

Programa e regras de funcionamento da UC

Redes e Sistemas Autónomas

**Mestrado em
Engenharia de Computadores e Telemática
DETI-UA**



Docentes

- Prof. Susana Sargento (TP1, TP2)
 - Email: susana@ua.pt
 - Web: <https://www.ua.pt/pt/p/10319259>, <https://www.it.pt/Members/Index/501>
 - Gabinete: IT, edifício 2 (edifício 33 do mapa UA)
- Prof. Pedro Rito (TP1, TP2)
 - Email: pedrorito@ua.pt
 - Web: <https://it.pt/Members/Index/32142>
 - Gabinete: IT, edifício 2 (edifício 33 do mapa UA)

Enquadramento de Redes e Sistemas Autónomos

- **Fundamentos de Redes (FR)**

- Competência básicas de redes
 - Técnico de redes.

- **Arquiteturas de Redes (AR)**

- Competências no dimensionamento, configuração e gestão de redes empresariais de média/grande dimensão.
 - Engenheiro (gestor) de redes empresariais

- **Arquiteturas de Comunicações (AC)**

- Competências no configuração e gestão de redes e serviços de operador (ISP).
 - Engenheiro (gestor) de redes de operador (ISP).

- **Comunicações Móveis (CM)**

Planeamento Provisório

	Data	Teórica (sexta)	Prática (sexta)		1h15, 1h15
1	17/02	Programa e regras. Introdução às redes auto-organizadas. Apresentação dos trabalhos. Overview das CDNs.			SS
2	24/02	Sistemas e redes p2p e os seus mecanismos.	Guia 1	Peer-2-peer	SS, PR
3	3-Mar	Finalização dos sistemas p2p. IPFS.	Guia 1		SS, PR
4	10-Mar	Redes ad-hoc e mesh. Aplicações e funcionamento.	Guia 2	Ad-hoc communication	SS, PR
5	17/03	Encaminhamento em redes mesh e ad-hoc (include low-power)	Guia 2		SS, PR
6	24/03	Sistemas e redes veiculares. Aplicações e funcionamento.	Projects	Projects presentation	SS, SS/PR
7	31/03	Teste intermédio, teórico-prático	Projects planning	Projects planning	SS, PR
8	14/04	Sistemas de comunicação para anúncio e avisos/alarmes	Project execution	Project execution	SS, PR
9	21/04	Qualidade de serviço e segurança	Project execution		SS, PR
10	5-May	Mecanismos de aprendizagem (centralização vs distribuição)	1st Project Evaluation	1st Project Evaluation	SS, PR
11	19/05	Sistemas de decisão (centralização vs distribuição)	Project execution	Project execution	SS, PR
12	26/05	Comunicação e computação no edge. Sistema e decisão edge e cloud	Project execution		SS, PR
13	2-Jun		Project evaluation	Project evaluation	SS/PR
Exame final e Recurso (Prático e/ou Teórico)					



Avaliação

- $\text{Nota Final} = 50\% * \text{Nota Teórica} + 50\% * \text{Nota Prática}$
 - ♦ Avaliação Teórica
 - ➔ Teste intermédio, 31/03
 - ➔ Segundo teste ou Exame final e/ou recurso
 - ♦ Avaliação Prática
 - ➔ Projeto (em grupo de 2) (30%)
 - Demonstração
 - Durante as demonstrações serão feitas questões a cada elemento do grupo e a nota poderá ser diferenciada.
 - ➔ A componente prática poderá ser melhorada em época de recurso com a execução de 1 novo projeto e demonstração

Lab e equipamento

Ubiwhere Connected Intelligence Open lab

Ubiwhere equipment

Rpi

PC Engines APU

Jetson Nano/xavier

IT equipment



Bibliografia

- Acetatos das Aulas Teóricas.

Dom Robinson, “Content Delivery Networks: Fundamentals, Design, and Evolution”, 1st Edition, Wiley, 2017.

Jonathan Loo, Jaime Lloret Mauri, Jesús Hamilton Ortiz, “Mobile Ad Hoc Networks: Current Status and Future Trends”, 1st Edition, CRC Press, 2011.

Wai Chen, “Vehicular Communications and Networks: Architectures, Protocols, Operation and Deployment”, WP editor, 2015.

