

$$(A \Leftrightarrow B) \Leftrightarrow (A \Rightarrow B \text{ et } B \Rightarrow A) \quad (4)$$

$$(A \text{ et } B) \Leftrightarrow (B \text{ et } A) \quad (5)$$

$$(A \text{ ou } B) \Leftrightarrow (B \text{ ou } A) \quad (6)$$

$$[(A \text{ et } B) \text{ et } C] \Leftrightarrow [A \text{ et } (B \text{ et } C)] \quad (7)$$

$$[A \text{ ou } (B \text{ ou } C)] \Leftrightarrow [(A \text{ ou } B) \text{ ou } C] \quad (8)$$

$$[A \Rightarrow B \text{ et } B \Rightarrow C] \Rightarrow (A \Rightarrow C) \quad (9)$$

(10) قانون التاكافؤات المتتالية

$$(A \Leftrightarrow B \text{ et } B \Leftrightarrow C) \Rightarrow A \Leftrightarrow C$$

$$[A \text{ et } (B \text{ ou } C)] \Leftrightarrow [(A \text{ et } B) \text{ ou } (A \text{ et } C)] \quad (11)$$

$$[A \text{ ou } (B \text{ et } C)] \Leftrightarrow [(A \text{ ou } B) \text{ et } (A \text{ ou } C)] \quad (12)$$

(13) قانوني موركان.

$$7(A \text{ et } B) \Leftrightarrow (7A \text{ ou } 7B) \quad (*)$$

$$7(A \text{ ou } B) \Leftrightarrow (7A \text{ et } 7B) \quad (*)$$

(15) قانون الاستلزام المضاد للعكس

$$(A \Rightarrow B) \Leftrightarrow (7B \Rightarrow 7A)$$

$$7(A \Rightarrow B) \Leftrightarrow (7A \text{ et } 7B) \quad (16)$$

(17) قانون الخلف

$$((7A \Rightarrow 7B) \text{ et } B) \Rightarrow A$$

(18) قانون فصل الحالات

$$(A \Rightarrow C \text{ et } B \Rightarrow C) \Rightarrow [(A \text{ ou } B) \Rightarrow C]$$

(V) بعض الاستدلالات.

(1) الاستدلال بالتكافؤات المتتالية:

لكي نبين أن العبارة A صحيحة يكفي أن نبين أن $A \Leftrightarrow B$ و B صحيحة.

(2) الاستدلال بالاستلزام المضاد للعكس:

لكي نبين أن $A \Rightarrow B$ يكفي أن نبين $7B \Rightarrow 7A$.

(3) الاستدلال بالخلف:

لكي نبين أن العبارة A صحيحة نفترض العكس ونصل إلى تناقض مع المعطيات.

(4) الاستدلال بفصل الحالات:

لتكن $E = E_1 \cup E_2$ لكي نبين أن $(\forall x \in E): A(x)$ يكفي أن نبين ما يلي: (*) إذا كان $x \in E_1$ فإن $A(x)$ صحيحة. (*) إذا كان $x \in E_2$ فإن $A(x)$ صحيحة.

(5) الاستدلال بالترجع:

لكي نبين أن العبارة $P(n)$ صحيحة لكل عدد طبيعي $n \geq n_0$ نبين ما يلي:

(*) نبين أن العبارة صحيحة من أجل $n = n_0$

(*) نفترض العبارة P صحيحة من أجل n .

(*) نبين أن العبارة P صحيحة من أجل $n+1$.

I) العبارة - الدالة العبارية

(1) نسمي عبارة كل جملة مفيدة ويمكن الحكم على المعنى الذي تحمله بالصحة أو الخطأ.

(2) نسمي دالة عبارية كل نص يحتوي على متغير x من مجموعة E ويصبح عبارة كلما عوضنا x بعنصر محدد من E .

II) المكلمات

لتكن $A(x)$ دالة عبارية معرفة على مجموعة E .

(1) العبارة $(\exists x \in E): A(x)$ تقرأ " يوجد على الأقل x من E بحيث $A(x)$ " وتعني يوجد على الأقل عنصر x من E يحقق $A(x)$. الرمز \exists يسمى المكلم الوجودي.

(2) العبارة $(\forall x \in E): A(x)$ تقرأ " مهما كان x من E لدينا $A(x)$. " وتعني أن جميع عناصر E تحقق $A(x)$. الرمز \forall يسمى المكلم الكوني.

III) العمليات المنطقية.

1) النفي

(a) نفي العبارة A هي العبارة التي نرسم لها $7A$ والتي تكون صحيحة إذا كانت A خاطئة وتكون خاطئة إذا كانت A صحيحة.

ملاحظة: " $7A$ هي عكس العبارة A "

(b) نفي العبارة " $(\forall x \in E): A(x)$ " هي العبارة " $(\exists x \in E): 7A(x)$ " .

(c) نفي العبارة " $(\exists x \in E): A(x)$ " هي العبارة " $(\forall x \in E): 7A(x)$ " .

2) العطف

عطف العبارتين A و B هي العبارة التي نرسم لها $(A \text{ و } B)$ والتي تكون صحيحة فقط إذا كانت A صحيحة و B صحيحة .

3) الفصل

فصل العبارتين A و B هي العبارة التي نرسم لها $(A \text{ أو } B)$ والتي تكون صحيحة إذا كانت إحدى العبارتين على الأقل صحيحة.

4) الاستلزام

استلزام العبارتين A و B هي العبارة التي نرسم لها $(A \Rightarrow B)$ والتي تكون خاطئة فقط إذا كانت A صحيحة و B خاطئة. (وتقرأ A تستلزم B).

5) التكافؤ

تكافؤ العبارتين A و B هي العبارة التي نرسم لها $(A \Leftrightarrow B)$ والتي تكون صحيحة فقط إذا كانت A و B نفس قيمة الحقيقة. (وتقرأ A تكافؤ B).

IV) القوانين المنطقية.

1) تعريف:

نسمي قانونا منطقيا كل عبارة مكونة من عدة عبارات مرتبطة بالروابط المنطقية وتكون صحيحة مهما كانت قيمة حقيقة هذه العبارات.

2) جرد لأهم القوانين المنطقية.

$$7(7A) \Leftrightarrow A \quad (1) \quad (A \Rightarrow B) \Leftrightarrow (7A \text{ ou } B) \quad (2)$$

$$(A \Leftrightarrow B) \Leftrightarrow (7A \Leftrightarrow 7B) \quad (3)$$