

集合论基础

集合的基本运算

王丽杰

Email: ljwang@uestc.edu.cn

电子科技大学 计算机学院

2016

并集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

并集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

并集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**并集**定义为:

$$A \cup B = \{x | x \in A \text{ 或 } x \in B\}$$

并集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**并集**定义为:

$$A \cup B = \{x | x \in A \text{ 或 } x \in B\}$$

并集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

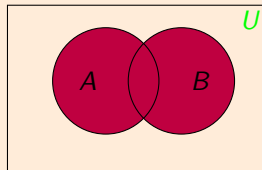
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**并集**定义为:

$$A \cup B = \{x | x \in A \text{ 或 } x \in B\}$$

文氏图: $A \cup B$



并集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

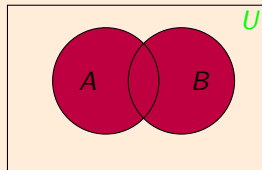
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**并集**定义为:

$$A \cup B = \{x | x \in A \text{ 或 } x \in B\}$$

文氏图: $A \cup B$



Example

并集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

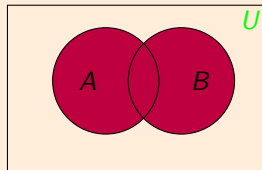
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**并集**定义为:

$$A \cup B = \{x | x \in A \text{ 或 } x \in B\}$$

文氏图: $A \cup B$



Example

- 集合 $\{1, 3, 5\}$ 和集合 $\{1, 2, 3\}$ 的并集是 $\{1, 2, 3, 5\}$;

并集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

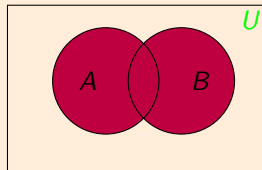
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**并集**定义为:

$$A \cup B = \{x | x \in A \text{ 或 } x \in B\}$$

文氏图: $A \cup B$



Example

- 集合 $\{1, 3, 5\}$ 和集合 $\{1, 2, 3\}$ 的并集是 $\{1, 2, 3, 5\}$;
- 若集合 A 是选修了音乐欣赏的学生, B 是选修了西方文学的学生, 则 $A \cup B$ 是选修了音乐欣赏或选修了西方文学或两门课都同时选修的学生.

交集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

交集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

交集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的交集定义为:

$$A \cap B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \in B\}$$

交集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的交集定义为:

$$A \cap B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \in B\}$$

交集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

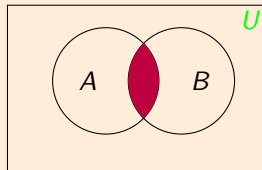
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的交集定义为:

$$A \cap B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \in B\}$$

文氏图: $A \cap B$



交集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

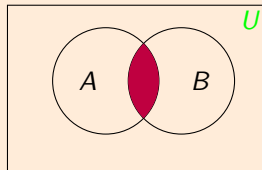
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的交集定义为:

$$A \cap B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \in B\}$$

文氏图: $A \cap B$



Example

交集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

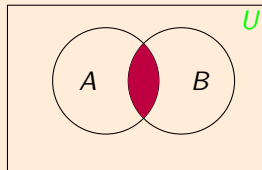
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的交集定义为:

$$A \cap B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \in B\}$$

文氏图: $A \cap B$



Example

- 集合 $\{1, 3, 5\}$ 和集合 $\{1, 2, 3\}$ 的交集是 $\{1, 3\}$;

交集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

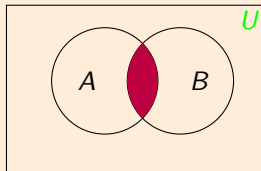
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**交集**定义为:

$$A \cap B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \in B\}$$

文氏图: $A \cap B$



Example

- 集合 $\{1, 3, 5\}$ 和集合 $\{1, 2, 3\}$ 的交集是 $\{1, 3\}$;
- 若集合 A 是选修了音乐欣赏的学生, B 是选修了西方文学的学生, 则 $A \cap B$ 是即选修了音乐欣赏又选修了西方文学的学生.

