

nymwaさんはなぜ
土下座大田区一周を
しなければならないのか

～トキポナが正則言語ではないことの証明～

すべてはこのツイートから始まった



nymwa
@nymwa

...

トキポナが正則であること，あまり認知されていない感じがあるが証明もしてないので誰かして（？

午前9:17 · 2020年12月9日 · TweetDeck

自らの正しさを信じ切るnymwa



nymwa
@nymwa

...

ぼくがそうおもってただけで反例が何か示されたら土下座しながら大田区一周します

午前9:51 · 2020年12月9日 · TweetDeck

妄言の末路



nymwa
@nymwa

...

そういえば反例があったので土下座しながら大田区一周します



nymwa @nymwa · 2020年12月9日

ぼくがそうおもっただけで反例が何か示されたら土下座しながら大田区一周します

[このスレッドを表示](#)

午前4:46 · 2020年12月17日 · Twitter Web App

示したいこと

- なんで私が土下座大田区一周？
- 以下のことを示せばいいです.

命題 1. トキポナは正則言語である.

定理 1. 命題1は偽である.

概要

- 次のような流れです
 - ▷ 正則言語・文脈自由言語とは？
 - ▷ トキポナは文脈自由言語でない証明
 - ▷ トキポナは正則言語ではない！
 - 文脈自由でないならば正則でもない
- 最後に土下座大田区一周の概要を説明します

証明の流れ

- コピー言語は文脈自由ではない
- コピー言語が文脈自由でないならば反復疑問文がある言語は文脈自由でない
- トキポナは反復疑問文があるため文脈自由でない
- トキポナは正則言語ではない

形式言語

- 言語は, 単語の列の集合である.
 - ▷ 集合とは, もののあつまりのことです
- 語彙 (= 単語の集合) は, Σ で表します.
 - ▷ 英語なら $\Sigma = \{\text{dog, cat, } \dots\}$
 - ▷ トキポナなら $\Sigma = \{\text{pona, ike, } \dots\}$
 - ▷ 2 進列なら $\Sigma = \{0, 1\}$
- 言語 L は次のように定義される.
 - ▷ $L = \{s \mid \text{単語列 } s \text{ は文法 } G \text{ を満たす}\}$
 - ▷ トキポナなら $L = \{\text{toki pona li toki pona, } \dots\}$

形式文法

- 文法 G は, 4 要素の組 (N, Σ, P, S) で定義される.
 - ▷ N : 非終端記号の(有限)集合
 - ▷ Σ : 終端記号(= 単語)の(有限)集合(= 語彙)
 - ▷ P : 生成規則の(有限)集合
 - ▷ S : 開始記号
- 「非終端記号」「終端記号」とは？
- 生成規則とは？
- 開始記号とは？

非終端記号と終端記号

生成規則

- 文を生成するための規則のことです
 - ▶ 非終端記号や終端記号の列を置き換えることで文を生成する!

開始記号

チョムスキー階層

正則言語

正則言語の例

文脈自由言語

文脈自由言語の例

文脈依存言語と句構造文法

ここまで

- 形式言語での、「言語」「文法」について説明しました
- 「じゃあなんでトキポナは正則言語じゃないの」

なぜトキポナが正則と思ったのか？

- トキポナはかんたん
 - ▷ 再帰がない！
 - I read the book I bought.
 - mi esun e lipu. mi lukin e ona.
- 再帰がある ⇒ 正則ではない
 - ▷ 文脈自由文法は再帰を記述できる
- 「トキポナは再帰がないから正則なのでは？」
 - ▷ 「再帰がない ⇒ 正則である」は真でない…

コピー言語

文脈自由言語でないことの証明とは？

文脈自由言語の反復補題

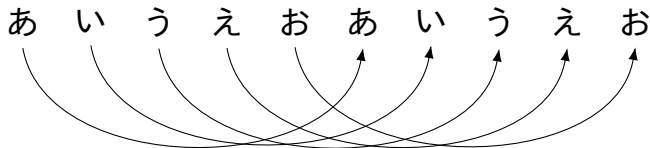
コピー言語は文脈自由でない

コピー言語は文脈自由でない



より直感的な理解

- 交差する文脈がある
 - ▷ 文脈“自由”言語は, 再帰できるが交差できない
 - ▷ 文脈依存言語は交差できる



コピー言語は文脈依存

- 実際に文法を定義できます.

反復疑問は文脈依存

トキポナは文脈依存

トキポナは弱文脈依存文法

トキポナは正則でないため…

土下座大田区一周の概要

- 多摩川 - 羽田区間
 - ▷ ゴムボートで土下座川下り
- 天空橋 - 天王洲アイル区間
 - ▷ 土下座モノレール
- 品川 - 目黒区間
 - ▷ 土下座山手線
- 目黒 - 多摩川区間
 - ▷ 土下座目黒線
- 乗り換えで歩くのは許してほしい

$$\equiv > \omega < \equiv$$