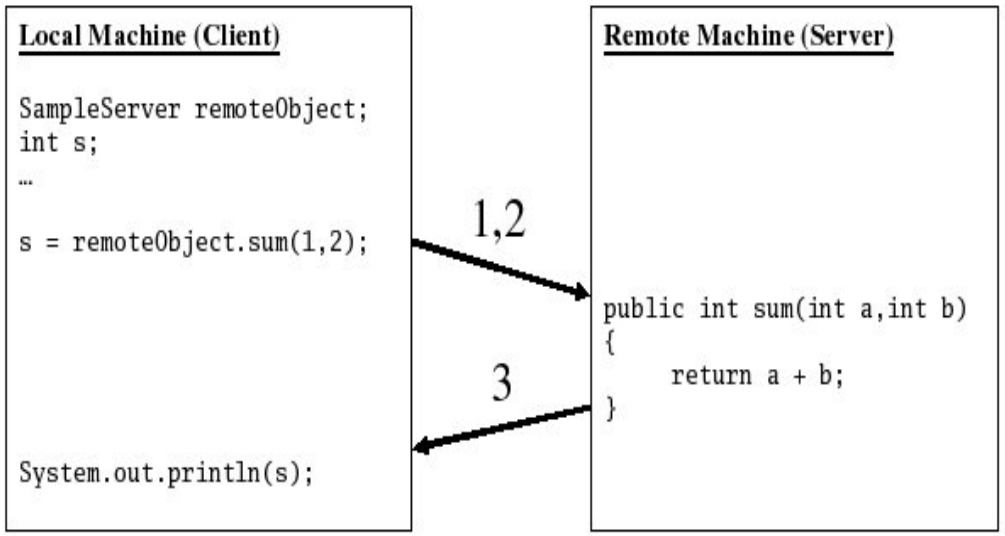
RMI

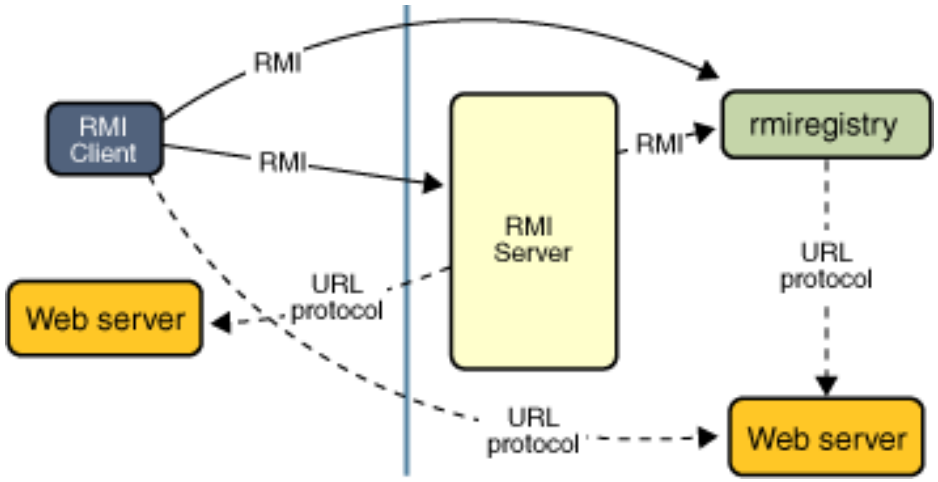
RMI

- Introdução ao RMI
  - RMI é a sigla para Remote Method Invocation.
  - Com RMI é possível utilizar objetos instanciados em uma JVM remota da mesma forma que se estivessemos utilizando um objeto instanciado na JVM local.



