
Universidade de Coimbra
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Engenharia de Software - 2016/17

Projeto de Engenharia de Software 2016/17

Etapa 1 - Análise de Requisitos e Especificação UML

João Ferreira

Nº2013139657

o.endereco.do.joao@gmail.com

José Castanheira

Nº2013139490

zpcastanheira@gmail.com

Rui Silva

Nº2012140468

ruijsilva@gmail.com

Índice

Introdução	3
Glossário	3
Glossário Técnico	7
Definição do Problema	10
StakeHolders	10
Necessidades	10
Características definitivas do Software	10
Requisitos Funcionais	11
Requisitos Não Funcionais	12
Restrições de Design	13
Restrições de Processo	13
Especificações de Requisitos	13
Plano de Desenvolvimento do Projecto	17

1 Introdução

No contexto da disciplina de engenharia de software foi introduzido um trabalho que corresponde a uma aplicação para o Laboratório de Robótica Móvel do Instituto de Sistemas e Robótica da Universidade de Coimbra, para que fosse possível gerir uma frota de robôs existente no local.

Numa primeira etapa iremos fazer a identificação, análise e especificação quer dos requisitos do problema quer das restrições. Apresentaremos também diagramas de caso de uso e um protótipo de um diagrama de classes que tencionamos implementar posteriormente. Estes diagramas foram feitos em UML para uma “standartização” do problema.

No final desta etapa foi feita uma calendarização dos trabalhos de e eventos que cada membro terá ao longo do semestre para ser possível uma distribuição e trabalho justa.

2 Análise de requisitos

2.1 Glossário

A

<u>Alerta</u>	Expressão usada para pedir concentração ou cuidado em relação a algo ou para avisar de alguma coisa;
<u>Auto-descarga</u>	Perda de carga nas baterias quando não estão em uso, devido a reações eletroquímicas internas;

B

<u>Bateria</u>	Aparelho que transforma em corrente eléctrica a energia desenvolvida numa reacção química;
----------------	--

C

<u>Cadeia</u>	Série de coisas que vêm umas como consequência das outras ou que têm alguma relação entre elas;
<u>Capacidade</u>	Aptidão, competência;
<u>Carga</u>	Grandeza que é uma das propriedades fundamentais das partículas subatómicas, nomeadamente dos electrões, que caracteriza a interação eletromagnética;

<u>Ciclo</u>	Parte de um fenómeno periódico que se efectua durante certo espaço de tempo;
<u>Cinemática</u>	Estudo geométrico do movimento, independentemente das causas que o produzem;
<u>Consumo</u>	Gasto;
<u>Coordenada</u>	Cada um dos elementos que permitem uma posição num plano ou no espaço;

D

<u>Dado</u>	Informação que se constitui como elemento necessário para uma questão, descrição ou avaliação;
<u>Distância</u>	Intervalo entre dois pontos, dois lugares, dois objectos;

E

<u>Emulação</u>	Ação ou consequência que faz com que um programa por emular outro consiga os mesmos resultados deste;
<u>Erro</u>	Diferença entre o valor real e o valor calculado ou registado por observação;
<u>Estimativa</u>	Cálculo, cômputo, avaliação;

F

<u>Fabricante</u>	Pessoa que fabrica ou que dirige uma fabricação;
<u>Formação</u>	Disposição ou ordenamento de um conjunto de elementos de um todo;
<u>Formato</u>	Forma de organização de dados para apresentação, armazenamento ou impressão;
<u>Frota</u>	Conjunto de veículos, geralmente de uma empresa ou instituição;

H

<u>Histograma</u>	Gráfico ou diagrama constituído por rectângulos cuja altura representa uma variável, e desenhados sobre uma linha que representa outra variável;
-------------------	--

<u>Histórico</u>	Relato cronológico de factos;
------------------	-------------------------------

I

<u>Interface</u>	Dispositivo (material e lógico) graças ao qual se efetuam as trocas de informações entre dois sistemas;
------------------	---

L

<u>Laboratório</u>	Oficina de química, de farmácia, de fotografia, etc;
--------------------	--

<u>Ligação</u>	Acto ou efeito de ligar;
----------------	--------------------------

<u>Locomoção</u>	Movimento pelo qual um corpo muda de lugar;
------------------	---

M

<u>Missão</u>	Encargo, incumbência, desempenho de um dever;
---------------	---

<u>Modelo</u>	Molde, exemplar;
---------------	------------------

O

<u>Operação</u>	Execução metódica; combinação sistemática;
-----------------	--

<u>Orientação</u>	Direcção;
-------------------	-----------

P

<u>Parâmetro</u>	Característica ou variável que permite definir ou comparar algo;
------------------	--

<u>Patrulhamento</u>	Acto ou efeito de patrulhar;
----------------------	------------------------------

<u>Payload</u>	Peso líquido ou carga máxima que o robô tem a capacidade de transportar;
----------------	--

<u>Persistente</u>	Que persiste;
<u>Por defeito</u>	De acordo com uma configuração predefinida, por ausência de acção ou de intervenção de um utilizador ou agente; opção seleccionada automaticamente salvo se for indicada outra;
<u>Posição</u>	Disposição;
<u>Potência</u>	Trabalho elétrico desenvolvido pela corrente elétrica num período de tempo;
<u>Prazo</u>	Tempo determinado para a execução de alguma coisa;

