



Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Сервис-ориентированная архитектура

Лабораторная работа №3
Вариант 1012.90.9

Преподаватель: Усков Иван Владимирович

Выполнил: Кульбако Артемий Юрьевич Р34112

Санкт-Петербург
2022

Задание

Переработать веб-сервисы из лабораторной работы #2 таким образом, чтобы они реализовывали основные концепции микросервисной архитектуры. Для этого внести в оба сервиса -- "вызываемый" (из лабораторной работы #1) и "вызывающий" (добавленный в лабораторной работе #2) перечисленные ниже изменения.

Изменения в "вызываемом" сервисе:

- Сконфигурировать окружение для работы сервиса на платформе Spring Boot.
- Запустить второй экземпляр сервиса на другом порту. Реализовать балансировку нагрузки между экземплярами с помощью Nginx.
- Реализовать механизм Service Discovery. Для этого установить Consul и интегрировать свой сервис с ним, автоматически регистрируя в момент запуска.

Изменения в "вызывающем" сервисе:

- Разделить приложение на два модуля -- веб-приложение с веб-сервисом и EJB-jar с бизнес-компонентами.
- Переместить всю логику из класса сервиса в Stateless EJB. В классе сервиса оставить только обращение к методам бизнес-интерфейса. EJB-компонент должен быть доступен удалённо (иметь Remote-интерфейс).
- Сформировать на уровне сервера приложений пул компонентов EJB настраиваемой мощности, динамически расширяемый при увеличении нагрузки.
- Настроить второй экземпляр сервера приложений на другом порту, "поднять" на нём вторую копию веб-сервиса и пула EJB.
- Настроить балансировку нагрузки на оба запущенных узла через Nginx.

Оба веб-сервиса и клиентское приложение должны сохранить полную совместимость с API, реализованными в рамках предыдущих лабораторных работ.

API service1

```
{
  "openapi": "3.0.1",
  "info": {
    "title": "service1_api",
    "version": "1"
  },
  "servers": [
    {
      "url": "https://localhost:26557/",
      "description": "localhost and helios with port forwarding"
    }
  ],
  "paths": {
    "/api/persons/{id}": {
      "get": {
        "tags": [
```

```

    "persons-controller"
  ],
  "operationId": "getById",
  "parameters": [
    {
      "name": "id",
      "in": "path",
      "required": true,
      "schema": {
        "type": "integer",
        "format": "int32"
      }
    }
  ],
  "responses": {
    "200": {
      "description": "OK",
      "content": {
        "*/*": {
          "schema": {
            "$ref": "#/components/schemas/Person"
          }
        }
      }
    }
  }
},
"put": {
  "tags": [
    "persons-controller"
  ],
  "operationId": "modify",
  "parameters": [
    {
      "name": "id",
      "in": "path",
      "required": true,
      "schema": {
        "type": "integer",
        "format": "int32"
      }
    }
  ],
  "requestBody": {
    "content": {
      "application/json": {
        "schema": {
          "$ref": "#/components/schemas/Person"
        }
      }
    }
  },
  "required": true
},
"responses": {
  "200": {
    "description": "OK",
    "content": {
      "*/*": {
        "schema": {
          "type": "object",
          "additionalProperties": {
            "type": "string"
          }
        }
      }
    }
  }
}
},
"delete": {
  "tags": [
    "persons-controller"
  ],
  "operationId": "delete",
  "parameters": [
    {
      "name": "id",
      "in": "path",
      "required": true,

```

```

        "schema": {
            "type": "integer",
            "format": "int32"
        }
    },
    "responses": {
        "200": {
            "description": "OK",
            "content": {
                "*/*": {
                    "schema": {
                        "type": "object",
                        "additionalProperties": {
                            "type": "string"
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
},
"/api/persons/": {
    "get": {
        "tags": [
            "persons-controller"
        ],
        "operationId": "get",
        "parameters": [
            {
                "name": "limit",
                "in": "query",
                "required": false,
                "schema": {
                    "type": "integer",
                    "format": "int32"
                }
            },
            {
                "name": "offset",
                "in": "query",
                "required": false,
                "schema": {
                    "type": "integer",
                    "format": "int32"
                }
            },
            {
                "name": "sorters",
                "in": "query",
                "required": false,
                "schema": {
                    "type": "string",
                    "default": ""
                }
            },
            {
                "name": "filters",
                "in": "query",
                "required": false,
                "schema": {
                    "type": "string",
                    "default": ""
                }
            }
        ],
        "responses": {
            "200": {
                "description": "OK",
                "content": {
                    "*/*": {
                        "schema": {
                            "type": "array",
                            "items": {
                                "$ref": "#/components/schemas/Person"
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    }
  }
},
"post": {
  "tags": [
    "persons-controller"
  ],
  "operationId": "add",
  "requestBody": {
    "content": {
      "application/json": {
        "schema": {
          "$ref": "#/components/schemas/Person"
        }
      }
    }
  },
  "required": true
},
"responses": {
  "200": {
    "description": "OK",
    "content": {
      "*/*": {
        "schema": {
          "type": "integer",
          "format": "int32"
        }
      }
    }
  }
}
},
"/api/dragons/": {
  "get": {
    "tags": [
      "dragons-controller"
    ],
    "operationId": "get_1",
    "parameters": [
      {
        "name": "limit",
        "in": "query",
        "required": false,
        "schema": {
          "type": "integer",
          "format": "int32"
        }
      },
      {
        "name": "offset",
        "in": "query",
        "required": false,
        "schema": {
          "type": "integer",
          "format": "int32"
        }
      },
      {
        "name": "sorters",
        "in": "query",
        "required": false,
        "schema": {
          "type": "string",
          "default": ""
        }
      },
      {
        "name": "filters",
        "in": "query",
        "required": false,
        "schema": {
          "type": "string",
          "default": ""
        }
      }
    ],
    "responses": {

