Правила виведення в логіці висловлень і численні предикатів

Дискретна математика

Лекція 7

Розглянемо правила виведення та їх застосування в логіці висловлень. Ці правила обґрунтовують кроки *доведення логічних теорем*, яке полягає в перевірці того, що висновок є логічним наслідком множини гіпотез.

Деякі важливі правила виведення та відповідні їм тавтології наведено в такій таблиці:

Правило виведення	Тавтологія	Назва правила виведення
$p \vdash p \vee q$	$p \Rightarrow (p \vee q)$	введення диз'юнкції
$p \wedge q \vdash p$	$(p \wedge q) \Rightarrow p$	виключення кон'юнкції
$p, q \vdash p \wedge q$	$((p) \wedge (q)) \Rightarrow (p \wedge q)$	введення кон'юнкції
$p, p \Rightarrow q \vdash q$	$(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow q$	modus ponens
$\overline{q}, p \Rightarrow q \vdash \overline{p}$	$(\overline{q} \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow \overline{p}$	modus tollens
$p \Rightarrow q, q \Rightarrow r \vdash p \Rightarrow r$	$((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$	гіпотетичний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vdash q$	$((p \vee q) \wedge \overline{p}) \Rightarrow q$	диз'юнктивний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vee r \vdash q \vee r$	$((p \vee q) \wedge (\overline{p} \vee r) \Rightarrow (q \vee r)$	резолюція

Розглянемо правила виведення та їх застосування в логіці висловлень. Ці правила обґрунтовують кроки *доведення логічних теорем*, яке полягає в перевірці того, що висновок є логічним наслідком множини гіпотез.

Деякі важливі правила виведення та відповідні їм тавтології наведено в такій таблиці:

Правило виведення	Тавтологія	Назва правила виведення
$p \vdash p \vee q$	$p \Rightarrow (p \vee q)$	введення диз'юнкції
$p \wedge q \vdash p$	$(p \wedge q) \Rightarrow p$	виключення кон'юнкції
$p, q \vdash p \wedge q$	$((p) \wedge (q)) \Rightarrow (p \wedge q)$	введення кон'юнкції
$p, p \Rightarrow q \vdash q$	$(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow q$	modus ponens
$\overline{q}, p \Rightarrow q \vdash \overline{p}$	$(\overline{q} \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow \overline{p}$	modus tollens
$p \Rightarrow q, q \Rightarrow r \vdash p \Rightarrow r$	$((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$	гіпотетичний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vdash q$	$((p \vee q) \wedge \overline{p}) \Rightarrow q$	диз'юнктивний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vee r \vdash q \vee r$	$((p \vee q) \wedge (\overline{p} \vee r) \Rightarrow (q \vee r)$	резолюція

Розглянемо правила виведення та їх застосування в логіці висловлень. Ці правила обґрунтовують кроки *доведення логічних теорем*, яке полягає в перевірці того, що висновок є логічним наслідком множини гіпотез.

Деякі важливі правила виведення та відповідні їм тавтології наведено в такій таблиці:

Правило виведення	Тавтологія	Назва правила виведення
$p \vdash p \vee q$	$p \Rightarrow (p \vee q)$	введення диз'юнкції
$p \wedge q \vdash p$	$(p \wedge q) \Rightarrow p$	виключення кон'юнкції
$p, q \vdash p \wedge q$	$((p) \wedge (q)) \Rightarrow (p \wedge q)$	введення кон'юнкції
$p, p \Rightarrow q \vdash q$	$(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow q$	modus ponens
$\overline{q}, p \Rightarrow q \vdash \overline{p}$	$(\overline{q} \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow \overline{p}$	modus tollens
$p \Rightarrow q, q \Rightarrow r \vdash p \Rightarrow r$	$((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$	гіпотетичний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vdash q$	$((p \vee q) \wedge \overline{p}) \Rightarrow q$	диз'юнктивний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vee r \vdash q \vee r$	$((p \vee q) \wedge (\overline{p} \vee r) \Rightarrow (q \vee r)$	резолюція

Розглянемо правила виведення та їх застосування в логіці висловлень. Ці правила обґрунтовують кроки *доведення логічних теорем*, яке полягає в перевірці того, що висновок є логічним наслідком множини гіпотез.

