



ASTER

SEMILLAS HackSciArt

SEMILLA 08-IA

INVESTIGADORES

Dr. Luis Valencia (lvalencia@us.es)

Profesor de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

1. DIMENSIÓN ESENCIAL

(Información objetiva descriptiva de la semilla científica)

NOMBRE

“El Yin Yang de la Ciencia y la Tecnología – Una historia interminable”

(Desde la computación celular hasta la dinámica de poblaciones de especies de interés)

PALABRAS CLAVE

Computación celular, Dinámica de poblaciones

RAMA

- **Ciencias de la Computación (más específicamente, modelos de computación)**
- Modelización computacional (de sistemas complejos)
- Dinámica de poblaciones

RESUMEN

La idea principal se plasma en la charla divulgativa enlazada (en apartado “recursos”):

- La ciencia, en este caso los modelos de computación, tratan de producir un avance en la capacidad para resolver problemas, con características deseables en términos de eficiencia, paralelismo, expresividad, etc.
- El avance teórico de esta ciencia, por ejemplo, de los modelos de computación celular, deberán llevar en última instancia a contar con máquinas reales celulares, rompiendo barreras conocidas en tecnología.

- Por otro lado, para estos estudios teóricos actuales, la tecnología de la que sí disponemos en las máquinas electrónicas y el software que desarrollamos con ellas nos permite estudiar mejor y profundizar en esta rama científica de la computación celular. Así se ilustra esta simbiosis entre ciencia y tecnología.
- Por otro lado, las máquinas teóricas y sus potenciales dispositivos prácticos son de propósito general, máquinas abstractas, lo que podría parecer alejado del interés de la sociedad. Sin embargo, el cometido de estas máquinas es justamente proporcionar soluciones generales que luego puedan ser aplicadas a resolver multitud de problemas reales. De nuevo se presenta esa dualidad entre lo abstracto y lo concreto, y cómo a veces debemos irnos a lo más abstracto para producir avances concretos en aspectos de la realidad del máximo interés.

METÁFORA

En la charla divulgativa se recogen varias metáforas relacionadas con esta idea, que parte de la dualidad del Yin Yang, ciencia-tecnología, concreto-abstracto, y se ejemplifica con la historia interminable, en la que Bastian se evade del mundo real (problemas reales) yendo al mundo de fantasía (mundo imaginario, ¿abstracto?), allí ayuda a resolver los problemas que afectan a ese mundo, y eso le ayuda para volver al mundo real reforzado para resolver los problemas reales. Podemos entender así cómo estas máquinas aparentemente alejada de los problemas reales nos ayudarán finalmente a resolverlos.

FASES

Diseño a nivel teórico dispositivos de computación bioinspirados (inspirados en la naturaleza) (1), modelos matemáticos de computación, abstractos, que luego puedan ser aplicados a distintos ámbitos para resolver problemas concretos. Específicamente, creamos modelos dentro de la denominada Computación con membranas (Membrane computing), inspirada en el funcionamiento de las células vivas y el hecho de presentar múltiples compartimentos en los que ocurren múltiples interacciones entre moléculas y transmisión de sustancias entre las membranas celulares, lo que se puede interpretar como un proceso de cálculo. Partiendo de esta inspiración, se persigue algún día contar con máquinas biológicas de propósito general, con el paralelismo inherente a nuestros sistemas celulares, donde todos nuestros sistemas, órganos, células u orgánulos trabajan simultáneamente para llevar a cabo múltiples procesos.

Empleo los dispositivos abstractos anteriores para resolver problemas concretos, como estudiar la dinámica de población de una especie en peligro de extinción o una especie exótica invasora (2), o tratar de entender mejor la evolución de una determinada red de genes involucrados en una enfermedad.

Desarrollo simuladores de los dispositivos teóricos descritos en (1) de modo que acepten como entrada instancias de problemas reales como los comentados en (2) para poder estudiar su evolución.

