

# Индуктивные рассуждения

Бразилия – страна Южной Америки и республика

Чили – страна Южной Америки и республика

Уругвай – страна Южной Америки и республика

---

∴ Все страны Южной Америки – республики

## Индуктивные рассуждения

Франция – страна Европы и республика

Германия – страна Европы и республика

Чехия – страна Европы и республика

---

∴ Все страны Европы – республики



# Индуктивные рассуждения

Бразилия – республика и страна Южной Америки

Чили – республика и страна Южной Америки

Уругвай – республика и страна Южной Америки

---

∴ Все республики – страны Южной Америки



# Дедуктивные рассуждения

Все страны Южной Америки – республики

Бразилия – страна Южной Америки

---

∴ Бразилия – республика

# Дедуктивные рассуждения

Все моря – соленые

Черное море – это море

---

$\therefore$  Черное море – соленое

# Дедуктивные рассуждения

Все  $A$  есть  $B$

Некоторый  $x$  является  $B$

---

$\therefore$   $x$  является  $A$

# Пропозициональные связки

Не очень понятно, как здесь сделать нормальную анимацию

## Modus ponens

$$\frac{A, A \rightarrow B}{B}$$



# Аксиомы

$$A1 \quad A \rightarrow (B \rightarrow A)$$

$$A2 \quad [A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$$

$$A3 \quad (\neg A \rightarrow \neg B) \rightarrow [(\neg A \rightarrow B) \rightarrow A]$$

$X \rightarrow X?$

$$A2 \quad [A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$$

$X \rightarrow X?$

$$\begin{aligned} A2 \quad & [A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)] \\ & A = X, B = X \rightarrow X, C = X \end{aligned}$$

$X \rightarrow X?$

A2  $[A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$

$A = X, B = X \rightarrow X, C = X$

L1  $[X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)] \rightarrow [(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)]$

$X \rightarrow X?$

A2  $[A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$

$A = X, B = X \rightarrow X, C = X$

L1  $[X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)] \rightarrow [(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)]$

A1  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$X \rightarrow X?$

A2  $[A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$

$A = X, B = X \rightarrow X, C = X$

L1  $[X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)] \rightarrow [(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)]$

A1  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$A = X, B = X \rightarrow X$

$X \rightarrow X?$

A2  $[A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$

$A = X, B = X \rightarrow X, C = X$

L1  $[X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)] \rightarrow [(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)]$

A1  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$A = X, B = X \rightarrow X$

L2  $X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)$

$X \rightarrow X?$

*A2*  $[A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$

$A = X, B = X \rightarrow X, C = X$

*L1*  $[X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)] \rightarrow [(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)]$

*A1*  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$A = X, B = X \rightarrow X$

*L2*  $X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)$

*MP*  $(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)$



$X \rightarrow X?$

*A2*  $[A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$

$A = X, B = X \rightarrow X, C = X$

*L1*  $[X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)] \rightarrow [(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)]$

*A1*  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$A = X, B = X \rightarrow X$

*L2*  $X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)$

*MP*  $(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)$

*A1*  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$X \rightarrow X?$

*A2*  $[A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$

$A = X, B = X \rightarrow X, C = X$

*L1*  $[X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)] \rightarrow [(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)]$

*A1*  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$A = X, B = X \rightarrow X$

*L2*  $X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)$

*MP*  $(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)$

*A1*  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$A = X, B = X$

$X \rightarrow X?$

*A2*  $[A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$

$A = X, B = X \rightarrow X, C = X$

*L1*  $[X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)] \rightarrow [(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)]$

*A1*  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$A = X, B = X \rightarrow X$

*L2*  $X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)$

*MP*  $(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)$

*A1*  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$A = X, B = X$

*L3*  $X \rightarrow (X \rightarrow X)$

$X \rightarrow X?$

A2  $[A \rightarrow (B \rightarrow C)] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$

$A = X, B = X \rightarrow X, C = X$

L1  $[X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)] \rightarrow [(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)]$

A1  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$A = X, B = X \rightarrow X$

L2  $X \rightarrow ((X \rightarrow X) \rightarrow X)$

MP  $(X \rightarrow (X \rightarrow X)) \rightarrow (X \rightarrow X)$

A1  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

$A = X, B = X$

L3  $X \rightarrow (X \rightarrow X)$

MP  $X \rightarrow X$

# Законы логики высказываний

Операции с константами	$A \vee 0 = A$ $A \vee 1 = 1$	$A \wedge 0 = 0$ $A \wedge 1 = A$
Идемпотентность	$A \vee A = A$	$A \wedge A = A$
Ассоциативность	$A \vee (B \vee C) =$ $(A \vee B) \vee C =$ $A \vee B \vee C$	$A \wedge (B \wedge C) =$ $(A \wedge B) \wedge C =$ $A \wedge B \wedge C$

# Конъюнктивная нормальная форма

$$\begin{aligned} & (A \vee B \vee C) \quad \wedge \\ & (\neg A \vee B \vee \neg C) \quad \wedge \\ & (\neg A) \end{aligned}$$

# Конъюнктивная нормальная форма

$$\neg A$$

# Конъюнктивная нормальная форма

$$\neg A$$

$$\neg A \vee B$$



# Конъюнктивная нормальная форма

$$\neg A$$

$$\neg A \vee B$$

$$(A \vee B) \vee C$$

# Конъюнктивная нормальная форма

$$\neg A$$

$$\neg A \vee B$$

$$(A \vee B) \vee C = A \vee B \vee C$$

# Конъюнктивная нормальная форма

$$\neg A$$

$$\neg A \vee B$$

$$(A \vee B) \vee C = A \vee B \vee C$$

$$(A \wedge B) \vee C$$

# Конъюнктивная нормальная форма

$$\neg A$$

$$\neg A \vee B$$

$$(A \vee B) \vee C = A \vee B \vee C$$

$$(A \wedge B) \vee C = (A \vee C) \wedge (B \vee C)$$

## Приведение к КНФ

$$\frac{\neg A \rightarrow \overline{B \rightarrow C}}{A \vee \overline{\neg B \vee C}}$$

## Приведение к КНФ

$$\begin{aligned}\neg A \rightarrow \overline{B \rightarrow C} \\ A \vee \overline{\neg B \vee C} \\ A \vee (B \wedge \neg C)\end{aligned}$$

## Приведение к КНФ

$$\neg A \rightarrow \overline{B \rightarrow C}$$

$$A \vee \overline{\neg B \vee C}$$

$$A \vee (B \wedge \neg C)$$

$$(A \vee B) \wedge (A \vee \neg C)$$

## Правило резолюций

$$\frac{A \vee B, \neg A \vee C}{B \vee C}$$



# Правило резолюций

$$\frac{\neg X \vee Y \vee \neg Z}{X \vee \neg Y \vee Z}$$