```

```

        "200": {
          "description": "OK",
          "content": {
            "/*/*": {
              "schema": {
                "type": "array",
                "items": {
                  "$ref": "#/components/schemas/Dragon"
                }
              }
            }
          }
        }
      },
    },
    "post": {
      "tags": [
        "dragons-controller"
      ],
      "operationId": "add_1",
      "requestBody": {
        "content": {
          "application/json": {
            "schema": {
              "$ref": "#/components/schemas/Dragon"
            }
          }
        }
      },
      "required": true
    },
    "responses": {
      "200": {
        "description": "OK",
        "content": {
          "/*/*": {
            "schema": {
              "type": "integer",
              "format": "int32"
            }
          }
        }
      }
    }
  },
  "/api/dragons/{id}": {
    "get": {
      "tags": [
        "dragons-controller"
      ],
      "operationId": "getById_1",
      "parameters": [
        {
          "name": "id",
          "in": "path",
          "required": true,
          "schema": {
            "type": "integer",
            "format": "int32"
          }
        }
      ],
      "responses": {
        "200": {
          "description": "OK",
          "content": {
            "/*/*": {
              "schema": {
                "$ref": "#/components/schemas/Dragon"
              }
            }
          }
        }
      }
    },
    "delete": {
      "tags": [
        "dragons-controller"
      ],

```

```

        "operationId": "delete_1",
        "parameters": [
            {
                "name": "id",
                "in": "path",
                "required": true,
                "schema": {
                    "type": "integer",
                    "format": "int32"
                }
            }
        ],
        "responses": {
            "200": {
                "description": "OK",
                "content": {
                    "*/*": {
                        "schema": {
                            "type": "object",
                            "additionalProperties": {
                                "type": "string"
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    },
    "patch": {
        "tags": [
            "dragons-controller"
        ],
        "operationId": "modify_1",
        "parameters": [
            {
                "name": "id",
                "in": "path",
                "required": true,
                "schema": {
                    "type": "integer",
                    "format": "int32"
                }
            }
        ],
        "requestBody": {
            "content": {
                "application/json": {
                    "schema": {
                        "$ref": "#/components/schemas/Dragon"
                    }
                }
            },
            "required": true
        },
        "responses": {
            "200": {
                "description": "OK",
                "content": {
                    "*/*": {
                        "schema": {
                            "type": "object",
                            "additionalProperties": {
                                "type": "string"
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    },
    "/api/persons/find_person_included_in_name": {
        "get": {
            "tags": [
                "persons-controller"
            ],
            "operationId": "getIncludedInName",
            "parameters": [
                {

```

```

        "name": "name",
        "in": "query",
        "required": true,
        "schema": {
            "type": "string"
        }
    },
    ],
    "responses": {
        "200": {
            "description": "OK",
            "content": {
                "*/*": {
                    "schema": {
                        "type": "array",
                        "items": {
                            "$ref": "#/components/schemas/Person"
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
},
"/api/dragons/grouped_by_type": {
    "get": {
        "tags": [
            "dragons-controller"
        ],
        "operationId": "getGroupedByType",
        "responses": {
            "200": {
                "description": "OK",
                "content": {
                    "*/*": {
                        "schema": {
                            "type": "object",
                            "additionalProperties": {
                                "type": "integer",
                                "format": "int32"
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
},
"/api/dragons/find_with_killer_weaker_then": {
    "get": {
        "tags": [
            "dragons-controller"
        ],
        "operationId": "getWithKillerWeakerThen",
        "parameters": [
            {
                "name": "killer_id",
                "in": "query",
                "required": true,
                "schema": {
                    "type": "integer",
                    "format": "int32"
                }
            }
        ],
        "responses": {
            "200": {
                "description": "OK",
                "content": {
                    "*/*": {
                        "schema": {
                            "type": "array",
                            "items": {
                                "$ref": "#/components/schemas/Dragon"
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```



