|  |  |
| --- | --- |
| ISEL | Licenciatura em  Engenharia Informática e de Computadores |

**5G Qos Aplicação Android**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Afonso Nobre, nº 44777 |
|  | Ricardo Silva, nº 44837 |

|  |  |
| --- | --- |
| Orientadores | José Simão |
|  | Nuno Cota |

Relatório beta realizado no âmbito de Projecto e Seminário,  
do curso de licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores  
Semestre de Verão 2020/2021

\*Maio\* de 2021

# Resumo

Os recentes desenvolvimentos na rede 5G oferecem não só uma interface de rádio sofisticada como também uma eficiente arquitetura de sistemas de rede. Estes avanços disponibilizam um leque de oportunidades e novas aplicações, como por exemplo a tecnologia na construção de veículos autónomos. Para determinar a influência das condições da rede em aplicações que dela dependem, irá ser usado um sistema capaz de gerar tráfego em diferentes níveis e protocolos permitindo a recolha de informação para análise da qualidade do serviço.

O sistema usado presentemente é composto essencialmente por três tipos de componentes, nomeadamente:

*On Board Units* - Peça de *hardware* e *software* móvel instalada em veículos de forma a gerar tráfego e recolher os parâmetros de medida de performance em diferentes pontos de controlo e observação.

*Fixed Side Units* - Agente de *software* fixo instalado em localizações estrategicamente pensadas tanto em Portugal como em Espanha. Estes têm a responsabilidade de gerar tráfego e comunicar com as sondas móveis para recolher parâmetros de rede tais como o *downlink* e o *uplink*.

*Management System* - Plataforma de *softawre* centralizada responsável pela gestão e configuração de planos de testes. Também é responsável por recolher e processar todos os resultados obtidos pelas sondas durante a execução dos planos de testes.

O desenvolvimento do projeto é motivado pela oportunidade da criação de uma aplicação móvel para simular uma sonda móvel mais simplificada num *smartphone* comum, de forma a complementar o sistema já existente oferecendo mais portabilidade e versatilidade.

**Palavras-chave:** 5G; smartphone; aplicação móvel; Management System

# Abstract

The recent developments in 5G technology brings not only a sophisticated radio interface, but also a performant network system architecture. These technical achievements may bring new opportunities and new applications, for example, autonomous vehicles. To determine the influence of radio network conditions on the applications performance, it will be used a system that generates synthetic traffic at different levels and different protocols to collect information, allowing the system to analyze the service quality.

The system architecture is composed by three components:

On Board Unit – Hardware and software probe to be installed on vehicles in order to generate traffic and collect performance measurements at different points of control and observation.

Fixed Side Units - Software agent to be installed on both Portugal and Spain. The fixed side unit is used to generate traffic and collect performance measurements on the network side, on both downlink and uplink traffic.

Management System - Centralized software platform used to manage test plan configuration. It will also be responsible for collecting and processing all performance assessment results obtained during test trials.

The development of this project is motivated by the opportunity of developing a mobile application to simulate a simplified on board unit in an ordinary mobile phone to complement the Management System by offering more portability and versatility.

**Keywords:** 5G; Mobile; Application; Management System

**Índice**

[Resumo iii](#_Toc73562329)

[Abstract v](#_Toc73562330)

[Lista de Figuras viii](#_Toc73562331)

[Lista de Tabelas x](#_Toc73562332)

[1. Introdução 12](#_Toc73562333)

[1.1 Iniciativa 12](#_Toc73562334)

[1.2 Motivação 12](#_Toc73562335)

[1.3 Objetivo 12](#_Toc73562336)

[1.4 Especificações do Projeto 12](#_Toc73562337)

[1.5 Estrutura do relatório 13](#_Toc73562338)

[2. Integração com o sistema 14](#_Toc73562339)

[2.1 Sistema já existente 14](#_Toc73562340)

[2.2 Integração no sistema 14](#_Toc73562341)

[2.3 Funcionamento e fluxo de comunicação 14](#_Toc73562342)

[2.4 Linguagens e Frameworks utilizadas (opcional acho que ficava bem e sempre é mais coisas que se mete) 14](#_Toc73562343)

[3. Arquitetura 15](#_Toc73562344)

[3.2 Solução para os objetivos propostos 15](#_Toc73562345)

[3.3 Modelo de Dados 15](#_Toc73562346)

[4. Avaliação Experimental 16](#_Toc73562347)

