

# 「不確実性人工知能 ～ クラウド環境による新たな発展～」

## 目次

### 翻訳にあたって

### 序

#### 第1章 不確実性からの人工知能への挑戦

##### Artificial Intelligence Challenged by Uncertainty

- 1.1 人間の知能の不確実性
  - 1.1.1 不確実性の魅力
  - 1.1.2 エントロピーの世界
- 1.2 人工知能の60年の発展
  - 1.2.1 ダートマス会議の議論
  - 1.2.2 時代と共に進化する目標
  - 1.2.3 過去60年間の人工知能の顕著な成果
- 1.3 人工知能の主な研究方法
  - 1.3.1 シンボリズム
  - 1.3.2 コネクションニズム
  - 1.3.3 ビヘイビアリズム
- 1.4 人工知能の学際的動向
  - 1.4.1 脳科学と人工知能
  - 1.4.2 認知科学と人工知能
  - 1.4.3 ネットワーク科学と人工知能
  - 1.4.4 学際的研究によって達成すべきブレイクスルー

#### 第2章 クラウドモデル—定性—定量間の変換モデル

##### Cloud Model : a Cognitive Model for Qualitative and Quantitative Transformation

- 2.1 不確実性を含む人工知能の研究の展望
  - 2.1.1 人間の知能に関する研究の複数の展望
  - 2.1.2 自然言語における概念の重要性
    - 2.1.3 概念の中のランダム性とファジィ性の関係
- 2.2 クラウドモデルによる概念の不確実性の表現
  - 2.2.1 クラウドとクラウドドロップ
  - 2.2.2 クラウドの数値的特徴
  - 2.2.3 クラウドモデルの種類
- 2.3 順ガウスクラウドモデル
  - 2.3.1 アルゴリズムの説明
  - 2.3.2 概念に対するクラウドドロップの貢献
  - 2.3.3 ガウスクラウドによる太陰暦24節気理解
- 2.4 ガウスクラウドの数学的性質
  - 2.4.1 クラウドドロップ分布の統計的な分析
  - 2.4.2 クラウドドロップ確定度の統計的な分析
  - 2.4.3 ガウスクラウドの期待値曲線
  - 2.4.4 クラウドからフォグへ
- 2.5 逆ガウスクラウドのアルゴリズム
  - 2.5.1 アルゴリズムの説明
  - 2.5.2 逆ガウスクラウドのパラメータ推定と誤差解析
- 2.6 クラウドモデルのさらなる理解へ
  - 2.6.1 射撃の判定
  - 2.6.2 不確実性を含んだフラクタル
- 2.7 ガウスクラウドの普遍性
  - 2.7.1 ガウス分布の普遍性
  - 2.7.2 ベル型メンバシップ関数の普遍性
  - 2.7.3 ガウスクラウドの普遍的な意味

#### 第3章 ガウスクラウド変換

##### Gaussian Cloud Transformation

- 3.1 グラニューラーコンピューティングにおける専門用語
  - 3.1.1 スケール、レベル、粒度
  - 3.1.2 概念木と汎概念木
- 3.2 ガウス変換
  - 3.2.1 ガウス変換のパラメータ推定
  - 3.2.2 ガウス変換のアルゴリズム
- 3.3 ガウスクラウド変換
  - 3.3.1 ガウス変換からガウスクラウド変換へ
  - 3.3.2 ヒューリスティックガウスクラウド変換
  - 3.3.3 適応的ガウスクラウド変換
  - 3.3.4 多次元ガウスクラウド変換
- 3.4 画像分割のためのガウスクラウド変換
  - 3.4.1 画像での遷移領域の検出
  - 3.4.2 画像上の差分対象抽出

#### 第4章 データフィールドとトポロジーポテンシャル

##### Data Field and Topological Potential

- 4.1 データフィールド
  - 4.1.1 場を用いたデータ対象間の相互作用の叙述
  - 4.1.2 物理フィールドからデータフィールドへ
  - 4.1.3 データのポテンシャルフィールドと力場
    - 4.1.4 場関数の影響因子の選択
- 4.2 データフィールドに基づくクラスタリング
  - 4.2.1 分類とクラスタリングにおける不確実性
  - 4.2.2 データフィールドに基づく動的クラスタリング
  - 4.2.3 データフィールドにおける顔画像の表情クラスタリング
- 4.3 トポロジーポテンシャルに基づく複雑ネットワークに関する研究
  - 4.3.1 データフィールドからトポロジーポテンシャルへ
  - 4.3.2 トポロジーポテンシャルによるネットワーク中の重要なノードの検出
  - 4.3.3 トポロジーポテンシャルによるネットワーク地域社会の発見
  - 4.3.4 トポロジーポテンシャルによるウィキペディアにおける人気記事の発見

#### 第5章 推論と定性知識の制御

##### Reasoning and Control of Qualitative Knowledge

- 5.1 クラウド推論
  - 5.1.1 クラウドモデルによる定性的ルールの構築
  - 5.1.2 ルール集合の生成
- 5.2 クラウド制御
  - 5.2.1 クラウド制御の原理
  - 5.2.2 ファジィ制御に対するクラウド制御の理論解釈
- 5.3 倒立振子における不確実性制御
  - 5.3.1 倒立振子およびその制御
  - 5.3.2 単リンク、二重リンク倒立振子の定性的制御の原理
  - 5.3.3 三重リンク倒立振子のクラウド制御の策略

- 5.3.4 倒立振子の動的平衡パターン
- 5.4 インテリジェントドライブにおける不確実性制御
  - 5.4.1 自動車のインテリジェントドライブ
  - 5.4.2 インテリジェントカーに基づく運転挙動シミュレーション

## 第6章 認知物理学方法に基づく群知能の研究 Cognitive Physics for Swarm Intelligence

- 6.1 知能- 群知能の重要な原因
  - 6.1.1 群知能
  - 6.1.2 群体行動を表現する様式としての創発
- 6.2 群体知能におけるクラウドモデルとデータフィールドの応用
  - 6.2.1 離散的個体動作のクラウドモデル表示
  - 6.2.2 データフィールドに基づく個体間の相互作用
- 6.3 典型的ケース：「拍手の音」
  - 6.3.1 クラウドモデルで示された人間の拍手動作
  - 6.3.2 データフィールドに基づく拍手の相互拡散反映
  - 6.3.3 「拍手の音」の計算モデル
  - 6.3.4 実験プラットフォーム
  - 6.3.5 創発の多様性分析
  - 6.3.6 誘導された同期化拍手

## 第7章 クラウドコンピューティングによる不確実性人工知

## 能の大きな発展

### Great Development of Artificial Intelligence with Uncertainty Due to Cloud Computing

- 7.1 クラウドモデルから見るファジィ集合の貢献と制限
  - 7.1.1 ファジィ理論に関する矛盾した議論
  - 7.1.2 曖昧性のランダム性への依存
  - 7.1.3 ファジィ推論から不確実性推論へ
- 7.2 チューリングコンピューティングからクラウドコンピューティングへ
  - 7.2.1 チューリングマシンを超えるクラウドコンピューティング
  - 7.2.2 クラウドコンピューティングとクラウドモデル
  - 7.2.3 ガウス分布とベキ法則分布の間に漫歩するクラウドモデル
- 7.3 ビッグデータは不確実性人工知能を必要とする
  - 7.3.1 データベースからビッグデータへ
  - 7.3.2 ネットワークインタラクションと群体知能
- 7.4 不確実性人工知能に対する展望

## 参考文献

## 索引