Funcionamento da UC

- Informação no e-Learning (Moodle).
 - Informação vai sendo atualizada semanalmente.
- Detalhes, software e manuais no e-Learning.
- Discord utilizado para dúvidas e para anúncios aos alunos: RSA 2022/2023
 - <https://discord.gg/mmK3W5dK>
- Esclarecimento de dúvidas:
 - Sempre que necessário



Sistemas Autónomos



Robots?

Robocop is cool, but...Roomba is Real



Autonomous

Autonomous: The ability to make one's own *decisions*.
self-control

Semi-autonomous: A system capable of making [some] *decisions* based on context, and relying on human intervention or override for others.

Automatic: A system that responds to environmental input with pre-programmed responses.

A single system may have multiple modes.



Examples

ICYMI: Autonomous drone prototype takes flight

Because hordes of flying monkeys are so passé.



Amber Bourcier, @dameright
2h ago in Gadgetry

Comments

468
Shares



Today on In Case You Missed It: The Jacobs Institute for Design Innovation at UC Berkeley has developed augmented reality power tools to help DIY-ers with a variety of actual home repairs by projecting information and providing feedback. Meanwhile, the Pentagon's new tech focused project has awarded a contract to Shield AI for its Autonomous Tactical Airborne Drone which requires no instructions or remote controls to scout the interior of buildings.



MQ-9 Reaper
Unmanned Aerial Vehicle (UAV/Drone)



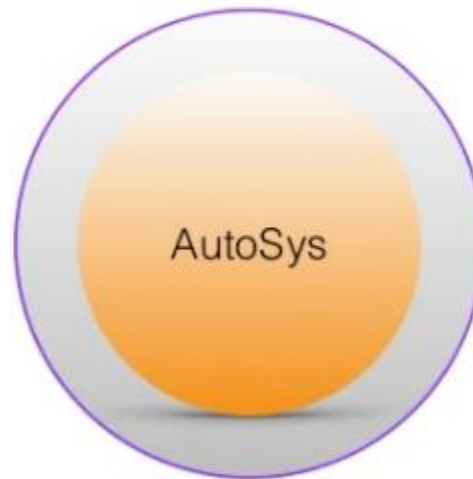
BigDog is a dynamically stable quadruped robot created in 2005 by Boston Dynamics with Foster-Miller, the NASA Jet Propulsion Laboratory, and the Harvard University Concord Field Station. ^[1] It was funded by DARPA, but the project was shelved after the BigDog was deemed too loud for combat. ^[2]



