

日本东京工业大学等5所大学 机器人研究考察初步

湖南大学

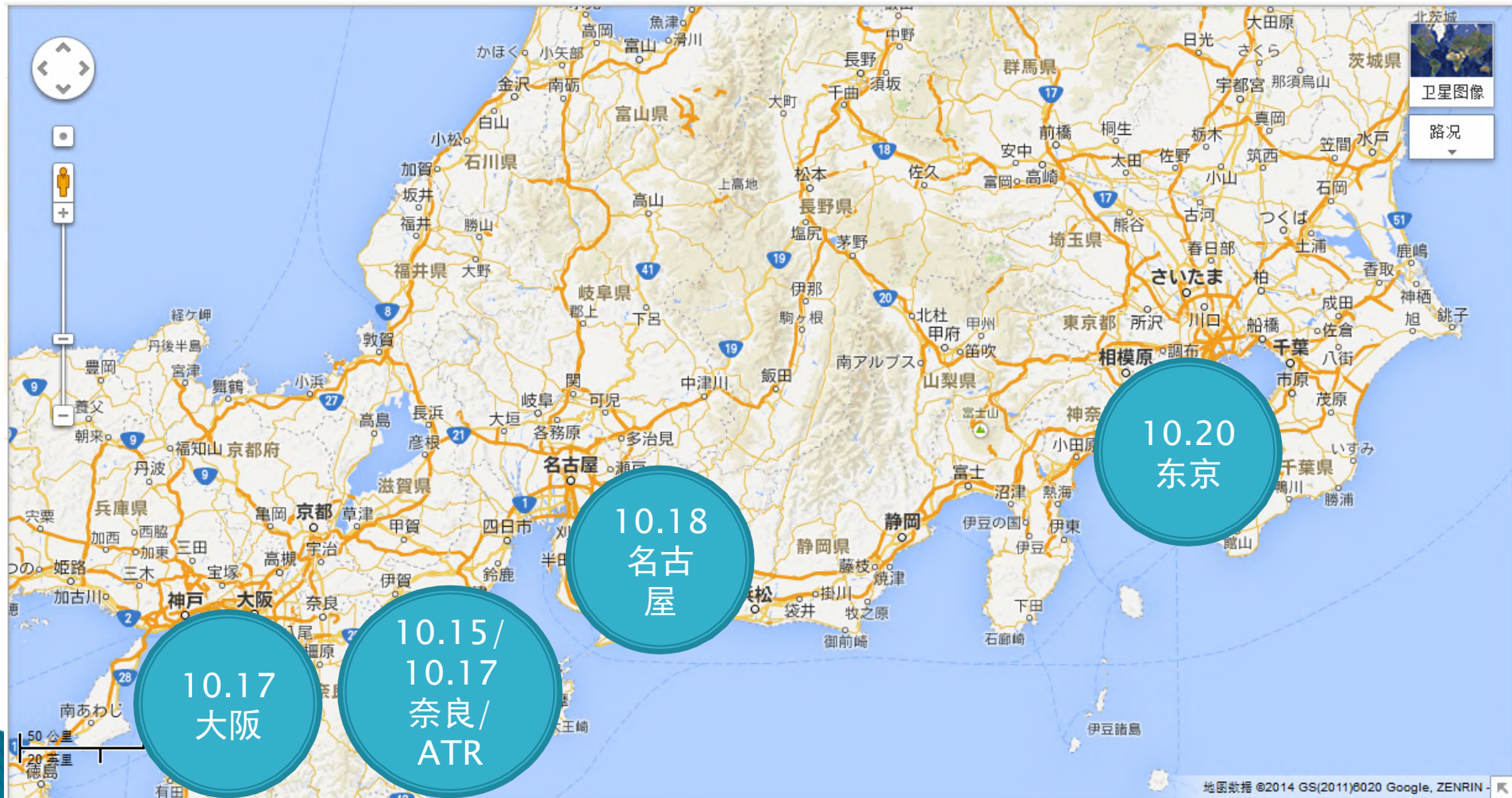
李智勇 教授

2014-11-22

提纲

- ▶ 日本之行简介
- ▶ 实验室介绍（奈良、ATR、大阪、名古屋、东京）
- ▶ 日本机器人研究技术路线
- ▶ 日本之行带给我们的思考

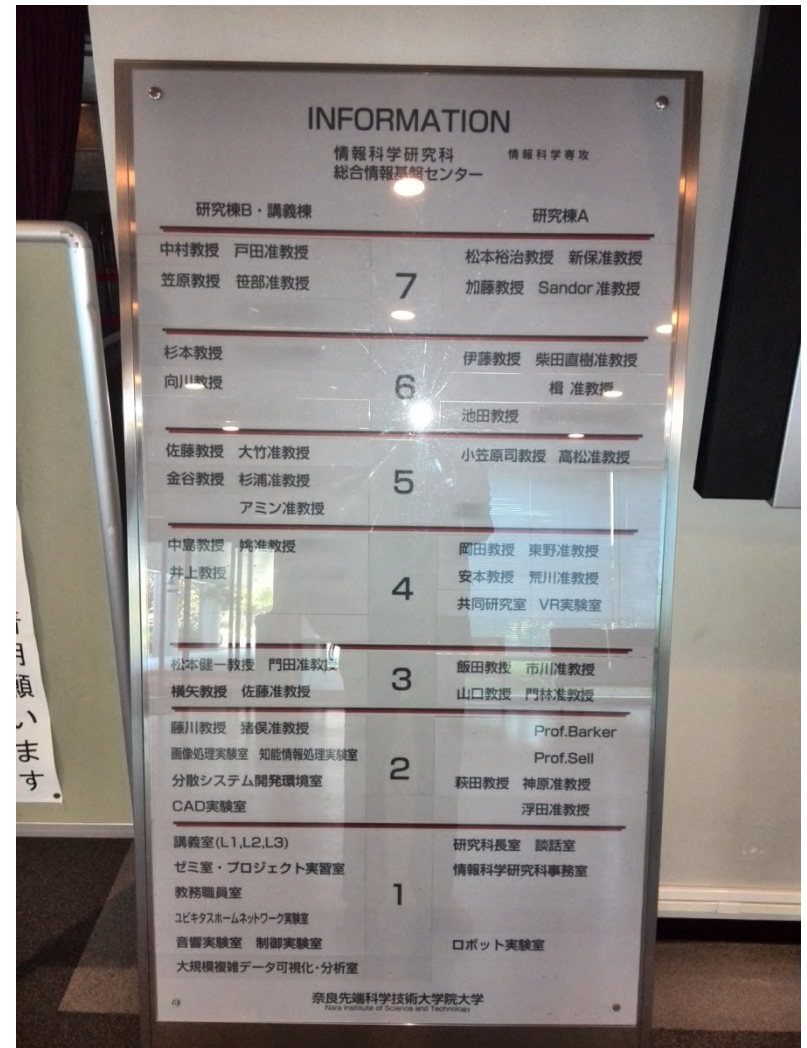
日本之行简介



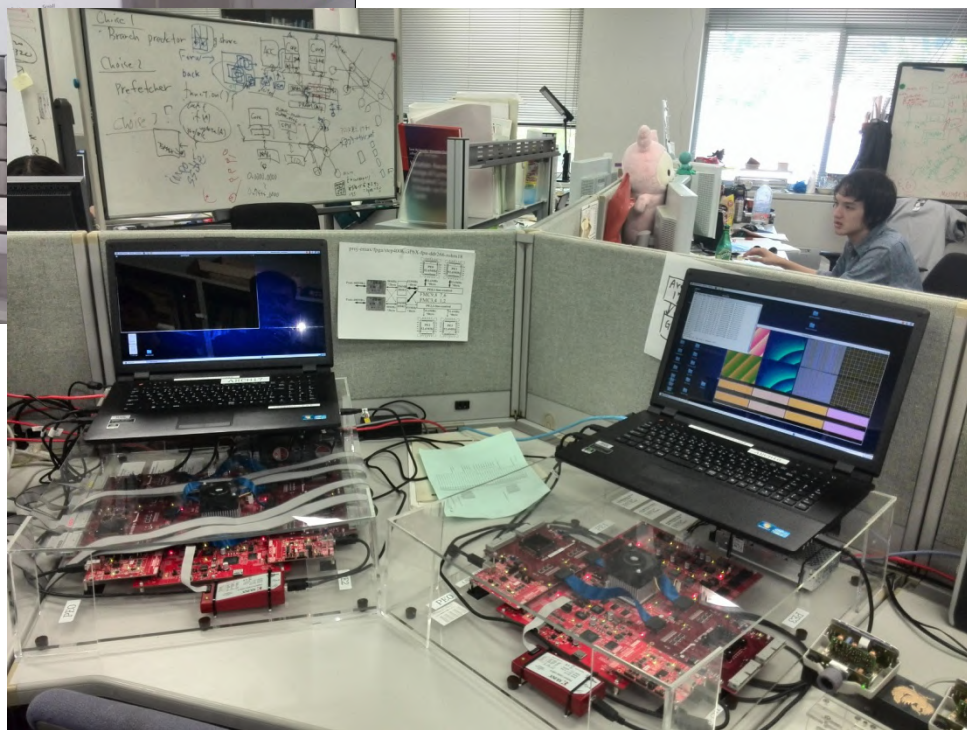
实验室介绍（奈良先端科技大学院）

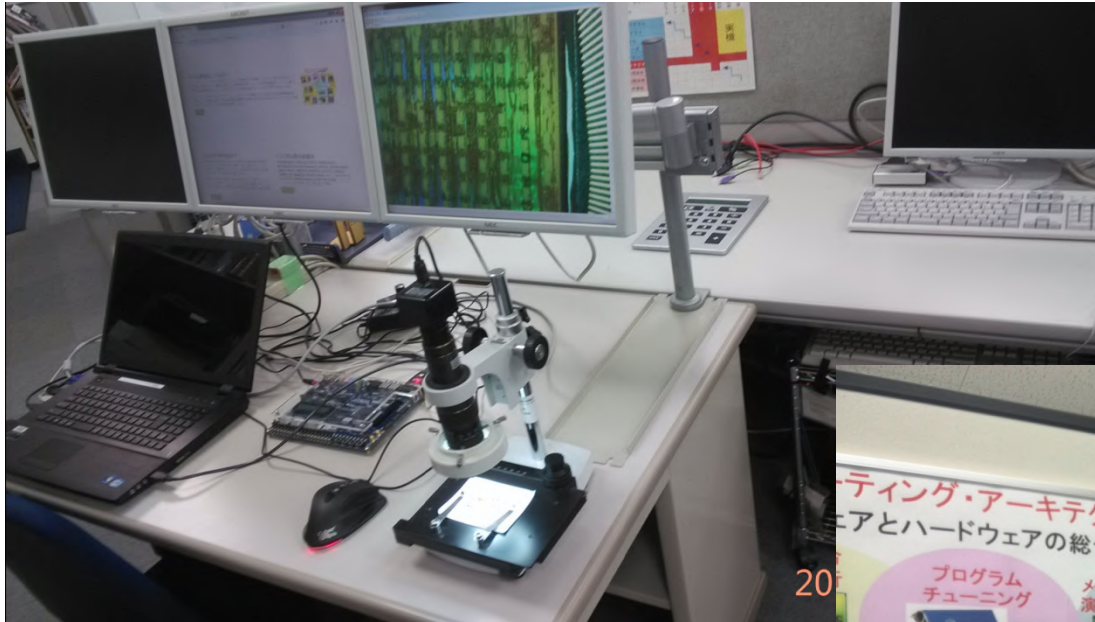


情報研究所



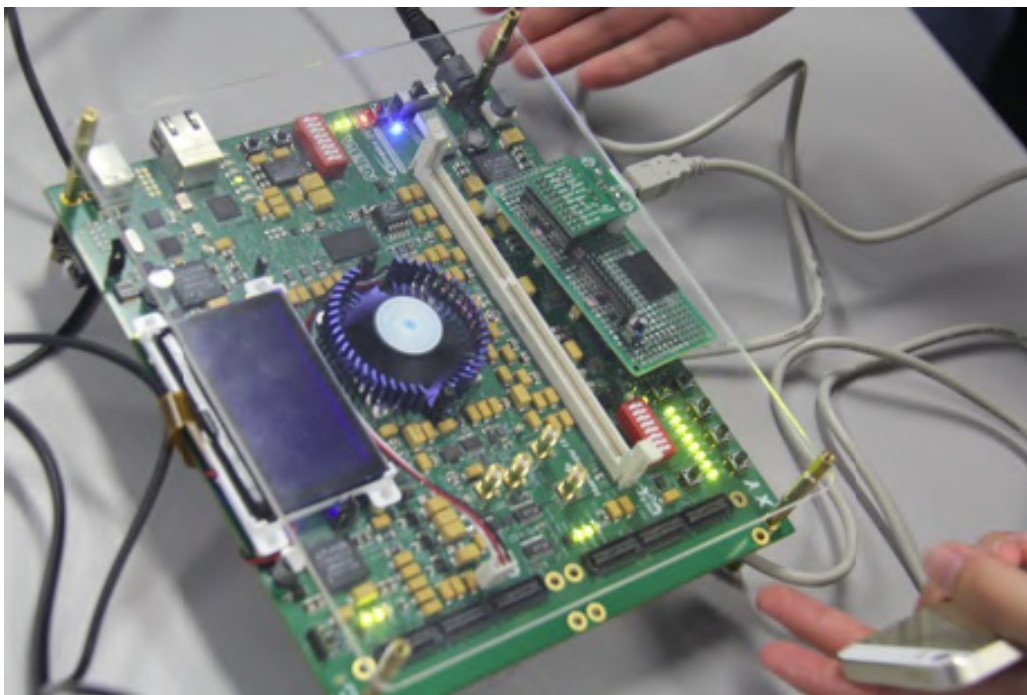
体系结构实验室





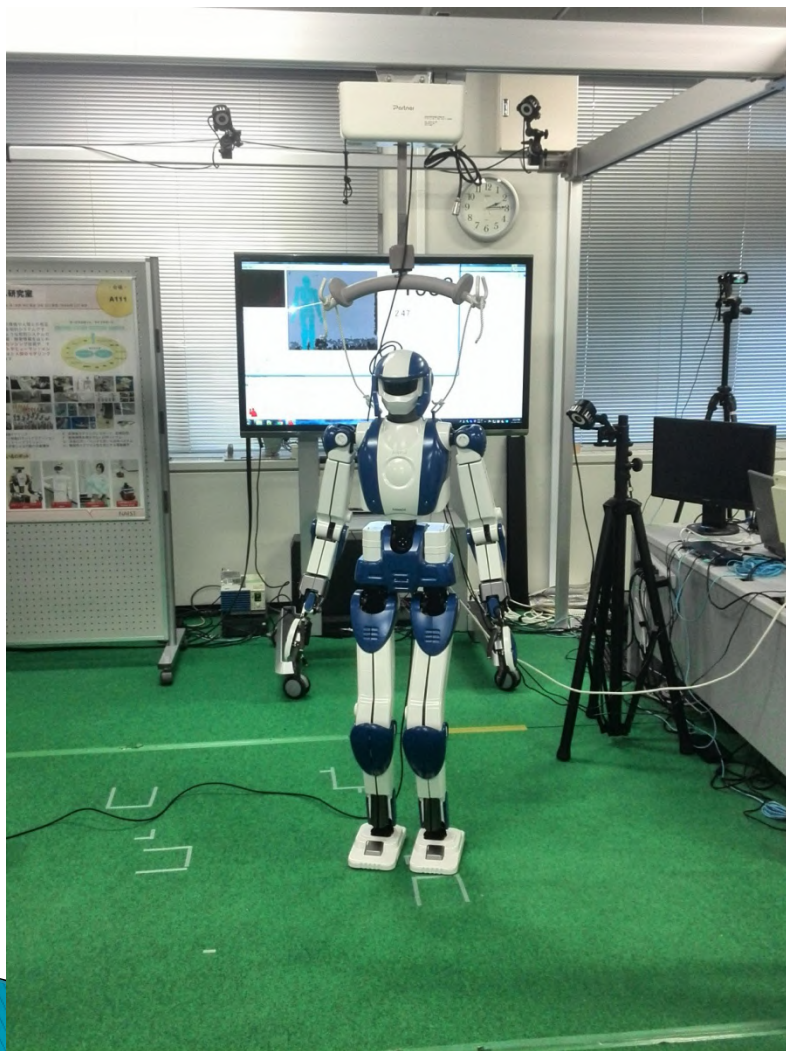


