

Direct versus Total Effects

Modelos Gráficos Causales

Sebastián Bejos

8 de julio de 2019

Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica

Efecto Directo

- Hasta ahora hemos analizado el **efecto total** de una variable (o un conjunto de variables) X en una variable de respuesta Y .
- En el **efecto directo** se cuantifica un efecto que no está mediado por otras variables en el modelo.
- Esto es, **cuantificar la sensibilidad** de Y a los cambios en X , mientras que todos los **demás factores en el análisis se mantienen fijos**.
- Mantener esos factores fijos **cortaría todas las trayectorias causales de X a Y** con la excepción del **enlace directo X** , que no es interceptado por ningún intermediario.

Definición

El **efecto directo** de X sobre Y está dado por $P(y \mid do(x), do(S_{XY}))$, donde S_{XY} es el conjunto de todas las variables endógenas en el sistema, excepto X y Y .

- Una especie de laboratorio ideal, donde el científico controla **todas las condiciones posibles** S_{XY} y no necesita conocer la estructura del diagrama o ni qué variables son realmente intermediarios entre X e Y .
- Es suficiente mantener **constante los padres directos** de Y (excluyendo X).

Corolario

El **efecto directo** de X sobre Y está dado por $P(y \mid do(x), do(Pa_{X \setminus Y}))$, donde $Pa_{X \setminus Y}$ son todas las realizaciones de los padres de Y , excluyendo a X

- El corolario implica que el efecto directo de X en Y es **identificable** siempre que $P(y \mid do(Pa_{X \setminus Y}))$ sea **identificable**.
- Dado que la parte condicionante de esta expresión corresponde a un plan en el que los padres de Y son las variables de control, el efecto directo es identificable siempre que el **efecto del plan de padres correspondiente** sea **identificable**.

Teorema

Sea $PA_Y = \{X_1, \dots, X_k, \dots, X_m\}$. El **efecto directo** de cualquier X_k sobre Y es identificable siempre y cuando se cumplan las condiciones del corolario (presentación anterior) para el plan $[do(x_1, \dots, do(x_m))]$ para algún orden admisible de la variables.

Corolario

El **efecto directo** de X sobre Y está dado por $P(y \mid do(x), do(Pa_{X \setminus Y}))$, donde $Pa_{X \setminus Y}$ son todas las realizaciones de los padres de Y , excluyendo a X