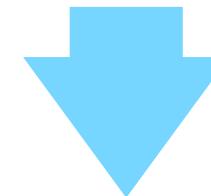
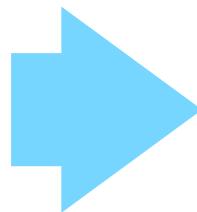


Ingeniería de Software

Prof. Jaime Navón



¿estamos haciendo
edificios?

La cantidad de líneas de código fuente es una de las métricas para la envergadura del software

Líneas de Código Fuente

Equivalente a 300 tomos de
300 páginas cada uno



Google Chrome
5.000.000 de líneas



No es solo la cantidad de código

- Esos millones de instrucciones van a correr en miles de millones de combinaciones
- Errores (bugs) en el software causan miles de millones de dólares en pérdidas cada año
- Pueden afectar a vidas humanas (autos, equipos médicos, aviones)

Software con Errores



Ariane 5
Agencia Espacial
Europea

This shutdown occurred 36.7 seconds after launch, when the guidance system's own computer tried to convert one piece of data -- the sideways velocity of the rocket -- from a 64-bit format to a 16-bit format. The number was too big, and an overflow error resulted.

La tragedia del Therac-25

- Falla de software hizo que se suministraran dosis de radiación de hasta 125 veces la requerida
- 6 casos documentados



The defect was as follows: a one-byte counter in a testing routine frequently overflowed; if an operator provided manual input to the machine at the precise moment that this counter overflowed, the interlock would fail

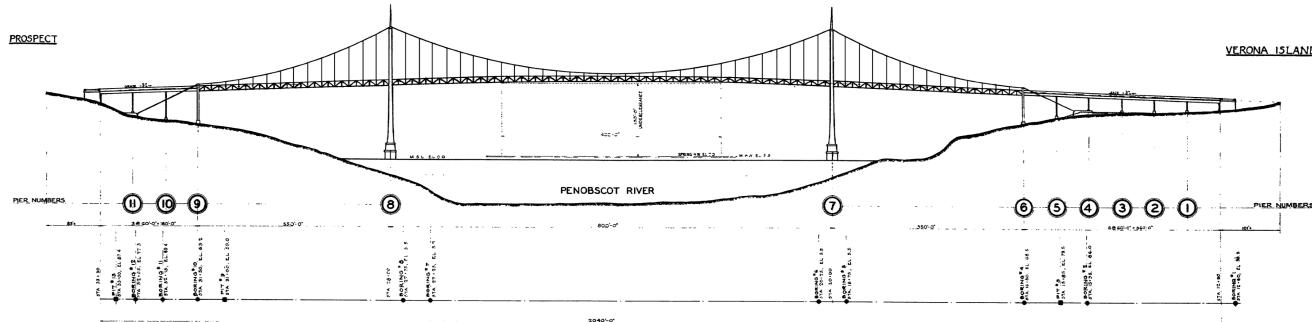
... y no solo eso ...



- Debe ser seguro
- Banco Chile ha perdido decenas de millones de dólares por problemas de cyberseguridad

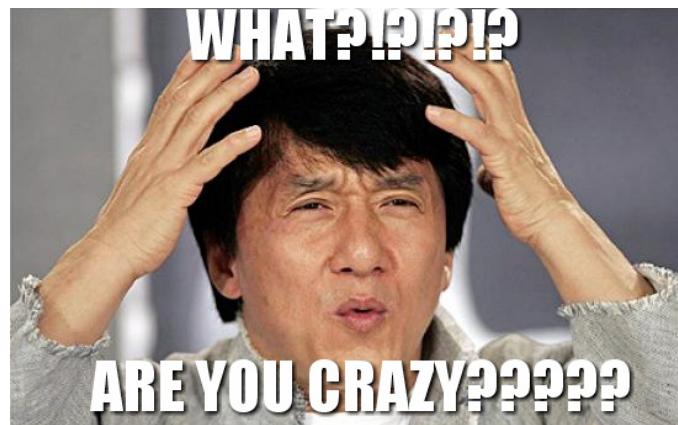
y no solo eso ...

Escalamiento !!



Carga máxima 10 toneladas

¿ Se podrá adaptar para 1000 toneladas ?





facebook

Hoy tiene 2.000 millones de usuarios



twitter 

500.000.000 de tweets por día



Google

40.000 búsquedas por segundo

Mas desafíos

- el software no tiene la funcionalidad necesaria (usuarios insatisfechos)
- el proyecto no logra terminar en la fecha planeada
- el proyecto termina costando mucho más que lo planeado

El camino a ser un ingeniero de software



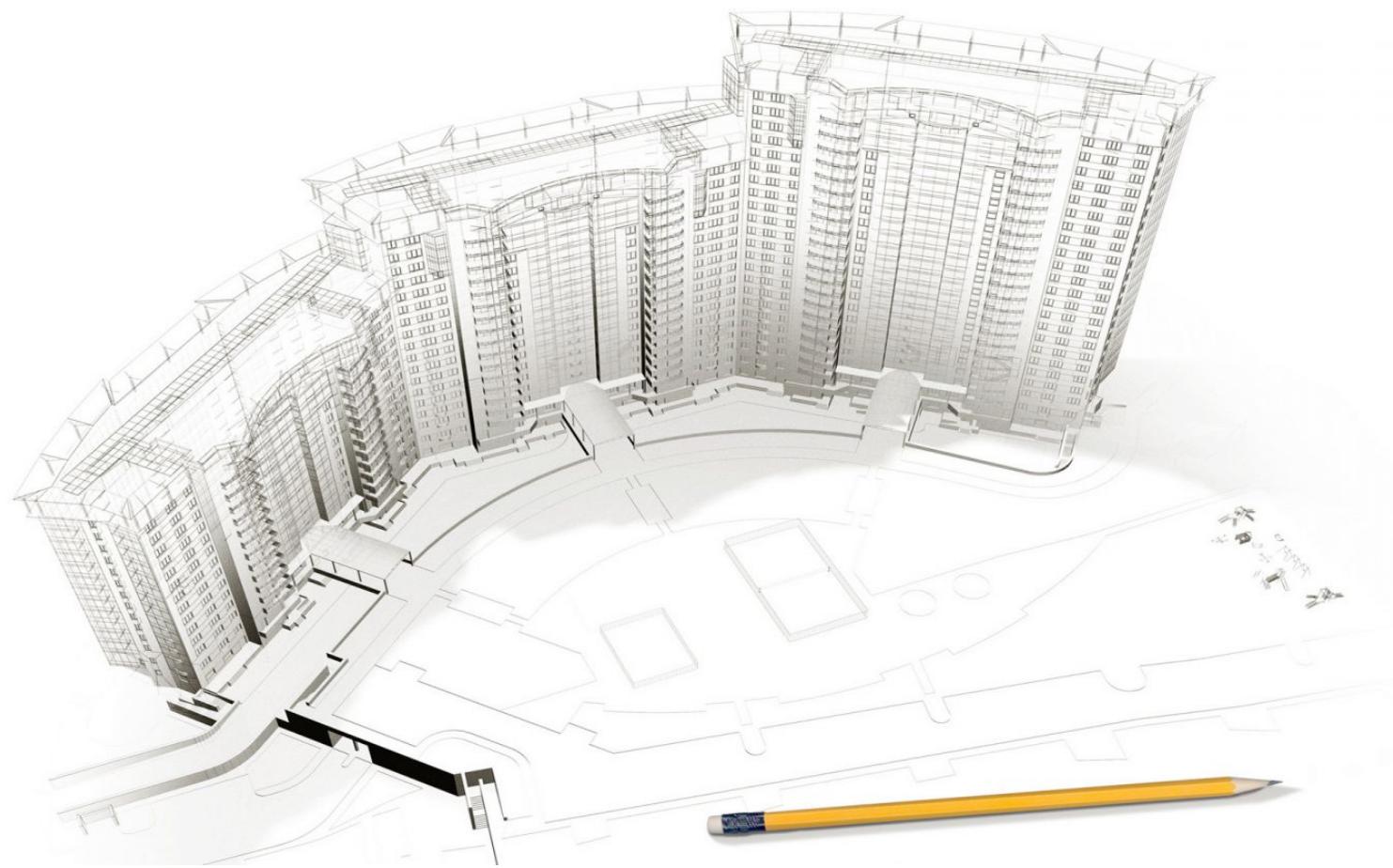
- Programador novato - puedes escribir aplicaciones simples
- Programador - puedes plantear soluciones algorítmicas a problemas de mediana complejidad e implementarlos en algun lenguaje de programación
- Desarrollador - puedes crear aplicaciones útiles, usables por mucha gente, te puedes ganar la vida en esto
- Ingeniero de Software - puedes crear la arquitectura de sistemas complejos y construirlos incluyendo el código de aplicaciones seguras y escalables