集成电路测试

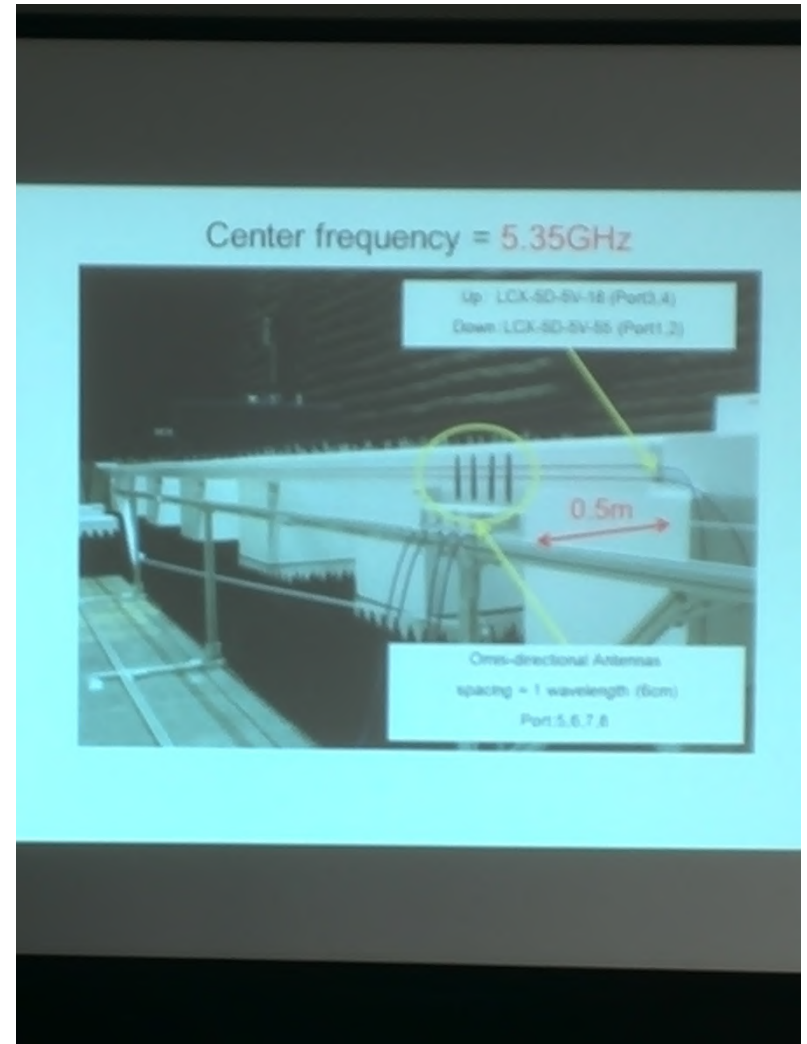
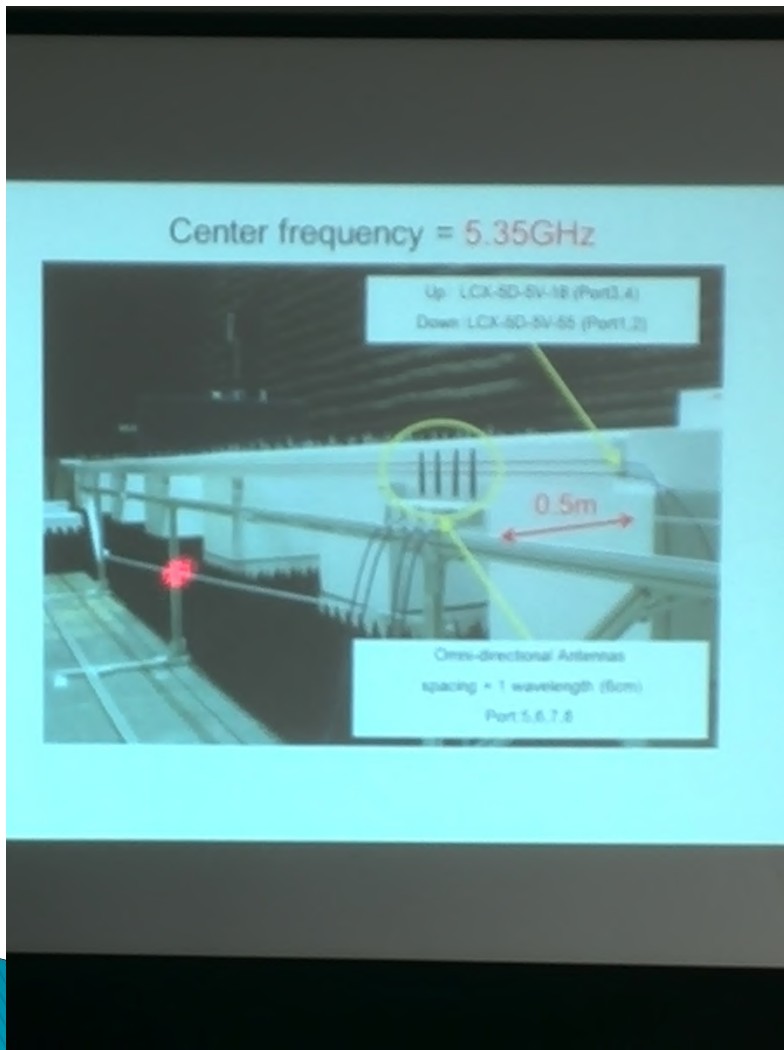




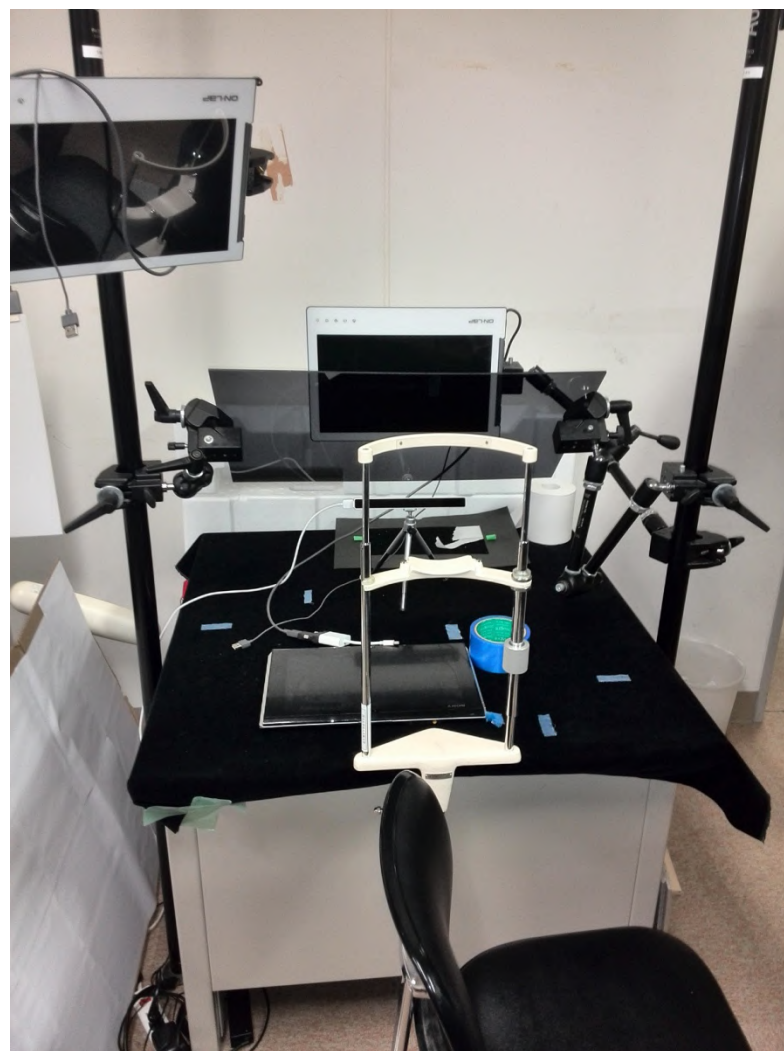
机器人实验室



通信实验室



交互式媒体实验室



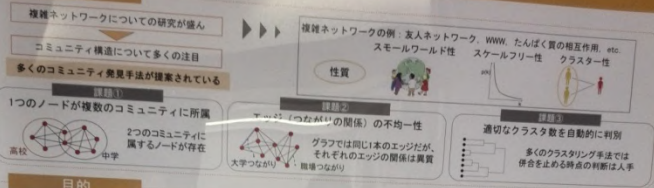
感知信息实验室



複雑ネットワークにおける交グラフと意味的解析を利用したコミュニティ発見手法

岡田 直樹, 谷川 恭平, 土方 嘉徳, 西田 正吾
大阪大学大学院基礎工学研究科システム科学領域

背景

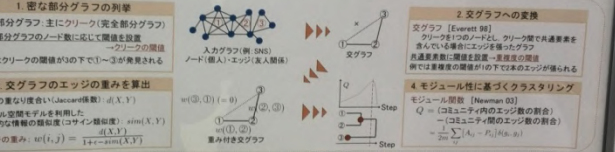


目的

複雑ネットワークに対して適切なコミュニティを発見する

解決法1: 交グラフを用いたクラスタリング
解決法2: 集合の重なり度を用いた関係と意味的解析の併用
解決法3: モジュール性に基づくクラスタリング

提案手法



評価実験の設定

データセット
あるmixiユーザを中心とする半環状のネットワーク
意味的な情報として, 友人紹介文と自己紹介文

パラメータ設定
クリークの閾値: 3, 4, 5
重なり度の閾値: 1, 2, 3, 4

実験
Louvainの方法
意味的解析なしの方法
友人紹介文解析ありの方法
自己紹介文解析ありの方法
階層キースト解析ありの方法

評価方法

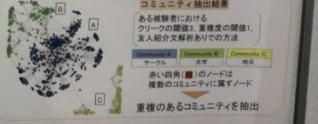
1 データセット内の全員に対して相応しいと思われるつながりがあるだけ
2 列挙されたつながりごとに対応するノードの隣接行列を算出
3 2で算出した最も高い値とそれとの精度・再現率・F値の相乗積を算出
計算して採用
4 すべてのクラスタの評価値の平均が検出者における評価値
5 すべての検出者の評価値の平均が各手法における評価値

