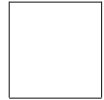


# Ampliación de Inteligencia Artificial (2ª Convocatoria, 14-septiembre-2013)

Apellidos: .....

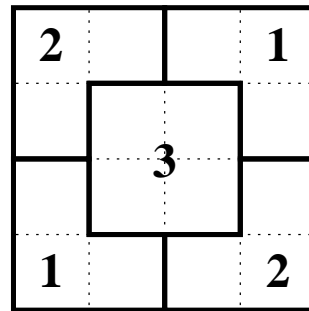
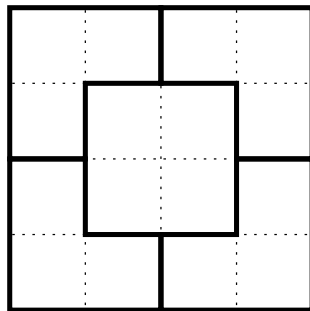
Nombre: .....



## Ejercicio 1 (1.5 puntos): (Problemas de Satisfacción de Restricciones)

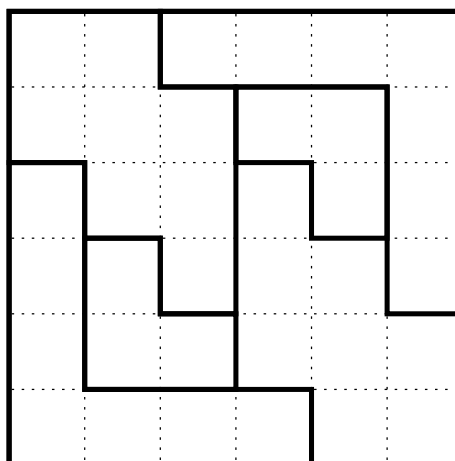
Consideremos la siguiente variante del problema del coloreado de un mapa: dados una cuadrícula en la que hay delimitadas ciertas regiones y un número natural  $N$ , asignar valores de 1 a  $N$  a las regiones de forma que dos regiones adyacentes no tengan asignado el mismo valor; y que si una región es de menor tamaño que otra, entonces el valor asignado a la primera es estrictamente menor que el asignado a la segunda.

Por ejemplo, lo que sigue es un caso particular de este problema y una solución para  $N = 3$ .



Se pide:

1. Dar una representación (en general) de este problema, como un problema de satisfacción de restricciones, indicando claramente las variables, los dominios y las restricciones.
2. Usando la representación dada en el apartado anterior, resolver, aplicando el algoritmo de consistencia de arcos (con búsqueda si fuera necesario), el problema para la siguiente cuadrícula y  $N = 4$ . En el desarrollo del algoritmo indicar, cada vez que se elimine el valor de un dominio, la restricción que produce dicha eliminación.



# Ampliación de Inteligencia Artificial (2ª Convocatoria, 14–septiembre–2013)

Apellidos: .....

Nombre: .....

---

## Ejercicio 2 (1.5 puntos): (Problemas de Búsqueda con Adversario)

1. Contestar a las siguientes preguntas de manera concisa:

- ¿Para qué se aplica y qué devuelve el algoritmo minimax?
- ¿Cómo se propagan valores en dicho algoritmo?
- ¿En qué orden se recorre el árbol de juego?
- ¿Cuál es la complejidad teórica del algoritmo, en tiempo y en espacio?
- ¿Qué es la función de utilidad en un juego?
- ¿Qué es una función de evaluación estática?
- ¿Por qué se suele usar ésta última en lugar de la de utilidad?
- Dar un ejemplo de situación en la que, durante la aplicación del algoritmo minimax con poda alfa-beta, se puede producir una poda.
- ¿Se puede realizar la poda sin que se vea afectado el valor final? Justificar la respuesta.
- ¿Qué factores influyen en la calidad del juego de una máquina que juega con el algoritmo minimax con poda alfa-beta?

2. Supongamos el siguiente juego de estrategia para dos jugadores. Empezando con  $N$  fichas, cada jugador alternativamente quita un número de fichas que debe ser un cuadrado perfecto (por ejemplo, si comenzamos con  $N = 13$ , se pueden hacer tres movimientos posibles: quitar 1, quitar 4 o quitar 9 fichas). El juego termina cuando no hay fichas en la mesa y lo gana el jugador que ha hecho el último movimiento.

