

Lista 1 // Computação Móvel

André Ribeiro de Brito – 11.2.4985

¹Departamento de Ciência da Computação
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) – Ouro Preto, MG – Brazil

- 1. Pesquise a respeito do efeito doppler spread. Considere um dispositivo móvel movendo a 30M/S, comunicando com frequência central de 2GHz e largura de banda de 5MHz, que tem um delay de 2micro segundos. Neste caso, indique qual o valor do efeito doppler spread sobre o sinal ?**

Dados:

30M/S velocidade do corpo móvel se movendo

2Ghz frequência

5MHz largura de banda

2 micro segundos de delay

Fo = frequência que o observador recebe

Ff = é a frequência emitida pela fonte (frequência central)

V = é a velocidade da onda no meio

Vo = é a velocidade do observador em relação ao meio

Vf = é a velocidade da fonte em relação ao meio

Equação :

$$Fo = Ff * ((V +- Vo) / (V +- Vf))$$

$$Fo = 2 * ((0) / (30))$$

- 2. Pesquise a respeito do problema “near-far” e como a rede de telefonia celular CDMA?**

O problema near-far é um problema clássico de comunicação sem fio, onde há técnicas de interferência de sinal, para haja um interrompimento nas comunicações.

Em relação ao sistema de telefonia CDMA em respeito a near-far, é o controle de energia dentro dos aparelhos que utilizam CDMA fazendo que haja acesso múltiplo para usuários dentro de sistemas celulares e outros sistemas de comunicação baseados em rádio que também é CDMA.

- 3. Sobre o IEEE 802.11.**

- 3.1. Explique o que são e defina a relação entre os parâmetros SIFS, PIFS, DIFS ?**

SIFS se refere no meio de transmissão de pacote, sendo considerado de menor intervalo de tempo na transmissão de pacote, sendo isso, o tempo para o qual o receptor espera antes de enviar o CTS (Clear To Send) e o pacote de confirmação para o remetente e o remetente espera depois de receber CTS e antes de enviar dados para o receptor. Sua

função principal é evitar qualquer tipo de colisão.

PIFS se refere no meio de transmissão de pacote, onde fica no intervalo entre o SIFS e o DIFS, trabalhando de modo PCF, sendo assim, usado durante as operações livres de contenção. Após o período PIFS, as estações passadas, que podem ser iniciadas, podem ser iniciadas com dados a serem transmitidos em período livre de contenção. Isso irá antecipar qualquer tráfego baseado em contenção. O PIFS pode ser usado por estações (STAs) operando em PCF para obter acesso de prioridade do meio no início do CFP (período livre de contenção).

DIFS se refere no meio de transmissão de pacote, onde há uma estação no modo DCF, deve aguardar para transmitir seus pacotes. Sendo o DIFS maior que o PIFS, assim têm prioridade de transmissão sobre as que trabalham no modo DCF. Também é considerado como o tempo de inatividade médio mínimo e é usado para serviços / aplicativos baseados em contenção. Estações compatíveis com WLAN podem ter acesso ao meio imediatamente se for livre durante o período de tempo mais longo do que o valor definido como DIFS

3.2. Considerando que a duração do RTS, CTS e ACK são iguais a T, SIFS igual a S e transmissão de dados igual a D, mostre a equação que ilustra o tempo dedicado a transmissão dos dados.

Tempo = $s = \text{DIFS} + \text{RTS} + \text{SIFS} + \text{CTS} + \text{SIFS} + \text{data} + \text{SIFS} + 802.11 \text{ ACK}$

4. Explique o que é o RRC e seus efeitos sobre o DHCP e o DNS na comunicação internet celular ?

RRC (Radio Resource Control) é um protocolo de 3 camadas, tendo como função de estabelecimento e lançamento de conexão, configuração, troca de conexão e desconexão, sinalização, controle em protocolos de camada mais baixa para prover esses serviços e oferece serviços para camadas superiores.

5. Descreva as características de funcionamento e avanços do Mobile IPv6 em comparação com o Mobile IPv4 ?

Uma das características que IPv6 em relação ao IPv4 é a mobilidade a quantidade muito maior de endereços disponíveis no IPv6 2¹²⁸ ao invés de 2³² do IPv4, maior mobilidade sobre a atual infra-estrutura IP, suporte para IP móvel o IPv6 tem o nível bom, enquanto o IPv4 suporte precário e por fim a questão de segurança, sendo o IPv6 oferece cabeçalhos para inserir segurança e o IPv4 nenhuma segurança. Uma função interessante é quando há mudança no seu ponto de conexão para a Internet IPv6 sem alterar seu endereço IP. Isso permite que dispositivos móveis se movam de uma rede para outra e ainda mantenham conexões existentes. Embora o Mobile IPv6 seja principalmente segmentado para dispositivos móveis, é igualmente aplicável para ambientes com fio.