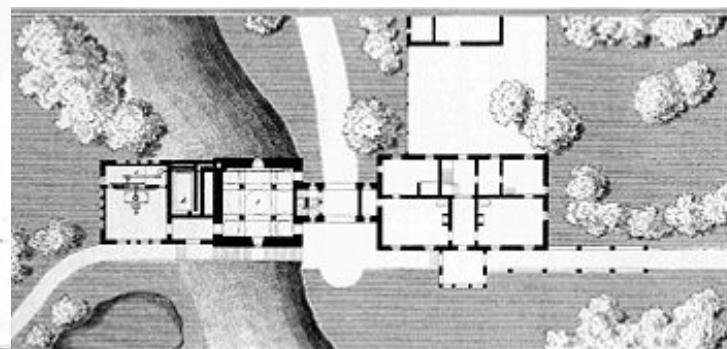
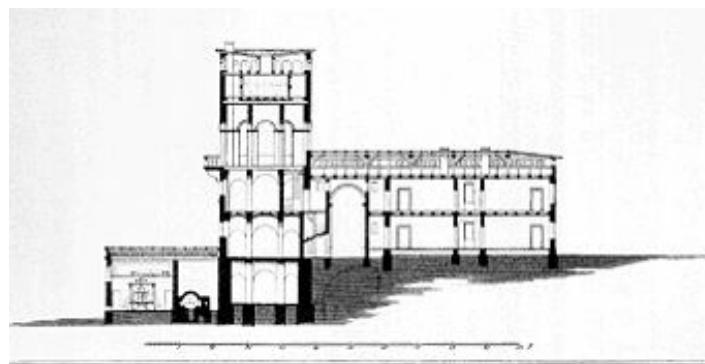
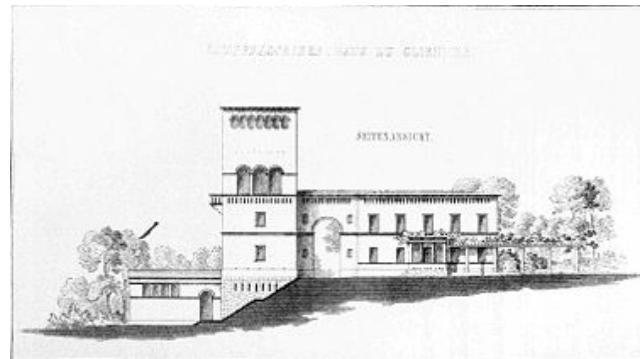
Ingeniería de Software

- Modelar antes de construir
- Proceso
- Planificación
- Relatos de Usuario
- Diseño
- Aseguramiento de Calidad

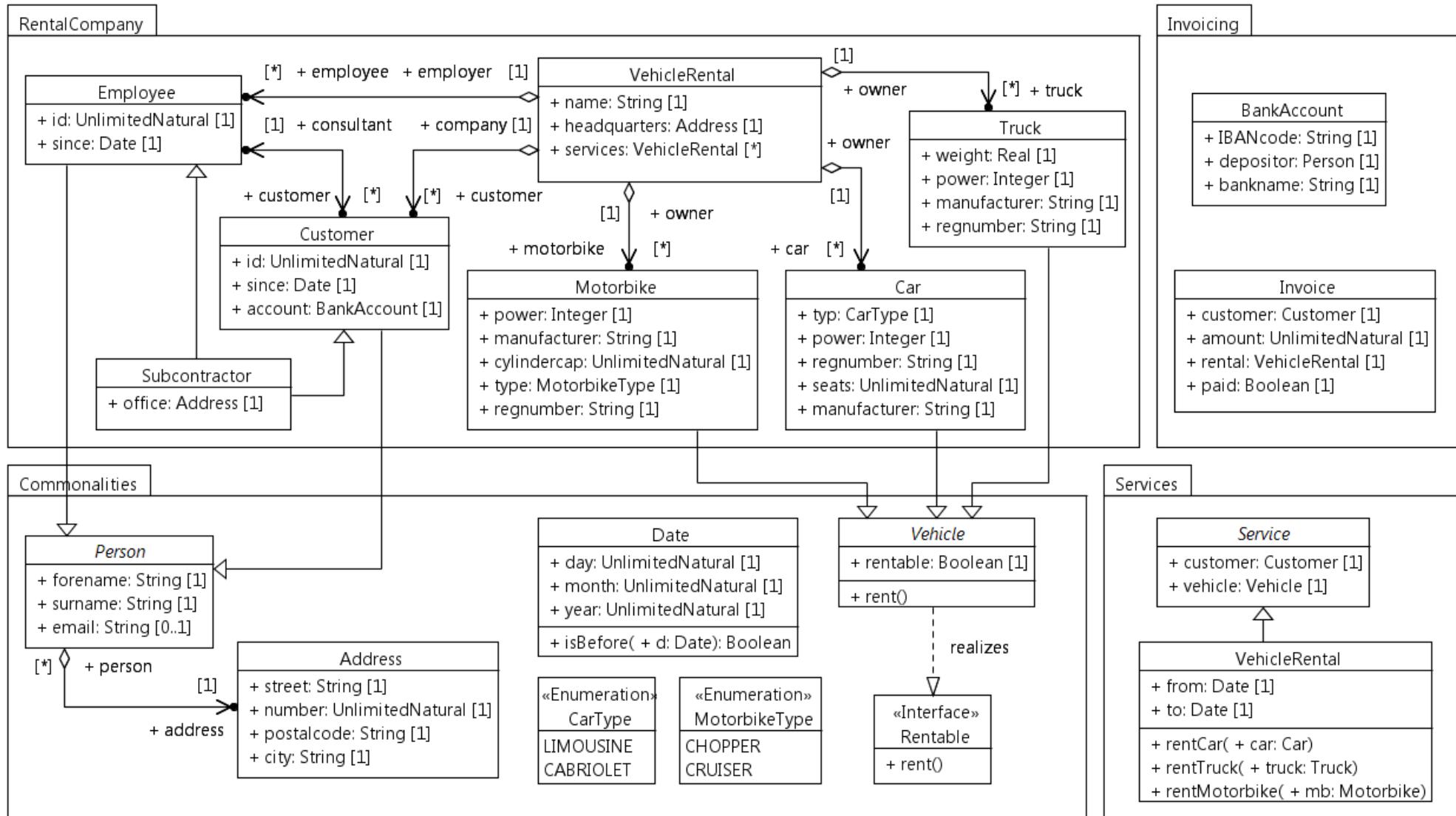
Modelar



Los Planos de una Casa



Los Planos del Software



Diseño

¿ Por qué preferir una solución a otra si ambas satisfacen todos los requisitos ?

El factor clave es la mantenibilidad

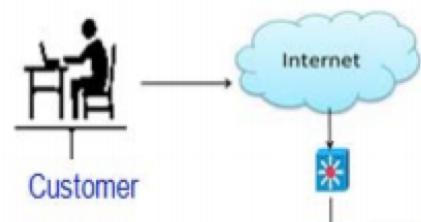
¿ se puede modificar con facilidad ?

¿ se le pueden agregar nuevas funcionalidades ?