R

<u>Referencial</u>	Conjunto de elementos que formam um sistema de referência;
<u>Resíduo</u>	Aquilo que resta;
<u>Robô</u>	Aparelho capaz de agir de maneira automática numa dada função ;
<u>Robótica</u>	Conjunto dos estudos e das técnicas tendentes a conceber sistemas capazes de substituírem o homem nas suas funções motoras, sensoriais e intelectuais;

S

<u>Seguimento</u>	Acto ou efeito de seguir;
<u>Servidor</u>	Sistema informático que permite o acesso a informação por parte de outros sistemas ou computadores dispostos em rede;
<u>Software</u>	Conjunto de programas, processos, regras e, eventualmente, documentação, relativos ao funcionamento de um conjunto de tratamento de informação (por oposição a <i>hardware</i>);

T

<u>Tarefa</u>	Encargo;
<u>Telemetria</u>	Técnica de transmissão de dados à distância;

<u>Timestamp</u>	Registo digital do tempo da ocorrência de um evento específico;
<u>Transmissão</u>	Acto ou efeito de transmitir;

U

<u>Utilizador</u>	Pessoa que faz uso do computador, de programas, sistemas ou serviços informáticos;
-------------------	--

V

<u>Velocidade</u>	Espaço percorrido durante a unidade de tempo;
-------------------	---

2.2 Glossário técnico

<u>Camada de Aplicação</u>	É a camada responsável por prover serviços para aplicações de modo a separar a existência de comunicação em rede entre processos de diferentes computadores;
<u>Código ASCII</u>	É um código binário que codifica um conjunto de 128 sinais: 95 sinais gráficos (letras do alfabeto latino, sinais de pontuação e sinais matemáticos) e 33 sinais de controle, utilizando portanto apenas 7 bits para representar todos os seus símbolos (do inglês <i>American Standard Code for Information Interchange</i> ; traduzindo: "Código Padrão Americano para o Intercâmbio de Informação");
<u>CSV</u>	É uma implementação de arquivos de texto separados por um delimitador, que usa a vírgula e a quebra de linha para separar os valores (do inglês <i>Comma Separated Values</i>);
<u>C++</u>	Linguagem de programação de uso geral utilizada na codificação deste projeto;
<u>GUI</u>	Graphical User Interface é um tipo de interface que permite ao utilizador interagir com

elementos de um sistema de Software através de ícones e outros indicadores visuais;

IEEE

Institute of Electrical and Electronic Engineers, é uma associação composta por engenheiros e cientistas que tem como objetivo avançar o conhecimento em prol da humanidade;

Java

Linguagem de programação orientada a objetos desenvolvida pela empresa Sun Microsystems. Diferente de outras linguagens de programação, esta é compilada e executada numa máquina virtual;

LRM-ISR UC

Laboratório de Robótica Móvel do Instituto de Sistemas e Robótica da Universidade de Coimbra;

Microsoft Excel

É um programa informático desenvolvido e distribuído pela Microsoft. Trata-se de um software que permite realizar tarefas contabilísticas e financeiras graças às suas aplicações para criar e trabalhar com folhas de cálculo;

Modelo OSI

É um modelo de rede de computador referência da ISO dividido em camadas de funções, criado em 1970 e formalizado em 1983, com objetivo de ser um padrão, para protocolos de comunicação entre os mais diversos sistemas em uma rede local (Ethernet), garantindo a comunicação entre dois sistemas computacionais (*end-to-end*). Acrônimo do inglês Open System Interconnection;

MS Windows

É uma família de sistemas operacionais desenvolvidos, comercializados e vendidos pela Microsoft;

Open Office

É um conjunto de aplicativos para escritório livres multiplataforma, distribuída para Microsoft Windows, Unix, Solaris, Linux e Mac OS X, mantida pela Apache Software Foundation;

Porto

É um ponto terminal de comunicações utilizado pelos protocolos de transporte. É identificado pelo seu número (porto 10227 no caso deste projecto), por um endereço IP e pelo protocolo de transporte que o usa;

Qt

É um framework multiplataforma para desenvolvimento de interfaces gráficas em C++ criado pela empresa norueguesa Trolltech;

TCP/IP

É um conjunto de protocolos de comunicação entre computadores em rede: o TCP (Transmission Control Protocol - Protocolo de Controle de Transmissão) e o IP (Internet Protocol - Protocolo de Internet, ou ainda, protocolo de interconexão);

UML

Unified Modelling Language, é uma linguagem de modelação usada em Engenharia de Software cujo propósito é criar uma base universal na qual assentam todas as maneiras de visualizar o design de um sistema;

Ubuntu

Sistema operativo de código aberto, construído a partir do núcleo Linux.

