

**Primeiro Trabalho Prático**

|  |  |
| --- | --- |
| Alunos | Manuel Francisco Dias Marques, nº36836 |
|  | Oxana Dizdari, nº39278 |
|  | Beatriz Patusco Neto, nº39320 |

|  |  |
| --- | --- |
| Engenheiro | Luís Assunção |
|  |  |

Relatório do primeiro trabalho prático, realizado no âmbito de Sistemas Distribuídos,  
do curso de licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores  
Semestre de Verão 2014/2015

Maio de 2015

**Índice**

[Lista de Figuras v](#_Toc420012747)

[1. Introdução 1](#_Toc420012748)

[1.1 Problema 1](#_Toc420012749)

[1.2 Pontos importantes 1](#_Toc420012750)

[1.3 Temas da unidade curricular 1](#_Toc420012751)

[2. Solução Implementada 2](#_Toc420012752)

[2.1 Registo Remoto do Peer 2](#_Toc420012753)

[2.1.1 Ficheiro de configuração xml 2](#_Toc420012754)

[2.1.2 Peer 3](#_Toc420012755)

[2.2 Interface IPeer 4](#_Toc420012756)

[2.3 Pesquisa de Música 5](#_Toc420012757)

[2.3.1 Pesquisa Local 5](#_Toc420012758)

[2.3.2 Pesquisa Online 6](#_Toc420012759)

[2.4 Visualização de pedidos feitos 7](#_Toc420012760)

[2.5 Tratamento de falhas 7](#_Toc420012761)

[3. Conclusões 8](#_Toc420012762)

[Referêcias 9](#_Toc420012763)

# Lista de Figuras

[Figura 1 – Escolha da directoria para dar acesso ao ficheiro de configuração. 3](#_Toc420012498)

[Figura 2 – UI para pesquisa de músicas 6](#_Toc420012499)

[Figura 3 – Música encontrada online 7](#_Toc420012500)

# Introdução

Neste documento, iremos descrever brevemente o problema proposto no âmbito do primeiro trabalho prático da unidade curricular Sistemas Distribuídos. Iremos também explicar de forma mais explícita possível, as decisões tomadas perante cada um dos dilemas e a solução implementada.

## 1.1 Problema

Pretendeu-se desenvolver um sistema distribuído, em que cada utilizador é um *Peer*, isto é, servidor e cliente ao mesmo tempo. Este *peer* deve gerir informação, através de uma aplicação. A informação consiste numa colecção de referências musicais (Artista, Álbum, Título, Ano, Formato, etc.). Tendo cada um dos utilizadores a sua própria colecção de referências musicais, o sistema desenvolvido deve permitir, como resultado final, a pesquisa de músicas (e.g.: por título, artista ou álbum). Deve ser tido em conta que, no caso de o utilizador em questão não conter a música pretendida, há também a possibilidade de existir conexão entre este e outros *peers* online.

## 1.2 Pontos importantes

Para além do objecivo princpial explicado na secção anterior, tínhamos de ter em conta vários pormenores igualmente relevantes. Tínhamos de permitir que o número de Peers online fosse aumentando, de maneira a aumentar a rede de contactos para futuras pesquisas; A pesquisa de uma música que não existe na biblioteca local, para que tenha de ser feita uma comunicação entre Peers; Trata de um pedido de maneira a não demorar tempo indetrimando; Tratamento de falhas; Visualização de pedidos feitos ao *Peer* em questão.

## 1.3 Temas da unidade curricular

Neste trabalho prático serão abordados e consolidados alguns dos temas de Sistemas Distribuídos que foram leccionados nas aulas. Alguns deles são: Modelos e Arquitecturas de Sistemas Distribuídos, nomeadamente Modelo *Peer to Peer*; Serizalização e desserialização de objectos; Canais existentes (usado o HTTP); Marshaling: Marshal By Value e By Reference; Objectos Singleton e SingleCall, entre outros.

