

Programação Orientada por Objetos

Smart Home



Ano Letivo: 2017/2018

Época Normal e de Recurso

Índice

Índice.....	2
Introdução.....	3
Componentes e funcionalidades.....	4
Detalhes de implementação	4
Sensores	4
Atuadores	5
Comunicação WiFi.....	5
Consola central.....	6
Módulos	6
Sugestões de Desenvolvimento	6
Regras de Desenvolvimento e Entrega do Projeto	7
Fases de desenvolvimento e entrega.....	7
Implementação e codificação	7
Constituição de grupos.....	8
Entrega do projeto	8
Regras e Critérios de Avaliação do Projeto	9
Regras de Avaliação	9
Critérios de Avaliação.....	9
Resumo das Datas Importantes	10
Entrega da 1ª fase	10
Avaliações da 1ª fase	10

Introdução

O objetivo deste projeto é desenvolver, utilizando a linguagem Java e a Programação Orientada por Objetos (POO), uma aplicação de domótica. Nesta aplicação, existe uma consola central que é responsável por controlar todos os equipamentos instalados numa residência. Esta consola recebe informação de diversos sensores e permite acionar automaticamente alguns elementos como, por exemplo, o ar condicionado, a luz, câmaras, alarmes, etc. O utilizador interage com a consola, podendo também ele comandar, manualmente, alguns desses elementos.

O projeto será desenvolvido em duas fases. A primeira fase consiste na modelação e implementação do conjunto de classes que permitam representar a lógica da aplicação; a segunda fase será dedicada à criação da interface gráfica com o utilizador, em JavaFX.

Tenha particular atenção ao uso do paradigma de POO na modelação da aplicação, i.e., ao correto uso dos conceitos de encapsulamento, herança, classes abstratas, polimorfismo, interfaces, maximização da coesão (responsabilidade única), minimização do acoplamento, desenho orientado por responsabilidades, etc. Uma modelação bem pensada facilitará todo o processo de desenvolvimento e manutenção.

O presente documento versa apenas a primeira fase do projeto. Em data oportuna, será disponibilizado o enunciado da segunda fase.

Componentes e funcionalidades

O sistema considerado neste projeto é composto por um conjunto de equipamentos distribuídos numa instalação residencial e que se encontram listados na Tabela 1.

Equipamento
Consola Central
Sensor de temperatura
Sensor de luminosidade
Sensor de movimento
Sensor de porta aberta
Lâmpada
Tomada
Ar condicionado
Sirene
Camara Fotográfica
Câmara de Vídeo (permite fotografias)

Tabela 1. Lista de possíveis equipamentos numa instalação residencial

Na **Instalação** do sistema é possível definir na consola central:

- A informação do nome, morada e número do cliente.
- Os diversos equipamentos (sensores e atuadores) e as divisões onde foram colocados.

Todos os equipamentos, sensores e atuadores, ficam ligados à consola central. O controlo dos equipamentos é feito por módulos que integram a consola. O sistema a desenvolver irá ter **três módulos**: um responsável pelo controlo da temperatura, outro pela luz ambiente e um terceiro que é um sistema de alarme.

A consola e alguns dos equipamentos têm a capacidade de comunicar por WiFi. Nesse caso, obedecem a um protocolo de comunicação específico.

Detalhes de implementação

Sensores

Os sensores têm como função obter informação ambiental, e podem ser de vários tipos. Esta aplicação de domótica usa os seguintes tipos de sensores:

- Um **sensor de temperatura** que regista a temperatura da divisão onde está colocado. O valor da temperatura é medido em graus Celsius. Este sensor necessita de energia externa, tendo que estar ligado para conseguir fazer a medição da temperatura.
- Um **sensor de luminosidade** que mede a luz ambiente numa escala de 0 a 100%, onde 0% indica uma escuridão total e 100% uma luz intensa. Este sensor funciona sem necessidade de energia externa.

- Um **sensor de porta aberta** é um sensor magnético que se instala na parte fixa de uma porta e permite detetar se esta foi aberta através da presença de um campo magnético induzido por um ímã permanente na parte fixa da porta. Ao contrário dos sensores anteriores que necessitam de ser interrogados pela consola, este sensor consegue informar a consola que uma determinada porta foi aberta.
- Um **sensor de movimento**, através de infravermelhos ou emissão de onda eletromagnética, que deteta a presença e movimento de corpos numa certa área. Este sensor funciona por WiFi tendo a capacidade de informar a consola sempre que um movimento é detetado. Para que funcione a deteção de movimento, o sensor tem de ser ativado antes.