Arquitectura

- El diseño de la solución en términos macros
- Lo que el usuario de una aplicación es verdaderamente "la punta del iceberg"



Twitter

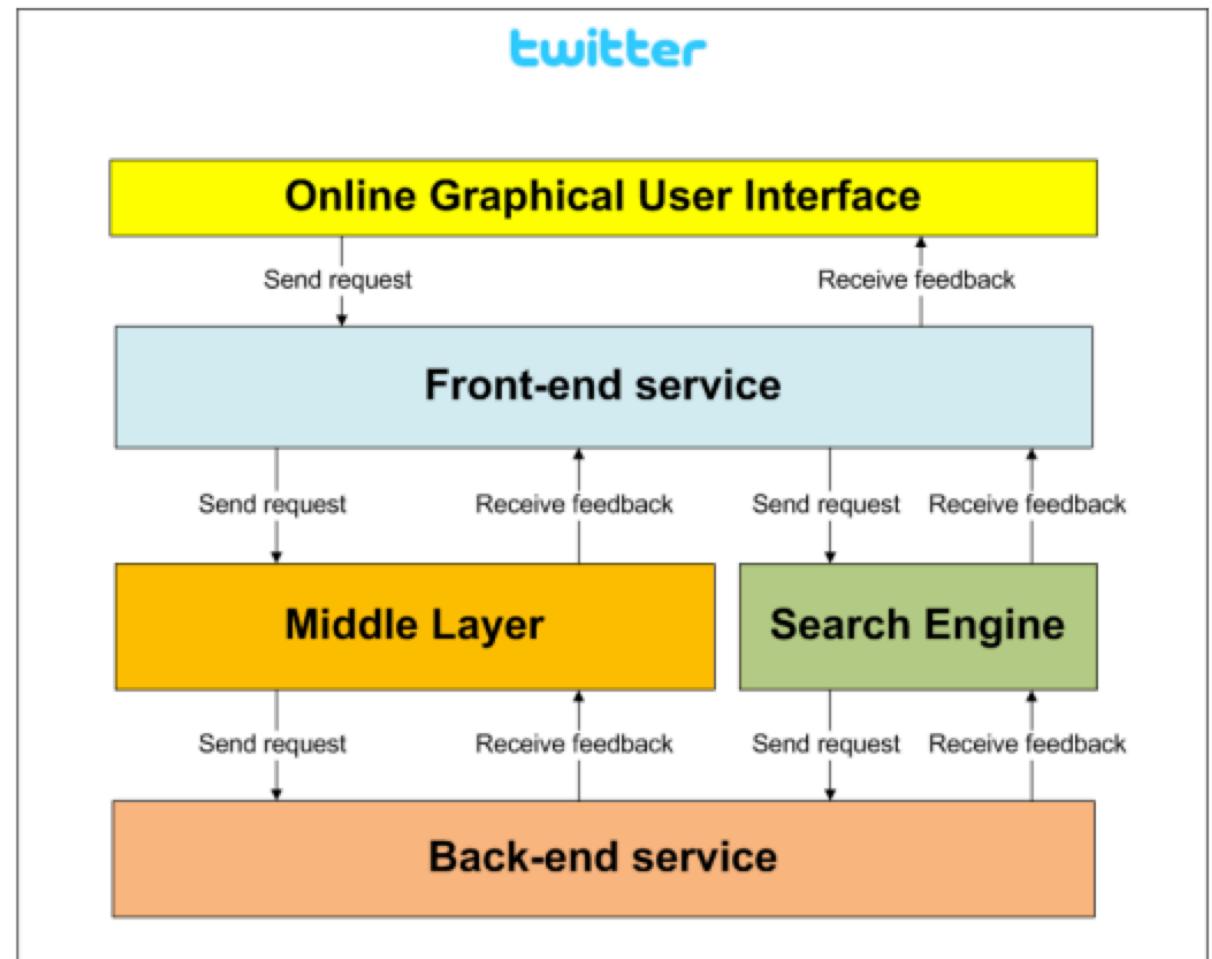
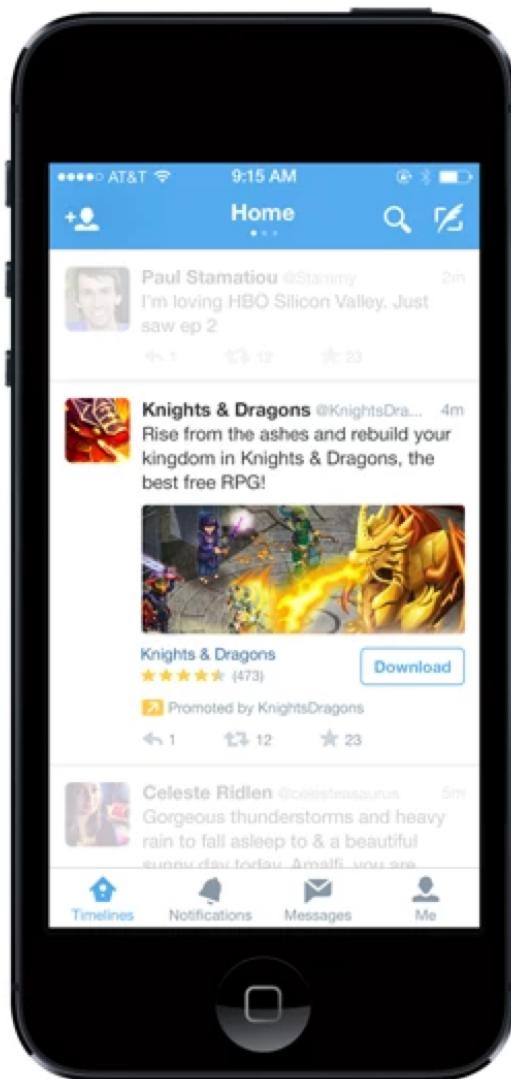
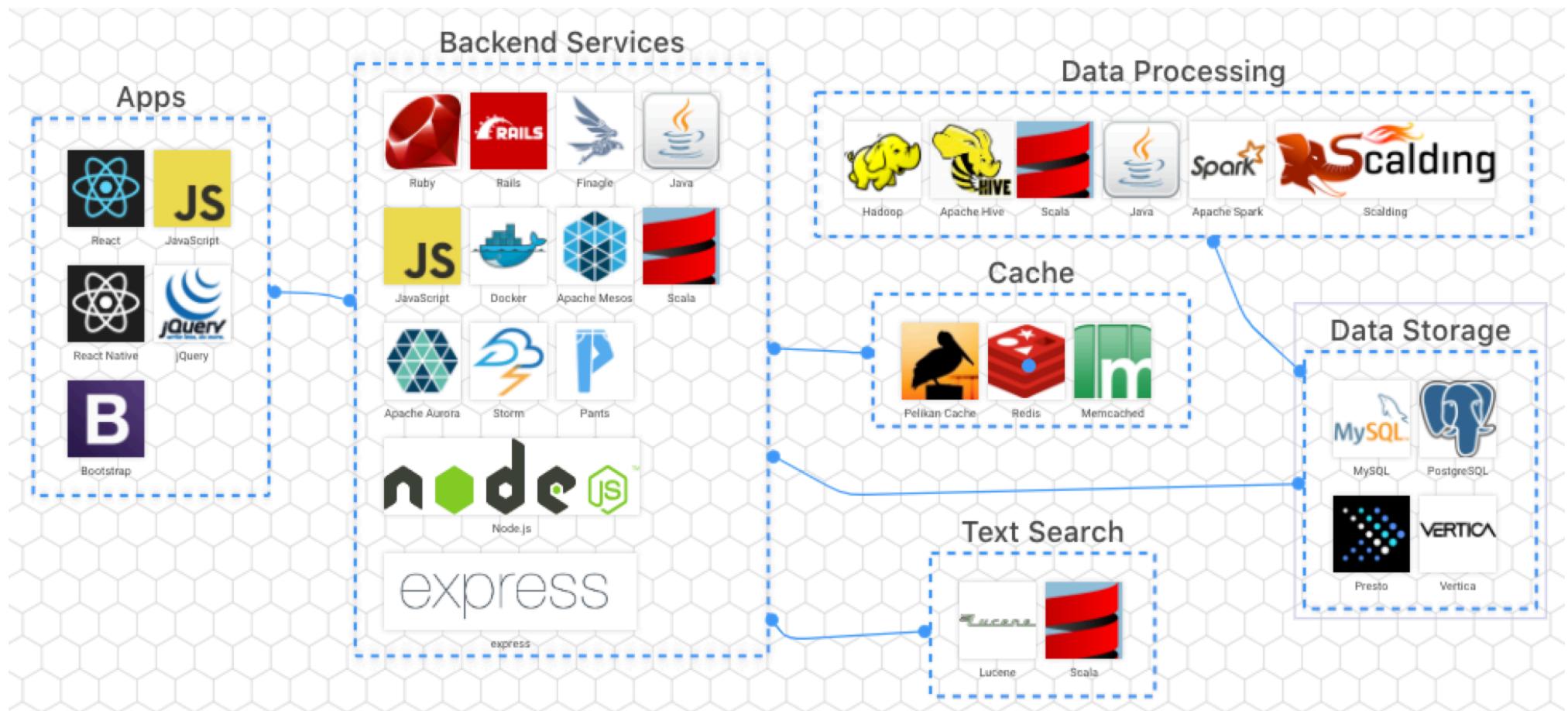