6. Apresente o conceito e o uso do OFDM em redes IEEE 802.11. Como são feitas as transmissões e recepções ?

O OFDM é um padrão de transmissão e codificação da IEEE 802.11, que também conhecido como rede wifi. A OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) é uma técnica de transmissão, onde o tráfego é dividido em pequenos conjuntos de dados, sendo

assim transmitido em diferentes frequências simultaneamente. A OFDM possui transmissão paralela de dados em diversas subportadoras com modulação QAM ou PSK, onde os dados são transmitidos pela fração de taxa global. A recepção da OFDM estabelece que as subportadoras estejam centradas em suas frequências respectivas.

7. OFDM-OFDMA versus MC-CDMA. Exemplifique como os avanços contribuíram na telefonia celular ?

O OFDM pode combater a interferência multipath com maior robustez e menos complexidade. A equalização pode ser realizada em uma única subportadora por subcanal. OFDMA pode alcançar maior eficiência espectral com o MIMO do que o CDMA usando um receptor RAKE. Uma única rede de frequência pode ser usada para fornecer uma cobertura excelente e uma boa reutilização de frequência. Com o CDMA possui uma ampla largura de banda, é difícil equalizar o espectro geral - níveis significativos de processamento seriam necessários para isso, pois ele consiste em um sinal contínuo e não em portadores discretos.

8. Compare o processo de handover nas seguintes tecnologias ?

- GSM

Se baseia em extração de base antiga, onde a transferência assistida por terminal móvel controlada por rede que toma as decisões de entrega, sendo o terminal móvel supervisionando e relatando sua qualidade de sinal.

- CDMA2000

O handover CDMA2000 gerencia as listas de transferência de forma idêntica ao IS-95. A rede indica ao celular se os comandos de controle de energia reversa recebidos das estações de base no conjunto ativo são idênticos um ao outro, isso permite que o celular maximize a proporção desses comandos.

- LTE

A LTE mudou a maneira como a rede móvel tradicional estava funcionando, tornando-se a primeira rede móvel All-IP. O handover em particular é mais complicado no LTE, pois a LTE tem de lidar com transferências Intra-LTE, além de transferências entre LTE e UTRAN, LTE e GERAN e outras redes móveis. O objetivo básico é: A QoS deve ser mantida o tempo todo transferência; A transferência não deve drenar a bateria do UE; UE poderá continuar a ser o serviço normal antes e depois da entrega; Handover perfeito entre tecnologias 2G / 3G.

9. A distribuição de Rayleigh descreve quais efeitos físicos na transmissão eletromagnética ?

O efeito do Rayleigh é o céu aparecer azul, com a passagem da luz do sol pela atmosfera, os pequenos comprimentos de onda azul maiores são espalhados em porção visível do espectro eletromagnético.

10. Descreva todos os componentes que estão presentes na tecnologia LTE, exemplificando a contribuição e os avanços com relação ao uso de dados na tecnologia 3G ?

O LTE em relação a rede 3G, foi o principal sucesso, trazendo maior eficiência espectral, redução de latência, taxas de dados elevadas, melhorias de capacidade e menor susceptibilidade a interferências.

O User Equipment (UE) é o equipamento móvel que contém módulos importantes, sendo para lidar com as funções de comunicação, encerramento de fluxos de dados e execução de aplicativo.

O UMTS Terrestrial Radio Access Network Evolved (E-UTRAN) responsável por lidar com as comunicações de rádio entre o móvel e o núcleo de pacote evoluído e tem apenas um componente, as estações base evoluídas, chamado eNodeB ou eNB.

O Evolved Packet Core (EPC) é o componente central da arquitetura sendo de arquitetura de serviços (SAE), a arquitetura plana LTE. Dentro do EPC contém componentes: com informações sobre todos os assinantes do operador de rede; que comunica com o mundo exterior, isto é, redes de dados por pacotes PDN, usando a interface S-GW; atua como um router, e encaminha os dados entre a estação base e o gateway PDN; controla a operação de alto nível do celular por meio de mensagens e servidor (HSS); controla as funcionalidades de carregamento com base em fluxo na função Política de controle de execução (PCEF), que reside no P-GW.

