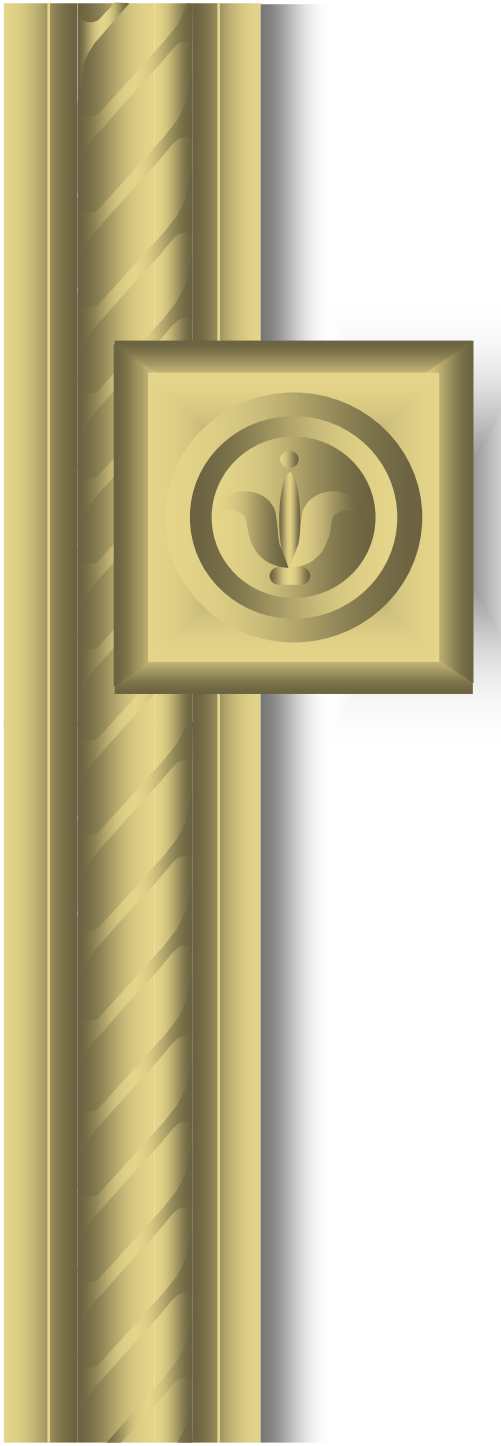


Desenvolvimento de Agentes Móveis para Monitoramento de Computadores em Rede

Acad.: Fernando Liesenberg

Orientador: José Roque V. da Silva

Roteiro

Roteiro (cont.)

6.2.4 Classes do agente móvel
6.2.5 Parar monitoramento
6.2.6 Iniciar monitoramento
6.2.7 Setar intervalo
6.3 Implementação
6.3.1 Por que DLL ?
6.3.2 Implementação DLL em C
6.3.3 Agente móvel SACI
6.3.4 Parte do agente móvel SACI
6.3.5 Manipulador de msg SACI
6.3.6 Agente móvel Aglets
6.3.7 Parte do agente móvel Aglets

Roteiro (cont.)

6.3.8 Manipulador de msg Aglets

6.3.9 Criar os agentes SACI

6.3.10 Criar os agentes Aglets

6.3.11 Arquivo permissões Aglets

7 Tela principal SisMon

7.1 Gráficos monitoramento

7.2 Gráfico memória RAM livre

7.3 Gráfico espaço em disco

7.4 Gráfico uso de CPU

8 Considerações finais

8.1 Diferenças SACI x Aglets

8.2 Limitações

8.3 Extensões

1 Introdução

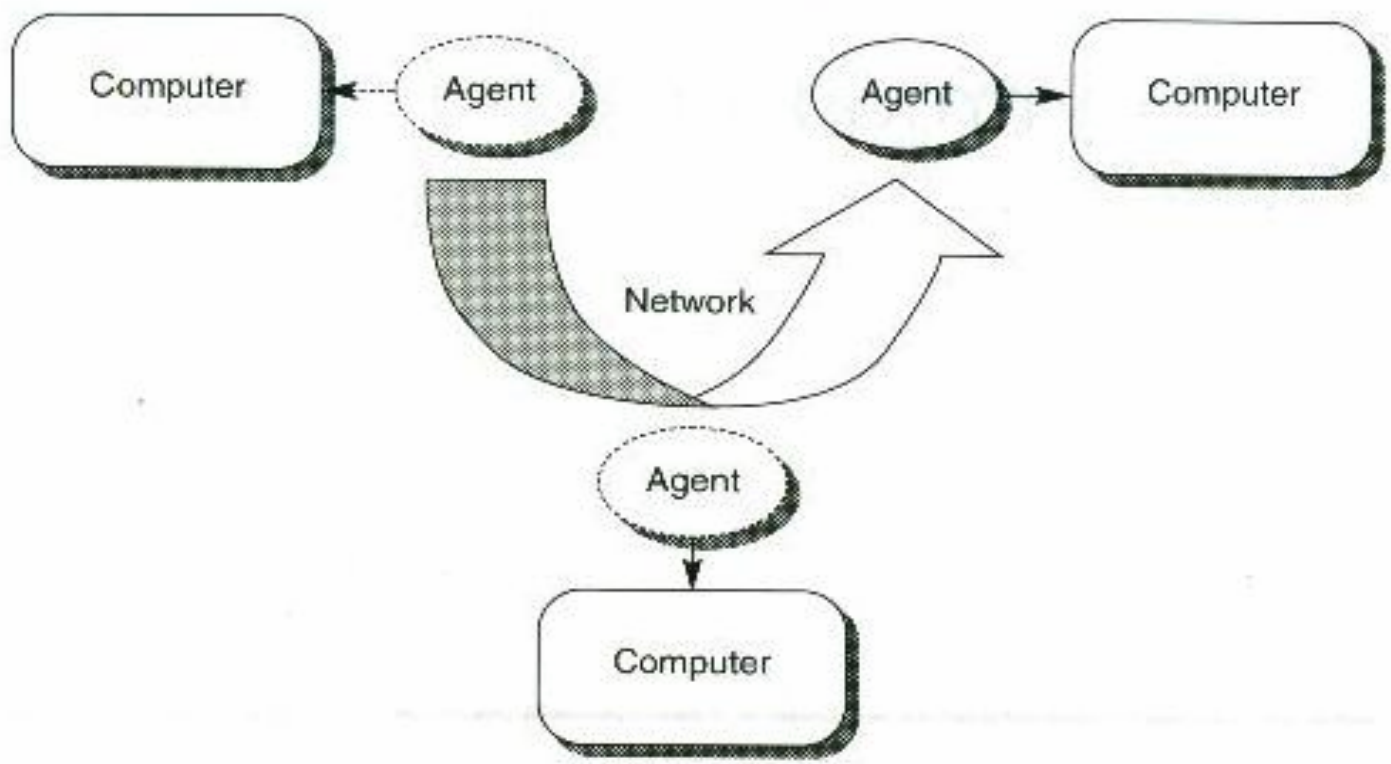


FIGURE I-1 Mobile Agent Traveling from Computer to Computer

Fonte: Lange e Oshima (1998, p. xxii)

1 Introdução (cont.)

- **Implementação de um agente móvel para fazer monitoramento de computadores em uma rede**
- **Motivação: o paradigma de agentes móveis é um dos mais importantes dentro da área de sistemas distribuídos**

1 Introdução (cont.)

- **Implementação com linguagem Java e as plataformas Aglets e SACI**
- **Especificação através da metodologia de orientação a objetos com UML**

2 Objetivos

Implementar um agente móvel que permita fazer monitoramento de computadores em uma rede, utilizando as plataformas SACI e Aglets

2.1 Objetivos específicos

- **Disponibilização de um agente móvel**
- **Utilização da mobilidade de código através de agentes móveis para fazer monitoramento de recursos básicos de computadores em uma rede**
- **comparação da aplicação SACI x Aglets**

3 Agentes Móveis

Sob a perspectiva do usuário final, um agente é um programa que ajuda pessoas e atua em nome delas. Agentes funcionam permitindo às pessoas que deleguem trabalho para eles. (LANGE; OSHIMA, 1998, p. 2)

3 Agentes Móveis (cont.)

Sob a perspectiva do sistema, um agente é um objeto de software que (LANGE; OSHIMA, 1998, p.2):

a) **Está situado dentro de um ambiente de execução;**

b) **Possui as seguintes propriedades obrigatórias:**
   - **reativo**
   - **autônomo**
   - **dirigido à objetivos**
   - **temporalmente contínuo**

c) **Pode possuir qualquer das seguintes propriedades opcionais:**
   - **comunicativo**
   - **móvel**
   - **aprendizagem**
   - **acreditável**

3 Agentes Móveis (cont.)

Um agente estacionário executa apenas no sistema onde começou sua execução. Se ele precisa de informação que não está neste sistema ou precisa interagir com um agente em um sistema diferente, ele tipicamente usará um mecanismo de comunicação como o remote procedure calling (RPC) (LANGE; OSHIMA, 1998, p.3)

3 Agentes Móveis (cont.)

Um agente móvel é um agente de software que não se limita somente ao sistema em que iniciou sua execução: tem a habilidade de se autotransportar de um sistema para outro, juntamente com seu estado (estado de execução e variáveis) e continuar a execução de suas tarefas neste novo ambiente (RUBINSTEIN, 2001 apud REIS, 2001, p. 28).

