

人工智能与智能交通（城市的实践）

AI & ITS (IN CITIES)

张轮 Lun ZHANG

Professor, Tongji University

2018.11.10 @ Shanghai

人工智能 Artificial Intelligence

- ➡ 总体而言，人工智能的发展已经势不可挡

The development of AI is overwhelming

- ➡ 传统认知的智能交通系统，是以传统信息化技术为支撑的

conventional cognition of ITS , is based on ICT

- ➡ 无人驾驶是信息、控制、交通管理与控制、机械等技术之集大成者，是综合能力

Autonomous Driving is the integration

- ➡ 人工智能技术不是孤立存在于城市交通系统中的，依赖于物联网、大数据等

AI doesn't performance independently , it works with IoT, Big Data ...

- ➡ 建构主义的设计策略

constructivism Design

城市的智商 IQ of CITY

- 城市的在于有效治理，而治理的水平受制于人的“能力”和“理性”
City Governance depends on CAPABILITY & RATIONALITY
- 个体只能突破人的“能力”瓶颈（记忆、计算、疲劳。。。）
Individual Intelligence will
- 群体智能突破人的“理性”限制（人是有限理性的）
Swarm Intelligence will
- 以自动驾驶为例 Autonomous Driving as an example :
 - 除了车辆个体的安全、高效、不知疲倦、胆大勇猛、不怕脏不怕累之外
 - Inspire of : Safe Efficiency, Brave,
 - 进行车辆与车辆之间的相互配合编队，而人做不到 Cooperative Driving
 - 可以自觉地遵守任何规则，而人做不到 rule Strengthen
 - 可以感知任何肉体未及的认知范畴 Sensing beyond the capability of Human
 - 可以全局均衡，而人做不到（驾驶员永远后悔走在错误的大道上） Global Equilibrium
 - 改变了人对于出行的心理和认知， Change the traveller's Psychology & Cognition

对于未来的设想并不是人的长处，也不够大胆

1958年设想的 2000 年上海

这是从陈丕显 1958 年 7 月 25 日在上海新华分社座谈会上与新华总社社长穆青在知识分子座谈会上“规划”的 2000 年完全实现四个现代化后的上海的面貌：

1, 吃的方面, 凡是重要的路口, 原来设立饭店、点心店、茶水点的地方, 早上自动有人把饭烧好, 放在保温桶里, 谁路过的就可以进来吃, 看到吃得差不多了, 就从旁边的预留的小仓库里拿出一些原料来烧好, 给后面的人吃。郊外的土地里的菜和猪, 都自动有人杀好、切好、摘好, 自动就近送来。

2, 穿的方面, 玲珑五色, 男女服饰的差异极大缩小, 基本上都是涤纶面料。

3, 用的方面, 原来的工厂解散后, 留下几个万能机器, 要什么东西, 去看看有没有; 没

有的当场又造不出来的, 写一张大字报贴在门口, 请会做的人来做; 要是看到机器需要的原料短少了, 就近的人自动带一些矿石, 再生利用能源放在万能机器的仓库里。

4, 住的方面, 原有的石库门以上等级的房子, 凿去一些封建和资本主义内容的装饰后, 继续可以用; 新造的工人新村到了一定时候有了多余, 加上家庭的取消, 今天住到这里, 明天住到那里, 住个几天, 用的东西自动消毒好。

5, 行的方面, 脚踏车给小孩用, 大人一律用三轮机动车; 老人因为吃了长生药, 寿命不断延长, 开车 100 岁也没有问题。火车自动化无人化, 好像流水线一样在全国来回走, 也不要钱, 长距离旅行就靠火车。

(据《学习博览》何启光/文)

城市的智商 IQ of CITY

进阶：

➡ Syntax 城市的结构（直译为“句法”）

感知, sensing

➡ Semantics 城市的内涵（直译为“语义”）

understanding 城市的功能和组织太复杂了

➡ inference 演绎 城市的发展（直译为“推理”）

能够描绘的未来一定不是未来（不一定是未来） Future

城市的智商 IQ of CITY

► 城市的智商一言难尽，目前的情形 **Current Status:**

优势 **Advantages:**

1. 数据采集的手段种类繁多 **Diversity of Data Collection**
2. 物联网发展迅速 **IoT Technology**

但是面临的问题也是多样的: **Challenges:**

1. 数据量很大，但是利用的效率很低，或者说不能综合利用

How can big data more efficiently ?

