Explicação:

* Trata-se de uma rede que permitirá que os sentidos humanos possam interagir com máquinas, envolvendo não apenas interação audiovisual, mas também o tato, integrando o corpo humano a sistemas robóticos e de realidade virtual com latência mínima de 1 milissegundo (ms)

Latência extremamente baixa, em combinação com alta disponibilidade, confiabilidade e segurança, vão definir o perfil da Internet Tátil

<http://zeitgeistlab.ca/doc/tactile_internet.html>

<http://www.themarysue.com/tactile-pixels/>

<http://docplayer.net/1151065-5g-lab-germany-das-internet-der-dinge-wandel-wird-standard-dr-rico-radeke-chair-of-communication-networks-dresden-university-of-technology.html>

<https://www.ericsson.com/research-blog/5g/5g-radio-access-for-ultra-reliable-and-low-latency-communications/>

<http://www.telepresenceoptions.com/2015/03/the_glove_that_transmits_touch/>

<https://www.youtube.com/watch?v=ASphNkMOq-U>

<http://www.smart-webzine.com/en/apres-linternet-des-objets-voici-linternet-tactile-4629>

<http://www.huawei.com/minisite/5g/en/touch-internet-5G.html>

<http://www.itu.int/en/ITU-T/techwatch/Pages/tactile-internet.aspx>

<http://convergecom.com.br/teletime/29/09/2014/uit-prepara-terreno-para-a-chegada-da-internet-tatil/>

Exemplos:

Medicina: Cirurgia, diagnósticos

acidentes de viação/avarias

**Remote Controlled Humanoid Robots**

**Human touch ( Pessoas com disabilities )**

Manufacturing

NAO (<http://zeitgeistlab.ca/doc/tactile_internet.html> )

<http://www.huawei.com/minisite/5g/en/touch-internet-5G.html>

O objetivo principal da internet móvel nos dias que correm é interligar dispositivos móveis para fazer uma troca de voz e de vídeo a qualquer hora, e em qualquer lugar. A Internet das Coisas vai ligar máquinas de modo a expandir a sua eficácia, de modo a explorar a capacidade de trabalho em rede. Mas atualmente, um tema que está bastante em expansão e que está a ser abordado por especialistas dedicados à tecnologia é a quinta geração de redes móveis (5G).

A 5G tem como foco fundamental a latência extremamente baixa e o controlo em tempo real dos dispositivos. É através deste tecnologia emergente que iremos abrir caminho para a Internet Tátil em si. ‘’Very low latency in conjunction with ultrahigh reliability as well as unwavering quality and security will characterize the Tactile Internet’’ [1].

Estamos prestes a entrar numa nova era tecnológica, sendo esta algo que poderá revolucionar o nosso mundo em proporções astronómicas, uma vez que o objetivo é atingir uma latência entre os dispositivos de cerca de 1ms, ou seja, através da internet tátil vamos poder criar uma variedade gigantesca de novas aplicações, através da colaboração entre máquinas e pessoas.

Deste modo é expectável que haja um grande impacto na economia e também nas pessoas, algo que iremos abordar mais detalhadamente noutro capítulo.

Para tudo isto se tornar realizável, é necessário que haja um conjunto de factores a ter em consideração, de modo a que esteja tudo operacional, desde o transmissor até ao recetor, daí que surgem vários desafios e barreiras a ultrapassar, que também irão ser abordados.

Exemplos práticos também serão tratados, como por exemplo a condução remota e a reparação de viaturas; No caso da saúde a realização de diagnósticos e mesmo de cirurgias; E também outros setores como a mineração ou outro tipo de extração.

Mas apesar disto tudo, há algo fundamental a ter em consideração. A introdução de inteligência artificial por exemplo em questões robóticas está neste momento a ser desenvolvida, mas não será demasiado arriscado confiar demasiado noutro tipo de inteligência a não ser a nossa? Será que isto é o primeiro passo para sermos substituídos? Ou será que estes avanços tecnológicos são o que levarão ao melhor futuro? Tópicos sobre ética como estes foram questionados por nós, e colocados também neste trabalho.

Desafios

A Internet tátil necessita que tempo de reação, acessibilidade, confiança e segurança sejam o melhor possível, o que é conseguido através das arquiteturas das plataformas distribuídas pelos serviços. O facto de ser preciso ter uma latência de ponto a ponto muito baixa implica que as aplicações táteis devam ser realizadas em sistemas locais, ou seja, perto dos clientes.

Por isso, um desafio fundamental para a Internet tátil é projetar uma arquitetura ou plataforma para esta visão. O tipo de codificadores hápticos e a redução da latência do protocolo TCP/IP irão também ter um papel importante na potencialização desta tecnologia. Conseguir um atraso de 1 milissegundo é um grande desafio e a seguir vamos discutir alguns dos problemas que precisam de ser ultrapassados para que o futuro da Internet tátil seja real.

Reduzir a latência a milissegundos

Atualmente, os investigadores de 5G tentam atingir uma latência de 1 milissegundo e para isso, há três pontos importantes.

