

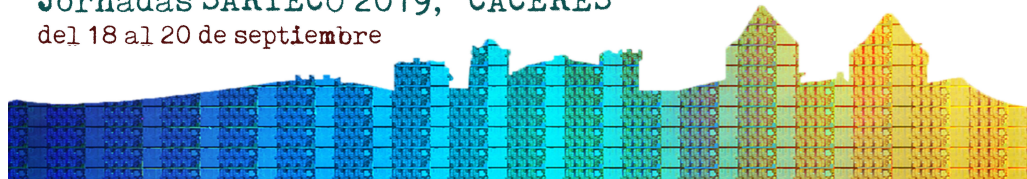
Algoritmo descentralizado para la asignación de servicios en arquitecturas de Fog Computing basado en un proceso expansivo de migración de instancias

Isaac Lera, Carlos Guerrero, Carlos Juiz
Department of Computer Science,
University of Balearic Islands, Spain
isaac.lera@uib.es



**Universitat de les
Illes Balears**

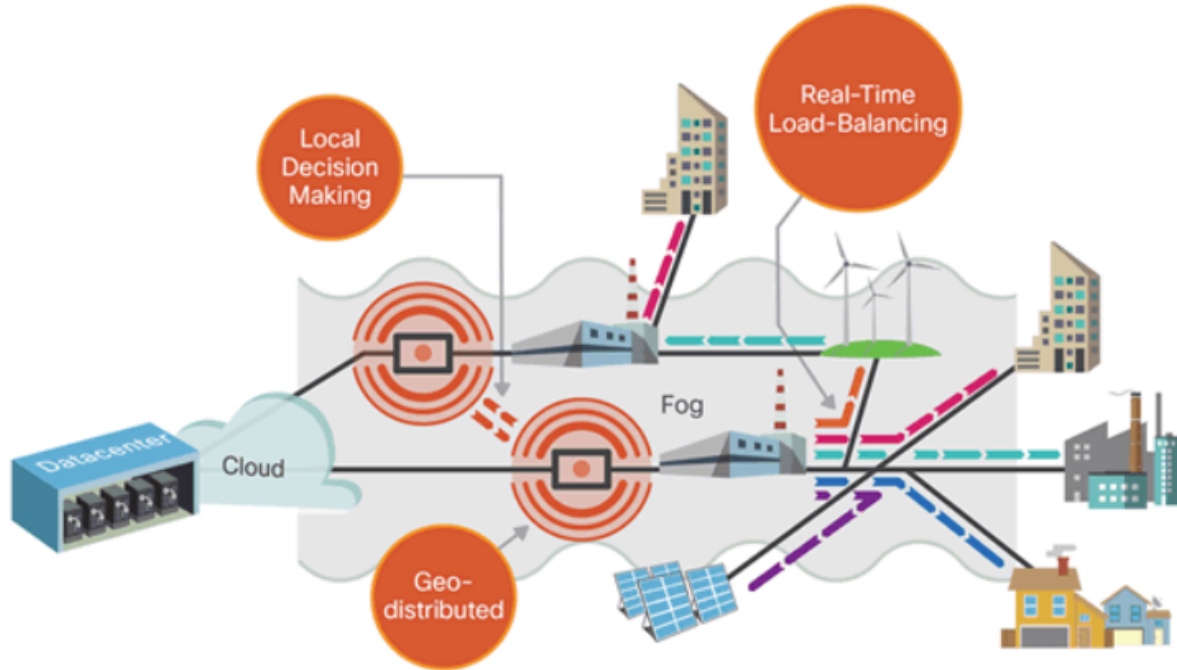
Jornadas SARTECO 2019, CÁCERES
del 18 al 20 de septiembre



