



時系列ビッグデータ解析とリアルタイム予測

時系列ビッグデータ

リアルタイムデータ解析と将来イベントの予測

$$\frac{dx(t)}{dt} = f(x(t))$$

過去 現在 未来

X

t

t + 1, 2, 3, ...

産業界への技術移転

時系列ビッグデータのリアルタイム解析と将来予測に基づく社会活動支援サービス

プロジェクト概要

「未来の予測によって社会を変革する」

様々な時系列ビッグデータを用いて自然・社会現象の時間発展をリアルタイムに解析、予測し、未来の社会活動を最適化するための先駆的な技術の開発に取り組んでいます。

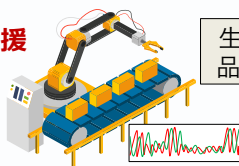
データマイニング分野には様々な研究テーマがありますが、本プロジェクトでは特に時系列ビッグデータ、とりわけ、IoT (Internet of things) ビッグデータ解析技術の開発に力を注いでいます。

研究課題：時系列ビッグデータ解析に基づく社会行動支援

要素技術：

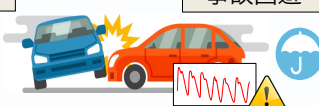
- リアルタイム将来イベント予測
- 社会行動最適化のための動的要因分析

応用：製造業、交通サービス、建設業、Web、環境



生産性 / 品質向上

運転支援 / 事故回避



産業界への技術移転

将来予測や要因分析、リアルタイム情報提供を行う高度な時系列ビッグデータ解析技術によって、豊かな社会作りのための独自の技術サービスを提供します。本研究では、様々な企業の方々と協調しながら、運転支援サービスやスマート工場など、IoTビッグデータ解析に関する世界のデファクトスタンダードとも呼ぶべき技術を開発することを念頭に、先駆的な技術開発に取り組んでいます。

産学共同研究プロジェクト：

トヨタIT開発センター様 [2014, 2015, 2016年度] / 富士通研究所様 [2016年度]

2017年度：契約手続き中（本年度は8社程度を予定しております。）

出展機関情報

研究代表者： 熊本大学大学院 先端科学研究部
助教
松原靖子
yasuko@cs.kumamoto-u.ac.jp
URL: <http://www.cs.kumamoto-u.ac.jp/~yasuko/>

支援プログラム

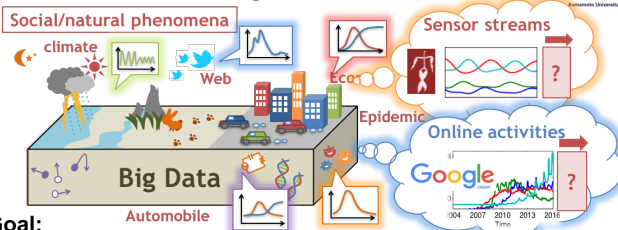
戦略的創造研究推進事業さきがけ「新しい社会システムデザインに向けた情報基盤技術の創出」
「複合時系列イベントストリームに基づくリアルタイム将来予測と社会行動支援サービスの構築」
平成28年度採択

本プロジェクトのベースとなる技術

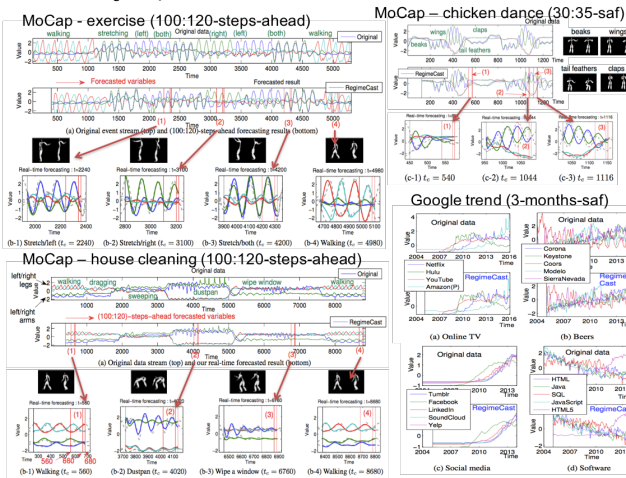
Real-time Forecasting of Event streams

RegimeCast @KDD'16

Motivation - Given: Big time-series data streams



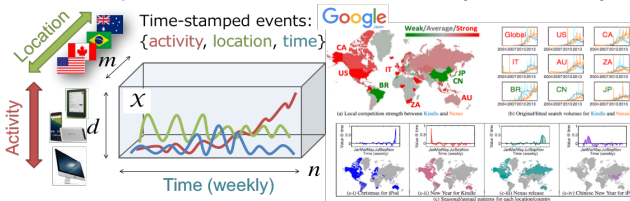
Goal: Forecast I_s -steps-ahead future events, at any point in time



