



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного
бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

«Объекты в среде CLIPS»

ДИСЦИПЛИНА: «Инженерия интеллектуальных систем»

Выполнил: студент гр. ИУК4-62Б _____ (____ Губин Е.В.____)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: _____ (____ Гусев К.А.____)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2025 г.

Цель: формирование практических навыков по работе с объектами в среде CLIPS.

Задачи:

1. изучить основные команды для работы с объектами в среде CLIPS;
2. научиться создавать абстрактные и конкретные классы;
3. научиться использовать механизм наследования классов в CLIPS;
4. формирование навыков назначения обработчиков событий.

ЗАДАНИЕ

В среде CLIPS создать абстрактный класс согласно варианту задания.

На основе абстрактного класса создать 4–6 конкретных класса(-ов). При создании классов необходимо задать необходимые обработчики сообщений, а также использовать описанные в теоретической части грани слотов.

Создать по 4–6 объекта(-ов) каждого класса.

Продемонстрировать изменение и удаление объектов.

Создать 4 - 6 правил, использующих созданные объекты

Вариант №8

Небесные тела.

1. Создать абстрактный класс.

```
(defclass SpaceObject
  (is-a USER)
  (role abstract)
  (slot _name
    (type SYMBOL)
    (create-accessor read-write)
    (visibility public))
  (slot mass
    (type FLOAT)
    (create-accessor read-write)
    (visibility public))
)
```

2. На основе абстрактного класса создать 4-6 конкретных классов.

```
(defclass Galaxy
  (is-a SpaceObject)
  (role concrete)
```

```
(pattern-match reactive)
(slot galaxy-type
  (type SYMBOL)
  (create-accessor read-write)
  (visibility public))
)
```

```
(defclass BlackHole
  (is-a SpaceObject)
  (role concrete)
  (pattern-match reactive)
  (slot event-horizon-radius
    (type FLOAT)
    (create-accessor read-write)
    (visibility public))
)
```

```
(defclass Asteroid
  (is-a SpaceObject)
  (role concrete)
  (pattern-match reactive)
  (slot composition
    (type SYMBOL)
    (create-accessor read-write)
    (visibility public))
)
```

```
(defclass Exoplanet
  (is-a SpaceObject)
  (role concrete)
  (pattern-match reactive)
  (slot distance-lightyears
    (type FLOAT)
    (create-accessor read-write)
    (visibility public))
)
```

```
(defclass GasGiant
  (is-a SpaceObject)
  (role concrete)
  (pattern-match reactive)
  (slot atmosphere
    (type SYMBOL)
    (create-accessor read-write)
    (visibility public))
)
```

3. Задать обработчики сообщений.

```
(defmessage-handler Galaxy print-galaxy-info ()
  (printout t "Galaxy: " ?self:_name
            ", Type: " ?self:galaxy-type
            ", Mass: " ?self:mass crlf)
)
```

```
(defmessage-handler BlackHole print-bh-info ()
  (printout t "BlackHole: " ?self:_name
            ", Event horizon radius: " ?self:event-
horizon-radius
            ", Mass: " ?self:mass crlf)
)
```

```
(defmessage-handler Asteroid print-asteroid-info ()
  (printout t "Asteroid: " ?self:_name
            ", Composition: " ?self:composition
            ", Mass: " ?self:mass crlf)
)
```

```
(defmessage-handler Exoplanet print-exoplanet-info ()
  (printout t "Exoplanet: " ?self:_name
            ", Distance (ly): " ?self:distance-
lightyears
            ", Mass: " ?self:mass crlf)
)
```

```
(defmessage-handler GasGiant print-gasgiant-info ()
  (printout t "GasGiant: " ?self:_name
            ", Atmosphere: " ?self:atmosphere
            ", Mass: " ?self:mass crlf)
)
```

