SEGURANÇA INFORMÁTICA EM REDES E SISTEMAS

MEDICAL RECORDS DATABASE (MED-DB)

Afonso Guilherme Falardo Romeira Garcia - 70001

José Luis Domingues Góis – 79261

João Paulo Marques dos Santos – 76276

MEIC-ALAMEDA

2013/2014

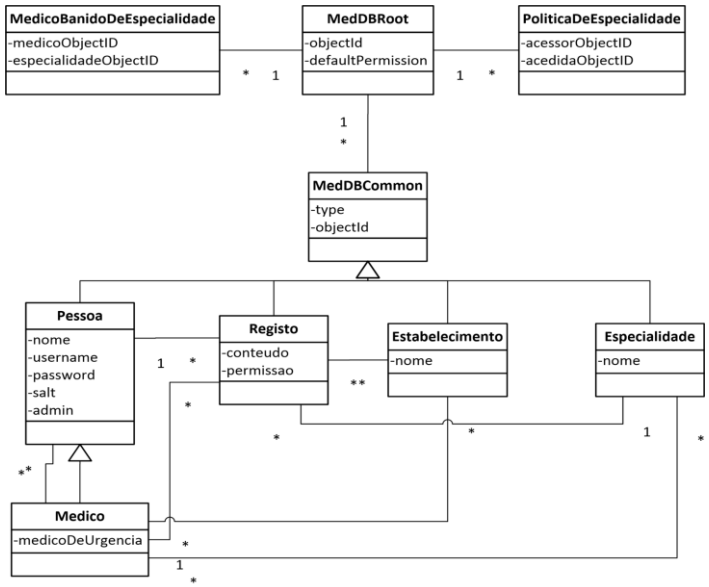
INTRODUÇÃO

O projecto tem como objectivo a criação de um sistema electrónico de armazenamento de registos médicos com base nos seguintes princípios:

- Criação/estruturação de uma base de dados médica;
- Definição de políticas de acesso com base em autenticação;
- Garantia de Confidencialidade da informação;
- Definição de políticas de acesso aos registos com base em roles personalizáveis e dinâmicos;

MODELO DE DOMINIO

Tendo em conta as características e especificidades do nosso sistema, definimos a seguinte estrutura como modelo de domínio:



IMPLEMENTAÇÕES DE SEGURANÇA

No âmbito das implementações de segurança, a aplicação oferece garantias de autenticação e confidencialidade, cujos mecanismos aplicados serão descritos nas secções seguintes.

AUTENTICAÇÃO

Em termos de autenticação todos os utilizadores do sistema necessitam de um nome de utilizador (obrigatoriamente único) e uma palavra-chave. Para definição da palavra-chave existem determinadas regras que têm de ser cumpridas:

- A palavra-chave deve conter entre 6 e 18 caracteres, pelo menos 1 dígito e pelo menos um caracter não alfanumérico;

- A palavra-chave não deve conter espaços em branco, sequências de dígitos ou alfanuméricas, três caracteres seguidos repetidos e sequências do tipo "QWERTY".

Para o último tópico referido é ainda feito uma análise com base em três dicionários contendo as palavras e nomes mais comuns e lugares/localidades em Inglês (por ser de fácil obtenção na *Internet*).

A palavra-chave é armazenada na base de dados recorrendo à função de *hash* SHA1 e a um valor aleatório (*salt*) e é armazenado o resultado da seguinte função: *SHA1(palavra-chave¦¦salt)*. O *salt* é calculado de forma aleatória recorrendo ao *SecureRandom* do *Java*.

CONFIDENCIALIDADE

Para o caso da confidencialidade, os dados críticos da aplicação são cifrados com a chave simétrica do sistema, sendo esta gerada automaticamente pela aplicação aquando da inicialização da base de dados da mesma. Consideram-se dados críticos os conteúdos dos registos.

Caso um utilizador pretenda aceder a um registo, o sistema verifica se o mesmo tem permissões para tal e em caso afirmativo é devolvido o registo decifrado.

Para verificar se o utilizador tem permissão para aceder ao recurso a aplicação implementa permissões baseadas em *roles* e permissões estáticas. Os *roles* são definidos pela especialidade do médico.

POLÍTICAS

O sistema implementa um conjunto de 3 políticas, que definem o acesso aos registos por parte dos utilizadores. Essas políticas permitem especificar qual o conjunto de permissões com o qual o registo é criado, que especialidades podem aceder aos registos de uma dada especialidade e se um médico não pode aceder a determinada especialidade.

Qualquer uma das 3 políticas é alterável em *runtime* através da interface de administração do *Med-DB*, ao qual têm acesso os utilizadores com poderes de administração.

