

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**Дисциплина:** Бэк-энд разработка

Отчет

Реализация приложения на базе микросервисной  
архитектуры

Выполнил:

Петухов Семён

Группа  
К3439

Проверил:  
Добряков Д. И.

Санкт-Петербург

2025 г.

## Цель

Реализовать систему на базе микросервисной архитектуры

## Ход работы

В ходе работы был реализован backend для системы поиска вакансий на базе микросервисной архитектуры

## Общая архитектура приложения

*Состав системы:*

- **gateway:** API-шлюз, единственная точка входа для клиента.
- **user-service:** сервис пользователей
- **resume-service:** сервис резюме
- **vacancy-service:** сервис вакансий.
- **skill-service:** сервис навыков.
- **postgres:** единая БД resume\_finder для всех сервисов

## Gateway

Данный сервис обеспечивает корректное взаимодействие со всеми модулями системы, позволяет проксировать запросы к нужному микросервису.

```
const app = express();

app.use("/user-service", createProxyMiddleware({ target: "http://user-service:3001", changeOrigin: true }));
app.use("/resume-service", createProxyMiddleware({ target: "http://resume-service:3002", changeOrigin: true }));
app.use("/vacancy-service", createProxyMiddleware({ target: "http://vacancy-service:3003", changeOrigin: true }));
app.use("/skill-service", createProxyMiddleware({ target: "http://skill-service:3005", changeOrigin: true }));

app.listen(3000, () => {
  console.log("API Gateway running on port 3000");
});
```

После настройки прокси-маршрутов запускается сервер на 3000 порте

## Resume-service

### Назначение и ответственность

- Управление резюме соискателей
- Управление уровнями образования
- Управление опытом работы
- Связывание резюме с навыками

Реализует данные сущности:

- Education — уровни образования,
- Resume — резюме пользователя,
- WorkExperience — отдельные записи опыта работы,
- ResumeSkills — связь резюме с навыками из внешнего skill-service.

Микросервис реализует CRUD-запросы к БД для сущностей относящихся к резюме.

### Пример одного из контроллеров (educationController.ts)

```
import { Request, Response } from "express";
import { AppDataSource } from "../data-source";
import { Education } from "../models/educationModel";

const repo = AppDataSource.getRepository(Education);

// Получить все образовательные записи
export const getAllEducations = async (_, Request, res: Response) => {
  const items = await repo.find();
  res.json(items);
};

// Получить образовательную запись по ID
export const getEducationById = async (req: Request, res: Response) => {
  const id = parseInt(req.params.id);
  if (isNaN(id)) {
    res.status(400).json({ message: "Invalid ID format" });
    return;
  }

  const item = await repo.findOneBy({ id });
  if (!item) {
    res.status(404).json({ message: "Education not found" });
    return;
  }

  res.json(item);
};

// Создать образовательную запись
export const createEducation = async (req: Request, res: Response) => {
  const { education_level } = req.body;

  if (!education_level || typeof education_level !== "string" ||
  education_level.trim() === "") {
    res.status(400).json({
      message: "Missing or invalid required field: education_level"
    });
    return;
  }

  try {
    const education = repo.create({ education_level:
education_level.trim() });
    await repo.save(education);
    res.status(201).json(education);
    return;
  } catch (error) {
    console.error("Error creating education:", error);
    res.status(500).json({
      message: "Internal server error"
    });
  }
};
```

```

        return;
    }
};

// Обновить образовательную запись
export const updateEducation = async (req: Request, res: Response) => {
    const id = parseInt(req.params.id);
    if (isNaN(id)) {
        res.status(400).json({ message: "Invalid ID format" });
        return;
    }

    const item = await repo.findOneBy({ id });
    if (!item) {
        res.status(404).json({ message: "Education not found" });
        return;
    }

    const { education_level } = req.body;
    if (!education_level) {
        res.status(400).json({ message: "Missing required field: education_level" });
        return;
    }

    item.education_level = education_level;
    await repo.save(item);
    res.json(item);
};

// Удалить образовательную запись
export const deleteEducation = async (req: Request, res: Response) => {
    const id = parseInt(req.params.id);
    if (isNaN(id)) {
        res.status(400).json({ message: "Invalid ID format" });
        return;
    }

    const result = await repo.delete(id);
    if (result.affected === 0) {
        res.status(404).json({ message: "Education not found" });
        return;
    }

    res.json({ deleted: result.affected });
};

```

## Взаимодействие с другими сервисами

- Зависимость от User Service: проверка существования пользователя
- Зависимость от Skill Service: проверка существования навыков при создании связей
- Используется Vacancy Service: при создании откликов проверяется существование резюме