Contextualización del problema: Fog Computing

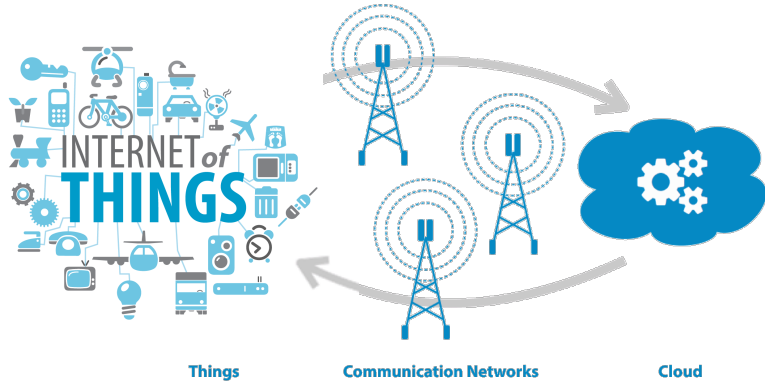
Una arquitectura horizontal a nivel de sistema que distribuye computación, almacenamiento y red cerca de los usuarios y a lo largo del Cloud-to-Thing.

[OpenFog Consortium](#)

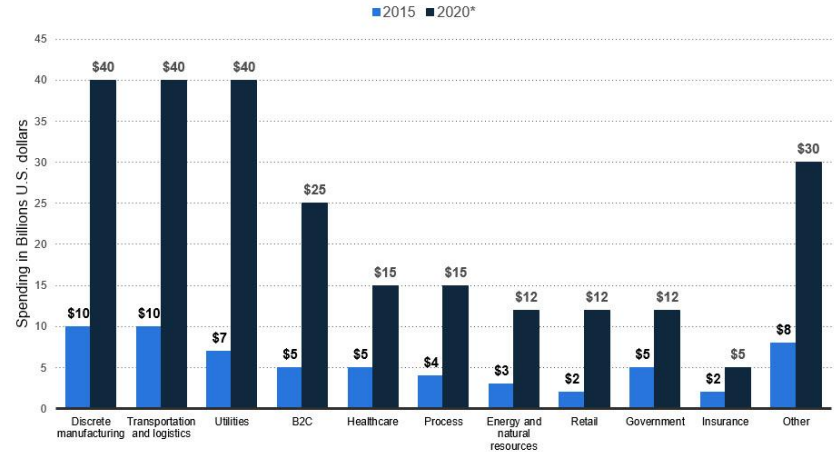


Latencia
Eficiencia
Agilidad
Cognitivo
Seguridad

Contextualización del problema: Mercado - Fog Computing



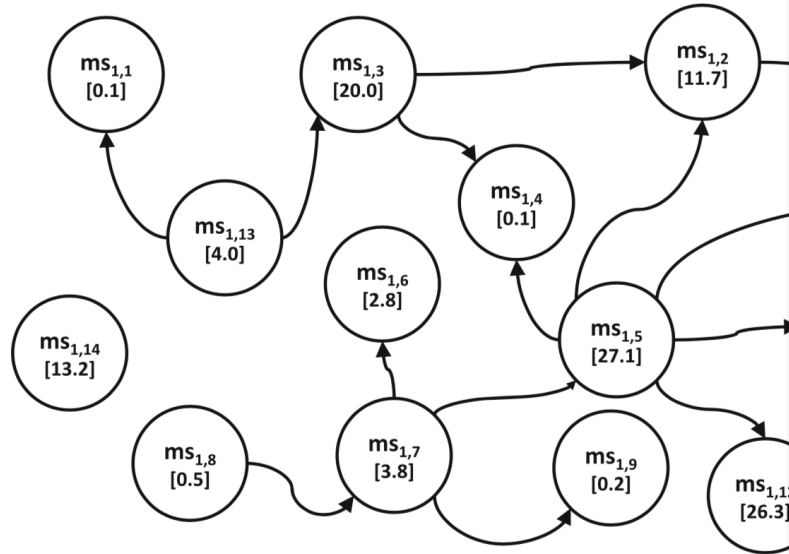
Spending on Internet of Things Worldwide by Vertical in 2015 and 2020
(in billions of U.S. dollars)



Microsoft Corporation, Cisco Systems, Inc., Dell Inc., ARM Holding Pl., Fujitsu, Intel Corporation, and Schneider Electric Software, LLC, etc.