4. Создать по 4-6 объектов каждого класса.

```
(definstances GalaxyInstances
  (MilkyWay of Galaxy
    (_name MilkyWay)
    (mass 1.5e12)
    (galaxy-type "Spiral")
  )
  (Andromeda of Galaxy
    (_name Andromeda)
    (mass 1.23e12)
    (galaxy-type "Spiral")
  )
  (Sombrero of Galaxy
    (_name Sombrero)
    (mass 8.0e11)
    (galaxy-type "Lenticular")
  )
  (Whirlpool of Galaxy
    (_name Whirlpool)
    (mass 1.6e12)
    (galaxy-type "Spiral")
  )
)

(definstances BlackHoleInstances
  (SagittariusA of BlackHole
    (_name SagittariusA)
    (mass 4.0e6)
    (event-horizon-radius 12.0)
  )
  (CygnusX1 of BlackHole
    (_name CygnusX1)
    (mass 14.8)
    (event-horizon-radius 44.0)
  )
  (M87 of BlackHole
    (_name M87)
    (mass 6.5e9)
    (event-horizon-radius 19500.0)
  )
)
```

```
(Ton618 of BlackHole
  (_name Ton618)
  (mass 6.6e10)
  (event-horizon-radius 198000.0)
)
)
```

```
(definstances AsteroidInstances
  (Ceres of Asteroid
    (_name Ceres)
    (mass 9.39e20)
    (composition "Rock-Ice")
  )
  (Pallas of Asteroid
    (_name Pallas)
    (mass 2.11e20)
    (composition "Rocky")
  )
  (Vesta of Asteroid
    (_name Vesta)
    (mass 2.59e20)
    (composition "Rocky")
  )
  (Hygiea of Asteroid
    (_name Hygiea)
    (mass 8.32e19)
    (composition "Carbonaceous")
  )
)
```

```
(definstances ExoplanetInstances
  (Kepler22b of Exoplanet
    (_name Kepler22b)
    (mass 2.4e25)
    (distance-lightyears 600.0)
  )
  (ProximaCentauriB of Exoplanet
    (_name ProximaCentauriB)
    (mass 1.27e25)
    (distance-lightyears 4.24)
  )
)
```

```

    (TRAPPIST1d of Exoplanet
      (_name TRAPPIST1d)
      (mass 0.772e25)
      (distance-lightyears 39.0)
    )
    (Gliese667Cc of Exoplanet
      (_name Gliese667Cc)
      (mass 3.8e25)
      (distance-lightyears 23.6)
    )
  )

(definstances GasGiantInstances
  (HD209458b of GasGiant
    (_name HD209458b)
    (mass 0.69e27)
    (atmosphere "Hydrogen-Helium")
  )
  (WASP12b of GasGiant
    (_name WASP12b)
    (mass 1.4e27)
    (atmosphere "Carbon-rich")
  )
  (Kepler7b of GasGiant
    (_name Kepler7b)
    (mass 0.43e27)
    (atmosphere "Hydrogen-Helium")
  )
  (HATP1b of GasGiant
    (_name HATP1b)
    (mass 0.52e27)
    (atmosphere "Unknown")
  )
)

```

5. Продемонстрировать изменение и удаление объектов.

удаляем объект Hygiea

```
CLIPS> (send [Hygiea] delete)
<== instance [Hygiea] of Asteroid
TRUE
```

выведем информацию об объекте Vesta, затем изменим его массу

```
CLIPS> (send [Vesta] print-asteroid-info)
Asteroid: Vesta, Composition: Rocky, Mass: 2.59e+20
```

```
CLIPS> (modify-instance [Vesta] (mass 2.61e+20))
TRUE
```

```
CLIPS> (send [Vesta] print-asteroid-info)
Asteroid: Vesta, Composition: Rocky, Mass: 2.61e+20
```

6. Создать 4-6 правил, использующих созданные объекты.

```
(defrule MassiveGalaxyRule
  (object (is-a Galaxy) (_name ?gName) (mass ?m&:(> ?m
1.0e12)))
  =>
  (printout t "MassiveGalaxyRule: Galaxy " ?gName
    " is very massive (>1.0e12 solar
masses)!" crlf)
)
```

```
(defrule SupermassiveBlackHoleRule
  (object (is-a BlackHole) (_name ?bhName) (mass ?
bhMass&:(> ?bhMass 1.0e9)))
  =>
  (printout t "SupermassiveBlackHoleRule: Black hole "
?bhName
    " is supermassive (>1e9 solar masses)!"
crlf)
)
```

```
(defrule LargeAsteroidRule
  (object (is-a Asteroid) (_name ?aName) (mass ?
aMass&:(> ?aMass 1.0e20)))
  =>
  (printout t "LargeAsteroidRule: Asteroid " ?aName
    " has mass greater than 1e20 kg!" crlf)
)
```

```
(defrule NearbyExoplanetRule
```



```

    (object (is-a Exoplanet) (_name ?expName) (distance-
lightyears ?dist&:(< ?dist 50.0)))
=>
    (printout t "NearbyExoplanetRule: Exoplanet " ?
expName
                " is relatively close (<50 ly)!" crlf)
)

(defrule JovianGasGiantRule
  (object (is-a GasGiant) (_name ?ggName) (mass ?
ggMass&:(> ?ggMass 1.0e27)))
=>
  (printout t "JovianGasGiantRule: Gas giant " ?ggName
              " is more massive than Jupiter (~1.0e27
kg)!" crlf)
)

```

7. Пример запуска

```

CLIPS> (reset)
CLIPS> (run)
MassiveGalaxyRule: Galaxy MilkyWay is very massive
(>1.0e12 solar masses)!
MassiveGalaxyRule: Galaxy Whirlpool is very massive
(>1.0e12 solar masses)!
SupermassiveBlackHoleRule: Black hole M87 is
supermassive (>1e9 solar masses)!
SupermassiveBlackHoleRule: Black hole Ton618 is
supermassive (>1e9 solar masses)!
LargeAsteroidRule: Asteroid Ceres has mass greater than
1e20 kg!
LargeAsteroidRule: Asteroid Vesta has mass greater than
1e20 kg!
NearbyExoplanetRule: Exoplanet ProximaCentauriB is
relatively close (<50 ly)!
NearbyExoplanetRule: Exoplanet TRAPPIST1d is relatively
close (<50 ly)!
NearbyExoplanetRule: Exoplanet Gliese667Cc is relatively
close (<50 ly)!
JovianGasGiantRule: Gas giant WASP12b is more massive
than Jupiter (~1.0e27 kg)!

```

Вывод: сформированы практические навыки по работе с объектами в CLIPS.