补集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

补集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

补集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 U 是全集，则集合 A 的补集定义为：

$$\overline{A} = \{x | x \notin A\}$$

补集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 U 是全集，则集合 A 的补集定义为：

$$\overline{A} = \{x | x \notin A\}$$

补集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

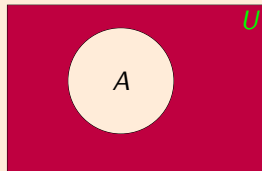
运算扩展

Definition

设 U 是全集，则集合 A 的补集定义为：

$$\bar{A} = \{x | x \notin A\}$$

文氏图: \bar{A}



补集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

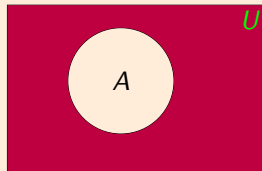
运算扩展

Definition

设 U 是全集，则集合 A 的补集定义为：

$$\bar{A} = \{x | x \notin A\}$$

文氏图: \bar{A}



Example

补集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

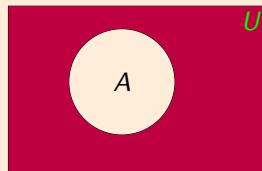
运算扩展

Definition

设 U 是全集，则集合 A 的补集定义为：

$$\bar{A} = \{x | x \notin A\}$$

文氏图: \bar{A}



Example

- 集合 $\{1, 3, 5\}$ 对于全集 $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 的补集是 $\{2, 4, 6, 7, 8\}$;

补集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

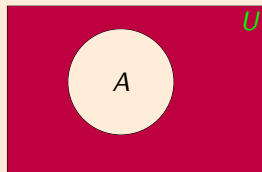
运算扩展

Definition

设 U 是全集，则集合 A 的补集定义为：

$$\bar{A} = \{x | x \notin A\}$$

文氏图: \bar{A}



Example

- 集合 $\{1, 3, 5\}$ 对于全集 $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 的补集是 $\{2, 4, 6, 7, 8\}$;
- 若集合 A 是选修了音乐欣赏的学生，全集 U 是所有在校学生，则 \bar{A} 是没有选修音乐欣赏的学生。

差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**差集**定义为:

$$A - B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \notin B\}$$

差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**差集**定义为:

$$A - B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \notin B\}$$

差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

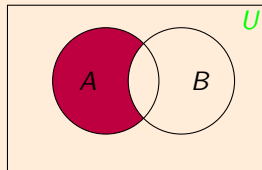
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**差集**定义为:

$$A - B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \notin B\}$$

文氏图: $A - B$



差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

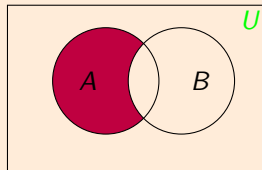
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**差集**定义为:

$$A - B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \notin B\}$$

文氏图: $A - B$



Example

差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

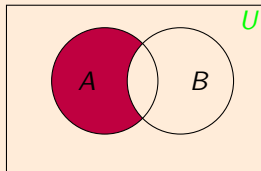
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**差集**定义为:

$$A - B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \notin B\}$$

文氏图: $A - B$



Example

- 集合 $\{1, 3, 5\}$ 和集合 $\{1, 2, 3\}$ 的差集是 $\{5\}$;

差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

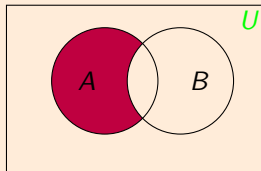
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**差集**定义为:

$$A - B = \{x | x \in A \text{ 并且 } x \notin B\}$$

文氏图: $A - B$



Example

- 集合 $\{1, 3, 5\}$ 和集合 $\{1, 2, 3\}$ 的差集是 $\{5\}$;
- 若集合 A 是选修了音乐欣赏的学生, B 是选修了西方文学的学生, 则 $A - B$ 是选修了音乐欣赏但没有选修西方文学的学生.

对称差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

对称差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

对称差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**对称差集**定义为:

$$A \oplus B = \{x | (x \in A \text{ 并且 } x \notin B) \text{ 或者 } (x \notin A \text{ 并且 } x \in B)\}$$

对称差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**对称差集**定义为:

$$A \oplus B = \{x | (x \in A \text{ 并且 } x \notin B) \text{ 或者 } (x \notin A \text{ 并且 } x \in B)\}$$

对称差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

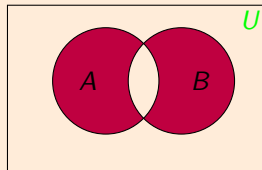
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**对称差集**定义为:

$$A \oplus B = \{x | (x \in A \text{ 并且 } x \notin B) \text{ 或者 } (x \notin A \text{ 并且 } x \in B)\}$$

