Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
“Брестский государственный технический университет”
Кафедра ИИТ

**Отчёт**
**По лабораторной работе №7**
**По дисциплине ПрИС**

**Выполнил**
Студент группы ПО-3
3-го курса
Кулинкович И. Т.

**Проверил**
Лаврущик А. И.

Брест 2021

Лабораторная работа №7

# Инфраструктура: хранение и доставка. Межсервисное взаимодействие

**ВАРИАНТ 17**

**Цель работы.** Познакомиться с практической реализацией принципа инверсии зависимостей, а также протоколами межсервисного взаимодействия.

**Задание для выполнения.** Реализуйте механизмы хранения (persistence) для ранее разработанного приложения – технологию, фреймворк, ORM выберите сами. Это могут быть реляционная БД, NoSQL, InMemory, файловая система, Redis и т.д. Реализуйте минимум два механизма доставки – способов вызова функций вашего приложения. Например, REST и командная строка. Отдельно реализуйте микросервис, который не будет выполнять никакой полезной работы, кроме вызова какой-либо функции вашего приложения по протоколу gRPC (третий способ доставки для вашего приложения), используйте Google Protobuf. Большим плюсом станет, если данный микросервис будет реализован не на PHP.

**Предметная область.** Управление фитнес-центром.

## Ход работы

Persistence-layer реализуем через реляционную SQL базу данных, используя встроенные средства Symfony. Настроим базу данных SQLite ввиду простоты развертывания. Для использования SQLite настроим файл .env добавив следующую строку:

```
DATABASE_URL="sqlite:///%kernel.project_dir%/var/data.db"
```

Сформируем миграции для полученных ранее моделей данных.

Версия 1:

```
public function up(Schema $schema) : void
{
    $this->addSql('CREATE TABLE trainer (id INTEGER PRIMARY KEY
AUTOINCREMENT, name VARCHAR(100), years_experience INTEGER)');
    $this->addSql('CREATE TABLE visitor (id INTEGER PRIMARY KEY
AUTOINCREMENT)');
}
```

Версия 2:

```
public function up(Schema $schema) : void
{
    $this->addSql('ALTER TABLE visitor ADD COLUMN name VARCHAR(100)');
    $this->addSql('ALTER TABLE visitor ADD COLUMN weight INTEGER');
    $this->addSql('ALTER TABLE visitor ADD COLUMN height INTEGER');
}
```

Версия 3:

```
public function up(Schema $schema) : void
{
    $this->addSql('CREATE TABLE training_session (id INTEGER PRIMARY KEY
AUTOINCREMENT NOT NULL, trainer_id INTEGER DEFAULT NULL, date DATE NOT
NULL)');
    $this->addSql('CREATE INDEX IDX_D7A45DAFB08EDF6 ON training_session
(trainer_id)');
    $this->addSql('CREATE TABLE training_session_visitor (training_session_id
INTEGER NOT NULL, visitor_id INTEGER NOT NULL, PRIMARY
KEY(training_session_id, visitor_id))');
```

```
    $this->addSql('CREATE INDEX IDX_6D6ADAFEDB8156B9 ON
training_session_visitor (training_session_id)');
    $this->addSql('CREATE INDEX IDX_6D6ADAFE70BEE6D ON
training_session_visitor (visitor_id)');
    $this->addSql('CREATE TEMPORARY TABLE __temp__trainer AS SELECT id, name,
years_experience FROM trainer');
    $this->addSql('DROP TABLE trainer');
    $this->addSql('CREATE TABLE trainer (id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
NOT NULL, name VARCHAR(100) NOT NULL, years_experience INTEGER NOT NULL)');
    $this->addSql('INSERT INTO trainer (id, name, years_experience) SELECT
id, name, years_experience FROM __temp__trainer');
    $this->addSql('DROP TABLE __temp__trainer');
    $this->addSql('CREATE TEMPORARY TABLE __temp__visitor AS SELECT id, name,
weight, height FROM visitor');
    $this->addSql('DROP TABLE visitor');
    $this->addSql('CREATE TABLE visitor (id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
NOT NULL, name VARCHAR(100) NOT NULL, weight INTEGER NOT NULL, height INTEGER
NOT NULL)');
    $this->addSql('INSERT INTO visitor (id, name, weight, height) SELECT id,
name, weight, height FROM __temp__visitor');
    $this->addSql('DROP TABLE __temp__visitor');
}
```

