Формули логіки першого порядку

Дискретна математика

Лекція 3

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення “$x^2 - 5 = 15$”. Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення “$x \leqslant 5$”, “$x + y = 5$”, “$x - y = z$” містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення “$x \leqslant 5$”, або “x менше або рівне за 5”, складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — “менше або рівне за 5”, яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення “$x^2 - 5 = 15$”. Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення “$x \leqslant 5$”, “$x + y = 5$”, “$x - y = z$” містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення “$x \leqslant 5$”, або “x менше або рівне за 5”, складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — “менше або рівне за 5”, яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення “$x^2 - 5 = 15$”. Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення “$x \leqslant 5$”, “$x + y = 5$”, “$x - y = z$” містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення “$x \leqslant 5$”, або “x менше або рівне за 5”, складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — “менше або рівне за 5”, яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення “$x^2 - 5 = 15$”. Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення “$x \leqslant 5$”, “$x + y = 5$”, “$x - y = z$” містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення “$x \leqslant 5$”, або “x менше або рівне за 5”, складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — “менше або рівне за 5”, яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Існують речення, які не є висловленнями та містять змінні. Зокрема, таким є речення "$x^2 - 5 = 15$". Речення із змінними — це не висловлення, але вони стають висловленнями, якщо надати змінним певних значень. Речення із змінними дуже поширені. Зокрема вони містяться в математичних формулах і комп'ютерних програмах.

Приклад 1.2.1

Речення "$x \leqslant 5$", "$x + y = 5$", "$x - y = z$" містять змінні. Їм не можна надати значення істинності, доки змінним не буде надано якихось значень.

У прикладі 1.2.1 речення "$x \leqslant 5$", або "x менше або рівне за 5", складається з двох частин: перша, змінна x, називається *предметом*, а друга — "менше або рівне за 5", яка вказує властивість предмета, називається *предикатом*. Зауважимо, що часто *предикатом* називають усе речення.

Розглянемо логіку *першого порядку*, або *логіку предикатів*, у якій до понять логіки висловлень додано нові поняття. Для формулювання складних речень у логіці висловлень використовують атоми як основні елементи формул. Атом розглядають як неподільне ціле — його структуру не аналізують.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення “$x \leqslant 5$” через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат “менше або рівне за 5”, а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \dots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \dots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення “$x \leqslant 5$” через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат “менше або рівне за 5”, а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \ldots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Оскільки багато міркувань неможливо описати лише за допомогою висловлень, то введемо поняття атома в логіці першого порядку. Для запису атомів логіки використовують такі типи символів:

- *індивідні символи* або *сталі* — це імена об'єктів, які починаються з великої літери, і сталі, наприклад T, F, 12, 292;
- *предметні символи*, *предметні змінні*, або просто *змінні* — імена, якими позначаються змінні та їх записують малими латинськими літерами (можливо з індексами), наприклад, x, z, z_1, a_i;
- *предикатні символи* — імена, якими позначають предикати та які записують великими латинськими літерами, наприклад A, G, P.

Приклад 1.2.2

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$, де предикатний символ P позначає предикат "менше або рівне за 5", а x — предметна змінна. Вираз $P(x)$ загалом також називають *предикатом*.