[4.1 Nome da primeira secção deste capítulo 16](#_Toc73562348)

[4.2 A segunda secção deste capítulo 16](#_Toc73562349)

[4.2.1 A primeira sub-secção desta secção 16](#_Toc73562350)

[4.2.2 A segunda sub-secção desta secção 16](#_Toc73562351)

[4.3 Análise de resultados 16](#_Toc73562352)

[5. Conclusões 18](#_Toc73562353)

[Referências 19](#_Toc73562354)

[A.1 Diagramas da Aplicação 20](#_Toc73562355)

[A.2 Modelos de dados 22](#_Toc73562356)

# 

# Lista de Figuras

[Figura 1 - Legenda da figura com o logotipo do ISEL. 1](#_Toc416101905)

[Figura 2 - Legenda da figura com o logotipo do ISEL – versão 2. 5](#_Toc416101906)

[Figura 3 – Diagrama de casos de utilização. 15](#_Toc416101907)

# Lista de Tabelas

[Tabela 1 -Um exemplo de legenda de tabela. Prazos de entrega de Projecto e Seminário, 4](#_Toc416101908)

# Introdução

O capitulo seguinte irá introduzir a iniciativa para este projeto, a motivação, os objetivos e por ultimo uma breve descrição da estrutura do relatório.

## 1.1 Iniciativa

A iniciativa deste projeto foi despoletada pelo recente avanço na tecnologia 5G. Estes avanços disponibilizam um leque de oportunidades e novas aplicações. Uma vez que o sistema já desenvolvido tem uma componente portátil bastante limitada surgiu a necessidade de desenvolver uma aplicação móvel de forma a tentar minimizar este problema.

## 1.2 Motivação

O surgimento de avanços no desenvolvimento da tecnologia 5G implica uma necessidade de reiterar os passos a dar na implementação das aplicações da tecnologia. Surgiu então uma motivação de criar uma aplicação que seja capaz de se servir desta nova tecnologia.

O âmbito é criar uma aplicação que permita oferecer uma nova frente ao projeto *QoS*, para que este possa criar um plano exaustivo de análise à cobertura à tecnologia recém-formada.

O *smartphone* é um dispositivo cada vez mais comum no quotidiano da sociedade, pelo que se torna no candidato perfeito para a execução da nova frente. Com um equilíbrio entre a portabilidade e as necessidades de *hardware*, é criada uma janela de oportunidade para desenvolver uma aplicação que tire partido da praticidade do *smartphone* para executar os planos de testes criados pelo sistema de gestão.

### 1.3 Objetivo

O objetivo deste projeto é desenvolver uma aplicação móvel para complementar o sistema já existente simulando de forma simplificada uma *On Board Unit* oferecendo mais portabilidade e versatilidade. Esta tem que ser capaz de recolher parâmetros de rede de forma passiva, sem criar tráfego ou influência na rede, e realizar planos de testes propostos pelo sistema de gestão.

## 1.4 Especificações do Projeto

Para garantir que a aplicação seja realmente capaz de cumprir estas tarefas deverá de cumprir os seguintes requisitos:

* Recolher e mostrar parâmetros rádio 4/5G e a localização GPS;
* Executar e reportar os planos de testes fornecidos pelo sistema de gestão;
* Executar *pings* para domínios especificados nos planos de testes;
* Guardar e representar todos os resultados obtidos durante a recolha de parâmetros rádio e testes realizados.

## 1.5 Estrutura do relatório

//TODO

# Integração com o sistema

## 2.1 Sistema já existente

Falar um bocado sobre o sistema que já existe, podemos usar o paper e traduzir o que lá está em algumas partes.

## 2.2 Integração no sistema

Falar um bocado da necessidade de integração deste novo componente e como irá ser integrado.

Exemplo :

O sistema no qual está a ser integrado este projeto é um sistema bastante complexo e preciso no entanto os componentes até agora desenvolvidos para a sua integração eram pouco portáteis. Devido a este problema surgiu a necessidade de integrar uma aplicação móvel de forma a poder a vir contribuir para a recolha e avaliação da qualidade de serviço.

(Podemos colocar a foto de uma obu para ilustrar a pouca portabilidade.)

