

Assignment 7

ICE191 Software Architecture / Cloud Computing

1. Describe your career goals (5 years after graduation) and your plans to achieve those goals. **30 points.**

Luego de haber estado 11 meses (y con 1) como *trainee* de desarrollador de software, creo que al fin puedo tener una idea firme de que es lo que quiero hacer con mi futuro profesional luego de haber estado en múltiples dudas a lo largo de la universidad.

Como *trainee*, la gran mayoría del tiempo estuve como desarrollador de backend para una aplicación web (con una que otra ocasión de labores de frontend) y ... me gustó, así que puedo decir ahorita con firmeza que me quiero dedicar al desarrollo de backend web. A lo largo de mi periodo de *trainee* vi que tanto mis habilidades de resolución de problemas y auto aprendizaje (self learning) son aptas para evolucionar en un camino profesional de este tipo.

Lo primero que haría al acabar el semestre sería aplicar a la empresa en donde ando actualmente de *trainee* (Thermofisher Scientific por si la duda). Para 2028 me vería en una posición de desarrollador 2. Estaría como unos 3 años de desarrollador 1 y luego buscaría avanzar a una posición de desarrollador dos. Lo más probable es que siga avanzando dentro de esa empresa al menos que se me ocurra lo contrario en el futuro, me interesa lo que hacen ahí y veo que sí aporta utilidad al mundo exterior.

En cuanto a cosas que debería de saber (y hacer), una de ellas sería estar más familiarizado con el frontend, sí, ya sé que dije backend, pero considerando que múltiples veces hemos tenido que lidiar con eso, creo que es un conocimiento esencial para tener incluso si no es lo que haría la mayoría del tiempo. Ni modo que les diga "uy, es que no se como se hace eso", es algo bueno para saber incluso si no siempre se usará.

Otras habilidades que me faltan aprender son respecto a la integración y entrega continua (CD/CI), casi siempre que hago algo relacionado así es sin saber que esta relacionado, por inercia por así decirlo. Sí deseo más independencia como desarrollador

necesito conocer bien las herramientas para este tipo de labores y como integrarlas bien a software.

Y por ultima cosa que me falta, mejor participación en juntas de diseño, casi siempre son los desarrolladores 2 (no tenemos desarrolladores 3 en nuestro equipo actualmente) que hacen la mayoría de la labor en diseñar nuevos microservicios, y no es que no quiera participar, si lo hago, pero no al mismo nivel porque mucho tiempo no se me van ideas a la cabeza. Aquí no puedo decir más que seguir haciéndolo más y más, es como aprender una lengua nueva, es puro *input*.

Lo mismo aplica este ultimo argumento hacia lo demás, debo seguir haciendo cosas nuevas para obtener nuevas habilidades, es cuestión de expandir mis horizontes y atreverse para crecer.

2. Describe in (super mega extra) detail a topic you are passionate about. **70 points.**

Tema: Formula 1

La competencia:

Formula 1 es una de las competencias de automovilismo más populares del mundo, si no es que la más popular. Consiste en múltiples carreras al año de carros *open-wheel* de tecnología altamente compleja compitiendo por el prestigio que es ganar en esta categoría.

La competencia se divide en dos campeonatos que ocurren a la vez, el de equipos y el de pilotos, cada carrera se otorgan puntos para ambos, o sea que, si ganas 5 puntos para el de pilotos un día, también ganaste 5 para el de equipos. Hay aproximadamente 20 y tantas carreras al año alrededor del mundo. Inician en marzo y acaban por noviembre, separadas entre de 1, 2, o 3 semanas cada una. Aquí se gana el campeonato por suma de puntos, por lo que cada carrera de inicio a fin de temporada los equipos deben estar al limite para superar a sus contrincantes.

Hay diez equipos (actualmente) de dos pilotos cada uno y muchas otras personas involucradas en procesos como logística, ingeniería, mecánica, estrategia, entre otros. Ganar el de pilotos es tan importante como el de equipos (oficialmente referido como *Constructors Championship*), los puntos crecen dependiendo de la posición en la que se gana.

1. 25 puntos
2. 18 puntos
3. 15 puntos
4. 12 puntos
5. 10 puntos
6. 8 puntos
7. 6 puntos
8. 4 puntos
9. 2 puntos
10. 1 punto

Vuelta más rápida en la carrera: 1 punto extra pero solo si acabas mínimo en décimo.