Figure 7: Twitter's current architecture

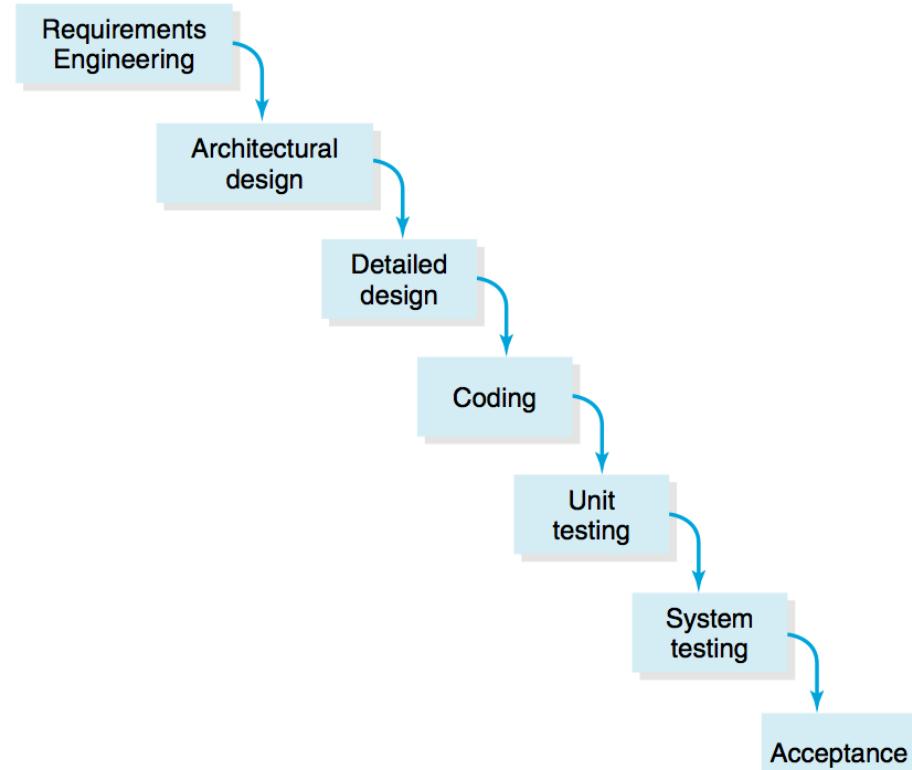
Tecnologías Usadas



Proceso de Desarrollo

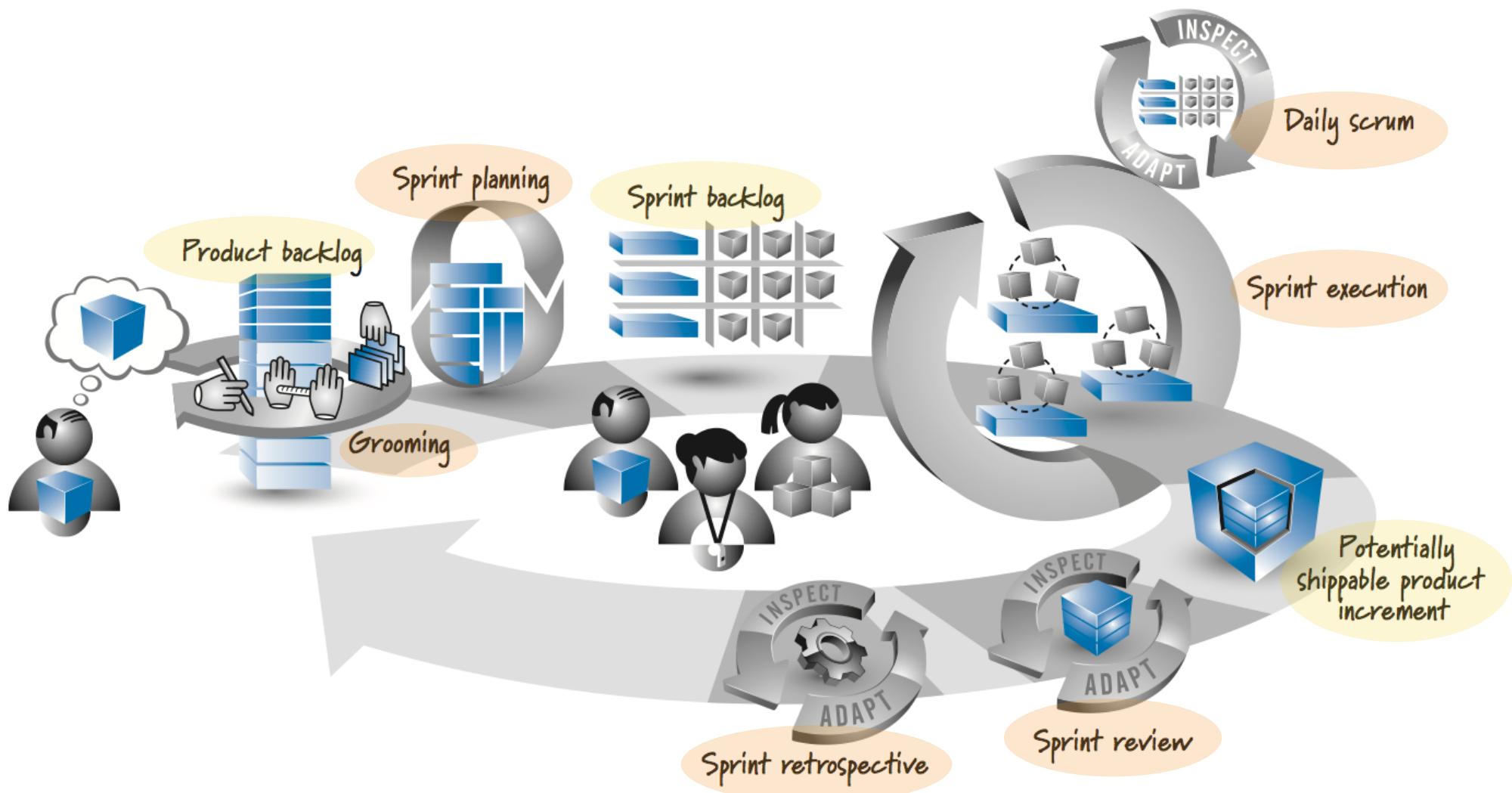
- Estrategia para construir el software
- Quien hace qué cosa y en qué orden
- Cuales son las entradas y las salidas de cada etapa

El Modelo de Cascada (Waterfall)



Simple pero no funciona !!

Procesos Agiles



Kanban board



Hacer lo que realmente se necesitaba

- levantar los requisitos desde la perspectiva del usuario (relatos de usuario)
- incorporar a un representante del cliente en el equipo y hacerlo responsable del proyecto (product owner)
- aceptar que un documento siempre tendrá ambigüedades

Ambigüedad en las especificaciones

Customer: Hello, I'd like to order a cake.