4 SACI

- SACI = Simple Agent Communication Infrastructure
- Desenvolvido por Hübner e Sichman na USP (USP, 2003)
- Comunicação entre agentes utiliza KQML
- Open source

5 Aglets

- Criado por Lange e Oshima na IBM do Japão
- Está na versão 2.0.2
- Tornou-se *open source*
- Servidor Tahiti
- Mecanismo de comunicação proprietário

6 Desenvolvimento

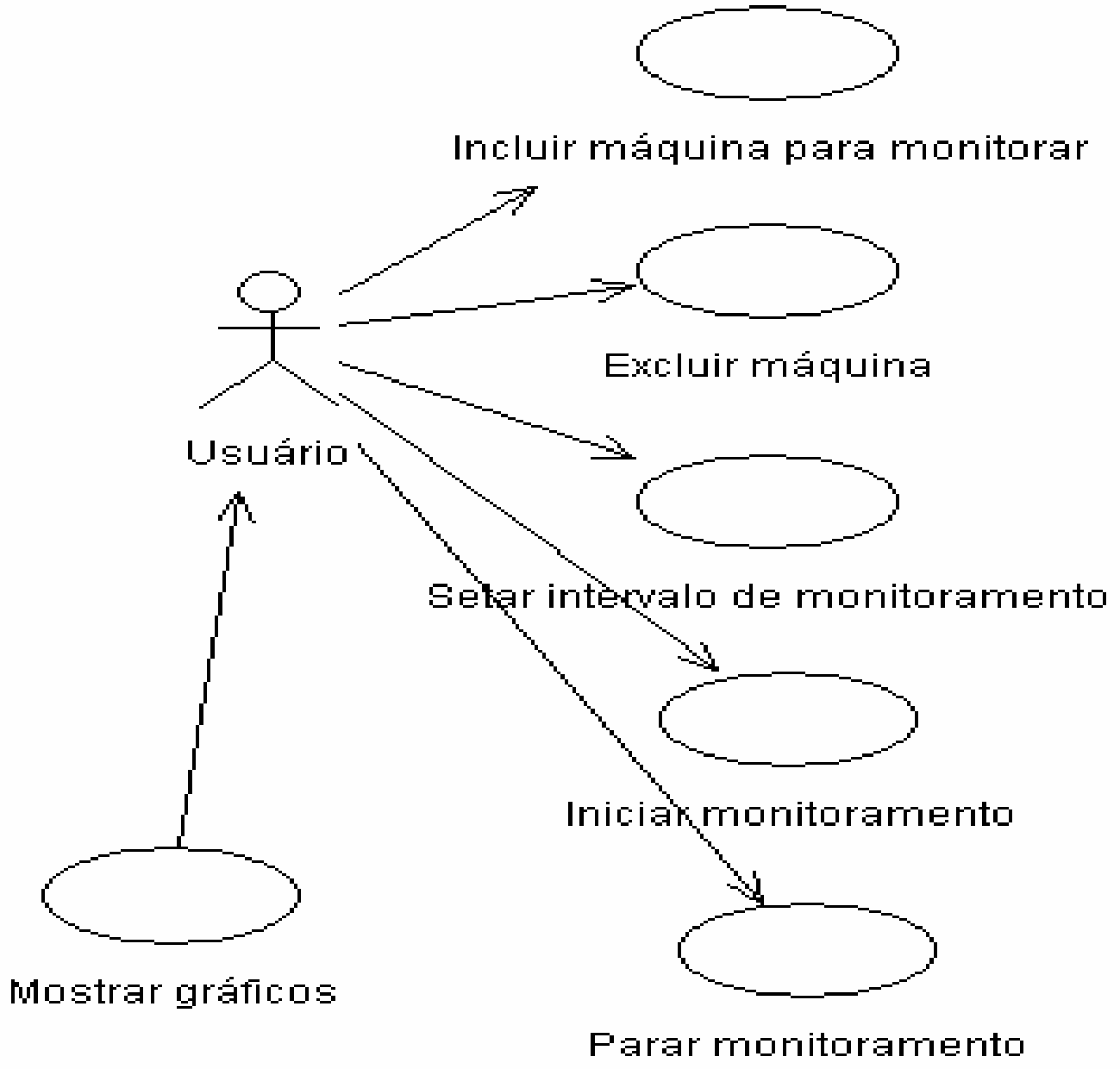
Agora vamos falar sobre o desenvolvimento do trabalho

Primeiramente vamos analisar os requisitos principais do problema a ser resolvido

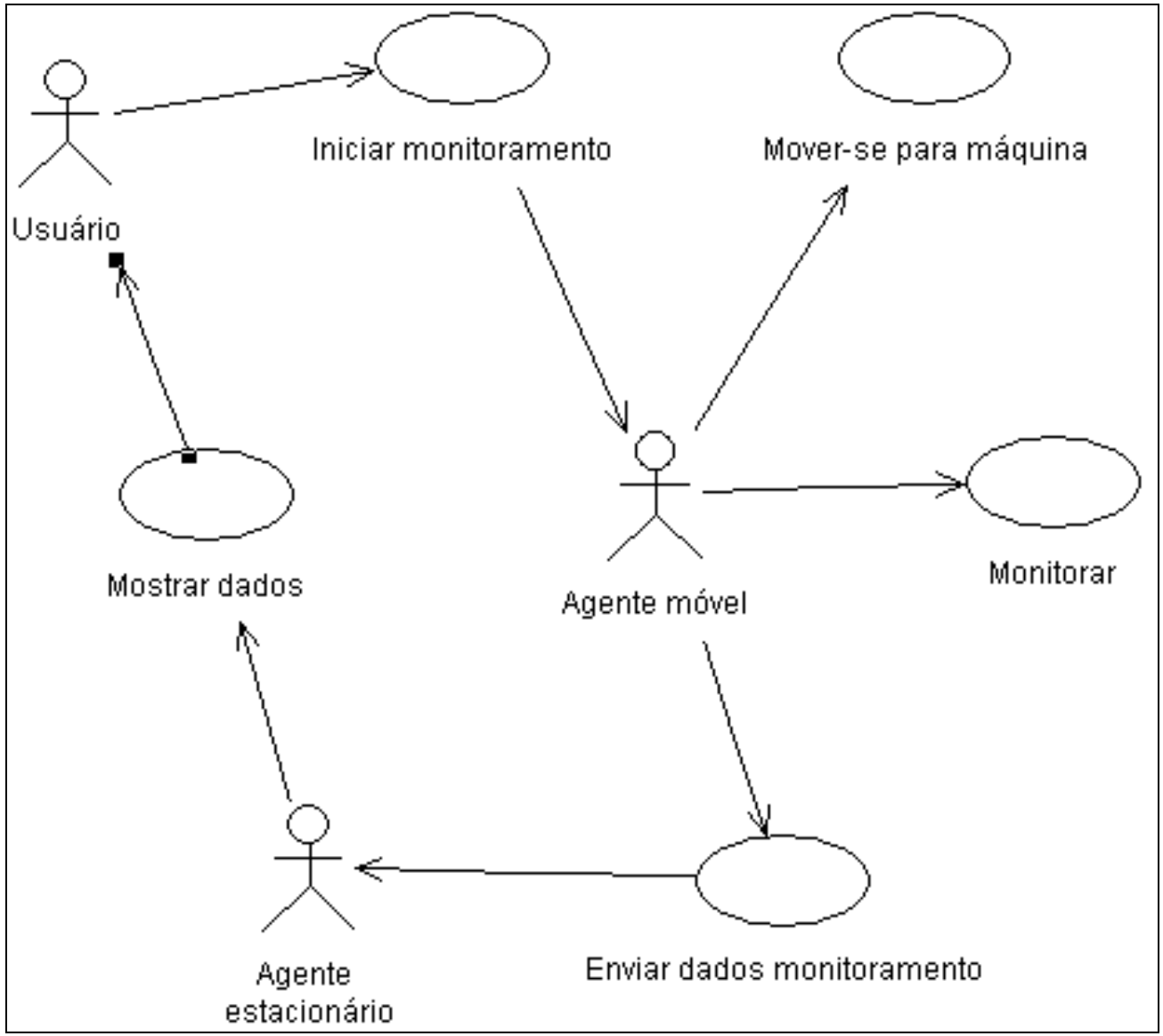
6.1 Requisitos principais

A finalidade do protótipo é fazer monitoramento de computadores em uma rede, a partir de uma estação. Os monitoramentos são o uso de CPU, memória RAM livre e espaço livre em disco. O usuário poderá alterar o intervalo de monitoramento antes ou durante a execução do monitoramento.