## User Service

### Назначение и ответственность

- Регистрация и аутентификация пользователей

- Управление профилями пользователей
- Выдача JWT токенов для доступа к защищенным ресурсам
- Валидация ролей пользователей (соискатель/работодатель)

### *authMiddleware.ts*

```
import { Request, Response, NextFunction } from "express";
import jwt from "jsonwebtoken";

const JWT_SECRET = process.env.JWT_SECRET || "test_jwt_secret";

export const verifyToken = (req: Request, res: Response, next: NextFunction) => {
  const authHeader = req.headers.authorization;
  console.log(authHeader);
  if (!authHeader || !authHeader.startsWith("Bearer ")) {
    res.status(401).json({ message: "Authorization token missing or invalid" });
    return;
  }

  const token = authHeader.split(" ")[1];

  try {
    const decoded = jwt.verify(token, JWT_SECRET);
    (req as any).user = decoded;
    next();
  } catch (error) {
    res.status(403).json({ message: "Invalid or expired token" });
    return;
  }
};
```

### *UserController.ts*

```
import { Request, Response } from "express";
import { AppDataSource } from "../data-source";
import { User, UserRole } from "../models/userModel";
import bcrypt from "bcrypt";
import axios from "axios";
import jwt from "jsonwebtoken";

const userRepo = AppDataSource.getRepository(User);
const JWT_SECRET = process.env.JWT_SECRET || "test_jwt_secret";

// Получение всех пользователей
export const getAllUsers = async (req: Request, res: Response): Promise<void> => {
  try {
    const users = await userRepo.find();
    res.json(users);
  } catch (error) {
    console.error("Error fetching users:", error);
    res.status(500).json({ message: "Internal server error" });
  }
};

// Получение пользователя по ID
export const getUserById = async (req: Request, res: Response): Promise<void> => {
  try {
    const user = await userRepo.findOneBy({ id: parseInt(req.params.id) });

    if (!user) {
      res.status(404).json({ message: "User not found" });
    }
  }
};
```

```

        return;
    }
    res.json(user);
} catch (error) {
    console.error("Error fetching user:", error);
    res.status(500).json({ message: "Internal server error" });
}
};

// Создание пользователя
export const createUser = async (req: Request, res: Response) => {
    try {
        const { username, email, password, role, companyId } = req.body;

        if (!username || !email || !password) {
            res.status(400).json({
                message: "Missing required fields: username, email, or
password",
            });
            return;
        }

        const existingUser = await userRepo.findOneBy({ email: email.trim()
});
        if (existingUser) {
            res.status(409).json({ message: "User with this email already
exists" });
            return;
        }

        if (role && !Object.values(UserRole).includes(role)) {
            res.status(400).json({ message: `Invalid role. Valid roles:
${Object.values(UserRole).join(", ")}` });
            return;
        }

        if (companyId) {
            const companyResponse = await axios.get(`http://vacancy-
service:3003/vacancy-service/company/${companyId}`);
            if (companyResponse.status !== 200 || !companyResponse.data) {
                res.status(400).json({ message: "Invalid company ID" });
                return;
            }
        }

        const hashedPassword = await bcrypt.hash(password, 10);

        const user = userRepo.create({
            username: username.trim(),
            email: email.trim(),
            password: hashedPassword,
            role: role || UserRole.SEEKER,
            companyId: companyId || null,
        });

        await userRepo.save(user);
        res.status(201).json(user);
        return;
    } catch (error: any) {
        if (axios.isAxiosError(error) && error.response?.status === 404) {
            res.status(400).json({ message: "Invalid company ID" });
            return;
        }
        console.error("Error creating user:", error);
        res.status(500).json({ message: "Internal server error", error });
        return;
    }
}

```

```

    }
  };

  // Обновление пользователя
  export const updateUser = async (req: Request, res: Response): Promise<void>
  => {
    try {
      const user = await userRepo.findOneBy({ id: parseInt(req.params.id)
    });

    if (!user) {
      res.status(404).json({ message: "User not found" });
      return;
    }

    const { companyId, ...rest } = req.body;

    if (companyId !== undefined) {
      if (companyId !== null) {
        const companyResponse = await axios.get(`http://vacancy-
service:3003/vacancy-service/company/${companyId}`);
        if (companyResponse.status !== 200 || !companyResponse.data)
        {
          res.status(400).json({ message: "Invalid company ID" });
          return;
        }
      }
      user.companyId = companyId;
    }

    userRepo.merge(user, rest);

    if (rest.password) {
      user.password = await bcrypt.hash(rest.password, 10);
    }

    await userRepo.save(user);
    res.json(user);
  } catch (error: any) {
    if (axios.isAxiosError(error) && error.response?.status === 404) {
      res.status(400).json({ message: "Invalid company ID" });
    }
    console.error("Error updating user:", error);
    res.status(500).json({ message: "Internal server error" });
  }
};

// Удаление пользователя
export const deleteUser = async (req: Request, res: Response) => {
  try {
    const result = await userRepo.delete(parseInt(req.params.id));
    if (result.affected === 0) {
      res.status(404).json({ message: "User not found" });
      return;
    }
    res.json({ deleted: result.affected });
  } catch (error) {
    console.error("Error deleting user:", error);
    res.status(500).json({ message: "Internal server error" });
  }
};

export const loginUser = async (req: Request, res: Response) => {
  try {
    const { email, password } = req.body;

    if (!email || !password) {