Dependiendo de la posición en el campeonato de equipos al final del año, se recibe más dinero como premio, por lo que entre mejor te va en un año, mejor te irá (al menos en teoría) el siguiente. Por eso es por lo que, para los equipos más lentos, tan siquiera puntuar en una carrera es razón para alegrarse mucho. Todos quieren ganar, pero para unos eso es una meta realista, y para otros es más un sueño.

El carro:

Vayamos al vehículo en sí, un *open-wheel* es un carro en donde sus llantas están afuera del cuerpo del vehículo, o sea que están expuestas al aire, la mayoría del tiempo solo cuentan con un asiento (aquí sí es el caso), la mayoría del tiempo también tienen cabina abierta, o sea que al piloto le da todo el aire mientras conduce.

Yendo a detalles más específicos al vehículo de Formula 1, hoy en día estos carros cuentan con los siguientes componentes principales:

- Motor V6 de 1.6L (litros en un motor es que tanto volumen tienen los cilindros)
- Transmisión manual secuencial
- Dos motores generadores de energía eléctrica
- Una batería para ambos motores eléctricos
- Tanque de gasolina de 110 litros
- Computadora para el vehículo
- Alerones (*wings*) frontal y trasero para producir *downforce*.
- Un turbo compresor

En fin, ahora a explicarlos más a fondo, desde el año 2014 la competencia tiene como regla que los vehículos deben ser híbridos en base el esquema de piezas mencionado allá arriba. Aquí entra el concepto de “unidad de potencia” (Power Unit), que es todo lo relacionado con lo que mueve el carro siendo: el motor de gasolina, el turbo, la batería, la computadora y los motores generadores eléctricos.

Dentro de la unidad de potencia la mayoría de la energía que mueve el vehículo proviene del motor de gasolina, el cuál por cierto es 10% etanol desde 2022. Más allá de

esto se comporta como un motor tradicional de carro, excepto que es muy potente y consume muchísima gasolina. La velocidad punta de estos carros en las últimas dos décadas ha rondado entre los 320 kilómetros por hora y 380 kilómetros por hora.

Casi 80% de la potencia proviene del motor de gasolina o ICE (*Internal Combustión Engine*), el resto proviene de los motores generadores de energía, el primero es el MGU-K o *Motor Generator Unit – Kinetic*. Este produce o utiliza energía dependiendo de la circunstancia. Cuando es generador convierte energía cinética producida en las llantas girando cuando el carro frena a energía eléctrica la cual va a la batería. Cuando es motor utiliza la energía almacenada para darle más poder al cigüeñal (*crankshaft*) y hacer que el carro vaya más rápido.

El otro motor generador es el MGU-H o *Motor Generator Unit – Heat*. Este se relaciona con el turbo. Está conectado directamente con la turbina del turbo y obtiene energía cuando el turbo gira, así se aprovecha la energía residual. Puede ir devuelta a la batería para almacenar, pero como motor no manda energía al ICE, sino al MGU-K. Otra alternativa de motor es ayudar a prevenir el fenómeno de *turbo-lag*, donde al salir de una curva lenta el turbo no gira la suficiente para dar ese empujón lo suficientemente rápido, ahí entra esta pieza para hacerlo girar anticipadamente. Hay límites de cuanta energía eléctrica se puede obtener y usar por vuelta.

Debido a la alta complejidad del MGU-H, a partir de 2026 ya no estará presente en las reglas con la intención de atraer más fabricantes de motores a la Formula 1, que actualmente solo tiene 4.

Hablando de turbo, el turbo obtiene los gases de escape para girar una turbina, y esa turbina lo que hace es girar un compresor, el cual absorbe al aire de afuera para mandarlo a la cámara de combustión y por defecto producir más energía, para fines prácticos es el mismo propósito que el de un carro de calle. Como dicho en el párrafo antepasado, este trabaja en conjunción al MGU-H por lo que se encuentran pegados estos dos en términos de ensamblaje.

