

5G CONNI - Private 5G for Connected Industries - GRUPO I

Mariana Gonçalves, Maya Gomes, and Vicente Martins

Universidade do Minho, Departamento de Informática, 4710-057 Braga, Portugal
e-mail: {a100662,a100822,a100713}@alunos.uminho.pt

Resumo O projeto 5G CONNI é uma iniciativa da União Europeia e de Taiwan com o objetivo de desenvolver tecnologias 5G para a indústria. Este pretende criar soluções de comunicação sem fio 5G que possam atender às necessidades específicas das indústrias (fabrico, transporte, logística, etc). O projeto trará contribuições importantes nas fábricas privadas no futuro e desencadeará muita inovação e concorrência, pois este representa o primeiro grande projeto da UE com um foco tão forte em redes 5G privadas [1].

1 Introdução

O presente estudo é um projeto, que começou dia 1 de outubro de 2019, entre a União Europeia e Taiwan, em que tenta estabelecer dois locais de testes interconectados com o objetivo de fornecer às empresas uma rede de testes e demonstrações 5G para aplicações industriais [2]. As redes 5G privadas são uma abordagem emergente e disruptiva uma vez que essas operam localmente e de forma altamente otimizada para aplicações específicas satisfazendo assim a indústria.

2 Motivação e contextualização do problema a resolver

Motivado pela expansão da margem da 5G em direção a um sistema de comunicação integrado, que também fornece conectividade sem fio para novos aplicativos verticais impulsionados [2], este projeto ambiciona atualmente a implementação industrial da rede 5G. Com isto, prevê-se uma revolução industrial em que elevarão a flexibilidade e os processos de fabrico industrial.

Após a expansão da rede 5G, a indústria prevê que se desenvolvam tecnologias 5G de forma a criar soluções que melhorem a eficiência e a produtividade das empresas ao permitir a conectividade e a independência de processos industriais.

3 Objetivos

Como referido acima, a proliferação contínua de tecnologias de informação e comunicação na produção industrial é considerada uma nova etapa na revolução industrial, conhecida por “Indústria 4.0”. As fábricas inteligentes do futuro previstas neste contexto têm por objetivo alavancar a tecnologia da Quarta Revolução Industrial de forma a aumentar a flexibilidade e a eficiência dos processos de fabricação. Desta forma, será possível uma produção mais orientada, com mais variedade de produtos, um maior controlo de qualidade e uma maior eficiência de custos, sendo a 5G favorável e essencial a esta indústria.

O projeto 5G CONNI reúne os maiores “players” em tecnologias de informação, comunicação e “Indústria 4.0” da Europa e Taiwan. Isto com o objetivo de abrir caminho para várias aplicações industriais 5G e acelerar as suas implementação. Para além disso, o projeto visa também fornecer uma rede integrada de testes e demonstrações 5G de ponta a

ponta com base nos resultados atuais da padronização e projetos de pesquisa relacionados [4].

Concluindo, o objetivo geral do projeto 5G CONNI é demonstrar as tecnologias de rádio, rede e nuvem 5G como facilitadores para futuras fábricas inteligentes. Para isso, pretendia-se integrar redes 5G locais e privadas num banco de testes de comunicação industrial em vários locais. Deste modo, exploraram-se novos modelos de operadoras, novas estratégias de planeamento e novas implementações para redes 5G privadas de forma a fornecer informações às indústrias [1].

4 Arquitetura

O demonstrador 5G CONNI oferece a oportunidade de realizar diferentes opções de arquitetura e avaliar a sua adaptação em vários casos de uso identificados de forma a incluir a integração de arquiteturas adequadas às infraestruturas existentes. Com a opção adicional de interconexão global de ambos os *sites* (um europeu e um taiwanês), os requisitos de grandes empresas também podem ser avaliados na implementação de ponta a ponta.

Modelos de arquitetura e operadora para redes 5G privadas baseiam-se no desenvolvimento de estratégias de execução e modelos de operadora adequados. Sendo que esses podem suportar diferentes níveis de autonomia para o proprietário da fábrica e diferentes níveis de cooperação com operadoras de redes móveis estabelecidas. Para além disso, existem tecnologias facilitadoras para as aplicações industriais (desenvolvimento de RAN, *Core*, *Mobile Edge Computing* e componentes de aplicativos) de forma a dar suporte as redes 5G industriais privadas [3].