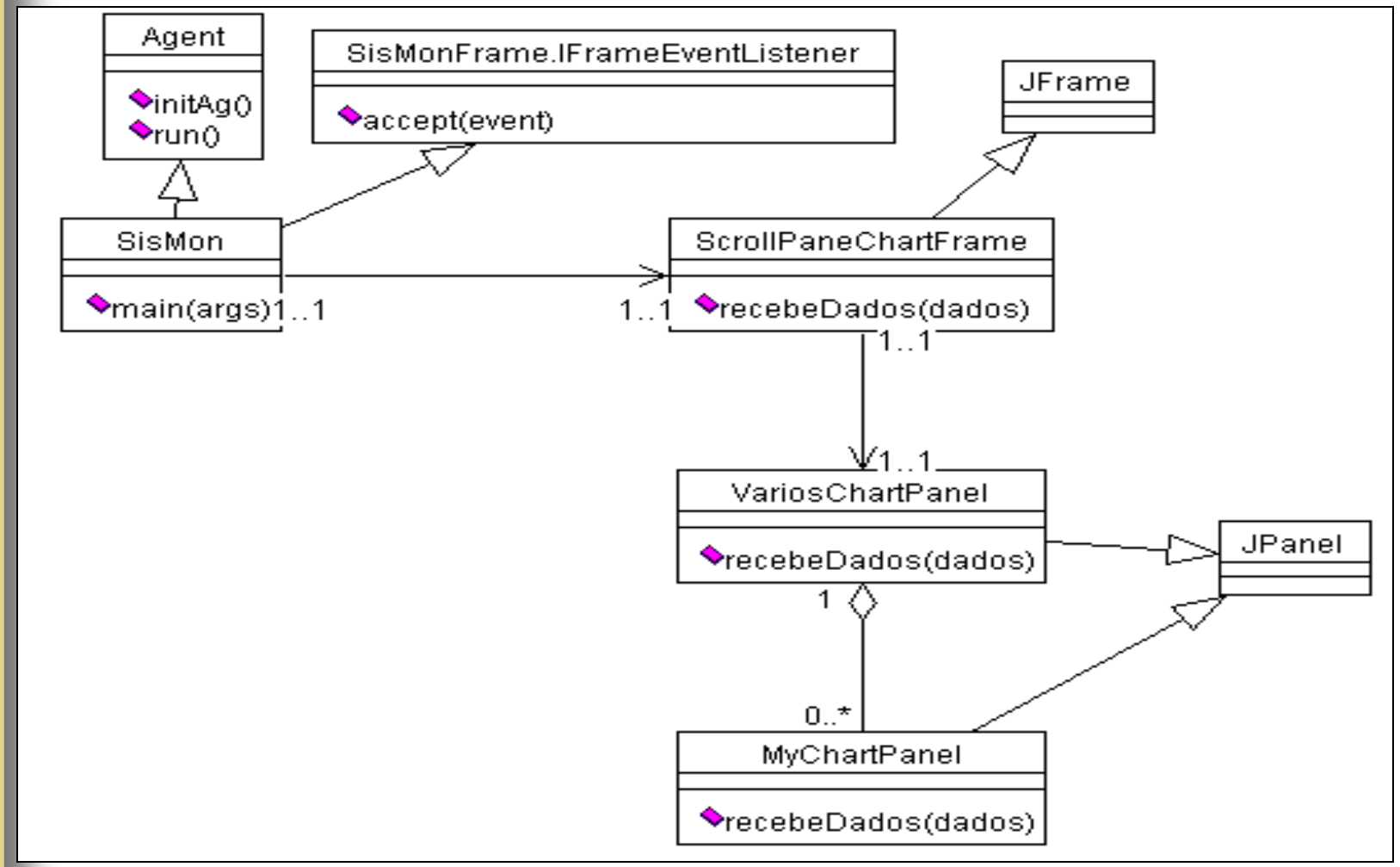
6.2 Especificação SisMon



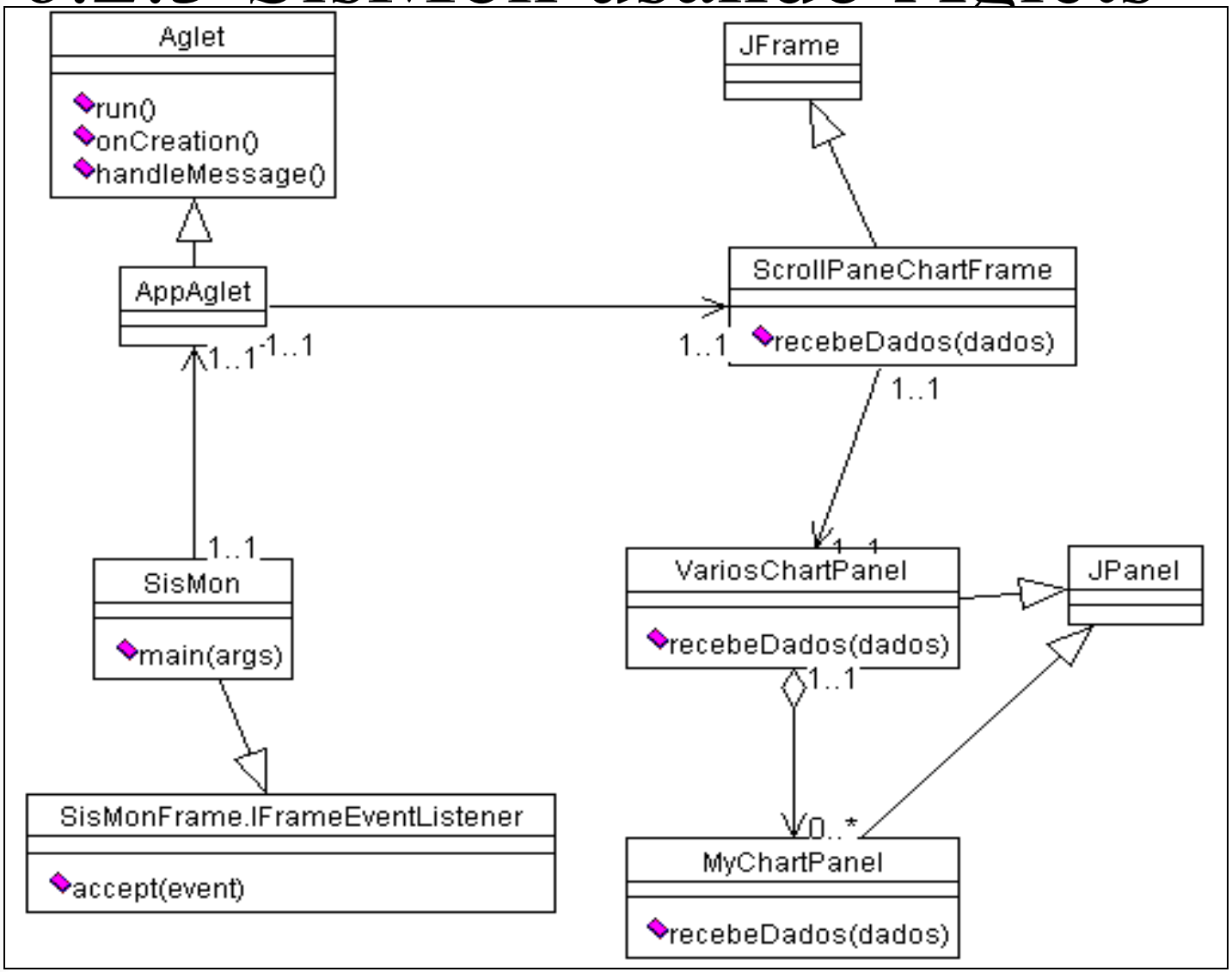
6.2.1 Iniciar monitoramento



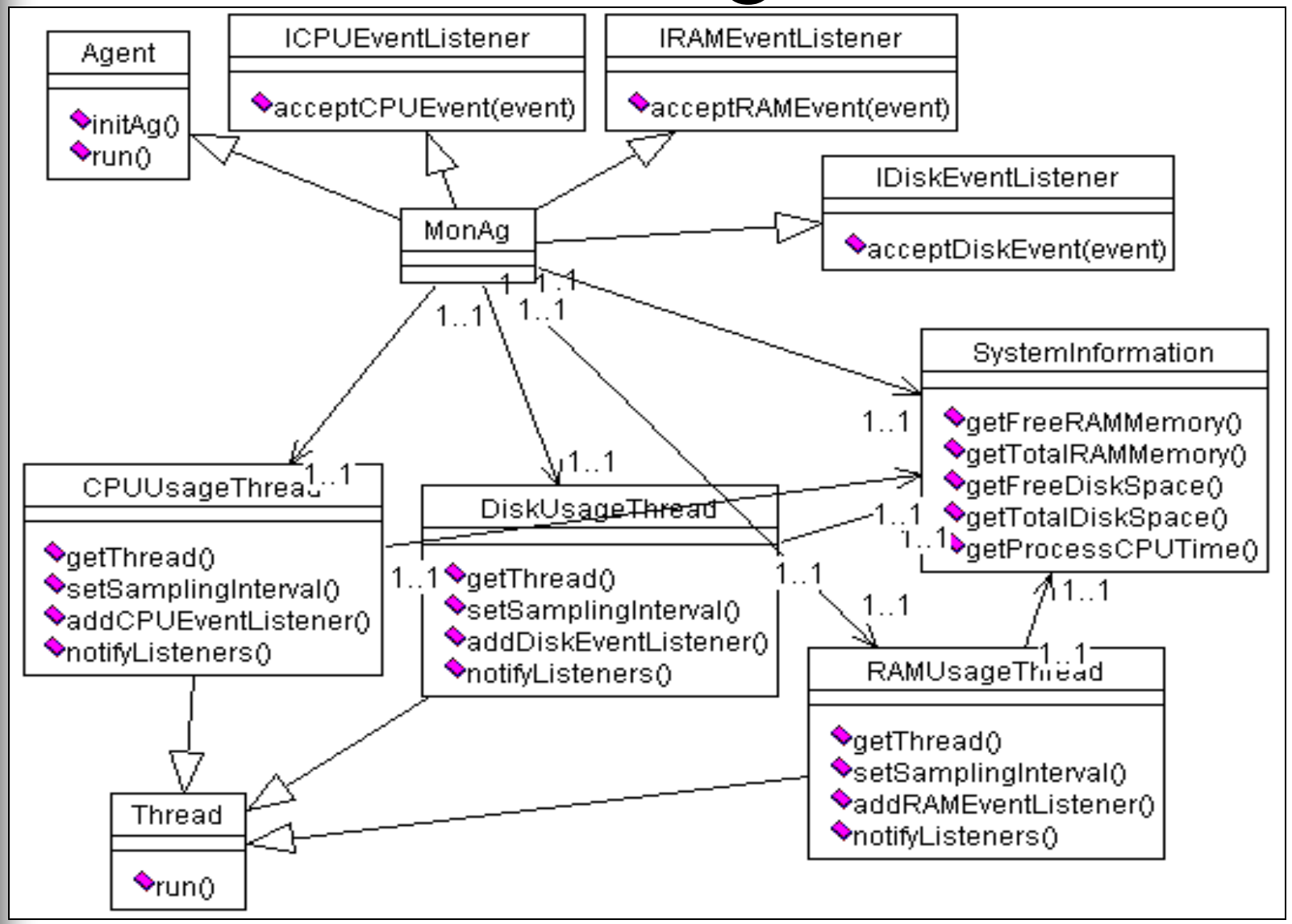
6.2.2 SisMon usando SACI



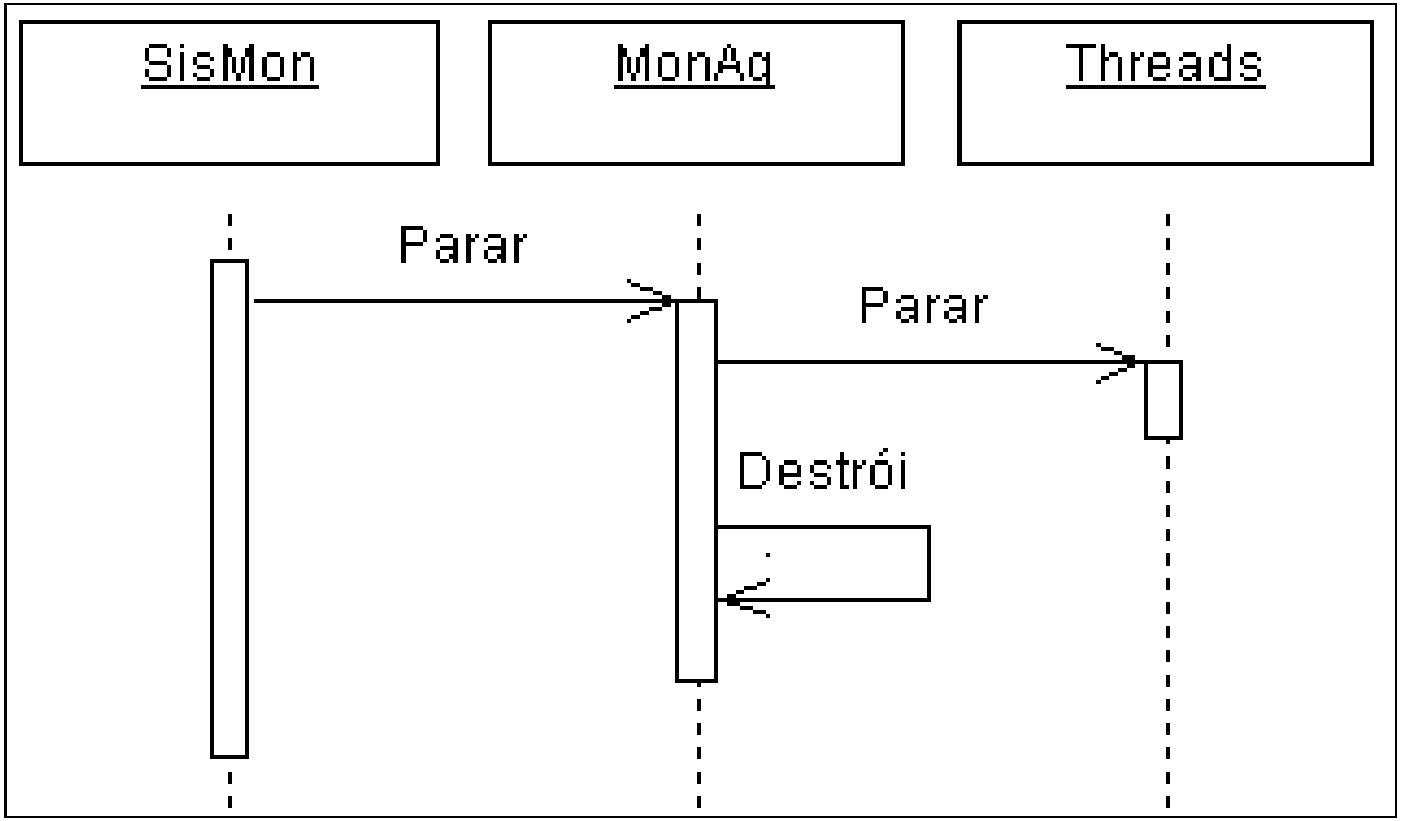
6.2.3 SisMon usando Aglets



