

a11 SISTEMAS MULTIAGENTE

a11-00 guía

Sept 17 - Introduction and course description

- Introduction and course description - (https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/583171/mod_label/intro/Introduction%20and%20course%20description%201819.pdf) (https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/583171/mod_label/intro/Introduction%20and%20course%20description.pdf) (https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/583171/mod_label/intro/Introduction%20and%20course%20description%201718.pdf)



a11-sm-Introduction and c...
17 sept 2019

- [Swarmanoid, the movie](#) (best video award at the AAI'2011)

Sept 24 - Introduction to self-organization in nature

- Introduction to self-organisation in Nature - ()
 - Reading: [Emergence Versus Self-Organisation: Different Concepts but Promising When Combined](#) (de Wolf, Holvoet 2005)
 - Discussion of Emergence Versus Self-Organization ()

Oct 1 - Presentation tips & Introduction to the simulation tool MASON

- Presentation tips - ()

Introduction to the simulation tool MASON - ()

- Mason's web page
- Mason Manual
- In class resources:

- shell script [compileAndRun.sh
(https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/642620/mod_label/intro/compileAndRun.sh)

Oct 8 - Ant trivia, Collaborative sorting & Distributed task allocation

- Why ants? - ()

Collaborative sorting - ()

Distributed task allocation - ([https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/639730/mod_label/intro/task%20allocation%20%28short%29.pdf])

- Mason simulation (code) of the algorithm proposed by Deneubourg et al. in *The dynamics of collective sorting robot-like ants and ant-like robots*
- Division of Labour in a Group of Robots Inspired by Ant's Foraging Behavior. Labella et al. 2006. ACM Transactions on Autonomous and Adaptive Systems, vol. 1, num.1.

Oct 15 - Papers & demos 1

- [<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon>]Peer evaluation 1Assignment[<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/assign/view.php?id=594131>]

Oct 22 - Collective construction

- Collective construction - ([https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/583174/mod_label/intro/])

[collective%20construction%20%28short%29.pdf](#)))

- [Self-organizing systems research group](#) (Harvard University)

Oct 29 - Papers & demos 2

- [\[!\]\(https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon\)](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon)Peer evaluation 2Assignment](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/assign/view.php?id=599161>)

Nov 5 - CI for Search optimization, Ant foraging

- CI for Search optimization, Ant foraging - ()
- Mason simulation ([code](#)[(https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/1368177/mod_label/intro/mason-aco.zip)) of the AS and MMAS systems

Nov 12 - Papers & demos 3

- [\[!\]\(https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon\)](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon)Peer evaluation 3Assignment](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/assign/view.php?id=603830>)

Nov 19 - Notes on writing the final paper & CI for Optimization, Flocking

- Notes on writing the final paper - ()
- CI for Optimization - ()
- Mason simulation ([code](#)) of a PSO system

Nov 26 - Papers & demos 4

- [\[!\]\(https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon\)](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon)Peer evaluation 4Assignment](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/assign/view.php?id=606255)

Dec 3 - Collaborative transport

- Collaborative transport ([!](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/583182/mod_label/intro/collective%20transport.pdf))
- Swarm-bots project([!](http://www.swarmanoid.org/))
- Swarmanoid project

Dec 10 - Papers & demos 5

- [\[!\]\(https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon\)](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon)Peer evaluation 5Assignment](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/assign/view.php?id=614932)

Dec 17 - Applications

Jan 14 - Papers & demos 6

- [\[!\]\(https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon\)](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon)Peer evaluation 6Assignment](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/assign/view.php?id=798846)








IF NEEDED- Jan ?? a las ?? - Papers & demos 7

Not available

Exams/Review/Grades

[\[!\]\(https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/662/course/section/117088/ExamenesMesa%20de%20trabajo%201.jpg\)](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/662/course/section/117088/ExamenesMesa%20de%20trabajo%201.jpg)

Practical Assignment

-  (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/662/course/section/117106/PracticasMesa%20de%20trabajo%201.jpg>)
-  (https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/1451640/mod_label/intro/ForosMesa%20de%20trabajo%201.jpg)
-  (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/forum/1568361107/icon>) News forum (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/forum/view.php?id=371264>)
-  (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/forum/1568361107/icon>) Discussion Forum (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/forum/view.php?id=407901>)
-  (https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/1451639/mod_label/intro/EntregaMesa%20de%20trabajo%201.jpg)
-  (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon>) Final Project - January submissions PAPER ONLY Assignment (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/assign/view.php?id=839356>)
-  (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon>) Final Project - January submissions CODE ONLY Assignment (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/assign/view.php?id=893445>)
-  (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon>) Final Project - June submissions PAPER ONLY Assignment (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/assign/view.php?id=839206>)
-  (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/theme/image.php/boost/assign/1568361107/icon>) Final Project - June submissions CODE ONLY Assignment (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/mod/assign/view.php?id=893447>)
-  (https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/pluginfile.php/1451638/mod_label/intro/EnunciadosMesa%20de%20trabajo%201.jpg)

