

# Errores y *Structured Natural Language*

Derecho, sesgos y errores de la Inteligencia Artificial, con especial atención al sector público

Presentación en la  
Càtedra de Cultura Jurídica

**Joost J. Joosten**

Universitat de Barcelona

viernes 22-11-2024

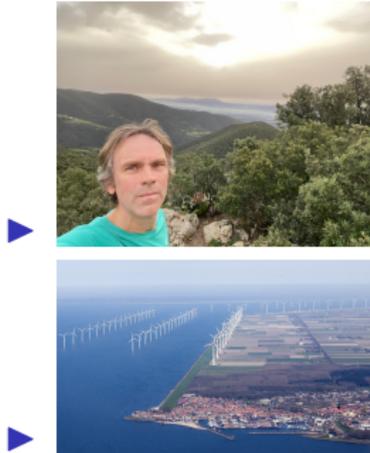
## ¿Que és un error?



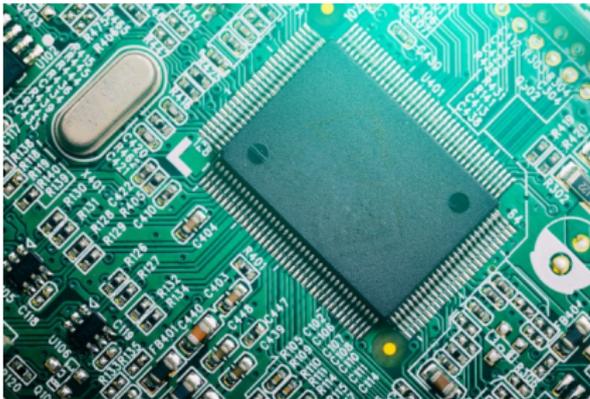
# ¿Que és un error?



## ¿Que és un error?



- ▶ Máxima legal: Seràs una bona persona.



- ▶ errores en el hardware son raros pero ocurren
- ▶ 2012 AMD CPU error : unos mil millones de dólares de pérdida;
- ▶ 2018: intel y AMD: Meltdown y spectre



- ▶ Junio 4, 1996, European Ariane 5 launcher explotó unos 40 segundos después del lanzamiento



- ▶ Junio 4, 1996, European Ariane 5 launcher explotó unos 40 segundos después del lanzamiento
- ▶ Sin estar asegurados una pérdida de unos 500 millones de dólares

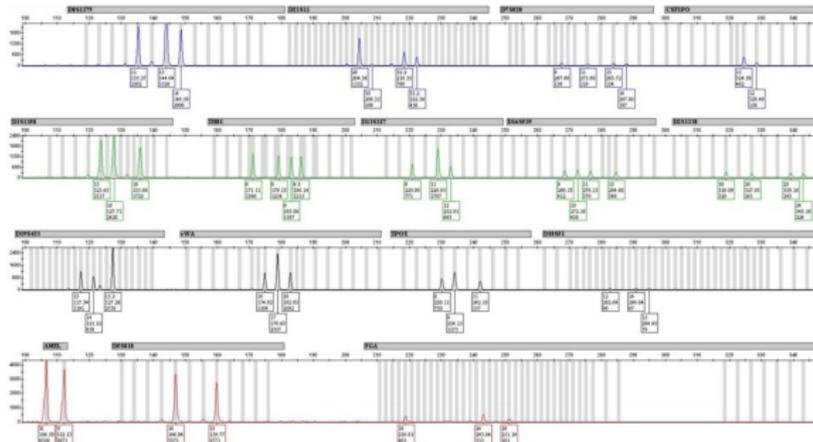


- ▶ Junio 4, 1996, European Ariane 5 launcher explotó unos 40 segundos después del lanzamiento
- ▶ Sin estar asegurados una pérdida de unos 500 millones de dólares
- ▶ Debido a un error del software