Employee: Sure, what would you like written on it?

Customer: Could you write "So long, Alicia" in purple?

Employee: Sure.

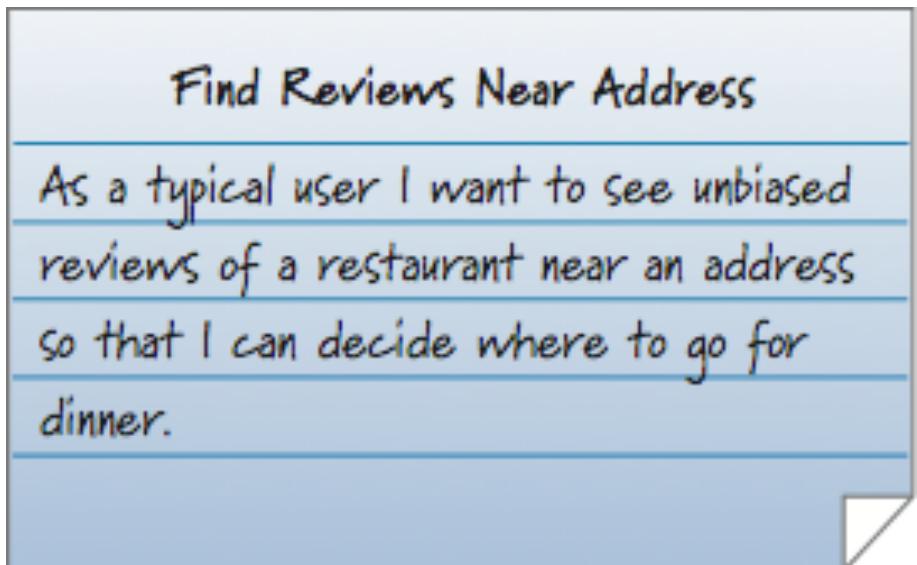
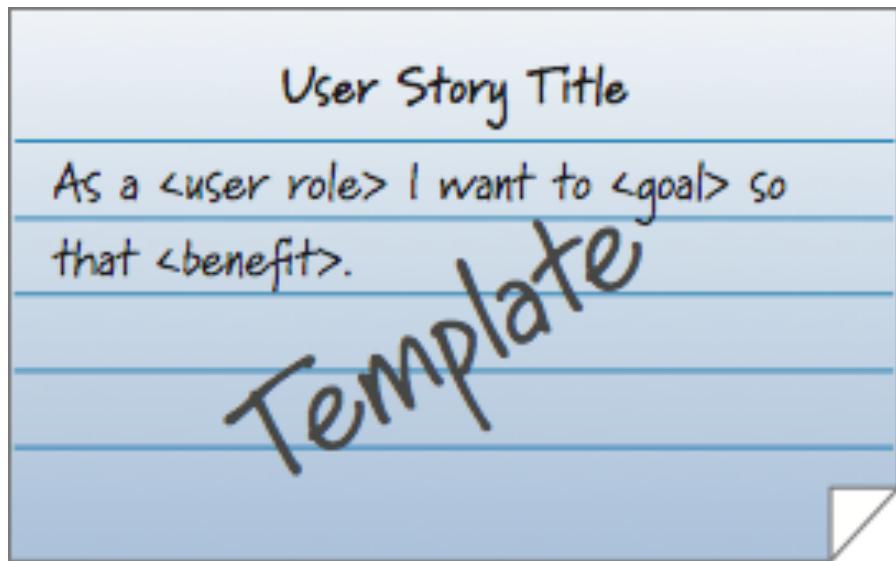
Customer: And put stars around it?

Employee: No problem. I've written this up, and will hand it to my cake decorator right away. We'll have it for you in the morning.



Relatos de Usuario

- user role - categoría de usuario
- goal - meta de usuario, lo que quiere conseguir



Asegurando la Calidad

- Revisión de código
- Programación en pares
- Desarrollo guiado por tests (TDD)

Revisión de Código

```
///-</summary>
///-<param name="orderedChildIds">A collection of child ids.</param>
///-<param name="movedChildId">The id of the moved child.</param>
public void ChangeChildSortOrder(int[] orderedChildIds, int movedChildId)
{
+    if (orderedChildIds == null)
+    {
+        throw new ArgumentNullException("orderedChildrenIds");
+    }

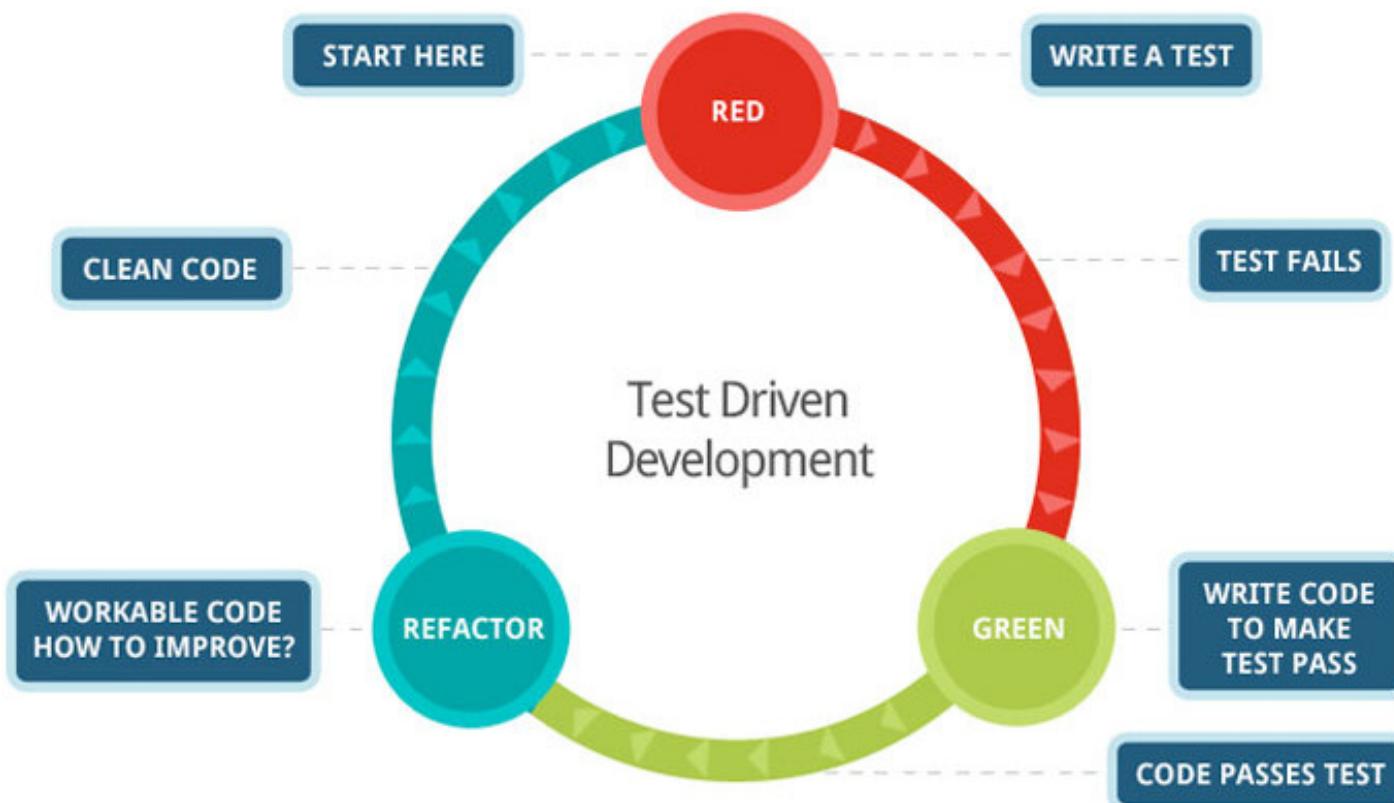
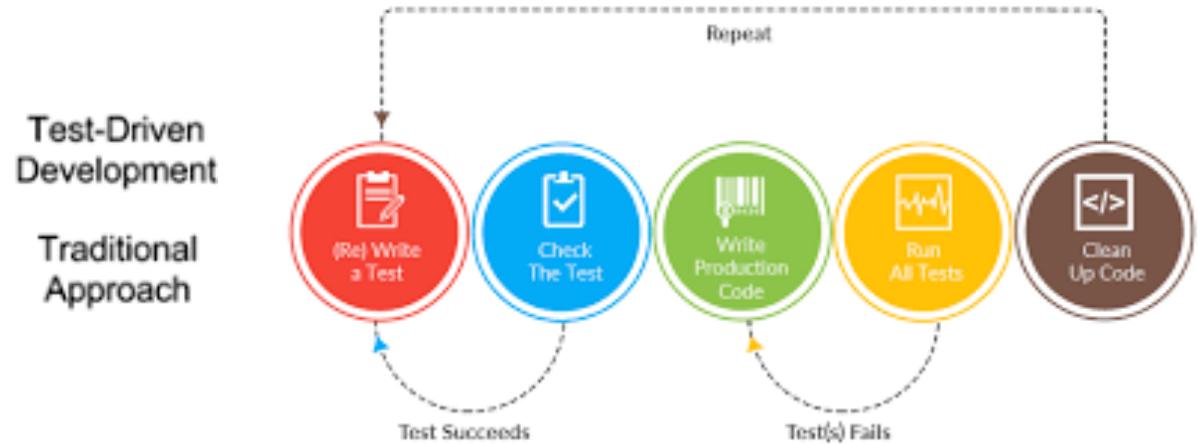
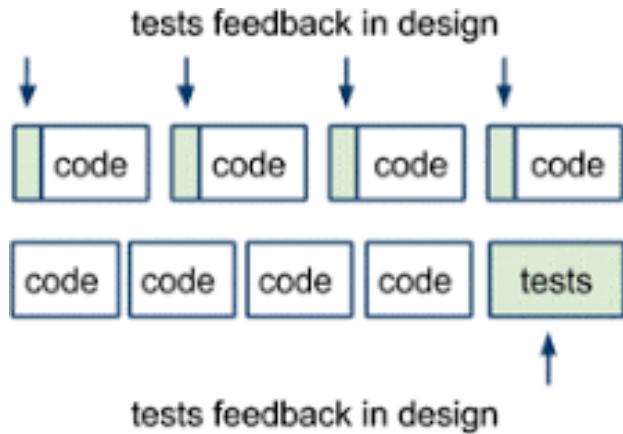
+    bool found = false;
+    ItemToItem moved = null;
+    ItemToItem previous = null;
+    ItemToItem next = null;
+    foreach (int orderedChildId in orderedChildIds)
+    {
+        ItemToItem current = ChildItems.FirstOrDefault(c => c.ChildId == orderedChildId);
+        if (current != null)
+        {
+            if (current.ChildItem.ItemId == movedChildId)
+            {
+                moved = current;
+                found = true;
+            }
+            else
+            {
+                previous = current;
+                current = moved;
+                next = current.Next;
+                while (next != null && next.ChildId == orderedChildId)
+                {
+                    next = next.Next;
+                }
+                if (next != null)
+                {
+                    previous.Next = next;
+                    next.Previous = previous;
+                }
+                else
+                {
+                    previous.Next = null;
+                }
+            }
+        }
+    }
+}
```