У загальному випадку, предикат, який містить n предметних змінних $x_1, x_2, \dots, x_n$, записують $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ і називають *n-місним*. *Предметною областю змінної* x_i називають множину D_i її значень, а символ P — *n-місним предикатним символом*.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*. Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$. Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \dots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \dots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.
Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.
Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*. Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$. Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення “$x \leqslant 5$” через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.
Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.
Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають “для всіх x”, “для кожного x”, або “для будь-якого x”. Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що “$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області”, і його читають “$P(x)$ для всіх x”. Вираз $(\exists x)$ читають “існує x”, “для деяких x”, або “принаймні для одного x”. Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що “в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний”, і його читають “існує таке x, що $P(x)$ істинний”. В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*. Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$. Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*. Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$. Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*. Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$. Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.
Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.
Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*. Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$. Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.
Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.
Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.
Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.
Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*. Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$. Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.
Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.
Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \dots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \dots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення “$x \leqslant 5$” через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають “для всіх x”, “для кожного x”, або “для будь-якого x”. Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що “$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області”, і його читають “$P(x)$ для всіх x”. Вираз $(\exists x)$ читають “існує x”, “для деяких x”, або “принаймні для одного x”. Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що “в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний”, і його читають “існує таке x, що $P(x)$ істинний”. В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \dots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \dots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення “$x \leqslant 5$” через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$. Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають “для всіх x”, “для кожного x”, або “для будь-якого x”. Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що “$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області”, і його читають “$P(x)$ для всіх x”. Вираз $(\exists x)$ читають “існує x”, “для деяких x”, або “принаймні для одного x”. Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що “в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний”, і його читають “існує таке x, що $P(x)$ істинний”. В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \dots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \dots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення “$x \leqslant 5$” через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають “для всіх x”, “для кожного x”, або “для будь-якого x”. Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що “$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області”, і його читають “$P(x)$ для всіх x”. Вираз $(\exists x)$ читають “існує x”, “для деяких x”, або “принаймні для одного x”. Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що “в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний”, і його читають “існує таке x, що $P(x)$ істинний”. В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення “$x \leqslant 5$” через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають “для всіх x”, “для кожного x”, або “для будь-якого x”. Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що “$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області”, і його читають “$P(x)$ для всіх x”. Вираз $(\exists x)$ читають “існує x”, “для деяких x”, або “принаймні для одного x”. Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що “в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний”, і його читають “існує таке x, що $P(x)$ істинний”. В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \dots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \dots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення “$x \leqslant 5$” через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають “для всіх x”, “для кожного x”, або “для будь-якого x”. Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що “$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області”, і його читають “$P(x)$ для всіх x”. Вираз $(\exists x)$ читають “існує x”, “для деяких x”, або “принаймні для одного x”. Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що “в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний”, і його читають “існує таке x, що $P(x)$ істинний”. В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \dots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \dots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \dots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \dots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.

Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.

Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.
Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.
Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення “$x \leqslant 5$” через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.
Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.
Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають “для всіх x”, “для кожного x”, або “для будь-якого x”. Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що “$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області”, і його читають “$P(x)$ для всіх x”. Вираз $(\exists x)$ читають “існує x”, “для деяких x”, або “принаймні для одного x”. Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що “в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний”, і його читають “існує таке x, що $P(x)$ істинний”. В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*. Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$. Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Атом логіки першого порядку має вигляд $P(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, де P — предикатний символ, а $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — предметні або індивідні символи.

Як тільки змінна x набуває якогось значення з предметної області, то предикат $P(x)$ набуває значення 0 або 1, і перетворюється на висловлення. Аналогічно, якщо всі змінні багатомісного предиката набувають якихось значень з предметної області, то він набуває значення істинності та перетворюється на висловлення.

Приклад 1.2.3

Позначимо речення "$x \leqslant 5$" через $P(x)$. Тоді $P(2)$ — істинне висловлення, а $P(12)$ — хибне. Надалі це записуватимемо так: $P(2) = 1$ і $P(12) = 0$.

