Universidad de Chile
Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas
Departamento de Ingeniería Industrial

IN44A: Investigación Operativa
Profs: R. Epstein, P. Hernández, P. Rey
Aux: M. Guajardo, M. Pereira, D. Yung

# Pauta CTP 2

Miércoles 17 de Agosto de 2005

1. Es claro que la cantidad de paraguas que este vendedor vende en la ciudad $i$, condicionado en que llueve en dicha ciudad, sigue una distribución binomial de parámetros $N_i$ y $q_i$, luego:

$$
\begin{array}{lclclcr}
E(\#\text{ Paraguas vendidos en A } | \text{ llueve en A}) & = & N_A \cdot q_A & = & 0,55 \cdot 1.000 & = & 550 \\
E(\#\text{ Paraguas vendidos en B } | \text{ llueve en B}) & = & N_B \cdot q_B & = & 0,7 \cdot 2.000 & = & 1.400 \\
E(\#\text{ Paraguas vendidos en C } | \text{ llueve en C}) & = & N_C \cdot q_C & = & 0,9 \cdot 500 & = & 450 \\
E(\#\text{ Paraguas vendidos en D } | \text{ llueve en D}) & = & N_D \cdot q_D & = & 0,2 \cdot 10.000 & = & 2.000
\end{array}
$$

2. El árbol asociado a este problema se muestra en la Figura 1.

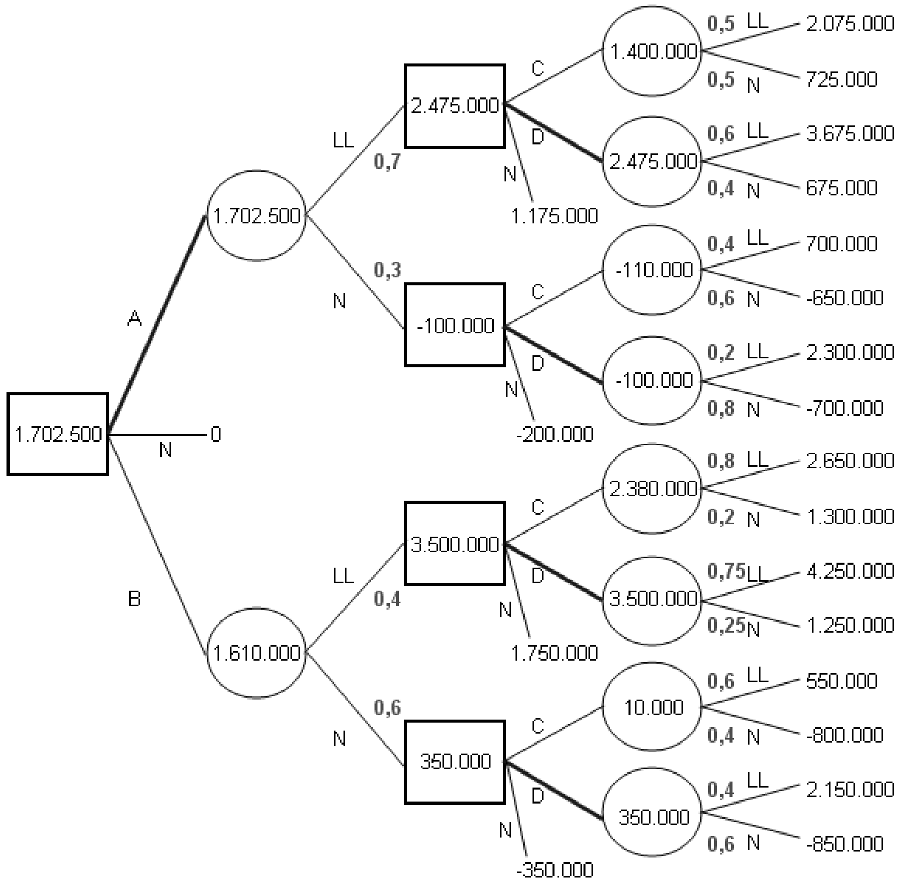


Figura 1: Beneficio esperado del vendedor.

Luego el itinerario óptimo es: Ir en la primera etapa a la ciudad $A$, y luego ir a $D$ sin importar si llovió en $A$ o no.

3. En esta parte la adivina sólo ofrece predecir el estado del tiempo en la ciudad $A$, por lo que las ramas asociadas a ir a la ciudad $B$ en la primera etapa y a $C$ y $D$ en la segunda etapa no varían respecto

a la situación base, es decir, son las mismas que las del árbol de la parte anterior. Esto simplifica considerablemente el problema y el árbol asociado es el que se muestra en la figura 2.