Деякі важливі правила виведення та відповідні їм тавтології наведено в такій таблиці:

Правило виведення	Тавтологія	Назва правила виведення
$p \vdash p \vee q$	$p \Rightarrow (p \vee q)$	введення диз'юнкції
$p \wedge q \vdash p$	$(p \wedge q) \Rightarrow p$	виключення кон'юнкції
$p, q \vdash p \wedge q$	$((p) \wedge (q)) \Rightarrow (p \wedge q)$	введення кон'юнкції
$p, p \Rightarrow q \vdash q$	$(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow q$	modus ponens
$\overline{q}, p \Rightarrow q \vdash \overline{p}$	$(\overline{q} \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow \overline{p}$	modus tollens
$p \Rightarrow q, q \Rightarrow r \vdash p \Rightarrow r$	$((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$	гіпотетичний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vdash q$	$((p \vee q) \wedge \overline{p}) \Rightarrow q$	диз'юнктивний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vee r \vdash q \vee r$	$((p \vee q) \wedge (\overline{p} \vee r) \Rightarrow (q \vee r)$	резолюція

Розглянемо правила виведення та їх застосування в логіці висловлень. Ці правила обґрунтовують кроки *доведення логічних теорем*, яке полягає в перевірці того, що висновок є логічним наслідком множини гіпотез.

Деякі важливі правила виведення та відповідні їм тавтології наведено в такій таблиці:

Правило виведення	Тавтологія	Назва правила виведення
$p \vdash p \vee q$	$p \Rightarrow (p \vee q)$	введення диз'юнкції
$p \wedge q \vdash p$	$(p \wedge q) \Rightarrow p$	виключення кон'юнкції
$p, q \vdash p \wedge q$	$((p) \wedge (q)) \Rightarrow (p \wedge q)$	введення кон'юнкції
$p, p \Rightarrow q \vdash q$	$(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow q$	modus ponens
$\overline{q}, p \Rightarrow q \vdash \overline{p}$	$(\overline{q} \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow \overline{p}$	modus tollens
$p \Rightarrow q, q \Rightarrow r \vdash p \Rightarrow r$	$((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$	гіпотетичний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vdash q$	$((p \vee q) \wedge \overline{p}) \Rightarrow q$	диз'юнктивний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vee r \vdash q \vee r$	$((p \vee q) \wedge (\overline{p} \vee r) \Rightarrow (q \vee r)$	резолюція

Розглянемо правила виведення та їх застосування в логіці висловлень. Ці правила обґрунтовують кроки *доведення логічних теорем*, яке полягає в перевірці того, що висновок є логічним наслідком множини гіпотез.

Деякі важливі правила виведення та відповідні їм тавтології наведено в такій таблиці:

Правило виведення	Тавтологія	Назва правила виведення
$p \vdash p \vee q$	$p \Rightarrow (p \vee q)$	введення диз'юнкції
$p \wedge q \vdash p$	$(p \wedge q) \Rightarrow p$	виключення кон'юнкції
$p, q \vdash p \wedge q$	$((p) \wedge (q)) \Rightarrow (p \wedge q)$	введення кон'юнкції
$p, p \Rightarrow q \vdash q$	$(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow q$	modus ponens
$\overline{q}, p \Rightarrow q \vdash \overline{p}$	$(\overline{q} \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow \overline{p}$	modus tollens
$p \Rightarrow q, q \Rightarrow r \vdash p \Rightarrow r$	$((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$	гіпотетичний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vdash q$	$((p \vee q) \wedge \overline{p}) \Rightarrow q$	диз'юнктивний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vee r \vdash q \vee r$	$((p \vee q) \wedge (\overline{p} \vee r)) \Rightarrow (q \vee r)$	резолюція

Розглянемо правила виведення та їх застосування в логіці висловлень. Ці правила обґрунтовують кроки *доведення логічних теорем*, яке полягає в перевірці того, що висновок є логічним наслідком множини гіпотез.

Деякі важливі правила виведення та відповідні їм тавтології наведено в такій таблиці:

Правило виведення	Тавтологія	Назва правила виведення
$p \vdash p \vee q$	$p \Rightarrow (p \vee q)$	введення диз'юнкції
$p \wedge q \vdash p$	$(p \wedge q) \Rightarrow p$	виключення кон'юнкції
$p, q \vdash p \wedge q$	$((p) \wedge (q)) \Rightarrow (p \wedge q)$	введення кон'юнкції
$p, p \Rightarrow q \vdash q$	$(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow q$	modus ponens
$\overline{q}, p \Rightarrow q \vdash \overline{p}$	$(\overline{q} \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow \overline{p}$	modus tollens
$p \Rightarrow q, q \Rightarrow r \vdash p \Rightarrow r$	$((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$	гіпотетичний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vdash q$	$((p \vee q) \wedge \overline{p}) \Rightarrow q$	диз'юнктивний силогізм
$p \vee q, \overline{p} \vee r \vdash q \vee r$	$((p \vee q) \wedge (\overline{p} \vee r)) \Rightarrow (q \vee r)$	резолюція

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження “Всі люди смертні” потрібно дійти висновку “Ленін — смертний”. Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Розглянемо деякі важливі правила виведення для формул із кванторами.

