

---

TYTUŁ ROZPRAWY: Pełny niełączny rachunek Lambeka z modalnościami i jego zastosowania w gramatykach typów.

AUTOR ROZPRAWY: Zhe Lin

UBIEGA SIĘ O STOPIEŃ NAUKOWY: doktor nauk matematycznych w zakresie informatyki

## Streszczenie

Rozprawa jest poświęcona pełnemu niełącznemu rachunkowi Lambeka wzbogaconemu o różne modalności; te systemy tworzą pewną rodzinę logik substrukturalnych. Logiki substrukturalne to logiki, które pomijają pewne reguły strukturalne, np. kontrakcję, osłabianie, przemienność. Niełączny rachunek Lambeka (NL), wprowadzony przez J. Lambeka, jest logiką zdaniową pomijającą wszystkie reguły strukturalne, która może być traktowana jako podstawowa logika substrukturalna. Można rozszerzać NL na różne sposoby. Dodając spójniki addytywne  $\wedge, \vee$  i opcjonalnie stałe  $\perp, \top$  oraz klasyczną negację, otrzymujemy pełny niełączny rachunek Lambeka (FNL) i jego rozszerzenia DFNL i BFNL, spełniające prawa dystrybutywności dla  $\wedge, \vee$  lub prawa algebry Boole'a. Modalny niełączny rachunek Lambeka (NL $\diamond$ ) otrzymujemy wzbogacając NL o modalności  $\diamond, \Box^\perp$ , spełniające prawo rezyduacji:  $\diamond A \Rightarrow B$  wtedy i tylko wtedy, gdy  $A \Rightarrow \Box^\perp B$ , co pozwala stosować pewne postulaty strukturalne w kontrolowany sposób.

W rozprawie badamy rozszerzenia NL, DFNL i BFNL, wzbogacone o operatory modalne, spełniające dowolne kombinacje podstawowych aksjomatów modalnych (T), (4) i (5). Rozważamy też założenia. Innymi słowy, badamy relacje konsekwencji tych logik. Dowodzimy i stosujemy pewne teorio-dowodowe własności, np. eliminację cięć, interpolację, własność podformuły. Rozważamy też algebry odpowiadające tym logikom. Dowodzimy silną własność skończonego modelu (SFMP) pewnych klas algebr, z której wynika rozstrzygalność relacji konsekwencji. Ponadto badamy złożoność tych logik (i relacji konsekwencji).

---

Podajemy procedury rozstrzygania dla fragmentów bez spójników adytywnych. Okazuje się, że złożoność tych fragmetów i ich relacji konsekwencji jest P (czas wielomianowy). Z kolei BFNL jest PSPACE-zupełny, a jego modalne rozszerzenia są PSPACE-trudne.

Gramatyki oparte na logikach typów nazywamy gramatykami typów. Cechą charakterystyczną gramatyk typów jest wykorzystywanie typów logicznych w roli nośników informacji gramatycznej. Zajmujemy się gramatykami opartymi na modalnych rozszerzeniach NL i DFNL. Wykazujemy, że gramatyki oparte na takich logikach generują języki bezkontekstowe.

Lin Zhe.

林折.