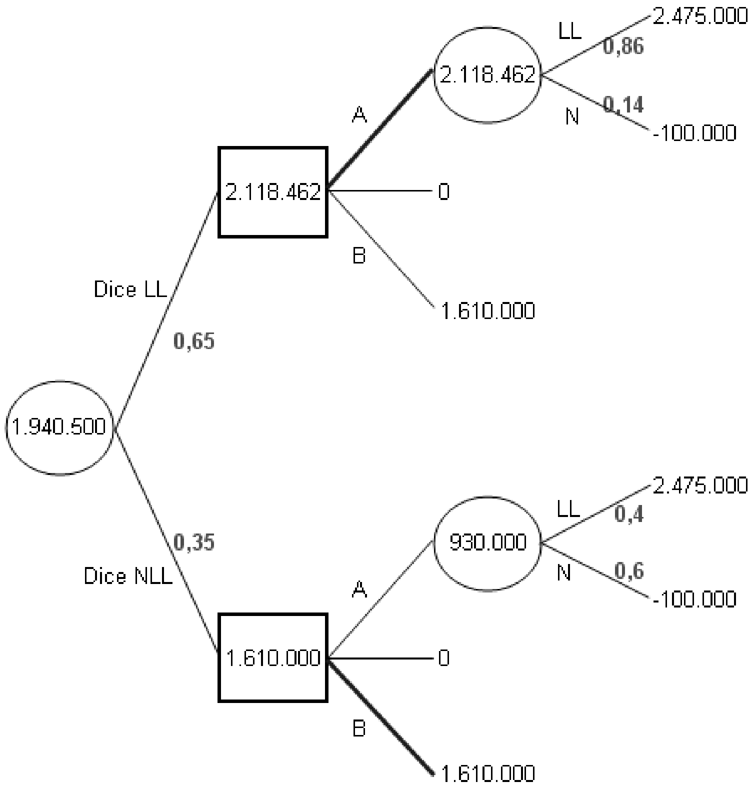


Figura 2: Beneficio esperado con predicción de la adivina.

De esta forma, si la adivina dice que llueve, el vendedor debe dirigirse a la ciudad $A$, y si allí llueve dirigirse a $D$, si no, concluir el negocio. Mientras que si la adivina dice que no lloverá en $A$, el vendedor debe dirigirse primero a $B$ para luego, sin importar si allí llueve o no, dirigirse a $D$.

La disposición a pagar es $\$1.940.500 - \$1.702.500 = \$238.000$

Se debe, para esto, calcular las probabilidades asociadas a la predicción de la adivina y al estado del tiempo en la ciudad $A$ condicionadas a ésta predicción.

Definiendo:

| | |
|---|---|
| $D_{LL}A$ | :Dice llueve en A. |
| $D_{NLL}A$ | :Dice NO llueve en A. |
| $LLA$ | :Llueve en A. |
| $NLLA$ | :NO Llueve en A. |

Del enunciado se conoce:

$$\begin{aligned} P[D_{LL}A|LLA] &= 0,8 = 1 - P[D_{NLL}A|LLA] \\ P[D_{NLL}A|NLLA] &= 0,7 = 1 - P[D_{LL}A|NLLA] \end{aligned}$$

Calculando primero:

$$\begin{aligned} P[D_{LL}A] &= P[D_{LL}A|LLA] \cdot P[LLA] + P[D_{LL}A|NLLA] \cdot P[NLLA] \\ &= 0,8 \cdot 0,7 + 0,3 \cdot 0,3 \\ &= 0,65 \\ \Rightarrow P[D_{NLL}A] &= 0,35 \end{aligned}$$

Las probabilidades condicionales que se requieren para calcular el árbol se obtienen utilizando el teorema de Bayes. Luego:

$$\begin{aligned} P[LLA|D_{LL}A] &= \frac{P[D_{LL}A|LLA]P[LLA]}{P[D_{LL}A]} \\ &= \frac{0,8 \cdot 0,7}{0,65} \\ &= 0,86 \\ \Rightarrow P[NLLA|D_{LL}A] &= 0,14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P[LLA|D_{NLL}A] &= \frac{P[D_{NLL}A|LLA]P[LLA]}{P[D_{NLL}A]} \\ &= \frac{0,2 \cdot 0,7}{0,35} \\ &= 0,4 \\ \Rightarrow P[NLLA|D_{NLL}A] &= 0,6 \end{aligned}$$

Pauta preparada por:
Daniel Yung M.
dyung@ing.uchile.cl