Є ще інший спосіб перетворення предикатів у висловлення — це *квантування*.
Нехай $P(x)$ — предикат, D — задана предметна область та $x \in D$.
Використовують два спеціальні символи $\forall$ і $\exists$, які називаються, відповідно, *квантором загальності* та *квантором існування*. Якщо x — предметна змінна, то вираз $(\forall x)$ читають "для всіх x", "для кожного x", або "для будь-якого x". Вираз $(\forall x)P(x)$ означає, що "$P(x)$ істинний для всіх значень x з предметної області", і його читають "$P(x)$ для всіх x". Вираз $(\exists x)$ читають "існує x", "для деяких x", або "принаймні для одного x". Вираз $(\exists x)P(x)$ означає, що "в предметній області існує таке x, що $P(x)$ — істинний", і його читають "існує таке x, що $P(x)$ істинний". В подальшому дужки біля квантора будемо опускати, тобто замість $(\forall x)$ і $(\exists x)$ писатимемо $\forall x$ і $\exists x$, відповідно.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули,
- якщо X — формула,
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули,
- якщо X — формула,
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули,
- якщо X — формула,
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули,
- якщо X — формула,
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули,
- якщо X — формула,
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули,
- якщо X — формула,
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули,
- якщо X — формула,
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули,
- якщо X — формула,
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули,
- якщо X — формула,
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули, то $\overline{X}$, $X \wedge Y$, $X \vee Y$, $X \Rightarrow Y$ та $X \Leftrightarrow Y$ — формули;
- якщо X — формула, а x — (вільна, зв'язана) змінна у формулі X, то $\forall x X$ або $\exists x X$ — формули;
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули, то $\overline{X}$, $X \wedge Y$, $X \vee Y$, $X \Rightarrow Y$ та $X \Leftrightarrow Y$ — формули;
- якщо X — формула, а x — (вільна, зв'язана) змінна у формулі X, то $\forall x X$ або $\exists x X$ — формули;
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули, то $\overline{X}$, $X \wedge Y$, $X \vee Y$, $X \Rightarrow Y$ та $X \Leftrightarrow Y$ — формули;
- якщо X — формула, а x — (вільна, зв'язана) змінна у формулі X, то $\forall x X$ або $\exists x X$ — формули;
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули, то $\overline{X}$, $X \wedge Y$, $X \vee Y$, $X \Rightarrow Y$ та $X \Leftrightarrow Y$ — формули;
- якщо X — формула, а x — (вільна, зв'язана) змінна у формулі X, то $\forall x X$ або $\exists x X$ — формули;
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули, то $\overline{X}$, $X \wedge Y$, $X \vee Y$, $X \Rightarrow Y$ та $X \Leftrightarrow Y$ — формули;
- якщо X — формула, а x — (вільна, зв'язана) змінна у формулі X, то $\forall x X$ або $\exists x X$ — формули;
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули, то $\overline{X}$, $X \wedge Y$, $X \vee Y$, $X \Rightarrow Y$ та $X \Leftrightarrow Y$ — формули;
- якщо X — формула, а x — (вільна, зв'язана) змінна у формулі X, то $\forall x X$ або $\exists x X$ — формули;
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули, то $\overline{X}$, $X \wedge Y$, $X \vee Y$, $X \Rightarrow Y$ та $X \Leftrightarrow Y$ — формули;
- якщо X — формула, а x — (вільна, зв'язана) змінна у формулі X, то $\forall x X$ або $\exists x X$ — формули;
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули, то $\overline{X}$, $X \wedge Y$, $X \vee Y$, $X \Rightarrow Y$ та $X \Leftrightarrow Y$ — формули;
- якщо X — формула, а x — (вільна, зв'язана) змінна у формулі X, то $\forall x X$ або $\exists x X$ — формули;
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Перехід від $P(x)$ до $\forall x P(x)$ або $\exists x P(x)$ називають *зв'язуванням* предметної змінної x, а саму змінну x — *зв'язаною*. Незв'язана змінна називається *вільною*. Кажуть, що у виразах $\forall x P(x)$ та $\exists x P(x)$ предикат $P(x)$ є в *області дії* відповідного квантора.

Приклад 1.2.4

У виразі $\exists x P(x, y)$ змінна x зв'язана, а змінна y — вільна, оскільки предикат $P(x)$ не є в області дії квантора зі зміною y.

Формули логіки першого порядку визначають так:

- атом — це формула;
- якщо X та Y — формули, то $\overline{X}$, $X \wedge Y$, $X \vee Y$, $X \Rightarrow Y$ та $X \Leftrightarrow Y$ — формули;
- якщо X — формула, а x — (вільна, зв'язана) змінна у формулі X, то $\forall x X$ або $\exists x X$ — формули;
- формули можна породити лише скінченною кількістю вище перелічених трьох правил.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. *Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leq y$.*

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$
2. $\exists x\,P(x)$
3. $\forall x\,\exists y\,S(x, y)$

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\,\exists y\,S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\,S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення “x — *непарне число*” через $P(x)$, “x — ціле число” — через $Q(x)$, “x — раціональне число” — через $R(x)$ та “x менше або рівне y” — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення “x — *непарне число*” через $P(x)$, “x — ціле число” — через $Q(x)$, “x — раціональне число” — через $R(x)$ та “x менше або рівне y” — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\,P(x)$.
3. $\forall x\,\exists y\,S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\,\exists y\,S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\,S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\,P(x)$.
3. $\forall x\,\exists y\,S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\,\exists y\,S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\,S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x,y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x,y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x,y)$ формула $S(x,y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x,y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x,y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\,P(x)$.
3. $\forall x\,\exists y\,S(x,y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\,\exists y\,S(x,y)$ формула $S(x,y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\,S(x,y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення “x — *непарне число*” через $P(x)$, “x — ціле число” — через $Q(x)$, “x — раціональне число” — через $R(x)$ та “x менше або рівне y” — через $S(x,y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x,y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x,y)$ формула $S(x,y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x,y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення “x — *непарне число*” через $P(x)$, “x — ціле число” — через $Q(x)$, “x — раціональне число” — через $R(x)$ та “x менше або рівне y” — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x,y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\,P(x)$.
3. $\forall x\,\exists y\,S(x,y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\,\exists y\,S(x,y)$ формула $S(x,y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\,S(x,y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення “x — *непарне число*” через $P(x)$, “x — ціле число” — через $Q(x)$, “x — раціональне число” — через $R(x)$ та “x менше або рівне y” — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\,P(x)$.
3. $\forall x\,\exists y\,S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\,\exists y\,S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\,S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення “x — *непарне число*” через $P(x)$, “x — ціле число” — через $Q(x)$, “x — раціональне число” — через $R(x)$ та “x менше або рівне y” — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення “x — *непарне число*” через $P(x)$, “x — ціле число” — через $Q(x)$, “x — раціональне число” — через $R(x)$ та “x менше або рівне y” — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\,(Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності.
Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Наведемо приклади висловлень логіки першого порядку.