Diagrama de casos de uso

Diagrama desenvolvido utilizando a linguagem UML que é usado para mostrar as interações entre o sistema e entidades externas num determinado cenário;

Cenário - sequência de passos (casos de uso) que levam ao funcionamento do sistema;

Ator - entidades que interagem com o sistema e executam algum papel no seu funcionamento;

Caso (de uso) - nome dado a uma ação que descreve a interação entre um ou mais atores num sistema;

Item - linha que separa os atores do sistema;

Extensões - termo usado para denominar casos com uma perspectiva mais profunda;

Diagrama de classes

Diagrama desenvolvido utilizando a linguagem UML que é usado para documentar os diferentes objectos no sistema, bem como as relações entre si;

Classe - Grupo de objectos que têm atributos e comportamentos em comum;

Objeto - variável associada a uma determinada classe que partilha dos mesmos métodos e atributos;

Método - implementação específica de uma operação de uma certa classe;

Atributo - variável classificativa intrínseca a uma determinada classe;

2.3 Definição do problema

O software que nos propomos a desenvolver pretende solucionar problemas de recolha, tratamento, e monitorização de dados obtidos a partir de uma frota de robôs móveis que são usados regularmente no Laboratório de Robótica Móvel do Instituto de sistemas de Robótica da universidade de Coimbra.

2.4 Stakeholders

Os nossos stakeholders são investigadores do ISR-UC, mais concretamente aqueles que têm um papel activo em trabalhos de graduação e investigação no LRM, um dos números laboratórios deste instituto. Estes Investigadores são maioritariamente ex-alunos bolseiros, alunos em fase de terminar o curso e os seus coordenadores. Além destes, o desenvolvimento deste software tem também interesse para o professor da cadeira de ES e para os alunos que o desenvolvem.

2.5 Necessidades

Devido ao uso regular de robôs pelos interessados, surge a necessidade de desenvolver um software que permite registar automaticamente a utilização destas máquinas, baseada nos dados de telemetria enviados pelas mesmas para um servidor remoto, através de TCP/IP. Além deste registo, é também requerido pelos investigadores que forneçamos uma maneira de teleoperar os robôs até onde são necessários, para experiências e/ou missões. No caso do professor e dos desenvolvedores do projecto, este software é necessário para a avaliação da componente prática da cadeira de ES.

2.6 Características definitivas do software

O software desenvolvido terá de ser capaz de receber dados dos robôs, e com esses mesmos dados apresentar o tempo de utilização, a energia consumida, fazer estimativa de duração da bateria e qual o tipo de tarefa está o robô a realizar.

2.7 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades que se espera que o sistema disponibilize, de uma forma completa e consistente. É aquilo que o utilizador espera que o sistema ofereça, atendendo aos propósitos para qual o sistema será desenvolvido. A tabela seguinte indica os requisitos funcionais impostos ao projecto e a sua prioridade de implementação (1 a 5), sendo o valor 1 para requisitos de máxima prioridade (essenciais) e o valor 5 para requisitos de prioridade mínima (opcionais).

ID	Restrição	Prioridade
1	Ter uma aplicação que funcione como servidor	1
2	Receber informação sobre os robôs	1
3	Gerir a frota de robôs	2
4	Adicionar modelos à frota de robôs	2
5	Eliminar um tipo de robô, caso não exista nenhum robô desse tipo	2
6	Guardar dados do robô	1
7	Calcular a potência elétrica consumida pelo robô	2
8	Permitir que o user defina a carga inicial das baterias (em %)	3
9	Permitir que seja atualizada manualmente a carga existente nas baterias de cada	3
10	Configuração de tipos de tarefas executadas pelos robôs	2
11	Adicionar novos tipos de tarefas	2
12	Guardar uma descrição para cada tipo de tarefa	3
13	Apresentar o estado dos robôs que se encontrem ligados por TCP IP	2
14	Apresentar um alerta visível quando bateria de um robô for <10%	4
15	Guardar num ficheiro (de forma persistente) um histórico da utilização do robô	2
16	Identificação unívoca dos robôs	1

Dos dados a guardar do robô (ID 6) temos:

- Guardar Data de aquisição/construção;
- Guardar capacidade das baterias em Wh;
- Guardar parâmetros para poder calcular a potencia elétrica consumida;
- Guardar uma descrição do robô (facultativo);

O estado (ID 13) incluem:

- Tarefa que está a executar;
- Tempo que a está a executar (mm:ss);
- Distancia percorrida desde o inicio da tarefa;
- Velocidades linear e angular;
- Consumo acumulado em Wh nessa tarefa;
- Estimativa de carga existente nas baterias (% e Wh);
- Tempo estimado até ser necessário recarregar;

O histórico de utilização do robô (ID 15) contém:

- Tempo total de operação em horas;
- Distância total percorrida;
- Consumo total de energia;
- Numero de ciclos de carga e descarga;
- Numero de ciclos completos de carga;
- Histograma com numero de vezes que realizou cada tipo tarefa;
- Histograma com tempo total de operação em cada tipo tarefa;
- Histograma com distancia total percorrida em cada tipo tarefa;

2.8 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais são todos aqueles relacionados com o uso da aplicação em termos de desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança, disponibilidade, manutenibilidade e tecnologias envolvidas. Não é necessário que o cliente fale sobre eles, pois, estes são as características mínimas de um software de qualidade, ficando a cargo do desenvolvedor optar por atender esses requisitos ou não. A sua prioridade de implementação é de 1 a 5, sendo o valor 1 para requisitos de máxima prioridade (essenciais) e o valor 5 para requisitos de prioridade mínima (opcionais).

