



Las Malvinas
son argentinas



ESTADÍSTICA

DIPOSITIVAS DE EJEMPLO

Unidad 1 - *Probabilidad Frecuencial, Total, Conjunta, Condicional y Teorema de Bayes*

Ingeniería en Informática

Año 2022

Prof. Juan Pablo Taulamet

consultas: taulamet@unl.edu.ar

¿Cómo pensar un ejercicio?

- **Interpretar el enunciado**

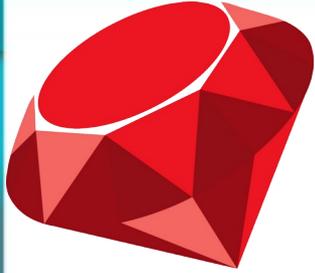
- Datos
- Identificar Eventos y Espacio Muestral.
- Interrogantes

- **Planteo**

- **Resolución**

- **Respuesta**



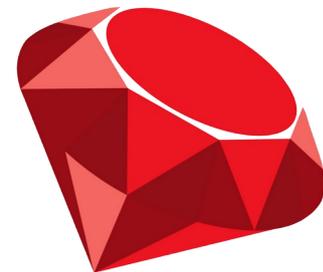


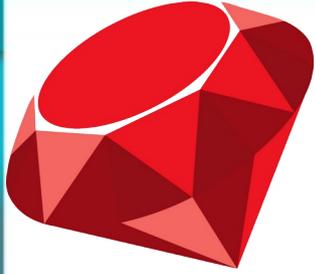
Evento TIC's

En un evento de TIC's al que asistieron 100 desarrolladores de software, se realizó una encuesta sobre el lenguaje preferido, con los siguientes resultados:

Java: 20, C: 15, C++: 8, C#: 7, Python: 9, PHP: 10, Visual Basic .Net: 5, JavaScript: 10, Perl: 6, Ruby: 10

Si se toma un asistente al azar, ¿Cuán probable es que prefiera usar Ruby?





Datos

Java: 20

PHP: 10

C: 15

Visual Basic .Net: 5

C++: 8

JavaScript: 10

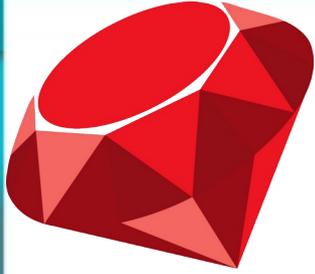
C#: 7

Perl: 6

Python: 9

Ruby: 10





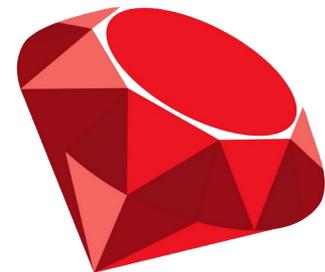
Interrogante

¿Cuán probable es que prefiera usar Ruby?

Necesitamos definir el evento R:

R: “El asistente prefiere el lenguaje Ruby”