- Paper presentation assignments:

Presenter

P1-1

P1-2

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=162277&course=723>)

P1-3

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=79873&course=723>)

P1-4

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=162023&course=723>)

P2-1

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=99377&course=723>)

P2-2

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=107004&course=723>)

P2-3

[

](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=121602&course=723)

P2-4

[

](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=85424&course=723)

P3-1

[

](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=139921&course=723)

P3-2

[

](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=162627&course=723)

P3-3

[

](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=108214&course=723)

P3-4

[

](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=161045&course=723)

P4-1

[

](https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=155703&course=723)

P4-2

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=162410&course=723>)

P4-3

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=44055&course=723>)

P4-4

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=161938&course=723>)

P5-1

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=162216&course=723>)

P5-2

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=155420&course=723>)

P5-3

P5-4

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=82664&course=723>)

P6-1

P6-2

P6-3

P6-4

P7-1

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=35807&course=723>)

P7-2

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=147428&course=723>)

P7-3

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=109062&course=723>)

P7-4

[
](<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/user/view.php?id=162243&course=723>)

-

- Bonabeau, E., Dorigo, M. and Theraulaz, G., Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems, 1999.
- Camazine, S. et al., Selforganization in Biological Systems, 2001
- Floreano, D. and Mattiussi, C., BioInspired Artificial Intelligence: Theories, Methods and Technologies, 2008.

Wiki/Glossary

Not available

Tests

Not available

a11-01 -

- ☐ Leer: **Emergence Versus Self-Organisation: Different Concepts but Promising When Combined**

a11-01 - Presentación

a11-02

20190924

NIK

Non-Biological Self-Organization

Lets focus in biological systems and more specifically on multicellular animals.

Systems where the basic components can be said to act independently. We want to program these behaviors.

Basic models of interactions

- Good feedback
 - **Ciclos viciosos que promueven los cambios SNOWBALL**
 - Lactancia → succión de un bebe → estimula hipotálamo y la pituitaria → oxcitocina → produce más leche → el bebé come
 - Se produce un ciclo de más producción
 - Deseo de construir el nido cerca de otros nidos → incrementa el nido de nidos → incrementa el deseo
 - Ganan seguridad, porque habrán muchos más padres vigilando para detectar depredadores
 - Fireflies flashing together. I signal when you signal
 - Fish traveling in schools. I go where you go
 - Humans:
 - Laughing
 - Yawning (bostezar)
 - **AUGMENTATION (INCREASE → INCREASE)**
- Negative feedback
 - **Se utiliza para estabilizar un sistema.** | Para Prevenir cambios en el sistema.
 - Estos cambios pueden ser de medio ambiente, o de otra parte. Memory, sensors,
 - Sugar → Pancreas → insulina → liver → no sugar in blood → start again
 - Body temperature → Drop in ambient temperature → hypothalamic area → bundling up or shivering → increase temperature
 - **INCREASE <> DECREASE (CONTRARRESTA para llegar a un equilibrio)**
 - **ANTAGONISTAS**
- Example
 - Male bluegill sunfish : Nests
 - Positive : Nests promote more nests around
 - Negative: They fight if they are too close together

Information Exchange

Stigmergy : Cosas que por si mismas son información y "estimulan"

Mechanism of indirect coordination between agents or actions

Signal → Rest

Corpose piling

La existencia de una pila es el propio intercambio de información. Por sí mismo estimula al resto de hormigas poner barro en la pila.

Ejemplo de humanos. Caminos, autogenerados.

- Qualitative:
- Quantitative:

Ejemplos de self-organizations

2 Experimentos de self organization

Hay un líder

- Synchronize our tap with the teacher tap. Weird long pattern. Even with a leader it's very difficult
- Tap conformably synchronize.