Esta aplicação móvel irá realizar um papel idêntico ás já faladas Obu’s, embora o dispositivo móvel não seja tão preciso e tão capaz como uma obu o mesmo poderá desempenhar algumas funções que possam vir a contribuir para o estudo. Pondo isto a integração deste novo componente irá ser á já integrada OBU. (Obu está muitas vezes ☺)

(colocar esquema que fizemos no proposal com o esquema do servidor)

## 2.3 Funcionamento e fluxo de comunicação

-Colocar aqui o funcionamento da app com imagens dos ecrãs

- fazer fluxograma de comunicação da api

-falar que para aceder é preciso ter conta criada e dispositivo registado

## 2.4 Linguagens e Frameworks utilizadas (opcional acho que ficava bem e sempre é mais coisas que se mete)

# Arquitetura

Nesta secção é realizada uma descrição detalhada da arquitetura adotada para a construção da aplicação android e a sua integração no sistema previamente desenvolvido.

3.1 Desafios Propostos

Falar dos desafios que foram propostos com os objetivos do sistema:

Realizar testes em simultâneo;

Realizar testes com a app em background;

Reportar estes testes á ui;

Interação entre fragmentos; (se calhar já é demais)

## 3.2 Solução para os objetivos propostos

Neste paragrafo deveríamos falar de forma muito superficial e pouco técnica dos pontos enumerados anteriormente deixando o leitor a perceber que os problemas encontrados de facto eram impostos pelas limitações do sistema android e a dificuldade que é encontrar soluções para resolver certos problemas.

(se calhar colocar um esquema amigável sobre a arquitetura da app.)

## 3.3 Modelo de Dados

Acho que ficaria bem aqui o modelo de dados para depois entrarmos mais em detalhe no próximo capitulo.

Iremos explicar aqui também para que serve cada tabela da solução.

# Detalhes de implementação

Podemos falar de como funciona e está estruturada a aplicação colocar o nosso boneco e depois falar de cada componente mais detalhadamente.

## 4.1 Autenticação

Falar da forma como é feita a autenticação e porque.

Porque de não utilizarmos o id do android.

O porque de termos escolhido as sharedPreferences

E que é preciso ter conta na api e registado o dispositivo para utilizar a app

## 4.1.1 Refresh Da token

Podemos falar que para acesso á api e para sermos capazes de ir buscar planos de testes e executar sem interação do user necessitamos de ter a token refreshe e porque que escolhemos um worker

## 4.2 Recolha de parâmetros de rede

Falar de como é recolhido os parâmetros de rede.

Falar da forma como temos estruturado o jobscheduler e o porque de estar assim.

Falar das dificuldades e das soluções que foram tentadas implementar e porque falharam

## 4.3 Representação de dados

### 4.3.1 Recolha de dados

Falar de como uma vez que os dados são recolhidos em background que decidimos aplicar observers a livedatas vindas da db para reportar em tempo real ao utilizador.

### 4.3.2 Representação de dados

Falar do que fizemos de para conseguir representar na ui, ou seja desligar observers e ligar observers. Observar live datas e o que usamos para representar em gráficos.

Colocar aqui também os gráficos realizados e temos que tentar explicar o que que estamos a ver.

### 4.3.3 Comunicação entre fragmentos e criação de novas sessões de teste

Falar da forma como é feita a notificação de uma nova sessão entre fragmentos e porque.

(devido a termos que comunicar com o fragmento pai (DashBoard) que o botão de nova sessão foi pressionado)

## 4.4 Implementação de testes com e sem intervenção do utilizador

Para implementação de recolha de mais parâmetros podemos colocar no jobscheduler.

Se for sem intervenção do utilizador achamos que poderemos colocar workers para facilitar a arquitetura e porque os mesmo são os únicos que permitem correr trabalho programado mesmo quando a app está desligada.

# Avaliação Experimental

Falar do facto que nos baseamos numa aplicação já existente chamada netmonitor

Recomendada pelos docentes.

Mostrar os resultados numa e noutra ao mesmo tempo.

Explicar que há o problema do rssnr e porque (podemos dizer que contactamos o bacano de la e ele mesmo confirmou isso) e explicar que os resultados são idênticos e não iguais porque para serem iguais tinham que estar sobre as mesmas condições, ou seja eles usam a api velha nós a nova e tem que ser tirado exatamente ao mesmo tempo para conterem os mesmos valores.

# Conclusão e trabalho futuro

## 6.1 Conclusão

Falar do que ganhamos com este trabalho.

Falar de que existem alguns bugs (á data de hoje)

## 6.2 Trabalho futuro

Falar que terão que ser implementados mais testes e mais formas de reportar dados

De forma a poder complementar cada vez mais o sistema.

