



Asignatura: **CI5418 – Inteligencia Artificial**

Cuatrimestre: **1º**

Examen: **Final**

Convocatoria: **Ordinaria**

Grupo: **5IT1**

Curso: **2010/2011**

Fecha: **19-1-2011**

ALUMNO: _____

NOTA: Se pueden utilizar todo tipo de apuntes y libros pero de forma personal e intransferible. La duración del examen es de 3 horas.

1. **(2 puntos)** Deseamos ordenar un vector de 5 posiciones en orden creciente utilizando el operador $\text{push}(x,y,z)$, que intercambia las posiciones x,y,z del vector de la siguiente manera:

$$xyz \rightarrow yzx$$

La condición para aplicarlo es que las posiciones sean consecutivas, el coste de aplicación del operador es 1.

El vector a ordenar es el siguiente:

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

- a) Explora el árbol de búsqueda usando el algoritmo del A* hasta el duodécimo nodo expandido usando como función heurística: $h(n) = \text{número de posiciones incorrectas} - 1$.
- b) ¿Es admisible la función heurística?
- c) Explora el árbol de búsqueda hasta el 5º nivel utilizando los algoritmos de búsqueda:
- Búsqueda en profundidad
 - Búsqueda en retroceso

2. **(2 puntos)** El departamento de planificación urbana de la ciudad de Urbópolis ha decidido utilizar un Sistema Basado en Marcos para la planificación de los diferentes elementos de la ciudad. Para este departamento la ciudad está compuesta por unidades urbanas de tres tipos distintos. El primer tipo son las unidades comerciales que pueden corresponder a comercios mayoristas o comercios minoristas. El segundo tipo son las unidades de servicio al ciudadano tales como colegios públicos, bibliotecas, zonas verdes, polideportivos, hospitales, centros de asistencia primaria, plazas públicas, farmacias y oficinas de servicios públicos. Finalmente, el tercer tipo son las unidades residenciales que pueden corresponder a viviendas unifamiliares, edificios de pisos y manzanas de viviendas. Las unidades urbanas se pueden ubicar en espacios. Hay espacios de dos tipos. El primero son los solares que pueden clasificarse en bloques (capacidad para un solo edificio), manzanas (capacidad para varios edificios) y grandes áreas (capacidad para grandes instalaciones). El segundo tipo son los locales.

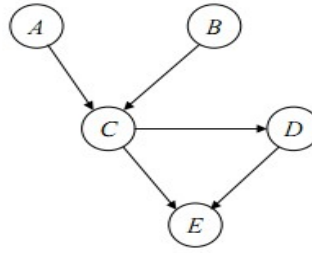
El departamento de planificación tiene la información de todos los espacios que existen en la ciudad. También dispone de la información de qué espacios están vacantes en la actualidad y qué unidades urbanas se han asignado a los espacios ya ocupados. A cada espacio solo se le puede asociar una unidad urbana.

Las unidades urbanas se encuentran dentro de barrios, que es la división más fina en la que el ayuntamiento agrupa las zonas de la ciudad. El barrio tiene información sobre su población, incluyendo su distribución por edades (niños, adultos, ancianos). Los barrios a su vez están agrupados en distritos.

Otro elemento de la ciudad son las vías. Estas se pueden clasificar en grandes vías, avenidas, vías fluidas y vías comunes. Todo espacio tiene una serie de vías con las que está relacionado (aquellas que lo bordean y/o cruzan). Cada vía tiene información de la cantidad de coches por minuto que la recorren. Estas vías estarán relacionadas también con barrios y distritos.

- a) Propón una representación estructurada del dominio descrito. Añade también a la representación una instancia inventada.

