

4G para 5G

Inês Alves, João Nuno Lopes e Sofia Teixeira

Universidade do Minho, Departamento de Informática, 4710-057 Braga, Portugal
e-mail: {a81368,a80397,a80624}@alunos.uminho.pt

Resumo Neste ensaio escrito iremos abordar as principais diferenças entre o 4G e o 5G. Dentro deste tópico, mencionaremos as respetivas especificações técnicas e a maneira que estas serão aplicadas. Para além disto, discutiremos a influência que este avanço terá na ascensão das outras áreas tecnológicas.

1 Introdução

Nas últimas décadas, com a introdução de novas tecnologias, surgiram novas formas de comunicação e um fácil acesso à informação. Com isto, a sua procura tem vindo a aumentar cada vez mais, criando assim a necessidade de as desenvolver. Com a maior parte da população a aceder a estas tecnologias no seu quotidiano, surge um problema: a falta de capacidade de transmissão de dados para satisfazer a quantidade de informação requerida.

Deste modo, será necessário encontrar novas formas de explorar e melhorar as tecnologias já desenvolvidas de maneira a que seja possível um aumento, não só na velocidade de tráfego de dados, como também na quantidade de informação transferida. Estes avanços vão permitir o desenvolvimento de outras áreas e um incremento na sua eficiência que, por consequência, possibilitará também a realização de projetos idealizados que ainda não conseguiram ser executados como pretendido devido à falta desta tecnologia.

2 Diferenças entre 4G e 5G

É previsto que a cada 10 anos exista uma nova tecnologia de telecomunicações móvel sem fios e, como se tem vindo a demonstrar, têm ocorrido sempre enormes melhorias no que toca à performance entre cada geração. Da terceira geração para a quarta as frequências da banda e a sua largura aumentaram 4 vezes. A evolução da quarta geração para a quinta não será diferente. Este avanço consiste numa diminuição da latência e num aumento da capacidade de utilizadores suportados, conseguidos através de enormes aumentos nas frequência e largura de banda. Para além disto, será realizada uma enorme melhoria quanto ao consumo de energia, fazendo também com que os dispositivos gastem menos energia para estarem conectados.[5]

Atualmente, a largura de banda encontra-se muito pouco explorada, uma vez que apenas é usado o espectro de 300 MHz até 3 GHz. O 5G pretende utilizar o espectro de maior frequência e mais abrangente, sendo este dos 3GHz até 300 GHz.

Como se pode observar na figura 1, desse novo espectro, existem pequenas partes que não será possível utilizar. No entanto, não causam um grande impacto na enorme diferença que este aumento de largura de banda terá, uma vez que, para além de ser uma extensão de banda muito maior que a do 4G, uma pequena fração desse novo espectro consegue suportar centenas de vezes mais dados e capacidade que o atual.[4]

De facto, para tudo isto ser possível, vai ter que se realizar uma alteração na maneira como esta rede é propagada, uma vez que, com o aumento da frequência de banda, as ondas terão uma inferior propagação, surgindo assim o problema de como obter uma cobertura igual ou melhor à da geração atual. Para solucionar esta questão estuda-se a hipótese de usar antenas de menor dimensão, mas em maior quantidade, aumentando, dessa maneira, a sua cobertura. No entanto, esta solução trará algumas dificuldades na sua execução devido à necessidade de construção e substituição do equipamento necessário. Adicionalmente, será introduzido Beamforming, que irá mudar o processo de propagação do sinal. Atualmente, a informação é propagada em todas as direções, mas, com este novo processo, serão criadas antenas com a capacidade de enviar a informação para um dispositivo em específico apenas pela rota mais eficiente. Deste modo, o consumo de energia destas antenas será deveras diminuído e ocorre uma grande melhoria na qualidade da troca de informação ou comunicação realizada, permitindo assim que o sinal chegue ao recetor praticamente intacto.