$P(R) = ?$



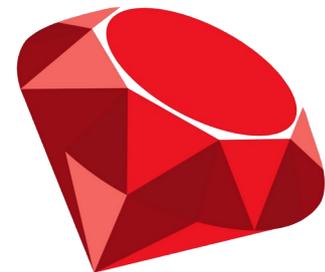


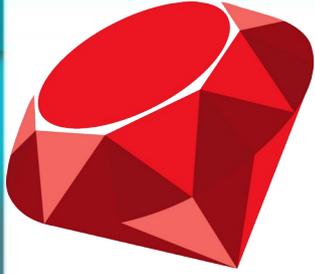
Planteo Probabilidad a Posteriori

$$P(R) = n1 / n$$

n1: Cantidad de asistentes que prefieren Ruby

n: Cantidad de encuestados





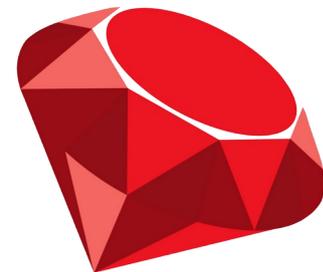
Datos

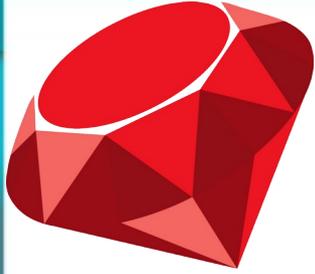
Java: 20, C: 15, C++: 8, C#: 7, Python: 9,
PHP: 10, Visual Basic .Net: 5, JavaScript: 10,
Perl: 6, **Ruby: 10**

$n1 = 10$

$20+15+8+7+9+10+5+10+6+10 = \mathbf{100}$

$n = 100$



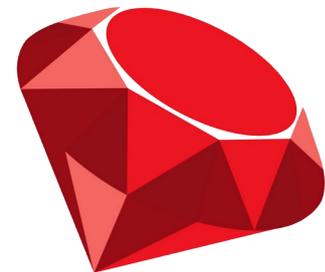


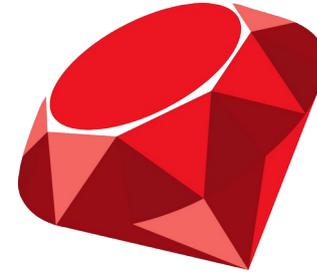
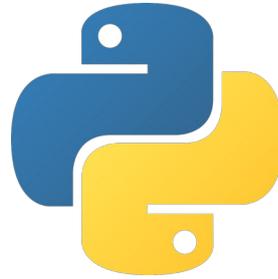
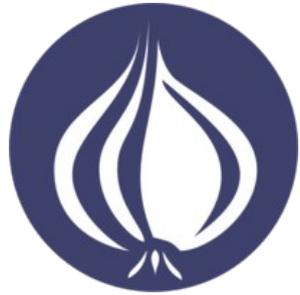
Resolución y respuesta

$$P(R) = n_1 / n$$

$$P(R) = 10 / 100 = 10\%$$

La probabilidad de que un asistente tomado al azar prefiera programar en Ruby es del 10%.

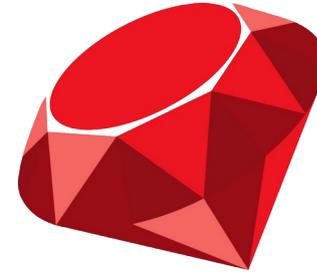
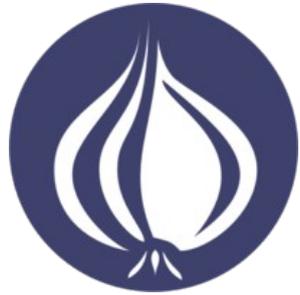




Lenguajes más humanos

Dado que los recursos de hardware son cada vez más baratos mientras que los humanos de programador y creatividad más caros, las tendencias actuales de mercado se enfocan cada vez más a promover los lenguajes cercanos al lenguaje humano, como Perl, Python y Ruby.

Si tomamos un programador al azar; ¿Cuál es la probabilidad de que se encuentre en este grupo?



A: "Programa en Perl"

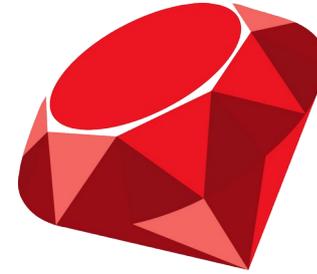
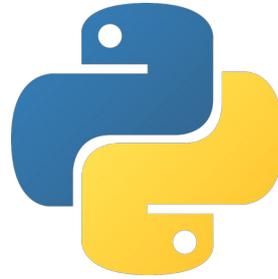
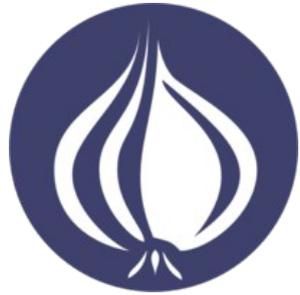
$$P(A) = 6/100 = 6\%$$