# Solução Implementada

## 2.1 Registo Remoto do Peer

A primeira coisa que fazemos quando lançada a aplicação, é registar remotamente o Peer. Segue-se os passos realizados para tal, bem como breves comentários sobre as decisões tomadas.

### 2.1.1 Ficheiro de configuração xml

O ficheiro XML contém a informação necessária para a construção de um Peer. A colecção de músicas e o URL dos Peers que conhece estão indicados no mesmo, bem como o porto onde o Peer fica alojado remotamente.

Para registar o peer, ao iniciar a aplicação, é pedido ao utilizador que indique a diretoria de um dos ficheiros de configuração *.xml* (ver **Figura 1**). Depois de aberto o ficheiro para leitura, com o auxílio do XML Serializer, desseriazamos o seu conteúdo para uma instância de *PeerInfo*. A classe *PeerInfo* é uma classe auxiliar que contém os campos necessários para uma correcta desserialização, de maneira a guardar em memória tanto a colecção de músicas, como o conjunto de Peers ja conhecidos.

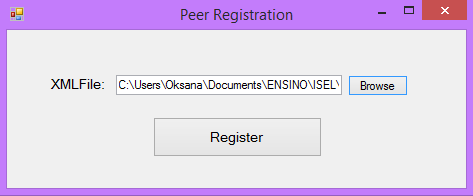


Figura 1 – Escolha da directoria para dar acesso ao ficheiro de configuração.

**Exemplo de um ficheiro de configuração:**

<?xml version="1.0" encoding="utf-16"?>

<PeerInfo

xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"

xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">

<port>8000</port>

<portname>nameport</portname>

<name>Peer3</name>

<musics>

<Music>

<Title>Solteiro</Title>

<Artist>Regula</Artist>

<Album>Album1</Album>

<Year>2000</Year>

<Format>CD</Format>

<Owner>http://localhost:8000/RemotePeer.soap</Owner>

</Music>

<Music>

<Title>Poetas de karaoke </Title>

<Artist>Sam the kid</Artist>

<Album>Album2</Album>

<Year>2001</Year>

<Format>MP3</Format>

<Owner>http://localhost:8000/RemotePeer.soap</Owner>

</Music>

</musics>

<friends>

<Url>http://localhost:8888/RemotePeer.soap</Url>

</friends>

</PeerInfo>

### 2.1.2 Peer

Peer é um objeto remoto, ou seja, pode ser acedido por outros domínios. Este objeto deriva de *System.MarshalByRefObject,* o lhe dá a capacidade de ser acedido remotamente.

O facto de Peer derivar de *System.MarshalByRefObject* não disponibiliza automaticamente o objeto remotamente, sendo necessário registar um canal para o mesmo que possibilita também a troca de mensagens entre Peer’s.

Na nossa aplicação foi registado um canal HTTP disponibilizado pelo .NET, *HttpChannel ,que* utiliza SOAP (Simple Object Access Protocol) , no porto especificado no ficheiro XML do Peer que se pretende registar.

De seguida é necessário registar o tipo do objeto que queremos disponibilizar remotamente usando o método RemotingConfiguration.RegisterWellKnownServiceType(..). Neste método é especificado também o tipo de ativação do objeto, escolhendo no nosso caso a utilização do modo de ativação **Singleton**. Geralmente os objetos SingleCall são perfeitos para aplicações que querem simplesmente expor recursos de servidores. Não podem ser usados em aplicações Peer-to-Peer, onde a base é a comunicação bidirecional entre aplicações long-runtime, pois esta define um objeto statless, criado por cada invocação de um método do objeto e destruída no final do mesmo.

Nestas aplicações é necessário utilizar objetos Singleton, que são associados a um endpoint com uma única instância do objeto. Independentemente do número de clientes que se conectam ao mesmo, apenas existirá um instância do objeto remoto.