Characteristics

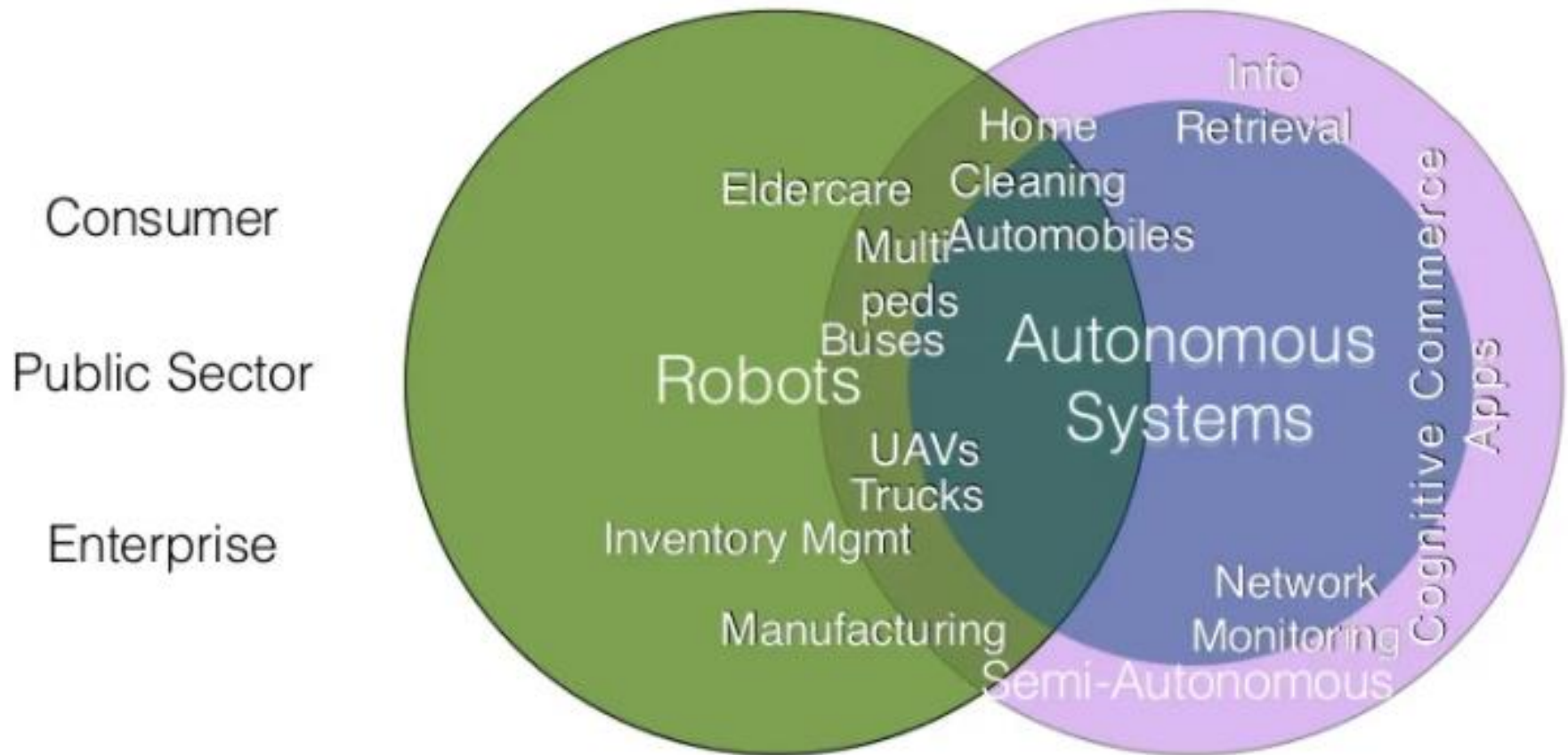
Classifying Autonomous Systems

Decision-making...
Does it plan?
 Generative planning?
Use feedback?
Coordinate?



Can it:
 move?
 in the air?
 on land?
 on/under water?
 see?
 hear?
 smell?
 taste?
 feel?
 learn?

Robot vs autonomous



Robot/automaton/android

Machine that performs one or more *physical* tasks determined by preprogrammed instructions or determined by autonomous reasoning.

Autonomous vehicles



Michigan may no longer require humans behind the wheel of self-driving cars



Google's self-driving prototype car drives around a parking lot during a demonstration at the Google campus in Mountain View last year. (Tony Avelar / Associated Press)

