



° Програмиране с използване на
JADE.

**Създаване и управление на
поведенията на агентите.**

Аделина Алексиева-Петрова
aaleksieva@tu-sofia.bg

Въведение

- **Java Agent Development Framework (JADE)**
- “Опростява изпълнението на мулти-агентни базирани системи чрез мидълуер, който е в съответствие със спецификациите на FIPA и чрез набор от графични инструменти, които подкрепя отстраняване на грешки и фази на разгръщане.”
- <http://jade.tilab.com/>
- JADE безплатен софтуер на Telecom Italia Lab.
- Основни участници на JADE : Telecom Italia, Motorola, Whitestein Technologies AG., Profactor GmbH, and France Telecom R&D.

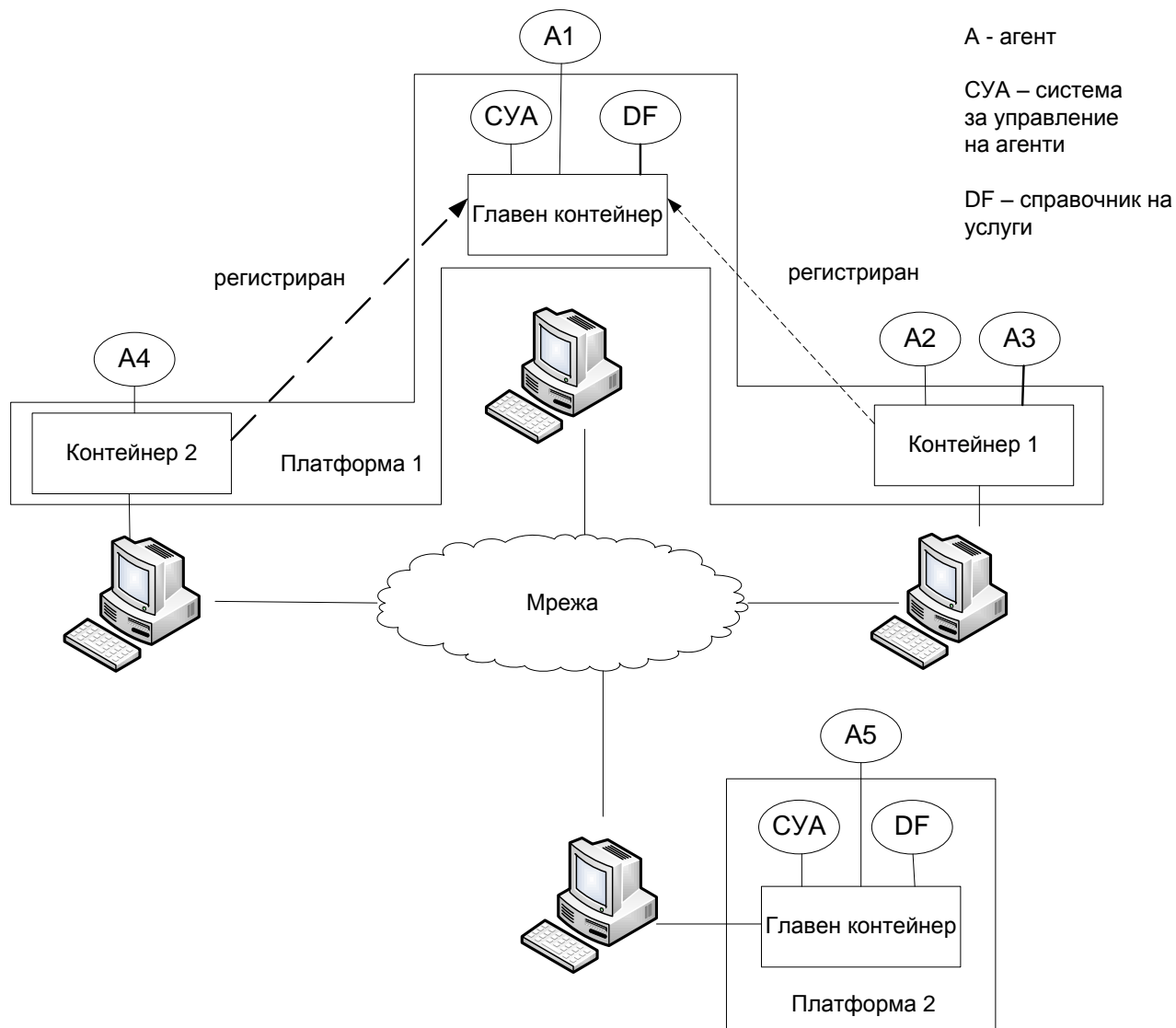
Основни компоненти на JADE

- Runtime Environment, където JADE агентите могат да "живеят" и трябва да бъдат активни в даден хост преди един или повече агенти да могат да бъдат изпълнени.