11. Descreva toda a hierarquia de componentes na rede GSM e compare quais foram os diferenciais propostos para a geração seguinte ?

AuC (Authentication Center) – função do sistema responsável por autenticar assinatura e criptografar mensagens entre MS e BTS.

BSS (Base Station Subsystem) - sistema base responsável por conectar o MS com NSS. O BSS recebe o sinal do MS.

BSC (Base Station Controller) - responsável por controlar e gerenciar determinadas estações transceptoras base (BTSs).

BTS (Base Transceiver Station) - constituído por equipamentos de radiofrequência, tendo como objetivo conectar com as MSs.

EIR (Equipment Identity Register) - EIR registro de identidade do equipamento, tem como função bloquear chamadas do MS e contém informações da identidade do equipamento móvel.

HLR (Home Location Register)-registros de assinaturas locais é responsável por administrar, alterar e atualizar a assinatura da rede móvel.

MS (Mobile Station)- a estação móvel é o terminal utilizado para carregar um cartão inteligente do assinante denominado SIM Card.

(G)SMC (Gateway) (Mobile Switching Center)- é responsável por rotear chamadas fora da rede móvel, ou seja, sempre que uma chamada para um assinante móvel vem de fora da rede móvel, ou o assinante quer fazer uma chamada para alguém fora da rede móvel.

OMC (Operation and Maintenance Center) - monitora e controla os outros elementos da rede GSM.

VLR (Visitor Location Register)- armazena informação de assinantes visitantes, contidos no HLR.

12. Considerando as questões de qualidade da comunicação, proponha uma solução de engenharia de software para que a programação usando webservices e http não fique a mercê dos problemas gerados pela mesma ?

Uma das soluções existentes dentro da engenharia de software, seria de teste baseado em técnicas de caixa-preta, isto é, verificamos o comportamento da aplicação através de sua estrutura interna. Uma outra proposta é arquitetura SOA (Arquitetura Orientada a Serviços), onde uma aplicação poderá consumir vários serviços de um servidor de serviços baseado em uma estrutura WEB e através do protocolo da camada de aplicação HTTP. Estes serviços podem então ser consumidos por uma grande gama de dispositivos, linguagens e outras tecnologias, garantindo assim a interoperabilidade de aplicações e linguagens, fazendo todo cumprimento de funcionalidade.

13. Sobre o artigo DIRECT MOBILE-TO-MOBILE COMMUNICATION: PARADIGM FOR 5G, descreva como as propostas de desenvolvimento de app com voip para o wifi-direct podem contribuir para as vantagens apontadas no mesmo.

O artigo proposto não relata sobre o desenvolvimento de app com voip, porém em alguns pontos trata-se de comunicação D2D (Dispositivo-a-Dispositivo), onde a comunicação é feita diretamente de forma gratuitas, como bluetooth ou Wi-Fi Direct. Essa tecnologia tem chamado atenção da indústria por melhorar o desempenho do sistema, maximizar o desempenho dos sistemas de comunicação wireless, eficiente em redes densas e ultra-baixa latência, baixo custo de comunicação, além da experiência do usuário e aumentar as aplicações das redes celulares.

14. References

https://pt.wikipedia.org/wiki/Efeito_Doppler
<https://en.wikipedia.org/wiki/Near/>
<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/5688>
<http://www.eletrica.ufpr.br/ufpr2/tccs/27.pdf>
<https://www.passeidireto.com/arquivo/3646821/listadeexercicios2013-2>
<http://www.telecom.uff.br/pagina/posgraduacao/Lato-Sensu/uploads/6/9/4/8/6948141>
<http://www.3gltinfo.com/lte-handover-overview/>
<http://read.pudn.com/downloads24/doc/comm/78083/Handover>
<http://www.telecomabc.com/g/gmsc.html>
<http://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-8-testes-automatizados-de-software-em-web-services/11316>
<http://www.decom.ufop.br/imobilis/comunicacao-d2d-em-redes-5g-desafios/>
<http://eduardokurita.com/?p=566>
<http://www.bibl.ita.br/xivencita/COMP02.pdf>
<https://pt.linkedin.com/pulse/comunica>
<http://ipv6.com/articles/mobile/Mobile-IPv6.htm>
https://people.cs.clemson.edu/~westall/851/802.11/802CSMA_CA.pdf

Referências