Ejemplo de luciérnagas (Firefly)

Luciérnagas flasheando al mismo tiempo

Cuando decrece la gráfica significa que algunas luciérnagas que flasheaban correctamente se dejan influenciar por otro cluster equivocado

Alternatives to Self-Organization

NO SON SELF-ORGANIZATION

Libro → Camazine et al Suggest the following alternatives

- Well informed leader
 - Coxswain in a row boat. Piraguas
 - Realmente hay una comunicación sutil entre los remadores
- Building by blueprint (architectural plan - specifications - vista alzado lateral)
 - Especificación de lo que queremos
 - El blueprint está dictando como hacer las cosas. Cómo debería verse

- El lider carpintero es como un líder
- Following a recipe
 - We have a sorted list step by step .
 - We don't know how it will look at final
 - *Ballet dancer Choreography*
 - Realmente hay comunicación entre los bailarines
- Templates
 - Seamstress using a paper pattern
 - Patrones para hacer cuero. Son objetos físicos
- Mental Blueprint en biología
 - Estudio de barro wasp funnel (Smith 1978)
- Following a recipe
 - Araña cupiennius Salei rigidly , siempre hace los mismos pasos para construir su cacoon.
 - Funciona muy bien si hay un solo individuo
- Templates
 - Nidos de pájaros

Paper discussion

Notions of Emergence and Self-Organizations

- Why this notions are problematic?
 - Muchos papers confunden los dos términos.
 - In many multi-agent systems and complex adaptive systems
- If many intelligent people do not differentiate between

The authors wish to

- 1
- 2
- 3

ESO == Engineering Self-Organising

Why it says Working definition: It's open to discussion. Not final. Definition in progress.
Humble and tactical.

A system exhibits emergence when there are coherent emergents at the macro-level that dynamically arise from the interactions between the parts at the micro-level. Such emergents are novel w.r.t. the individual parts of the system. (De Wolf and Holvoet)

Emergence

Radical Novelty → No podemos examinar las partes e intentar entender el todo.

Self Organization

es un proceso dinámico y adaptativo donde el sistema adquiere y mantiene la estructura por ellos mismos, sin un control externo.

- Increase in order
- autonomía
- adaptabilidad or robustez
- dynamical

| Self organization

| Stigmergy



a11-03

- Goals
 - aprender mason y escribir simulaciones
 - construir conway's game of life
 - dar puntos de información

JDK >= 1.3

Presentación 2008

Nik ha hecho simulaciones de los 3 sistemas que va a explicar.
Ya están en moodle.

Podemos usar su código, pero hay que mencionarlo en el report.

Poner el simulador a funcionar

video, zoom, inspector ...

Conway's Game of Life (1970)

El sistema es turing completo, por lo que no podremos saber si cierto estado puede ser alcanzable.

Es complejo

Puedes hacer puertas lógicas y almacenar bits, en definitiva, puedes construir un ordenador en el juego.

ejemplo: Que imprime números primos.

Al final es una máquina de turing

- Emergence
- Self-Organization
- Positive - negative feedback (
- Stigmergy: indirect communication, también hay . La

Biology → Programming, no siempre será así.

Mason Architecture

- Tenían muchas metas en la cabeza
 - separar UI de las calculaciones
 - se ejecutan en diferentes ordenadores
 - calcular en un super computer → y mirar en un laptop
 - un mismo modelo → múltiples visualizaciones
- Random seed, debería dar la misma simulación en diferentes ordenadores
- Tiempo - espacio
 - scheduler
 - haz ciertas cosas a ciertos tiempos
- simulaciones colectivas
- es lightweight, porque no se centra en detalles innecesarios peso, inercia, etc

- Agentes : individuos
- Espacio: viven e interactúan
 - puedes tener más de uno
- Generador de número random
- Visualización:
 - Field portrayals
 - Simple portrayals
 - inspectors

Programando en JAVA

Types of grids available in Mason:

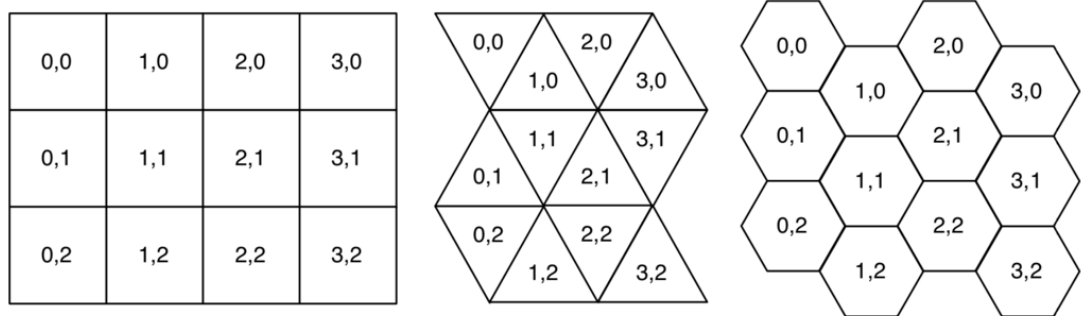


Figure 5.2 Rectangular, triangular, and hexagonal grids topologies with coordinate equivalencies.