ID	Restrição	Prioridade
1	Interface Intuitiva	5
2	Utilização de atalhos de teclado	5
3	Confiabilidade na transmissão de informação	1

4	Boa visibilidade no alerta	2
5	Facilidade de análise e partilha do ficheiro exportado	2
6	Uso privilegiado do rato	2

2.9 Restrições de Design

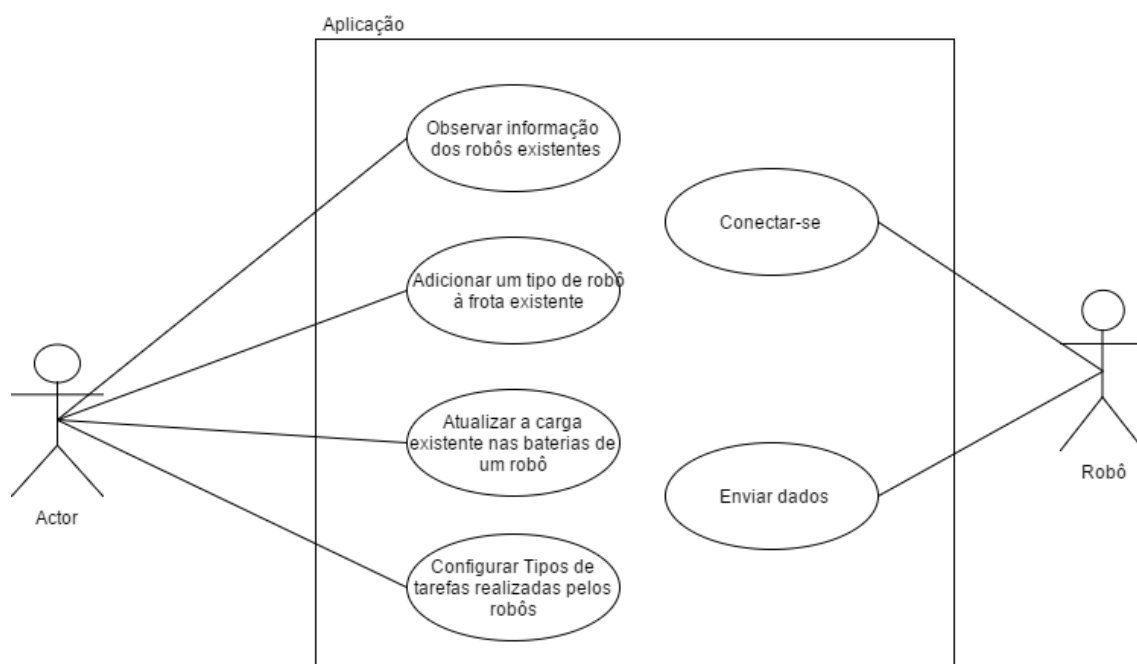
ID	Restrição	Prioridade
1	Protocolo utilizado na conexão ser TCP/IP	1
2	Porto usado na conexão - porto 10227	1
3	Formato das mensagens recebidas	1
4	Tempo em ms	3
5	Consumo em Wh	3
6	Ficheiro exportado ser CSV	3

2.10 Restrições de Processo

ID	Restrição	Prioridade
1	Acesso a limitado a robôs (apenas na fase final do projecto)	3
2	Desenvolvimento faseado	3
3	Escrita do projecto em linguagem C++	1