By Associated Press

SEPTEMBER 7, 2016, 2:10 PM

Michigan would no longer require that someone be inside a self-driving car while testing it on public roads under legislation passed unanimously Wednesday by the state Senate, where backers touted the measures as necessary to keep the U.S. auto industry's home state ahead of the curve on rapidly advancing technology.



Olli

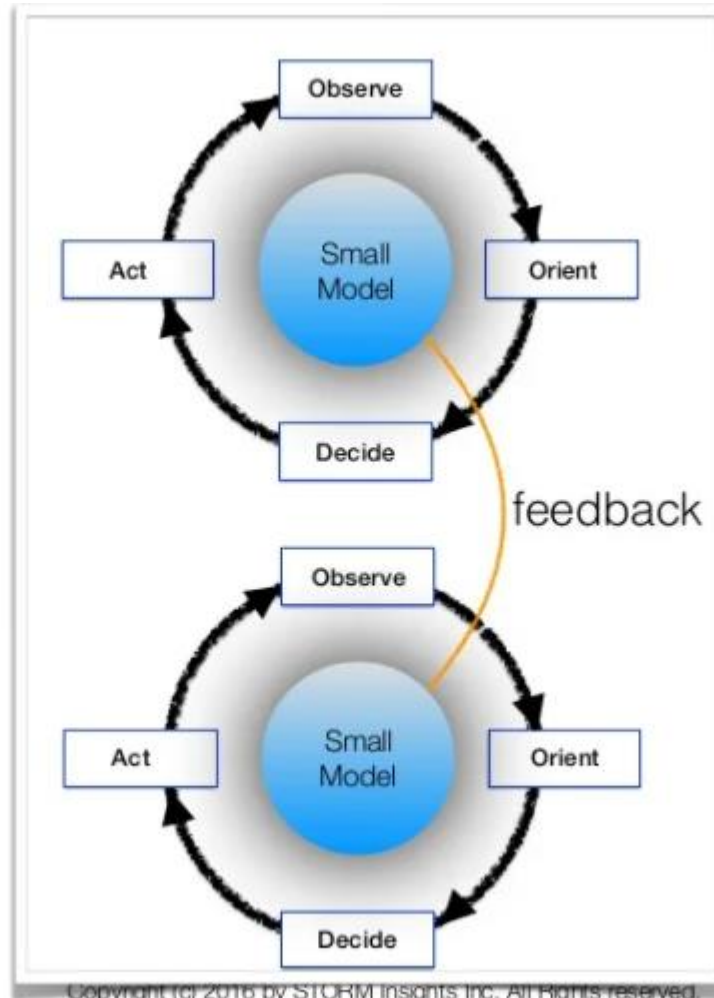
Self-driving 12 passenger bus
Designed by Local Motors
With "passenger experience" improved by IBM Watson (speech to text, natural language classifier, entity extraction, text to speech, and vehicle sensor analysis)