É preciso providenciar um espetro de recursos e uma estrutura de acesso que permita o bom funcionamento de aplicações táteis sensíveis a atrasos. Desenvolvendo mecanismos de acesso ao meio eficientes que podem reduzir “saltos” no processamento de pacotes e sobrecarga de sinalização associados a mecanismos de acesso instantâneos permitirão essa visão.

Ativar descoberta de conteúdo e mecanismos de acesso perto do cliente e garantir o caminho mais rápido e fácil.

Controlo em tempo real e monitoramento é também necessário, com base no comportamento da rede ou na experiência e necessidade dos clientes.

Cloudlets

Muitas novas aplicações irão surgir à medida que nos afastamos do mundo de hoje e progredimos para uma era em que as aplicações irão controlar objetos reais e virtuais, como previsto na ideia da Internet tátil. Estas aplicações táteis serão eficazes se permitirmos apenas redes que podem fornecer baixa latência para as comunicações ponto a ponto. Cloudlets disponíveis localmente representam uma aproximação promissora para termos acesso à rede de forma omnipresente, com baixa latência e no momento que quisermos. No entanto, é preciso refletir sobre a viabilidade dessas cloudlets localmente disponíveis para os serviços de Internet tátil. Ao servirem como proxies para nuvens remotas, que podem ficar indisponíveis devido a falhas ou ataques cibernéticos, estas cloudlets podem melhorar a robustez global e acessibilidade.

Controlo de acesso ao meio

Hoje em dia, a latência basicamente depende da operação do controlo de acesso ao meio (MAC), assim como do atraso de processamento do sinal da camada física. O processamento do protocolo vai-se transformar num teste muito importante para tornar a Internet tátil concebível. Qualquer pacote que chega a uma estação de base deve ser tratado imediatamente. É preciso alocar espaços reservados no MAC para esse pedido.

Handoff rápido

Os clientes podem ser versáteis e móveis, exigindo uma transferência do(s) link(s) correspondentes começando a partir de uma estação base para a próxima. Subsequentemente, além de transferência de comunicação, o equipamento e a estrutura de programação nos servidores próximos devem permitir a entrega de uma aplicação a ser executada a partir de um servidor na área da estação de base para a próxima.

Codificação da rede

Um dos desafios mais importantes é garantir a segurança das aplicações da Internet tátil. Estas aplicações táteis podem causar danos bastante acima do normal se não funcionarem corretamente. A Internet tátil deve ser extremamente segura. Procedimentos de codificação de rede adequados irão garantir que apenas os recetores autênticos são capazes de processar mensagens seguras e reduzir a retransmissão de pacotes. Outro desafio importante da Internet tátil será reconhecer clientes através de uma prova ou dispositivos de terminal, mais especificamente. As técnicas atuais de isolamento de validação ou de autenticação e transmissão física não consideram baixa latência ponto a ponto.

Robótica

Podemos estar à beira de uma nova era, onde os robôs nos permitem ver, ouvir, tocar e manipular objetos em lugares onde não estamos fisicamente presentes. Os investigadores acreditam que os avanços na robótica e 5G levarão à transferência não apenas de dados, mas também de habilidades manuais através da Internet. A robótica é a inovação mais rápida a nível de desenvolvimento e mais excecional quando utilizada como parte da educação e da investigação.

Em anos anteriores, as capacidades especializadas da robótica foram exibidas em diversas áreas, incluindo saúde, condução autónoma, trabalho da indústria, assistência pessoal e automação. O seu potencial não surge de forma imprevisível, embora diferentes competições e desafios já tenham mostrado os impedimentos desta inovação. As melhores máquinas podem substituir trabalhadores humanos e, por isso, o mais provável é que vão fazer baixar os salários dos seres humanos com habilidades e capacidades semelhantes. Os robôs podem ser uma solução valiosa para aplicações de trabalho perigosas e de apoio humano, tais como diagnósticos à distância, a cirurgias, condução remota, entre outras coisas. Robôs domésticos podem proporcionar inúmeras vantagens, como a limpeza do chão, fazer compras ou controlo da luz/ventilador. A Internet tátil permitirá tal controlo e baixa latência para aplicações de robôs futuros. As principais dificuldades de robôs operados à distância são a fiabilidade da rede e atrasos de comunicação. O principal desafio no presente é que, mesmo se a conexão com a nuvem se degradar, o robô ainda tem de apresentar alguma utilidade essencial. Para isso, é necessário resolver o problema da largura de banda e da latência de alocação de tarefas de forma eficiente. Robôs autónomos têm algumas desvantagens em comparação com os robôs em rede no que respeita à deteção ou conclusão de uma tarefa simples ou múltipla de forma regular e fiável. Soluções de alocação de recursos devem ser capazes de lidar com os casos de fome de recursos (resource starvation). Outro desafio é dar a capacidade aos robôs de detetar e responder rapidamente ao seu ambiente.

Seleção de tecnologia de acesso a rádio (RAT)

Um dos desafios em aberto é desenvolver uma técnica de seleção de tecnologia de acesso a rádio (RAT), que melhore o desempenho da rede e a experiência do utilizador, ao mesmo tempo que reduz a sinalização e processamento de overheads.