

A Faster Approach to Network Control

Resultados resumidos

Diseño de algoritmos de control de redes para mantener el ritmo de los avances

Una nueva metodología en el diseño de los algoritmos de control de redes podría acelerar su funcionamiento y aumentar su eficacia.



© Andrey Suslov/Shutterstock.com

Los algoritmos de control de redes (NC, por sus siglas en inglés) se utilizan para operar las redes que alimentan la sociedad de la información actual. Un ejemplo de ello es el enrutamiento de paquetes a través de internet. Sin embargo, el diseño de estos algoritmos es cada vez más difícil a medida que las arquitecturas de red se vuelven más complejas y los servicios conexos más diversos.

El equipo del proyecto FANC, llevado a cabo con el apoyo de las Acciones Marie Skłodowska-Curie (MSCA, por sus siglas en inglés), ha desarrollado un nuevo marco teórico para acelerar el desarrollo de algoritmos de NC.

«El nuevo marco se basa en métodos de tipo gradiente descendente (una clase de algoritmos muy utilizados en muchos ámbitos, incluido el aprendizaje automático) en que se sustituyen los gradientes (exactos) por gradientes aproximados», explica Víctor Valls, coordinador del proyecto.

La aproximación y la adaptación permiten resolver mejor los problemas

Como componente clave del marco, las aproximaciones de gradiente permiten modelar las características del problema y mejorar variantes del algoritmo que abarquen las necesidades de las aplicaciones del mundo real. Los algoritmos están disponibles en [paquete de «software» Julia](#). Los usuarios solo tienen que calcular gradientes que reflejen las características de sus aplicaciones y cumplan un criterio específico del algoritmo (que el paquete proporciona) para garantizar la convergencia.

Valls señala que la importancia de este desarrollo radica en que elimina «la necesidad de (re)diseñar un algoritmo por completo y desde cero para cada aplicación, ya que basta con adaptar los gradientes de métodos numéricos ya establecidos».

Una nueva teoría para nuevos problemas

«Durante el proyecto, revisamos aplicaciones existentes para ilustrar la capacidad del nuevo marco (como ante problemas de análisis de datos), pero también aplicamos nuestros resultados para resolver nuevos problemas que antes era imposible».

En este caso, Valls se refiere a las aplicaciones de Birkhoff y de la conmutación cuántica. La primero se refiere a la descomposición dispersa de matrices doblemente estocásticas, un problema combinatorio clásico estudiado por Birkhoff en 1946. La segunda consiste en operar un conmutador cuántico para distribuir los entrelazamientos (como los cúbits entrelazados), lo cual resulta problemático debido a la volatilidad de su conectividad con los clientes.

Mediante el nuevo marco, en el proyecto FANC se demostró que el algoritmo de Birkhoff puede considerarse un caso especial de gradiente descendente: «pudimos caracterizar, por primera vez, la velocidad del algoritmo de Birkhoff», destaca Valls.

Los [resultados](#) de este trabajo, publicado en «IEEE/ACM Transactions on Networking», permiten diseñar políticas de programación para sistemas de comunicación que no pueden utilizar colas, es decir, redes ópticas y cuánticas. El paquete de «software» específico está disponible [aquí](#).

En cuanto a la conmutación cuántica, Valls afirma: «Utilizamos el marco para caracterizar la región de capacidad de un conmutador cuántico (en presencia de restricciones de decoherencia y memoria) y diseñar algoritmos basados en gradientes que puedan maximizar la distribución de entrelazamiento. Se trata de un

problema importante, ya que los conmutadores cuánticos serán uno de los componentes centrales del internet cuántico».

Fiel a su estilo, este proyecto de las MSCA también se encargó del [tema](#) «Cultivar la excelencia mediante la movilidad transfronteriza e intersectorial». A lo largo del proyecto FANC, Valls colaboró con IBM Research de Nueva York. Ahora está realizando una investigación en el IBM Research de Dublín. Una de sus inquietudes actuales es utilizar las redes cuánticas para posibilitar la computación cuántica distribuida.

«Los resultados del proyecto FANC desempeñarán un papel fundamental en el diseño de dichos algoritmos», concluye Valls.

Palabras clave

[FANC](#)

[algoritmo](#)

[control de redes](#)

[Birkhoff](#)

[conmutación cuántica](#)

[red cuántica](#)

[control de congestión](#)

[aproximaciones de gradiente](#)

Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación



El cielo es el límite para la innovación en «software» flexible y fácil de usar

6 Noviembre 2020



Robots móviles multitarea idóneos para entornos médicos

3 Marzo 2023



Impulso para el cambio en el sector de los seguros



21 Mayo 2021



Una aplicación web con herramientas de análisis de texto para todos

15 Septiembre 2020



Información del proyecto

FANC

Identificador del acuerdo de subvención:
795244

[Sitio web del proyecto](#)

DOI

[10.3030/795244](https://doi.org/10.3030/795244)

Proyecto cerrado

Fecha de la firma de la CE

28 Marzo 2018

Fecha de inicio

1 Enero 2019

Fecha de finalización

2 Junio 2022

Financiado con arreglo a

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie Actions

Coste total

€ 248 063,40

Aportación de la UE

€ 248 063,40

Coordinado por

THE PROVOST, FELLOWS,
FOUNDATION SCHOLARS & THE
OTHER MEMBERS OF BOARD,
OF THE COLLEGE OF THE HOLY
& UNDIVIDED TRINITY OF
QUEEN ELIZABETH NEAR
DUBLIN

Ireland

Última actualización: 25 Noviembre 2022

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/442599-design-of-network-control-algorithms-to-keep-pace-with-developments/es>

European Union, 2025

