Wyprowadzanie negatywnych informacji, przykład.

$$
\begin{aligned}
&dobry\_student(x) \leftarrow uczy(y, x), dobry\_nauczyciel(y)\\
&dobry\_nauczyciel(x) \leftarrow uczy(x, y), dobry\_student(y)\\
&dobry(syn(x)) \leftarrow dobry(x)\\
&bdb(wirgiliusz) \leftarrow dobry(x)\\
&uczy(jan, jasio) \leftarrow\\
&uczy(wirgiliusz, stasio) \leftarrow
\end{aligned}
$$

$M_P = \{uczy(jan, jasio),\ uczy(wirgiliusz, stasio)\}$

Skończone porażki głębokości 1:

F_P^1 $(= B_P - T_P \downarrow 1)$ zawiera m.in.:

$uczy(jan, jan), uczy(jasio, jan), \ldots$

$dobry(jan), dobry(jasio), \ldots$

Skończone porażki głębokości 2:

F_P^2 $(= B_P - T_P \downarrow 2)$ zawiera m.in.:

$dobry(syn(jan)), dobry(syn(jasio)), \ldots$

$dobry\_student(jan), dobry\_nauczyciel(jasio), \ldots$

Nieskończone porażki:

$$
\begin{aligned}
&\leftarrow dobry\_student(jasio)\\
&\leftarrow uczy(y, jasio), dobry\_nauczyciel(y)\\
&\leftarrow dobry\_nauczyciel(jan)\\
&\leftarrow uczy(jan, x), dobry\_student(x)\\
&\leftarrow dobry\_student(jasio)\\
&\leftarrow \ldots
\end{aligned}
$$

Wyprowadzanie negatywnych informacji, przykład, cd.

Przykłady atomów, których negacje można wyprowadzić stosując:

- regułę NF (RH, CWA):
  $uczy(jan, stasio)$, $dobry(jasio)$
- tylko regułę RH (CWA):
  $bdb(wirgiliusz)$
- wyłącznie CWA:
  $dobry\_student(jasio)$

Uzasadnienie:

- atom $dobry\_student(jasio)$:
  – ponosi nieskończoną porażkę (czyli nie można użyć NF)
  – istnieje model Herbranda $comp(P)$, w którym jest prawdziwy (czyli nie można użyć RH)

$$M = \{uczy(jan, jasio),\ uczy(wirgiliusz, stasio),\ dobry\_student(jasio), dobry\_nauczyciel(jan)\} \cup \{\, t = t : t \in U_P\}$$

- atom $bdb(wirgiliusz)$:
  – ponosi nieskończoną porażkę (czyli nie można użyć NF)
  – nie istnieje model Herbranda $comp(P)$, w którym jest on prawdziwy, czyli można użyć RH

Programy z negacją, przykłady

Napisać program definiujący relacje *odd* oraz *even*.

Rozwiązanie 1 (program bez negacji).

$$odd(s(0)) \leftarrow$$
$$odd(s(s(x))) \leftarrow odd(x)$$
$$even(0) \leftarrow$$
$$even(s(s(x))) \leftarrow even(x)$$

Rozwiązanie 2 (program z negacją, warstwowy).

$$odd(s(0)) \leftarrow$$
$$odd(s(s(x))) \leftarrow odd(x)$$
$$even(x) \leftarrow \neg odd(x)$$

Rozwiązanie 3 (program z negacją, nie warstwowy, bezużyteczny).

$$odd(x) \leftarrow \neg even(x)$$
$$even(x) \leftarrow \neg odd(x)$$

Rozwiązanie 4 (program z negacją, nie warstwowy).

$$odd(s(x)) \leftarrow \neg odd(x)$$

$$even(0) \leftarrow$$
$$even(s(s(x))) \leftarrow \neg even(x)$$

Programy z negacją, SLDNF-rezolucja — przykład

Program P: $\quad odd(s(x)) \leftarrow \neg odd(x)$

dopełnienie P:

$$\forall z\ odd(z) \Longleftrightarrow \exists x\ (z = s(x) \wedge \neg\ odd(x))$$
$$\cup\ CET$$

$comp(P) \models \neg\ odd(0)$,
$comp(P) \models odd(s(0))$,
$comp(P) \models \neg\ odd(s(0)), \ldots$

Przykład SLDNF-dowodu.

G_0: $\leftarrow odd(s(s(s(0))))$
G_1: $\leftarrow \neg odd(s(s(0)))$
G_2: $\Box$

SLDNF-drzewo dla $\leftarrow odd(s(s(0)))$:
$\leftarrow odd(s(s(0)))$
$\leftarrow \neg odd(s(0))$
(skończona porażka)

SLDNF-drzewo dla $\leftarrow odd(s(0))$:
$\leftarrow odd(s(0))$
$\leftarrow \neg odd(0)$
$\Box$

SLDNF-drzewo dla:
$\leftarrow odd(0)$
(SLDNF-drzewo skończonej porażki)