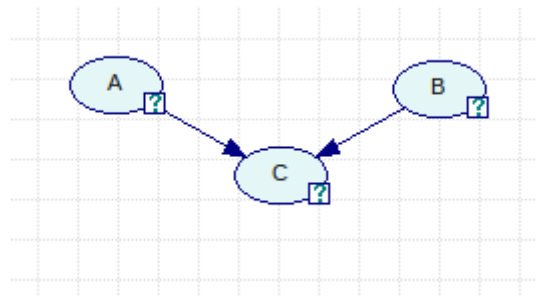


Задача 1. Іноземна компанія, яка реалізує свою продукцію в Україні, збирає статистику щодо причин повернення товарів на склад. Розглядають можливі варіанти: товар пошкоджений в процесі транспортування чи товар бракований. За статистикою відомо, що ймовірність повернення товару через пошкодження при транспортуванні становить 0,05, а ймовірність повернення через брак становить 0,3.

Насправді досить дивно, що товар повертають із умовними ймовірностями лише 0.05 і 0.3. З мого боку було б доцільно повертати товар хоча б із 0.3 та 0.8(орієнтовно – він же все таки бракований і не працює – то чому його не повертають?)

Підготовка

Нехай подія А – пошкодження під час транспортування, В – брак, С – повернення товару. Події А, В є незалежними. С – наслідок подій А,В. Побудуємо мережу Байеса:



За умовою задачі відомо, що $P(C/A)=0.05$, $P(C/B)=0.3$

Для того, щоб визначити мережу повністю, необхідно задати додатково(експертна оцінка) такі ймовірності:

$P(A)=0.05$, $P(B)=0.01$, $P(C/AB)=0.9$, $P(C/((\text{not}A)(\text{not}B)))=0$

надалі C and A, C and B позначатиметься просто CA,CB.

$$P(CA) = P(A)*P(C/A) = 0.05*0.05 = 0.0025$$

$$P(CB) = P(B)*P(C/B) = 0.01*0.3 = 0.0030$$

$$P(CAB) = P(A)*P(B)*P(C/AB) = 0.05*0.01*0.9 = 0.00045$$

$$P(CA(\text{not}B)) = P(CA)-P(CAB) = 0.0025-0.00045 = 0.00205$$

$$P(C(\text{not}A)B) = P(CB)-P(CAB) = 0.003-0.00045 = 0.00255$$

Нарешті, маємо умовний розподіл вершини C. Мережа Байеса повністю задана.

$$P(C/\text{not}A \text{ not}B) = 0.0, P(C/AB)=0.9$$

$$P(C/\text{not}A B) = \frac{P(C \text{ not} A B)}{(1-P(A))*P(B)} = \frac{0.00255}{0.95*0.01} = 0.2684$$

$$P(C/A \text{ not}B) = \frac{P(CA \text{ not}B)}{P(A)*(1-P(B))} = \frac{0.00205}{0.05*0.99} = 0.0414$$

$$\begin{aligned} P(B/C) &= \frac{P(C \cap B)}{P(C)} = \frac{P(C \cap B)}{P(C \cap B) + P(C \cap (\text{not } B))} = \frac{P(C \cap B)}{P(C \cap B) + P(C \cap A \cap (\text{not } B)) + P(C \cap (\text{not } A) \cap (\text{not } B))} = \\ &= \frac{0.003}{0.003 + 0.00205 + 0} = \frac{0.003}{0.00505} = 0.5940 \end{aligned}$$











```

graph TD
    A((A)) --> C((C))
    B((B)) --> C((C))

```

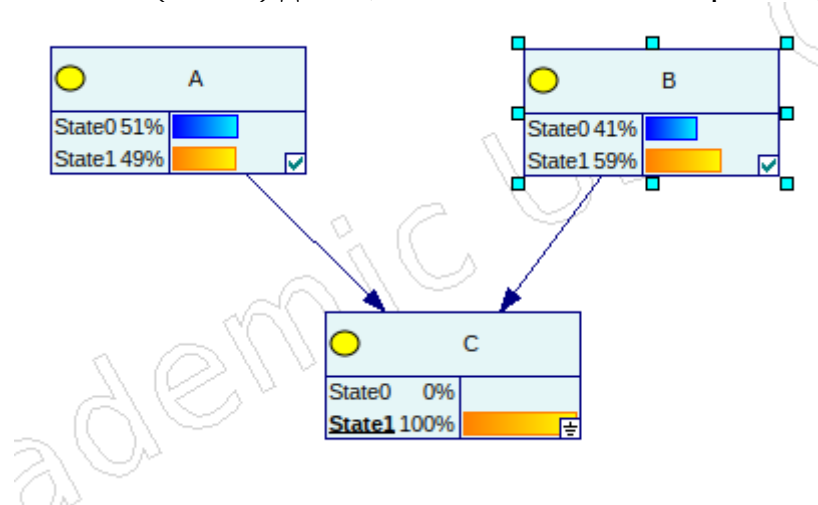
Node properties: C

General Definition Format User properties

      $\Sigma=1$ $1-\Sigma$    

| | A | State0 | | State1 | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| | B | State0 | State1 | State0 | State1 |
| ► | State0 | 1 | 0.7316 | 0.9586 | 0.1 |
| | State1 | 0 | 0.2684 | 0.0414 | 0.9 |

Виконуємо Set evidence(State1) для C, та оновлюємо ймовірності(update beliefs):



що збігається із теоретично обчисленим результатом.