Універсальна конкретизація — це правило виведення того, що $P(c)$ істинне для довільного елемента c з предметної області за умови, що формула $\forall x P(x)$ істинна. Наприклад універсальну конкретизацію можна використати у випадку, коли з твердження "Всі люди смертні" потрібно дійти висновку "Ленін — смертний". Тут Ленін — елемент предметної області, яка складається з усіх людей.

Універсальне узагальнення — це правило виведення, згідно якого формула $\forall x P(x)$ істинна, якщо істинне $P(c)$ для довільного c з предметної області. Це правило використовується у випадку, коли на підставі істинності $P(c)$ для кожного елемента c з предметної області стверджують, що висловлення $\forall x P(x)$ істинне. Вибраний елемент c має бути довільним і не конкретизованим. Універсальне узагальнення неявно застосовують у багатьох математичних доведеннях, і рідко згадують явно.

Екзистенційна конкретизація — це правило, яке дає змогу дійти висновку про те, що на підставі $\exists x P(x)$ можна стверджувати, що в предметній області є елемент c, для якого висловлення $P(c)$ істинне. Зазвичай про елемент c відомо лише те, що він існує. З цього випливає, що можна позначити його та продовжити міркування.

Екзистенційне узагальнення — це правило виведення, яке використовується для того, щоб на підставі істинності $P(c)$ на деякому елементі c з предметної області дійти до висновку, що $\exists x P(x)$ істинне.

Правила виведення в численні предикатів зазначено в такій таблиці:

	Правило виведення	Назва
1.	$\forall x P(x) \vdash P(c)$	універсальна конкретизація
2.	$P(c) \vdash \forall x P(x)$	універсальне узагальнення
3.	$\exists x P(x) \vdash P(c)$	екзистенційна конкретизація
4.	$P(c) \vdash \exists x P(x)$	екзистенційне узагальнення

У правилах 1 і 2 елемент c предметної області довільний, а в правилах 3 та 4 в предметній області має бути принаймні один такий елемент.

Екзистенційне узагальнення — це правило виведення, яке використовується для того, щоб на підставі істинності $P(c)$ на деякому елементі c з предметної області дійти до висновку, що $\exists x P(x)$ істинне.

Правила виведення в численні предикатів зазначено в такій таблиці:

	Правило виведення	Назва
1.	$\forall x P(x) \vdash P(c)$	універсальна конкретизація
2.	$P(c) \vdash \forall x P(x)$	універсальне узагальнення
3.	$\exists x P(x) \vdash P(c)$	екзистенційна конкретизація
4.	$P(c) \vdash \exists x P(x)$	екзистенційне узагальнення

У правилах 1 і 2 елемент c предметної області довільний, а в правилах 3 та 4 в предметній області має бути принаймні один такий елемент.

Екзистенційне узагальнення — це правило виведення, яке використовується для того, щоб на підставі істинності $P(c)$ на деякому елементі c з предметної області дійти до висновку, що $\exists x P(x)$ істинне.

Правила виведення в численні предикатів зазначено в такій таблиці:

	Правило виведення	Назва
1.	$\forall x P(x) \vdash P(c)$	універсальна конкретизація
2.	$P(c) \vdash \forall x P(x)$	універсальне узагальнення
3.	$\exists x P(x) \vdash P(c)$	екзистенційна конкретизація
4.	$P(c) \vdash \exists x P(x)$	екзистенційне узагальнення

У правилах 1 і 2 елемент c предметної області довільний, а в правилах 3 та 4 в предметній області має бути принаймні один такий елемент.

Екзистенційне узагальнення — це правило виведення, яке використовується для того, щоб на підставі істинності $P(c)$ на деякому елементі c з предметної області дійти до висновку, що $\exists x P(x)$ істинне.

Правила виведення в численні предикатів зазначено в такій таблиці:

	Правило виведення	Назва
1.	$\forall x P(x) \vdash P(c)$	універсальна конкретизація
2.	$P(c) \vdash \forall x P(x)$	універсальне узагальнення
3.	$\exists x P(x) \vdash P(c)$	екзистенційна конкретизація
4.	$P(c) \vdash \exists x P(x)$	екзистенційне узагальнення

У правилах 1 і 2 елемент c предметної області довільний, а в правилах 3 та 4 в предметній області має бути принаймні один такий елемент.