2. 单点或者局部的智能化程度高，但是全局协调能力不足

Strength Locally, Weak Globally

3. 新科技落地难 **Not easy to implement New Tech**

城市的智商 IQ of CITY

- 城的智商也有“硬伤”（以交通管理与控制为例）：

1. 基于模式的学习与训练与“建构主义”的矛盾，未来的技术还是依赖于人的认知和想像

Learning & constructivism ?

2. 各种学习，都是基于数据的，基于推理的学习尚不成熟

Data Driven Learning , reasoning based?

3. 学习的规律尚可表达，而个性化和共性化的差异无法辨识。（同一个班级里学生的学习成都有差异）

Equilibrium of Personality and Generality in learning

4. 在线学习的效率和可靠性一直是一个值得商榷的问题

Efficiency and Reliability are critical for On-line Learning

5. 群体智能不仅仅决定于技术，还依赖于治理模式

Swarm Intelligence, relies not only on Techniques, But also on Governance

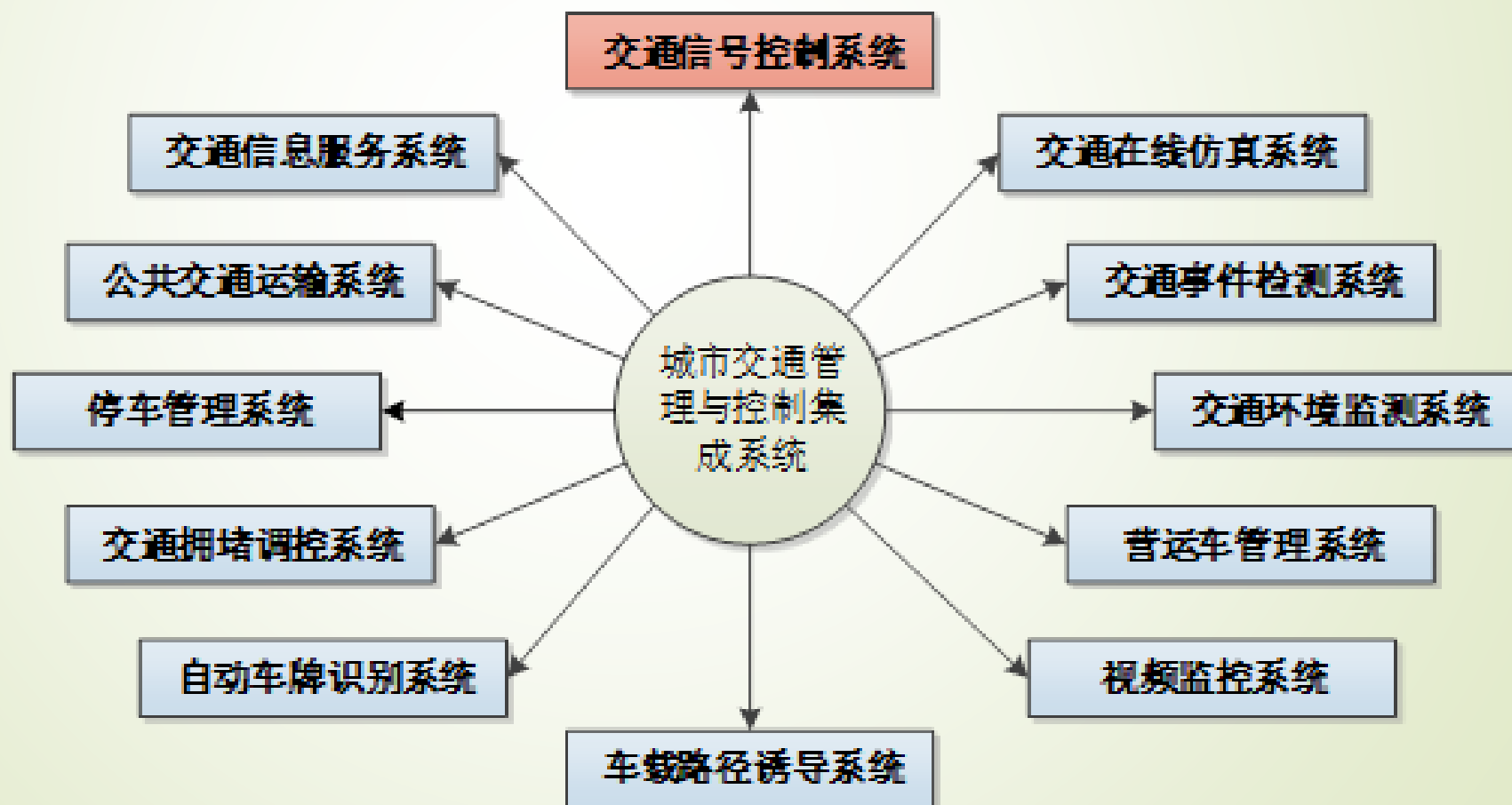
- 几个关键词：嵌入式、离线学习、在线控制

Key Words: Embedded Off-Line Learning On-line Control

案例CASE

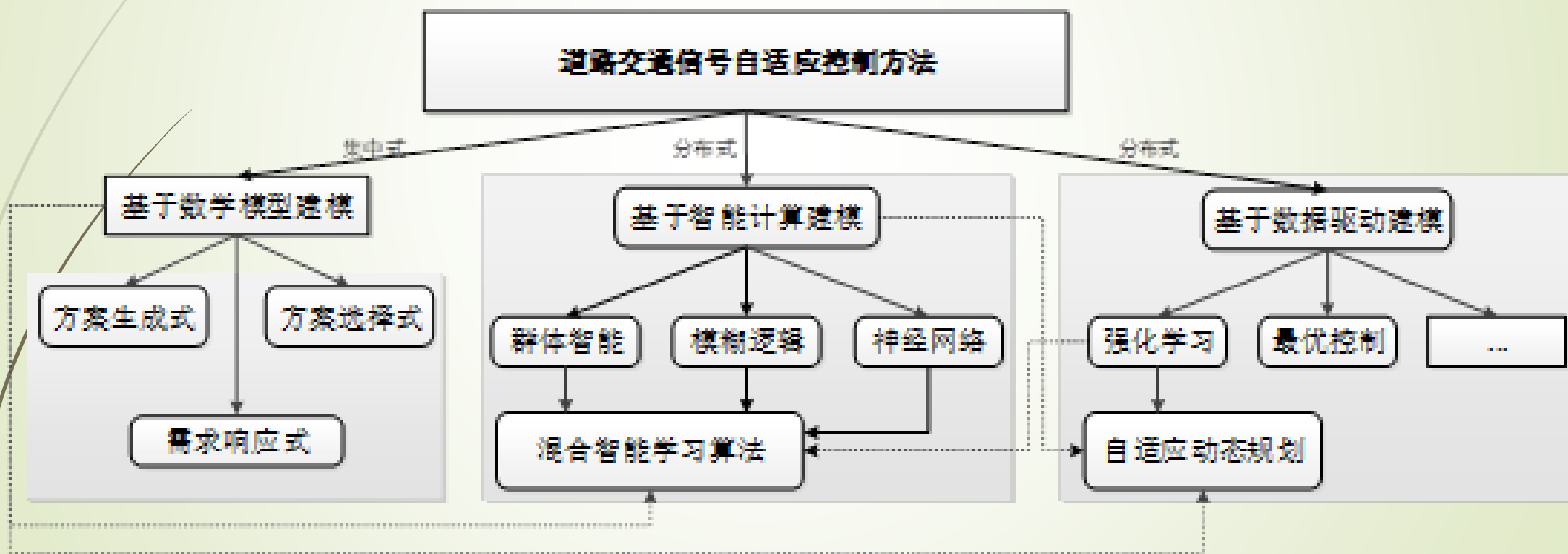
城市交通管理与控制集成系统

(Urban traffic management and control systems , UTMC)