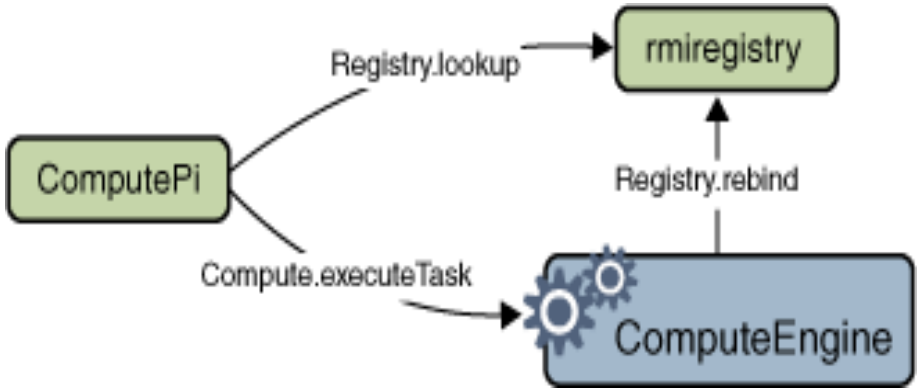
RMI

- Uma aplicação RMI é composta de 2 programas:
  - Um Servidor e
  - Um Cliente
- O Servidor cria os objetos, registra suas referências num servidor e aguarda pela chamada aos métodos dos objetos.
- O Cliente obtém a referência aos objetos remotos e efetua a chamada a seus métodos.



RMI

- Construindo um Cliente
  - Um Cliente necessita localizar o objeto remoto antes de poder utilizá-lo.
  - Para localizar um objeto remoto utilizamos o método lookup() de uma das classes abaixo:
    - java.rmi.Naming
    - java.rmi.registry.LocateRegistry
    - java.naming.InitialContext



RMI

- java.rmi.Naming
  - Oferece métodos para armazenar e obter referências à objetos remotos num servidor de registros.

  Ex.:

  Objeto obj = (Objeto)Naming.lookup("rmi://hostname/nome");

  - hostname é o nome do equipamento remoto onde está o servidor de registro de objetos.
  - nome é o nome que faz referência ao objeto que deve ser localizado.

RMI

- java.rmi.registry.LocateRegistry
  - É utilizado para referenciar um servidor remoto de registro em um equipamento em particular, inclusive o equipamento local.
  - Também é utilizado para criar um servidor de registros de objetos no equipamento local

  Ex.:

  Registry reg = LocateRegistry.getRegistry("hostname");

  Objeto obj = (Objeto)reg.lookup("nome");

RMI

- java.naming.InitialContext
  - Representa o contexto inicial para se efetuar operações de nome (consulta, registro, etc).

Ex:

```
Properties env = new Properties();
env.put(Context.INITIAL_CONTEXT_FACTORY,
        "com.sun.jndi.rmi.registry.RegistryContextFactory");
env.put(Context.PROVIDER_URL, "rmi://hostname:1099");
Context ctx = new InitialContext(env);
Objeto obj = (Objeto)ctx.lookup("nome");
```

RMI

- Security Manager (java.rmi.SecurityManager)
  - O Security Manager é responsável por gerenciar as atividades da carga dinâmica de objetos e deve ser instalado.

Ex.:

System.setSecurityManager(new SecurityManager());

Obs.: Quando o SecurityManager é instalado é necessária a configuração das “policies” num dos arquivos: %JAVA_HOME/lib/security/java.policy ou %USER_HOME/.java.policy.

Ainda há uma outra forma de ativarmos as policies, é a partir da chamada da JVM:

java -Djava.security.policy=<nome do arquivo de policy> -jar <nome do jar>

Links:

http://java.sun.com/javase/6/docs/technotes/guides/security/permissions.html
http://java.sun.com/javase/6/docs/technotes/guides/security/PolicyFiles.html

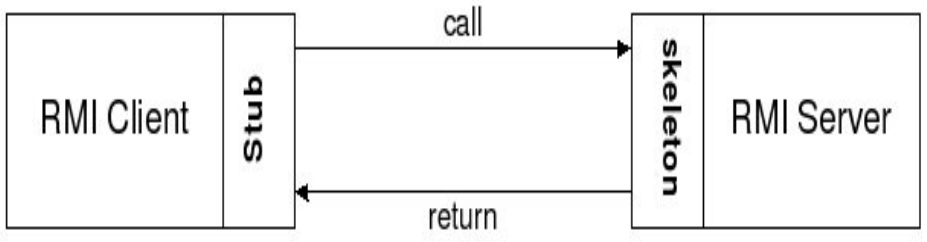
RMI

- client.policy
  - Este arquivo é utilizado na configuração do security manager e pode ter qualquer nome.
  - Seu conteúdo define as restrições de segurança que são aplicadas à JVM.
  - No caso do cliente RMI temos:

```
grant {
  permission java.awt.AWTPermission "accessEventQueue";
  permission java.util.PropertyPermission "java.net.preferIPv4Stack", "write, read";
  permission java.net.SocketPermission "*:1098-", "connect, resolve";
};
```

