

## 記号一覧

$A, A', A_i$	概念名
$C, D, C_i, D_i$	概念
$P, P', P_i$	ルール名
$R, R_i, S$	ルール名またはルール
$o, o_1, o_2$	個体名
$\sqcap$	連言
$\sqcup$	選言
$\neg$	否定
$\sqsubseteq$	包含関係
$\equiv$	同値関係
$\forall$	全称量化子
$\exists$	存在量化子
$\leq n$	数量限定 (高々 $n$ )
$\geq n$	数量限定 (少なくとも $n$ )
$R \circ S$	合成ルール
$id(C)$	同一性ルール
$\mathcal{T}$	TBox
$\mathcal{A}$	ABox
$KB$	知識ベース
$x: C$	概念制約
$(x, y): P$	ルール制約
$x \neq y$	等号制約
$\mathcal{S}_0, \mathcal{S}_i$	制約集合
$\perp$	空概念

$\top$	最大概念
<b>CN</b>	概念名の集合
<b>RN</b>	ルール名の集合
<b>IN</b>	個体名の集合
$\models$	充足可能性関係
$\mathcal{I}$	解釈
$\Delta^{\mathcal{I}}$	対象領域
$\cdot^{\mathcal{I}}$	解釈関数
<b>RN<sub>A</sub></b>	抽象ルール名の集合
<b>RN<sub>D</sub></b>	データ型ルール名の集合
$\square$	必然演算子
$\diamond$	可能演算子
$\bigcirc$	Next 演算子
$\mathcal{U}$	Until 演算子
$W$	可能世界の集合
$\prec$	到達可能性関係
$\mathbb{N}$	自然数の全体集合
$x: C \leq n$	ファジィ概念制約 1
$x: C \geq n$	ファジィ概念制約 2
$(x, y): R \leq n$	ファジィルール制約 1
$(x, y): R \geq n$	ファジィルール制約 2
$P^{-}$	逆ルール
<b>RN<sub>A</sub><sup>+</sup></b>	推移的ルール名の集合
$d$	データ型名
$T$	データ型ルール名
<b>D</b>	データ型の集合
$\Delta^{\mathcal{I}}_{\mathbf{D}}$	データ型ドメイン
$p$	データ型ドメイン上の $n$ 項述語
$sub(C)$	$C$ の部分概念の集合
$rol(C)$	$C$ 内のすべてのルール名の集合
$L_2 \leq L_1$	$L_1$ は $L_2$ の表現力をもつ

$dep(C)$	$C$ 内のルールによる入れ子の深さ
$[0, 1]$	実数の閉区間
$min(S)$	集合 $S$ の要素の最小値
$max(S)$	集合 $S$ の要素の最大値
$inf(S)$	集合 $S$ の要素の下限
$sup(S)$	集合 $S$ の要素の上限
$\mu_S$	集合 $S$ へのメンバーシップ関数
NNF	否定標準形 (Negation Normal Form)
SNF	簡素標準形 (Simplified Normal Form)
$\#S$	集合 $S$ の基数を返す関数
$h_i$	ヘッジ
$H$	ヘッジの集合
$M$	概念修飾子
$A, A_i, A_i'$	OWL のクラス名
$R, R_i$	OWL のオブジェクトプロパティ
$d, d_i, d_i'$	OWL のデータ型
$T, T_i$	OWL のデータ型プロパティ
$S_i$	OWL のクラス名または Restriction
$o, o_i$	OWL の個体名
$v, v_i$	OWL のデータ値
$I_i$	OWL の個体名または個体の公理
$C, C_i, C_i'$	OWL の Description

## 記述論理の構成要素

$\mathcal{E}$	制限あり存在ルール
$\mathcal{U}$	概念間の選言
$\mathcal{N}$	制限なし数量限定
$\mathcal{Q}$	制限あり数量限定
$\mathcal{S}$	推移的ルール

$\mathcal{H}$	ルール階層
$\mathcal{R}$	ルール積
$\mathcal{I}$	逆ルール
$\mathcal{F}$	関数的ルール
$\mathcal{O}$	ONE-OF(個体の列挙)
$\mathcal{B}$	FILLS(個体概念のルール値をもつ概念)