La computadora del carro (referida oficialmente como *Electronic Control Unit*) es la encargada de muchas cosas electrónicas, monitoreo de sensores, controlar configuraciones de los motores (tanto de gasolina como eléctricos), controlar la caja de cambios, entre otros. Un carro de Formula 1 produce muchísima telemetría por vuelta,

según el equipo Mercedes-AMG (2022), en un fin de semana se produce en promedio 1 terabyte de datos incluyendo video, aunque la data producida en pista por vuelta es alrededor de 30 megabytes.

Las alas de los vehículos son muy importantes. Los formula 1 aunque no son los más rápidos en términos de velocidad punta en comparación a otros vehículos como *drasgters* o carros lujosos muy específicos como el Bugatti Veyron, se lucen muchísimo en sus velocidades de curva, llegando hasta 290 km/h aproximadamente en curvas agresivas (ejemplo en sección de materiales). Esto es gracias a sus alerones, los cuales desvían el aire con el que toca el carro para empujarlo hacia abajo y así generar más agarre en las llantas, haciéndolo ir mejor en curvas.

Algo nuevo para la Formula 1 (parcialmente) en 2022 fue el retorno del efecto suelo. Los pisos de los carros de Formula 1 casi nunca han sido gran lugar de tecnologías excepcionales para hacer los carros más rápidos, excepto en los 70s, donde al configurar el suelo en cierta forma se generaba un efecto de succión causando más *downforce* y por ende mejor velocidad en curva. Lo malo es que era muy peligroso porque si se dañaba algo del piso o parte del carro estaba parcialmente elevada el aire podías salir disparado hacia el aire.

Hoy en día esto no pasa en la Formula 1 moderna, los carros tienen un tablón en medio del piso del carro para que este cuando toque la pista por tanto *downforce* evita que no esté todo el piso del carro tocando la pista, evitando una brusca reducción de *downforce* y que el carro salga volando.

Un síntoma de aprovechar el flujo del aire por el suelo del carro para producir *downforce* es el *porpoising* que consiste en que el carro rebota, cuando el carro llega tan abajo por la succión ya no pasa suficiente aire y se reduce el efecto, pero como el aire lo vuelve a empujar hacia abajo se crea un ciclo en donde el carro anda rebotando a lo largo de la carrera al punto que hasta partes del carro se pueden dañar de tanta sacudida. No es muy cómodo estar siendo sacudido bruscamente de arriba abajo cada segundo por hora y media.

Una de las mayores variaciones de un carro de Formula 1 con uno de calle, o otras competencias de automovilismo es la falta de luces, no tiene luces, por lo que no pueden iluminar en la noche, por eso es por lo que cuando hay carreras en la noche el

circuito debe estar completamente iluminado. La excepción es la luz trasera, la cual se activa cuando está lloviendo para indicar al de atrás que estás ahí, otra es cuando se están recargando las baterías al frenar para indicar que vas un poquito más lento de lo normal, o cuando hay un safety car (explicación luego).

Otra pieza que está son los neumáticos, aquí son muy sofisticados. Hay 7 compuestos distintos, 5 para pista seca y dos para mojada. Para pista seca son completamente lisos para tener el mayor agarre posible, se refieren como C1, C2, C3, C4, y C5, entre más alto el número más agarre tiene, pero dura menos, y viceversa. Aunque, entre más bajo es el número, mayor temperatura se requiere para estar en agarre optimo, por lo que, en algunas pistas en ciertos climas, usar un compuesto muy alto o bajo puede salir mal. Los de lluvia por el otro lado solo se usan en situaciones de ... lluvia y son *Intermediates* para lluvia ligera, y *Wets* para lluvia intensa, estos no son completamente lisos y lanzan grandes cantidades de agua por segundo.

Los compuestos los decide la marca que provee las llantas a los equipos, por cada fin de semana solo se usan 3 de los 5, y cada fin de semana de carrera se tiene un número limitado que se pueden utilizar, así que incluso antes del día de carrera se debe planear su utilización, excepto en el caso de lluvia, que ese es más circunstancial que de elección.

El fin de semana:

¿Y que es ese fin de semana? Cada carrera de Formula 1 se refiere como “gran premio de...” seguido del país o ciudad en donde ocurrirá y se divide en tres días: viernes, sábado y domingo.