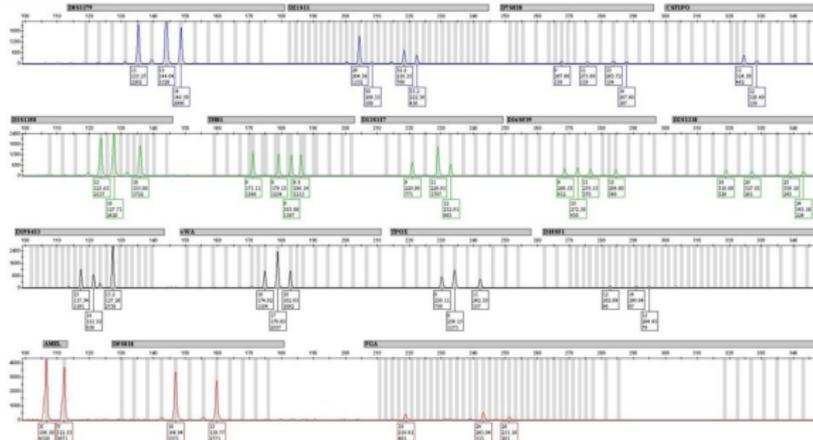


1994: Chinook Mk2 helicopter  
debido a un error del software  
(se supone) tuvo un accidente  
mortal con 29 víctimas

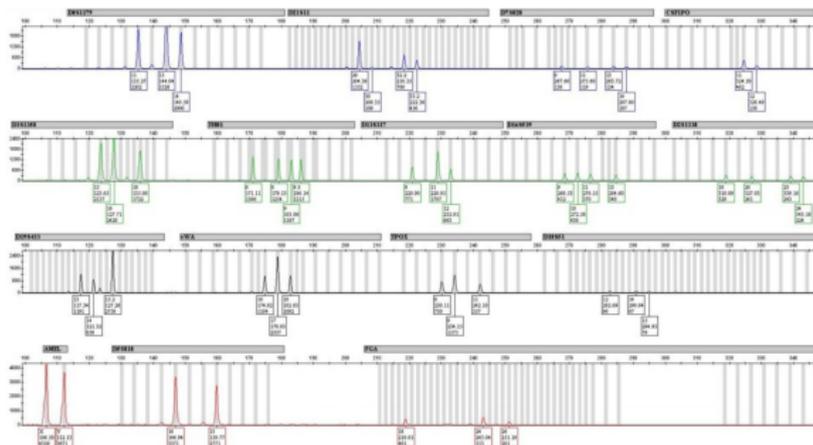
- ▶ Algunos ejemplos de errores de software en el ámbito legal
  - ▶ Debido a algunos resultados dudosos, en tres casos, jueces en la USA han preguntado abrir al juzgado el *proprietary software* para analizar ADN:



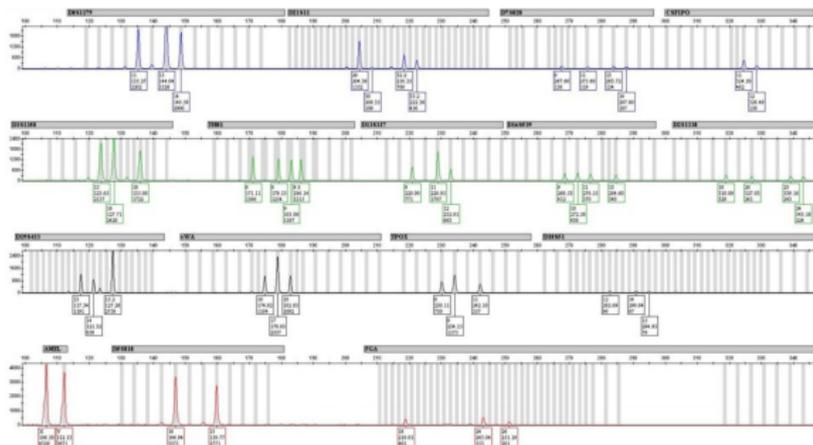
- ▶ Algunos ejemplos de errores de software en el ámbito legal
  - ▶ Debido a algunos resultados dudosos, en tres casos, jueces en la USA han preguntado abrir al juzgado el *proprietary software* para analizar ADN:
    - ▶ STRmix



- ▶ Algunos ejemplos de errores de software en el ámbito legal
  - ▶ Debido a algunos resultados dudosos, en tres casos, jueces en la USA han preguntado abrir al juzgado el *proprietary software* para analizar ADN:
    - ▶ STRmix
    - ▶ FST



- ▶ Algunos ejemplos de errores de software en el ámbito legal
  - ▶ Debido a algunos resultados dudosos, en tres casos, jueces en la USA han preguntado abrir al juzgado el *proprietary software* para analizar ADN:
    - ▶ STRmix
    - ▶ FST
    - ▶ TrueAllele (todavía proprietary)



- ▶ *New York Times*: Software Designer Reports Error in Anthony Trial. Lizette Alvarez. July 18, 2011.