PERMISSÕES

O sistema implementa as seguintes permissões:

- *PermissaoMedicoDaEspecialidade*: permite o acesso ao registo por parte dos médicos da especialidade do registo;
- *PermissaoMedicoDaPessoa*: permite o acesso ao registo por parte dos médicos do paciente do registo;
- *PermissaoMedicoDeUrgencia*: permite o acesso ao registo por parte dos médicos que trabalham em serviços de urgência;
- *PermissaoMedicoDoEstabelecimento*: permite o acesso ao registo por parte dos médicos do estabelecimento do registo;
- *PermissaoMedicoDoRegisto*: permite o acesso ao registo por parte do médico do registo;
- *PermissaoPacienteDoRegisto*: permite o acesso ao registo por parte do paciente do registo;

- *PermissaoPublica*: permite o acesso ao registo por parte de qualquer médico ou paciente.

As seguintes permissões implementam as políticas referidas:

- *PermissaoPoliticaDeEspecialidade*: permite o acesso ao registo por parte de médicos de uma especialidade com acesso aos registos da especialidade do registo;
- *PermissaoMedico*: permite o acesso ao registo por parte de um médico.

As permissões acima referidas podem ser compostas com os operadores booleanos *e* e *ou* (*PermissaoELogico* e *PermissaoOuLogico*, respectivamente) ou negadas (*PermissaoNaoLogico*).

As permissões são definidas de acordo com a gramática em anexo, que permite fazer o *parse* de uma *string* que define as permissões.

RESISTÊNCIA A ATAQUES

O sistema, apesar de apresentar vulnerabilidades (ataques de força bruta, por exemplo), é seguro em alguns aspectos, tais como os abaixo apresentados.

SQL INJECTION

A aplicação utiliza a *Fenix Framework* como forma de abstracção do modelo de domínio e esta *framework* não é vulnerável a este tipo de ataques.

CROSS-SITE SCRIPTING

Uma vez que a aplicação foi desenvolvida para correr em ambiente local e não distribuído via web, este ataque não e realizável.

STACK E BUFFER OVERFLOW

A linguagem Java recorre a alocação dinâmica de memória e referencia tudo através de ponteiros, não sendo por isso vulnerável ao ataque referido.

FALHAS

O sistema não permite a não-repudiação e autenticação de registos, uma qualidade de segurança desejável num sistema deste tipo pois não conseguimos implementar um mecanismo que o permitisse a tempo da entrega.

De forma semelhante, o sistema permite que seja efectuado um ataque às palavras-chave por força bruta e não possui mecanismos que permitam alterar a chave simétrica em caso de descoberta desta.

ANEXOS

COMO CORRER O PROJECTO

Para correr o projecto é necessário seguir os passos descritos nesta secção.

SOFTWARE NECESSÁRIO

- Java 6 ou superior;
- MySQL 5 ou superior;
- Maven 3.0.5 ou superior;

COMPILAÇÃO DO PROJECTO

O projecto é compilado recorrendo ao seguinte comando:

```
mvn package
```

PREPARAÇÃO DA BASE DE DADOS

É necessário criar um utilizador de acordo com os dados abaixo indicados, que tenha permissões de *DBManager* e tenha todas as permissões sobre *schemas* com o nome *med-db*.

Utilizador	med-db
Palavra-chave	med-db-pass

POPULAR A BASE DE DADOS

São disponibilizados um conjunto de dados de teste para execução do projecto. Para os colocar na base de dados basta executar o seguinte comando:

```
mvn exec:java –Dexec.mainClass=”pt.ist.sirs.application.PopulateDB”
```

O sistema irá questionar onde colocar a chave simétrica do *Med-DB*. Guarde esta localização para depois. Não coloque nenhum nome para o ficheiro, apenas a pasta onde o guardar (caminho completo desde / e terminar sempre com /).

CORRER A APLICAÇÃO

A aplicação é corrida com o seguinte comando:

```
mvn exec:java –Dexec.mainClass=”pt.ist.sirs.application.MedDBApp” –Dexec.args=”<pasta da chave>”
```

Coloque em <pasta da chave> o caminho completo para a chave que guardou anteriormente.

O projecto está pronto a ser utilizado.

TECNOLOGIAS UTILIZADAS

- Java 1.6
- MySQL 5
- Fenix Framework 1
- Maven 3
- AES
- ANTLR 4
- VT-Middleware 3
- Apache Commons Codec 1.7

GRAMÁTICA DE PERMISSÕES

```
/* PARSER RULES */

b: OR BP s CP | AND BP s CP | NOT BP b_1 CP | MDESP | MDP | MDU | MDEST | MDR | PDR | PPDE | PP;
b_1: b;
s_1: s;
s: b VR s_1 | b;

/* LEXER RULES */

OR: 'or';
AND: 'and';
NOT: 'not';
MDESP: 'mdesp';
MDP: 'mdp';
MDU: 'mdu';
MDEST: 'mdest';
MDR: 'mdr';
PDR: 'pdr';
PPDE: 'ppde';
PP: 'pp';
BP: '(';
CP: ')';
VR: ',';
INT: (DIGIT)+;
DIGIT: '0'..'9';
```