B: "Programa en Python"

$$P(B) = 9/100 = 9\%$$

C: "Programa en Ruby"

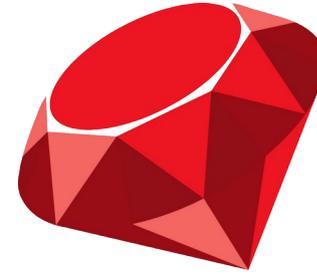
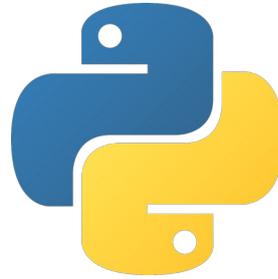
$$P(C) = 10/100 = 10\%$$



H = “Programa en un lenguaje más humano”

$P(H) = ?$

“Perl o Python o Ruby”

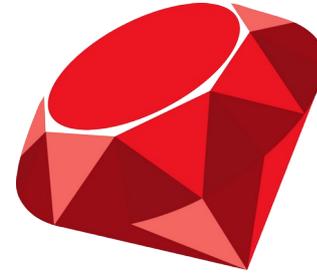
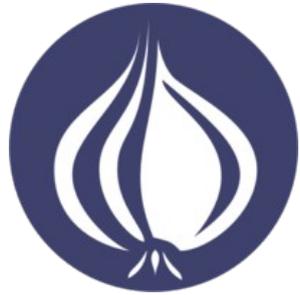


H = “Programa en un lenguaje más humano”