## 記述論理の言語名

$\mathcal{FL}^-$	否定なし ( $\mathcal{FL}^-$ 言語ファミリーの最小言語)
$\mathcal{FL}^- \mathcal{E}$	$\mathcal{FL}^-$ に制限あり存在ルールを追加
$\mathcal{FL}^- \mathcal{U}$	$\mathcal{FL}^-$ に選言を追加
$\mathcal{FL}^- \mathcal{N}$	$\mathcal{FL}^-$ に制限なし数量限定を追加
$\mathcal{FL}$	$\mathcal{FL}^-$ にルール制限を追加
$\mathcal{AL}$	否定あり ( $\mathcal{AL}$ ファミリーの最小言語)
$\mathcal{ALR}$	$\mathcal{AL}$ にルール積を追加
$\mathcal{AL\mathcal{E}}$	$\mathcal{AL}$ に制限あり存在ルールを追加
$\mathcal{AL\mathcal{E}\mathcal{N}}$	$\mathcal{AL\mathcal{E}}$ に制限なし数量限定を追加
$\mathcal{AL\mathcal{E}\mathcal{R}}$	$\mathcal{AL\mathcal{E}}$ にルール積を追加
$\mathcal{AL\mathcal{U}}$	$\mathcal{AL}$ に選言を追加
$\mathcal{AL\mathcal{U}\mathcal{N}}$	$\mathcal{AL\mathcal{U}}$ に制限なし数量限定を追加
$\mathcal{AL\mathcal{U}\mathcal{R}}$	$\mathcal{AL\mathcal{U}}$ にルール積を追加
$\mathcal{AL\mathcal{C}}$	$\mathcal{AL}$ に概念の否定を追加
$\mathcal{AL\mathcal{C}\mathcal{R}}$	$\mathcal{AL\mathcal{C}}$ にルール積を追加
$\mathcal{AL\mathcal{C}\mathcal{Q}}$	$\mathcal{AL\mathcal{C}}$ に制限あり数量限定を追加
$\mathcal{AL\mathcal{C}\mathcal{Q}\mathcal{I}}$	$\mathcal{AL\mathcal{C}}$ に制限あり数量限定と逆ルールを追加
$\mathcal{AL\mathcal{C}\mathcal{N}\mathcal{R}}$	$\mathcal{AL\mathcal{C}}$ にルール積と制限なし数量限定を追加
$\mathcal{AL\mathcal{C}\mathcal{F}}$	$\mathcal{AL\mathcal{C}}$ に関数的ルールを追加
$\mathcal{AL\mathcal{C}}_{reg}$	$\mathcal{AL\mathcal{C}}$ に構造ルールを追加
$\mathcal{AL\mathcal{C}\mathcal{I}}_{reg}$	$\mathcal{AL\mathcal{C}}_{reg}$ に逆ルールを追加

$ALCQI_{reg}$	$ALC_{reg}$ に制限あり数量限定と逆ルールを追加
$SI$	$ALC$ に推移的ルールと逆ルールを追加 ( $SI$ 言語ファミリーの最小言語)
$SHIF$	$SI$ にルール階層と関数的ルールを追加
$SHIQ$	$SI$ にルール階層と制限あり数量限定を追加
$SHOIN$	$SI$ にルール階層, ONE-OF と制限なし数量限定を追加
$SHOQ$	$SHIQ$ に ONE-OF を追加して逆ルールを削除
f- $ALC$	$ALC$ にファジィ性を追加
f- $SHOIN$	$SHOIN$ にファジィ性を追加

## OWL の言語名

OWL Lite	$SHIF(D)$ へ変換可能
OWL DL	$SHOIN(D)$ へ変換可能
OWL Full	RDF による自由な記述
f-OWL	f- $SHOIN$ へ変換可能

## 記述論理と論理プログラミングの融合

$AL$ -log	DATALOG + $ALC$
CARIN	DATALOG + $ALCNR$
DLP	Description Logic Program
OLP	Open Logic Program
CLP	Conceptual Logic Program
SWRL	Semantic Web Rule Language
RuleML	Rule Markup Language

## 計算量クラス

L	決定的チューリングマシンで線形時間計算可能
---	-----------------------

P	決定的チューリングマシンで多項式時間計算可能
NP	非決定的チューリングマシンで多項式時間計算可能
co-NP	NP の補集合 (問題の否定がクラス NP に属す)
PSPACE	決定的チューリングマシンで多項式空間計算可能
EXPTIME	決定的チューリングマシンで指数関数時間計算可能
NEXPTIME	非決定的チューリングマシンで指数関数時間計算可能
2EXPTIME	決定的チューリングマシンで二重の指数関数時間計算可能

## 集合論

$\in$	要素関係
$\cap$	積集合
$\cup$	和集合
$-$	差集合
$\subseteq$	部分集合
$=$	等号
$\neq$	等号の否定
$\emptyset$	空集合
$\times$	直積

# 索引

- ∃-規則, 76, 94
- ∀-規則, 76
- 規則, 76
- 規則, 76
- 2EXPTIME, 12
  
- ABox, 8, 33
- ABox 言明, 36
- absorb, 99
- absorption, 99
- admissible, 58
- $\mathcal{AL}$ -log, 63
- $\mathcal{AL}$ -simulation, 121
- $\mathcal{AL}$  言語ファミリー, 39
- assertional knowledge, 32
  