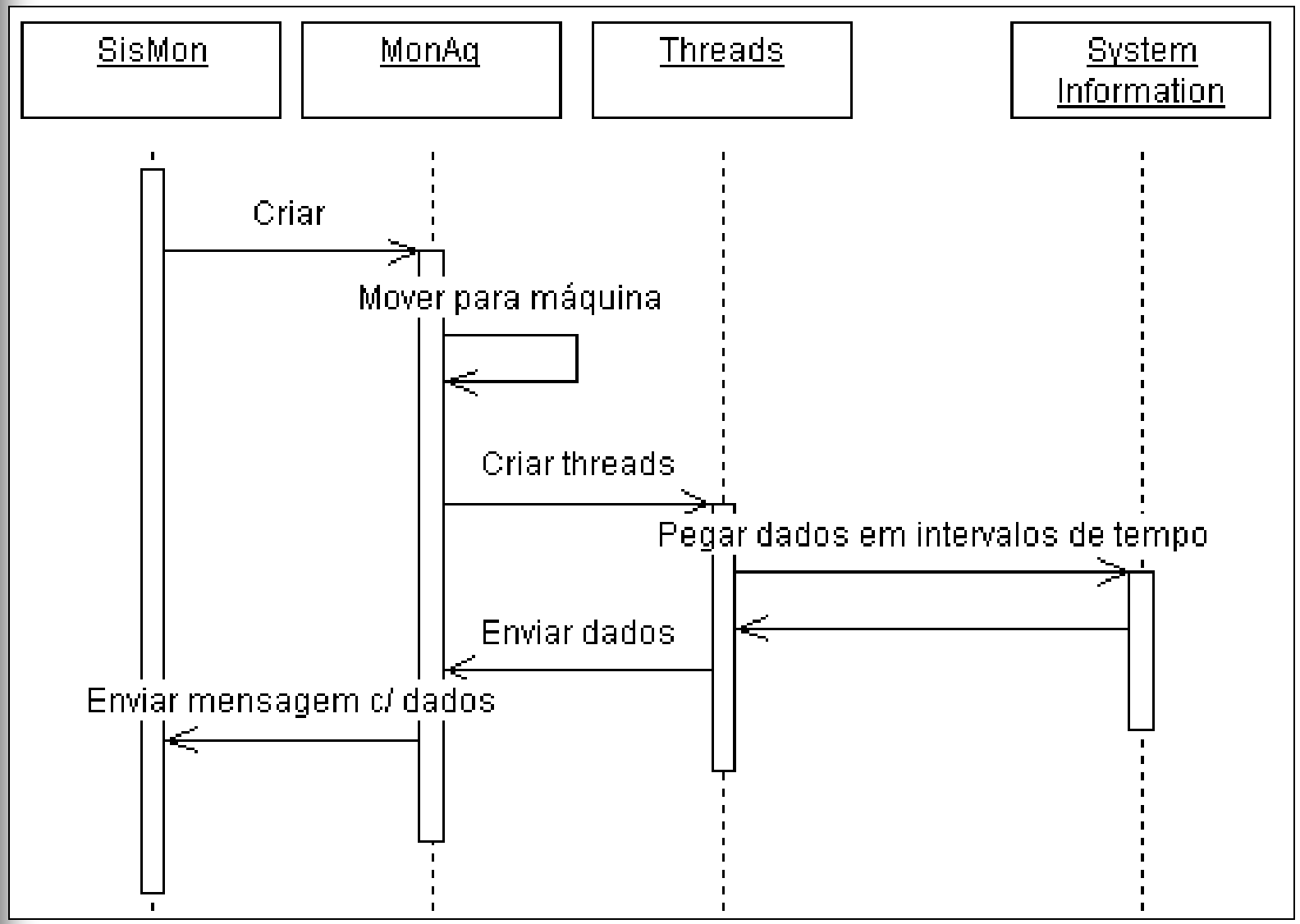
6.2.4 Classes do agente móvel



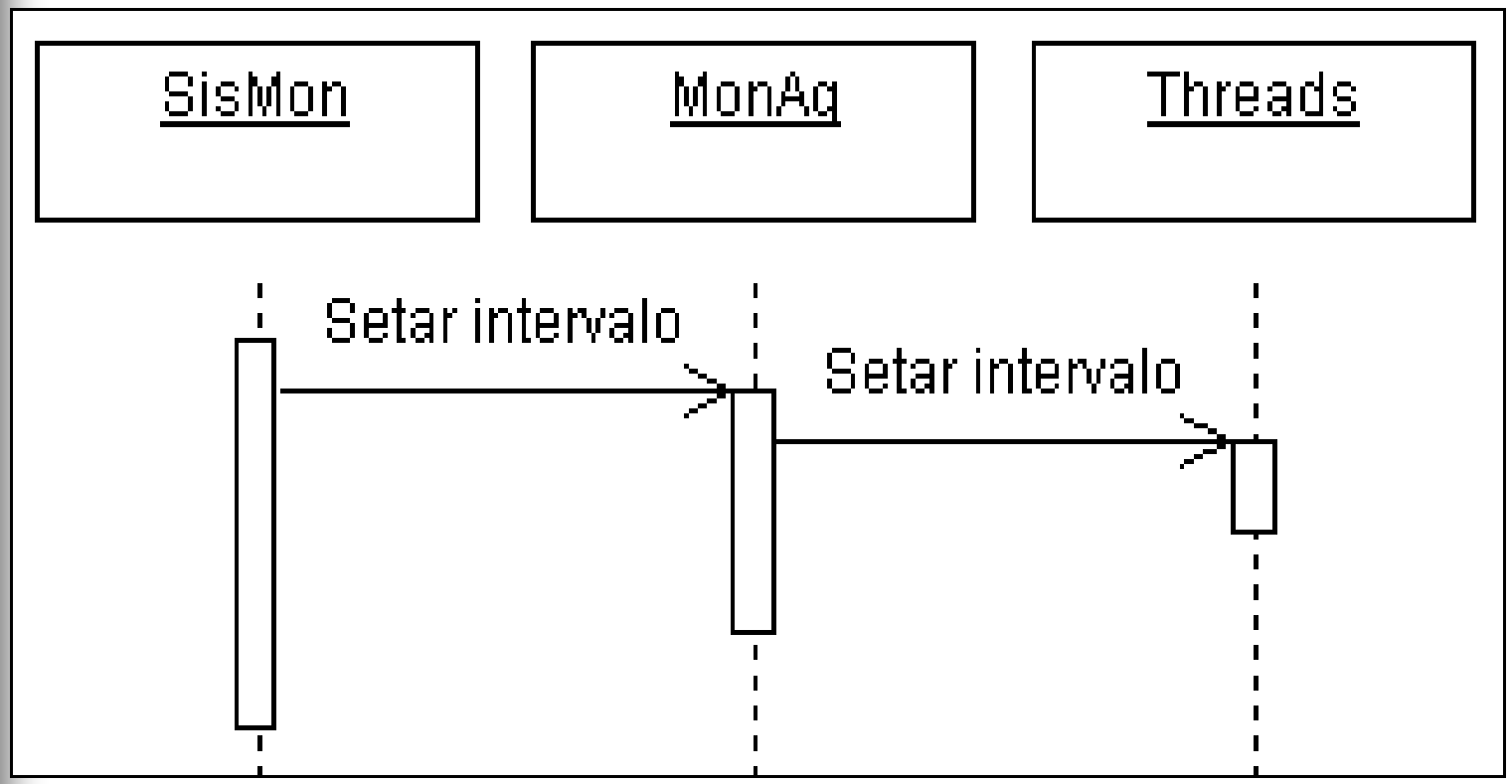
6.2.5 Parar monitoramento



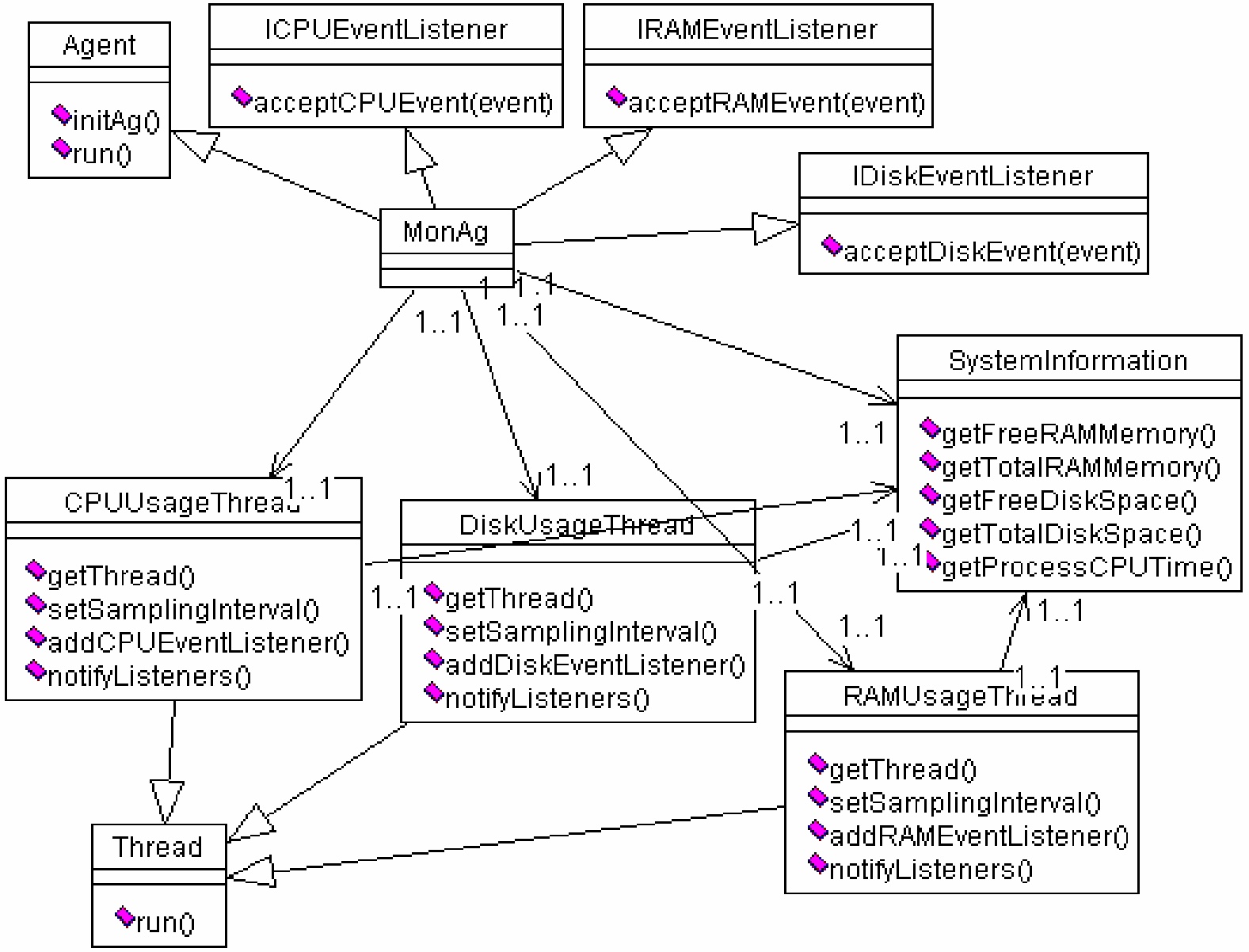
6.2.6 Iniciar monitoramento



6.2.7 Setar intervalo



6.3 Implementação



6.3.1 Por que DLL ?

- Para fazer o monitoramento é necessário utilizar funções da API do Windows
- Essas funções não podem ser acessadas através de código 100% puro Java, devido a independência de plataforma
- Para acessar funções da API do Windows é necessário implementar uma DLL em “C”
- Esta DLL é acessada através do JNI