Приклад 1.2.5

Позначимо речення "x — *непарне число*" через $P(x)$, "x — ціле число" — через $Q(x)$, "x — раціональне число" — через $R(x)$ та "x менше або рівне y" — через $S(x, y)$. Розглянемо такі істинні твердження.

1. Кожне ціле число раціональне.
2. Існує непарне число.
3. Для довільного числа x існує таке число y, що $x \leqslant y$.

Вище наведені речення можна записати такими формулами.

1. $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.
2. $\exists x\, P(x)$.
3. $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$.

Приклад 1.2.6

У формулі $\forall x\, \exists y\, S(x, y)$ формула $S(x, y)$ належить області дії квантора існування, а формула $\exists y\, S(x, y)$ — області дії квантора загальності. Формула $(Q(x) \Rightarrow R(x))$ належить області дії квантора загальності у формулі $\forall x\, (Q(x) \Rightarrow R(x))$.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Зв'язування частини змінних багатомісного предиката перетворює його на предикат із меншою кількістю змінних. Зміст зв'язаних і вільних змінних у предикатах різний. Вільні змінні — це звичайні змінні, які можуть набувати різних значень з предметної області $D(x)$, сам вираз $P(x)$ змінний, та його значення залежить від значення змінної x. Формули $\exists x\, P(x)$ та $\forall x\, P(x)$ не залежать від змінної x і для певних предиката P та його предметної області D мають конкретні значення. Це, зокрема означає, що перейменування зв'язаних змінних, а саме заміна $\forall x\, P(x)$ на $\forall y\, P(y)$, або заміна $\exists x\, P(x)$ на $\exists y\, P(y)$, не змінює значення істинності формули.

Розглянемо приклади перекладу речень, записаних українською мовою, на мову предикатів і кванторів. Основна проблема такого перекладу полягає в правильності використання кванторів. Зауважимо також, що кожне речення, записане українською мовою, можна представити декількома способами, і більше того, не існує загального алгоритму, який дає змогу будувати такий переклад крок за кроком.

Приклад 1.2.7

Запишемо речення "Кожний солдат частини X стрибав з парашутом" за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: "Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом". Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: "Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом". Далі введемо предикат $A(x)$: "x стрибав з парашутом". Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x\, A(x).$$

Приклад 1.2.7

Запишемо речення “Кожний солдат частини X стрибав з парашутом” за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: “Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом”. Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: “Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом”. Далі введемо предикат $A(x)$: “x стрибав з парашутом”. Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x\, A(x).$$

Приклад 1.2.7

Запишемо речення "Кожний солдат частини X стрибав з парашутом" за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: "Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом". Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: "Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом". Далі введемо предикат $A(x)$: "x стрибав з парашутом". Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x\, A(x).$$

Приклад 1.2.7

Запишемо речення “Кожний солдат частини X стрибав з парашутом” за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: “Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом”. Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: “Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом”. Далі введемо предикат $A(x)$: “x стрибав з парашутом”. Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x\, A(x).$$

Приклад 1.2.7

Запишемо речення “Кожний солдат частини X стрибав з парашутом” за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: “Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом”. Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: “Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом”. Далі введемо предикат $A(x)$: “x стрибав з парашутом”. Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x\, A(x).$$

Приклад 1.2.7

Запишемо речення “Кожний солдат частини X стрибав з парашутом” за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: “Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом”. Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: “Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом”. Далі введемо предикат $A(x)$: “x стрибав з парашутом”. Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x\, A(x).$$

Приклад 1.2.7

Запишемо речення “Кожний солдат частини X стрибав з парашутом” за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: “Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом”. Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: “Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом”. Далі введемо предикат $A(x)$: “x стрибав з парашутом”. Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x \, A(x).$$

Приклад 1.2.7

Запишемо речення “Кожний солдат частини X стрибав з парашутом” за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: “Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом”. Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: “Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом”. Далі введемо предикат $A(x)$: “x стрибав з парашутом”. Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x\, A(x).$$