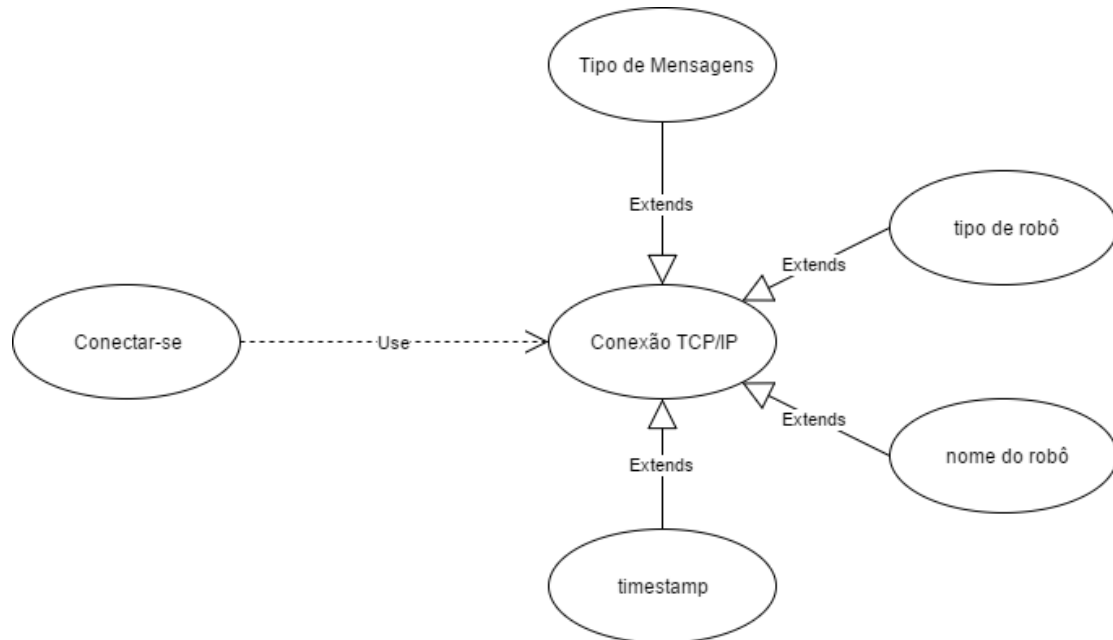
3. Especificação de requisitos

3.1 Diagramas de caso de uso



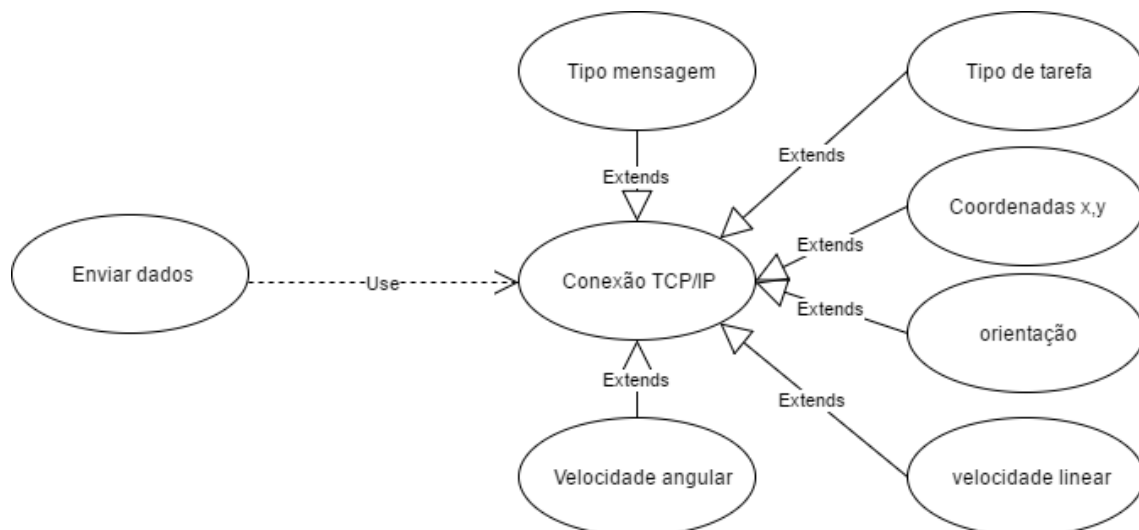
Caso de Uso 1: Interação entre users e aplicação.

É apresentado ao utilizador, ao executar a aplicação, um breve relato de informações acerca dos robôs activos. Além disto, é também disposto um menu para este conseguir gerir a frota de robôs e os seus tipos de tarefas, bem como observar em mais detalhe todas as informações recebidas pelos autómatos.



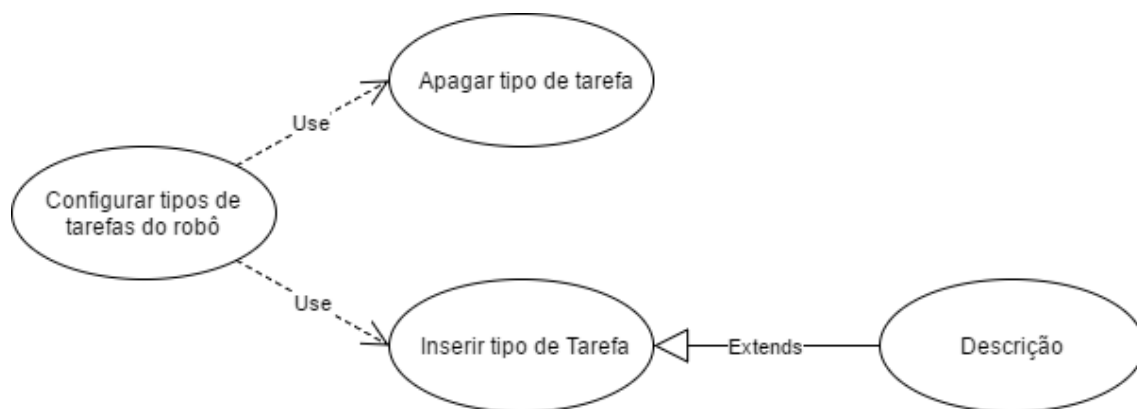
Caso de Uso 2: Funcionamento da conexão inicial (mensagem tipo 1)

Este caso serve apenas para ilustrar as componentes necessárias para o envio de uma mensagem do tipo 1, através de uma conexão TCP/IP.