クラスタの評価値算出例

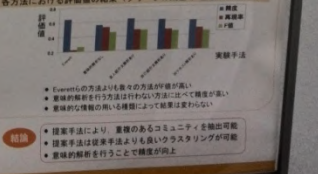
抽出クラスタ	高校	大学
精度	6.7	3.7
再現率	1	3.5
F値	5.6	1.7

高校 = [1, 2, 3, 4, 5, 6]
大学 = [5, 6, 7, 8, 9]

実験結果の可視化



評価結果



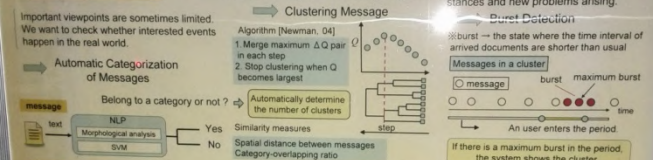
Summarization System of Text Data with Spatio-temporal Information

Graduate School of Engineering Science, Osaka University
Tsutomu Yamataka, Yoshihori Hijikata, Shogo Nishida

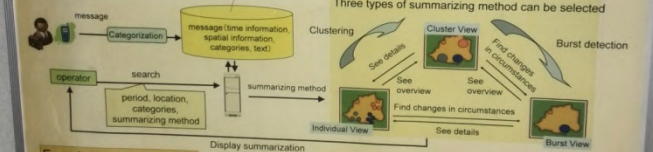
Back Ground: Mobile phone with a GPS function becomes popular. Applications to share messages with geographical information also becomes popular. We can obtain much text data with spatio-temporal information.

Goal: Develop a system that summarizes messages with spatio-temporal information sent from users and visualizes the results on the map. (For operators in disaster-prevention centers and managers in event sites)

Summarization Approach



System Overview



Experiment / Evaluation

Purpose: Investigate whether the automatic categorization, clustering and burst detection are useful for understanding circumstances

Data acquisition: We obtained messages under the following conditions.
Date: November 16, 2008 (Sun) 9:30-16:30
Location: Expo Memorial Park (Osaka) Number of subjects: 120
Task: Subjects send messages about surroundings by e-mail with GPS data.
→ We got 2033 e-mails.
Example of "There are lockers, and we can use for free."
Messages: "Many people are taking pictures in front of Tower of the Sun."

Experimental method: Compare four systems with limited/few functions

	System 1	System 2	System 3	System 4
Categorizing	No	Yes	Yes	Yes
Clustering	No	No	Yes	Yes
Burst Detection	No	No	No	Yes

We evaluate the usefulness of the system by letting subjects answer some questions (17 people each system)

Test: Question 1. Tasks for finding locations or events and waterfalls. Write the location of each.
Question 2. A task for detecting chronological change. "Looking at the time when mail was sent, we can understand how people move in the park. Pick up their trends as many as possible."
1 question in 10 minutes. Max 100 scores

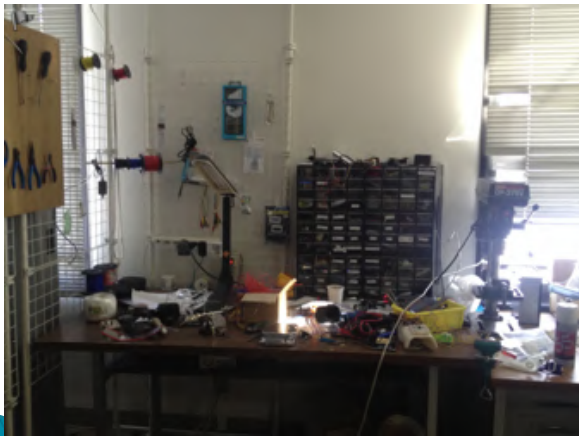
Result: Average score for each system (exclude the best case and the worst case for each system)

System	System 1	System 2	System 3	System 4
Q1	43.0	47.0	71.2	62.0
Q2	4.4	3.8	5.1	5.1

System 2's score is higher than that of System 1 in Q.1
System 3's score is higher than that of System 1 and System 2 in Q.2
System 4's score is the highest of all in Q.2
Burst detection is effective for finding changes in circumstances.

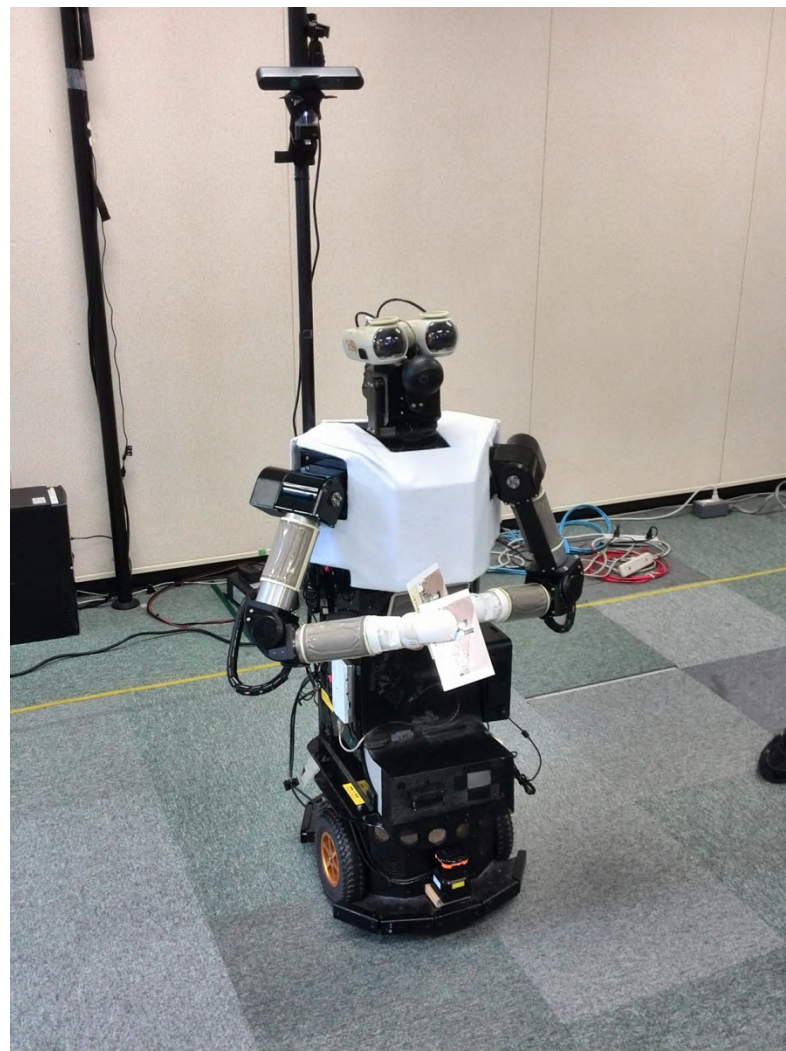
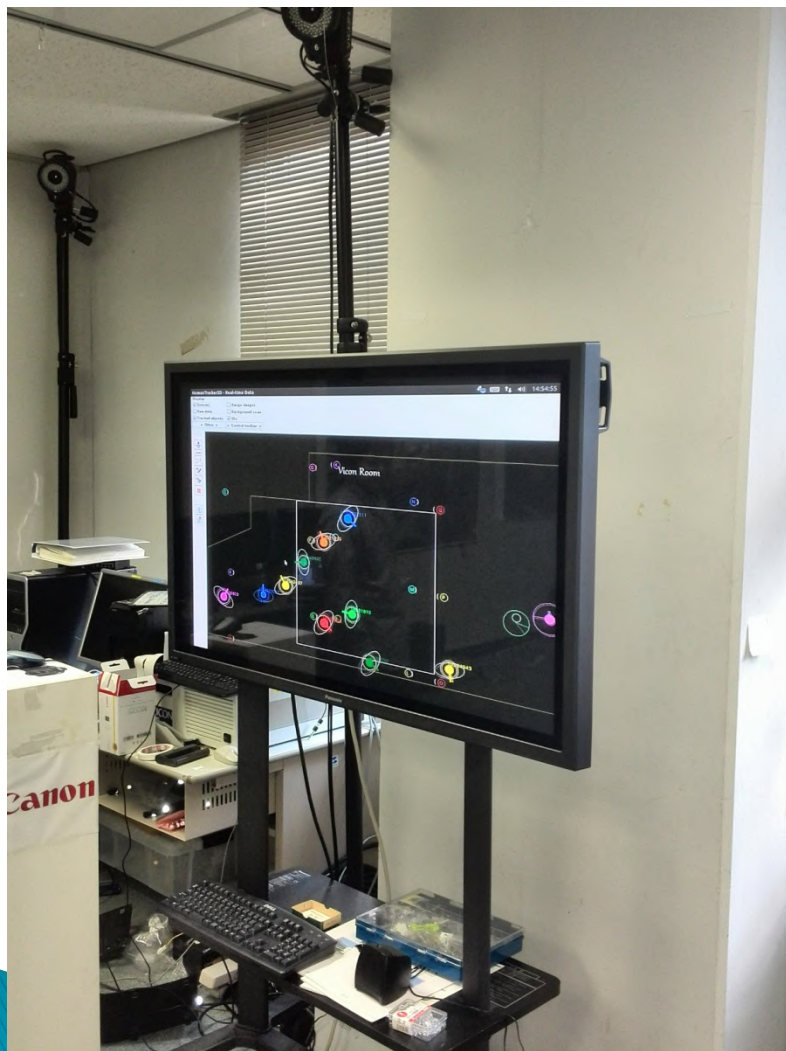
Conclusion and future works: We developed a system that summarizes text data with spatio-temporal information, and confirm its usefulness in the future situations.