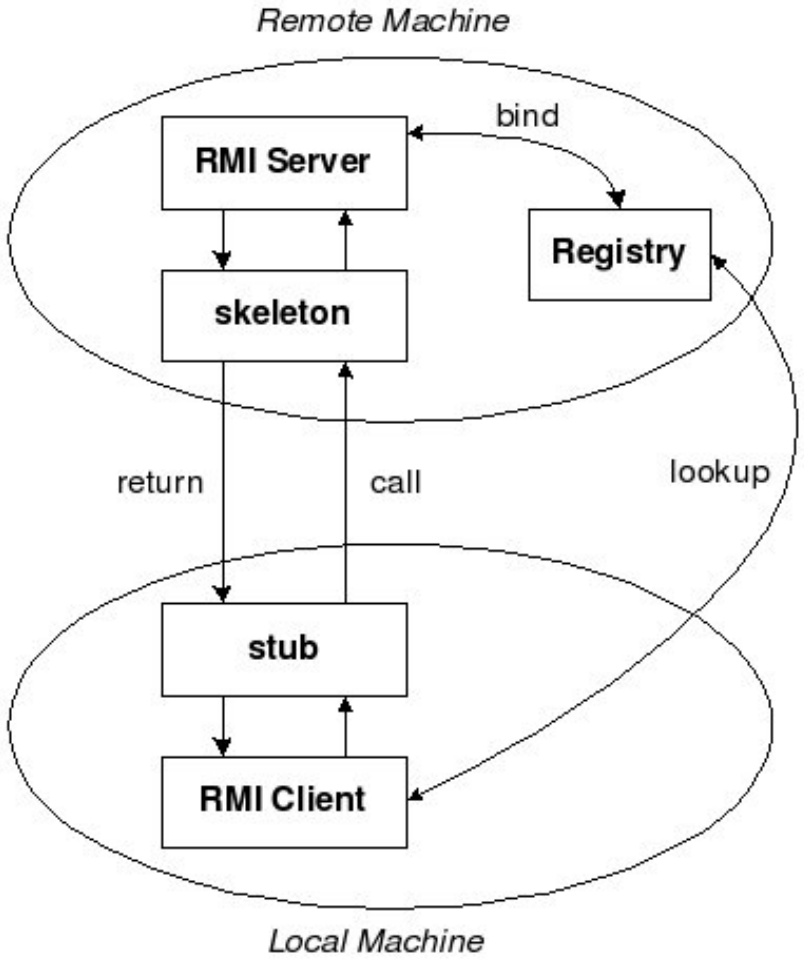
RMI

- Uma vez efetuado o lookup() o próximo passo é efetuar chamadas aos métodos.
- Toda a chamada a métodos remotos podem lançar RemoteException
- Toda a chamada e retorno é efetuada através de stubs e skeleton



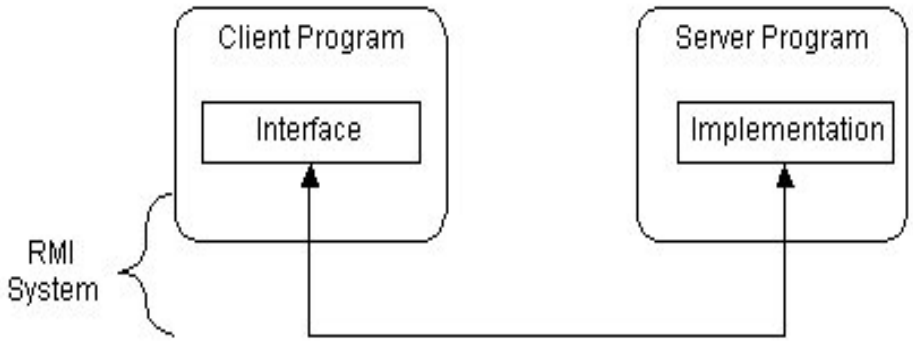
RMI

- O Stub é responsável por criar um Socket conectando ao servidor, serializar os objetos (marshaling) e transmitir ao Skeleton.
- O Skeleton deserializa os objetos recebidos (unmarshaling) e invoca o método do objeto instânciado pelo servidor no momento do registro.