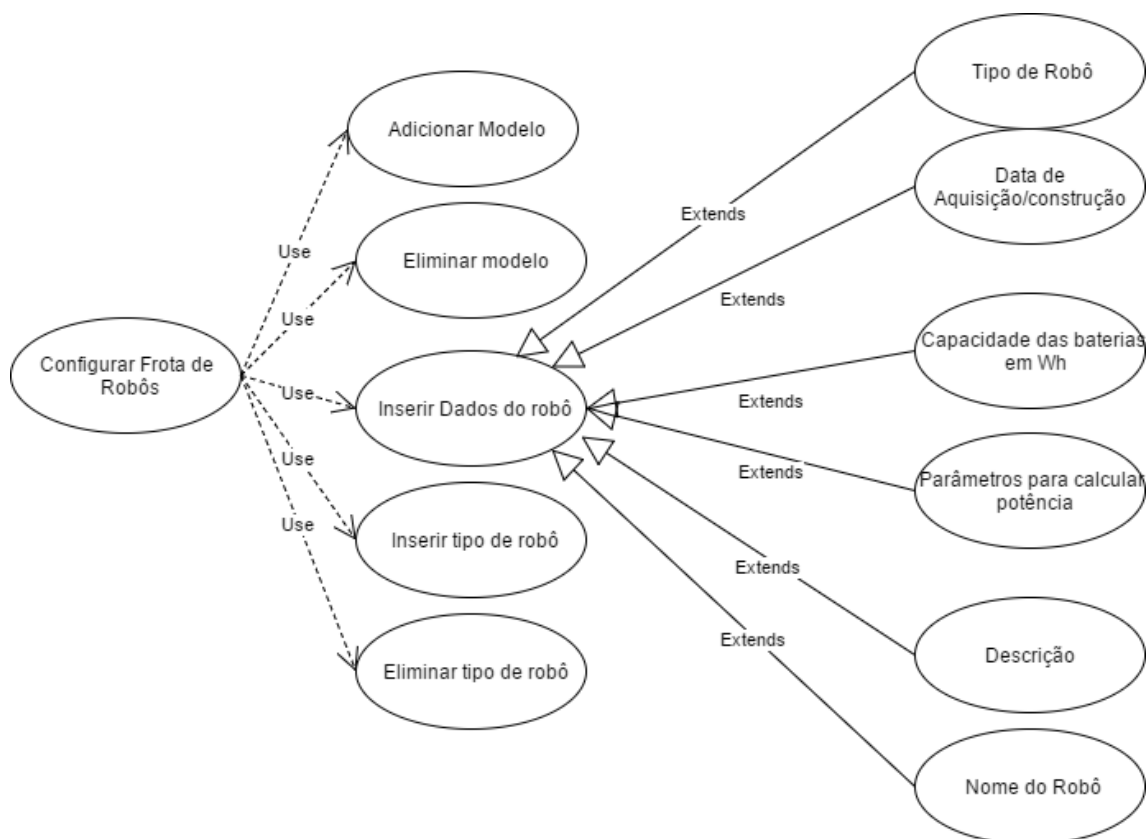
Caso de Uso 3: Funcionamento das mensagens enviadas pelo robô ao servidor

Este diagrama representa todas as componentes necessárias ao envio de uma mensagem do tipo 2, como por exemplo o tipo de tarefa e orientação.



Caso de Uso 4: Configuração de tarefas executáveis pelo robô

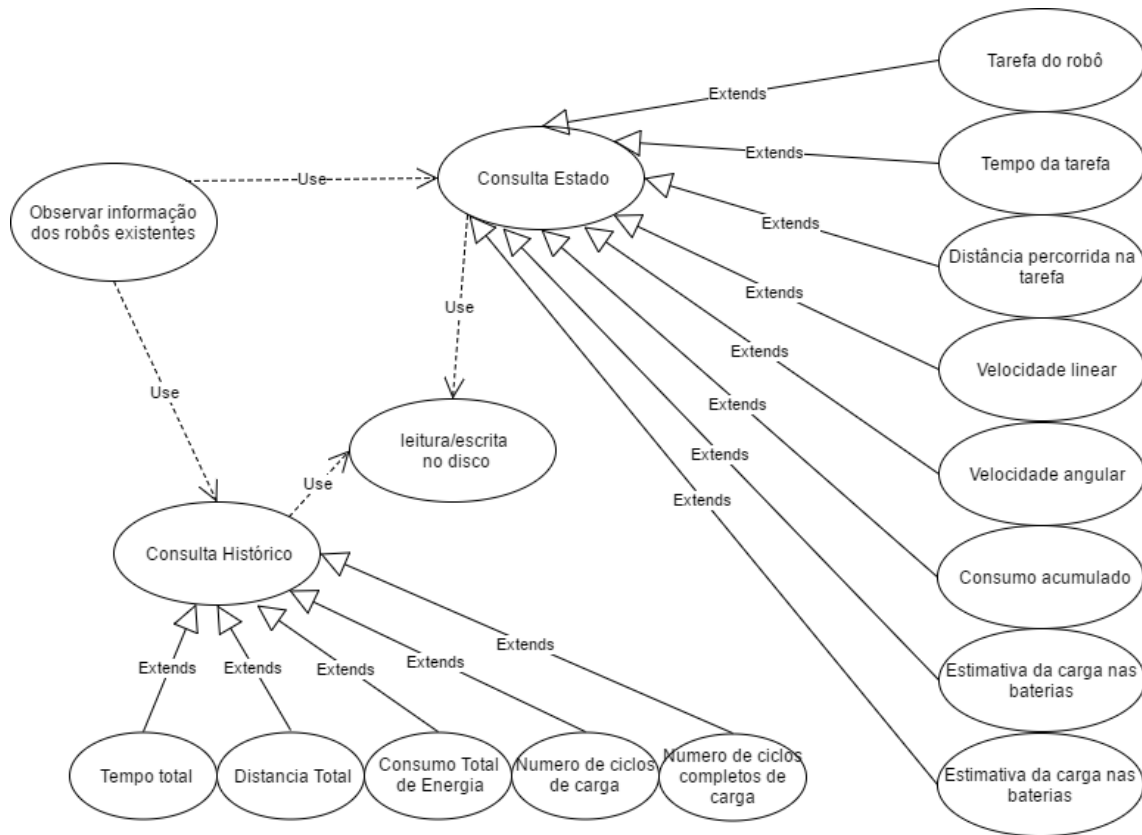
Neste caso, é apresentado ao utilizador, depois do menu principal e se o mesmo selecionou a opção de configurar tarefas, um simples e intuitivo menu que vai permitir que consigam inserir mais tipos de tarefas para o robô executar, ou apagar tarefas que achem desnecessárias.