Estando o Peer já registado no seu canal, é criado um proxy associado ao URL especificado na informação do Peer, com o auxilio do método GetObject(..) de *System.Activator*, indicando para além do URL, também o tipo. Este deve poder armazenar tanto as músicas como os peers em sua própria lista, por isso o próximo passo é dar-lhe a conhecer os dados que foram desserializados e guardados na instância de *PeerInfo*. Visto que o Serializador Soap não suporta a serialização de tipos genéricos, a lista completa não pode ser passada ao Peer, por isso as músicas e os links dos peers conhecidos devem ser passados um a um.

Depois de finalizados estes passos, pode ser iniciada a pesquisa de musicas.

## 2.2 Interface IPeer

As interfaces são essenciais para aceder a objetos remotos do .NET. Estas permitem que exista uma separação completa entre a componente Servidora e Cliente do Peer.

Todos os Peer’s têm de implementar esta interface e os métodos da mesma são essenciais para a componente Servidora dos Peer’s do nosso projeto. Posto isto um Peer conecta-se com outro, obtendo a referência para um IPeer com especifico URL, conhecendo assim parte da implementação do mesmo e facilitando a comunicação entre ambos.

## 2.3 Pesquisa de Música

Como referido anteriromente, na Secção 2.1.2, depois de respeitados os passos de registo do Peer, estamos aptos, a pesquisar músicas. A pesquisa pode ser feita por Titulo, Álbum ou Artista, e inicialmente é feita localmente e só depois online, fazendo pedidos aos Peers conhecidos.

### 2.3.1 Pesquisa Local

Pesquisa local é realizada apenas na biblioteca local do peer. Ou seja, na lista que foi armazenada através da leitura do ficheiro xml. A interação com o utilizador faz-se através do WindowsForm (**Figura 2**), onde é possível inserir dados pelos quais a pesquisa deve ser feita. Se encontrada localmente, a referência para a música é retornada e o utilizador pode visualizar os seus dados.

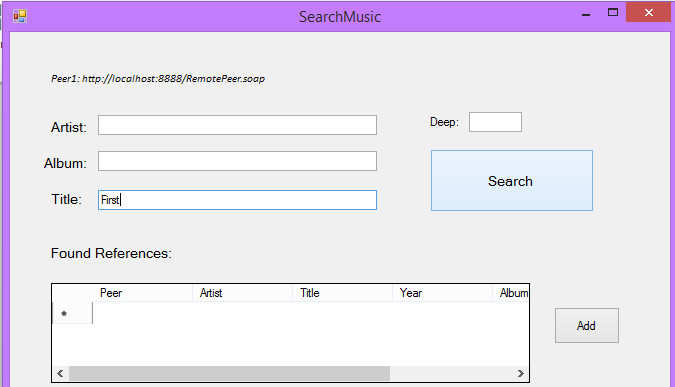


Figura 2 – UI para pesquisa de músicas

### 2.3.2 Pesquisa Online

Caso não tenha sido encontrada a música por pesquisa local, é necessário pesquisar pela música nos peers conhecidos. Esta pesquisa é feita assincronamente, utilizando um mecanismo TPL, de modo a que a mesma seja mais rápida beneficiando do paralelismo entre processadores. Para que isso seja possível, é necessário estabelecer a conexão com os peers conhecidos em questão. Sendo disponibilizada a interface *IPeer* e sendo conhecido o Url de cada um dos Peers, recorre-se de novo ao método GetObject(..) de *System.Activator*.

**IPeer peer = ((IPeer) Activator.GetObject(typeof (IPeer), url));**

É criado e guardado em *peer* o proxy para um Peer que esteja a escuta de pedidos no url pretendido. Caso esteja online, é feita a pesquisa em cada um dos proxy’s obtidos até ser encontrada uma música que respeite os parâmetros de pesquisa. Depois de a música ter sido encontrada, é apresentada a sua informação na caixa de texto da UI, tanto como o Url onde esta foi encontrada (**Figura 3**). O utilizador pode optar por adicionar a música à sua colecção, clicando no botão Add. Caso a música não faça parte da sua lista, é feita a adição, tanto como o Url do Peer onde a música foi encontrada é adicionado à lista de Peers conhecidos. Isto permite aumentar a rede de contactos para futuras pesquisas.