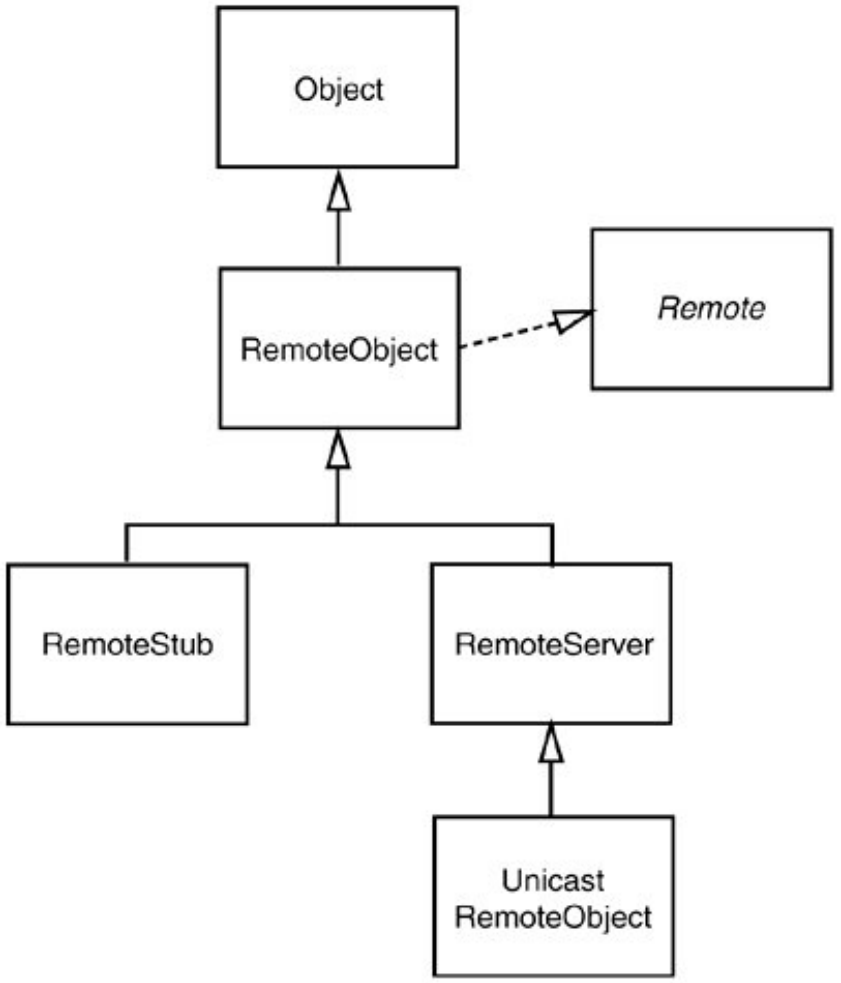
RMI

- Construindo um Servidor
  - Um servidor é constituido por duas partes:
    - Uma Interface e
    - Sua implementação
  - A interface tem a responsabilidade de definir os métodos que serão oferecidos aos clientes.
  - A implementação contém a lógica necessária para atender o que foi definido na interface.