Caso de Uso 5: Configuração da frota de robôs e de cada um, individualmente.

Neste sub-menu são apresentadas ao utilizador várias opções de configuração da frota de robôs. No caso de adicionar/eliminar modelos, o utilizador apenas precisa de especificar qual o nome do modelo. No caso em que o utilizador deseje

inserir dados de um robô, ou seja, criar um robô novo de um tipo e modelo já existente, é apresentado uma lista de parâmetros que o user tem de completar.



Caso de Uso 6: Funcionamento da amostragem do histórico guardado e estado dos robôs, ao utilizador.

No caso do utilizador seleccionar ver informação sobre os robôs no menu principal, é dada a escolha para ser mostrado o estado atual dos robôs activos e em tarefas ou do histórico de dados recebido, que estará guardado no disco.

3.2 Diagramas de classe

Para as classes do sistema tentamos dar nomes claros aos atributos de forma ser mais fácil a leitura do código pelos programadores. Os métodos parecem suficientes para a etapa do projecto em que os encontramos mas sem aplicar é difícil de prever se realmente foi uma planificação funcional. Como se pode ver pela imagem a baixo apresentada, a classe robô apresenta uma relação de agregação com as tarefas existentes assim como o servidor.

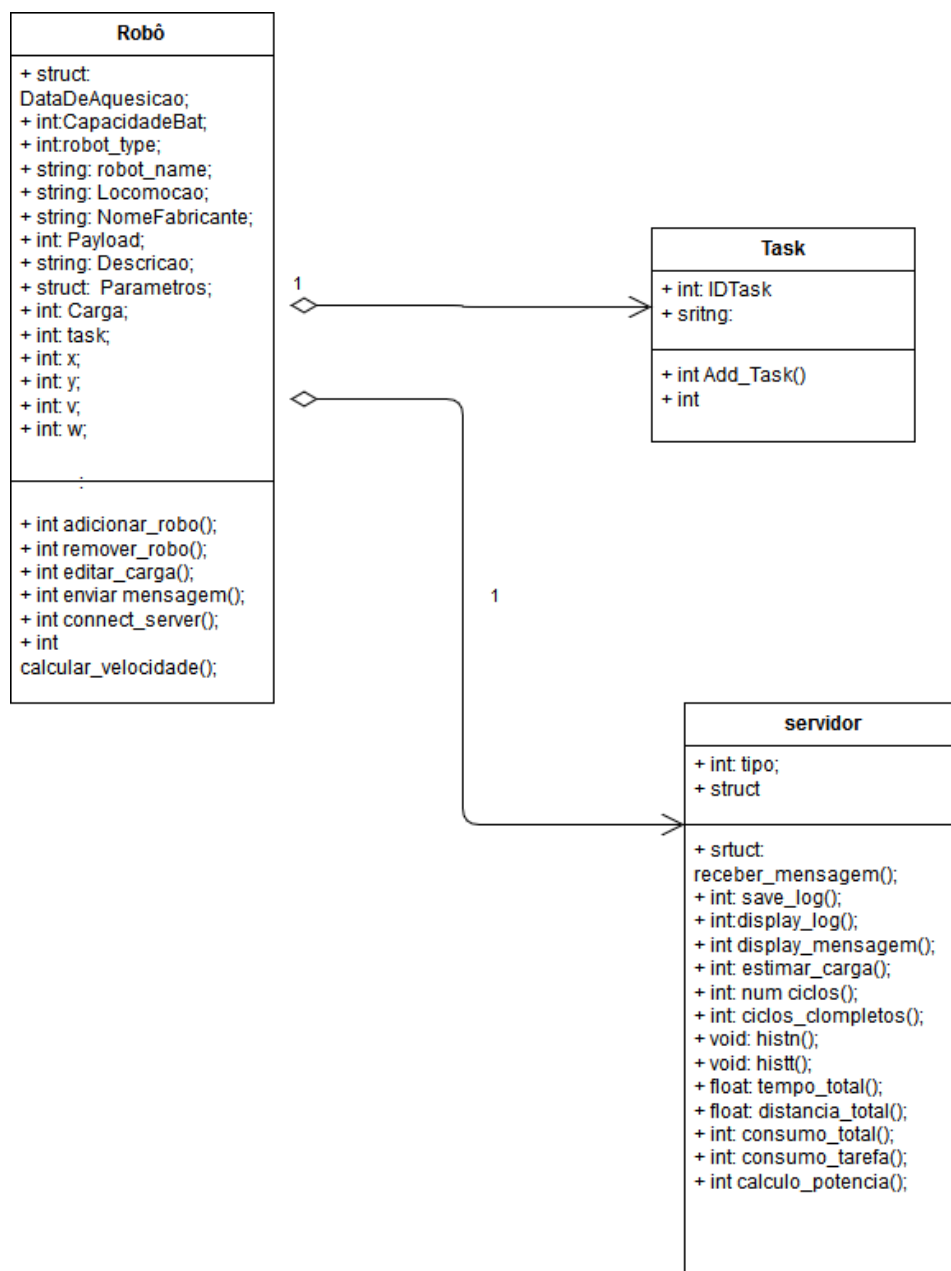


Diagrama de classes 1: Funcionamento do sistema

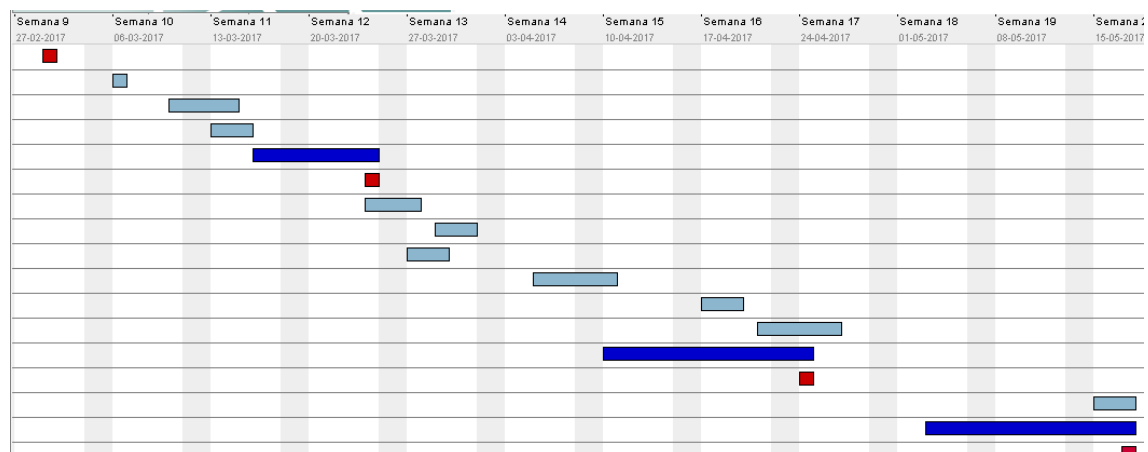
4. Plano do Desenvolvimento do Projecto

Para a realização do diagrama de Gantt foram tidas em conta as principais actividades em que cada um dos nós estará envolvido e que já se sabe. À

medida que são conhecidas novas actividades este diagrama vai sendo actualizado para uma melhor organização de todos.

Apesar de não ser visível, nem todos os elementos do grupo estão envolvidos nas mesmas actividades e com uma boa distribuição de trabalho é perfeitamente possível tratar das coisas a tempo e cumprir o plano estabelecido.

Nome	Data de inic...	Data de fim
• Etapa 1	01-03-2017	01-03-2017
• VPC lab 3	06-03-2017	06-03-2017
• Exame MO	10-03-2017	14-03-2017
• VPC lab 4	13-03-2017	15-03-2017
• Trabalho para a etapa2	16-03-2017	24-03-2017
• Etapa 2	24-03-2017	24-03-2017
• Exame E2	24-03-2017	27-03-2017
• UGF	29-03-2017	31-03-2017
• VPC lab 5	27-03-2017	29-03-2017