Reto

Aplicación estructurada en microservicios

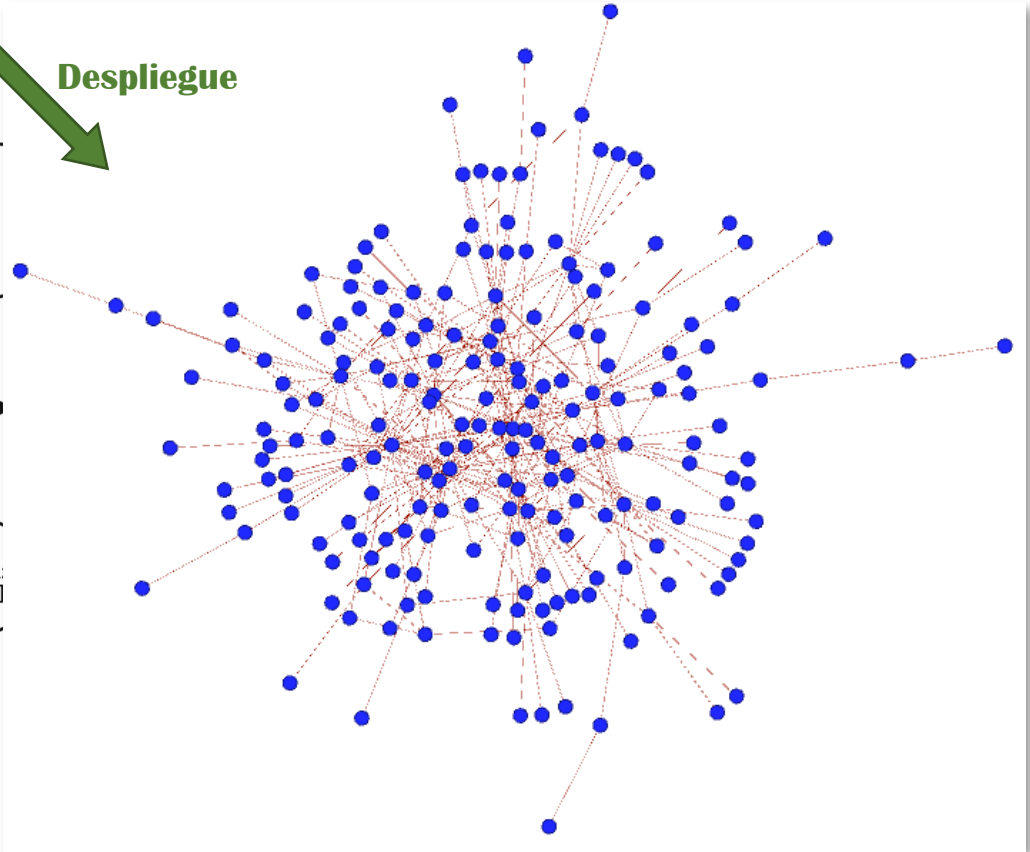


Shock shops: <https://microservices-demo.github.io/>

<https://martinfowler.com/articles/microservices.html>



Despliegue

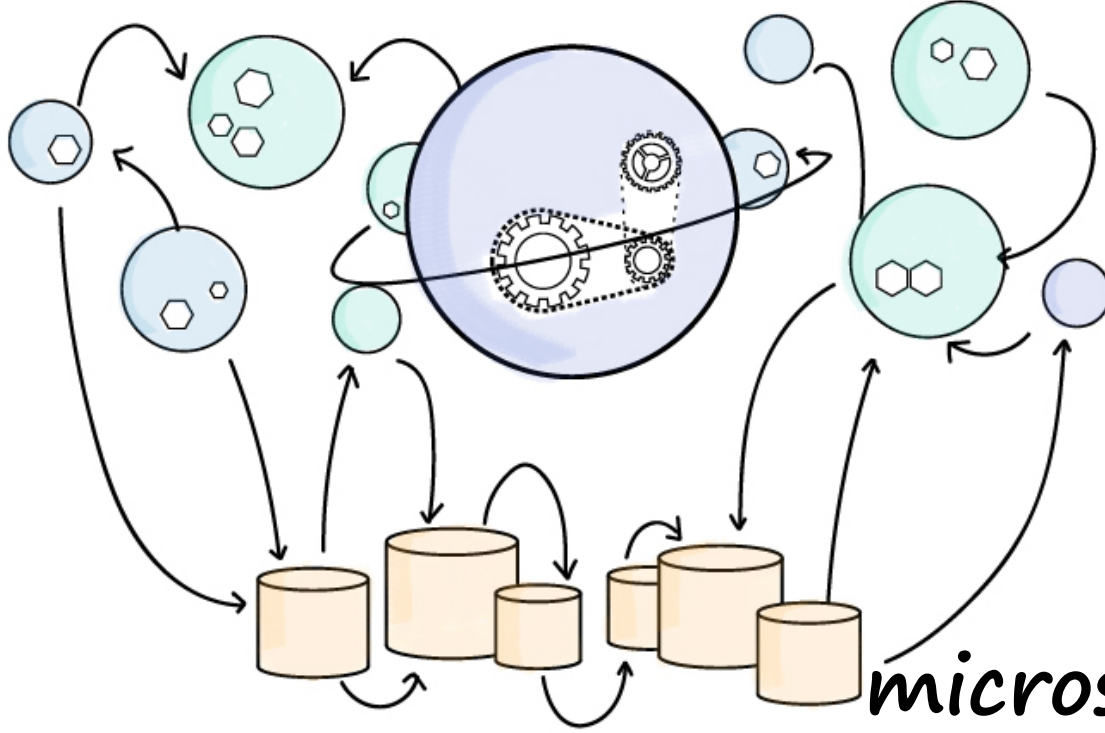


J. Tomasik and M. Weisser, "aSHIP: Autonomous Generator of Random Internet-like Topologies with Inter-domain Hierarchy," *2010 IEEE International Symposium on Modeling, Analysis and Simulation of Computer and Telecommunication Systems*, Miami Beach, FL, 2010, pp. 388-390. doi: 10.1109/MASCOTS.2010.47