Image from *Multiagent Simulation And the MASON Library* by Sean Luke

- centralized control (the hand of God)
- distributed control (each cell decides for itself)
 - normalmente es mejor ir por esta vía

Visualización UI

setField

setMap

Start the Grid: Black and Blue

Set things UP: init , start the display

Fun with your simulator

Toroidal space → is a matrix subarray

B3/S23 hay otros métodos a B6/S

Siguiente clase

Sorting, Ants and what

Distributed allocation

Papers

Normal class → Paper (loop)

a11-03 Some Tips for Preparing In Class Discussions

2019-10-01 Nik Swoboda

15th october - en dos semanas 4 papers

Tips

No se espera que seas un experto, ni el profesor. No es un examen.

Solo hay que leer el paper y hacer un buen esfuerzo en entenderlo.

Esta fórmula o este trozo no lo entiendo.

He pensado este lado o este otro y no lo entiendo.

No está mal. Seguramente el resto les pase lo mismo y eso lo hace interesante para ser comentado en clase por todos

¿Yo realmente no lo sé, qué pensáis vosotros?

No es presentar el paper.

Bases para una discusión , añadir valor al paper.

Intentar dar ejemplos.

- no solo un resumen, añadir valor
- preguntar , y generar discusión
- utiliza slides es opcional
 - no muy pequeño
 - al menos 1 minuto por slide
 - no leer palabra por palabra
 - mira a la audiencia
 - evita animaciones que no añaden información
- español o inglés
- max 20 minutos y 20 slides, intenta motivar 10 minutos de discusión
 - 30 minutos de presentación
- detalles técnicos
 - papers
 - demo
 - envía un email a Nik con las slides para que las suba a moodle
 - era las presentaciones en **pdf** en un usb como backup
- ejemplo de Peer Review
 - criticaremos las otras 3 presentaciones
 - coincide con lo que se pretende: se centra en aportaciones propias en lugar de describir el paper. No hay índice y está muy mal organizado: el paper de debería resumir enumerando los puntos clave con un párrafo. Las primeras preguntas están muy bien pero quedaría mejor al final a modo de conclusión , no antes de desarrollar contenido. Las diapositivas son excesivamente sobrias, sería más atractivo con alguna
 - No me aparece muy buen trabajo, ya que dedica demasiado tiempo contar el paper, y en concreto, los detalles sobre los resultados que no son necesarios. No hay preguntas para favorecer el debate ni ninguna opinión ni propuesta de mejora(decir que se te ha ocurrido la que aparece en el paper no cuenta) y faltaEl propósito: buscar una solución (falta decir óptima o buena). Positivo: recopilación de las diferenciase entre PSO "teórica" y la implementación realista en una diapositiva(no reproduce exactamente el paper en esa parte) y el vídeo me parece adecuado porque muestra el funcionamiento.En general presentación es muy lenta y monótona y falta contenido propio.

Papers del 15

Oct 15 - Papers & demos 1

- P1-1 - [AntClust - Ant Clustering and Web Usage Mining](#) (Labroche, Monmarché, Venturin, 03) () **Mi presentación**
 - Idea diferente a la que usaremos en clase.
- P1-2 - [Towards Improving Clustering Ants: An Adaptive Ant Clustering Algorithm](#) (Vizine, de Castro, Hruschka, Gudwin, 2005) ()
 - Extensiones o variaciones de lo que veremos en clase
- P1-3 - [Workflow Management Systems + Swarm Intelligence = Dynamic Task Assignment for Emergency Management Applications](#) (Reijers et al, 07) ()
 - Case study: ambulancias , bomberos , el sistema recibe llamadas y distribuye a las necesidades
- P1-4 - [Task Allocation via Self-Organizing Swarm Coalitions in Distributed Mobile Sensor Network](#) (Hsiang Low et al., 04) ()
 - Sistemas comunicando entre ellos

| Podemos ir a hablar con Nikolaus para enseñar las presentaciones y recibir feedback

| Idea: hacer/buscar un poster, en qué conferencias/revistas ha sido expuesto