Control Process

Formalizing the
Control Process

Sensor



Effector

Sensor



Effector

Copyright (c) 2016 by STORM insights Inc. All Rights reserved.



Learning to control

Key approaches to

Machine Learning

supervised

The system is *taught to detect or match* patterns based on training data. Learning by example.

reinforcement

The system *learns/develops strategies* based on performance feedback.

unsupervised

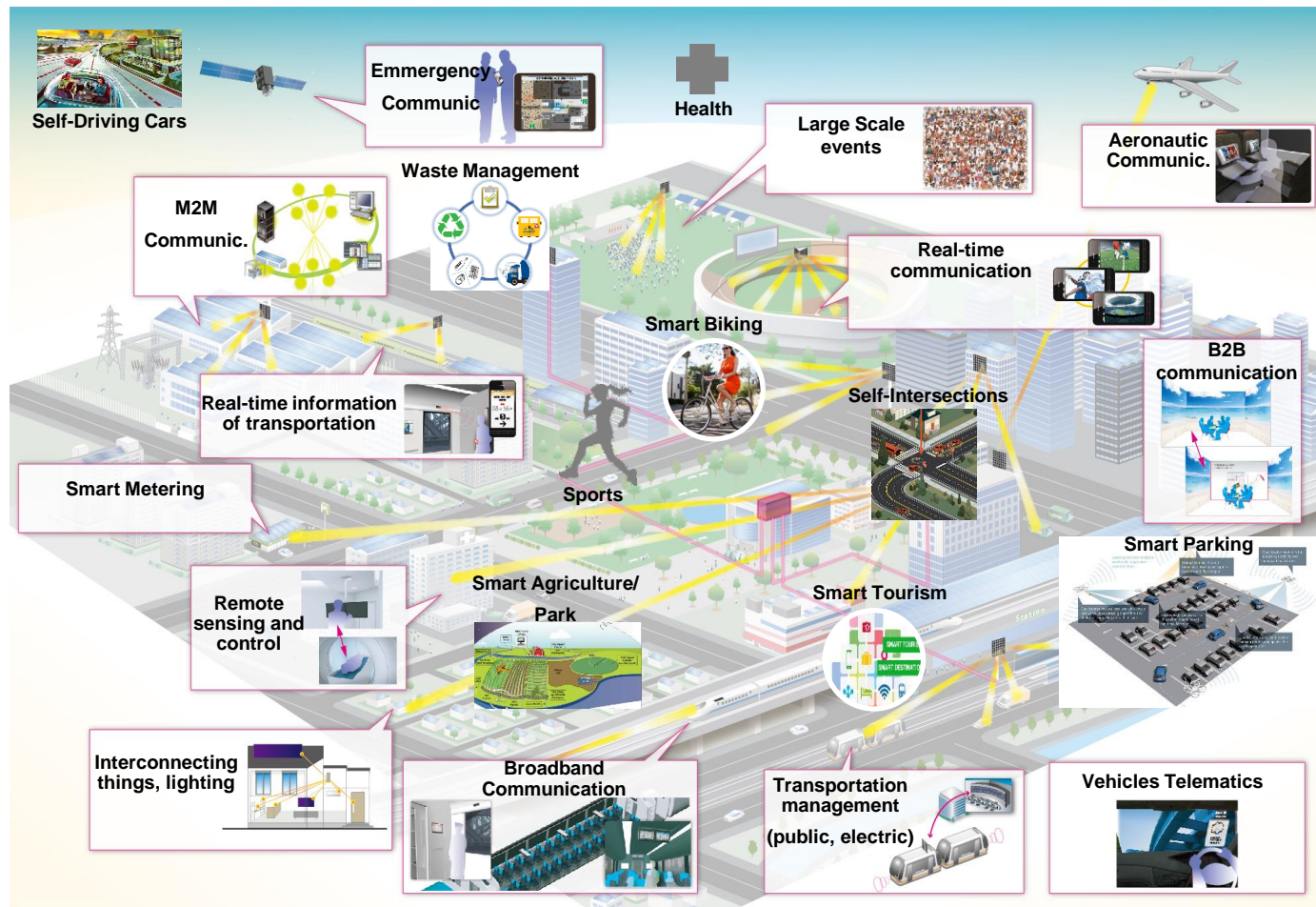
An unsupervised learning system *discovers* patterns based on experience.