3. (2 puntos) Dada la red bayesiana de la figura y las tablas de probabilidades condicionales asociadas a la misma, determinar $P(b=\text{ausente} \mid e=\text{presente}, d=\text{ausente}, a=\text{presente})$



$P(a)$	$a=\text{presente}$	$a=\text{ausente}$
	0.2	0.8

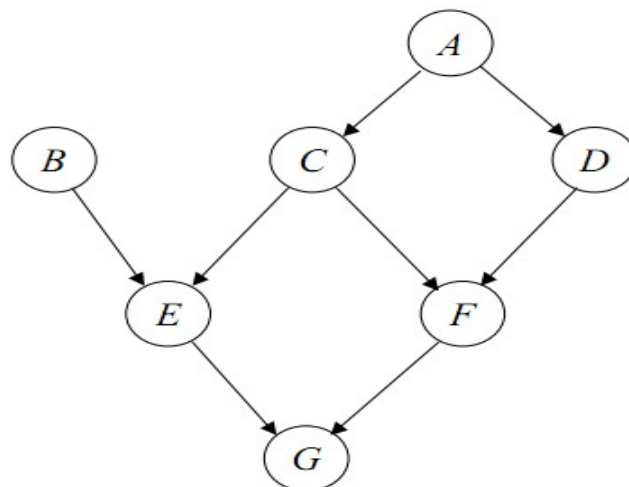
$P(b)$	$b=\text{presente}$	$b=\text{ausente}$
	0.65	0.35

$P(c \mid a, b)$	$c=\text{presente}$	$c=\text{ausente}$
$a=\text{presente}$ $b=\text{presente}$	0.3	0.7
$a=\text{presente}$ $b=\text{ausente}$	0.85	0.15
$a=\text{ausente}$ $b=\text{presente}$	0.7	0.3
$a=\text{ausente}$ $b=\text{ausente}$	0.6	0.4

$P(d \mid c)$	$d=\text{presente}$	$d=\text{ausente}$
$c=\text{presente}$	0.25	0.75
$c=\text{ausente}$	0.9	0.1

$P(e \mid c, d)$	$e=\text{presente}$	$e=\text{ausente}$
$c=\text{presente}$ $d=\text{presente}$	0.11	0.89
$c=\text{presente}$ $d=\text{ausente}$	0.3	0.7
$c=\text{ausente}$ $d=\text{presente}$	0.1	0.9
$c=\text{ausente}$ $d=\text{ausente}$	0.9	0.1

4. (2 puntos) Dada la red bayesiana de la figura, justificar si las siguientes afirmaciones son correctas:



- a) $I(A, B)$
- b) $I(B, G | E)$
- c) $I(E, F | A)$
- d) $I(E, D | G)$
- e) $I(C, D | A, E)$
- f) $I(A, G | F)$

donde $I(X, Y | Z)$ significa “X e Y son condicionalmente independientes dado Z”

5. **(2 puntos)** Un jugador de fútbol ha recibido dos ofertas económicas para fichar por dos equipos, A y B. Las dos ofertas se basan en los resultados deportivos que se consigan a final de temporada, según la siguiente tabla:

Clasificación en la liga	Equipo A	Equipo B
1º	1 millón de euros	2.8738 millones de euros
2º	0.5 millones de euros	2 millones de euros
3º	0.1 millones de euros	1 millón de euros
4º	0.01 millones de euros	0.5 millones de euros
$\geq 4^\circ$	0.001 millones de euros	0.0001 millones de euros

El jugador tomará la decisión de por qué equipo fichar siguiendo el principio de máxima utilidad: elegir la opción que tenga la mayor utilidad esperada. Para ello su representante ha recopilado las estadísticas clasificatorias de los dos equipos en la liga, las cuales aparecen en la siguiente tabla:

Clasificación en la liga	Probabilidad para el equipo A	Probabilidad para el equipo B
1º	0.01	0.001
2º	0.02	0.002
3º	0.04	0.002
4º	0.06	0.033
$\geq 4^\circ$	0.87	0.962

¿Por qué oferta se decantará el jugador? Resuélvelo mediante un árbol de decisión.