Версия 4:

```
public function up(Schema $schema) : void
{
    $this->addSql('CREATE TABLE membership (id INTEGER PRIMARY KEY
AUTOINCREMENT NOT NULL, duration INTEGER NOT NULL, cost INTEGER NOT NULL)');
    $this->addSql('DROP INDEX IDX_D7A45DAFB08EDF6');
    $this->addSql('CREATE TEMPORARY TABLE __temp__training_session AS SELECT
id, trainer_id, date FROM training_session');
    $this->addSql('DROP TABLE training_session');
    $this->addSql('CREATE TABLE training_session (id INTEGER PRIMARY KEY
AUTOINCREMENT NOT NULL, trainer_id INTEGER DEFAULT NULL, date DATE NOT NULL,
CONSTRAINT FK_D7A45DAFB08EDF6 FOREIGN KEY (trainer_id) REFERENCES trainer
(id) NOT DEFERRABLE INITIALLY IMMEDIATE)');
    $this->addSql('INSERT INTO training_session (id, trainer_id, date) SELECT
id, trainer_id, date FROM __temp__training_session');
    $this->addSql('DROP TABLE __temp__training_session');
    $this->addSql('CREATE INDEX IDX_D7A45DAFB08EDF6 ON training_session
(trainer_id)');
    $this->addSql('DROP INDEX IDX_6D6ADAFE70BEE6D');
    $this->addSql('DROP INDEX IDX_6D6ADAFEDB8156B9');
    $this->addSql('CREATE TEMPORARY TABLE __temp__training_session_visitor AS
SELECT training_session_id, visitor_id FROM training_session_visitor');
    $this->addSql('DROP TABLE training_session_visitor');
    $this->addSql('CREATE TABLE training_session_visitor (training_session_id
INTEGER NOT NULL, visitor_id INTEGER NOT NULL, PRIMARY
KEY(training_session_id, visitor_id), CONSTRAINT FK_6D6ADAFEDB8156B9 FOREIGN
KEY (training_session_id) REFERENCES training_session (id) ON DELETE CASCADE
NOT DEFERRABLE INITIALLY IMMEDIATE, CONSTRAINT FK_6D6ADAFE70BEE6D FOREIGN KEY
(visitor_id) REFERENCES visitor (id) ON DELETE CASCADE NOT DEFERRABLE
INITIALLY IMMEDIATE)');
    $this->addSql('INSERT INTO training_session_visitor (training_session_id,
visitor_id) SELECT training_session_id, visitor_id FROM
__temp__training_session_visitor');
    $this->addSql('DROP TABLE __temp__training_session_visitor');
    $this->addSql('CREATE INDEX IDX_6D6ADAFE70BEE6D ON
training_session_visitor (visitor_id)');
```

```
    $this->addSql('CREATE INDEX IDX_6D6ADAFEDB8156B9 ON
training_session_visitor (training_session_id)');
    $this->addSql('CREATE TEMPORARY TABLE __temp__visitor AS SELECT id, name,
weight, height FROM visitor');
    $this->addSql('DROP TABLE visitor');
    $this->addSql('CREATE TABLE visitor (id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
NOT NULL, membership_id INTEGER DEFAULT NULL, name VARCHAR(100) NOT NULL
COLLATE BINARY, weight INTEGER NOT NULL, height INTEGER NOT NULL, CONSTRAINT
FK_CAE5E19F1FB354CD FOREIGN KEY (membership_id) REFERENCES membership (id)
NOT DEFERRABLE INITIALLY IMMEDIATE)');
    $this->addSql('INSERT INTO visitor (id, name, weight, height) SELECT id,
name, weight, height FROM __temp__visitor');
    $this->addSql('DROP TABLE __temp__visitor');
    $this->addSql('CREATE INDEX IDX_CAE5E19F1FB354CD ON visitor
(membership_id)');
}
```

Далее создадим репозитории для взаимодействия с данными.