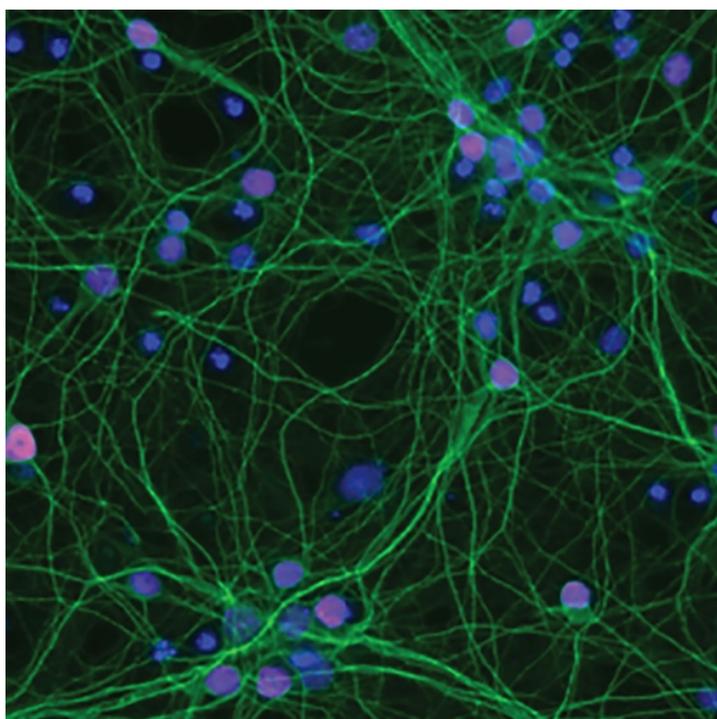
1. Diseño de dispositivos teóricos celulares (abstractos).
2. Estudio y modelización de procesos de interés (dinámica de poblaciones).
3. Empleo de software de simulación para emplear el dispositivo y el modelo para estudiar escenarios de interés (estancias concretas del problema bajo estudio, como la evolución del ecosistema del mejillón cebra en el embalse de Ribarroja en la década previa a 2014).
4. Tratar de convertir los dispositivos teóricos en máquinas reales biológicas, a largo plazo, en el caso ideal (la tecnología actual ayuda a entender estos modelos celulares, y el estudio de los mismos persigue llegar a una tecnología más avanzada de propósito general para resolver los problemas de la vida real).

HERRAMIENTAS

Estudio teórico, herramientas de simulación (P-Lingua, MeCoSim, CellDesigner, etc.).

RECURSOS

- 1) 01_Charla_Divulgativa
<https://www.cs.us.es/~lvalencia/investigacion/NIT2016-LuisValencia-20161020.pdf>
- 2) 02_Artículo_Modelización_Mejillón_Cebra
<https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2014.09.006>



2. DIMENSIONES ADICIONALES

(Los siguientes apartados añaden información subjetiva de la semilla científica, de forma que sirva para inspirar a los creativos en la creación de una obra SciArt. Puede ser que algunos de los apartados no tengan información si el investigador decidió no especificar nada.)

MOTIVACIÓN CIENTÍFICA

- Es a menudo complejo tratar de explicar a alguien alejado del mundo de los modelos de computación para qué sirve estudiar nuevas máquinas teóricas, pero es crucial entender lo mejor posible las máquinas teóricas para poder llegar algún día a disponer de máquinas reales con la potencia que perseguimos.
- El fin de estas máquinas no son en sí los dispositivos sino tratar de resolver diversos problemas que atañen al ser humano y al mundo que nos rodea, y una mejora en un modelo abstracto permite producir una mejora en los múltiples campos de aplicación que puedan surgir.
- Es muy interesante desarrollar herramientas, tecnología, que ayude a entender mejor los dispositivos teóricos, la ciencia de la computación en que trabajamos, y el avance de la propia ciencia ayudará a un avance crucial en la tecnología, en el momento en que estas máquinas puedan ser dispositivos biológicos reales.
- Entretanto, los propios modelos matemático-computacionales que vamos creando están sirviendo para atacar muchos problemas reales, como la dinámica de población de especies de interés.
- Hay muchos problemas de la vida real cuya solución requiere tomar distancia y buscar mejoras científico-tecnológicas, no hay soluciones directas factibles, pero podemos encontrar vías alternativas luchando con ayuda de la ciencia y la tecnología, actuando en simbiosis para solucionar problemas de enorme calado que ayuden a dotarnos de un mundo mejor, resolviendo problemas que nos competen como ser humano y como ciudadanos del mundo.

METAFÍSICA

Los apartados anteriores han tratado de plasmar justamente aspectos de un mundo abstracto que con la ayuda de la ciencia y la tecnología y la inspiración en la naturaleza pueden ayudar a que solucionemos los problemas que nos encontramos en ella.

ÉTICA

¿Podemos aceptar la imposibilidad de atacar ciertos problemas aparentemente inabordables o debemos buscar soluciones, por complejas que sean, intentando cambios de perspectiva que repercutan en avances rupturistas en ciencia y tecnología que supongan huidas hacia delante que finalmente resuelvan dichos problemas tan difíciles de abordar?

COLORES

Los colores de nivel intermedio de esta rueda: rojo, verde, amarillo... aunque bien podrán ser colores pastel u otros más oníricos, me cuesta definirlo.

SONIDOS

La canción de la historia interminable, los sonidos del silencio, imagine...

AROMAS

Algo suave como mucho floral o afrutado, pero bastante neutro.

SABORES

Algo suave como mucho floral o afrutado, pero bastante neutro.