大阪大学——情报学科





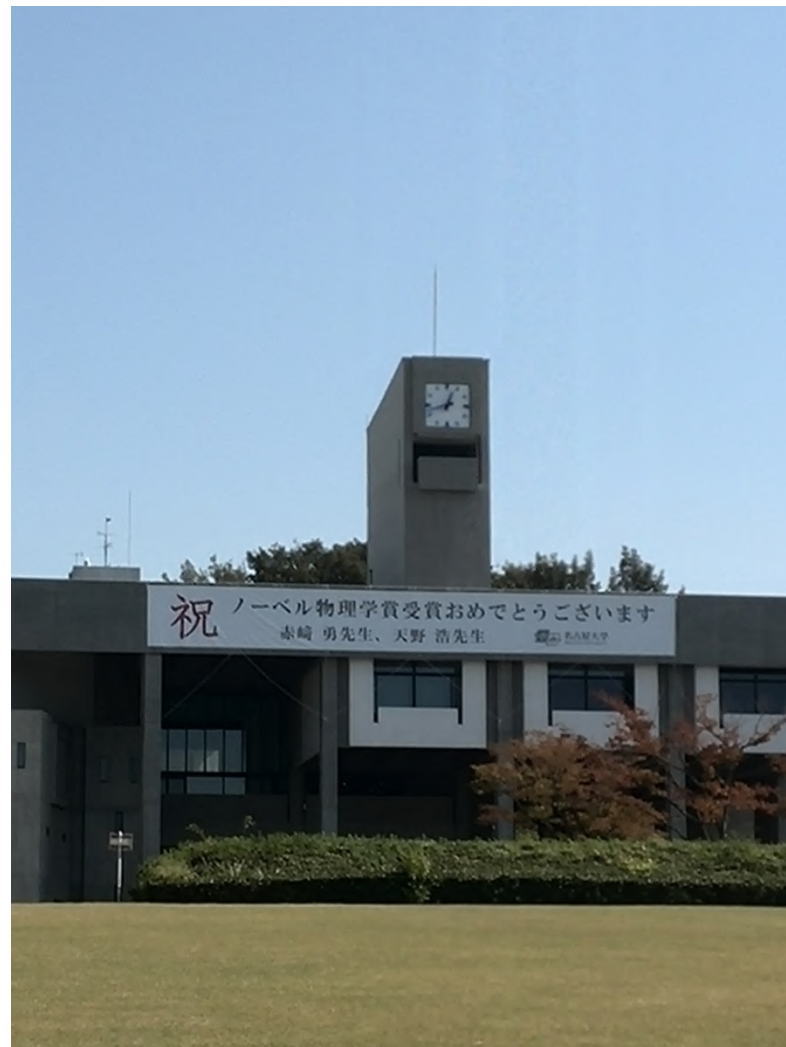
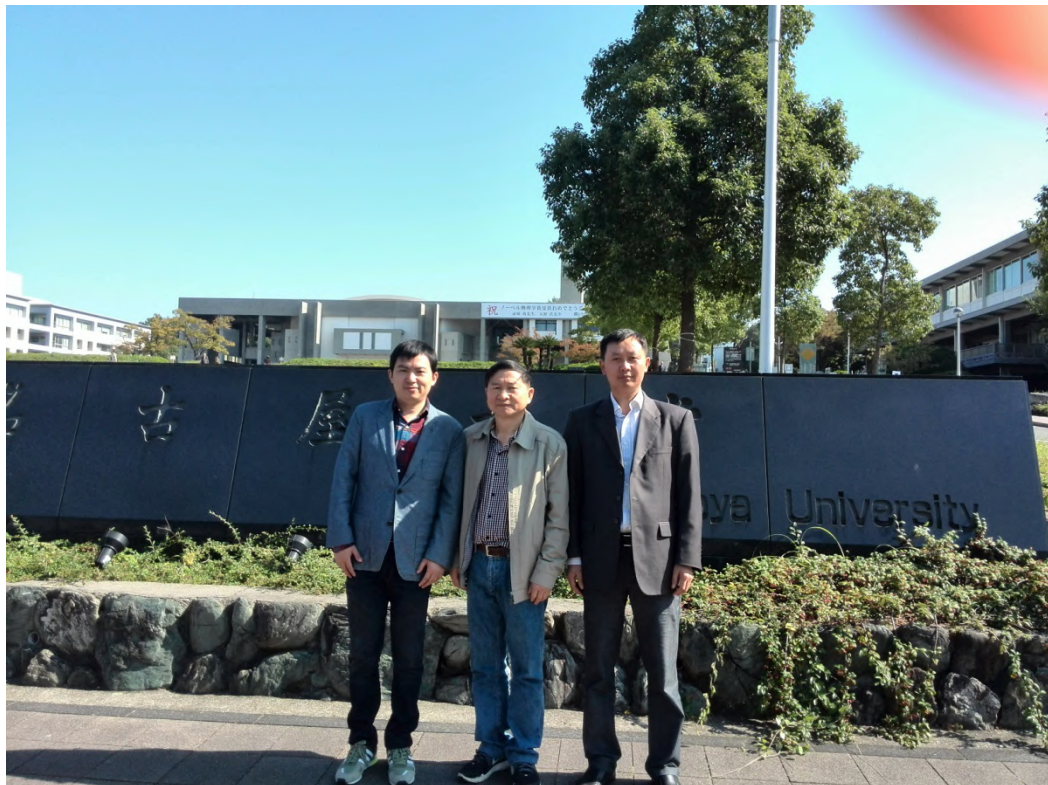
ATR - 机器人交互技术



ATR - 机器人学习



名古屋大学



高田教授实验室



GPUグループ
GPU Group
名古屋大学 大学院情報科学研究科 高田研究室 枝廣研究室

GPUを用いて様々なアプリケーションの高速化を目指しているグループです。具体的には自動運転のための車両や歩行者認識、データベース処理、遺伝子解析等のアプリケーションをGPUを用いて高速化しています。

自動運転のためのデータベース処理
PlusのCANから取れる走行データやandroidから取れるGPSの位置情報をIn-Memory Database、RDBMS、Hadoopのそれぞれに格納することによりOLTP処理やOLAP処理を可能にする

GPUを用いた汎用計算 (GPGPU)

- 自動車の自動運転
- データベース処理 / 高速化
- 大規模科学技術計算の高速化 (交通流シミュレーション、遺伝子解析)

PDSL

大規模科学技術計算の高速化

自動運転のための画像処理

DNAやタンパク質の構造配列中の、繰り返しされる部分の構造を推定するツール (MEME) をGPUを用いて高速化

遺伝子解析のための画像処理

交通流シミュレーションの高速化

データの活用を促したクラウドシステム

メニーコアグループ
Many-Core Group
名古屋大学 大学院情報科学研究科 高田研究室 枝廣研究室

メニーコアプロセッサにおけるプログラムの並列化(タスクマッピング、通信コストの削減)などを駆使して高速な実行を目指しているグループです。最近では制御分野でのプログラム並列化力を入れて研究を行っています。