Приклад 1.2.7

Запишемо речення “Кожний солдат частини X стрибав з парашутом” за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: “Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом”. Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: “Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом”. Далі введемо предикат $A(x)$: “x стрибав з парашутом”. Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x\, A(x).$$

Приклад 1.2.7

Запишемо речення "Кожний солдат частини X стрибав з парашутом" за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: "Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом". Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: "Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом". Далі введемо предикат $A(x)$: "x стрибав з парашутом". Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x\, A(x).$$

Приклад 1.2.7

Запишемо речення “Кожний солдат частини X стрибав з парашутом” за допомогою предикатів і кванторів. Спочатку перепишемо речення так, щоб було зрозуміло, як краще розставити квантори: “Про кожного солдата частини X відомо, що цей солдат стрибав з парашутом”. Тепер уведемо змінну x, і тоді речення набуде вигляду: “Про кожного солдата x частини X відомо, що x стрибав з парашутом”. Далі введемо предикат $A(x)$: “x стрибав з парашутом”. Якщо предметна область змінної x — усі солдати x частини X, то можна записати задане речення так:

$$\forall x\, A(x).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: “Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом”. Якщо предикат $B(x)$ має вигляд “солдат x служить у частині X”, то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: “Солдат x виконує дію y”. Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x,y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x,\text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом".
Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*
Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x,\text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x,$ стрибати з парашутом$)$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом*.

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x,\text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом*.

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x,$ стрибати з парашутом$)$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x, \text{стрибати з парашутом})$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Приклад 1.2.7 (продовження)

Є й інші коректні представлення з різними предметними областями та предикатами. Зокрема, можна вважати, що нас цікавлять інші солдати, окрім тих, які служать в частині X. Взявши за предметну область усіх солдатів, можна записати задане речення так: "Для кожного солдата x, якщо цей солдат x — служить у частині X, то x стрибав з парашутом". Якщо предикат $B(x)$ має вигляд "солдат x служить у частині X", то наше речення можна записати так: $\forall x\,(B(x) \Rightarrow A(x))$. Зауважимо, що вище задане речення не можна записати так: $\forall x\,(B(x) \wedge A(x))$, оскільки це б означало, що *всі особи з предметної області служать у частині X і стрибали з парашутом.*

Є ще один спосіб представити дане речення — це ввести двомісний предикат $Q(x, y)$: "Солдат x виконує дію y". Тоді можна предикат $A(x)$ замінити на предикат $Q(x,$ стрибати з парашутом$)$, а це дає змогу записати вище наведені формули в одному з виглядів:

$$\forall x\, Q(x, \text{стрибати з парашутом})$$

або

$$\forall x\,(B(x) \Rightarrow Q(x, \text{стрибати з парашутом})).$$

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення "Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає 'У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву". Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так "У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву". Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню "x відвідав Варшаву". Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: "Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву". У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення "Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає 'У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву". Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так "У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву". Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню "x відвідав Варшаву". Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: "Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву". У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення "Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає 'У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву". Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так "У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву". Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню "x відвідав Варшаву". Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x \, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: "Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву". У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x \, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x \, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\,(L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\,(L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення "Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає 'У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву". Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так "У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву". Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню "x відвідав Варшаву". Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: "Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву". У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\,(L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\,(L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення "Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає 'У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву". Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так "У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву". Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню "x відвідав Варшаву". Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: "Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву". У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення "Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає 'У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву". Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так "У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву". Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню "x відвідав Варшаву". Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: "Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву". У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\,(L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\,(L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x \, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x \, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x \, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x \, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x \, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x \, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.8

Запишемо речення “Деякі мешканці Львова відвідали Варшаву” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення означає ‘У Львові є такий мешканець, що цей мешканець відвідав Варшаву”. Якщо ввести змінну x, то дане речення можна переписати так “У Львові є такий мешканець x, що x відвідав Варшаву”. Уведемо предикат $W(x)$, який відповідає реченню “x відвідав Варшаву”. Якщо предметна область змінної x складається лише з мешканців Львова, то це речення можна записати так:

$$\exists x\, W(x).$$

Якщо нас цікавлять інші особи, окрім мешканців Львова, то перше із запропонованих речень матиме інший вигляд, а саме: “Існує особа x, що x є мешканцем міста Львова та x відвідав Варшаву”. У такому разі предметна область складається з усіх можливих людей. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\exists x\, (L(x) \wedge W(x)),$$

оскільки воно містить повідомлення про те, що хтось — мешканець Львова та він відвідав Варшаву. Це речення не можна подати формулою $\exists x\, (L(x) \Rightarrow W(x))$, оскільки вона істинна навіть тоді, коли особа x не є мешканцем Львова.

