | 1   |
| 4 | 3 ALO  | 24.5 | 0.6  | 1:17.844 | 21.8 | 24.8 |      | 1   |
| 5 | 9 ROS  | 51.0 | 26.5 | 1:18.652 | 21.8 |      |      | 2   |
| 6 | 18 VER | 58.8 | 7.7  | 1:19.677 | 22.2 |      |      | 1   |
| 7 | 14 DIR | 59.9 | 1.1  | 1:19.506 | 22.4 |      |      |     |
| 8 | 8 GRO  | 69.6 | 9.7  | 1:20.242 | 22.6 | 25.7 | 31.8 |     |
| 9 | 4 MAS  | 76.7 | 7.0  | 1:19.711 | 22.3 | 25.6 | 31.6 | 1   |

Lap 39/70 - Di Resta, Grosjean, Bianchi and Chilton still to pit.

6.6 - Codi de colors

| P | Name   | Gap  | Int. | Time     | S1   | S2   | S3   | Pit |
|---|--------|------|------|----------|------|------|------|-----|
| 1 | 1 VET  | LAP  | 48   | 1:18.464 | 21.4 | 24.9 |      | 1   |
| 2 | 10 HAM | 30.4 | 30.4 | OUT      |      | 20.8 | 20.6 | 2   |
| 3 | 3 ALO  | 39.9 | 9.4  | 1:19.764 | 23.0 | 25.4 | 31.2 | 2   |
| 4 | 2 WEB  | 44.1 | 4.2  | 1:17.907 | 21.6 | 24.9 | 31.2 | 2   |
| 5 | 9 ROS  | 58.5 | 13.8 | 1:20.921 | 22.2 | 26.1 |      | 2   |
| 6 | 18 VER | 70.4 | 11.8 | 1:19.526 | 22.1 | 25.5 |      | 1   |
| 7 | 14 DIR | 72.6 | 2.2  | 1:19.898 | 22.2 | 25.6 |      |     |
| 8 | 15 SUT | 1L   | 23.8 | 1:19.983 | 22.4 |      |      | 2   |
| 9 | 7 RAI  | 1L   | 4.4  | 1:19.453 | 22.3 |      |      | 1   |

Lap 49/70 - Hamilton pits from second.

6.7 - Codi de colors i aturades a box

A part de la vista comentada, també hi han altres maneres de recopilar informació.

Clicant sobre el nom del pilot, entrarà a la vista que se'ns mostra les voltes per el pilot seleccionat.


| P | Gap | Time          | Diff  | S1   | S2   | S3   |
|---|-----|---------------|-------|------|------|------|
| 1 |     | 1:19.376      | 2,450 | 23.2 | 25.0 | 31.0 |
| 1 |     | IN PIT (20.8) |       | 21.4 | 24.9 |      |
| 1 |     | 1:18.464      | 1,538 | 22.3 | 24.7 | 31.3 |


6.8 - Vista del pilot seleccionat


## ACTIVITIES


També podem accedir a través del Menú a diferents opcions.


| P | Name   | Gap  | Int. | Time     | S1   | S2   | S3   | Pit |
|---|--------|------|------|----------|------|------|------|-----|
| 1 | 1 VET  | LAP  | 52   | 1:21.578 | 25.2 | 25.3 | 30.9 | 2   |
| 2 | 10 HAM | 18.7 | 18.7 | 1:17.976 | 21.8 | 24.7 |      | 2   |
| 3 | 3 ALO  | 23.3 | 4.6  | 1:16.830 | 21.6 | 24.7 |      | 2   |
| 4 | 2 WFB  | 26.8 | 3.5  | 1:17.105 | 21.6 | 24.6 |      | 2   |