• Entrega CG	05-04-2017	10-04-2017
• VPC lab 6	17-04-2017	19-04-2017
• Freq ES	21-04-2017	26-04-2017
• Trabalho etapa 3	10-04-2017	24-04-2017
• Etapa 3	24-04-2017	24-04-2017
• VPC lab 7	15-05-2017	17-05-2017
• Trabalho etapa 4	03-05-2017	17-05-2017
• Etapa 4	17-05-2017	17-05-2017
• VPC lab 8	22-05-2017	24-05-2017
• Entrega CG	25-05-2017	30-05-2017



Factores de risco

Para melhor se planejar o projecto também é preciso ter em conta os possíveis factores de risco e o que fazer para os mitigar.

Difícilmente existirão factores de risco do tipo tecnológico, uma vez que cada membro do grupo tem um computador pessoal com o software necessário e existem sempre duas cópias do trabalho realizado, uma no disco outra num servidor remoto.

Os membros da equipa têm um relação saudável entre eles, o que permite afirmar que também será difícil ocorrerem surpresas a nível humano e organizativo. O maior problema que prevemos é a existência de entregas ainda não marcadas no inforestudante e sem enunciados disponíveis o que não permite prever a carga de trabalho das mesmas. Caso aparece muito trabalho de outras unidades curriculares, e nenhum dos elementos do grupo consiga cobrir o trabalho de outro elemento o projecto pode ver o seu início de zona de trabalho adiado.

Ausências imprevistas dos elementos do grupo também são uma preocupação e como anteriormente referido podem levar a uma não possível distribuição equilibrada do trabalho pelos elementos. De forma a mitigar estes factores de risco, existe um grupo de trabalho no discord, plataforma de comunicação, onde os elementos do grupo falam diariamente.

Referências

- [1] S. L. Pfleeger and J. M. Atlee, Software Engineering: Theory and Practice, 3rd edition, Pearson International Edition, Pearson Prentice Hall, ISBN10: 0-13-198461-6, ISBN13: 9780131984615, 2006.
- [2] R. P. Rocha, “Software Engineering - Chapter 3 – UML Unified Modeling Language”, Disciplina de Engenharia de Software, Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 2014/2015.
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language(03/03/2016)
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Qt_%28software%29 (05/03/2016)
- [5] http://en.wikipedia.org/wiki/Graphical_user_interface (03/03/201