PDSL

KALRAY K10-100 Multi-Purpose Processor Architecture

1対1 最先端汎用演算器並列化プログラムの実行環境の構築となる高速化を実現

支援で稼働中 (STCU)









东京工业大学





寺野研究室

Study on Adaptive Learning Classifier Systems for Multi-Agent Simulation
 寺野研究室 • IRVAN MHD • irvan@trn.dis.titech.ac.jp
 審査教員: 寺野 修士

INTRODUCTION

Learning Classifier System (LCS)

- A model of an intelligent agent interacting with an environment
- Maintains a population of knowledge consisting of condition-action set of rules
- Receives feedback from environment reacting to executed action
- Implements evolutionary algorithms and reinforcement learning methods

Multi-Agent LCS

- Problems
 - Loss of Knowledge
 - Untransferable knowledge
 - Non-adaptive cooperation
- Research Purpose
 - Propose a new LCS model:
 - Adaptable to dynamic environment
 - Able to gain, maintain, and transfer useful knowledge

Proposed Approach

- Multi-Agent approach
 - Autonomous action
 - Interaction between agents
- Derived from XCS model
 - Genetic Algorithms toward selected rules
 - Q-Learning Algorithms toward executed actions
- Organizational Learning (OL) implications
 - Create new knowledge
 - Retain "good" knowledge
 - Forget "bad" knowledge
 - Transfer "superior" individual knowledge into organizational level

OL Algorithm

XOLCS Model

Learning Model

Simulation

Testbed

Results

Future Research

Beyond Organizational Level into Social Level

Social Learning

Social Simulation

東京工業大学 総合理工学研究所 知能システム科学専攻 寺野研究室 修士 2011年2月14日

知能システム科学専攻 山本研究室

研究領域:
大規模マルチエージェントシステムの基盤技術
コンピュータシステムの基盤の知能化

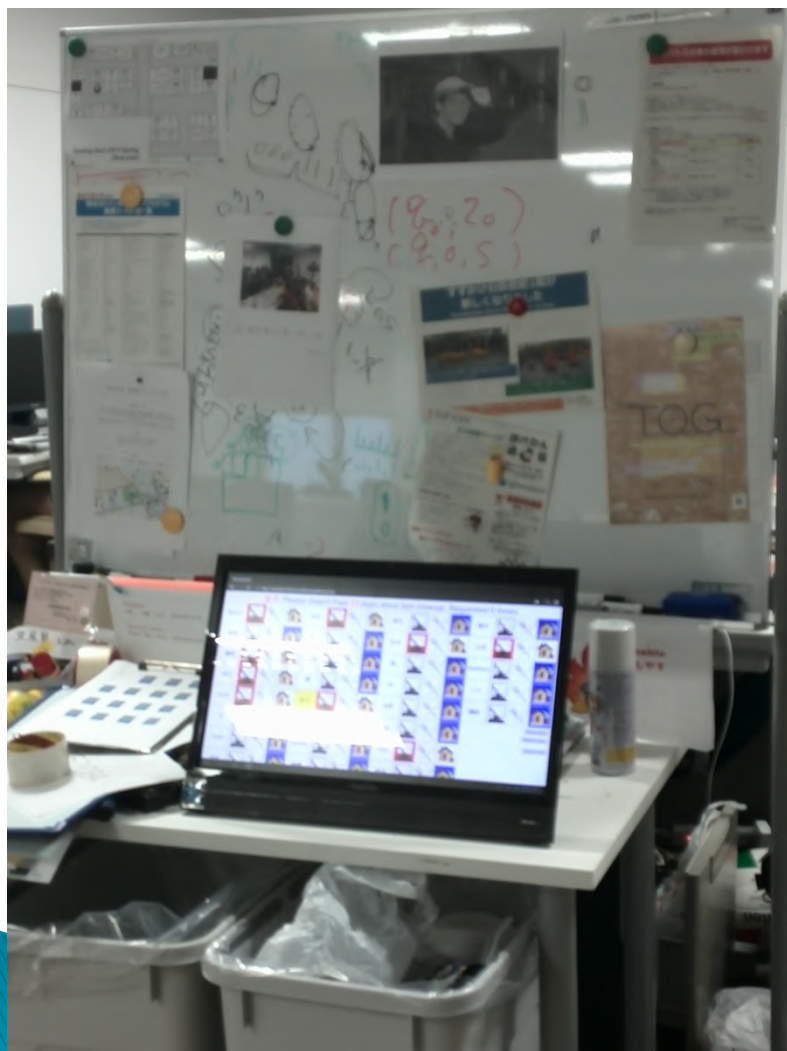
山本研究室では、コンピュータシステムの基盤ソフトウェアの自律化の技術を核に、大規模マルチエージェントシステム基盤の研究開発を行います。マルチエージェント技術は、Webアプリケーションやシミュレーションなど様々な分野での利用が期待されていますが、一方で、十分実用に耐える基盤としてはまだ未成熟です。当研究室では、コンピュータシステムの自律化の技術を核として、自律的に動作可能な大規模マルチエージェントシステムの基盤を研究・開発していきます。

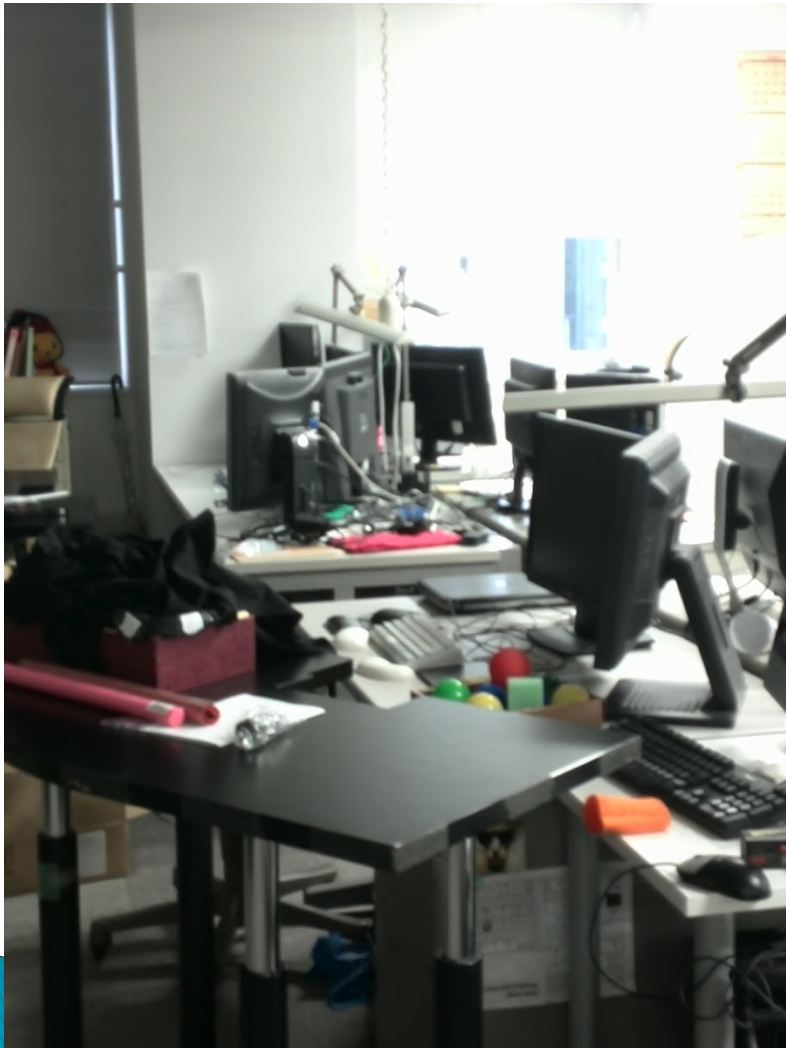
自律的分散システム基盤

自律的負荷分散 自己回復 自律構成

普段は寺野研・吉川研と合同でゼミを行っています

长谷川研究室





张晓琳研究室

張研究室

R2棟810号室

東京工業大学 精密工学研究所 知能化学部門 認知機構分野
総合理工学研究所 物理情報システム専攻 協力講座

生物学

画像処理

ロボット工学

ロボット
の
眼

実用化

ロボットの眼

ヒトの視覚機能を有する「ロボットの眼」の構築を目指して、生理学および解剖学的情報に基づいた眼球運動ロボット、その画像処理、画像記憶、生理学的ロボットの工学など」の研究を行っている。

生理学・解剖学に基づいた「ロボットの眼」
両眼運動制御

ヒトの眼球運動に依存する神経回路をもとにSaccade, Smooth Pursuit, VOR, OKR, 頭部追従運動、および眼球運動といった眼球の制御的な動きをモデル化し、ロボットで実現することを目的とする。