Приклад 1.2.9

Запишемо речення "Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: "Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків". Позначимо через $W(x)$ речення "x відвідав Варшаву", а через $K(x)$ — "x відвідав Краків". Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: "Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків". Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення “Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: “Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків”. Позначимо через $W(x)$ речення “x відвідав Варшаву”, а через $K(x)$ — “x відвідав Краків”. Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: “Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків”. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення “Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: “Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків”. Позначимо через $W(x)$ речення “x відвідав Варшаву”, а через $K(x)$ — “x відвідав Краків”. Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: “Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків”. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення "Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: "Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків". Позначимо через $W(x)$ речення "x відвідав Варшаву", а через $K(x)$ — "x відвідав Краків". Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: "Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків". Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x))).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення “Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: “Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків”. Позначимо через $W(x)$ речення “x відвідав Варшаву”, а через $K(x)$ — “x відвідав Краків”. Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: “Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків”. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення “Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: “Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків”. Позначимо через $W(x)$ речення “x відвідав Варшаву”, а через $K(x)$ — “x відвідав Краків”. Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: “Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків”. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення "Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: "Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків". Позначимо через $W(x)$ речення "x відвідав Варшаву", а через $K(x)$ — "x відвідав Краків". Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: "Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків". Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення “Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: “Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків”. Позначимо через $W(x)$ речення “x відвідав Варшаву”, а через $K(x)$ — “x відвідав Краків”. Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: “Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків”. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення “Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: “Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків”. Позначимо через $W(x)$ речення “x відвідав Варшаву”, а через $K(x)$ — “x відвідав Краків”. Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: “Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків”. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення “Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: “Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків”. Позначимо через $W(x)$ речення “x відвідав Варшаву”, а через $K(x)$ — “x відвідав Краків”. Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: “Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків”. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x))).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення “Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: “Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків”. Позначимо через $W(x)$ речення “x відвідав Варшаву”, а через $K(x)$ — “x відвідав Краків”. Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: “Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків”. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення "Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: "Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків". Позначимо через $W(x)$ речення "x відвідав Варшаву", а через $K(x)$ — "x відвідав Краків". Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: "Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків". Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення "Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: "Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків". Позначимо через $W(x)$ речення "x відвідав Варшаву", а через $K(x)$ — "x відвідав Краків". Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: "Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків". Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення "Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків" за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: "Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків". Позначимо через $W(x)$ речення "x відвідав Варшаву", а через $K(x)$ — "x відвідав Краків". Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\,(W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: "Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків". Нехай $L(x)$: "x — мешканець Львова". Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\,(L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Приклад 1.2.9

Запишемо речення “Кожен мешканець Львова відвідав Варшаву або Краків” за допомогою предикатів і кванторів. Це речення можна переписати так: “Для кожного x зі Львова відомо, що x відвідав Варшаву або x відвідав Краків”. Позначимо через $W(x)$ речення “x відвідав Варшаву”, а через $K(x)$ — “x відвідав Краків”. Припустивши, що предметна область складається з мешканців Львова, дане речення можна записати у вигляді:

$$\forall x\, (W(x) \vee K(x)).$$

Якщо предметна область складається з усіх людей, то речення набуде такого вигляду: “Для кожної особи x за умови, що x — мешканець Львова, відомо, що особа x відвідала Варшаву або особа x відвідала Краків”. Нехай $L(x)$: “x — мешканець Львова”. Тоді речення матиме такий вигляд:

$$\forall x\, (L(x) \Rightarrow (W(x) \vee K(x)).$$

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y (x + y = y + x)$
- $\forall x \exists y (x + y = 0)$
- $\forall x \forall y \forall z ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y (x + y = y + x)$
- $\forall x \exists y (x + y = 0)$
- $\forall x \forall y \forall z ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y \left(((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right)\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y (x + y = y + x)$
- $\forall x \exists y (x + y = 0)$
- $\forall x \forall y \forall z ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y \, (x + y = y + x)$
- $\forall x \exists y \, (x + y = 0)$
- $\forall x \forall y \forall z \, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y \left(((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0 \right) \right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y \, (x + y = y + x)$
- $\forall x \exists y \, (x + y = 0)$
- $\forall x \forall y \forall z \, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y \, (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\,(x + y = y + x)$
- $\forall x \exists y\,(x + y = 0)$
- $\forall x \forall y \forall z\,((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\,(((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\, (x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\, (x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\, (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\, (x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\, (x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\, (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\, (x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\, (x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\, (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\,(x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\,(x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\,((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\,(((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y \, (x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y \, (x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z \, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y \, (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right)),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\, (x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\, (x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\, (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\,(x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\,(x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\,((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\,(((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right)),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\, (x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\, (x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\, (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\,(x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\,(x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\,((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\,(((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y \, (x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y \, (x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z \, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y \, (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y \, (x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y \, (x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z \, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y \, (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\, (x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\, (x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\, ((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\, (((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\,(x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\,(x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\,((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\,(((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням “Частка двох додатних чисел — додатне число”.