- Forma demostradamente efectiva para producir código de calidad
- Código es revisado por equipo de pares con el objetivo de detectar la mayor cantidad de defectos
- Equipo revisor se prepara antes de sesión de revisión

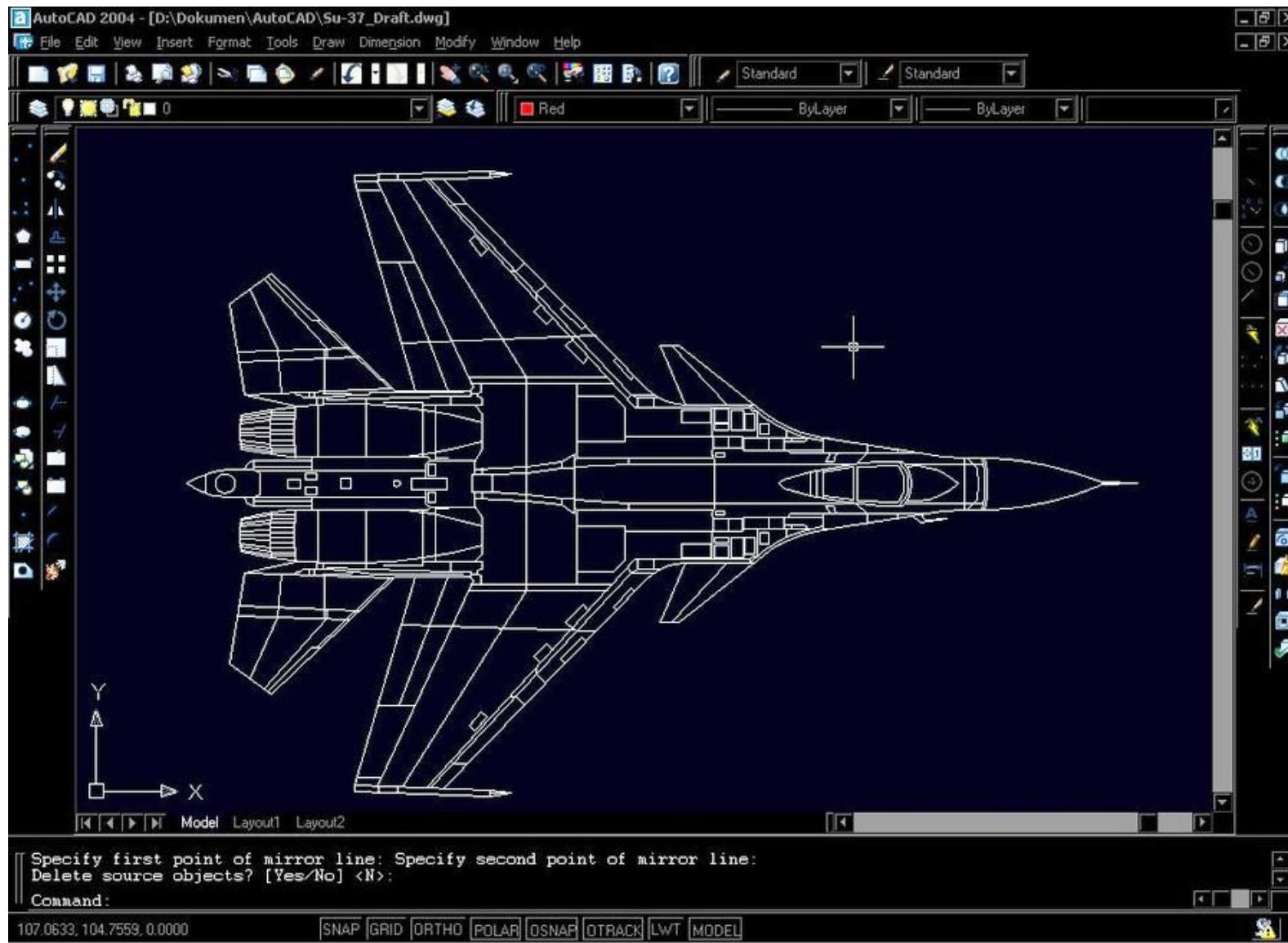


Test Driven Development

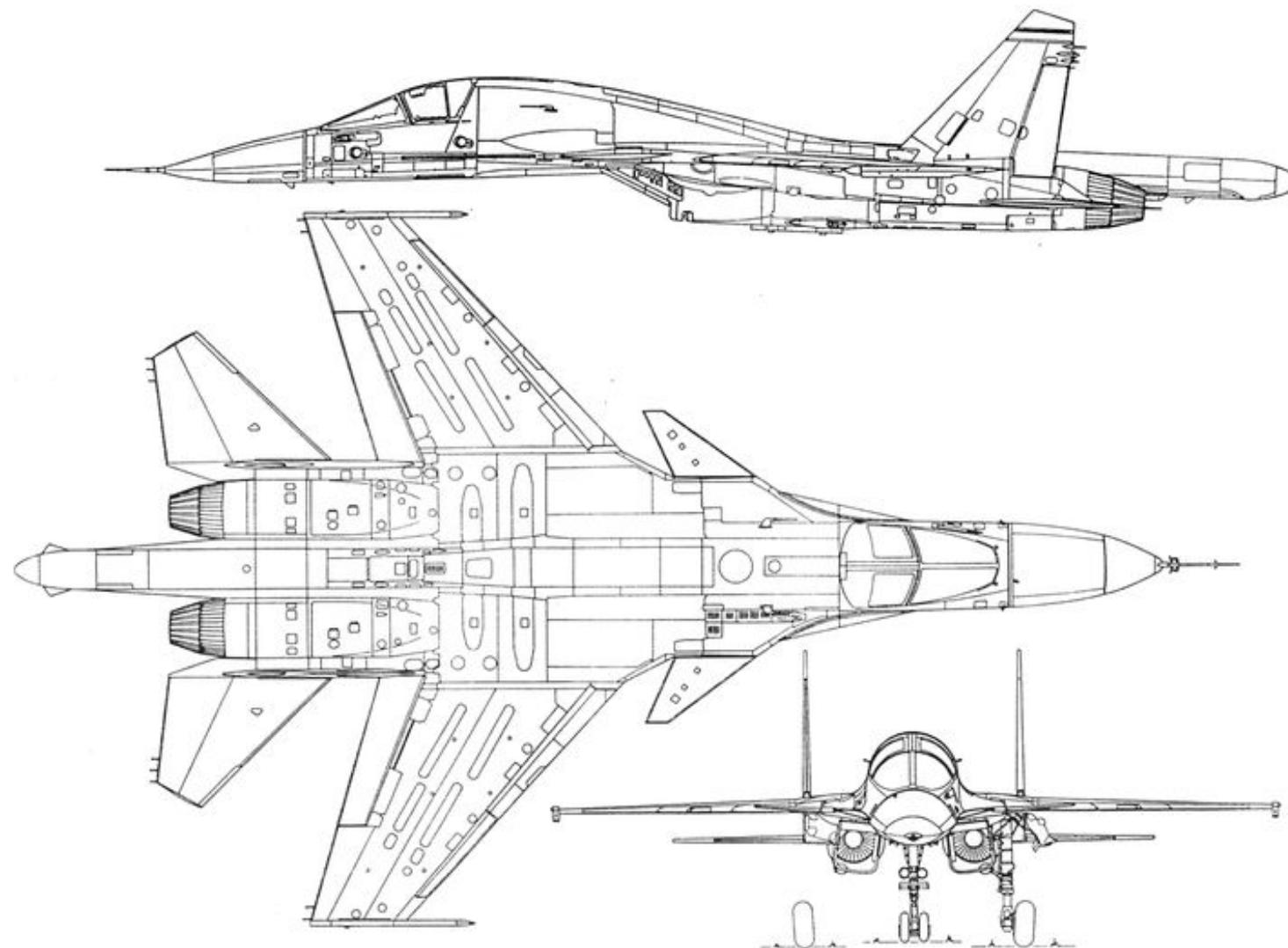


en resumen ...

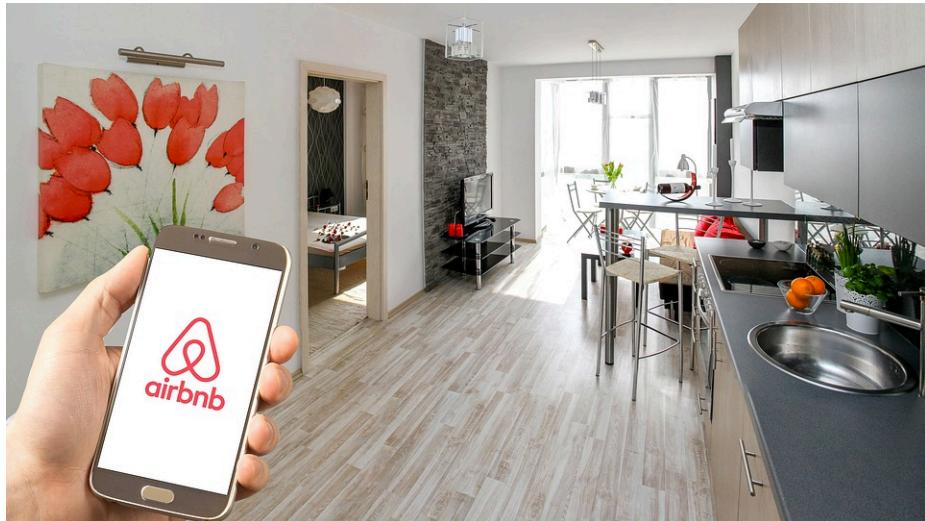
Un software para diseñar aviones ...