Екзистенційне узагальнення — це правило виведення, яке використовується для того, щоб на підставі істинності $P(c)$ на деякому елементі c з предметної області дійти до висновку, що $\exists x P(x)$ істинне.

Правила виведення в численні предикатів зазначено в такій таблиці:

	Правило виведення	Назва
1.	$\forall x P(x) \vdash P(c)$	універсальна конкретизація
2.	$P(c) \vdash \forall x P(x)$	універсальне узагальнення
3.	$\exists x P(x) \vdash P(c)$	екзистенційна конкретизація
4.	$P(c) \vdash \exists x P(x)$	екзистенційне узагальнення

У правилах 1 і 2 елемент c предметної області довільний, а в правилах 3 та 4 в предметній області має бути принаймні один такий елемент.

Екзистенційне узагальнення — це правило виведення, яке використовується для того, щоб на підставі істинності $P(c)$ на деякому елементі c з предметної області дійти до висновку, що $\exists x P(x)$ істинне.

Правила виведення в численні предикатів зазначено в такій таблиці:

	Правило виведення	Назва
1.	$\forall x P(x) \vdash P(c)$	універсальна конкретизація
2.	$P(c) \vdash \forall x P(x)$	універсальне узагальнення
3.	$\exists x P(x) \vdash P(c)$	екзистенційна конкретизація
4.	$P(c) \vdash \exists x P(x)$	екзистенційне узагальнення

У правилах 1 і 2 елемент c предметної області довільний, а в правилах 3 та 4 в предметній області має бути принаймні один такий елемент.

Екзистенційне узагальнення — це правило виведення, яке використовується для того, щоб на підставі істинності $P(c)$ на деякому елементі c з предметної області дійти до висновку, що $\exists x P(x)$ істинне.

Правила виведення в численні предикатів зазначено в такій таблиці:

	Правило виведення	Назва
1.	$\forall x P(x) \vdash P(c)$	універсальна конкретизація
2.	$P(c) \vdash \forall x P(x)$	універсальне узагальнення
3.	$\exists x P(x) \vdash P(c)$	екзистенційна конкретизація
4.	$P(c) \vdash \exists x P(x)$	екзистенційне узагальнення

У правилах 1 і 2 елемент c предметної області довільний, а в правилах 3 та 4 в предметній області має бути принаймні один такий елемент.

Екзистенційне узагальнення — це правило виведення, яке використовується для того, щоб на підставі істинності $P(c)$ на деякому елементі c з предметної області дійти до висновку, що $\exists x P(x)$ істинне.

Правила виведення в численні предикатів зазначено в такій таблиці:

	Правило виведення	Назва
1.	$\forall x P(x) \vdash P(c)$	універсальна конкретизація
2.	$P(c) \vdash \forall x P(x)$	універсальне узагальнення
3.	$\exists x P(x) \vdash P(c)$	екзистенційна конкретизація
4.	$P(c) \vdash \exists x P(x)$	екзистенційне узагальнення

У правилах 1 і 2 елемент c предметної області довільний, а в правилах 3 та 4 в предметній області має бути принаймні один такий елемент.

Екзистенційне узагальнення — це правило виведення, яке використовується для того, щоб на підставі істинності $P(c)$ на деякому елементі c з предметної області дійти до висновку, що $\exists x P(x)$ істинне.

Правила виведення в численні предикатів зазначено в такій таблиці:

	Правило виведення	Назва
1.	$\forall x P(x) \vdash P(c)$	універсальна конкретизація
2.	$P(c) \vdash \forall x P(x)$	універсальне узагальнення
3.	$\exists x P(x) \vdash P(c)$	екзистенційна конкретизація
4.	$P(c) \vdash \exists x P(x)$	екзистенційне узагальнення

У правилах 1 і 2 елемент c предметної області довільний, а в правилах 3 та 4 в предметній області має бути принаймні один такий елемент.

Екзистенційне узагальнення — це правило виведення, яке використовується для того, щоб на підставі істинності $P(c)$ на деякому елементі c з предметної області дійти до висновку, що $\exists x P(x)$ істинне.

Правила виведення в численні предикатів зазначено в такій таблиці:

	Правило виведення	Назва
1.	$\forall x P(x) \vdash P(c)$	універсальна конкретизація
2.	$P(c) \vdash \forall x P(x)$	універсальне узагальнення
3.	$\exists x P(x) \vdash P(c)$	екзистенційна конкретизація
4.	$P(c) \vdash \exists x P(x)$	екзистенційне узагальнення

У правилах 1 і 2 елемент c предметної області довільний, а в правилах 3 та 4 в предметній області має бути принаймні один такий елемент.

Дякую за увагу!!!