Sistemas de Software altamente distribuidos

multi-componente

infraestructura



microservicios

Cumplimiento de Requerimientos no funcionales



**Fog Application
Placement Problem
Is
NP-hard**

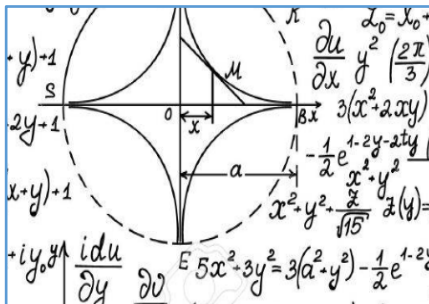
Propuestas al respecto



Search-based algorithms

Algoritmos Voraces

Backtracking

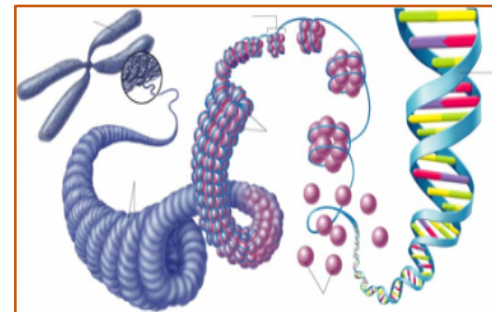


Mathematical Programming

Integer Linear Programming (ILP)

Mixed-Integer Linear Programming (MILP)

Mixed-Integer Non-Linear Programming (MINLP)