案例CASE

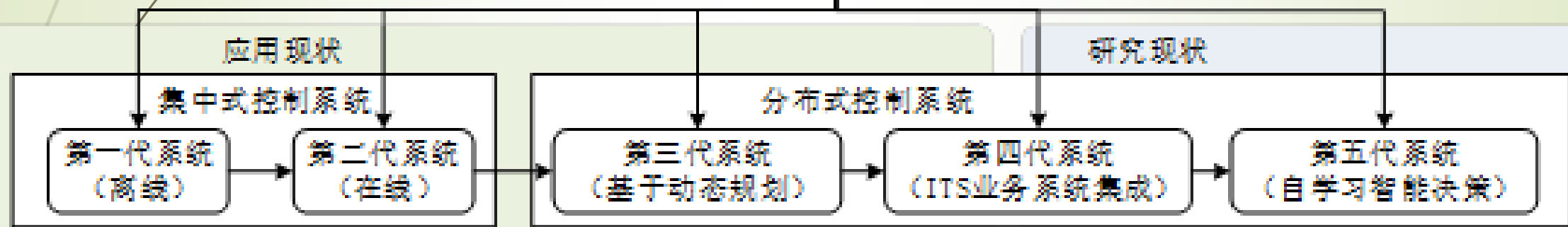
自适应控制方法Self Adaptive Signaling



案例CASE

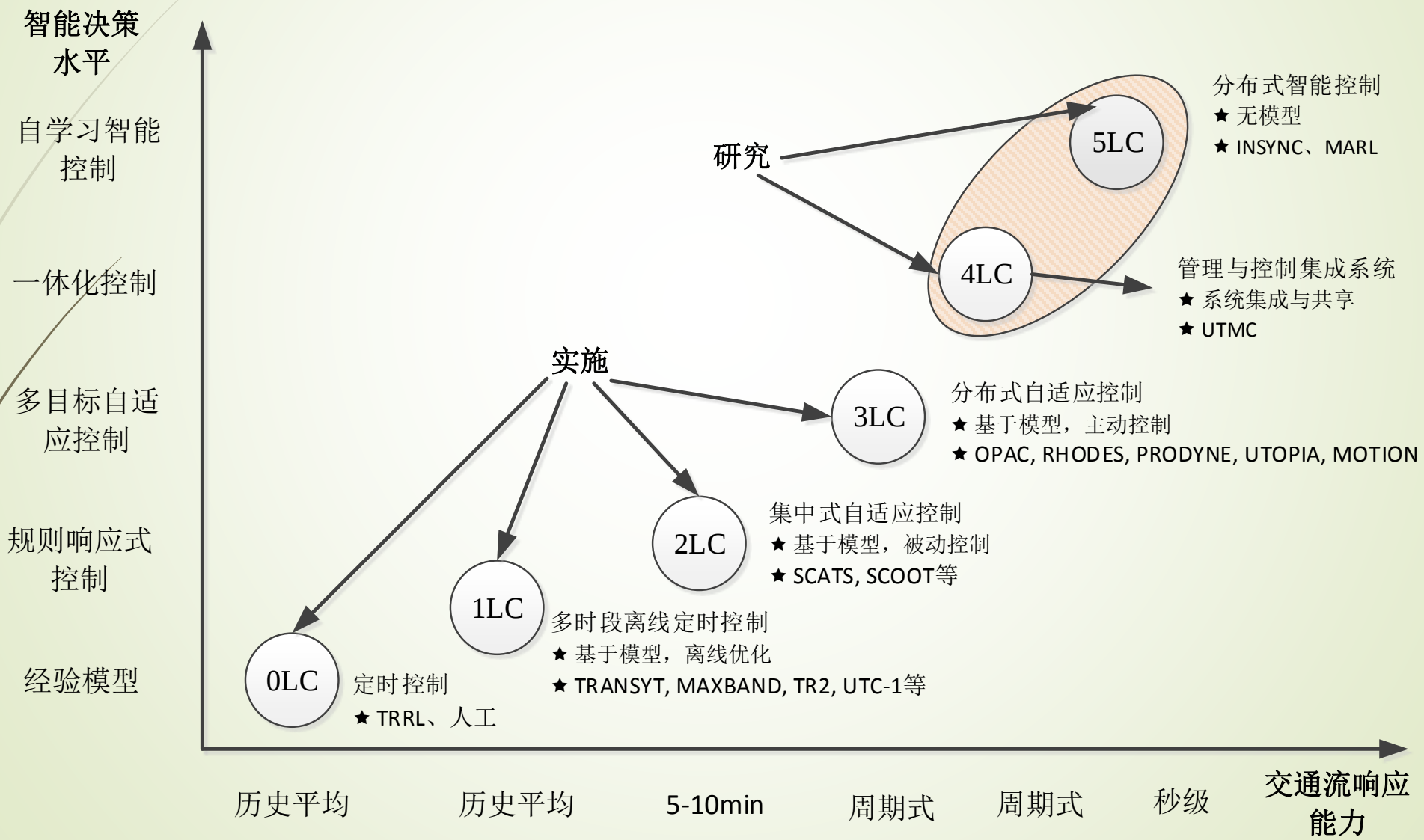
自适应控制方法Self Adaptive Signaling

自适应交通控制系统