Non-linear Mining of Competing Local Activities

CompCube@ WWW'16

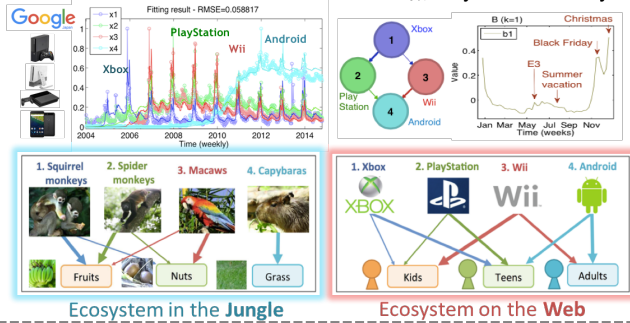
Given: Co-evolving online activities (e.g., Google Search)
Goal: Find patterns (e.g., competition, seasonality, fully automatically)



The Web as a Jungle

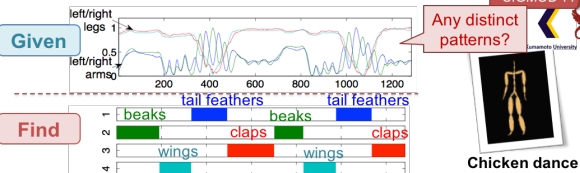
EcoWeb@ WWW'15

Given: Co-evolving online activities (e.g., Google Search)
Goal: Find patterns (e.g., competition, seasonality, fully automatically)



Automatic Mining of Time sequences

AutoPlait@ SIGMOD'14



Given: Co-evolving time sequences (e.g., MoCap, sensors)
Goal: Find patterns that agree with human intuition

Experiments - (a) Sense-making (MoCap)
(NO user defined parameters)

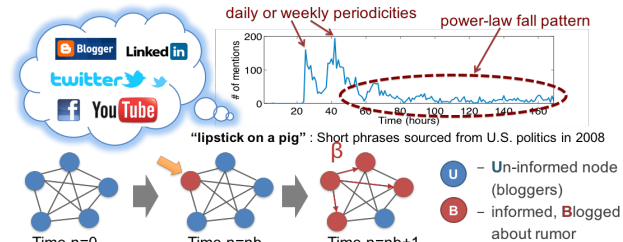


Rise and Fall Patterns of Information Diffusion through online media

NTT

SpikeM @KDD'12

How do news/rumors spread in social media?
Do the rise-fall patterns follow a simple law?
e.g., Meme (# of mentions in blogs)



Mining and Forecasting of Complex time-stamped events

NTT

TriMine @KDD'12

Complex time-stamped events
e.g., Web click events: {time, url, user, access device, ...etc.}

| Timestamp | URL | User | Device |
|------------------|-------------|-------|--------|
| 2012-08-01-12:00 | CNN.com | Smith | iphone |
| 2012-08-02-15:00 | YouTube.com | Brown | iphone |
| 2012-08-02-19:00 | CNET.com | Smith | mac |

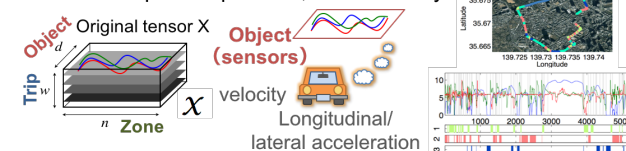
Problem definition

Given: Complex time-stamped events
Goal: (1) Find major/hidden topics (2) Forecast future events

Industrial contribution

TOYOTA INFO TECHNOLOGY CENTER CO.,LTD. TOYOTA-ITC

Given: Automobile sensor data {Trip ID, zone ID, object}
Goal: Find important patterns, automatically

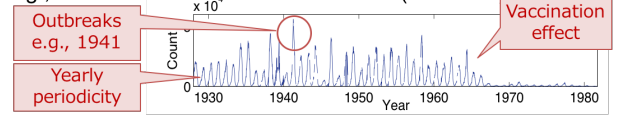


URL (Code/Data) : <http://www.cs.kumamoto-u.ac.jp/~yasuko/>

Automatic Mining of Spatially Coevolving Epidemics

FUNNEL @KDD'14

Motivation - Given: large set of epidemiological data
e.g., Measles cases from 1928 to 1982 (50 states)



Goal: statistically summarize all the epidemic time-series