6.3.2 Implementação DLL em C

```
JNIEXPORT jlong JNICALL
Java_SystemInformation_getFreeRAMMemory (JNIEnv
*env, jobject obj)
{
  MEMORYSTATUS ms = {sizeof(ms)};
  GlobalMemoryStatus(&ms);
  return (jlong)ms.dwAvailPhys;
}

JNIEXPORT jlong JNICALL
Java_SystemInformation_getTotalRAMMemory (JNIEnv
*env, jobject obj)
{
  MEMORYSTATUS ms = {sizeof(ms)};
  GlobalMemoryStatus(&ms);
  return (jlong)ms.dwTotalPhys;
}
```

6.3.3 Agente móvel SACI

```
import saci.*;

public class MonAg extends Agent implements
CPUUsageThread.ICPUEventListener,
RAMUsageThread.IRAMEventListener,
DiskUsageThread.IDiskEventListener
{
  String toHost;
  long intervalo;
  CPUUsageThread cpuThread;
  RAMUsageThread ramThread;
  DiskUsageThread diskThread;
  String state = "mover";
  SystemInformation.CPUUsageSnapshot cpuSnapshot =
null;
  SystemInformation.CPUUsageSnapshot
prevCPUSnapshot = null;
```

6.3.4 Parte do agente móvel SACI

```
public void
acceptRAMEvent(SystemInformation.FreeRAMSnapshot
event)
  {
    Message m = new Message("(tell :receiver
SisMon :content RAM+" + event.m_time + "+" +
event.m_freeMemory + ")");
    System.out.println("sending " + m);
    try
    {
      mbox.sendMsg(m);
    }
    catch (Exception e)
    {
      e.printStackTrace();
    }
  }
```

6.3.5 Manipulador de msg SACI

```
mbox.addMessageHandler(null, null, null, null, new
MessageHandler() {
  public boolean processMessage(Message m)
  {
    String sConteudo = (String)m.get("content");
    if (sConteudo.equals("PARAR"))
    {
      cpuThread.interrupt();
      ramThread.interrupt();
      diskThread.interrupt();
      destroy();
    }
    else
    {
    }
    return true;
  }
});
```

6.3.6 Agente móvel Aglets

```
import java.net.*;
import com.ibm.aglet.*;

public class MonitorAglet extends Aglet implements
CPUUsageThread.ICPUEventListener,
RAMUsageThread.IRAMEventListener,
DiskUsageThread.IDiskEventListener
{
  String toHost;
  long intervalo;

  AgletProxy app;
  URL origem;
  AgletID appID;

  CPUUsageThread cpuThread;
  RAMUsageThread ramThread;
  DiskUsageThread diskThread;

  String state = "mover";

  SystemInformation.CPUUsageSnapshot cpuSnapshot = null;
  SystemInformation.CPUUsageSnapshot prevCPUSnapshot = null;
```

6.3.7 Parte do agente móvel Aglets

```
public void
acceptRAMEvent(SystemInformation.FreeRAMSnapshot
event)
  {
    Message msg = new Message("RAM");
    msg.setArg("Sender", toHost);
    msg.setArg("Tempo", event.m_time);
    msg.setArg("Dado", event.m_freeMemory);
    try
    {
      app.sendMessage(msg);
    }
    catch (Exception e)
    {
      e.printStackTrace();
    }
  }
```

6.3.8 Manipulador de msg Aglets

```
public boolean handleMessage(Message msg)
  {
    if (msg.sameKind("PARAR"))
    {
      System.out.println("Recebeu a mensagem para parar");

      cpuThread.interrupt();
      ramThread.interrupt();
      diskThread.interrupt();

      dispose();
    }
    else if (msg.sameKind("SETAR"))
    {
      System.out.println("Recebeu a mensagem para setar
intervalo");
      String sIntervalo = (String)msg.getArg("Intervalo");
      intervalo = Long.parseLong(sIntervalo);

      cpuThread.setSamplingInterval(intervalo);
      ramThread.setSamplingInterval(intervalo);
      diskThread.setSamplingInterval(intervalo);
    }
    return true;
  }
```

6.3.9 Criar os agentes SACI

```
 //gets the launcher
 Launcher myLauncher = Agent.getLauncher();

 //Criar o frame dos graficos
 frameGraficos = new
ScrollPaneChartFrame(m_listaMaquinas);
 frameGraficos.show();

 for (int i = 0; i < m_listaMaquinas.size(); i++)
 {
   String maquina = (String)m_listaMaquinas.get(i);
   // First creation (without aditional config)
   Command c1 = new Command(Command.START_AGENT);
   c1.addArg("class", "MonAg");
   c1.addArg("name", maquina);
   c1.addArg("args", maquina + " " + m_sIntervalo);
   c1.addArg("qty", "1");
   // see application.dtd for other arguments

   ArrayList list =
(ArrayList)myLauncher.execCommand(c1);
```

6.3.10 Criar os agentes Aglets

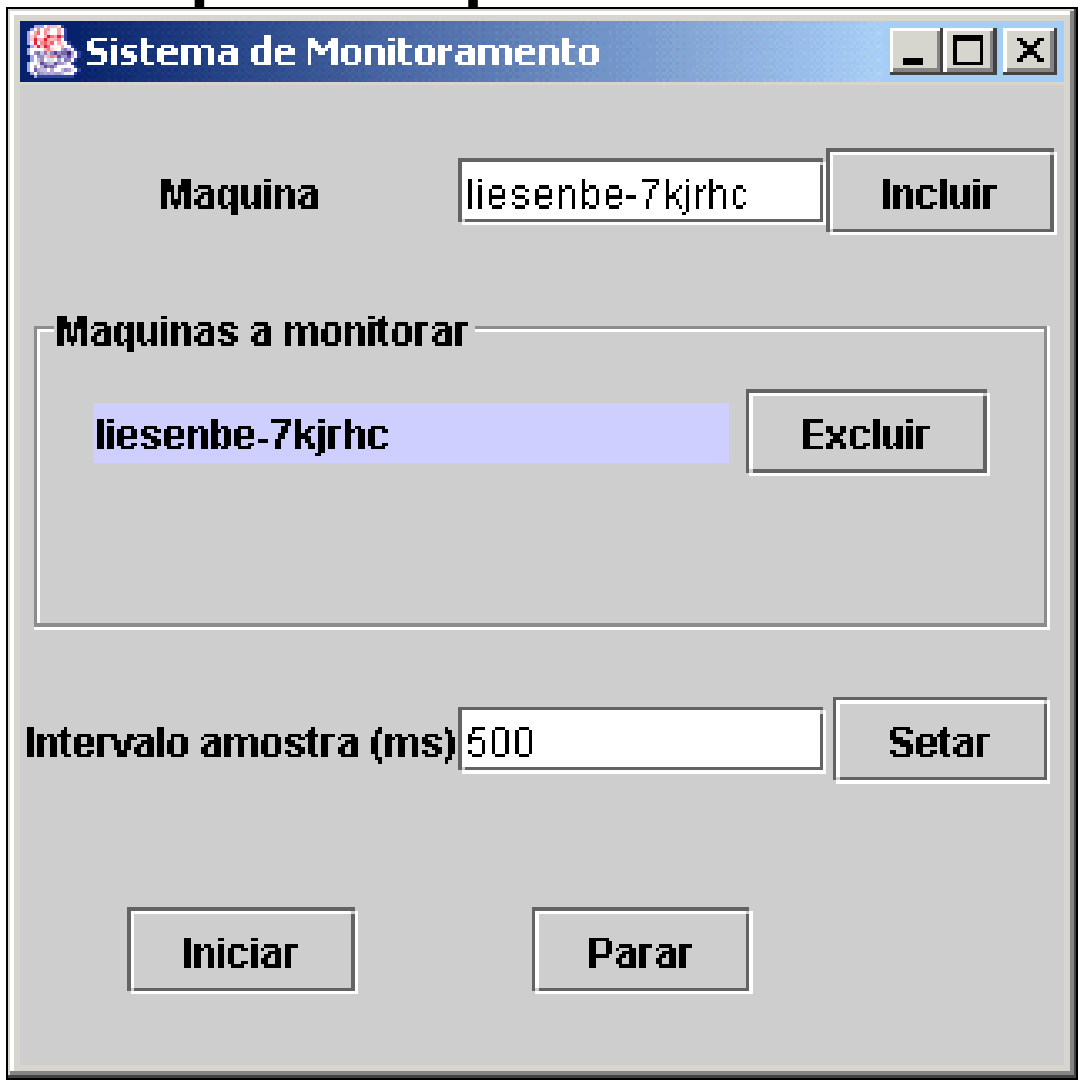
```
for (int i = 0; i < m_listaMaquinas.size(); i++)
{
  String maquina = (String)m_listaMaquinas.get(i);
  Object args = new Object[] {maquina,
m_sIntervalo, origem, appID};
  AgletProxy proxy = null;
  try
  {
    proxy = context.createAglet(codeBase,
"MonitorAglet", args);
  }
  catch (Exception e)
  {
    e.printStackTrace();
  }
...
```