- ▶ *New York Times*: Software Designer Reports Error in Anthony Trial. Lizette Alvarez. July 18, 2011.
  - ▶ En este caso, en Miami, se usó como evidencia de forma conclusiva en un caso de infanticidio el hecho que la madre había buscado en línea la palabra “chloroform” **84 veces**



- ▶ *New York Times*: Software Designer Reports Error in Anthony Trial. Lizette Alvarez. July 18, 2011.
  - ▶ En este caso, en Miami, se usó como evidencia de forma conclusiva en un caso de infanticidio el hecho que la madre había buscado en línea la palabra “chloroform” **84 veces**
  - ▶ El software de la policía reportó 84 times **en vez de 1**, debido a un error. **El programador lo sentía mucho....**



## N. Sentence: 30/2019, CONTENCIOSO/ADMTVO court. N. 4 of Valladolid (Spain)



infracción imputada y sancionada en cuanto que no se han incumplido los tiempos de descanso semanales.

En segundo lugar considera que los hechos denunciados no están suficientemente probados a efectos de poderlos considerar constitutivos de la infracción sancionada. En este apartado señala que el tacógrafo del que se han obtenido datos tiene una programación o configuración de fábrica que adolece de errores y que hace que sus resultados no sean fiables ni ciertos. No se trata de una avería o de un mal funcionamiento sino de errores de fabricación, configuración y/o programación llamando la atención sobre la falta de homologación del tacógrafo y, especialmente, del software utilizado dentro del mismo. A lo anterior añade que no consta, y por lo tanto falta, la homologación del software utilizado por las autoridades para obtener y procesar los datos registrados en el tacógrafo.

Se acepta lo alegado por la parte demandante en lo que se refiere a la ausencia de prueba de cargo suficiente respecto al software utilizado por la autoridad correspondiente para obtener los datos registrados en el tacógrafo por lo que, sin necesidad de analizar el resto de la fundamentación jurídica

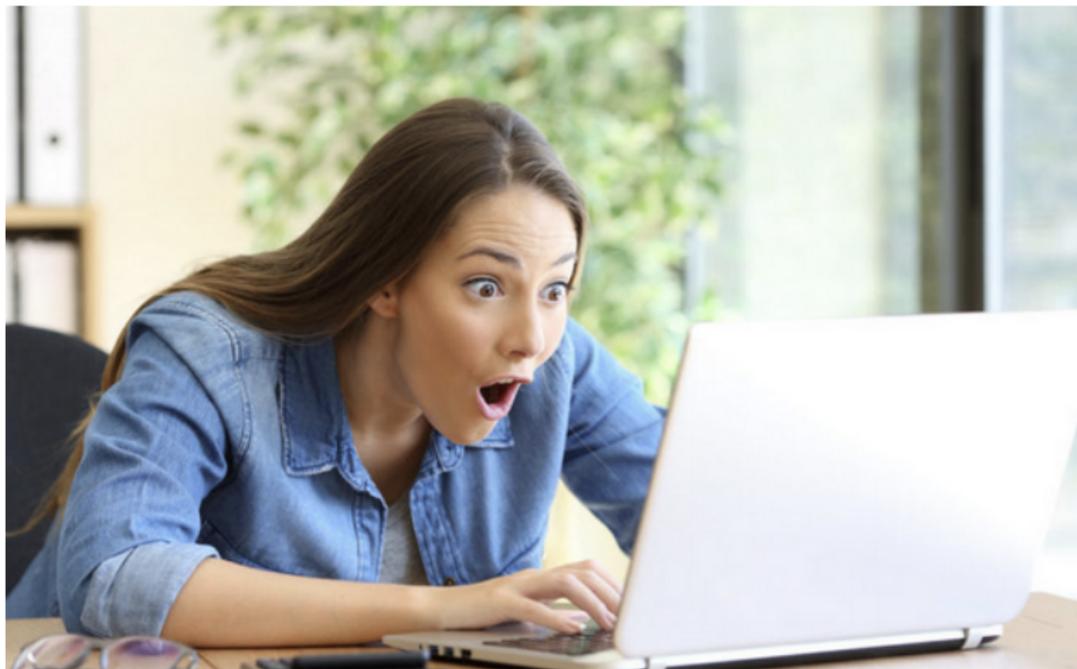
# IA para aplicaciones legales

- ▶ ¿Se tiene que usar IA en el mundo legal?

