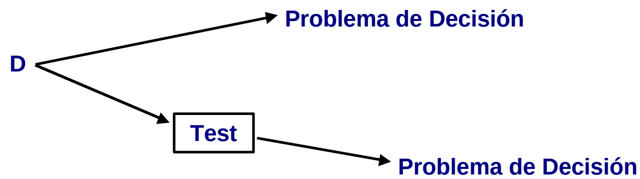
Recolección de Información- Estrátegia Clave

- **Motivación**
  - Reducir incertidumbre que hace que seleccionemos soluciones “segundo-mejores” como seguro
- **Concepto**
  - Insertar una fase de recolección de información (e.g. un test) antes de los problemas de decisión, como una opción



Operación del Test

Nueva Información

↓

Revisión de Probabilidades Anteriores en Problema de Decisión

↓

Nuevos Valores Esperados en Problema de Decisión

VE (después test) ≥ VE (sin test)

- **¿Porqué?**
  - Porque podemos evitar malas opciones y tomar ventaja de opciones buenas, a raíz de los resultados del test
- **Pregunta:**
  - ¿Como el test cuesta, vale la pena incurrir este costo?

    ¿Cuál es el valor de la información?
    ¿Es más alto que el costo del test?

Valor de la Información - Concepto Esencial

- Valor de la información es un valor esperado
- Valor esperado después de test "k"

$$= \sum_k p_k(D_k^*)$$

Test — Bueno - Revisar probabilidad / Medio / Malo

Pk = probabilidad, después de test k, de una observación que lleve a una decisión óptima (incorporando probabilidades revisadas como resultado de la observación) D_k^*

- Valor Esperado de la Información

= VE (después de test) - VE (sin test)

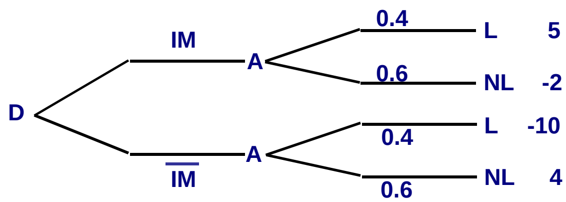
$$= \sum_k p_k(D_k^*) - \sum p_k(E_j)O_{ij}$$

Valor Esperado de Información Perfecta - VEIP

- Información Perfecta es un concepto hipótetico
- Uso: Establece un límite tope del valor de cualquier test
- Concepto: Imaginar un test "perfecto" que indique con exactitud que Evento, E_j, ocurrirá
  - Por definición, éste es la "mejor" información posible
  - Entonces, las "mejores" decisiones posibles pueden ser tomadas
  - Entonces, la ganancia del VE sobre el VE "sin test" representa el valor máximo posible - un límite tope en el valor de cualquier test!

Ejemplo de VEIP

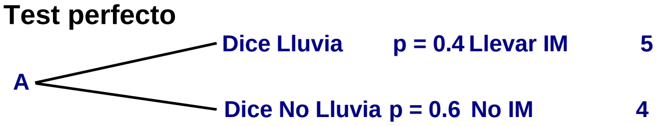
- Pregunta: ¿Debo llevar un impermeable?
  IM - Impermeable; $\overline{IM}$ - No Impermeable
- Dos posibles resultados inciertos
  Lluvia (p = 0.4) o No Lluvia (p = 0.6)



- Recuerde que la mejor opción es llevar un impermeable, VE = 0.8

Ejemplo de VEIP (cont)

- Test perfecto



- VEIP

VE (después de test) = 0.4(5) + 0.6(4) =	4.4
VEIP = 4.4 - 0.8 = 3.6	

Aplicación de VEIP

- Una ventaja mayor: VEIP es fácil de calcular
- Nota:
  - Probabilidad anterior del suceso de un evento incierto debe ser igual a la probabilidad de observar el resultado del test perfecto asociado a este evento
  - Como un "test perfecto", las probabilidades posteriores de un evento posterior deben ser 1 ó 0
  - Opción óptima es obvia una vez que "sepamos" que es lo que ocurrirá
- Entonces, VEIP puede ser directamente escrita
- No hay necesidad de usar Teorema de Bayes