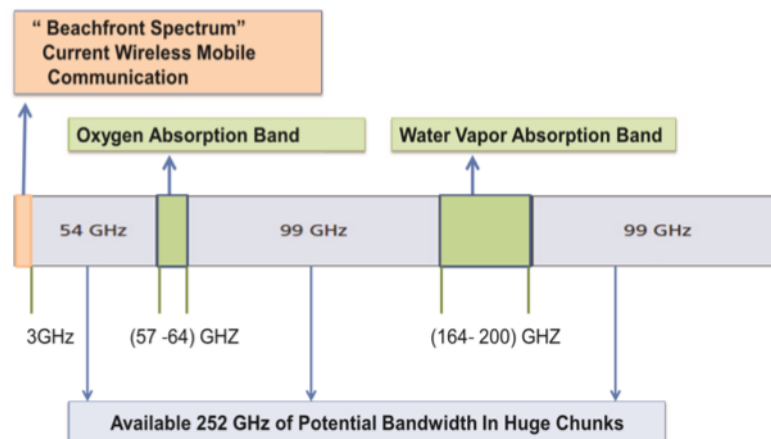


Figura 1. Espectro do 5G.

O lançamento oficial desta tecnologia está previsto para 2020, tendo já sido efetuados alguns testes em diferentes ocasiões, como é o caso dos Jogos Olímpicos de Inverno em 2018. Entretanto, algumas marcas de telemóveis têm tentado implementar uma tecnologia intermédia, o 4.5G, que se trata de um recurso acima do 4G, mas ainda muito aquém do que será o 5G em termos de velocidade, propagação e outros aspetos.[6]

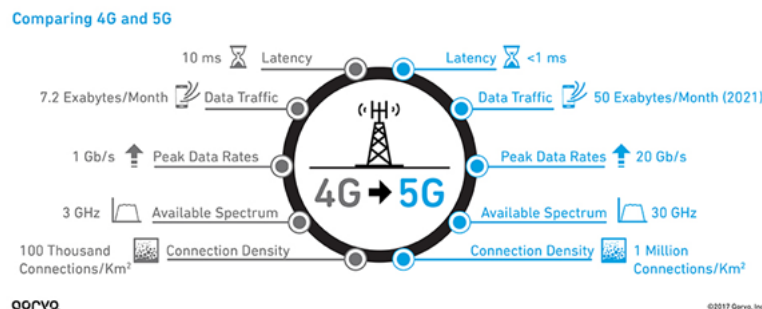


Figura 2. Diferenças 4G/5G.

3 Aplicações desta tecnologia

3.1 Robótica

A área da robótica é, sem dúvida, uma área a explorar com o 5G. A verdadeira questão é: porque é que ainda não há robôs suficientemente sofisticados para desempenhar os papéis necessários?

Os robôs necessários para desenvolver novos tipos de funcionalidades ou melhorar as já existentes são ainda tecnologias relativamente recentes. No entanto, as redes 4G atuais são outro entrave ao desenvolvimento destes.

Para ser possível que os robôs desempenhem um papel cada vez melhor, como é o caso da telecirurgia, que irá ser referida abaixo, são necessários tempos de resposta quase instantâneos. Com o 4G, estes tempos não

são possíveis de atingir. Para atingir o objetivo desejado, a latência (tempo entre o envio de um comando e a confirmação da execução desse comando sem erros) precisa de ser reduzida drasticamente.

3.1.1 Medicina Com o crescente avanço nas diferentes tecnologias, também o setor médico foi beneficiado. Também nesta área o uso da robótica está a crescer. Com a rede 5G torna-se possível monitorizar pacientes remotos em tempo real, isto é, um profissional de saúde, usufruindo desta técnica, pode prestar auxílio a um hospital mesmo estando noutra a quilómetros de distância. No entanto, a questão “porque é que esta técnica ainda não está implementada?” é importante. A principal limitação nos dias de hoje é a limitação da largura de banda, sendo que se espera que a rede 5G consiga resolver esta restrição, assim como eventuais outras.