6.3.11 Arquivo permissões Aglets

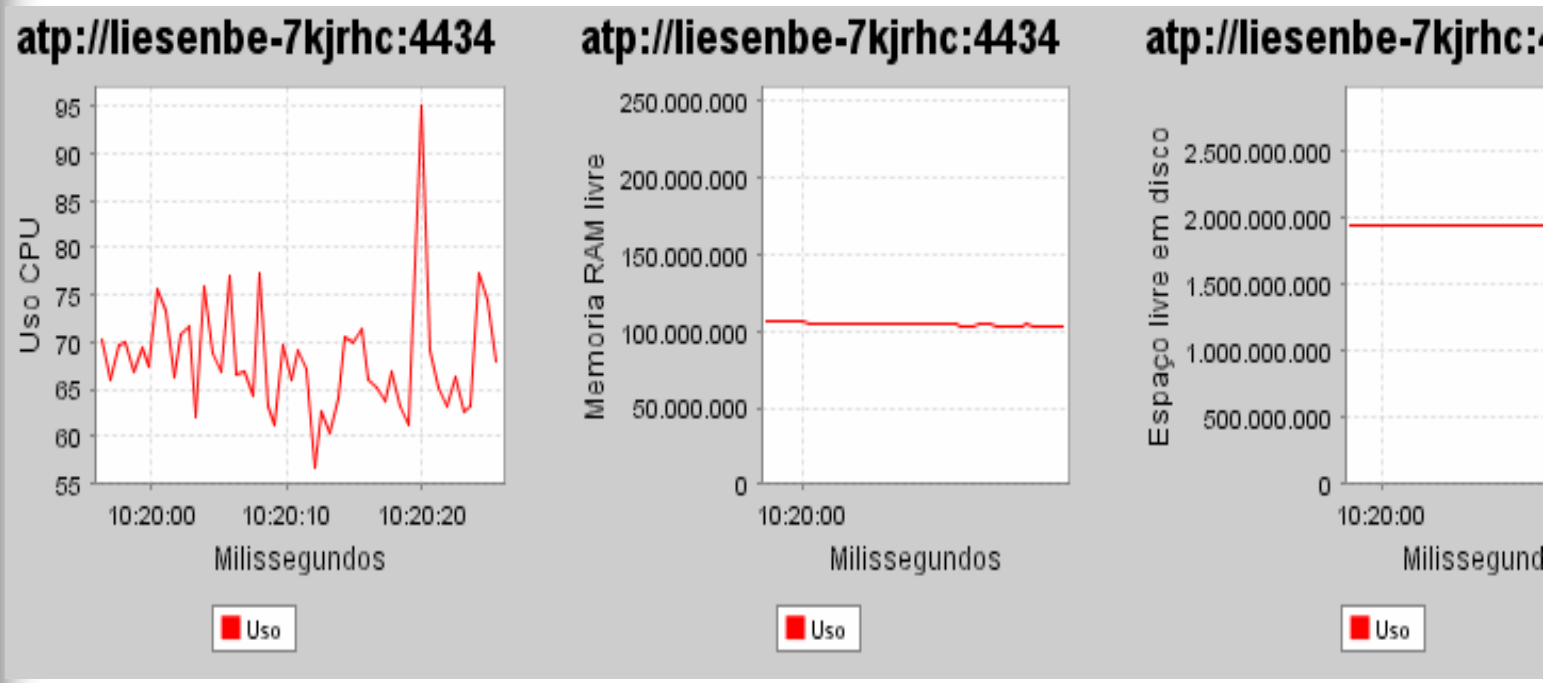
```
grant
 codeBase
"file://E://NovoTCC//Fontes20041024//aglets"
{
  // can do anything - Eu adicionei
  permission java.security.AllPermission "*",
"*";

  //Sugestão do Sumit Kumar (bonifarms) da
//lista aglets-help do Yahoo
  permission
com.ibm.aglets.security.ContextPermission
"context", "start";
};
```