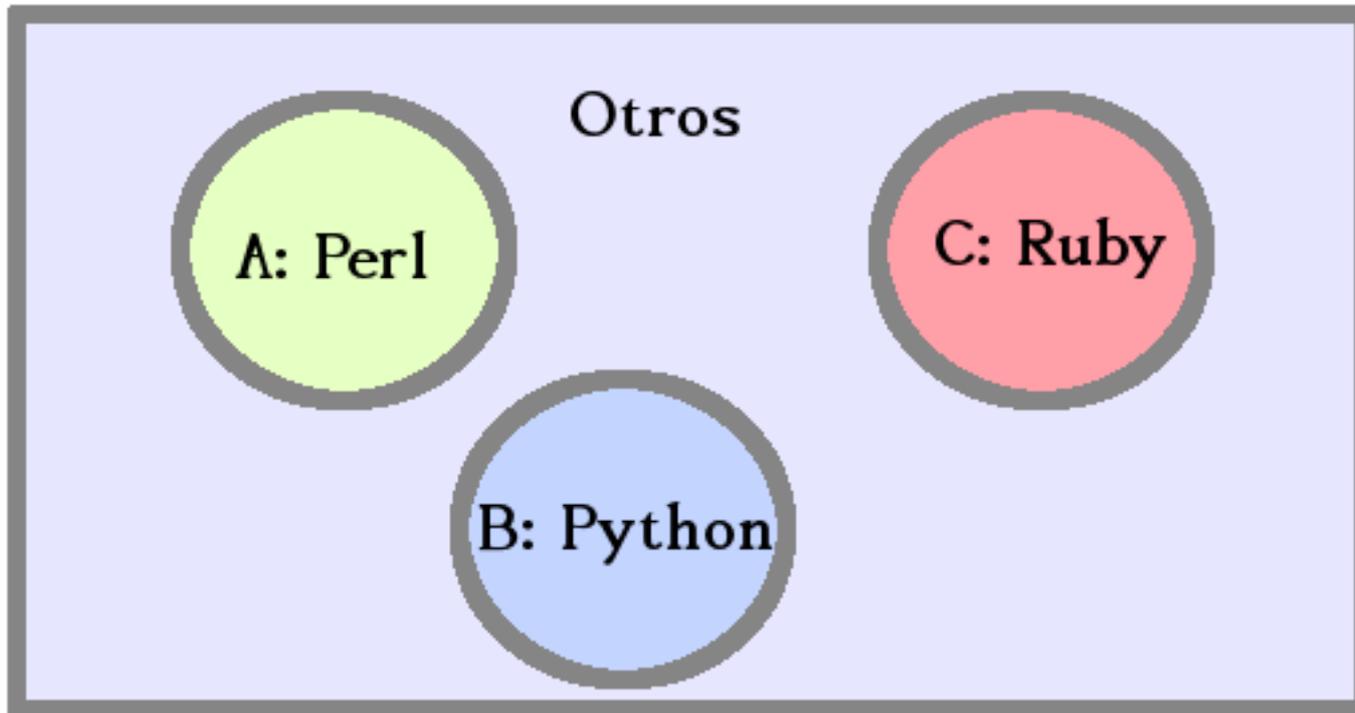
$$P(H) = ?$$

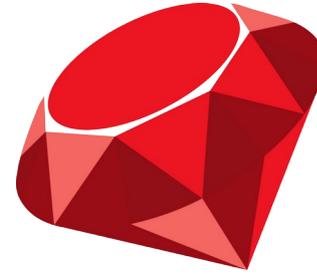
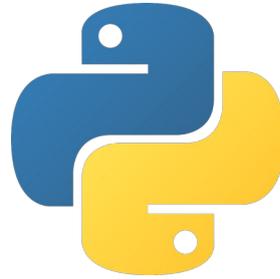
“Perl o Python o Ruby”