Dibujar el árbol de juego **completo** correspondiente a una situación en la que le toca a *MAX* y hay 8 fichas en la mesa. Aplicar el algoritmo minimax para decidir cuál es el mejor movimiento en esa situación.

Observando el árbol anterior, tratar de definir una buena función de evaluación estática para este juego (suponer que el número de fichas inicial es 13). Justificar la definición escogida.

## Ampliación de Inteligencia Artificial (2ª Convocatoria, 14–septiembre–2013)

Apellidos: .....

Nombre: .....

---

### Ejercicio 3 (1.5 puntos): (Procesos de Markov)

Según un estudio de la Universidad de Westernton, el estado de ánimo de una persona en un día concreto, influye en el tono del color de ropa que se pone ese día. Simplificando, podemos considerar que una persona puede estar triste ( $t$ ), preocupada ( $p$ ) o alegre ( $a$ ); y puede llevar ropa de tonos oscuros ( $o$ ), neutros ( $n$ ) o claros ( $c$ ).

Observamos que un amigo, al que hemos visto tres días consecutivos, llevaba ropa clara el primer día y oscura los dos días siguientes. Queremos saber cuál ha sido la secuencia de estados de ánimo más probable a lo largo de esos tres días.

Se pide:

- Modelar el conocimiento descrito mediante un modelo oculto de Markov. Indicar claramente quiénes son los estados y los observables, y dar unas tablas de probabilidad del modelo (inventando unos valores que sean “razonables”).
- ¿Qué relaciones de independencia se están asumiendo? ¿Crees que son razonables? Otra de las propiedades que se asumen en un modelo de Markov es que describe un proceso *estacionario* ¿Qué significa esto?
- Con el modelo planteado, y usando el algoritmo adecuado (¿cuál?), calcular la secuencia de estados de ánimo más probable dadas las observaciones anteriores. Explicitar las fórmulas que se aplican en el algoritmo.

## Ampliación de Inteligencia Artificial (2ª Convocatoria, 14-septiembre-2013)

Apellidos: .....

Nombre: .....

### Ejercicio 4 (1.5 puntos): (Procesamiento del Lenguaje Natural)

El texto predictivo es una tecnología de entrada diseñada para teléfonos móviles. Está tecnología permite formar palabras presionando un único botón por cada letra, al contrario de presionar varias veces cada tecla hasta obtener la letra deseada. La aplicación principal de esta tecnología es simplificar la escritura de mensajes de texto.

En el teclado típico del teléfono móvil, los números corresponden a las letras de la siguiente manera:



Para escribir una letra asociada a una tecla hay que pulsar ésta tantas veces como la posición que ocupa dicha letra en la tecla. Así, para escribir la letra 'h' hay que pulsar dos veces la tecla '4', para escribir la letra 'o' hay que pulsar cuatro veces la tecla '6' y para escribir la letra 'l' hay que pulsar tres veces la tecla '5'. De esta forma para escribir la palabra 'hola' hay que pulsar la secuencia de teclas '4466665552'. Usando texto predictivo sólo sería necesario pulsar la secuencia de teclas '4652', evitando las pulsaciones consecutivas de una misma tecla.

Se pretende diseñar una aplicación basada en el procesamiento de lenguaje natural, que dada una secuencia de números sin repeticiones consecutivas (correspondientes a pulsaciones de teclas de un móvil) identifique la palabra que se pretende escribir. Por ejemplo dada la secuencia '392636', la aplicación identificaría la palabra 'examen'.

Responde razonadamente a las siguientes cuestiones, suponiendo que se dispone de un corpus de referencia:

- ¿Qué son los modelos n-gram del lenguaje?, ¿qué suposiciones de independencia se asumen de este tipo de modelos?
- Describe en qué consiste un modelo unigram. ¿Cómo construirías un modelo unigram a partir del corpus proporcionado?, ¿cómo utilizarías este modelo unigram para identificar la palabra asociada a una secuencia de pulsaciones?
- Describe en qué consiste un modelo bigram. ¿Qué ventaja puede tener el usar un modelo bigram para resolver el problema anterior, frente al modelo unigram?, ¿cómo construirías un modelo unigram a partir del corpus proporcionado?.