  
Login

  
Preferences

  
Commentary

  
Fastest laps

  
Speed records

  
Más

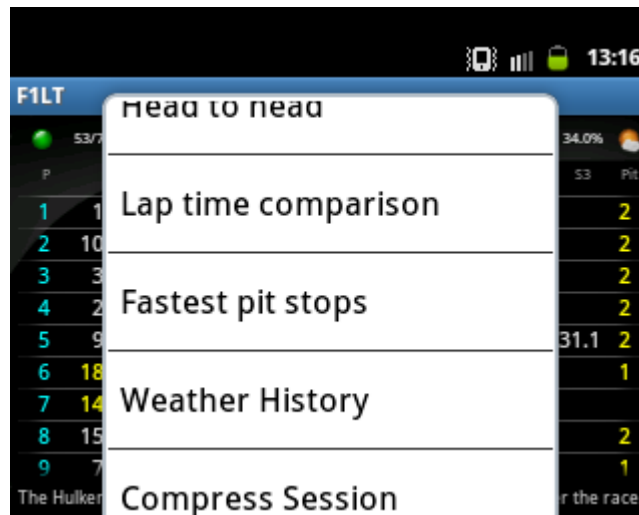
6.9 - Menú principal

1. Login, per tornar a accedir.
2. Preferències, seleccionem si volem veure els noms normals o abreujats, imatge del cotxe o no, comentaris a sota de la finestra o no.
3. Comentaris de la sessió
4. Fastest Laps, Volta ràpida de cada pilot.
5. Speed Records, velocitats màximes registrades a cada parcial (punt de referència que separa cada parcial durant la volta, no la velocitat màxima durant aquest parcial ).
6. MÉS
  - Head to Head, comparació de voltes entre pilots
  - Lap Time Comparison, comparació de voltes entre 4 pilots
  - Fastest Pit Stops, aturades més ràpides
  - Weather History
    - Temperatura al Aire i Temperatura al Asfalt.
    - Humitat a l'Aire
    - Pressió a l'Aire
    - Velocitat del Vent
    - Direcció del Vent
    - Estatus de les Banderes / Sec-Mullat
  - **COMPRESS SESSION. Un cop acabada la Sessió, al pulsar en aquesta opció es comprimeix la sessió en format .zip a la carpeta F1LT/F1/ZIP on després podrà**

ser accedida per a reproduir.

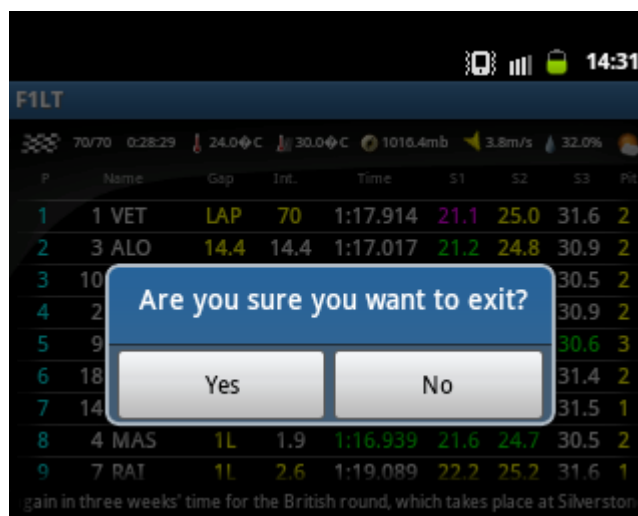
En cas que no guardem la sessió en finalitzar aquesta, s'haurà de guardar a mà desde el explorador, seleccionant tots els arxius dins de la carpeta i comprimint-ho. Posteriorment, s'haurà de col·locar el ZIP resultant a la carpeta F1LT/F1/ZIP/

És **IMPORTANT** també esborrar regularment les carpetes generades per cada sessió ja que les SD Card del mòbil tenen un limit de 65.600 fitxers, el qual s'hi arriba capturant 2 GP's. Per tant, no és recomanable tenir més d'1 GP no comprimit ja que podríem perdre dades capturades per ja tenir la targeta al limit d'aquesta quantitat de fitxers.



6.10 - Menú addicional

Per últim, per abandonar l'aplicació polsem la tecla de retorn i ens apareix una finestra per confirmar que volem abandonar l'aplicació. Es suprimirà els arxius temporal al sortir de l'aplicació.



6.11 - Sortir

## **7. Conclusions**

## 8. Bibliografia

- Llibre “Learning Android” by Marko Gargenta. Editat: O'Reilly Media
- Fòrum especialitzats de consulta sobre codi Java-Android ( [stackoverflow.com/](http://stackoverflow.com/) , <http://www.android.es/foro/> )
- Llibreria de suport en la creació de gràfics ( <http://androidplot.com/> )
- Tutorials sobre Android ( <http://elbauldelprogramador.com/> , <http://www.elandroidelibre.com/> )
- API Android ( <http://developer.android.com/> )
- Guia per comprimir / descomprimir arxius ( <http://www.jondev.net/> )

## ANNEX

### Vocabulari específic

**Live Timing :** Aplicació WEB ( *Applet Java* ) que permet la recepció a temps real de les dades generades durant cada una de les sessions disputades de la Fórmula 1. Aquesta aplicació web ve proporcionada per la F1.com ( pàgina oficial de la Fórmula 1 ), i per [ACCEDIR-HI](#) cal estar registrat (és gratuït).

**Applet Java :** És un component d'una aplicació que s'executa en el context d'un altre programa ( en el cas que ens referim del Live Timing, serà en el context del nostre navegador web ). Permet l'execució de manera senzilla de l'aplicació en el navegador per a l'usuari. Els applets son multi-plataforma, per tant permet executar-ho en entorns Windows, Linux, Mac, etc. Només amb el requeriment que la màquina tingui la “Java Virtual Machine”, contingut a les edicions de Java Standard Edition.

**Parser - Parsejar :** Motor de processament de llenguatge aplicat de qualsevol llenguatge ( en aquest cas, el tipus en què s'envien les dades ). Es refereix a la part del programa en què obté les dades fent el processament necessari al tipus desitjat (llegir, guardar, operar, etc ).

**Log :** Arxiu que porta un registre de les operacions o esdeveniments que es duen a terme en l'aplicació.



**Key Frame :** Nombre únic que genera la pàgina F1.com. Serveix per descriptar les dades que s'envien per la sessió actual. Aquest nombre és únic i sol tenir aquest format : -1148789007

**Threads :** Fils d'execució paral·lels dins d'un procés ( Aplicació ).