MembershipRepository

```
class MembershipRepository extends ServiceEntityRepository
{
    public function __construct(ManagerRegistry $registry)
    {
        parent::__construct($registry, Membership::class);
    }

    public function addMembership(int $cost, int $duration): Membership
    {
        $entityManager = $this->getEntityManager();
        $membership = new Membership();
        $membership->setCost($cost);
        $membership->setDuration($duration);

        $entityManager->persist($membership);
        $entityManager->flush();

        return $membership;
    }

    public function getMembershipCount(): int
    {
        $entityManager = $this->getEntityManager();
        $records = $entityManager->getRepository(Membership::class)-
>findAll();
        return count($records);
    }
}
```

TrainerRepository

```
class TrainerRepository extends ServiceEntityRepository
{
    public function __construct(ManagerRegistry $registry)
    {
        parent::__construct($registry, Trainer::class);
    }

    public function addTrainer(string $name, int $years_experience): Trainer
    {
        $entityManager = $this->getEntityManager();
```

```
        $trainer = new Trainer();
        $trainer->setName($name);
        $trainer->setYearsExperience($years_experience);

        $entityManager->persist($trainer);
        $entityManager->flush();

        return $trainer;
    }

    public function getTrainerCount(): int
    {
        $entityManager = $this->getEntityManager();
        $records = $entityManager->getRepository(Trainer::class)->findAll();
        return count($records);
    }
}
```

TrainingSessionRepository

```
class TrainingSessionRepository extends ServiceEntityRepository
{
    public function __construct(ManagerRegistry $registry)
    {
        parent::__construct($registry, TrainingSession::class);
    }

    public function addTrainingSession(\DateTimeInterface $date,
\App\Entity\Trainer $trainer, \App\Entity\Visitor $visitor)
    {
        $entityManager = $this->getEntityManager();
        $training_session = new TrainingSession();
        $training_session->setDate($date);
        $training_session->setTrainer($trainer);
        $training_session->addVisitor($visitor);

        $entityManager->persist($training_session);
        $entityManager->flush();
    }

    public function getTrainingSessionCount(): int
    {
        $entityManager = $this->getEntityManager();
        $records = $entityManager->getRepository(TrainingSession::class)-
>findAll();
        return count($records);
    }
}
```

VisitorRepository

```
class VisitorRepository extends ServiceEntityRepository
{
    public function __construct(ManagerRegistry $registry)
    {
        parent::__construct($registry, Visitor::class);
    }

    public function addVisitor(string $name, int $weight, int $height):
Visitor
    {
        $entityManager = $this->getEntityManager();
```