見るべきものを「撮る」
監視システム

ヒトの眼球運動も特に中心視・周辺視に着目し、監視カメラへの応用を目指す。

次世代ロボットに向けた「ロボットの眼」
移動型両眼ロボット

ヒトの生活環境で活動する移動ロボットに向けて視覚システムの開発を行っている。

本当の「眼」になるよう
組込みシステム

ヒトの視覚運動神経システムを実際の神経回路に近づけることを目指す。反対経路をFPGA回路性を忠実に表現する。

神経細胞等価回路

脳などの神経系を構成している細胞のニューロンにおける信号伝達や生体学的現象を解析し、その神経ニューロンの機能を明らかにすることによって、電子回路としてニューロンの等価回路を構築し、ロボットシステムの新たな可能性を開拓している。

神経細胞の電気的機構

細胞膜等価回路

2011 度 Zhang Group, Information Processing and Design Section, Advanced Information Processing Division, Precision and Intelligence Laboratory

固視微動の計測・解析

眼球は常に微弱な揺動と称される高周波の微小運動を行っている。この揺動運動に対し、興味深い特徴が観察されてきた。本研究ではこの固視微動の高精度な測定装置の開発および測定結果の解析を行っている。

開発した測定装置

先行研究

測定結果

神経細胞の工学的モデルと等価回路

東京工業大学 精密工学研究所 張研究室

生体の信号処理機能の実現を目指して

生体には人間の五感をはじめとするさまざまな感覚から入力された情報を処理、統合し、脳による判断や思考を経て、身体に出力する機能が備わっている。現在の工学的手法では実現が難しいとされているこのような機能は、生体では神経細胞が多数結合した神経回路によって実現されている。

そこで本研究室では、神経細胞の生理学的特性の分析をもとに神経細胞の工学的モデルを構築し、それに基づいた等価回路を構築することで、上に挙げたさまざまな機能を実現することを目指している。

工学的神経細胞モデルの構築

神経細胞による信号伝達

神経細胞による主な信号伝達経路では、大きく分けて2つの特性の異なる伝達が行われている。

- 電気的伝達である神経パルス（活動電位）
- 化学的伝達である神経伝達物質の放出

これらは右図の機構によって行われている。

神経細胞の電気的機構

シナプス前細胞から放出された伝達物質がチャンネルに結合し、シナプス後細胞の膜電位を上昇させる。

膜電位が上昇すると、シナプス後細胞の軸索付近に存在するNa⁺, K⁺チャンネルが開閉し、シナプス後細胞に神経パルスが発生する。

工学的神経細胞モデル

神経細胞の電気的機構をもとに、シナプスによる伝達機構、細胞膜とそこに存在するイオンチャンネルのそれぞれを電子回路として表すことで、工学的なモデルを構築することができる。

神経細胞等価回路の構築と応用

神経細胞等価回路

工学的神経細胞モデルをもとに構築した、細胞膜等価回路とシナプス等価回路。これらを組み合わせることで、右図のようなさまざまな神経回路を構築することができる。

神経細胞等価回路回路図

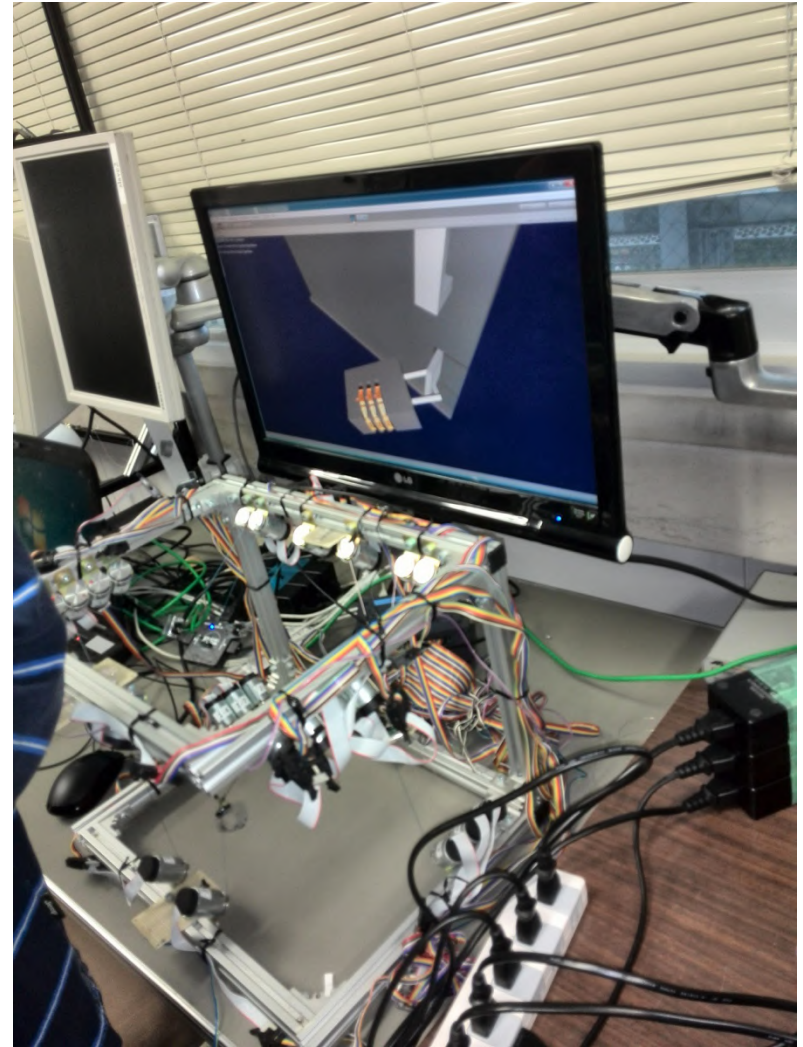
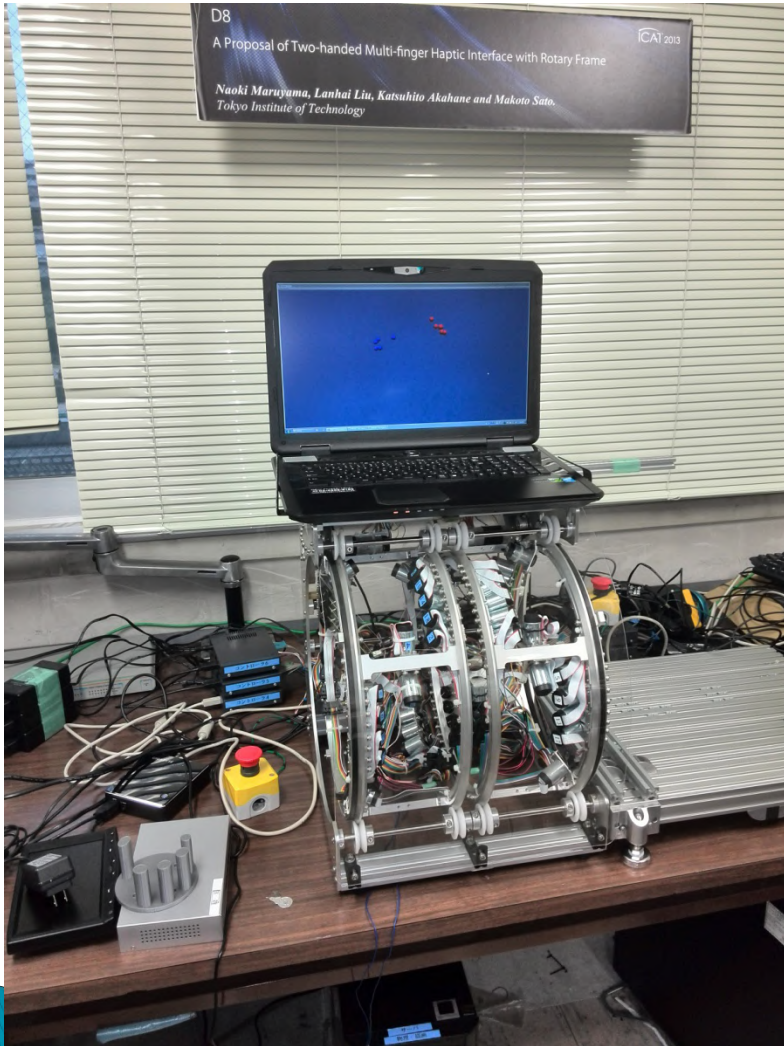
細胞膜等価回路