```

```

        res.status(400).json({ message: "Email and password are required"
    });

    return;
}

const user = await userRepo.findOneBy({ email });
if (!user) {
    res.status(401).json({ message: "Invalid email or password" });
    return;
}

const isPasswordValid = await bcrypt.compare(password,
user.password);
if (!isPasswordValid) {
    res.status(401).json({ message: "Invalid email or password" });
    return;
}

const token = jwt.sign(
    {
        id: user.id,
        role: user.role,
        email: user.email,
    },
    JWT_SECRET,
    { expiresIn: "1d" }
);

res.json({
    message: "Login successful",
    token,
    user: {
        id: user.id,
        username: user.username,
        email: user.email,
        role: user.role,
    },
});
} catch (error) {
    console.error("Login error:", error);
    res.status(500).json({ message: "Internal server error" });
}
};

```

## Взаимодействие с другими сервисами

- Зависимость от Vacancy Service: проверка существования компании при создании/обновлении пользователя-работодателя
- Используется другими сервисами: Resume Service и Vacancy Service проверяют существование userId

## Vacancy Service

### Назначение и ответственность

- Управление компаниями-работодателями
- Управление вакансиями
- Обработка откликов соискателей
- Управление мотивационными письмами
- Связывание вакансий с навыками

## Пример одного из контроллеров (applicationController.cs)

```
import { Request, Response } from "express";
import axios from "axios";
import { AppDataSource } from "../data-source";
import { Application } from "../models/applicationModel";
import { Vacancy } from "../models/vacancyModel";

const appRepo = AppDataSource.getRepository(Application);
const vacancyRepo = AppDataSource.getRepository(Vacancy);

// Получить все отклики
export const getAllApplications = async (_, Request, res: Response) => {
  const items = await appRepo.find({ relations: ["vacancy"] });
  res.json(items);
};

// Получить отклик по ID + данные пользователя и резюме
export const getApplicationById = async (req: Request, res: Response) => {
  const id = parseInt(req.params.id);
  if (isNaN(id)) {
    return res.status(400).json({ message: "Invalid ID format" });
  }

  const app = await appRepo.findOne({ where: { id }, relations: ["vacancy"] });
  if (!app) {
    return res.status(404).json({ message: "Application not found" });
  }

  try {
    const [user, resume] = await Promise.all([
      axios.get(`http://user-service:3001/user-service/user/${app.userId}`),
      axios.get(`http://resume-service:3002/resume-service/resume/${app.resumeId}`)
    ]);

    return res.json({
      ...app,
      user: user.data,
      resume: resume.data
    });
  } catch {
    return res.json({
      ...app,
      user: null,
      resume: null
    });
  }
};

// Создать отклик
export const createApplication = async (req: Request, res: Response) => {
  const { userId, resumeId, vacancyId, status } = req.body;

  if (!userId || !resumeId || !vacancyId || !status) {
    return res.status(400).json({
      message: "Missing required fields: userId, resumeId, vacancyId, or status"
    });
  }

  try {

```

```

    // Проверка user/resume через микросервисы
    const [userRes, resumeRes] = await Promise.all([
        axios.get(`http://user-service:3001/user-
service/user/${userId}`),
        axios.get(`http://resume-service:3002/resume-
service/resume/${resumeId}`)
    ]);

    const vacancy = await vacancyRepo.findOneBy({ id: vacancyId });
    if (!vacancy) {
        return res.status(404).json({ message: `Vacancy with id
${vacancyId} not found` });
    }

    const application = appRepo.create({
        userId,
        resumeId,
        vacancy,
        status
    });

    await appRepo.save(application);
    return res.status(201).json(application);
} catch (err) {
    console.error("Error creating application:", err);
    return res.status(500).json({ message: "Internal server error" });
}
};

// ОБНОВИТЬ ОТКЛИК
export const updateApplication = async (req: Request, res: Response) => {
    const id = parseInt(req.params.id);
    if (isNaN(id)) {
        return res.status(400).json({ message: "Invalid ID format" });
    }

    const item = await appRepo.findOneBy({ id });
    if (!item) {
        return res.status(404).json({ message: "Application not found" });
    }

    appRepo.merge(item, req.body);
    await appRepo.save(item);
    res.json(item);
};

// УДАЛИТЬ ОТКЛИК
export const deleteApplication = async (req: Request, res: Response) => {
    const id = parseInt(req.params.id);
    if (isNaN(id)) {
        return res.status(400).json({ message: "Invalid ID format" });
    }

    const result = await appRepo.delete(id);
    if (result.affected === 0) {
        return res.status(404).json({ message: "Application not found" });
    }

    res.json({ deleted: result.affected });
};