- Графични инструменти, които позволяват управление и мониторинг на дейността на движение на агенти.
- Библиотека от класове, която програмистите използват (пряко или чрез тяхното разширяване), за да развият своите агенти.

JADE архитектура (1/2)

- Съставена е от контейнери за агенти, които могат да бъдат разпространени в мрежата.
- Агентите живеят в контейнери, които се използват от JADE процесите за съхранението и изпълнението на агентите.
- Има специален контейнер, наречен „Главен“, който представлява стартовата точка на платформата. Това е първият контейнер, който се стартира и всички останали трябва да се регистрират в него

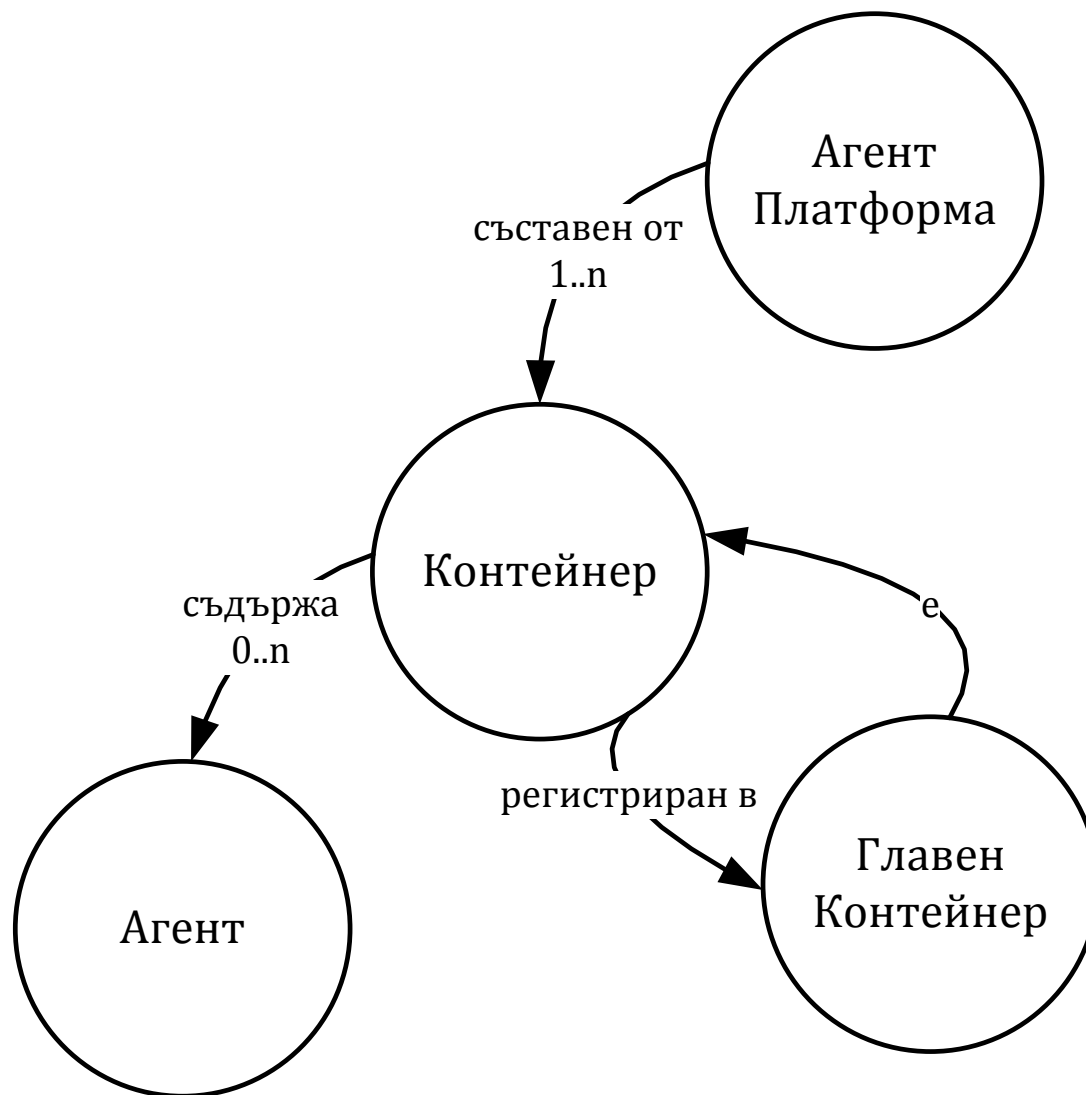
JADE архитектура (2/2)