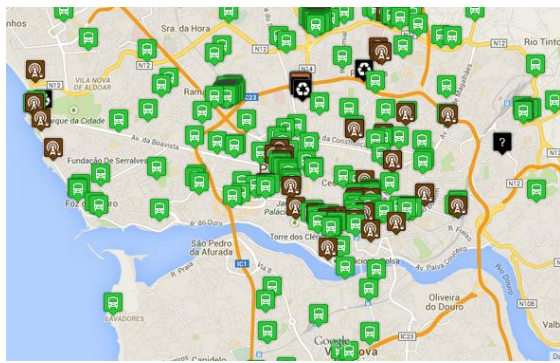


Comunicação e Redes

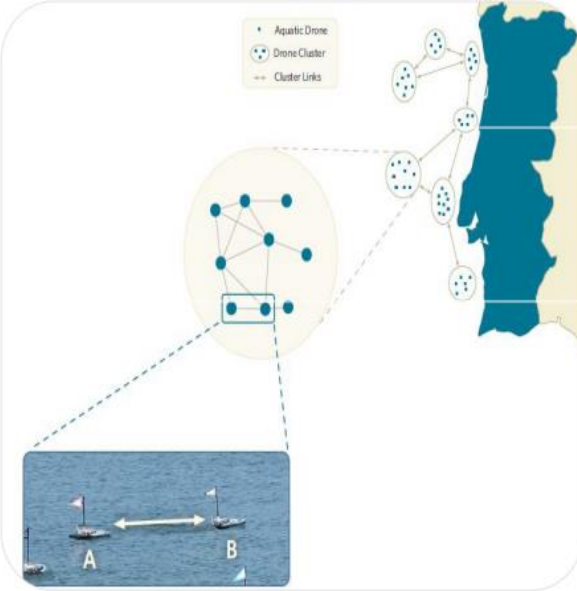


Smart Spaces





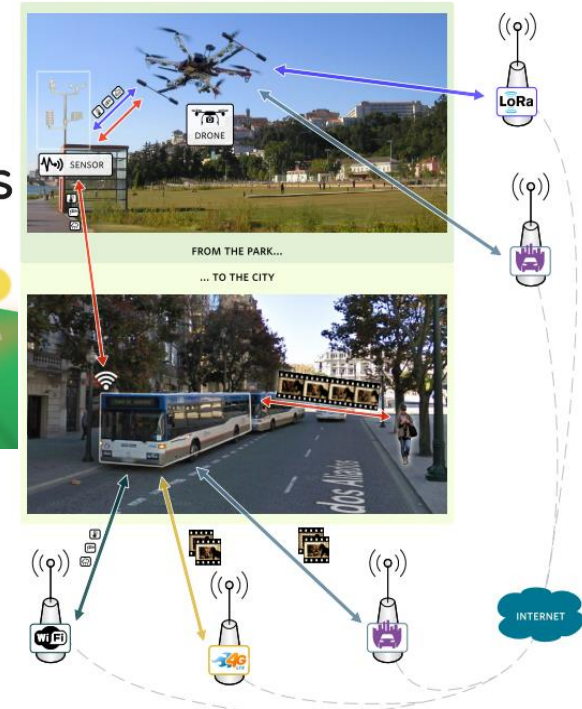
Vehicular Communications



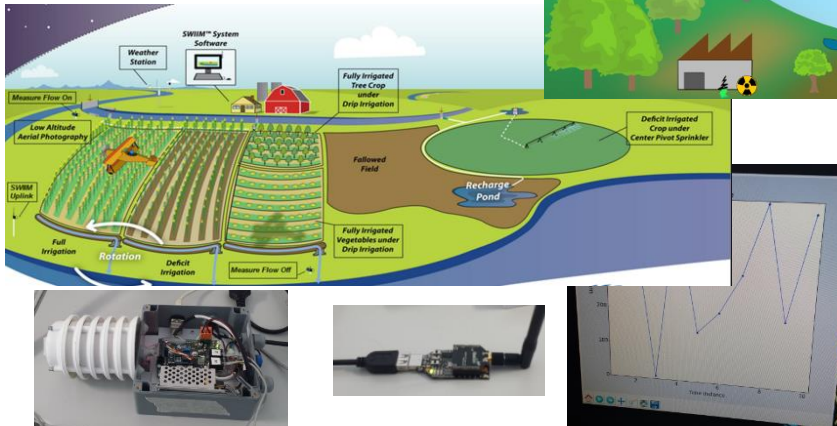
Aquatic Drones



Sensing

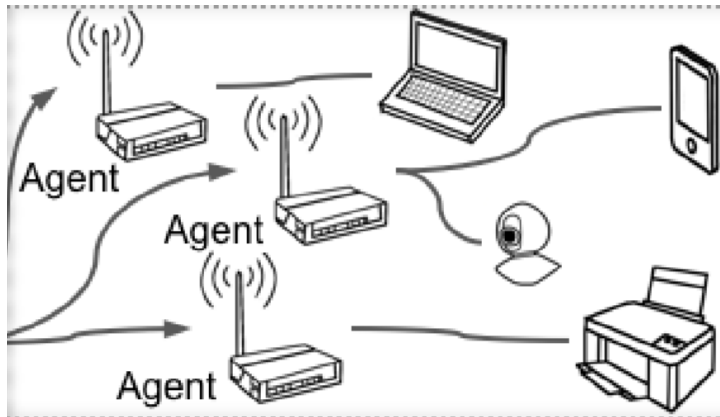


Aerial drones

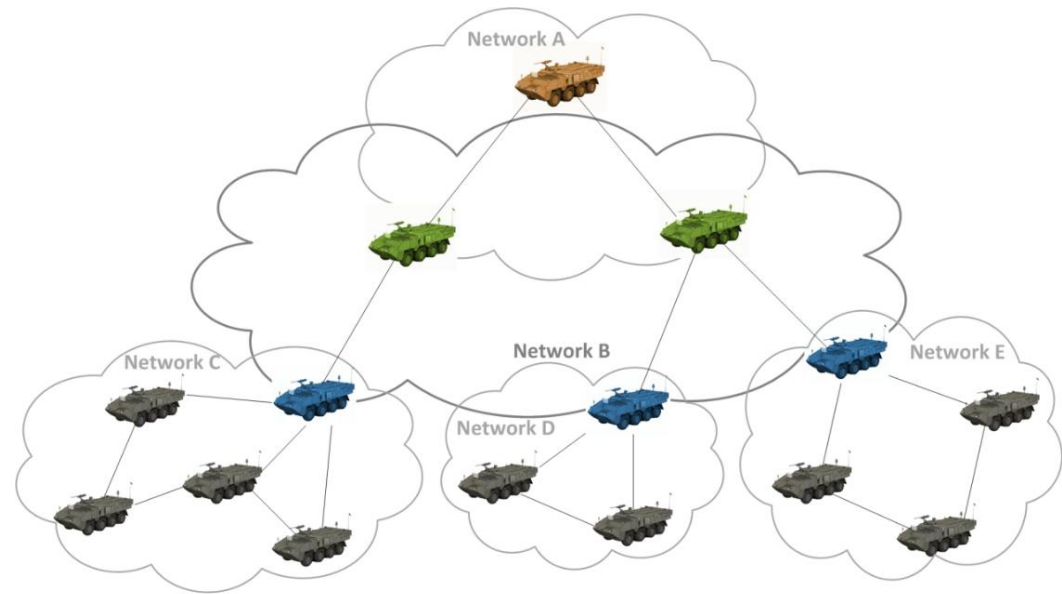


Parks and Plazas sensing agriculture





Mesh Wifi



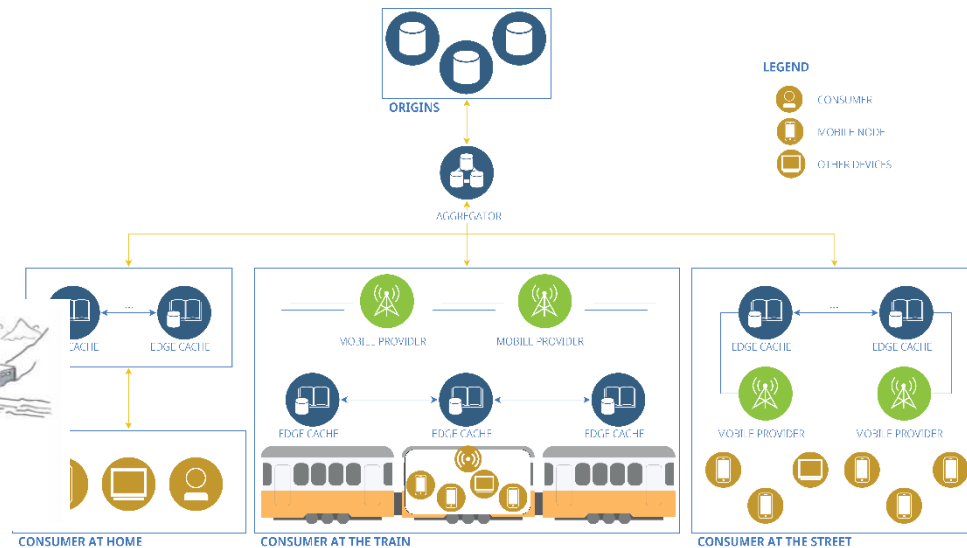
Defense



Health



Navy



Content Distribution, p2p



Redes e Sistemas Autónomos

- Autonomous elements
 - Need information from the surroundings
- Sensing
 - Communication of the sensing data
 - Data fusion
- Learning
- Decision
 - Communication of the decision



Projetos (1)

Requisitos: 'obrigar' a que haja comunicação entre elementos, de forma autónoma, e criar um pequeno serviço, simulado ou emulado – podendo-se ver a hipótese de colocar alguns no terreno.

Veículos

- Detecção de outros veículos à sua volta, enviados por si e por quem está próximo (criar uma rede e partilha da informação de deteção – colocar em mapa a informação):
 - só com mensagens (APUs)
 - com deteção or camera (Jetsons)