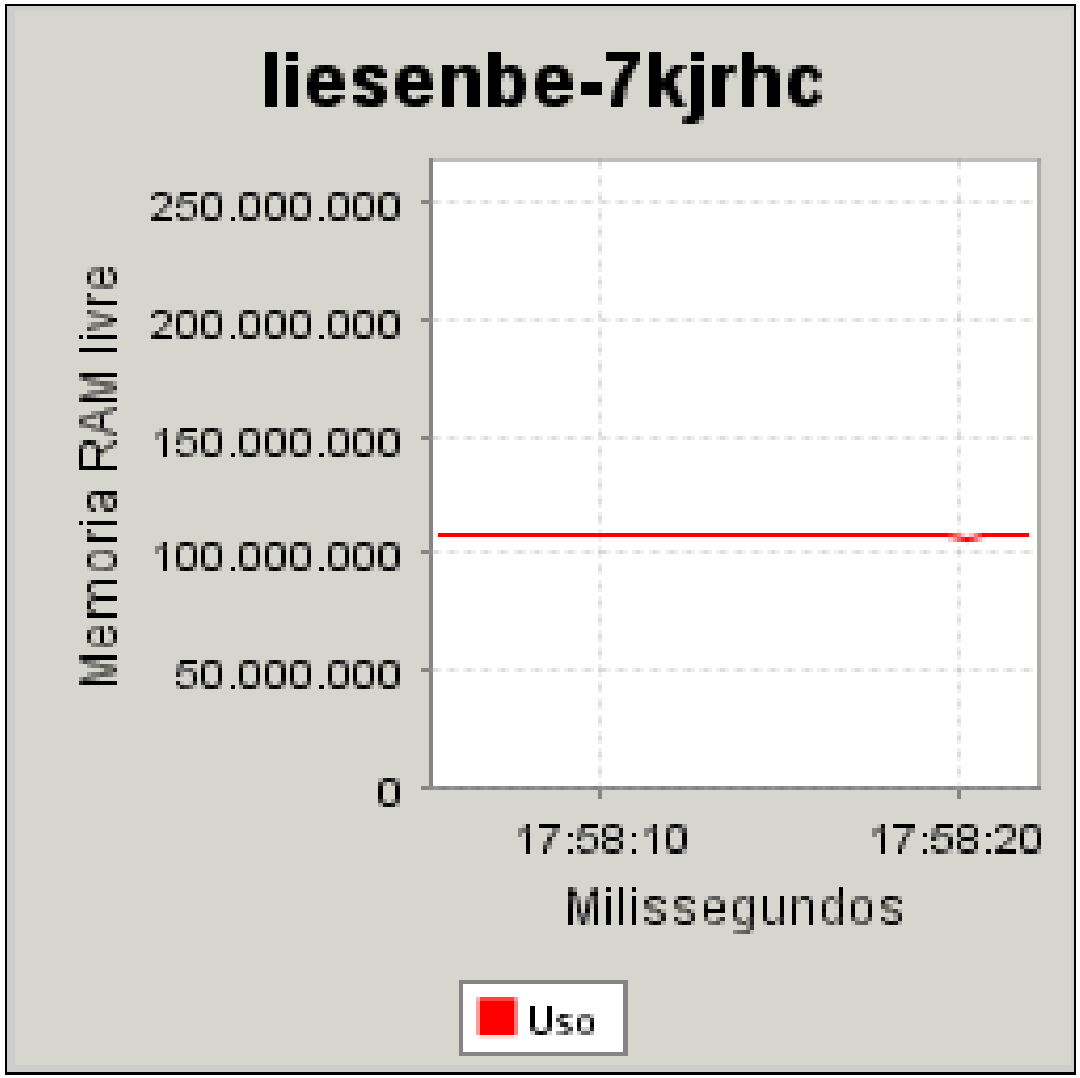
7 Tela principal SisMon



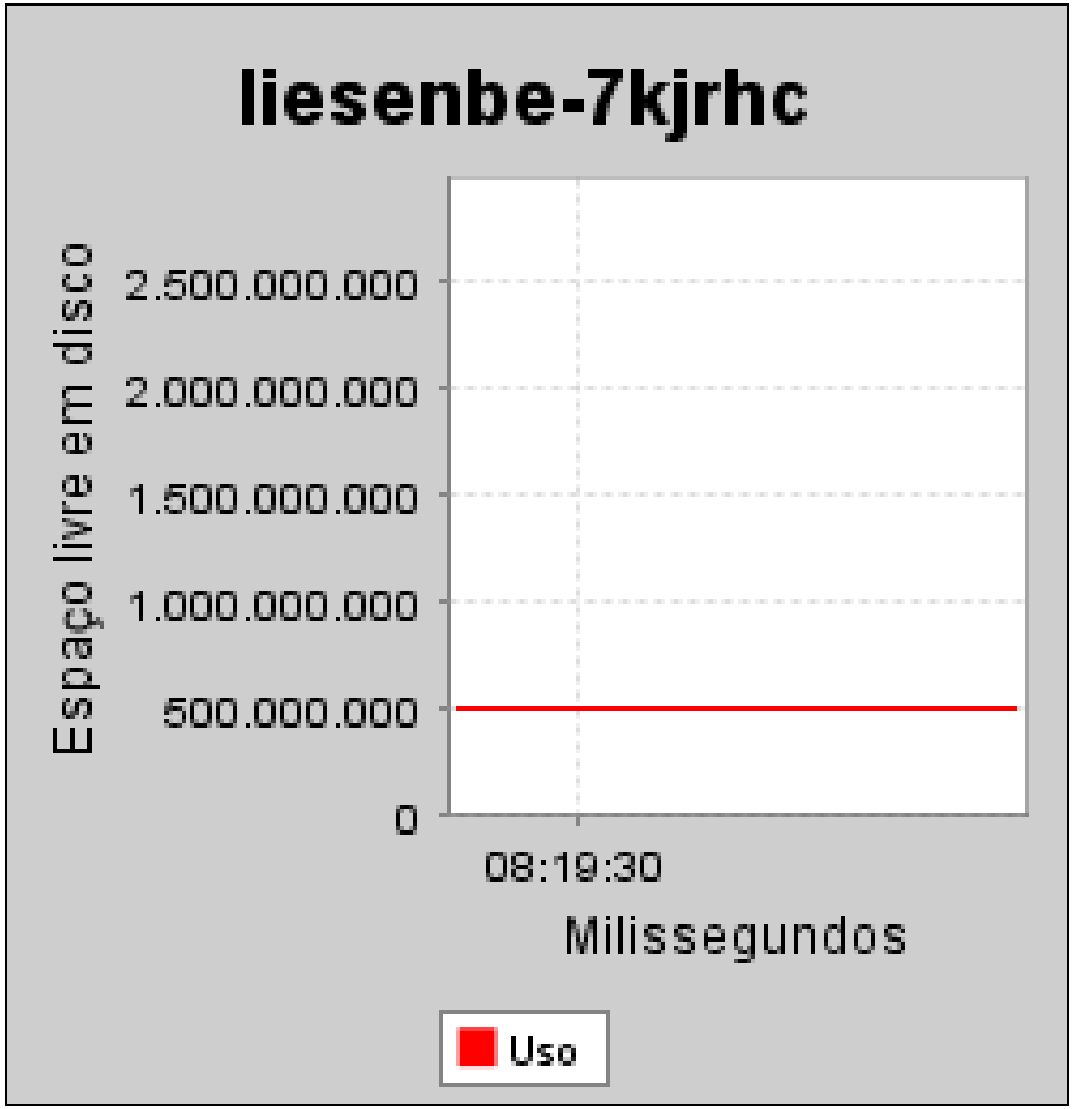
7.1 Gráficos Monitoramento



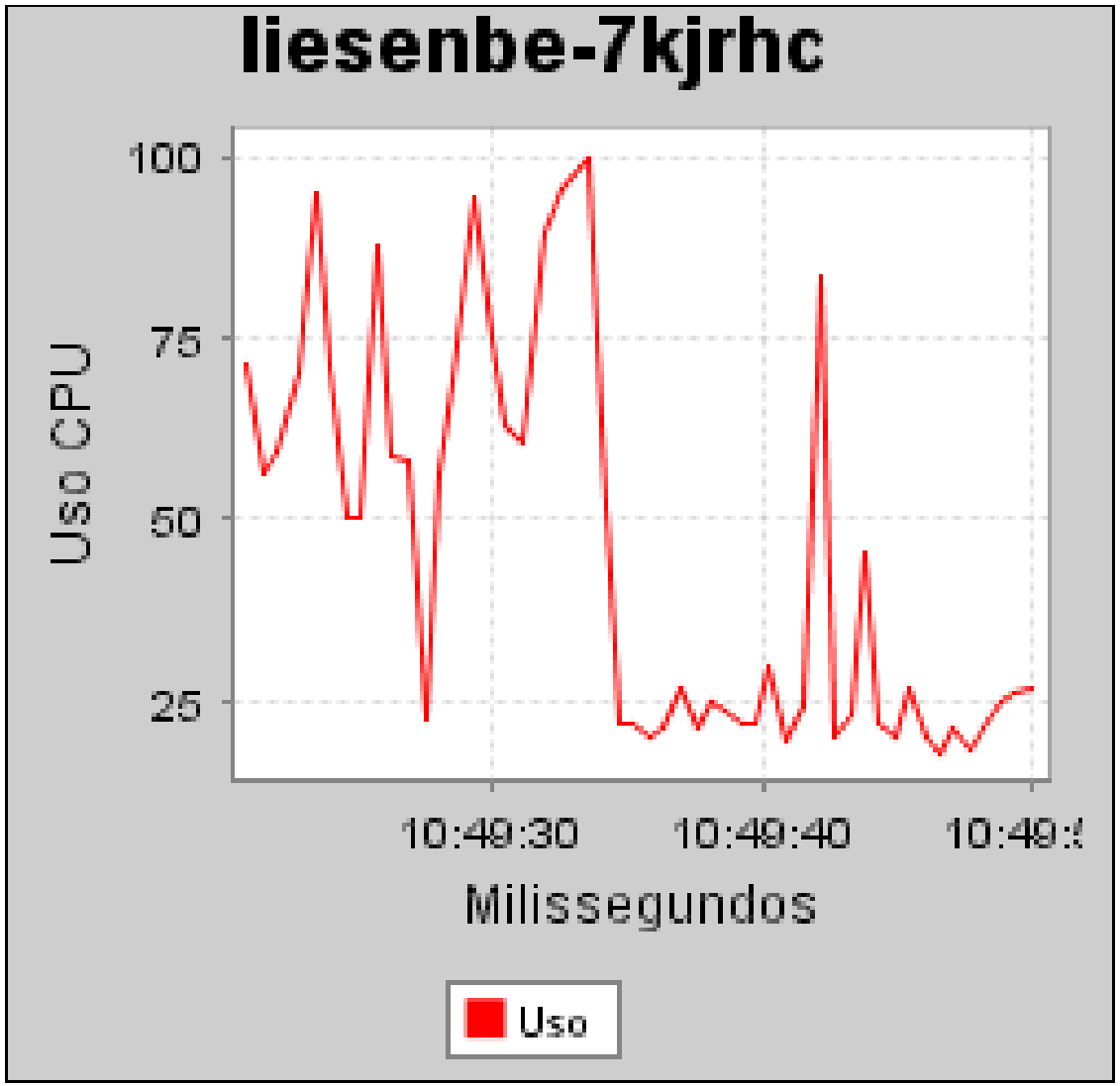
7.2 Gráfico Memória RAM livre



7.3 Gráfico espaço em disco



7.4 Gráfico uso de CPU



8 Considerações finais

- Os objetivos foram plenamente atingidos, o monitoramento dos recursos foi feito corretamente
- Foram identificadas diferenças entre as plataformas SACI e Aglets

8.1 Diferenças SACI x Aglets

- SACI, único servidor; Aglets, mais de um servidor
- SACI, utiliza KQML para comunicação entre agentes; Aglets, esquema proprietário
- Aglets, a classe do agente também é enviada para o destino; SACI, a classe já deve estar lá

8.2 Limitações

- Segundo Richter (1999, p. 222) não há uma maneira confiável de se obter o uso de CPU no Win98
- Depois de interrompido o monitoramento, SisMon e servidores devem ser reiniciados para que volte a funcionar

8.3 Extensões

Armazenar os dados dos monitoramentos para consultas e estatísticas posteriores

FIM