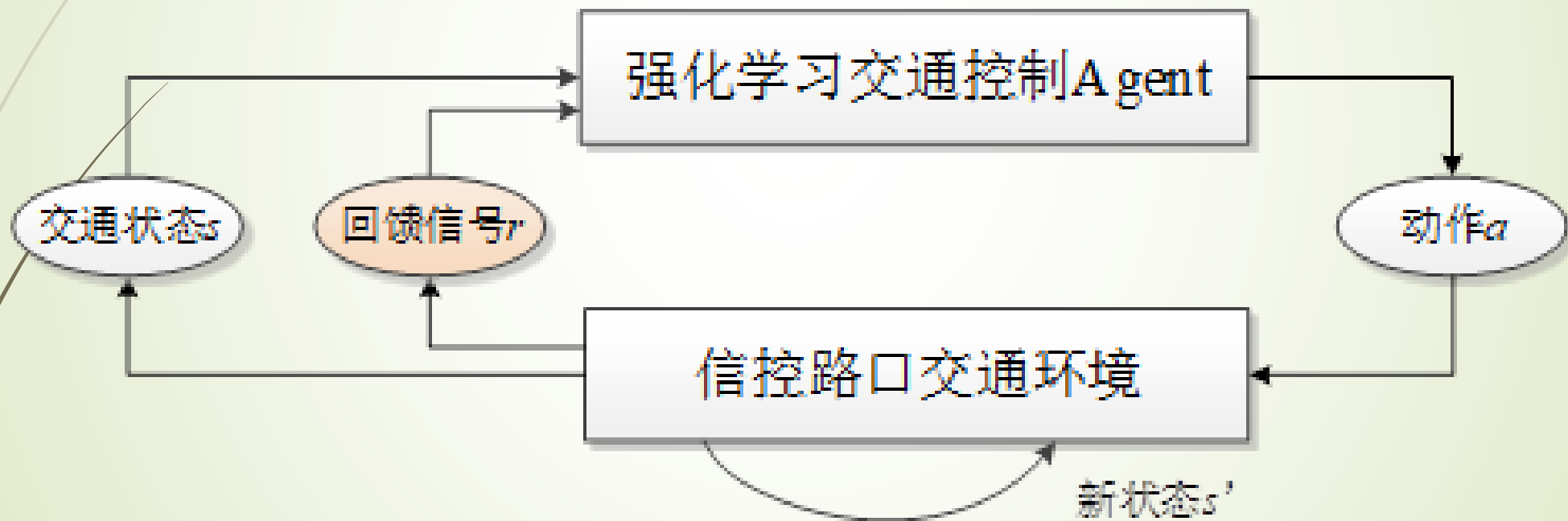
自学习智能控制

Self-learning Intelligent Control



MARL学习模型

MARL Learning Model

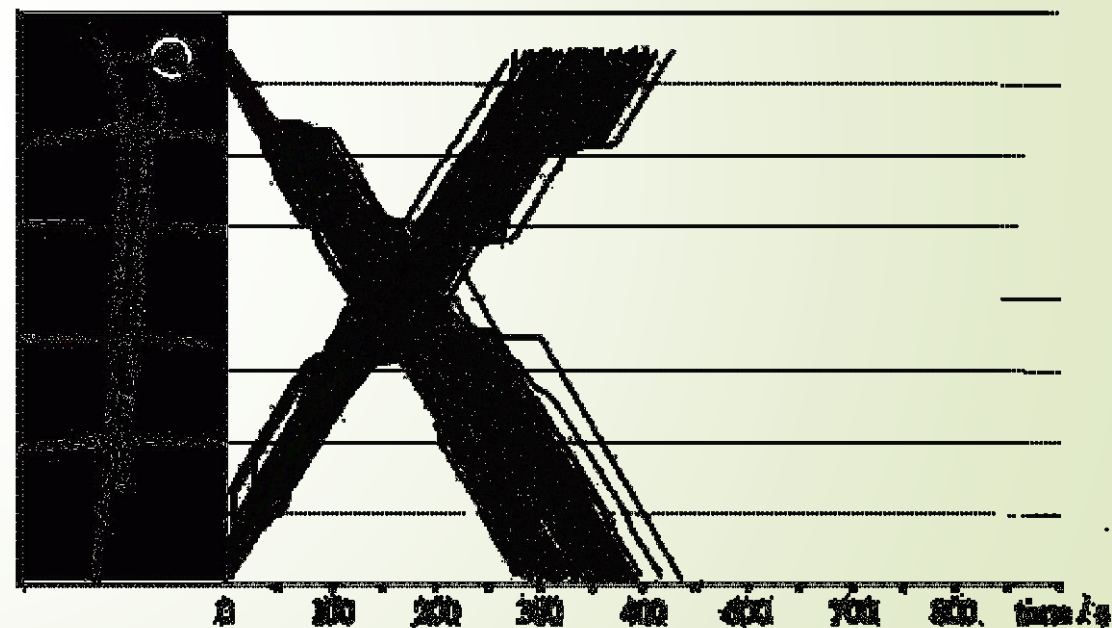


案例CASES

离线协调OffCoo



MARL



谢谢 merci