- Envio da velocidade entre carros e fazer um sistema de decisão de platooning (criar uma rede e partilha da informação entre os veículos – colocar em mapa em tempo real com simulação ou SBCs) (APUs)
- Ultrapassagens colaborativas com seguimento de acordo com as mensagens que recebe: visibilidade ou não visibilidade e a que distância (APUs)
- Lane merge e controlo entre os vários carros para um carro se colocar na faixa da direita (APUs)



Projetos (2)

Drones

- Movimento em formação: Envio da informação da posição, intenção de movimento, velocidade, etc. e realização de uma formação entre os drones (criar uma rede e partilha da informação entre os drones – colocar em mapa em tempo real e decisão da posição) (APUs)
- Detecção de obstáculos cooperativa e aviso para evitar determinadas zonas;
- Jogo com estafetas: ir entregando a informação das próximas coordenadas a percorrer e dar passagem a outro drone;
- Jogo com passos: em terra ir partilhando informação das próximas pistas;

Barcos

- Corrida de barcos com recolha de dados: apenas após conseguir recolher dados numa coordenada, consegue enviar informação a outro barco da próxima coordenada.
- Movimento em formação;
- Detecção de obstáculos cooperativa;

Controlo de semáforos com informação da rede entre semáforos, entre veículos e semáforos, entre veículos e pessoas e semáforos