Главен контейнер

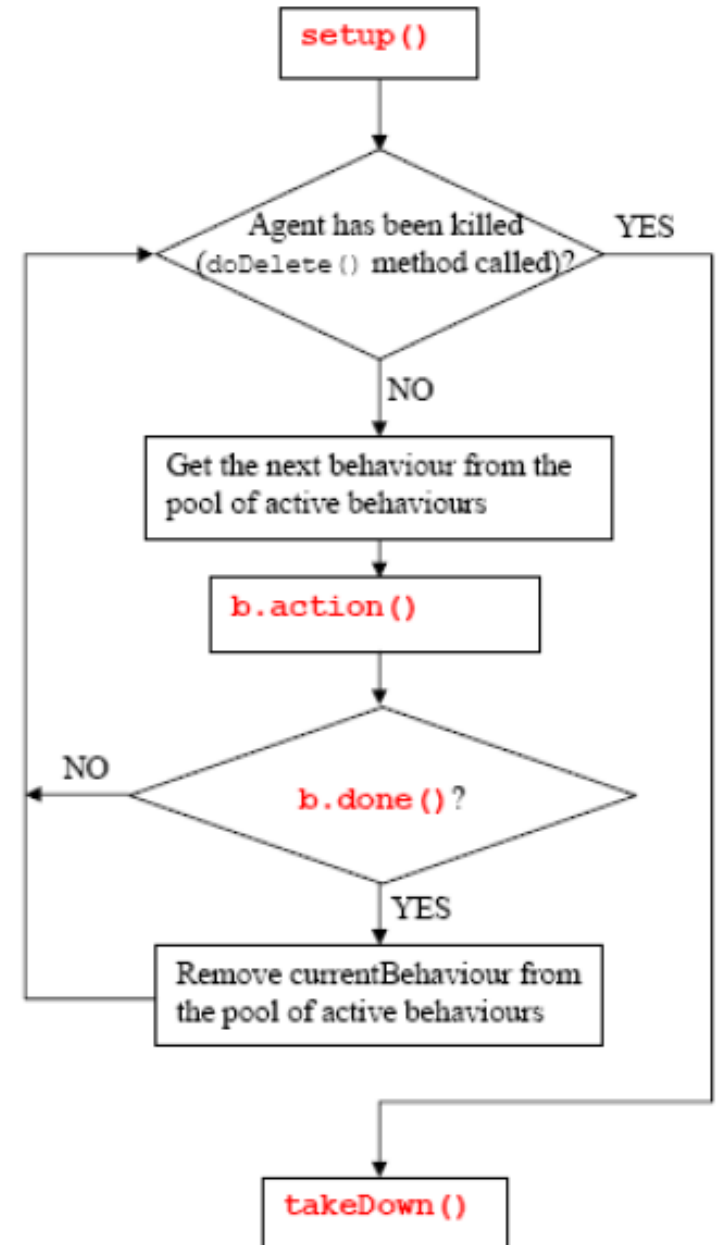
- Да управлява таблицата на контейнера (СТ – container table), която представлява регистър на обектите и адресите на всички възлови контейнери, които съставляват платформата.
- Управление на глобалната описваща таблица за агентите (GADT – global agent descriptor table), която е регистър на всички агенти представени в платформата, включително тяхното текущо състояние и местоположение.
- Хостинг на специалните агенти AMS и DF, които осигуряват управлението на агентите и специалните услуги на платформата.