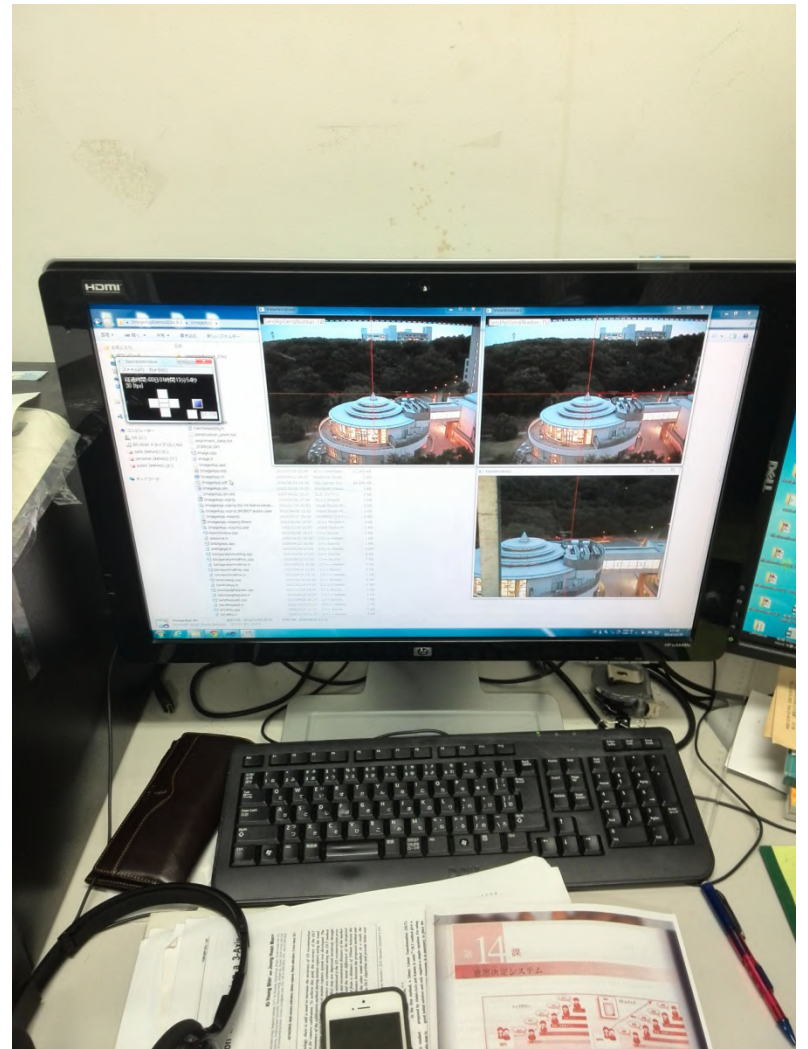
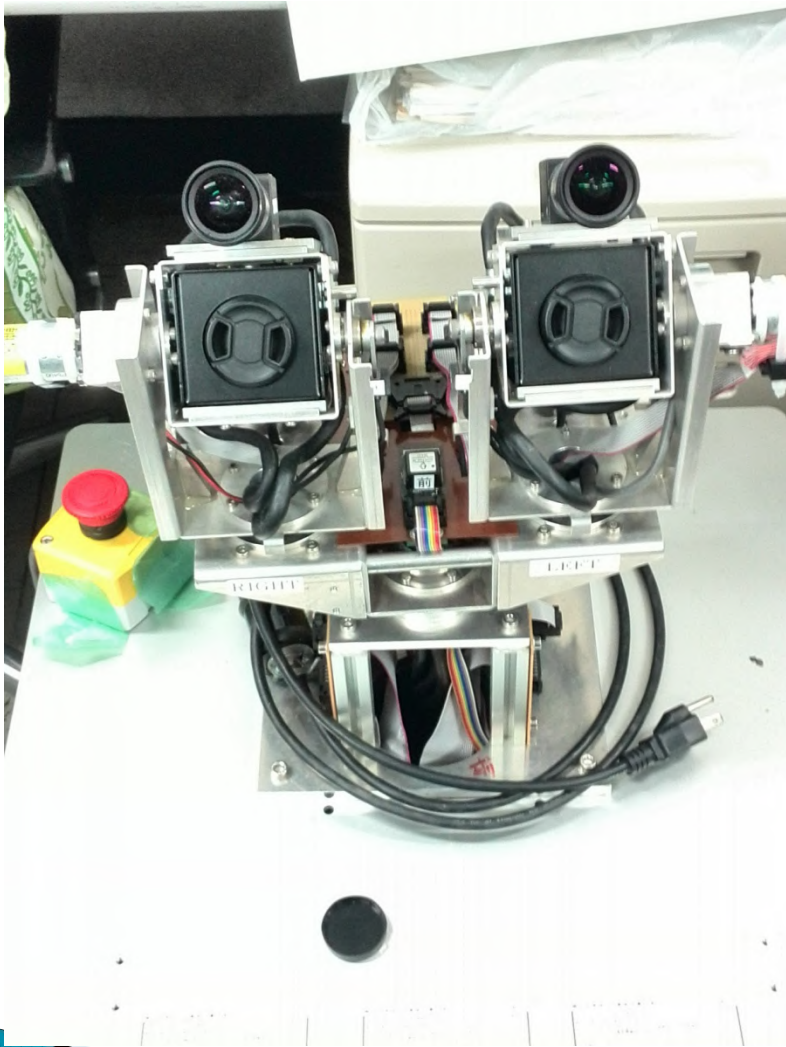
シナプス等価回路

神経細胞等価回路による光源追従回路

神経細胞等価回路による制御系

2011 度 Zhang Group, Information Processing and Design Section, Advanced Information Processing Division, Precision and Intelligence Laboratory





- ▶ 尚有许多无法拍照的实验室...

日本高校（机器人）研究机制特点

▶ 学术研究小组构成

- 教授（1）+ 准教授/助理教授（2~3）+ 博士/硕士研究生（4~5）

▶ 学术风格与特点

- 注重实证、载体与对象；博士答辩流程严格；理论与技术并重；与企业合作紧密

▶ 研究方向布局

- 研究方向相对稳定；注重历史传承；方向布局总体平衡；研究团队具有国际性

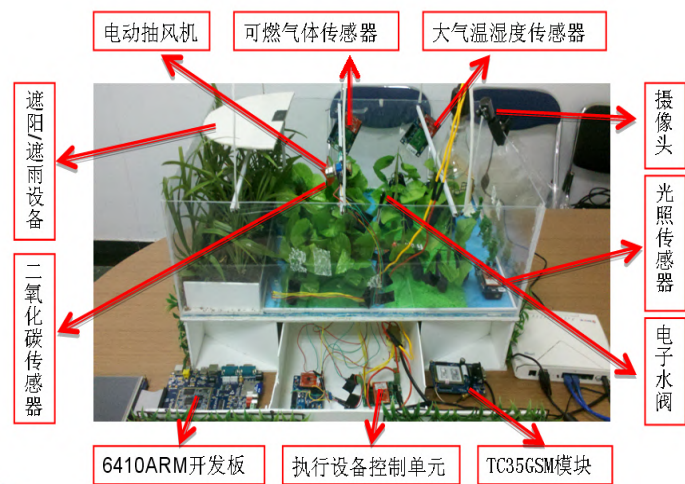
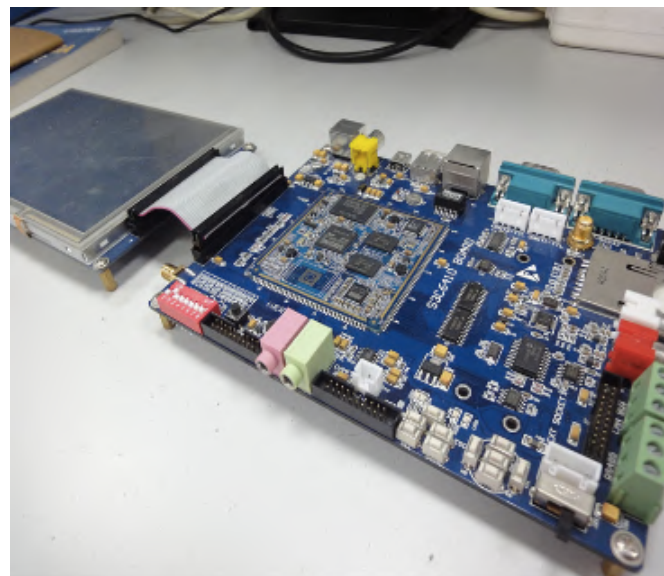
- ▶ 研究院与企业的合作紧密
 - 企业免费提供产品、平台作为研究对象与载体
 - 研究院基于对象与载体验证理论与技术

- ▶ 机器人研究技术路线
 - 传统模型+算法的方法，更注重数据+学习的路径

思考。。。。

- ▶ 产业应用驱动的研究，“实证”性研究风格的意义？
- ▶ 高校实验室与产业技术进步的关系与责任？
- ▶ 面向载体、对象与应用的研究实验室建设？
- ▶ 对于嵌入式、物联网、智能系统等工程应用特点鲜明的学科方向，如何平衡理论、方法与技术研究的重点？





▶ 欢迎大家批评指正！