No nosso quotidiano já vemos frequentemente robôs a utilizar esta nova rede para realizar diversas necessidades hospitalares. Por exemplo, já é possível vermos robôs a realizar operações, sendo estes controlados por cirurgião. Esta técnica é chamada de “telecirurgia”. Em 2001, Jacques Marescaux removeu remotamente a vesícula biliar de um paciente, demonstrando a viabilidade desta técnica em longas distâncias (neste caso, de Nova York a Estrasburgo). Posto isto, conseguimos facilmente depreender que este e outros procedimentos podem-se tornar cada vez mais comuns em todo o mundo com a ajuda das comunicações 5G, dando mais um passo na evolução da humanidade e qualidade de vida da população mundial.[1]

Para além do impacto que o 5G terá na área cirúrgica, poderá trazer ainda novos métodos de monitorizar o estado de saúde da população. Este será um ponto importante nas próximas gerações, tendo em conta o aumento da expectativa de vida e, por consequência, uma incremental taxa de idosos, que exigirá uma maior atenção médica. Para providenciar esta necessidade, idealiza-se a criação de dispositivos capazes de monitorizar as características vitais dos utilizadores. Deste modo, será possível acompanhar os pacientes, sendo particularmente importante para entender melhor as características das doenças e a maneira de que elas afetam cada pessoa. A recolha destas informações servirá também para ajudar a prevenir o avanço das diversas patologias.

Com efeito, a implementação destes dispositivos iria requerir uma grande capacidade e processamento de dados, assim como comunicações a tempo real, que será possibilitado pela rede 5G.[4]

3.2 *Virtual Reality e Gaming*

Na evolução do 4G para o 5G, iremos experienciar enormes mudanças quanto à largura de banda de dados, que deixará de ser na ordem dos Mbps e assim passar a estar nos Gbps (poderá chegar aos 8Gbps, o que significa que haverá um aumento 10 vezes superior em relação à tecnologia anterior). Com este enorme aumento, também iremos encontrar uma descida na latência que poderá chegar a ser inferior a 1ms, ao contrário dos atuais 50ms do 4G. Com isto, irá surgir uma nova revolução na indústria dos jogos de computador e uma ainda maior no *Mobile Gaming*, que sofrerá uma grande mudança em termos de performance. Deste modo, com estes novos tempos de latência, uma recente tecnologia chamada *Cloud Gaming*, começará a ser mais usada e a ter uma maior eficiência.

A *Cloud Gaming* consiste em ter um servidor a processar um jogo/programa e o nosso dispositivo apenas recebe a transmissão vídeo e áudio, ou seja, permite que não precisemos de uma máquina muito potente para processar programas (neste caso jogos) muito pesados. Esta recente tecnologia não tem sido muito implementada devido a uma grande latência que afetava muito a sua qualidade de utilização, mas com o 5G tudo pode mudar e a *Cloud Gaming* poderá ser o futuro, pois preve-se que haverá um enorme aumento no número de utilizadores. Com isto, o *Mobile Gaming* vai beneficiar ainda mais, já que máquinas como os telemóveis, que não têm um hardware tão avançado como um computador, poderão passar a ser utilizados para processar qualquer tipo de jogo/programa que exija uma grande capacidade. Também irá permitir qualquer Sistema Operativo ser compatível com qualquer tipo de jogo/programa, que é um problema que hoje se verifica com regularidade. Esta tecnologia já é usada na indústria da música e do vídeo por empresas como Spotify, Netflix, etc.