Atuadores

Ao contrário dos sensores, os atuadores têm a capacidade de influenciar o ambiente. Para esta aplicação são utilizados os seguintes tipos de atuadores:

- Uma **lâmpada** especial que permite a regulação da intensidade da luz. O valor da intensidade varia entre 0 (desligada) e 20. Esta lâmpada é comandada diretamente pela consola.
- Uma **tomada** que comunica com a consola e permite ligar qualquer aparelho que esteja lá ligado. Esta tomada inclui um temporizador que pode ser programado para que se desligue ao fim de um determinado tempo, ou alternativamente, que se ligue ao fim de um determinado tempo. A programação da tomada é feita através da consola por WiFi.
- Um equipamento de **ar condicionado** que se encontra ligado diretamente à consola e que pode ser ligado ou desligado, além de permitir a regulação da temperatura (entre 16°C e 28°C).
- Uma **sirene**, que pode ser acionada a partir da consola. É também possível definir o volume do som entre 0 e 10.
- Uma **câmara fotográfica**, que permite obter uma fotografia da área abrangida quando existe uma deteção. Neste caso, o *flash* é sempre acionado durante o tempo necessário para obter a fotografia. É possível definir o formato da imagem e obter a imagem guardada na memória do equipamento (para efeitos deste projeto, a imagem capturada pode ser sempre a mesma ou pertencer a um conjunto limitado de imagens).
- Uma **câmara de vídeo** que para além de permitir obter fotografias, permite também gravar 5 segundos de vídeo, num FTP ou disco externo, com o flash sempre ligado até ao final do vídeo. Esta câmara apenas guarda o caminho do vídeo na sua memória. Permite também definir o formato de vídeo ou da fotografia (para efeitos deste projeto, a imagem e o vídeo podem ser sempre os mesmos ou pertencer a um conjunto limitado).

Comunicação WiFi

Para efeitos de comunicação de informação, todos os equipamentos que têm WiFi usam um protocolo de comunicação específico. Além disso, possuem também um identificador único que deverá ser obrigatoriamente diferente de qualquer outro usado em qualquer das instalações que possam ser feitas. (Sugere-se, por exemplo, o uso da classe **UUID** do Java para a geração deste identificador).

- O **protocolo de comunicação** usado na comunicação WiFi implica que inicialmente exista um emparelhamento dos dois equipamentos com capacidade de WiFi. Assim, inicialmente, o equipamento que deseja efetuar a comunicação começa por efetuar um pedido de

emparelhamento onde fornece o seu identificador e um código de segurança. O equipamento que recebe o pedido verifica se o código de segurança está correto e se não estiver emparelhado com outro equipamento, aceita o emparelhamento guardando o identificador recebido e devolvendo o seu próprio identificador. Este código é então guardado pelo equipamento que fez o pedido. A partir daqui os dois equipamentos estão emparelhados e podem comunicar entre si. O desemparelhamento apenas pode ser feito por um dos dois equipamentos emparelhados.

Consola central

A consola central é responsável por registar a informação do cliente, de todos os sensores e atuadores que estão conectados, incluindo a localização destes numa das divisões da casa onde está instalada e ainda é responsável pelos módulos que possui. A consola tem também a capacidade de comunicação WiFi com os equipamentos que tiverem esta capacidade e pode emparelhar-se com mais do que um equipamento.

Módulos

Um módulo é uma parte da consola central responsável por um determinado automatismo. Os módulos são definidos e parametrizados na instalação de consola. Para funcionarem, devem ser ligados aos sensores e atuadores de que necessitam. Para este projeto são necessários três módulos:

- O **módulo de controlo de temperatura** serve para controlar automaticamente a temperatura de uma ou mais divisões. Para funcionar, o controlo de temperatura deve ter associado pelo menos um sensor de temperatura e um ar condicionado. Neste caso, deve ser possível definir uma temperatura para a divisão e um valor máximo de variação dessa temperatura. Por exemplo, pode-se estabelecer um valor de 23°C de temperatura com uma variação de 2°C. Sendo assim, se a temperatura for superior a 25°C o módulo deve ligar o ar condicionado de modo a baixar a temperatura ou, se for inferior a 21°C, o ar condicionado deve ser ligado para subir a temperatura.
- O **módulo de controlo de luminosidade** possui um modo automático de controlo da luz que liga uma lâmpada (ou uma tomada) sempre que a luminosidade esteja abaixo de um determinado valor mínimo ou desliga-a no caso de estar acima de um valor máximo. No modo manual serve apenas para acender e regular uma ou mais lâmpadas.
- Finalmente, o **módulo de alarme** permite fazer a deteção de intrusos acionando os vários dispositivos de segurança. A deteção de intrusos é feita a partir de um sensor de movimento ou de um sensor de porta aberta. Depois de detetada a intrusão, pode ser programado para tirar uma ou mais fotografias usando qualquer tipo de câmara, pode gravar vídeo usando uma câmara de vídeo ou pode fazer soar uma sirene. Para funcionar, deve ser ativado primeiro através de um código PIN de 4 algarismos. Depois, para o desativar (parando qualquer gravação ou som de sirene) deve ser fornecido igualmente o mesmo código PIN.

Sugestões de Desenvolvimento

Tal como foi explicado nas aulas teóricas, comece por identificar as entidades que estão presentes no problema: estas irão corresponder às classes a implementar. Neste seu processo determine eventuais hierarquias. A definição de uma boa hierarquia é um passo importante para o sucesso do projeto. Em

seguida identifique as relações entre as diversas entidades envolvidas na aplicação (atividade, equipamento, utilizador, a visualização dos dados, etc.), ponderando as vantagens e desvantagens das diferentes alternativas.

Para cada classe identifique a informação que será necessária armazenar para caracterizar o estado dos seus objetos (os atributos). Em seguida, para conseguir as manipulações base da informação, crie os respetivos Construtores, Seletores e Modificadores, que façam sentido no contexto (ex.: a consola central conhece todos os sensores).

Implemente, nas classes próprias, métodos específicos do problema.

Escolha as estruturas de dados mais adequadas entre os vários tipos de coleções que conhece para guardar os dados: divisões, módulos, sensores, atuadores, etc.

Nesta fase do projeto não é necessária qualquer interface com o utilizador. Todas as ações podem ser testadas a partir de uma classe principal. No entanto, deve fornecer uma forma de cada elemento do programa poder mostrar no ecrã o seu estado.

Finalmente, implemente um método **load()** e um método **save()**, associados ao programa principal, que permitam fazer a serialização dos objetos contidos na aplicação.

Regras de Desenvolvimento e Entrega do Projeto

Fases de desenvolvimento e entrega

O projeto está dividido em 2 fases, com a cotação distribuída da seguinte forma:

- Fase I – 60% da avaliação final
- Fase II – 40% da avaliação final

Conforme referido na ficha da disciplina, poderá alternativamente entregar o projeto numa só data, na época de recurso (sem possibilidade de incorporar componente de avaliação contínua).

Implementação e codificação

O programa deve ser desenvolvido utilizando a linguagem Java, colocando em prática os conceitos fundamentais do paradigma de Programação Orientada por Objetos.

Em relação às regras de codificação, siga as convenções adotadas normalmente para a linguagem Java:

- A notação *camelCase* para o nome das variáveis locais e identificadores de atributos e métodos;
- A notação *PascalCase* para os nomes das classes e interfaces;
- Utilização de maiúsculas para os nomes das constantes e dos valores enumerados;
- Não utilize o símbolo `'_'` nos identificadores (exceto nas constantes), nem abreviaturas.

É necessário que o projeto cumpra o que é pedido no seu enunciado, sendo deixado ao critério do programador qualquer pormenor de implementação que não seja referido, o qual deverá ser devidamente documentado.

Constituição de grupos

Cada projeto deverá ser elaborado em grupos de dois alunos, podendo eventualmente ser elaborado individualmente. Não serão permitidos, **em nenhum caso**, grupos com mais do que dois alunos.

Os grupos dos alunos já se encontram determinados através da metodologia de *pair programming* que está a ser utilizada nos laboratórios. Caso existam alunos que não têm o grupo escolhido, deverão contactar o respetivo docente de laboratório para regularizar a situação.