$$P(H) = P(A \cup B \cup C)$$

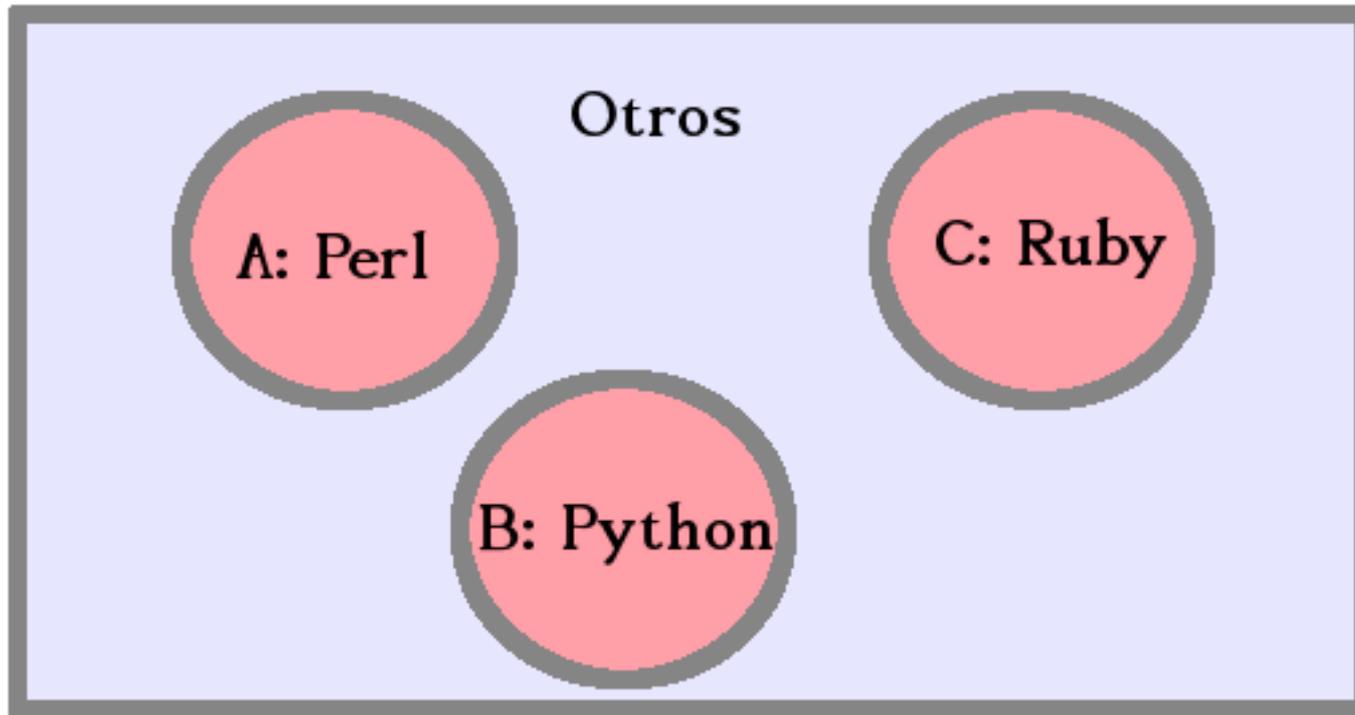


Probabilidad Total





$$P(H) = P(A \cup B \cup C)$$



Planteo

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Pero si A y B son Mutuamente excluyentes:
 $P(A \cap B) = 0$ y por lo tanto:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Planteo

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

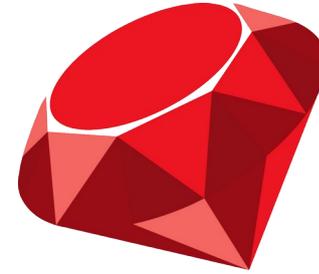
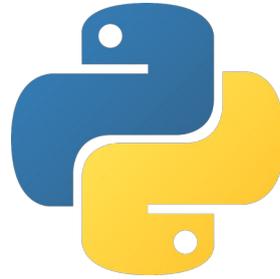
Pero si A y B son Mutuamente excluyentes:
 $P(A \cap B) = 0$ y por lo tanto:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Análogamente si A, B y C son Mutuamente Excluyentes...

$$P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C)$$

$$P(H) = 6\% + 9\% + 10\% = 25\%$$



Respuesta

La probabilidad de que un asistente tomado al azar programe en los lenguajes más humanos es del 25%.



Un generoso Sponsor



El slogan de uno de los sponsors asegura que contratará a 1 de cada 5 programadores asistentes al finalizar el evento, independientemente del lenguaje que utilicen.

Si tomamos un asistente al azar, ¿cuál es la probabilidad de que programe en un lenguaje más humano y sea contratado por el sponsor?



Eventos y datos



C = “El asistente será contratado”

H = “Programa en un lenguaje más humano”

$$P(C) = 1/5 = 20 \%$$

$$P(H) = 25\% \text{ (calculado antes)}$$



Eventos y datos



C = “El asistente será contratado”

H = “Programa en un lenguaje más humano”

$$P(C) = 1/5 = 20 \%$$

$$P(H) = 25\% \text{ (calculado antes)}$$

Si C y H son Independientes:

$$P(C \cap H) = P(C) * P(H) = 0,20 * 0,25 = 0,05$$



Respuesta



La probabilidad de que un asistente tomado al azar programe en un lenguaje más humano y sea contratado por el sponsor es del 5%.



Evaluemos otro caso



Si tomamos un programador al azar y programa en alguno de los lenguajes más humanos, cuál es la probabilidad de que sea contratado por el Sponsor?