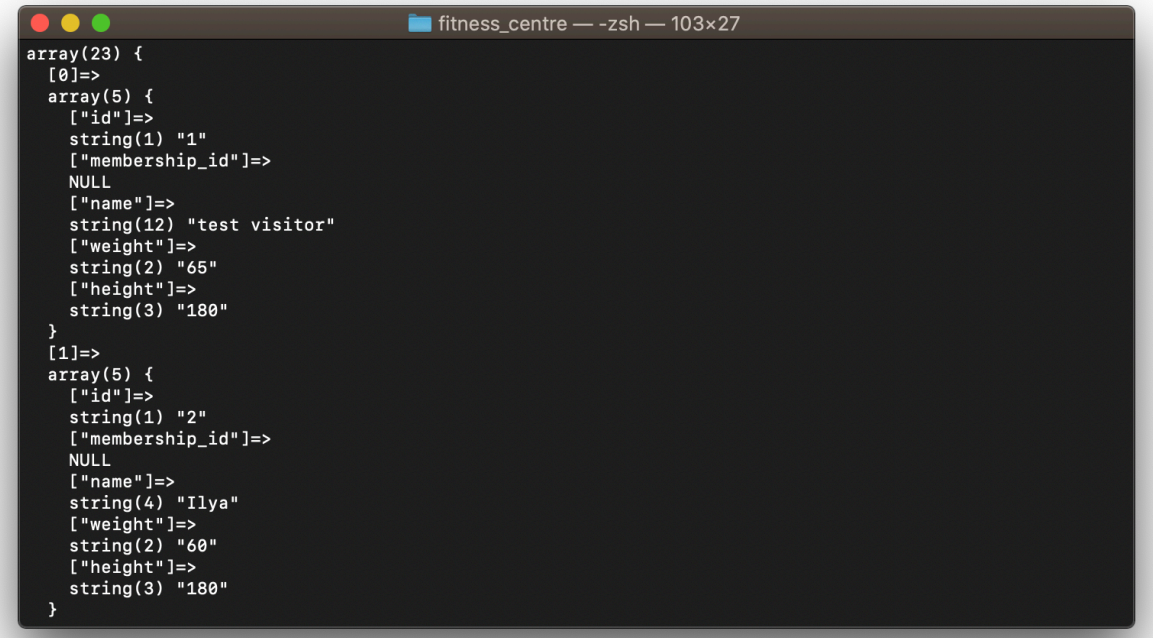
```
        $visitor = new Visitor();
        $visitor->setName($name);
        $visitor->setWeight($weight);
        $visitor->setHeight($height);

        $entityManager->persist($visitor);
        $entityManager->flush();

        return $visitor;
    }

    public function getVisitorCount(): int
    {
        $entityManager = $this->getEntityManager();
        $records = $entityManager->getRepository(Visitor::class)->findAll();
        return count($records);
    }
}
```

Имея репозитории можно подключать интерфейс (консольный, rest). Например сделаем простой Rest API Controller.

```
<?php
namespace App\Controller;

use App\Entity\Visitor;
use Symfony\Bundle\FrameworkBundle\Controller\AbstractController;
use Symfony\Component\Routing\Annotation\Route;
use Symfony\Component\Serializer\Encoder\JsonEncoder;
use Symfony\Component\Serializer\Serializer;
use Symfony\Component\Serializer\Normalizer\ObjectNormalizer;
use Symfony\Component\HttpFoundation\Response;

class VisitorApiController extends AbstractController
{
    /**
     * @Route("/api/visitors", name="api_visitors")
     */
    public function getAllVisitors()
    {
        $entityManager = $this->getDoctrine()->getManager();
        $visitors = $entityManager->getRepository(Visitor::class)->findAll();
        $encoders = [new JsonEncoder()];
        $normalizers = [new ObjectNormalizer()];
        $serializer = new Serializer($normalizers, $encoders);
        $result_json = [];
        foreach ($visitors as $visitor)
        {
            $visitor_json = [];
            $visitor_json['id'] = $visitor->getId();
            $visitor_json['name'] = $visitor->getName();
            $visitor_json['weight'] = $visitor->getWeight();
            $visitor_json['height'] = $visitor->getHeight();
            array_push($result_json, $visitor_json);
        }
        $response = new Response($serializer->serialize($result_json,
'json'));
        $response->headers->set('Content-Type', 'application/json');
        return $response;
    }
}
```

Доступ из консоли реализуем следующим скриптом:

```
<?php shell_exec('php bin/console doctrine:query:sql "select * from
visitor;"');
```




Далее реализовываем микросервис с отправкой protobuf данных.
Опишем данные:

```
syntax = "proto3"

message test {
    int32 associated_value = 0;
}
```

Реализуем микросервис для отправки на Node.js:

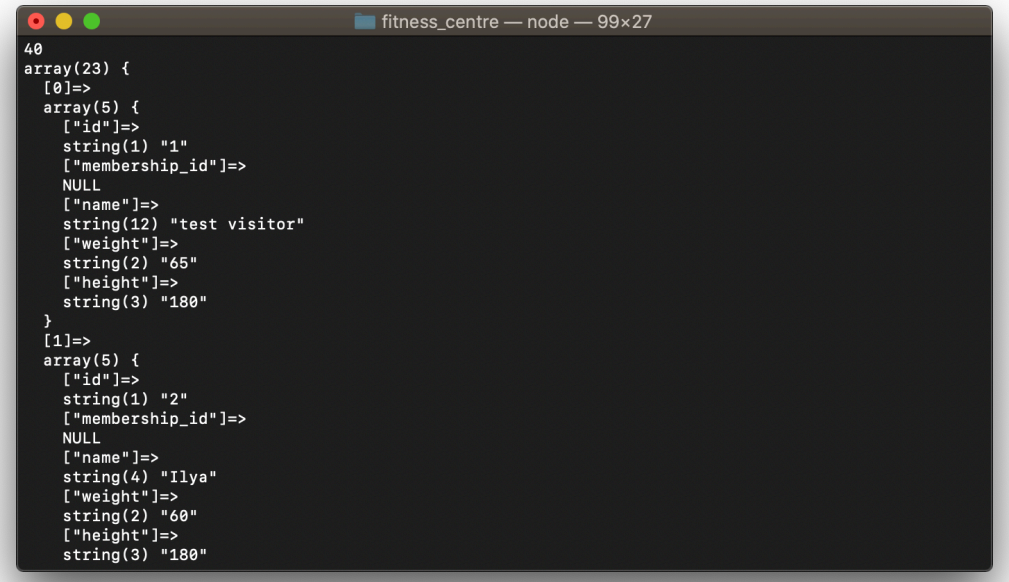
```
const express = require('express')
const app = express()
const port = 3000
var PROTO_PATH = __dirname + './test.proto'
var grpc = require('@grpc/grpc-js')
var protoLoader = require('@grpc/proto-loader')

var packageDefinition = protoLoader.loadSync(PROTO_PATH, {
    keepCase: true,
    longs: String,
    enums: String,
    defaults: true,
    oneofs: true
})
var test = grpc.loadPackageDefinition(packageDefinition).test
var client = new test.Test('localhost:50051',
grpc.credentials.createInsecure())
app.get('/', (req, res) => {
    client.sendTest({associated_data: 40})
})
app.listen(port, () => {
```

```
    console.log(`Microservice started`)
})
```

Ввиду того, что основное приложение написано на php и gRPC на данный момент не поддерживает прием данных, реализуем дополнительный слой аналогично верхнему на Node.js, который уже будет вызывать наш php код.

```
var PROTO_PATH = __dirname + './test.proto'
var grpc = require('@grpc/grpc-js')
var protoLoader = require('@grpc/proto-loader')
var packageDefinition = protoLoader.loadSync(PROTO_PATH, {
    keepCase: true,
    longs: String,
    enums: String,
    defaults: true,
    oneofs: true
})
const { exec } = require("child_process")
var test = grpc.loadPackageDefinition(packageDefinition).test
function sendTest(call, callback) {
    console.log(call.request.associated_date)
    exec("php read_visitors.php")
}
var server = new grpc.Server()
server.addService(test.Test.service, { sendTest: sendTest })
server.bindAsync('0.0.0.0:50051', grpc.ServerCredentials.createInsecure(), ()
=> {
    server.start()
})
```

Демонстрация работы (видим вывод аналогичный предыдущему, но с дополнительно переденным в поле associated_data числом.




## Вывод

В данной лабораторной работе я познакомился с практической реализацией принципа инверсии зависимостей, а также протоколами межсервисного взаимодействия.