Entrega do projeto

- O projeto será entregue em duas fases:
 - Uma primeira fase (**até às 23:55:00 do dia 16 de maio de 2018**) com a implementação da lógica da aplicação (descrita no presente documento);
 - A segunda fase (**até às 23:55:00 do dia 13 de junho de 2018**) com a parte gráfica (descrita em documento entregue posteriormente).
- O projeto deverá ser entregue até à data limite especificada por **via exclusivamente eletrónica utilizando a área dos trabalhos no Moodle 2.0**. Todos os ficheiros que compõem o projeto deverão estar guardados num único ficheiro compactado em **formato ZIP**. Em caso de dificuldades no acesso à plataforma Moodle, o envio dos ficheiros poderá ser feito por correio eletrónico para o respetivo docente de laboratório, dentro do prazo acima indicado.
- **Não serão aceites quaisquer projetos entregues fora do prazo!**
- Todos os materiais do projeto devem ser devidamente identificados com nome, número e endereço de correio eletrónico dos alunos.

Os materiais do projeto deverão incluir:

- Um Manual Técnico onde conste uma breve descrição do programa, incluindo a explicação das classes/interfaces implementadas, principais atributos e métodos e suas relações.
- A documentação do programa em JavaDoc (não converta o documento gerado automaticamente em HTML para DOC!).
- O código fonte do programa na forma de projeto em *NetBeans*, com um *main* de testes a funcionar e com todas as funcionalidades implementadas.
- Todos os ficheiros que compõem o projeto deverão estar guardados num único ficheiro compactado em formato ZIP cujo nome deverá ter a seguinte nomenclatura: `<curso>_<numAluno1>_<numAluno2>.zip`.

Regras e Critérios de Avaliação do Projeto

Regras de Avaliação

A avaliação do projeto está sujeita às seguintes regras:

- Caso o aluno falte ao momento de supervisão, terá essa componente avaliada com zero valores.
- **Não serão aceites quaisquer projetos entregues fora do prazo!**
- A classificação do programa terá em conta a qualidade da programação (fatores de qualidade do software), a estrutura do código criado segundo os princípios da Programação Orientada por Objetos, tendo em conta conceitos como a coesão de classes e métodos, o grau de acoplamento entre classes e o desenho de classes orientado pela responsabilidade, e a utilização/conhecimento da linguagem Java.
- Serão premiadas a facilidade de utilização, a apresentação, a imaginação e a criatividade.
- O projeto terá uma componente de avaliação oral obrigatória com classificação individual dos elementos do grupo.
- Os alunos que não comparecerem à discussão serão classificados com zero na fase respetiva. Nesta discussão será apurada a capacidade do aluno de produzir o código apresentado. Nos casos em que essa capacidade não for demonstrada, a nota atribuída será zero.
- A avaliação oral é realizada pelo respetivo professor de laboratório e irá ser feita uma marcação prévia para cada grupo de trabalho.
- Todos os projetos serão submetidos a um sistema automático de deteção de cópias. Os projetos que forem identificados como possíveis cópias, e verificando-se serem realmente cópias, serão anulados.
- As avaliações da primeira fase do projeto serão realizadas depois da entrega e até ao dia **25 de maio de 2018**.

Critérios de Avaliação

A primeira fase do projeto será avaliada segundo os seguintes critérios:

Componentes e funcionalidades associadas	55%
Sensores	10%
Atuadores	10%
Comunicação WiFi	5%
Módulos	15%
Consola central	10%
Restantes componentes	5%

Implementação	25%
Estrutura de classes (encapsulamento, herança, interfaces, polimorfismo, coesão, acoplamento, desenho orientado por responsabilidades)	15%
Conhecimento e boa utilização da linguagem (coleções, classes do java, etc.)	5%
Bom estilo (nomes, comentários, indentação)	5%

Documentação	10%
JavaDOC	5%
Manual técnico	5%

Avaliação qualitativa	10%
------------------------------	------------

Resumo das Datas Importantes

Entrega da 1ª fase

A entrega da 1ª fase do projeto será até às **23:55 de quarta, dia 16 de maio de 2018.**

Avaliações da 1ª fase

As avaliações da primeira fase do projeto serão realizadas entre **17 de maio e 25 de maio de 2018.**