Розглянемо приклади, які ілюструють формулювання речень української мови та містять вкладені квантори, тобто в області дії одних кванторів є інші квантори.

Приклад 1.2.10

Нехай предметна область змінних x та y — усі дійсні числа. Речення:

- $\forall x \forall y\,(x + y = y + x)$ означає, що правило комутативності операції додавання дійсних чисел виконується для всіх дійсних чисел x та y;
- $\forall x \exists y\,(x + y = 0)$ означає, що для кожного дійсного числа x існує протилежне дійсне число y: $x + y = 0$;
- $\forall x \forall y \forall z\,((x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z))$ — це запис правила асоціативності операції множення дійсних чисел.

Приклад 1.2.11

Перекладемо українською мовою таку формулу:

$$\forall x \forall y\,(((x > 0) \wedge (y > 0)) \Rightarrow \left(\frac{x}{y} > 0\right),$$

істинну для всіх дійсних чисел x та y. Ця формула означає, що для дійсних чисел x та y таких, що x — додатне число й y — додатне число, їхня частка $\frac{x}{y}$ — додатне число. Це можна записати таким реченням "Частка двох додатних чисел — додатне число".

Переклад формул із вкладеними кванторами українською мовою може бути достатньо складним. Він полягає у виписуванні змісту предикатів і кванторів, після чого потрібно переписати дану формулу україномовним реченням.

Вправа 1.2.1

Перекладіть формулу

$$\forall x(C(x) \vee \exists y(C(y) \wedge F(x,y)))$$

українською мовою, якщо $C(x)$ означає "x має ноутбук", $F(x,y)$ — "x та y — друзі", а предметна область для x і для y — студенти першого курсу мех-мату.

Вправа 1.2.2

Перекладіть формулу

$$\exists x \forall y \forall z \left((F(x,y) \wedge F(x,z) \wedge (x \neq z)) \Rightarrow \overline{F(y,z)} \right)$$

українською мовою, якщо $F(x,y)$ означає "x та y — друзі", а предметна область змінної x, y і z — студенти мех-мату.

Переклад формул із вкладеними кванторами українською мовою може бути достатньо складним. Він полягає у виписуванні змісту предикатів і кванторів, після чого потрібно переписати дану формулу україномовним реченням.

Вправа 1.2.1

Перекладіть формулу

$$\forall x(C(x) \vee \exists y(C(y) \wedge F(x,y)))$$

українською мовою, якщо $C(x)$ означає "x має ноутбук", $F(x,y)$ — "x та y — друзі", а предметна область для x і для y — студенти першого курсу мех-мату.

Вправа 1.2.2

Перекладіть формулу

$$\exists x \forall y \forall z \left((F(x,y) \wedge F(x,z) \wedge (x \neq z)) \Rightarrow \overline{F(y,z)} \right)$$

українською мовою, якщо $F(x,y)$ означає "x та y — друзі", а предметна область змінної x, y і z — студенти мех-мату.

Переклад формул із вкладеними кванторами українською мовою може бути достатньо складним. Він полягає у виписуванні змісту предикатів і кванторів, після чого потрібно переписати дану формулу україномовним реченням.

Вправа 1.2.1

Перекладіть формулу

$$\forall x(C(x) \vee \exists y(C(y) \wedge F(x,y)))$$

українською мовою, якщо $C(x)$ означає "x має ноутбук", $F(x,y)$ — "x та y — друзі", а предметна область для x і для y — студенти першого курсу мех-мату.

Вправа 1.2.2

Перекладіть формулу

$$\exists x \forall y \forall z \left((F(x,y) \wedge F(x,z) \wedge (x \neq z)) \Rightarrow \overline{F(y,z)} \right)$$

українською мовою, якщо $F(x,y)$ означає "x та y — друзі", а предметна область змінної x, y і z — студенти мех-мату.

Переклад формул із вкладеними кванторами українською мовою може бути достатньо складним. Він полягає у виписуванні змісту предикатів і кванторів, після чого потрібно переписати дану формулу україномовним реченням.