El viernes hay dos sesiones de práctica de 90 minutos para que los equipos prueben configuraciones en el carro, obtengan datos, prueben piezas nuevas, identifiquen la mejor forma de recorrer la pista, entre otras cosas similares, no hay nada que ganar aquí. El sábado es otra sesión de práctica y luego es la clasificación. La clasificación define donde se inicia en la carrera del domingo, se divide en tres secciones de a lo muchos diez minutos cada una. Una vez iniciada la clasificación las modificaciones que se pueden hacer al carro son grandemente limitadas.

En clasificación se dan vueltas al circuito para definir los mejores tiempos de vuelta, en la primera parte al acabar los últimos 5 lugares se definen y quedan fuera, en la segunda las posiciones 11 a 15, y en la tercera los primeros diez y la *pole position* o sea, el que empieza a mero enfrente.

El domingo es solamente la carrera, la cual dura hora y media aproximadamente, pero la intención es recorrer alrededor de 300 kilómetros. Hay un límite de dos horas seguidas de carrera máxima y de tres horas en total desde inicio a fin contando interrupciones. El primer límite ocurre generalmente en carreras donde siempre estuvo lloviendo y no se podía llegar a las velocidades máximas de los carros, mientras que el segundo es más para cuando hay interrupciones por accidentes o lluvia extrema la cual afecta la visibilidad en pista.

La carrera en sí:

La carrera en sí antes de que inicie los carros van de los pits hacia su posición de inicio en una vuelta de reconocimiento 30 minutos antes de la carrera como última oportunidad para verificar si el carro necesita algún cambio de configuración dentro de lo permitido.

Cuando da la hora de la carrera se hace una vuelta “de formación” que es principalmente para calentar los neumáticos para que tengan agarre en la carrera, y partir de ahí es bandera verde hasta el final.

Dentro de los deportes de automovilismo hay ciertos indicadores de cosas que ocurren en pista que se refieren como banderas:

- Verde: Inicia la carrera o se reanuda luego de alguna otra bandera opuesta a esta
- Amarilla: Algún accidente en pista, cuidado en esta zona
- Doble amarilla: Algún accidente grande en pista, muchísimo cuidado en esta zona y no aceleren aquí.
- Roja: Hubo un accidente grave en pista y todos deben volver a los pits para tener espacio en lugar del accidente para reparaciones.
- Azul: Un carro que ha recorrido x vueltas más que tu se te acerca, hazte a un lado y déjalo pasar.

- Negra con blanco: Has cometido muchas amonestaciones o no conduces de forma apropiada
- Negra: Carro descalificado por múltiples infracciones.
- Negra con bola naranja: Tu carro está muy dañado, regresa a los pits a repararlo.
- Blanca: Hay un carro lento enfrente, a diferencia de la azul, está es más cuando el carro tiene un problema mecánico y por eso va lento.
- Safety Car: No es una bandera en sí, pero esto significa que el accidente en pista ha sido tan intenso que debe haber orden en pista. Aquí sale un carro (literalmente) para poner a los demás en fila mientras se recorre la pista a ciertas velocidades más lentas que lo usual para permitir que se trabaje en pista para quitar el peligro como un carro averiado. Sí es demasiado tiempo el que se necesita esto se convierte en bandera roja.
- Virtual Safety Car: Parecido al de arriba, pero no sale el carro esta vez, sino que el carro de primer lugar toma parcialmente el rol, y en vez de ir en fila detrás de este, se debe respetar una velocidad promedio de 60% de la usual. En los volantes de los pilotos se va indicando si se está respetando el límite o no.

Dentro de una carrera de Formula 1 la estrategia no solo es en pista, si no el los pits. Por regla oficial (a excepción de lluvia en toda la carrera) se debe hacer una parada para cambiar los neumáticos, relleno de gasolina está prohibido desde hace años por seguridad. Estas duran entre 2 y 3 segundos aproximadamente (sin contar el tiempo estando en el carril de los pits) y a lo mínimo debes usar dos compuestos distintos de neumático, así que si en tu primera parada pones otro igual con el que iniciaste, entonces como mínimo debes hacer otra. Una buena parada se define por que sea rápida, escoger el neumático correcto y que sea en el momento correcto y esto influye mucho en las posibilidades de un piloto para acabar o peor o mejor de como estaba.

Hablando de reglas, la bandera negra con blanco no es la única forma de indicar faltas al reglamento, colisiones, salidas de pista, no servir sanciones, o iniciar la carrera

en una posición incorrecta puede ser penalizado con tiempo adicional a tu tiempo de carrera, en intervalos de 5 segundos, donde 5 es la más mínima.