Datos



A: El programador es contratado por el sponsor

B: El programador usa lenguajes más humanos

$$P(A) = 1/5 = 0,20$$

$$P(B) = 0,25 \text{ (calculado antes)}$$

$$P(A \cap B) = 0,05 \text{ (calculado antes)}$$

Planteo: P. Condicional

$$P(A) = 0,20$$

$$P(B) = 0,25$$

$$P(A \cap B) = 0,05$$

$$P(A / B) = P(A \cap B) / P(B) = 0,20$$

$$P(A / B) = P(A)?$$



Respuesta



Si tomamos un programador al azar y programa en alguno de los lenguajes más humanos, la probabilidad de que sea contratado por el Sponsor es 20%, que sigue siendo la misma probabilidad que para cualquier otro lenguaje. Con estos resultados, se pone en evidencia la independencia que existe entre los eventos y con ello falta de condicionalidad en la probabilidad.



Otro criterio...



El CEO del sponsor manifiesta que en realidad la empresa ha decidido contratar a todos los programadores Perl, un tercio de los programadores PHP mas la Mitad de los programadores Ruby y Python.

Calcular la probabilidad de que un programador tomado de este grupo de lenguajes tomado al azar sea contratado con este nuevo criterio.

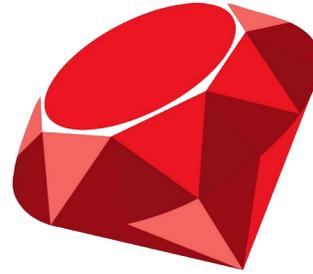


¿es independiente?



El CEO del sponsor manifiesta que en realidad la empresa ha decidido contratar a todos los programadores Perl, un tercio de los programadores PHP mas la Mitad de los programadores Ruby y Python.

Calcular la probabilidad de que un programador tomado de este grupo de lenguajes tomado al azar sea contratado con este nuevo criterio.



Declaramos algunos eventos:

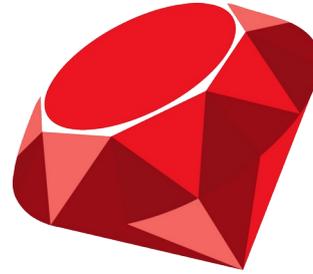
A: “Programa en Perl”

B: “Programa en Python”

C: “Programa en Ruby”

D: “Programa en PHP”

T: “La empresa ofrece trabajo”

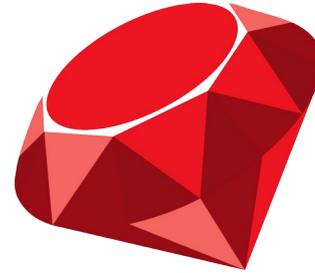
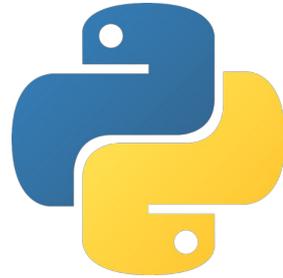


A: "Programa en Perl" (6)

B: "Programa en Python" (9)

C: "Programa en Ruby" (10)

D: "Programa en PHP" (10)



A: "Programa en Perl" (6)

B: "Programa en Python" (9)

C: "Programa en Ruby" (10)

D: "Programa en PHP" (10)