Вправа 1.2.1

Перекладіть формулу

$$\forall x(C(x) \vee \exists y(C(y) \wedge F(x,y)))$$

українською мовою, якщо $C(x)$ означає “x має ноутбук”, $F(x,y)$ — “x та y — друзі”, а предметна область для x і для y — студенти першого курсу мех-мату.

Вправа 1.2.2

Перекладіть формулу

$$\exists x \forall y \forall z \left((F(x,y) \wedge F(x,z) \wedge (x \neq z)) \Rightarrow \overline{F(y,z)} \right)$$

українською мовою, якщо $F(x,y)$ означає “x та y — друзі”, а предметна область змінної x, y і z — студенти мех-мату.

Переклад формул із вкладеними кванторами українською мовою може бути достатньо складним. Він полягає у виписуванні змісту предикатів і кванторів, після чого потрібно переписати дану формулу україномовним реченням.

Вправа 1.2.1

Перекладіть формулу

$$\forall x(C(x) \vee \exists y(C(y) \wedge F(x,y)))$$

українською мовою, якщо $C(x)$ означає "x має ноутбук", $F(x,y)$ — "x та y — друзі", а предметна область для x і для y — студенти першого курсу мех-мату.

Вправа 1.2.2

Перекладіть формулу

$$\exists x \forall y \forall z \left((F(x,y) \wedge F(x,z) \wedge (x \neq z)) \Rightarrow \overline{F(y,z)} \right)$$

українською мовою, якщо $F(x,y)$ означає "x та y — друзі", а предметна область змінної x, y і z — студенти мех-мату.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Вправа 1.2.3

Записати речення “Якщо певна жінка — одна з батьків, то вона – мати” у вигляді формули логіки предикатів.

Вправа 1.2.4

Запишіть речення “Кожна людина має одного найкращого товариша” формулою, яка містить предикатні символи, квантифіковані змінні, логічні операції, а предметна область складається з усіх людей.

Вправа 1.2.5

Запишіть формулою логіки предикатів речення “Добуток двох від'ємних чисел — додатне число”.

Вправа 1.2.6

Запишіть речення “Кожне дійсне число, окрім нуля, має обернене” формулою логіки першого порядку.

Вправа 1.2.3

Записати речення "Якщо певна жінка — одна з батьків, то вона – мати" у вигляді формули логіки предикатів.

Вправа 1.2.4

Запишіть речення "Кожна людина має одного найкращого товариша" формулою, яка містить предикатні символи, квантифіковані змінні, логічні операції, а предметна область складається з усіх людей.

Вправа 1.2.5

Запишіть формулою логіки предикатів речення "Добуток двох від'ємних чисел — додатне число".

Вправа 1.2.6

Запишіть речення "Кожне дійсне число, окрім нуля, має обернене" формулою логіки першого порядку.

Вправа 1.2.3

Записати речення "Якщо певна жінка — одна з батьків, то вона – мати" у вигляді формули логіки предикатів.

Вправа 1.2.4

Запишіть речення "Кожна людина має одного найкращого товариша" формулою, яка містить предикатні символи, квантифіковані змінні, логічні операції, а предметна область складається з усіх людей.

Вправа 1.2.5

Запишіть формулою логіки предикатів речення "Добуток двох від'ємних чисел — додатне число".

Вправа 1.2.6

Запишіть речення "Кожне дійсне число, окрім нуля, має обернене" формулою логіки першого порядку.

Вправа 1.2.3

Записати речення “Якщо певна жінка — одна з батьків, то вона – мати” у вигляді формули логіки предикатів.

Вправа 1.2.4

Запишіть речення “Кожна людина має одного найкращого товариша” формулою, яка містить предикатні символи, квантифіковані змінні, логічні операції, а предметна область складається з усіх людей.

Вправа 1.2.5

Запишіть формулою логіки предикатів речення “Добуток двох від'ємних чисел — додатне число”.

Вправа 1.2.6

Запишіть речення “Кожне дійсне число, окрім нуля, має обернене” формулою логіки першого порядку.

Лекція 3. Формули логіки першого порядку

Вправа 1.2.3

Записати речення “Якщо певна жінка — одна з батьків, то вона – мати” у вигляді формули логіки предикатів.

Вправа 1.2.4

Запишіть речення “Кожна людина має одного найкращого товариша” формулою, яка містить предикатні символи, квантифіковані змінні, логічні операції, а предметна область складається з усіх людей.

Вправа 1.2.5

Запишіть формулою логіки предикатів речення “Добуток двох від’ємних чисел — додатне число”.

Вправа 1.2.6

Запишіть речення “Кожне дійсне число, окрім нуля, має обернене” формулою логіки першого порядку.

Дякую за увагу!!!