- backjumping, 101
- BCP, 99
- bisimulation, 120
- Boolean Constant Propagation, 99
  
- cardinality, 43, 137
- CARIN, 64
- chain, 183
- clash, 78, 178
- CLASSIC, 51
  
- classical description logic, 166
- Closed World Assumption, 11
- CLP, 66
- complement, 137
- complex concept, 8
- Computation Tree Logic, 60
- concept definition, 33
- concept equality, 33
- concept inclusion, 33
- concept language, 8
- concept modification, 183
- concrete datatype, 54
- conjugated pair, 178
- conjunctive query, 106
- counting quantifier, 43
- CTL, 60
- CWA, 11, 65
  
- DATALOG, 10, 106
- definitional ordering, 104
- Description, 136, 138
- Description Logic Program, 133
- disjunctive logic programming, 107
- DLP, 65, 133
  
- enumerated class, 137

- equivalence, 73
- EXPTIME, 12
- extensional knowledge, 33
- f-SHOIN*, 186
- f-OWL*, 186
- FaCT++, 12, 104
- feature structure, 9
- FILLS, 51
- $\mathcal{FL}^-$ -simulation, 121
- $\mathcal{FL}^-$  言語ファミリー, 40
- frame, 2
- frame-based description language, 21
- Full LP, 155
- fuzziness, 165
- general axiom, 93
- generalized quantifier, 43
- greatest lower bound, 171
- hedge, 183
- Hoolet, 105
- HTML, 131
- Hyper Text Markup Language, 131
- instance-of, 3, 6
- intensional knowledge, 33
- intersection, 137
- intractable, 122, 154
- ISA, 2, 5, 14, 133
- KL-ONE, 2
- Knowledge Representation and Reasoning, 1
- KRR, 1
- KRYPTON, 2
- lazy unfolding, 105
- LCS, 107
- Least Concept Subsumer, 75, 107
- Linear-time Temporal Logic, 60
- LOGIN, 9
- lower bound, 125, 171
- LTL, 60
- member-of, 4
- model merging, 103
- Most Specific Concept, 75, 107
- MSC, 107
- Negation Normal Form, 76
- NEXPTIME, 12
- Next 演算子, 60
- NNF, 76
- nominal absorption, 106
- nominal-based model merging, 106
- NP, 41, 124
- number restriction, 43
- $n$  項述語, 56
- OLP, 65
- ONE-OF, 51
- open predicate, 65
- Open World Assumption, 11
- OWA, 11, 65

- OWL, 16, 132
- OWL DL, 134
- OWL Full, 134
- OWL Full/DL/Lite, 17, 134, 186
- OWL Lite, 134
- OWL オントロジー, 151
- OWL の推論, 151
  
- PART-OF, 14, 133
- Pellet, 106
- primitive concept definition, 33
- PROLOG, 10
- $\Psi$  項, 9
- PSPACE, 41, 124
  
- qualified number restriction, 43
- query answering problem, 63
  
- RACER, 12
- RacerPro, 105
- RDF, 132, 138
- RDF スキーマ, 132
- regular expression, 49
- resolution, 155
- Resource Description Framework, 132
- Restriction, 136, 137
- role restriction, 40
- Rule Markup Language, 63, 155
- RuleML, 63, 155
  
- satisfiability, 73
- semantic branching search, 100
- semantic network, 2
  
- Semantic Web Rule Language, 63, 155
- Simplified Normal Form, 98
- SI 言語ファミリー, 52
- SLD, 64
- SNF, 98
- SPARQL, 106
- structural comparison, 75
- subsumption, 6, 73
- SWRL, 63, 155, 166
  
- tableau method, 75
- taxonomy, 14, 103
- TBox, 8, 33
- TBox 言明, 33
- terminological knowledge, 32
- told cycle elimination, 104
- tractability, 1
- tractable, 12, 117
  
- UNA, 24
- unfolding, 89
- union, 137
- Unique Name Assumption, 24
- unqualified number restriction, 43
- Until 演算子, 60
- upper bound, 124
  
- Web, 16
- Web Ontology Language, 132
- Web オントロジー言語, 16, 132
- World Wide Web, 131