Valor Esperado de Infomación Muestra - VEIM

- Información muestra son los resultados de un test real $0 \leq$ VEIM $\leq$ VEIP
- Cálculos son necesarios
  - Obtener probabilidades de resultados de test, p_k
  - Revisar probabilidades anteriores p_j para cada resultado del test TR_k => p_{jk}
  - Calcular la mejor decisión D_k* para cada resultado del test TRk (un repetición de k-veces más que en el problema de decisión original)
  - Calcular VE (después de test) = $\sum_k p_k(D_k^*)$
  - Calcular VEIM como la diferencia entre VE (después de test) - VE (sin test)
- UN TRABAJO GRANDE

Ejemplo de VEIM

- Test consiste en escuchar pronósticos
- Dos resultados posibles del test
  - Lluvia pronosticada = LP
  - Luvia no pronosticada = NLP
- Asumir que la probabilidad de un pronóstico correcto= 0.7

  p(LP/L) = P(NLP/NL) = 0.7

  P(NLP/L) = P(LP/NL) = 0.3
- Primer cálculo: probabilidades de los resultados del test

  P(LP) = p(LP/L) p(L) + P(LP/NL) p(NL)

  = (0.7) (0.4) + (0.3) (0.6) = 0.46

  P(NLP) = 1.00 - 0.46 = 0.54

Ejemplo de VEIM (cont 2 de 5)

- Siguiente Paso: Probabilidades Posteriores

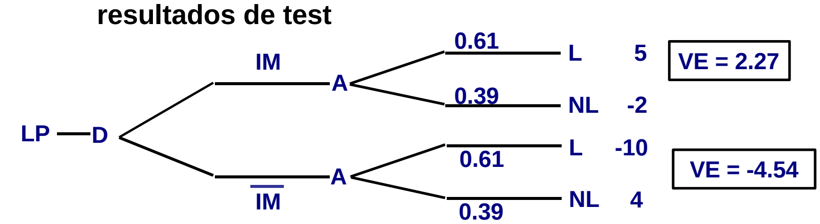
  P(R/LP) = p(L) (p(LP/L)/p(LP)) = 0.4(0.7/0.46) = 0.61

  P(NL/NLP) = 0.6(0.7/0.54) = 0.78

  Entonces, p(NL/LP) = 0.39 & p(L/NLP) = 0.22

Ejemplo de VEIM (cont 3 de 5)

- **Las mejores decisiones condicional en resultados de test**



$$\boxed{\begin{array}{l} \text{VE (IM)} = (0.61)(5) + (0.39)(-2) = 2.27 \\ \text{VE }(\overline{\text{IM}}) = (0.61)(-10) + (0.39)(4) = -4.54 \end{array}}$$

Ejemplo de VEIM (cont 4 de 5)

- **Las mejores deciones condicional en resultados de test**

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{VE (IM)} = (0.22)(5) + (0.78)(-2) = -0.48 \\ \text{VE }(\overline{\text{IM}}) = (0.22)(-10) + (0.78)(4) = 0.92 \end{array}}$$

Ejemplo de VEIM (cont 5 de 5)

- VE (después de test)
  = p(lluvia pron) (VE(estratégia/LP))
  + P(no lluvia pron) (VE(estratégia /NLP))
  = 0.46 (2.27) + 0.54 (0.92) = 1.54
- VEIM = 1.54 - 0.8 = 0.74 < VEIP

Ejemplo en la Práctica - ¿Vale la Pena hacer un Test?

- Si valor es lineal (i.e., expectativas probabilisticas representan correctamente los resultados bajo incertidumbre)
  - Calcular VEIP
  - Si VEIP < costo de test → Rechazar test
  - Regla prágmatica
    Si costo > 50% VEIP → Rechazar test
    (Tests reales no se acercan a la perfección)
  - Calcular VEIM
  - VEIM < costo de test → Rechazar test
  - De otro modo, aceptar test

¿Vale la Pena hacer un Test? (cont)

- Si Valor es No-Lineal (i.e., expectativas probabilisticasde valores de los resultados NO reflejan actitudes hacia incertidumbre)
- Teoreticamente, el costo del test debe ser deducido de CADA resultado que sigue al test
  - Si el costo del test es conocidoi
    A) Deducir costos
    B) Calcular VEIP y VEIM (con costos deducidos)
    C) Proceder como en el caso lineal, EXCEPTO
    Pregunta: ¿Si VEIP(cd) o VEIM (cd) > 0?
  - Si el costo del test no es conocido
    A) Método prágmatico, iterativo y aproximado debe ser utilizado
    B) Concentrarse primero en VEIP
    C) Utilizar este método para estimar costo máximo de test