# Referências

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Wikipedia, “Big data --- Wikipedia, The Free Encyclopedia,” http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Big\_data&oldid=648786139, 2015. |
| [2] | X. Ding, X. Zhu e G. Wu, “Data mining with big data,” *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering,* vol. 26, n.º 1, pp. 97-107, 2014. |
| [3] | J. Andrews, S. Buzzi, W. Choi, S. Hanly, A. Lozano, A. Soong e J. Zhang, “What Will 5G Be?,” *IEEE Journal on Selected Areas in Communications,* vol. 32, n.º 6, pp. 1065-1082, 2014. |
| [4] | L. Boytsov, “Indexing Methods for Approximate Dictionary Searching: Comparative Analysis,” *J. Exp. Algorithmics,* vol. 16, n.º may, p. 1.81, 2011. |
| [5] | T. Jurkiewicz e K. Mehlhorn, “On a Model of Virtual Address Translation,” *J. Exp. Algorithmics,* vol. 19, n.º jan, pp. 1-18, 2015. |
| [6] | J. Neumann, The Computer and the Brain, New Haven, CT, USA: Yale University Press, 1958. |
| [7] | B. Kernighan e P. Plauger, The Elements of Programming Style, New York, NY, USA: McGraw-Hill, Inc., 1982. |

# A.1 Diagramas da Aplicação

Estamos no início do anexo 1. Nalguns casos, é conveniente colocar anexos de forma a complementar os resultados. Por vezes, em casos excepcionais devido à sua dimensão, as figuras têm que ser apresentadas de forma a ocupar toda a página, na forma de paisagem (*landscape*). Podemos fazer isso da forma que se apresenta na figura 3.



Figura 2 – Diagrama de casos de utilização.

# A.2 Modelos de dados

Estamos no início do anexo 2.

O *relatório* é um resumo do projecto global. Apenas como referência, é expectável cerca de 30 a 40 páginas A4 não devendo exceder 50 páginas.. A estrutura deve ser discutida e aceite pelo orientador. Os capítulos apresentados devem ter, em geral, a seguinte organização:

**Capítulo 1** — Introdução

Enquadramento do trabalho, metas, objectivos e especificações do projecto e resumo da solução. Concluir com a descrição breve dos restantes capítulos.

**Capítulo 2** — Formulação do problema

Introdução dos conhecimentos necessários para entendimento do trabalho, estabelecimento de terminologia e descrição detalhada do problema e do seu contexto. Síntese de abordagens anteriores do problema, caso existam, indicando as razões porque são insatisfatórias.

**Capítulo 3** — Grande ideia 1

Este capítulo pode ser subdividido em secções, designadamente:

1. Introdução: descrição da abordagem do problema e da metodologia utilizada; identificação das tarefas;
2. Elenco das características / Análise do problema: especificações, constrições, ferramenta de análise, etc*.*
3. Projecto: modelo para resolução do problema;
4. Implementação: a implementação do modelo como sistema computacional; descrição concisa do *hardware* e do *software*; dificuldades e contradições encontradas e sua resolução;
5. Avaliação: testes realizados e resultados experimentais (quando possível, o objectivo, a montagem e o método usado devem ser brevemente descritos); análise crítica dos resultados.

…

**Capítulo k+2** — Grande ideia k

**Capítulo k+3** — Conclusões

Recapitulação do trabalho desenvolvido. Referir claramente as observações e conclusões importantes. Discussão de ideias e recomendações para trabalho futuro.

**Referências**

Elenco dos livros e artigos citados no relatório. As referências são numeradas consecutivamente ao longo do relatório. O número da referência deve estar entre parêntesis rectos: [1].

**Anexos**

Os anexos devem incluir as partes importantes do *dossier do projecto*. O seu conteúdo depende da natureza do projecto, mas, em geral, pode incluir: listagem de programas, resultados de testes de *software*, exemplos de ecrãs de interface com o utilizador, esquemas dos circuitos, listagem de componentes, *data sheets* críticos, resultados de testes de *hardware*, desenhos mecânicos, análise económica, etc. (quando realizável, o *relatório* deve ser acompanhado da cópia do código, bibliotecas, etc. em suporte electrónico).

**Mais algumas dicas…**

O júri para avaliação do projecto final de curso apreciará o projecto, a sua demonstração e o respectivo relatório final (valorizando a escrita enquanto forma de divulgação de conhecimento). O relatório, depois de aceite e discutido, ficará disponível na biblioteca do departamento, para consulta.

