

## Proyecto de Redes Bayesianas

### 1 primera parte

En este proyecto vamos a usar una red bayesiana para calcular probabilidades de diferentes escenarios en competiciones de deportes de equipo.

En esta primera parte empezaremos considerando una competición con un sistema de **eliminatória**.

Por lo tanto, tenemos  $n$  equipos ( $n$  es una potencia de 2) sobre los que con algún mecanismo prefijado (típicamente un sorteo) se fija una estructura de árbol binario tal como la que aparece en la figura siguiente.



En este tipo de competición no hay empates y el árbol fija el emparejamiento de los partidos en los que van jugando los equipos que van superando las diferentes etapas de la eliminatoria.

En la primera entrega de la práctica tienes que diseñar una Red Bayesiana para este tipo de competición. La entrega (fecha de entrega 13 de Noviembre) consistirá en una red bayesiana en formato SamIam para  $n = 4$  que permita hacer predicciones sobre los ganadores y que éstas se puedan ir actualizando tal como se vaya obteniendo evidencia de los resultados. También hay que entregar un breve documento que explique cómo sería la red para una  $n$  (potencia de dos) arbitraria explicando las variables, los arcos y las tablas de probabilidad (CPTs) que habría que poner. Esta entrega valdrá el 30% de la nota de la práctica. Se puede hacer por parejas.

**Solucion:** La Red tiene la misma estructura que el árbol de eliminatorias. Cada nodo representa quien ha ganado el partido correspondiente. Por lo tanto el dominio de cada variable se corresponde con los equipos que pueden haber llegado a ese punto (la variable del nodo de la final tiene a todos los equipos en su dominio). Explico a continuación la CPT del nodo de la final, porque la idea es la misma para todos los nodos. El nodo de la final tiene dominio  $1, 2, \dots, n$  y sus dos padres tienen dominio  $1, 2, \dots, n/2$  y  $(n/2) + 1, (n/2) + 2, \dots, n$ . La probabilidad  $P(a|b, c)$  será 0 si  $a$  y  $a \neq c$ . En caso contrario será el valor que consideremos en función de la calidad futbolística de  $b$  y  $c$ .

### 2 Segunda Parte

En la segunda parte consideraremos una competición con un sistema de **liguilla a una vuelta**.

Por lo tanto, tenemos  $n$  equipos ( $n$  es un número par) y cada jornada se emparejan de manera diferente de manera que tras  $n - 1$  jornadas todos los equipos han jugado contra todos los equipos, tal como se ve en la imagen para  $n = 8$

Round 1	Round 2	Round 3	Round 4	Round 5	Round 6	Round 7
2 vs 1	3 vs 4	6 vs 2	7 vs 5	1 vs 3	4 vs 5	7 vs 3
3 vs 8	1 vs 7	7 vs 8	8 vs 4	4 vs 2	8 vs 1	8 vs 2
4 vs 7	8 vs 6	4 vs 1	2 vs 3	5 vs 8	2 vs 7	1 vs 5
5 vs 6	2 vs 5	5 vs 3	6 vs 1	6 vs 7	3 vs 6	6 vs 4

La decisión de quién juega contra quién en cada jornada se hace con algún mecanismo prefijado (típicamente un sorteo) pero nosotros asumiremos que esto ya viene dado. También asumiremos que no hay empates y que el resultado de la liguilla viene dado por el número de partidos que ha ganado cada equipo.

En la segunda entrega de la práctica tienes que diseñar una Red Bayesiana para este tipo de competición. La entrega (fecha de entrega 24 de Noviembre) consistirá en una red bayesiana en formato SamIam para  $n = 4$  que permita hacer predicciones sobre los ganadores y que éstas se puedan ir actualizando tal como se vaya obteniendo evidencia de los resultados. También hay que entregar un breve documento que explique cómo sería la red para una  $n$  arbitraria explicando las variables, los arcos y las tablas de probabilidad (CPTs) que habría que poner. Esta entrega valdrá el 40% de la nota de la práctica. Se puede hacer por parejas.