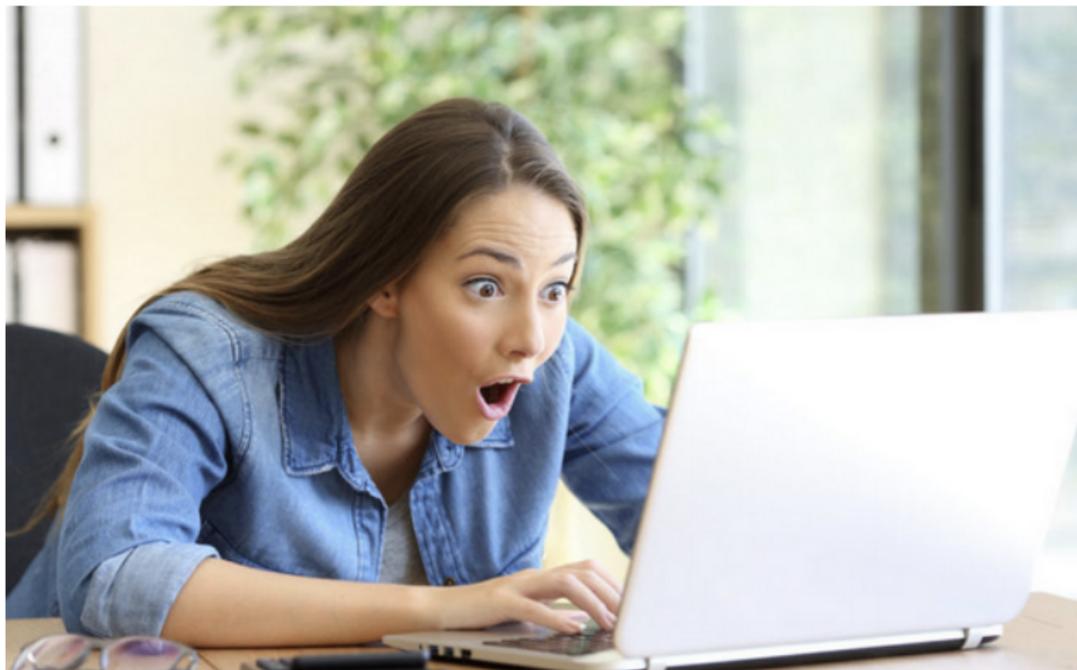
# IA para aplicaciones legales

- ▶ ¿Se tiene que usar IA en el mundo legal?
- ▶ ¡Se usa IA en el mundo legal!

# ¿Que es IA?



## ¿Que es IA?



- ▶
- ▶ En este discurso consideramos IA basada en reglas (*Rule-based AI*)

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;
  - ▶ Cuando el proceso legal es delicado y no se puede captar de antemano todo el panorama de

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;
  - ▶ Cuando el proceso legal es delicado y no se puede captar de antemano todo el panorama de
    - ▶ derogaciones

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;
  - ▶ Cuando el proceso legal es delicado y no se puede captar de antemano todo el panorama de
    - ▶ derogaciones
    - ▶ excepciones

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;
  - ▶ Cuando el proceso legal es delicado y no se puede captar de antemano todo el panorama de
    - ▶ derogaciones
    - ▶ excepciones
    - ▶ remisiones

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;
  - ▶ Cuando el proceso legal es delicado y no se puede captar de antemano todo el panorama de
    - ▶ derogaciones
    - ▶ excepciones
    - ▶ remisiones
    - ▶ derogaciones por inercia;

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;
  - ▶ Cuando el proceso legal es delicado y no se puede captar de antemano todo el panorama de
    - ▶ derogaciones
    - ▶ excepciones
    - ▶ remisiones
    - ▶ derogaciones por inercia;
    - ▶ etc.

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;
  - ▶ Cuando el proceso legal es delicado y no se puede captar de antemano todo el panorama de
    - ▶ derogaciones
    - ▶ excepciones
    - ▶ remisiones
    - ▶ derogaciones por inercia;
    - ▶ etc.
- ▶ En algunas ocasiones SI es recomendable usar ADM en el mundo legal

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;
  - ▶ Cuando el proceso legal es delicado y no se puede captar de antemano todo el panorama de
    - ▶ derogaciones
    - ▶ excepciones
    - ▶ remisiones
    - ▶ derogaciones por inercia;
    - ▶ etc.
- ▶ En algunas ocasiones SI es recomendable usar ADM en el mundo legal
  - ▶ Cuando se trabaja con conjuntos de datos muy grandes (Big data files)