Está la opción de servir la penalización en una parada, donde no se debe tocar el carro por el tiempo de penalización antes de hacer el cambio de neumáticos, no respetar este tiempo provocará otra sanción de tiempo. Además, cabe destacar que, aunque es muy raro ver esto hoy en día, también está la penalización de entrar a los pits por x tiempo, pero sin cambio de neumáticos, o pasar por el carril de pits solamente, pobre del que le ocurrieron esa porque mandaba sus oportunidades de ganar algo por el desagüe por tanto tiempo que se perdía.

Seguridad:

Como última cosa que quiero mencionar, la seguridad. Los carros de Formula 1 deben de ser extremadamente seguros debido a las altas velocidades a las que viajan. Uno de los componentes más nuevos que ha ayudado en este tema es el halo.



curveada de titanio que está hecha para proteger al piloto en caso de choques contra barreras, volcaduras, objetos voladores, o hasta carros encima del piloto en caso de un choque. Está hecho para soportar el peso de un autobús

británico. Una de sus mayores demostraciones de utilidad fue en una carrera en 2020 cuando según la Federación Internacional del Automóvil (2021) el carro del piloto Romain Grosjean se estampo contra un guardarraiel en un accidente a 192 km/h (y 62Gs de aceleración) lo cual llevo al carro prenderse completamente en llamas, pero gracias al halo, el piloto no quedó atrapado entre su carro y el riel lo cual lo permitió escapar en unos segundos con solo unas quemaduras en las manos.



Otros sistemas de seguridad también tomaron lugar en el incidente que no son tan nuevos. Uno de esos es el HANS (head and neck support device) aparato que se pone en el cuello del piloto con todo y casco y su propósito es evitar que el piloto se lastime el cuello en choques de altas desaceleraciones. Funciona con unas cuerdas que conectan el aparato al casco y evitan movimientos bruscos en el cuello.

Otro sistema es la celda de seguridad, en donde se sienta el piloto. Está hecha de fibra de carbono con kevlar para que resista hasta los impactos más fuertes. Aunque la mayoría de energía es absorbida por el resto el carro en realidad. Con excepción de los componentes mecánicos, el resto del carro es muy frágil para absorber la mayor cantidad de energía en un choque, por eso es que cuando uno de estos carros choca tan fuerte, salen muchísimas piezas chiquitas volando.

Otra importante son las llantas, bueno no, no las llantas en sí, sino que hoy en día cuentan con un cable que las conecta al carro en caso de un impacto que haga que salgan volando ... o que no la hayan puesto bien los mecánicos. Esto previene que la llanta empiece a rodar por la pista y lastime a alguien, o golpee muy fuerte a otro carro, porque un proyectil a esa velocidad puede causar mucho desastre.

Materiales utilizados:

- <https://www.youtube.com/watch?v=JDkePD2-scY>
 - Video de explicación de cuanta data genera un carro de Formula 1
- <https://www.formula1.com/en/championship/inside-f1/glossary.html>
 - Glosario de términos de Formula 1
- https://www.fia.com/sites/default/files/2022_formula_1_technical_regulations_-_iss_3_-_2021-02-19.pdf
 - Regulaciones técnicas de Formula 1 para temporada 2022
- <https://www.youtube.com/watch?v=fhsmoySMsaw>
 - Onboards del circuito Spa-Francorchamps en su curva con más fuerza G
- <https://www.youtube.com/watch?v=ClkdMHFijJY>
 - Explicación de luces traseras de los carros de Formula 1
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:R%C3%A4ikk%C3%B6nen_Ferrari_SF71H_Testing_Barcelona_\(cropped\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:R%C3%A4ikk%C3%B6nen_Ferrari_SF71H_Testing_Barcelona_(cropped).jpg)
 - Foto del halo de Formula 1
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hans_-_head_and_neck_safety_system.svg
 - Imagen del dispositivo de seguridad HANS
- <https://www.fia.com/news/fia-concludes-investigation-romain-grosjeans-accident-2020-bahrain-formula-1-grand-prix-and>
 - Noticia del reporte la FIA respecto al incidente de Romain Grosjean en 2020 y como los sistemas de seguridad tomaron rol.