Онтология на основните изграждащи елементи на JADE



Жизнен цикъл на агнт

- Когато едно поведение на агент е стартирано означава, че се извиква неговия метод *action()* и той се изпълнява докато приключи и върне метода *done()*.
- Други основни методи са *doDelete()*, който унищожавя обекта агент и *takeDown()* – за приключване на операциите (финализиращи действия).



JADE графичен интерфейс

The screenshot displays the JADE Remote Agent Management GUI. The window title is "rma@130.234.197.21:81/JADE - JADE Remote Agent Management GUI". The menu bar includes "File", "Actions", "Tools", "Remote Platforms", and "Help". The toolbar contains various icons for agent management. The main area is divided into two panes. The left pane shows a tree view of the agent environment:

- AgentPlatforms
 - "130.234.197.21:81/JADE"
 - Main-Container
 - risks_service@130.234.197.21:81/JADE
 - loc_service@130.234.197.21:81/JADE
 - feeder3@130.234.197.21:81/JADE
 - weather@130.234.197.21:81/JADE
 - df@130.234.197.21:81/JADE
 - operator@130.234.197.21:81/JADE
 - ams@130.234.197.21:81/JADE
 - feeder1@130.234.197.21:81/JADE**
 - rma@130.234.197.21:81/JADE
 - ontology@130.234.197.21:81/JADE
 - feeder2@130.234.197.21:81/JADE
 - geo_service@130.234.197.21:81/JADE
 - power_network@130.234.197.21:81/JADE
 - power_network@130.234.197.21:81/JADE
 - loc_service2@130.234.197.21:81/JADE

The right pane displays a table with the following data:

name	addresses	state	owner
feeder1@130.234.197.21:81/JADE	http://kson:7...	active	NONE

A context menu is open over the selected "feeder1@130.234.197.21:81/JADE" agent, showing the following options:

- Suspend
- Resume
- Kill
- Migrate Agent
- Clone Agent
- Save Agent
- Freeze Agent
- Send Message

JADE графичен интерфейс

df@130.234.197.21:81/JADE- DF Gui

General Catalogue Super DF Help

EXIT [door icon] [glasses icon] [hand icon] [flame icon] [chart icon] [magnifying glass icon] [DF icon] [question mark icon]

Registrations with this DF Search Result DF Federation

Agent name	Addresses
risks_service@130.234.197.2...	http://kson:7778/acc
loc_service@130.234.197.21:...	http://kson:7778/acc
feeder3@130.234.197.21:81/...	http://kson:7778/acc
ontology@130.234.197.21:81/...	http://kson:7778/acc
weather@130.234.197.21:81/...	http://kson:7778/acc
feeder2@130.234.197.21:81/...	http://kson:7778/acc
geo_service@130.234.197.21:...	http://kson:7778/acc
power_network2@130.234.19...	http://kson:7778/acc
operator@130.234.197.21:81/...	http://kson:7778/acc
power_network@130.234.197...	http://kson:7778/acc
feeder1@130.234.197.21:81/...	http://kson:7778/acc
loc_service2@130.234.197.2...	http://kson:7778/acc

Status

DF description

Agent-name: operator@130.234.197.21:81/JADE

Ontologies

Languages

Interaction-protocols

Agent services

OperatorAgent
RABLoader

Lease Time

unlimited

JADE графичен интерфейс

The screenshot shows the JADE Sniffer Agent interface. The title bar reads "sniffer0@130.234.197.21:81/JADE - Sniffer Agent". The interface includes a menu bar with "Actions" and "About", a toolbar with various icons, and a tree view on the left showing the hierarchy of agents under "ThisPlatform" and "Main-Container". The main area displays a sequence diagram with four lifelines: "Other" (grey), "operator" (red), "power_network" (red), and "geo_s service" (red). The diagram shows the following messages:

- 0: REQUEST:0 (591 591) from Other to operator
- 1: INFORM:0 (591 601 591) from operator to Other
- 2: REQUEST:1 (731 731) from Other to operator
- 3: INFORM:1 (731 791 731) from operator to Other
- 4: REQUEST:2 (801) from Other to operator
- 5: INFORM:2 (801) from operator to Other
- 6: REQUEST:3 (811) from operator to power_network
- 7: INFORM:3 (811) from power_network to operator
- 8: (No message shown)