Além do *Gaming*, também as novas tecnologias de realidade virtual e de realidade aumentada irão sofrer enormes alterações. O VR/AR exige uma enorme largura de banda para conseguir processar enormes resoluções de vídeo, na ordem dos 8K ou superior, assim como vídeo 360°. A atual tecnologia não consegue ainda suportar tal exigência, mas com o 5G e o aumento da largura de banda, estes problemas serão ultrapassados e a indústria do VR/AR ganhará um enorme crescimento no número de utilizadores.[2]

3.3 Indústria automóvel

Desde há bastante tempo, uma das grandes expectativas que a sociedade tem para o futuro são carros promovidos de condução autónoma. Ao longo dos anos, o caso foi sendo estudado e foram feitas várias tentativas de alcançar essa meta. Contudo, concluiu-se sempre que com a tecnologia existente não seria possível. No entanto, a introdução do 5G trará um grande avanço em direção a esse objetivo. A qualidade de condução de um veículo é tão melhor quanto a quantidade de informação que este consegue receber acerca das suas vizinhanças. Pretende-se então que, para além de possuírem conhecimento acerca das ruas e do que os rodeia, os veículos também comuniquem entre si. Efetivamente, o aumento de tráfego atingido pelo 5G será essencial para tornar isto possível.

Na verdade, existe uma necessidade para o desenvolvimento da área de veículos com condução autónoma, uma vez que estes irão melhorar vários aspetos da circulação rodoviária. Em primeiro lugar, tendo uma perceção mais informada dos veículos que irão transitar ou se deslocam na rota que o veículo segue, é proporcionada uma maior capacidade de evitar situações de perigo. Caso essa medida falhe, carros autónomos possuem uma reação 213ms mais rápida que um humano, contribuindo, assim, para a segurança rodoviária.

Por outro lado, esta tecnologia vem trazer um progresso na eficiência da circulação nas estradas, sendo o deslocamento dos veículos estabelecido de acordo com os restantes veículos e fatores relevantes adquiridos. Também a circulação nas interseções será um dos pontos que mais beneficiará desta evolução. Com efeito, foram feitas experiências em que se pôs à prova esta tecnologia, tendo sido aplicado dois modos diferentes de resolver a situação das interseções: no primeiro, fizeram passar três carros de cada rua de cada vez; no segundo, apenas um carro de cada vez, sendo que este método não é possível sem o 5G. O objetivo consiste sempre em evitar as paragens na interseção, tornando a circulação o mais fluida possível. Nesta questão, entra a relevância da velocidade e da diminuição da latência do 5G que contribuirá para a otimização da movimentação rodoviária.

Por fim, estudos mostram que grande parte da poluição rodoviária deve-se às paragens e arranques dos veículos e à ineficiência na condução. Uma vez que os veículos de condução autónoma pretendem reduzir estes fatores, será, assim, amenizada grande parte da poluição por estes causada.[3]

4 Conclusão

A futura implementação do 5G vai proporcionar um vasto avanço nas várias áreas tecnológicas existentes na sociedade. De facto, será bastante benéfico, não só para os setores já neste ensaio mencionados, mas também em tecnologias como IoT, Smart Cities, Tactile Internet, entre outros. Contudo, este passo ainda se encontra distante de ser concretizado devido ao tempo necessário para o desenvolvimento desta tecnologia e à sua difícil e demorada instalação.

Referências

1. Ramos, R.: How 5G Wireless Communication Will Transform Robotics (2017)
2. Schmoll, R., Pandi, S., Braun, P., Fitzek, F.: Demonstration of VR/AR offloading to Mobile Edge Cloud for low latency 5G gaming application (2018)
3. Pandi, S., Fitzek, F., Lehmann, C., Nophut, D., Kiss, D., Kovács, V., Nagy, Á., Csóvasi, G., Toth, M., Rajacsics, T., Charaf, H., Liebhart, R.: Joint Design of Communication and Control for Connected Cars in 5G Communication Systems (2016)
4. Agiwal, M., Roy, A., Saxena, N.: Next Generation 5G Wireless Networks: A Comprehensive Survey (2016)
5. Bangerter, B., Talwar, T., Arefi, R., Stewart, K., Intel: Networks and Devices for the 5G Era (2014)
6. Routray, S., Sharmila K. P.: 4.5G: A Milestone Along the Road to 5G (2016)