```

## Взаимодействие с другими сервисами

- Зависимость от User Service: проверка пользователей при создании

откликов и писем

- Зависимость от Resume Service: проверка резюме при создании откликов, агрегация данных
- Зависимость от Skill Service: проверка навыков при связывании с вакансиями
- Используется User Service: при создании пользователя-работодателя проверяется companyId

## Skill Service

### Назначение и ответственность

- Управление справочником навыков
- Предоставление единого каталога навыков для всей системы
- Валидация уникальности названий навыков

### *skillController.ts*

```
import { Request, Response } from "express";
import { AppDataSource } from "../data-source";
import { Skill } from "../models/skillModel";

const skillRepo = AppDataSource.getRepository(Skill);

// Получить все навыки
export const getAllSkills = async (_: Request, res: Response) => {
  try {
    const skills = await skillRepo.find(); // Убраны relations
    res.json(skills);
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ message: "Error retrieving skills", error });
  }
};

// Получить навык по ID
export const getSkillById = async (req: Request, res: Response) => {
  const id = parseInt(req.params.id);
  if (isNaN(id)) {
    res.status(400).json({ message: "Invalid ID format" });
    return;
  }

  try {
    const skill = await skillRepo.findOneBy({ id }); // Без relations
    if (!skill) {
      res.status(404).json({ message: "Skill not found" });
      return;
    }
    res.json(skill);
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ message: "Error retrieving skill", error });
  }
};

// Создать новый навык
export const createSkill = async (req: Request, res: Response) => {
  let { skill_name, description } = req.body;
```

```

    if (!skill_name || typeof skill_name !== "string" || skill_name.trim()
    === "") {
        return res.status(400).json({ message: "Missing or invalid required
field: skill_name" });
    }

    skill_name = skill_name.trim();
    description = typeof description === "string" ? description.trim() :
null;

    try {
        const existing = await skillRepo.findOneBy({ skill_name });
        if (existing) {
            return res.status(409).json({ message: "Skill with this name
already exists" });
        }

        const skill = skillRepo.create({ skill_name, description });
        await skillRepo.save(skill);

        return res.status(201).json(skill);
    } catch (error) {
        console.error("Error creating skill:", error);
        return res.status(500).json({ message: "Internal server error" });
    }
};

// ОБНОВИТЬ НАВЫК
export const updateSkill = async (req: Request, res: Response) => {
    const id = parseInt(req.params.id);
    if (isNaN(id)) {
        res.status(400).json({ message: "Invalid ID format" });
        return;
    }

    try {
        const skill = await skillRepo.findOneBy({ id });
        if (!skill) {
            res.status(404).json({ message: "Skill not found" });
            return;
        }

        // Обновляем только нужные поля с проверкой типа
        if (req.body.skill_name && typeof req.body.skill_name === "string" &&
req.body.skill_name.trim() !== "") {
            skill.skill_name = req.body.skill_name.trim();
        }
        if ("description" in req.body) {
            skill.description = typeof req.body.description === "string" ?
req.body.description.trim() : null;
        }

        await skillRepo.save(skill);
        res.json(skill);
    } catch (error) {
        res.status(500).json({ message: "Error updating skill", error });
    }
};

// УДАЛИТЬ НАВЫК
export const deleteSkill = async (req: Request, res: Response) => {
    const id = parseInt(req.params.id);
    if (isNaN(id)) {
        res.status(400).json({ message: "Invalid ID format" });
        return;
    }

```

```
try {
  const result = await skillRepo.delete(id);
  if (result.affected === 0) {
    res.status(404).json({ message: "Skill not found" });
    return;
  }

  res.json({ deleted: result.affected });
} catch (error) {
  res.status(500).json({ message: "Error deleting skill", error });
}
};
```

## Взаимодействие с другими сервисами

- Используется Resume Service: проверка существования навыков при создании ResumeSkills
- Используется Vacancy Service: проверка существования навыков при создании VacancySkills

## Аутентификация

Авторизация реализуется при помощи JWT токена сроком действия 1 день. Токен передаётся в заголовке запроса и проверяется сервером на корректность.

Большинство маршрутов требуют токены

## Выводы

В результате выполнения работы была реализована микросервисная система поиска подработок с получением нужных данных и реализованной аутентификацией