The screenshot shows the "ACL Message" dialog box with the "Envelope" tab selected. The message details are as follows:

- Sender:** View
- Receivers:**
- Reply-to:**
- Communicative act:** request
- Content:**

```
((action
(agent-identifier
:name df@130.234.197.21:81/JADE
:addresses (sequence http://kson:7778/acc)
```
- Language:** fipa-sli0
- Encoding:**
- Ontology:** FIPA-Agent-Management
- Protocol:** fipa-request
- Conversation-id:** .234.197.21:81/JADE1176927859839
- In-reply-to:**
- Reply-with:** .234.197.21:81/JADE1176927859839
- Reply-by:** View
- User Properties:**

OK

JADE графичен интерфейс

The screenshot displays the JADE graphical interface. The main window title is "Introspector0@130.234.197.21:81/JADE". The interface is divided into several panels:

- Agent List:** A vertical list of agents on the left, including "feeder3@130.234.", "weather@130.234.", "df@130.234.197.2", "operator@130.234.", "ams@130.234.197.", "feeder1@130.234.", "Introspector0@130.", "rma@130.234.197.", "ontology@130.234.", "feeder2@130.234.", "geo_service@130.", "power_network2@", "power_network@130.", "loc_service2@130.", and "Introspector0-on-M".
- Agent Details:** A sub-window titled "operator@130.234.197.21:81/JADE" with tabs for "View", "State", and "Debug".
 - Current State:** A list of states with corresponding icons: Active (blue), Suspended (blue), Idle (red), Waiting (blue), Moving (blue), and Dead (blue).
 - Change State:** A set of buttons for "Suspend", "Wait", "Wake Up", and "Kill".
 - Incoming Messages:** A panel with "Pending" and "Received" tabs. The "Pending" tab is active, showing "Incoming Messages -- Pending".
 - Outgoing Messages:** A panel with "Pending" and "Sent" tabs. The "Pending" tab is active, showing "Outgoing Messages -- Pending".
 - Behaviours:** A tree view showing a folder "Behaviours" containing:
 - RequestReceiverBehavior (selected)
 - RequestReceiverBehavior
 - ServerEventsHandler
 - GuiHandlerBehaviour
 - Live
 - Properties:** A table showing details for the selected "RequestReceiverBehavior":

Name:	RequestReceiverBehavior
Class:	smartresource.shared.RequestReceiverBehavior
Kind:	RequestReceiverBehavior
- Log/Console:** A panel at the bottom left showing the text "AgentPlatforms.ThisPlatform.Main-Containe".

Програмиране с JADE

- Ръководство за програмиста:
<http://jade.tilab.com/doc/programmersguide.pdf>
- Документация: <http://jade.tilab.com/doc/api/index.html>

Първи агент

- *jade.core.Agent*
- (HelloWorldAgent.java):

```
import jade.core.Agent;
public class HelloWorldAgent extends Agent {
    protected void setup() {
        System.out.println("Hello World! My name
is"
        +getLocalName() );
    }
}
```

- Компилиране: *javac -classpath JadeLeap.jar HelloWorldAgent.java*
- Стартиране: *java -cp ./JadeLeap.jar jade.Boot -port 80
John:HelloWorldAgent*

Идентификатори на Агентите

- <локално име>@<име на платформата>
- Клас `jade.core.AID`,
 - `getAID()`

Създаване на агент от друг агент

```
public AgentController  
createNewAgent(java.lang.String nickname,  
                java.lang.String className,
```

```
                java.lang.Object[] args)  
throws StaleProxyException
```

- *nickname* – уникален псевдоним на новия JADE агента за платформата;
- *className* – името на класа, който реализира агента;
- *args* – масив от обекти, който съдържа инициализиращите параметри, подавани на новия агент.

Пример: създаване на агент от друг агент

```
String name = "Alice" ;
    AgentContainer c = getContainerController();
    try {
        AgentController a = c.createNewAgent( name,
        "Pong", null );
        a.start();
    }
    catch (Exception e){}
```

Пример

```
Object [] args = new Object[2];
    args[0] = "3";
    args[1] = "Allo there";

String name = "Fred" ;
AgentContainer c = getContainerController();
try {
    AgentController a = c.createNewAgent( name, "ParamAgent",
args );
    a.start();
}
catch (Exception e){}
```