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;
  - ▶ Cuando el proceso legal es delicado y no se puede captar de antemano todo el panorama de
    - ▶ derogaciones
    - ▶ excepciones
    - ▶ remisiones
    - ▶ derogaciones por inercia;
    - ▶ etc.
- ▶ En algunas ocasiones SI es recomendable usar ADM en el mundo legal
  - ▶ Cuando se trabaja con conjuntos de datos muy grandes (Big data files)
  - ▶ Regulaciones bastantes aisladas;

## Automated decision making

- ▶ En muchas ocasiones NO es recomendable usar ADM (Automated Decision making)
  - ▶ Cuando hay poderes discrecionales;
  - ▶ Cuando el proceso legal es delicado y no se puede captar de antemano todo el panorama de
    - ▶ derogaciones
    - ▶ excepciones
    - ▶ remisiones
    - ▶ derogaciones por inercia;
    - ▶ etc.
- ▶ En algunas ocasiones SI es recomendable usar ADM en el mundo legal
  - ▶ Cuando se trabaja con conjuntos de datos muy grandes (Big data files)
  - ▶ Regulaciones bastantes aisladas;
  - ▶ Regulación reglada.

## Regulaciones para el tráfico pesado de carretera

### REGLAMENTO (CE) no 561/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 15 de marzo de 2006

relativo a la armonización de determinadas disposiciones en materia social en el sector de los transportes por carretera y por el que se modifican los Reglamentos (CEE) no 3821/85 y (CE) no 2135/98 del Consejo y se deroga el Reglamento (CEE) no 3820/85 del Consejo

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/  
?uri=CELEX:32006R0561](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006R0561)

# Lenguajes: Banquetes, Sexo y Nimrod



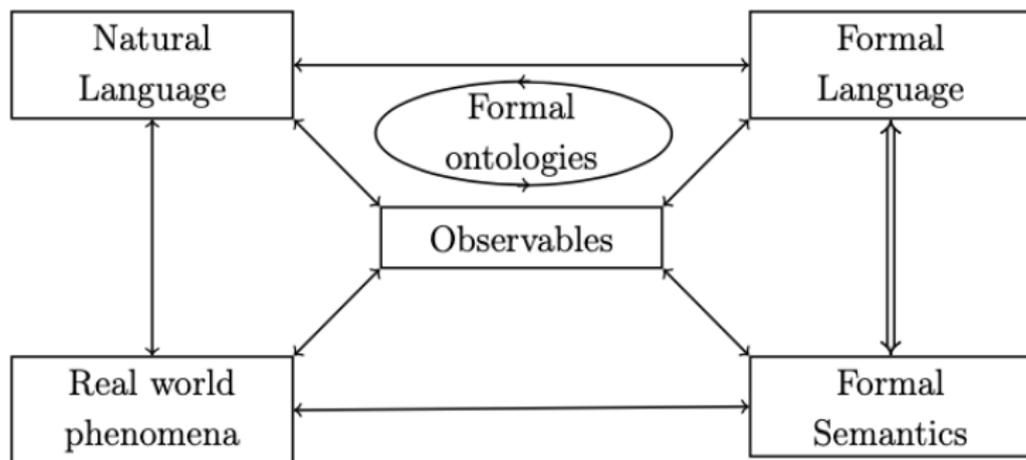
## An example

### Formal specification:

```
Definition article6_1 (w : list time) : bool :=  
is_weeklyDP w ==> all is_leq_10 w && count is_gt_9 w <= 2.
```

Article 6.1.: The daily driving time shall not exceed nine hours. However, the daily driving time may be extended to at most 10 hours not more than twice during the week.

# Language and Semantics for formal and informal



## El mejor de dos mundos

- ▶ Structured Natural Languages intenta combinar lo mejor de dos mundos

## El mejor de dos mundos

- ▶ Structured Natural Languages intenta combinar lo mejor de dos mundos
- ▶ Preciso, sin ambigüedades;

## El mejor de dos mundos

- ▶ Structured Natural Languages intenta combinar lo mejor de dos mundos
- ▶ Preciso, sin ambigüedades;
- ▶ Comprensible.