Otros algoritmos

Bio-inspired

Game theory

Deep learning

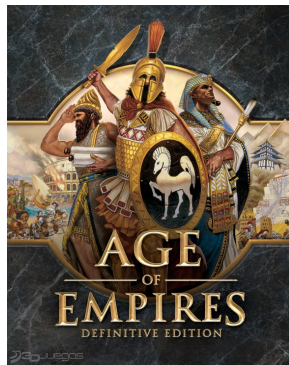
Complex networks

Adaptación al cambio **Eficiencia** **Agilidad** **Centralizado**

How to Place Your Apps in the Fog - State of the Art and Open Challenges

Antonio Brogi, Stefano Forti, Carlos Guerrero, Isaac Lera

<https://arxiv.org/abs/1901.05717>

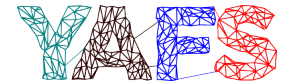
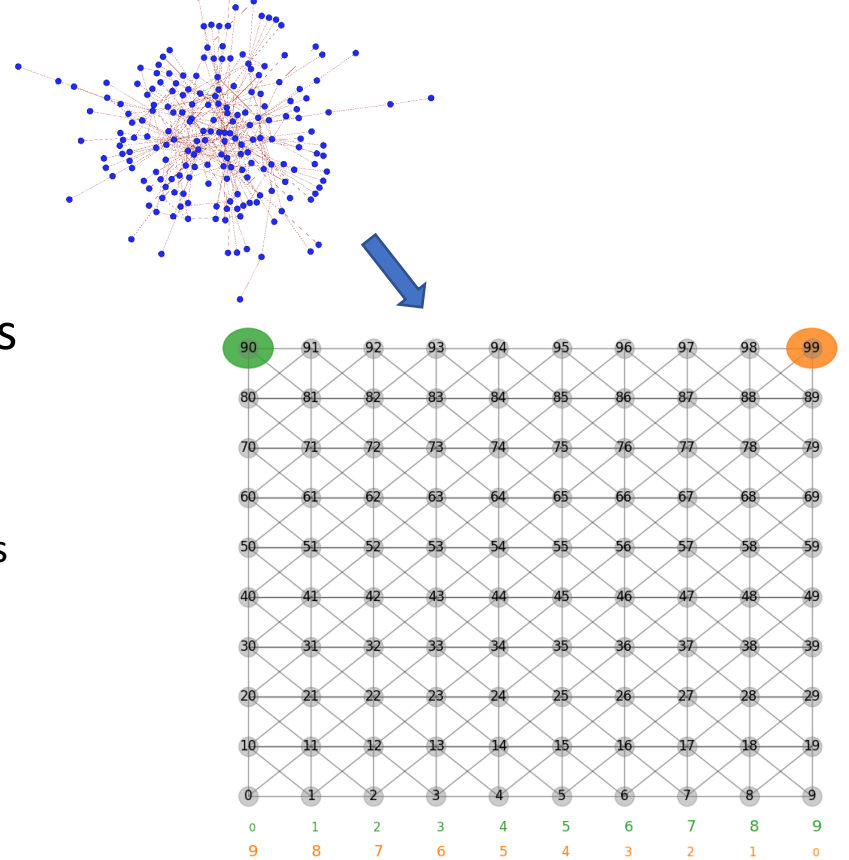


