

## Ejercicios de evaluación de la asignatura “Métodos probabilistas en I.A.”

Las instrucciones para la entrega de los ejercicios. se encuentran en Innova. Por favor, léalas de nuevo detenidamente antes de enviar las soluciones de este tema.

### Tema 4. Análisis de decisiones

▷ Fecha de entrega: Último domingo de abril.

#### Ejercicio 4.1.

Sea un diagrama influencia (DI) cuyo grafo viene dado por la siguiente figura. (Para resolver las siguientes cuestiones, puede serle útil consultar la página 111 del libro de texto y la sección 2.3 de Díez, 2007).

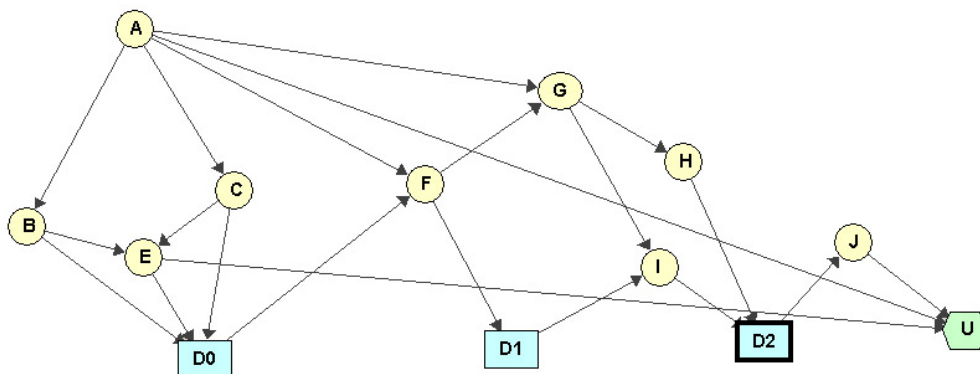


Figura 1: Un diagrama de influencia con tres decisiones.

1. Indique cuál es la forma de las funciones de probabilidad y de utilidad para este DI (por ejemplo,  $P(a)$ ,  $P(b|a)$ , etc. No hace falta expresarlas en forma de tabla.)
2. Determine los conjuntos  $C_0$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  y  $C_3$ .
3. Indique  $PredInf(D_i)$  para cada una de las tres decisiones.
4. ¿Cuántos órdenes de eliminación de variables válidos existen para este diagrama de influencia? Justifique su respuesta.

## Ejercicio 4.2.

Resuelva el problema del ejemplo 4 de (Díez, 2007) (págs. 13ss) utilizando los siguientes métodos: eliminación de variables sin divisiones, eliminación de variables con divisiones e inversión de arcos. (El libro de texto explica cómo hacerlo. Aquí pedimos que realice los cálculos numéricos.)

## Ejercicio 4.3.

En el ejercicio resuelto 2.b de (Díez, 2007) (págs. 57 y 62ss) el DI se evalúa convirtiéndolo en un árbol de decisión. Indique cómo se evaluaría utilizando los siguientes métodos: eliminación de variables sin divisiones, eliminación de variables con divisiones e inversión de arcos. (En este ejercicio sólo pedimos que indique las expresiones matemáticas que utilizaría, no le pedimos que realice cálculos numéricos.)

## Ejercicio 4.4.

La prevalencia de cierto tipo de cáncer entre los varones mayores de 65 años es del 5 %. Existe una prueba para detectarlo, con una sensibilidad del 80 % y una especificidad del 97 %. Se ha estimado que el coste de la prueba, debido a las molestias que ocasiona, es de 0'001 AVAC.

Se presenta en consulta un varón de 76 años cuya esperanza de vida, en caso de no padecer ese tipo de cáncer, es de 10 años, con una calidad media de vida del 90 %. En cambio, si lo padece y no se le aplica ninguna terapia la esperanza de vida sería de sólo 3 meses, con una calidad media de vida del 40 %. Si se le aplica quimioterapia y tenía ese tipo de cáncer, la esperanza de vida es de 7 años, con una calidad media de vida del 80 %. En cambio, si se le aplica quimioterapia estando sano, su calidad de vida va a ser el 80 % durante un año, pero al cabo de ese año se le retirará la terapia, con lo cual su calidad de vida esperada volverá a ser el 90 % durante los 9 años siguientes. El médico que le atiende se pregunta cómo debe tratar a este paciente.

1. Indique cuáles son las variables de decisión y aleatorias de este problema y qué valores toma cada una de ellas.
2. Dibuje el grafo del diagrama de influencia (puede capturar una pantalla de OpenMarkov, si le resulta más cómodo).
3. Construya las tablas de probabilidad y utilidad.
4. Indique qué hipótesis están implícitas en este diagrama de influencia.
5. Construya el árbol de decisión correspondiente. Indique cómo ha calculado las probabilidades de las ramas del árbol.
6. Evalúe el árbol de decisión.
7. Imprima las tablas de utilidad para la(s) variable(s) de decisión, tal como las muestra OpenMarkov tras evaluar el diagrama de influencia. Compruebe que coinciden con las obtenidas al evaluar el árbol.
8. Indique cuál es la mejor política de actuación.

### **Ejercicio 4.5.**

Existe un rasgo genético presente en el 20 % de la población que hace que, para varones mayores de 65 años, la probabilidad de padecer el tipo de cáncer mencionado en el ejercicio anterior sea del 15 %, mientras que para los que no presentan ese rasgo la probabilidad es del 2'5 %. Repita los pasos 1 a 8 del ejercicio anterior suponiendo que desde el principio sabemos con certeza si ese paciente presenta dicho rasgo genético o no.

## **Referencias**

Díez, F. J. (2007). Teoría probabilista de la decisión en medicina. Informe Técnico CISIAD-07-01, UNED, Madrid. In Spanish.