$P(A) = 6/35 = 17\%$; $P(T/A) = 1$

$P(B) = 9/35 = 26\%$; $P(T/B) = 1/2$

$P(C) = 10/35 = 29\%$; $P(T/C) = 1/2$

$P(D) = 10/35 = 29\%$; $P(T/D) = 1/3$

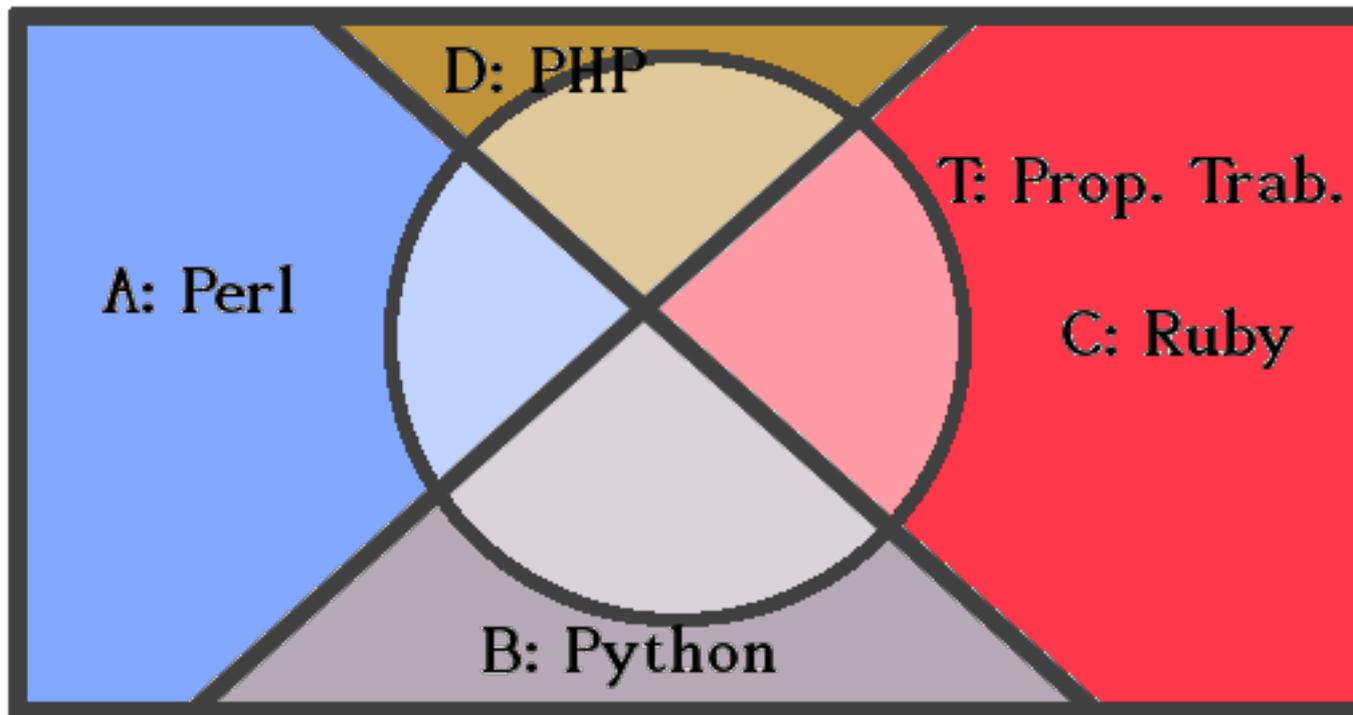


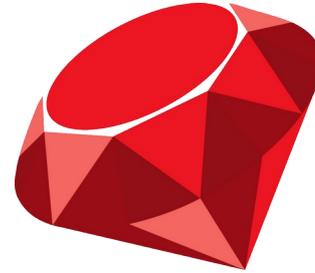
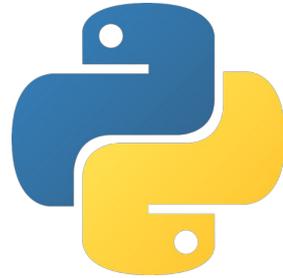
Según Bayes



$$P(T) =$$

$$P(T \cap A) + P(T \cap B) + P(T \cap C) + P(T \cap D)$$





$$P(T/A) = P(T \cap A) / P(A)$$

$$P(A) = 17\% ; P(T/A) = 1$$

Análogamente...

$$P(T \cap A) = 17\%$$

$$P(T \cap B) = 13\%$$

$$P(T \cap C) = 14\%$$

$$P(T \cap D) = 10\% \quad P(T) = 54\%$$



Respuesta



La probabilidad de que un programador de este grupo de lenguajes tomado al azar sea contratado con este nuevo criterio es 54%.

Para practicar...

¿Se puede resolver por árbol?