```

    }
  }
}
},
"components": {
  "schemas": {
    "Person": {
      "type": "object",
      "properties": {
        "id": {
          "type": "integer",
          "format": "int32"
        },
        "name": {
          "type": "string"
        },
        "height": {
          "type": "integer",
          "format": "int32"
        },
        "weight": {
          "type": "integer",
          "format": "int32"
        },
        "passportId": {
          "type": "string"
        },
        "hairColor": {
          "type": "string",
          "enum": [
            "GREEN",
            "YELLOW",
            "BROWN"
          ]
        },
        "team": {
          "type": "integer",
          "format": "int32"
        }
      }
    },
    "Coordinates": {
      "type": "object",
      "properties": {
        "id": {
          "type": "integer",
          "format": "int32"
        },
        "x": {
          "type": "number",
          "format": "double"
        },
        "y": {
          "type": "number",
          "format": "double"
        },
        "z": {
          "type": "number",
          "format": "double"
        }
      }
    },
    "Dragon": {
      "type": "object",
      "properties": {
        "id": {
          "type": "integer",
          "format": "int32"
        },
        "name": {
          "type": "string"
        },
        "coordinates": {
          "$ref": "#/components/schemas/Coordinates"
        },
        "creationDate": {
          "type": "string",
          "format": "date-time"
        }
      }
    }
  }
}

```

```

    },
    "age": {
      "type": "integer",
      "format": "int32"
    },
    "wingspan": {
      "type": "number",
      "format": "double"
    },
    "color": {
      "type": "string",
      "enum": [
        "GREEN",
        "YELLOW",
        "BROWN"
      ]
    },
    "type": {
      "type": "string",
      "enum": [
        "WATER",
        "AIR",
        "FIRE",
        "UNKNOWN"
      ]
    },
    "killer": {
      "$ref": "#/components/schemas/Person"
    }
  }
}
}
}
}
}

```

service2

```

{
  "openapi": "3.0.3",
  "info": {
    "title": "service2_api",
    "version": "1"
  },
  "servers": [
    {
      "url": "https://localhost:26558/killer",
      "description": "localhost and helios with port forwarding"
    }
  ],
  "paths": {
    "/api/dragons/find_by_cave_depth": {
      "get": {
        "parameters": [
          {
            "name": "type",
            "in": "path",
            "required": true,
            "schema": {
              "type": "string",
              "enum": [
                "MIN", "MAX"
              ]
            }
          }
        ]
      }
    }
  },
  "responses": {
    "200": {
      "description": "OK",
      "content": {
        "*/*": {
          "schema": {
            "type": "array",
            "items": {
              "$ref": "#/components/schemas/Dragon"
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}

```



```

    "type": "object",
    "properties": {
      "id": {
        "type": "integer",
        "format": "int32"
      },
      "x": {
        "type": "number",
        "format": "double"
      },
      "y": {
        "type": "number",
        "format": "double"
      },
      "z": {
        "type": "number",
        "format": "double"
      }
    }
  },
  "Dragon": {
    "type": "object",
    "properties": {
      "id": {
        "type": "integer",
        "format": "int32"
      },
      "name": {
        "type": "string"
      },
      "coordinates": {
        "$ref": "#/components/schemas/Coordinates"
      },
      "creationDate": {
        "type": "string",
        "format": "date-time"
      },
      "age": {
        "type": "integer",
        "format": "int32"
      },
      "wingspan": {
        "type": "number",
        "format": "double"
      },
      "color": {
        "type": "string",
        "enum": [
          "GREEN",
          "YELLOW",
          "BROWN"
        ]
      },
      "type": {
        "type": "string",
        "enum": [
          "WATER",
          "AIR",
          "FIRE",
          "UNKNOWN"
        ]
      },
      "killer": {
        "$ref": "#/components/schemas/Person"
      }
    }
  },
  "Team": {
    "type": "object",
    "properties": {
      "id": {
        "type": "integer",
        "format": "int32"
      },
      "name": {
        "type": "string"
      },
      "membersIds": {
        "type": "array",

```

```
"items": {  
    "type": "integer",  
    "format": "int32"  
}
```

Haproxy

```
global

defaults
    log global
    mode http
    option dontlognull
    timeout connect 5000
    timeout client 50000
    timeout server 50000

frontend service1-f
    bind 0.0.0.0:26554
    mode http
    default_backend service1

frontend service2-f
    bind 0.0.0.0:26555
    mode http
    default_backend service2

backend service1
    balance roundrobin
    server server-1 127.0.0.1:26556
    server server-2 127.0.0.1:26557
    http-request set-path %[path]

backend service2
    balance roundrobin
    server server-3 127.0.0.1:26558
    server server-4 127.0.0.1:26559
    http-request set-path %[path]
```

Код

<https://github.com/testpassword/Service-oriented-architecture/tree/master/lab3-03.01.22>

Выводы

Данная лабораторная даёт навыки работы с инфраструктурным ПО для управления сервисами – service discovery и load balancer – крайне полезными технологиями для

администраторов и DevOps-инженеров. С обоими работать понравилось, сложностей не было: для простых целей порог вхождения минимальный.