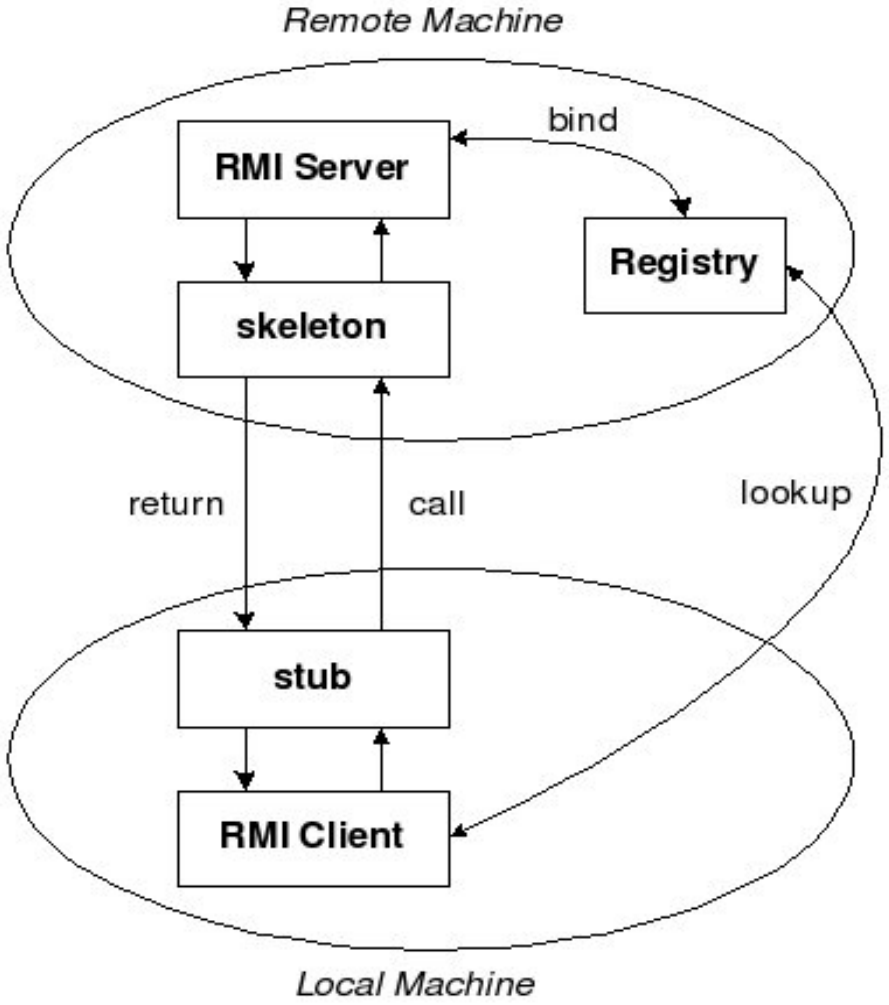
RMI

- A Interface
  - A interface deve extender: java.rmi.Remote
  - Seus métodos devem lançar a exceção: java.rmi.RemoteException
- A Implementação
  - Deve estender: java.rmi.server.UnicastRemoteObject
  - Deve implementar a interface que declara os serviços.



RMI

- O Servidor é a classe que implementa a interface.
- Sua responsabilidade é:
  - Criar uma intância da classe Servidor
  - Registrar esta referência no registro de objetos RMI



RMI

- O Servidor de Registros RMI
  - É um serviço que aceita conexões na porta 1099 (default).
  - Nele registramos as referências dos objetos compartilhados e seus respectivos nomes.
  - O JDK vem com um servidor de registros RMI: rmiregistry
  - Também é possível criar um servidor utilizando a classe java.rmi.registry.LocateRegistry e seu método createRegistry().

RMI

- O registro
  - Registramos uma referência de Objeto e seu respectivo nome com o método bind() de uma das classes abaixo:
    - java.rmi.Naming
    - java.naming.InitialContext

RMI

- java.rmi.Naming
  - Pertence a especificação RMI

  Ex.:

  java.rmi.Naming.bind(“nome”, new ObjetoServer());

  - nome é o nome que será associado ao objeto que implementou a interface remota.
  - ObjetoServer é uma instância do objeto que implementou a interface remota.

RMI

- java.naming.InitialContext
  - Pertence a especificação JNDI (Java Naming and Directory Interface)

Exemplo 1:

```
Properties env = new Properties();

env.put(Context.INITIAL_CONTEXT_FACTORY,
    "com.sun.jndi.rmi.registry.RegistryContextFactory");

env.put(Context.PROVIDER_URL, "rmi://hostname:1099");

Context ctx = new InitialContext(env);

ctx.bind("nome", new ObjetoServer());
```

RMI

- Exemplo 2:

```
System.setProperty("java.naming.factory.initial",
   "com.sun.jndi.rmi.registry.RegistryContextFactory");

System.setProperty("java.naming.provider.url", "rmi://hostname:1099");

Context ctx = new InitialContext();

ctx.bind("nome", new ObjetoServer());
```

  - A diferença entre os dois exemplos ocorre na forma como as propriedades da JVM são configuradas.