- XML, 132
- 安全なルール, 107
  - 一般 TBox, 93
  - 一般 TBox 言明, 93
  - 一般言明, 93
  - 一般量子化子, 43
  - 意味構造, 16, 132
  - 意味ネットワーク, 2
  - 意味論, 21
  - インスタンス関係, 3, 6
  - インスタンス言明, 36
- エッジ, 2
- オブジェクト指向演繹言語, 9
  - 親, 94
  - 親子関係, 94
  - オントロジー, 1, 13, 132
  - オントロジー含意, 151
- 外延的知識, 33
  - 解釈, 23
  - 解釈関数, 23
  - 開世界仮説, 11
  - 概念, 1, 2, 10, 19
  - 概念階層, 14
  - 概念間の選言, 22, 38
  - 概念間の同値関係, 74
  - 概念間の包含関係, 74
  - 概念言語, 7
  - 概念修飾, 183
- 概念修飾子, 183
- 概念定義, 33
- 概念同値, 33
- 概念のインスタンス, 75
- 概念の充足可能性, 74
- 概念パターン, 110
- 概念包含, 33
- 概念マッチング, 107
- 概念名, 8, 35
- 下界, 125
- 型, 9
- 型エラー, 9
- 可能性, 59
- 可能世界, 59
- 含意する, 152
- 関数的ルール, 52
- 完全性定理, 81
- 完全, 78, 178
- 完全性, 81
- 簡素化, 98
- 完備化規則, 76
- 逆ルール, 48
- キャッシュ, 102
- 共役対, 178
- 空概念, 21
- クラスの公理, 135
- 計算量, 11
- 決定可能, 10
- 決定不能, 62

- 言語ファミリー, 21, 38
- 健全性, 80
- 限量量子, 8
  
- 構成要素, 21
- 構造比較, 75
- 構文, 21
- 構文規則, 21
- 個体, 5
- 個体集合, 5
- 個体の公理, 135
- 個体名, 8, 36
- 個体モデルマージ, 106
- 固定データ型, 54
  
- 最大概念, 21
  
- 時相演算子, 60
- 時相記述論理, 60
- 時相論理, 60
- 実装可能性, 1
- 充足可能, 78, 180
- 充足可能性, 37, 176
- 充足不可能, 79, 180
- 循環的, 35
- 順序ソート論理, 9
- 上界, 124
- 初期集合, 77
- 真偽値, 19
  
- 推移性, 3
- 推移的閉包, 53
- 推移的ルール, 52
  
- 推論アルゴリズム, 7
- 推論木, 77, 181
- 数量限定, 6
  
- 正, 185
- 正規表現, 49
- 制限あり数量限定, 43
- 制限あり存在ルール, 22, 38
- 制限なし数量限定, 43
- 制限なし存在ルール, 22, 39
- 制約, 76
- 制約システム, 76
- 制約集合, 76
- 節形式, 63
- セマンティック Web, 131
- セマンティック分岐サーチ, 100
- 線形時相論理, 60
- 全称ルール, 20
- 先祖子孫関係, 94
  
- 属性スロット, 4
- 属性値, 4
- 素性構造, 9
- 祖先, 94
- ソフトウェアエージェント, 132
- 存在ルール, 20
  
- 対象領域, 23
- 多項式時間, 41
- タブロー, 81
- タブロー法, 8, 75
- 単一化問題, 112

- 単一名仮説, 24
- 単純否定, 22, 39
  
- 知識表現と推論, 1
- 知識ベース, 7, 32
- 知識ベース推論, 12
- 抽象ルール, 55
  
- 定義される概念, 33
- 定義述語, 65
- 停止性, 80
- データ域, 136
- データ型ドメイン, 56
- データ型名, 54
- データ型ルール名, 54
- データ値, 54
- データ型ドメイン, 54
- データ値の列挙, 54
  
- 導出可能性, 176
- 導出する, 176
- 到達可能性関係, 59
- ドメインオントロジー, 13
  
- 内包的知識, 33
  
- ノード, 2
  
- ハイパーテキストシステム, 131
- バックジャンプ, 101
  
- 非決定的な規則, 76
- 必然性, 59
- 否定表現, 21
  
- 否定表現なし, 39
- ヒューリスティックス, 102
- 表現力, 11
- 標準化, 97
  
- 負, 185
- ファジィABox 言明, 173
- ファジィPROLOG, 166
- ファジィTBox 言明, 174
- ファジィ解釈, 170
- ファジィ包含関係, 176
- 複雑な概念, 8
- 複雑な概念の否定, 39
- プリミティブ概念定義, 33
- フレーム, 2, 59
- プロパティの公理, 136
- 分岐時相論理, 60
  
- 閉世界仮説, 11
- ヘッジ, 183
  
- 包含関係, 3, 6
- 包含する, 176
  
- 未定義述語, 65
  
- 矛盾, 78
- 無矛盾性, 75
  
- 命題, 19
- メタデータ, 16, 132
- メンバーシップ関数, 167
  
- モデル, 38, 74, 75

モデルマージ, 102

有向グラフ, 2

様相演算子, 56, 59

様相概念, 59

様相記述論理, 59

要素関係, 4

ルール, 56, 62

ロール, 5, 19

ロール階層, 52

ロール制限, 40

ロール積, 48

ロール名, 8

論理結合子, 8

論理プログラミング, 62