Trabajo de exploración

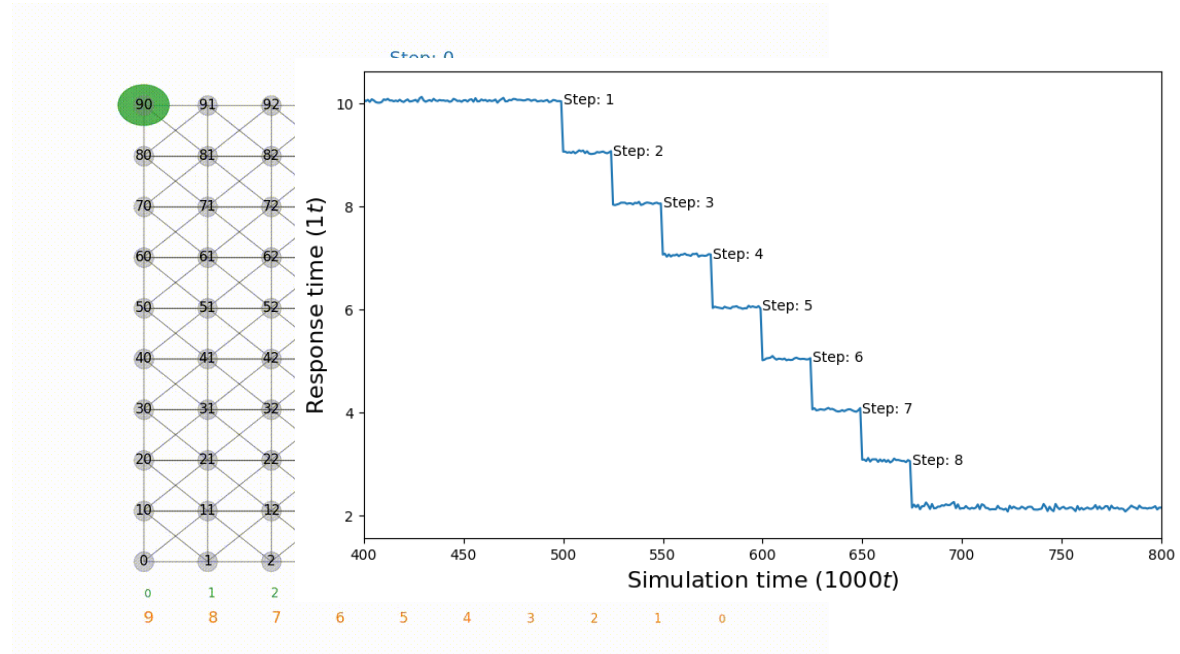
- Considerar FAPP como un juego de estrategia en tiempo real / proceso de bio-supervivencia
 - Cada aplicación compite contra otras aplicaciones.
 - Cada aplicación esta compuesta de servicios, **agentes independientes** que siguen un conjunto de **reglas** para sobrevivir en el ecosistema.
 - Compiten por los **nodos**
- Reglas básicas:
 - Conquistar terreno mediante la clonación del servicio
 - Inanición por falta de solicitudes
 - Nivel de prioridad / fuerza basada en la cantidad de peticiones

Experimentación

- YAFS (Yet Another Fog Simulator) is a simulator tool based on Python
 - Destacar: simulador dinámico (apps, cargas, políticas, topología,...); Topología basada en **Complex Networks**; Resultados en crudo; Movilidad, etc.
- **Topología Grid 10x10**
- **Dos aplicaciones: 1 servicio**
- **Usuarios proporcionales en posiciones inversas**



Muestra de la evolución



Conclusión

- FAPP solución novel basada en agentes independientes que reaccionan a los cambios del sistema en base a reglas.
- Propuesta descentralizada, con un *overhead* bajo.
- Las reglas ayudan a la consecución de los objetivos de los agentes: reducción latencia, costes, movilidad de usuarios, etc.

Futuro trabajo

- Extender la propuesta con un conjunto de reglas flexible donde se pueda asegurar la no inanición de aplicaciones y la adaptación a la heterogeneidad de los nodos
- Extensión del modelo a entornos más críticos como VoT

Agradecer vuestra atención

**Energy and performance optimization for resource
and data management in Cloud of Things with
Semantic Networks. TIN2017-88547-P**
(MINECO/AEI/FEDER, UE).

<http://ordcot.uib.es/>



UNIÓN EUROPEA
"Una manera de hacer Europa"



Universitat de les
Illes Balears

Isaac Lera, Carlos Guerrero, Carlos Juiz
Department of Computer Science,
University of Balearic Islands, Spain
Carlos.guerrero@uib.es || isaac.lera@uib.es