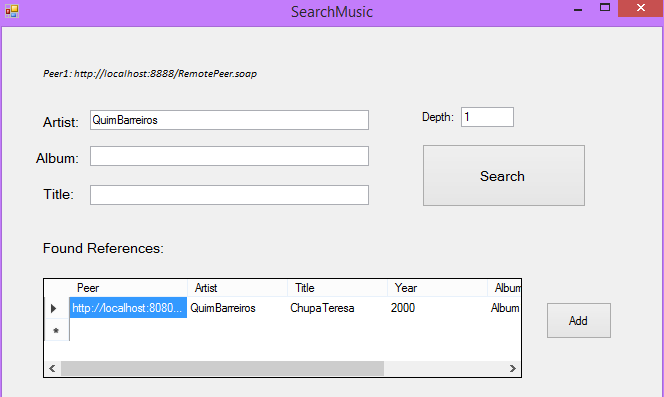


Figura 3 – Música encontrada online

Quando são enviados aos Peers os pedidos, caso não tenha sido encontrda a música, o pedido é reenviado aos sucessivos *Peers* através da rede *Peer-to-Peer.* Esta rede pode atingir dimensões razoáveis, o que pode provocar um pedido sem resposta, pois este irá circular na rede eternamente. Para não existir esse problema, o utilizador pode introduzir a profundide de pesquisa. E esta que definir o fim de recusividade de pesquisa. O valor por default é zero, ou seja só haverá pesquisa local.

## 2.4 Visualização de pedidos feitos

Para visualização dos pedidos feitos recorremos a acrescentar uma característica ao *WindowsForm* da componente de pesquisa, nomeadamente uma *Text Box*. Nesta *Text Box* são mostradas as entidades que fazem pedidos àquela instância. Para fazer a escrita nesta *Text Box* demos uso a um *SynchronizationContext*, que permite sincronizar com o contexto da instância no qual está a ser feita a pesquisa. Para utilizar o *SynchronizationContext* foi criado um método, que pertencendo à dada instância, por cada pesquisa feita a esse *Peer,* adiciona a *Text Box* qual foi a entidade que lá pesquisou.

## 2.5 Tratamento de falhas

Relativamente ao tratamento de falhas, sejam por falta de ficheiro de configuração *XML* ou por o *Peer* que está a ser questionado estar offline, são tratadas a nível do utilizador. Quando um dos erros mencionados se sucede, o utilizador é notificado do sucedido e terá que repetir a operação. Sendo mais específicos em relação à falha de *Peer* adjacentes estarem offline, o utilizador é notificado que não foram encontrados quaisquer resultados para a pesquisa efectuada.

# Conclusões

Concluímos que este trabalho é muito útil para começar a entender determinados conceitos dos Sistemas Distribuidos e o quão importante podem ser no nosso futuro profissional, dando-nos uma ideia de como determinadas aplicações bastante conhecidas são implementadas . Apesar de o trabalho no geral correr bem, as maiores dificuldades encontradas no mesmo foram arranjar soluções para trabalhar com as limitações dos objetos serializáveis e entender correctamente a diferença entre SingleCall e Singleton.

Tivemos a possibilidade de também exercitar várias técnicas aprendidas ao longo do curso (por exemplo modos de pesquisa assíncrona), o que se torna bastante benéfico.

# Referêcias

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | “Peer-to-peer with VB .Net,” 21 05 2015. [Online]. Available: https://books.google.pt/books?id=MBrYAiEikR0C&pg=PA38&lpg=PA38&dq=peer+to+peer+singleton&source=bl&ots=s1bJKVSFPh&sig=UXOk8Xn7fN3W0P2sgubEC1gZjuk&hl=pt-PT&sa=X&ei=1Q1eVZ\_JMsH0UIHwgKAP&ved=0CC4Q6AEwAg#v=onepage&q=peer%20to%20peer%20singleton&f=false.. |
| [2] | “Remoting in C#,” 21 05 2015. [Online]. Available: http://www.jot.fm/issues/issue\_2004\_01/column8.pdf. |