O relatório deve ser auto-suficiente, isto é, o professor ou qualquer aluno finalista deve ficar apto a perceber o trabalho que realizou sem ter de ir à biblioteca ler os artigos originais.

Não escreva para o orientador, conhecedor de todo o detalhe, ou para um principiante. Tente escrever para uma audiência constituída por estudantes finalistas. Mantenha em mente o nível de conhecimentos do leitor a que se dirige. O relatório será uma base de trabalho para estudantes em circunstâncias semelhantes. Não dificulte o trabalho do leitor nem o faça estúpido (obviamente, …). Também é impossível ser totalmente claro. Evite afirmações dogmáticas (exemplo: "O *software* é a parte mais importante do computador.").

O relatório técnico não é uma história: usualmente não segue a cronologia das actividades realizadas. Também não é um romance (atenção à adjectivação). O relatório é um documento formal, feito para descrever os aspectos importantes do trabalho realizado.

Não tente descrever a função de cada componente, por exemplo a frase "O circuito IC2 e os componentes a ele associados formam um amplificador inversor …" é adequada. Contudo, descreva detalhadamente a função de cada componente ou circuito invulgar ou crítico.

As ilustrações (figuras, tabelas, gráficos e exemplos) são auxiliares preciosos para a explicação, mas envolvem muito trabalho. As figuras e as tabelas devem ser legíveis, instrutivas, legendadas e ter título. Os exemplos devem ser suficientemente detalhados para ilustrar o conceito.

O texto deve, pelo menos, ser analisado por um corrector ortográfico: os erros de ortografia são inadmissíveis.

Recomenda-se a leitura de alguns artigos e ou livros bem escritos para adquirir sensibilidade para a arte de escrever. Os artigos premiados em conferência são, normalmente, bons exemplos de escrita.

A escrita do relatório demora sempre mais tempo do que o inicialmente previsto.

**Resumo**

No essencial, a ideia é que tem algo para vender e o “Resumo” é a montra: a mensagem deve ser suficientemente clara e encorajar o cliente a entrar — se ele não a perceber passará ao lado. O resumo inclui: a motivação para o trabalho, como o fez e os resultados principais. Devem ser evitados chavões e palavras longas, as referências são proibidas e não deve utilizar acrónimos. Tenha em conta que o leitor será influenciado quer pela informação contida no resumo quer pela maneira como este está escrito. Não há desculpas para frases curtas ou desligadas, erros de gramática ou erros de sintaxe.

Não é fácil escrever um bom resumo.

**Introdução**

Procure dar resposta às seguintes questões: qual é o problema? porque é importante? o que é que outros já fizeram? quais as ideias base da solução apresentada? como está organizado o resto do relatório?

**Formulação do problema**

Defina o problema. Introduza a terminologia. Discuta as propriedades básicas.

**Solução do problema**

Enumere as coisas que fez e que considere importantes. Não seja modesto mas também não exagere.

A correcta avaliação do projecto é um aspecto crítico.

**Conclusões**

Procure dar resposta às seguintes questões: quais, se for caso disso, as lições aprendidas? o que, se algo, foi explicado? em que medida os objectivos foram atingidos? se existe algo que agora faria de forma diferente? quais as vantagens e desvantagens do trabalho realizado face a exemplos da literatura? que ideias para trabalho futuro?

**Referências**

A ideia subjacente à referência é que esta poupa papel e que o leitor poderá obter o documento em qualquer biblioteca científica razoável. Assim, é critério essencial referir revistas disponíveis em bibliotecas de instituições de ensino superior ou outras instituições profissionais. Em geral, não é razoável a referência a actas de conferências, dado que estas raramente estão acessíveis em bibliotecas pelo que, para todos os efeitos, estão indisponíveis. As referências a “Comunicações Privadas” são inaceitáveis. A informação dada deve ser sempre suficientemente detalhada por forma a que o leitor possa adquirir a publicação ou consultá-la numa biblioteca. Referências a dissertações de doutoramento ou outras devem indicar a instituição e o seu endereço. Sendo a referência essencial para o trabalho, no caso desta ser difícil de obter, dever-se-á incluir no documento, ou em apêndice, os seus pontos essenciais.

Cite uma referência sempre que está a incluir algo que não é contribuição sua ou quer indicar um conjunto de referências que o leitor pode consultar, mas cujo conteúdo não pode ser descrito adequadamente no relatório.

Autores Afonso Nobre, nº 44777

Ricardo Silva nº 44837