## El mejor de dos mundos

- ▶ Structured Natural Languages intenta combinar lo mejor de dos mundos
- ▶ Preciso, sin ambigüedades;
- ▶ Comprensible.
- ▶ 'Solución': un lenguaje formal que se escribe con elementos de lenguaje natural

## El mejor de dos mundos

- ▶ Structured Natural Languages intenta combinar lo mejor de dos mundos
- ▶ Preciso, sin ambigüedades;
- ▶ Comprensible.
- ▶ 'Solución': un lenguaje formal que se escribe con elementos de lenguaje natural
- ▶ Con vocabulario y estructura MUY restringida

## El mejor de dos mundos

- ▶ Structured Natural Languages intenta combinar lo mejor de dos mundos
- ▶ Preciso, sin ambigüedades;
- ▶ Comprensible.
- ▶ ‘Solución’: un lenguaje formal que se escribe con elementos de lenguaje natural
- ▶ Con vocabulario y estructura MUY restringida
- ▶ Hay varios SNLs en uso

## A myriad of specification specialists

- ▶ SALT: Structured Assertion Language for Temporal Logics

## A myriad of specification specialists

- ▶ SALT: Structured Assertion Language for Temporal Logics
- ▶ PST: Protocol Specification Tool

## A myriad of specification specialists

- ▶ SALT: Structured Assertion Language for Temporal Logics
- ▶ PST: Protocol Specification Tool
- ▶ SPIDER: Specification-based Integration Defect Revealer

## A myriad of specification specialists

- ▶ SALT: Structured Assertion Language for Temporal Logics
- ▶ PST: Protocol Specification Tool
- ▶ SPIDER: Specification-based Integration Defect Revealer
- ▶ SpeAR: Specification and Analysis of Requirements

## A myriad of specification specialists

- ▶ SALT: Structured Assertion Language for Temporal Logics
- ▶ PST: Protocol Specification Tool
- ▶ SPIDER: Specification-based Integration Defect Revealer
- ▶ SpeAR: Specification and Analysis of Requirements
- ▶ EARS: Easy Approach to Requirements Syntax

## A myriad of specification specialists

- ▶ SALT: Structured Assertion Language for Temporal Logics
- ▶ PST: Protocol Specification Tool
- ▶ SPIDER: Specification-based Integration Defect Revealer
- ▶ SpeAR: Specification and Analysis of Requirements
- ▶ EARS: Easy Approach to Requirements Syntax
- ▶ STIMULUS: drag and drop

## A myriad of specification specialists

- ▶ SALT: Structured Assertion Language for Temporal Logics
- ▶ PST: Protocol Specification Tool
- ▶ SPIDER: Specification-based Integration Defect Revealer
- ▶ SpeAR: Specification and Analysis of Requirements
- ▶ EARS: Easy Approach to Requirements Syntax
- ▶ STIMULUS: drag and drop
- ▶ ASSERT™: trademark!

## A myriad of specification specialists

- ▶ SALT: Structured Assertion Language for Temporal Logics
- ▶ PST: Protocol Specification Tool
- ▶ SPIDER: Specification-based Integration Defect Revealer
- ▶ SpeAR: Specification and Analysis of Requirements
- ▶ EARS: Easy Approach to Requirements Syntax
- ▶ STIMULUS: drag and drop
- ▶ ASSERT<sup>TM</sup>: trademark!
- ▶ SRL: Structured Rules Language (commercial too)

## A myriad of specification specialists

- ▶ SALT: Structured Assertion Language for Temporal Logics
- ▶ PST: Protocol Specification Tool
- ▶ SPIDER: Specification-based Integration Defect Revealer
- ▶ SpeAR: Specification and Analysis of Requirements
- ▶ EARS: Easy Approach to Requirements Syntax
- ▶ STIMULUS: drag and drop
- ▶ ASSERT<sup>TM</sup>: trademark!
- ▶ SRL: Structured Rules Language (commercial too)
- ▶ SADL: Semantic Application Design Language

# FRET

- ▶ Formal Requirement Elicitation Tool

# FRET

## ▶ Formal Requirement Elicitation Tool



# FRET

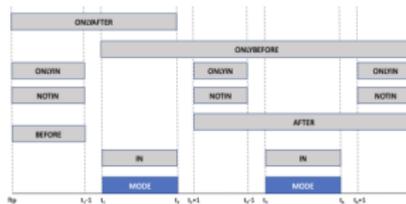
## ► Formal Requirement Elicitation Tool

- Scope Conditions Component\* Shall\* Timing Responses\*
- While Driving Whenever traffic\_light\_is\_red Car Shall  
Immediately Satisfy Breaking

## Antes de salir en coche ...



## Antes de salir en coche ...



## ¿Tenemos todos los parámetros?



Jornada Living Lab UB, Buen gobierno y calidad de la regulación; La inteligencia artificial y la regulación pública:  
Un novedoso peligro de la IA