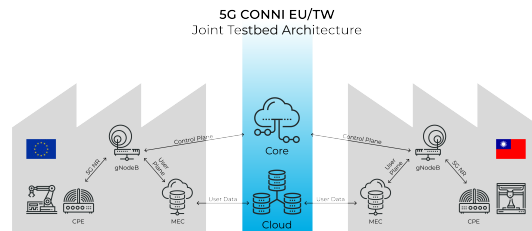


Figura 1. Visão geral da arquitetura de teste 5G CONNI

As estações são construídas na empresa, estando fisicamente separadas da rede pública. As aplicações das empresas são implementadas na *edge cloud* da operadora, que é compartilhada entre redes privadas e públicas. No entanto, os recursos da *edge cloud* e da nuvem principal são partilhados entre as empresas. Esta solução pode economizar custos de construção e manutenção da empresa. Contudo, pode levar a um maior atraso e variabilidade na comunicação, uma vez que os dados necessitam de ser devolvidos à rede interna da empresa por meio da *edge cloud*.

As Redes 5G Privadas, operam localmente e de forma altamente otimizada para diversas aplicações específicas, sendo consideradas pelos parceiros 5G CONNI como uma componente importante para permitir à 5G e à "Indústria 4.0" cumprirem as suas promessas [1].

5 Resultados

Ao longo do projeto foram alcançados diversos resultados técnicos sendo alguns exemplos:

- A Realização de uma análise detalhada dos requisitos e preocupações dos modelos de operadoras de redes 5G privadas;

- A escolha e documentação, no produto final, de uma arquitetura geral para o sistema de testes 5G CONNI (com base nos modelos de operadores e arquiteturas candidatas discutidas);
- A realização de uma campanha de medição de canal de rádio em grande escala;
- O desenvolvimento de algoritmos para colocação de um serviço ideal e de algoritmos para alocação dinâmica de recursos;
- A realização de um planeamento de rádio específico no local de testes de Taiwan (para uso detalhado e análise de desempenho);
- O desenvolvimento adicional dos componentes de tecnologia 5G RAN, *Core*, *Mobile Edge Computing* a serem usados nas demonstrações;
- A implementação nos casos de uso industrial;
- A integração de testes de laboratório dos sistemas 5G para ambos os locais de demonstração;

e muitos mais ainda [1].

6 Conclusão

Este trabalho permitiu-nos descobrir uma nova vertente da 5G e novas formas de melhorar a indústria com o objetivo de tornar mais eficientes as produções. O projeto 5G CONNI demonstra que as novas tecnologias são benéficas e essenciais para as futuras indústrias atingirem maior produtividade de forma a conseguirem estar à altura da atual e futura grande procura. A ideia de conseguir criar e expandir futuras fábricas inteligentes é bastante promissora. Concluindo, este trabalho permitiu-nos também perceber a relevância da área de Redes de Computadores como suporte ao sector da indústria.

7 Abreviaturas e conceitos importantes

- CONNI - Connected Industries;
- UE - União Europeia;
- RAN - Rede de Acesso de Rádio;
- "Indústria 4.0" ou Quarta Revolução Industrial - engloba um amplo sistema de tecnologias avançadas como a computação em nuvem [5].
- (5G) Core - funciona como o "coração" de uma rede 5G, controlando dados e operações de controle [6].
- Mobile Edge Computing - (computação de borda de acesso múltiplo) processamento de grandes quantidades de dados produzidos por dispositivos e aplicativos de borda [7].
- Edge cloud - (computação de borda) tipo de computação que aproxima o armazenamento de dados e os recursos de computação da borda da rede, onde os dispositivos estão localizados [8].

Referências

1. Private 5G Networks for Connected Industries: <https://cordis.europa.eu/project/id/861459/reporting> Reporting (18/02/2023).
2. Private 5G Networks for Connected Industries: <https://cordis.europa.eu/project/id/861459> Fact Sheet (19/02/2023).
3. Private 5G Networks for Connected Industries: <https://cordis.europa.eu/project/id/861459/results> Results (22/02/2023).
4. 5G CONNI: <https://5g-conni.eu> (19/02/2023)
5. Portal da Indústria: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/industria-4-0/>
6. Celona.io - <https://www.celona.io/5g-lan/5g-core>
7. What is Mobile Edge Computing? | Glossary: <https://www.hpe.com/us/en/what-is/mobile-edge-computing.html>
8. What is Edge Cloud? | Inseego: <https://inseego.com/resources/5g-glossary/what-is-edge-cloud/>