Puede ser tan complejo como construir el avión mismo

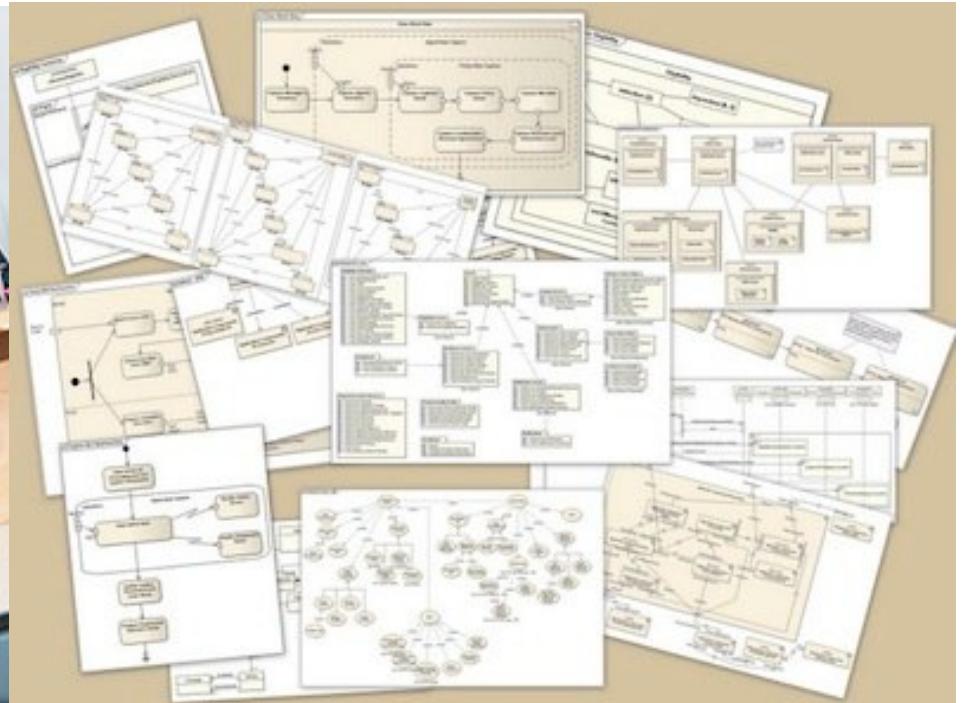


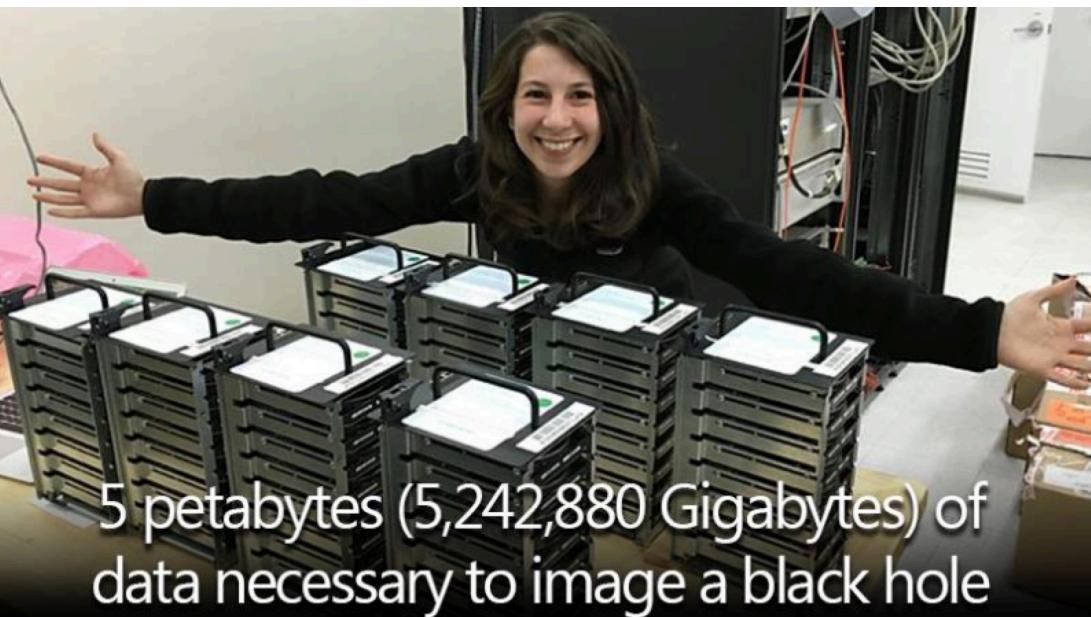
Los desafíos son cada vez mayores



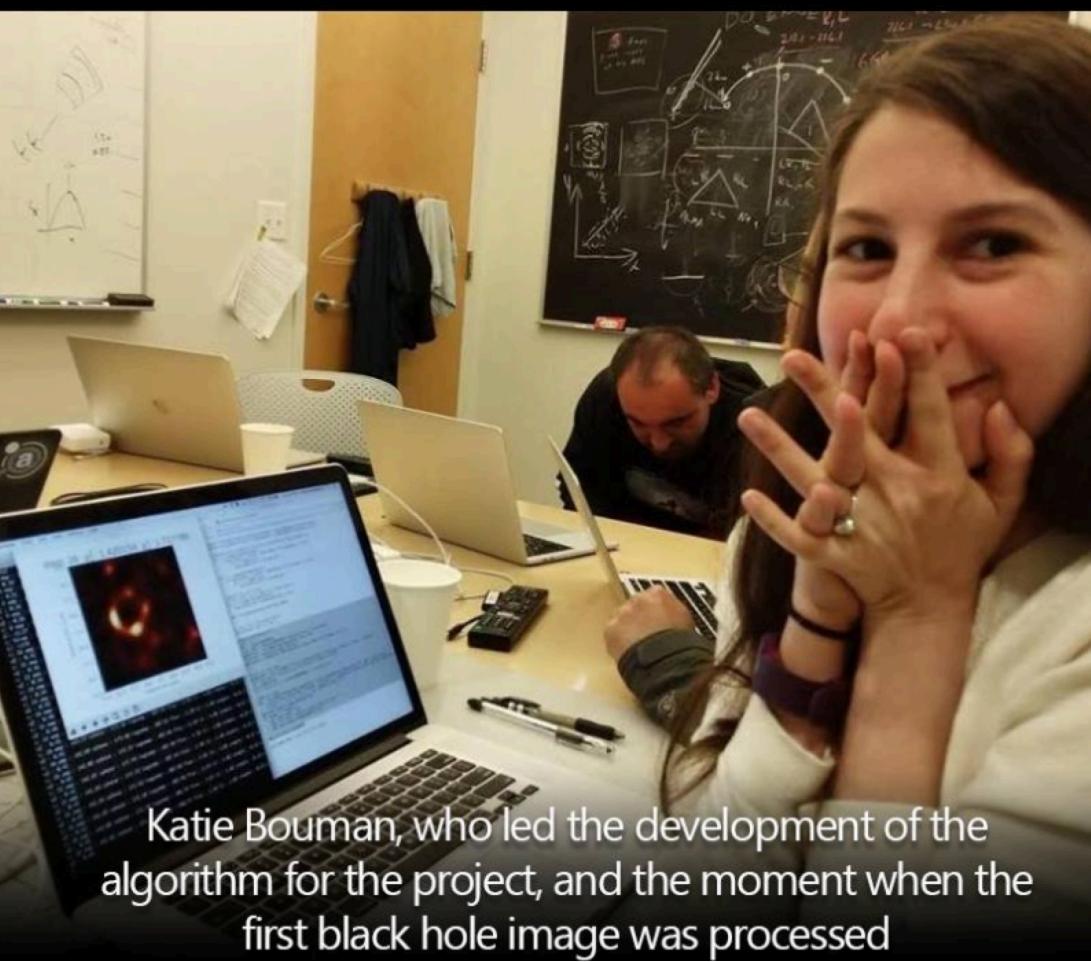
El mundo funciona con software !!

se necesitan miles de ingenieros de software

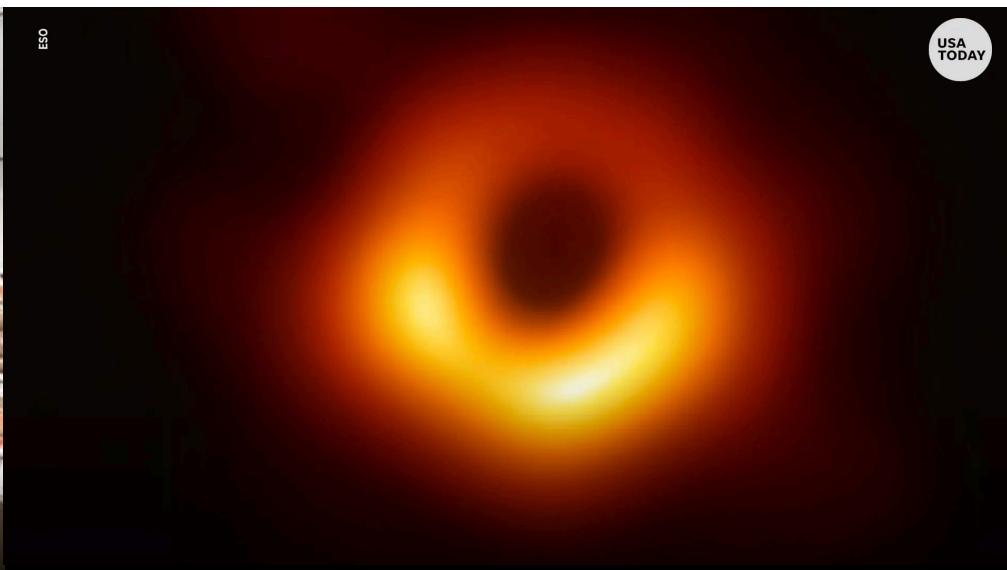




5 petabytes (5,242,880 Gigabytes) of data necessary to image a black hole

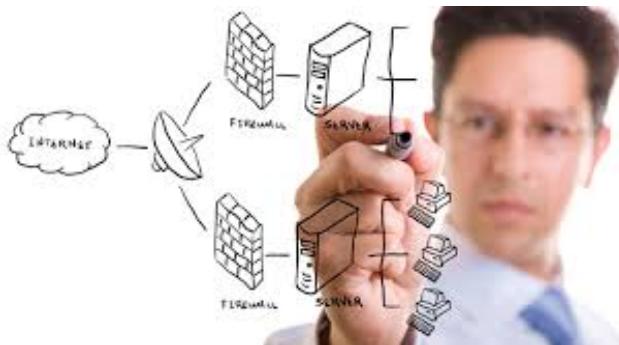


Katie Bouman, who led the development of the algorithm for the project, and the moment when the first black hole image was processed



Ingenieros y
tambien
Ingenieras !!

En la UC te ofrecemos 3 sabores



Ingeniero Civil Industrial TI



Ingeniero Civil Industrial Computación



Ingeniero Civil Computación

La ruta lógica ...

- ✓ Major en Computación (cualquier track)
- ✗ Major en Investigación Operativa

Preguntas