

Práctica 3: Árboles de fallos y árboles de sucesos en *Hugin Expert*

Objetivo

El objetivo de esta práctica es implementar en *Hugin Expert* dos de las técnicas existentes para modelar la fiabilidad de los componentes de un sistema de información: árboles de fallos y árboles de sucesos.

Ejercicio

La práctica constará de las siguientes partes:

1. **Árbol de Fallos:** Consideremos un sistema de información de un almacén proveedor de determinados productos. Uno de los activos del sistema de información es un robot autónomo que recibe información sobre un pedido a servir, se desplaza hasta el lugar adecuado del almacén, coge el artículo con un brazo robot y lo deposita en una caja adecuada, listo para el envío. El robot dispone de dos baterías, una principal y otra de reserva. Cada batería tiene un tiempo de vida medio de 3 años, y según sus especificaciones proporciona una autonomía de 4 horas de funcionamiento. El brazo robot tiene un tiempo de vida medio de 5 años. Además, el robot se desplaza sobre 4 ruedas independientes, cada una de ellas con un tiempo de vida de 6 años, de forma que puede operar incluso si una de las ruedas falla. La jornada de trabajo del robot es de 3 horas, después de las cuales se retira a recargar las baterías. Asume que todos estos son dispositivos mecánicos cuyo tiempo de vida sigue una distribución Weibull con $\alpha = 2$.
 - Representa la situación mediante un árbol de fallos.
 - Representa este árbol de fallos mediante una red Bayesiana en *Hugin Expert*.
 - Calcula la probabilidad de que el robot falle antes de llevar 2 años en servicio.
 - Introduce alguna modificación en el diseño del robot que reduzca esta probabilidad.
2. **Árbol de Sucesos:** Partiendo de la situación anterior, vamos a considerar lo siguiente situación. Si el robot falla, existe un robot auxiliar en el almacén, con características similares, que automáticamente se lanza si el robot principal falla. Solo que es bastante más lento. Si este robot auxiliar también falla el envío del artículo se da perdido. Una vez el robot principal (o auxiliar) deposita el artículo en la caja para el envío, un operador humano procede al embalaje y etiquetado del artículo. Se sabe que el operador humano realiza correctamente la tarea en el 98.5% de los casos y el artículo se envía correctamente. A no ser que el artículo haya sido dispensado por el robot auxiliar, en este caso, el envío se hace pero

con retraso. Si el humano falla en el proceso de embalaje y/o etiquetado, el envío de artículo se da por perdido también.

- Representa la situación mediante un árbol de sucesos.
 - Representa este árbol de sucesos mediante una red Bayesiana en *Hugin Expert*.
 - Calcula los porcentajes de envíos correctos, envíos retrasados y envíos perdidos que se esperan durante los 2 primeros años de servicio del almacén proveedor.
 - Introduce alguna modificación en el proceso que haga que aumente la probabilidad de envío correctos.
3. Continuando con el sistema de información utilizado en prácticas anteriores,
- Selecciona dos problemas de fiabilidad que se puedan modelar mediante un árbol de fallos y un árbol de sucesos.
 - Convertir ambos modelos a red bayesiana, e implementándolos en *Hugin Expert*.
 - Comprobar el funcionamiento de los modelos incluyendo varios escenarios y analizando el impacto que cada uno de ellos tiene en el resto de variables.

Temporalización

4 horas presenciales

8 horas no presenciales

Entrega de la práctica, material y fecha límite

Método de Evaluación

- Entrega de un informe (fichero de texto o **.pdf**) con la solución a los problemas de modelado descritos en los puntos anteriores. La documentación ha de ser entregada en formato Latex (descargar plantilla del aula virtual).
- Entrega de los ficheros de Hugin que contengan los modelos implementados.
- Dichos documentos se enviarán a través de un correo por Aula Virtual **23:59 horas del jueves 29 de noviembre de 2018**.
- Exposición/defensa de la práctica en el aula de prácticas el día **3 de diciembre de 2018**. Para la exposición se recomienda la elaboración de unas diapositivas. Tiempo de defensa no ha de ser superior a 15 minutos.

Criterios de evaluación

La práctica se evaluará sobre 10 puntos los siguientes criterios. En todos ellos se tendrá en cuenta la claridad en la exposición y redacción de los distintos documentos.

- **2 puntos:** Ejercicio 1.
- **2 puntos:** Ejercicio 2.
- **3 puntos:** Ejercicio 3.
- **3 puntos:** Exposición/defensa de la práctica y respuestas a preguntas del profesor.