文氏图: $A \oplus B$



对称差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

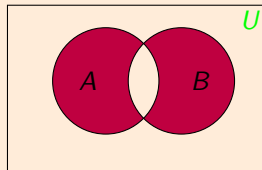
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**对称差集**定义为:

$$A \oplus B = \{x | (x \in A \text{ 并且 } x \notin B) \text{ 或者 } (x \notin A \text{ 并且 } x \in B)\}$$

文氏图: $A \oplus B$



Example

对称差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

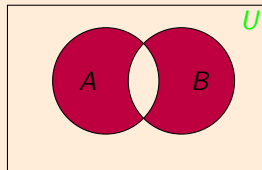
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合, 则集合 A 与 B 的**对称差集**定义为:

$$A \oplus B = \{x | (x \in A \text{ 并且 } x \notin B) \text{ 或者 } (x \notin A \text{ 并且 } x \in B)\}$$

文氏图: $A \oplus B$



Example

- 集合 $\{1, 3, 5\}$ 和集合 $\{1, 2, 3\}$ 的对称差集是 $\{2, 5\}$;

对称差集

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

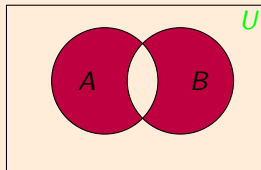
运算扩展

Definition

设 A, B 是两个集合，则集合 A 与 B 的**对称差集**定义为：

$$A \oplus B = \{x | (x \in A \text{ 并且 } x \notin B) \text{ 或者 } (x \notin A \text{ 并且 } x \in B)\}$$

文氏图: $A \oplus B$



Example

- 集合 $\{1, 3, 5\}$ 和集合 $\{1, 2, 3\}$ 的对称差集是 $\{2, 5\}$;
- 若集合 A 是选修了音乐欣赏的学生， B 是选修了西方文学的学生，则 $A \oplus B$ 是只选修了音乐欣赏和西方文学两门课中某一门的学生。

并集和交集的扩展

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A_1, A_2, \dots, A_n 是任意 n 个集合, 则这 n 个集合的并集是包含那些至少是这组集合中一个集合成员的元素的集合, 即

$$\bigcup_{i=1}^n A_i = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n = \{x | x \in A_1 \text{ 或者 } x \in A_2 \dots \text{ 或者 } x \in A_n\}$$

并集和交集的扩展

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A_1, A_2, \dots, A_n 是任意 n 个集合, 则这 n 个集合的并集是包含那些至少是这组集合中一个集合成员的元素的集合, 即

$$\bigcup_{i=1}^n A_i = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n = \{x | x \in A_1 \text{ 或者 } x \in A_2 \dots \text{ 或者 } x \in A_n\}$$

Definition

设 A_1, A_2, \dots, A_n 是任意 n 个集合, 则这 n 个集合的交集是包含那些属于这组集合中所有集合成员的元素

$$\bigcap_{i=1}^n A_i = A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n = \{x | x \in A_1 \text{ 并且 } x \in A_2 \dots \text{ 并且 } x \in A_n\}$$

并集和交集的扩展

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展

Definition

设 A_1, A_2, \dots, A_n 是任意 n 个集合, 则这 n 个集合的并集是包含那些至少是这组集合中一个集合成员的元素的集合, 即

$$\bigcup_{i=1}^n A_i = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n = \{x | x \in A_1 \text{ 或者 } x \in A_2 \dots \text{ 或者 } x \in A_n\}$$

Definition

设 A_1, A_2, \dots, A_n 是任意 n 个集合, 则这 n 个集合的交集是包含那些属于这组集合中所有集合成员的元素集合, 即

$$\bigcap_{i=1}^n A_i = A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n = \{x | x \in A_1 \text{ 并且 } x \in A_2 \dots \text{ 并且 } x \in A_n\}$$

Example

设 $A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$, $B = \{0, 1, 2, 3, 4\}$, $C = \{0, 3, 6, 9\}$, 则

$$A \cup B \cup C = \{0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9\} \quad A \cap B \cap C = \{0\}$$

集合论基础

Lijie W.

并运算

交运算

补运算

差运算

对称差运算

运算扩展



THE END, THANKS!