Un projet scientifique européen coordonné en Espagne étudie la conception de réseaux 6G plus durables et résilients

Le consortium de recherche PROSPERO, coordonné par l'Université Carlos III de Madrid (UC3M), réunit neuf organisations issues de six pays pour transformer l'architecture des futurs réseaux de télécommunications de sixième génération (6G). Son objectif est de développer une plateforme ouverte et intelligente capable de réduire les coûts et de garantir la continuité des services de communications mobiles lors de pannes majeures.

« Notre objectif est de parvenir à une fiabilité du réseau de 99,999 %. Cela signifie que vous ne seriez privé de réseau que cinq minutes par an au maximum », explique le coordinateur de PROSPERO, Marco Gramaglia, professeur au département d'ingénierie télématique de l'UC3M. Cet objectif, connu dans le secteur sous le nom des « cinq neufs », s'applique au réseau d'accès radio. Pour les situations de crise, le projet vise également à maintenir les services critiques disponibles 99,9 % du temps, y compris lors de coupures à grande échelle. « L'impact sera particulièrement visible lors d'événements tels que des pannes d'électricité, des catastrophes naturelles ou des cyberattaques à grande échelle. Les opérateurs partageant leurs ressources, l'effet de ces incidents sera beaucoup plus limité et restreint », détaille-t-il.

Un autre objectif de PROSPERO est de changer le paradigme de l'industrie, dans lequel chaque entreprise développe et déploie son propre réseau. « Nous allons tenter de mettre en place un réseau unique et une capacité de calcul partagée pour progresser vers un marché unique des télécommunications en Europe », souligne Marco Gramaglia. Ainsi, chaque opérateur conservera le contrôle de sa propre infrastructure, mais l'architecture de PROSPERO permettra aux opérateurs, fournisseurs de services cloud et entreprises de collaborer au-delà de ces frontières et de gérer le réseau ainsi que les ressources de calcul comme une ressource logique unique. En situation d'urgence, cette ressource pourra être mise en commun.

Aujourd'hui, les réseaux mobiles constituent une infrastructure critique, mais représentent un système de plus en plus coûteux à déployer, complexe à gérer et dont l'empreinte énergétique ne cesse d'augmenter. Pour répondre à cette problématique, PROSPERO étudie la transformation de l'architecture réseau lors du passage de la 5G à la 6G, en remplaçant les systèmes monolithiques, coûteux et à évolution lente (notamment dans le réseau d'accès) par une plateforme ouverte, flexible et intelligente. Cette nouvelle proposition fonctionnera sur du matériel partagé pour de multiples fonctions au-delà de la connectivité, en intégrant l'intelligence artificielle (IA) dès la conception (native AI) et des mécanismes permettant aux opérateurs, fournisseurs cloud et entreprises de partager leurs ressources en toute sécurité.

Le projet repose sur un diagnostic clair du secteur : le déploiement de la 5G n'a pas généré les retours sur investissement escomptés pour les opérateurs européens et, sans changement d'approche, la transition vers la 6G risque d'être freinée par des contraintes financières. « Le point de départ de PROSPERO est un problème très concret : le déploiement de la 5G a été extrêmement coûteux et les opérateurs n'ont pas encore amorti cet investissement. C'est pourquoi, dans le cadre de ce projet, nous allons travailler sur l'architecture réseau afin de la rendre plus économique d'une part, et de permettre le lancement de nouveaux services monétisables d'autre part », explique Marco Gramaglia.

Trois piliers pour réduire les coûts et promouvoir de nouveaux modèles économiques

Pour atténuer les risques économiques de la 6G, réduire le coût total d'exploitation et favoriser de nouveaux modèles économiques incitant à un investissement efficient dans les technologies de pointe, PROSPERO structure ses travaux autour de trois piliers fondamentaux :

- Architecture uniforme, intégrée et simplifiée : élimine les barrières entre les différentes parties du réseau (radio, cœur de réseau, transport et informatique de pointe ou edge computing) en les unifiant au sein d'un cadre unique, ce qui réduit l'investissement nécessaire et ouvre le marché à de nouveaux équipementiers.

- Intelligence artificielle sur mesure : au lieu d'appliquer de grands modèles génériques d'IA, le projet conçoit des modèles plus légers et plus efficients. Cela évite une consommation énergétique massive tout en permettant d'automatiser l'exploitation du réseau et de développer de nouveaux services.

- Collaboration sécurisée entre opérateurs : développe un modèle de partage de réseau, de capacité de calcul et d'infrastructure entre différents opérateurs, renforçant la résilience globale du système.

Validation expérimentale et résilience face aux urgences à grande échelle

La méthodologie de PROSPERO s'oriente autour de trois cas d'usage réels pour le secteur des télécommunications : les économies de coûts, la création de nouvelles revenus et la résilience. Ces axes de travail se traduiront par des solutions concrètes conçues, mises en œuvre et validées par une série de preuves de concept et d'évaluations expérimentales. L'objectif est d'obtenir des preuves mesurables de leur fonctionnement en conditions réelles avant de soumettre ces propositions aux organismes internationaux de normalisation.

En associant connectivité, intelligence et utilisation efficiente des ressources dans un cadre unifié, PROSPERO vise à surmonter la fragmentation actuelle des télécommunications, réduire la dépendance à l'égard des technologies propriétaires et renforcer la souveraineté technologique européenne.

L'Espagne compte une représentation de premier plan dans ce projet scientifique international mené par l'UC3M (en tant qu'institution coordinatrice), aux côtés de Telefónica Innovación Digital et d'IMDEA Networks. L'alliance européenne est complétée par NEC Laboratories Europe et Nokia (Allemagne), FiberCop (Italie), Canary Bit (Suède) et Real Wireless (Royaume-Uni), avec la participation de l'Universidade de Campinas (Brésil) en tant que partenaire associé (Associated Partner). « Grâce à tout ce travail, notre objectif est de veiller à ce que, lorsque la technologie 6G sera opérationnelle à l'horizon 2030, les réseaux soient plus durables sur le plan environnemental et plus fiables », concluent les chercheurs.

PROSPERO (Programmable and Scalable Operations for Efficient Resource-Aware Architecture in 6G Networks) a reçu un financement de la Smart Networks and Services Joint Undertaking (SNS JU) dans le cadre du programme de recherche et d'innovation Horizon Europe de l'Union européenne (UE), sous la convention de subvention n° 101293102. Les points de vue et opinions exprimés sont toutefois exclusivement ceux de leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ni de la SNS JU. Ni l'Union européenne ni l'autorité concédante ne peuvent en être tenues pour responsables.

Plus d'informations : https://sns-prospero.eu/

Vidéo: https://youtu.be/xezoFqNNxfE