

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

طراحی و نمونه سازی سامانه تشخیص بیماری و ارجاع به متخصص با استفاده از معماری میکروسرویس

استاد راهنما: دکتر کلباسی

استاد داور: دکتر باقری



نگارش: پویان حسابی

مهر ماه ۱۴۰۲

فهرست مطالب



جمع بندی و
پیشنهادهای



طراحی، پیاده‌سازی
و ارزیابی



نیازمندی‌ها



معماری
میکروسرویس



مرور کارهای
پیشین



مقدمه

بخش اول: مقدمه



مقدمه



- شرح مسأله
- ضرورت و اهداف پروژه
- زمینه تخصصی این پروژه



۲/۲۵

مقدمه



بخش دوم: مرور کارهای پیشین



مرور کارهای پیشین

WebMD Symptom Checker WITH BODY MAP

INFO SYMPTOMS QUESTIONS CONDITIONS DETAILS TREATMENT

What are your symptoms?

Type your main symptom here

My Symptoms

- choking
- cough

Results Strength: MODERATE

NECK

SKIN

Previous Continue

[۸]

- سامانه‌های مشابه:
- نوبت دات‌آی‌آر
- مدیست
- مدسک
- وب‌ام‌دی
- مقایسه قابلیت‌های آنها
- مزیت سامانه هدف

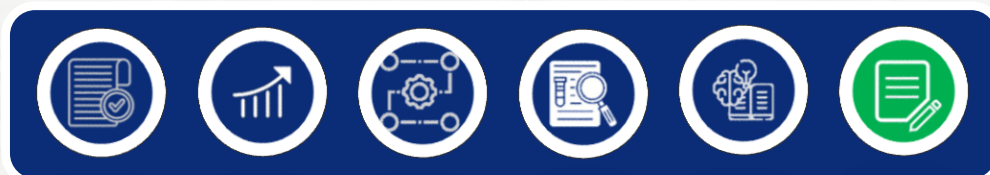


۴/۲۵

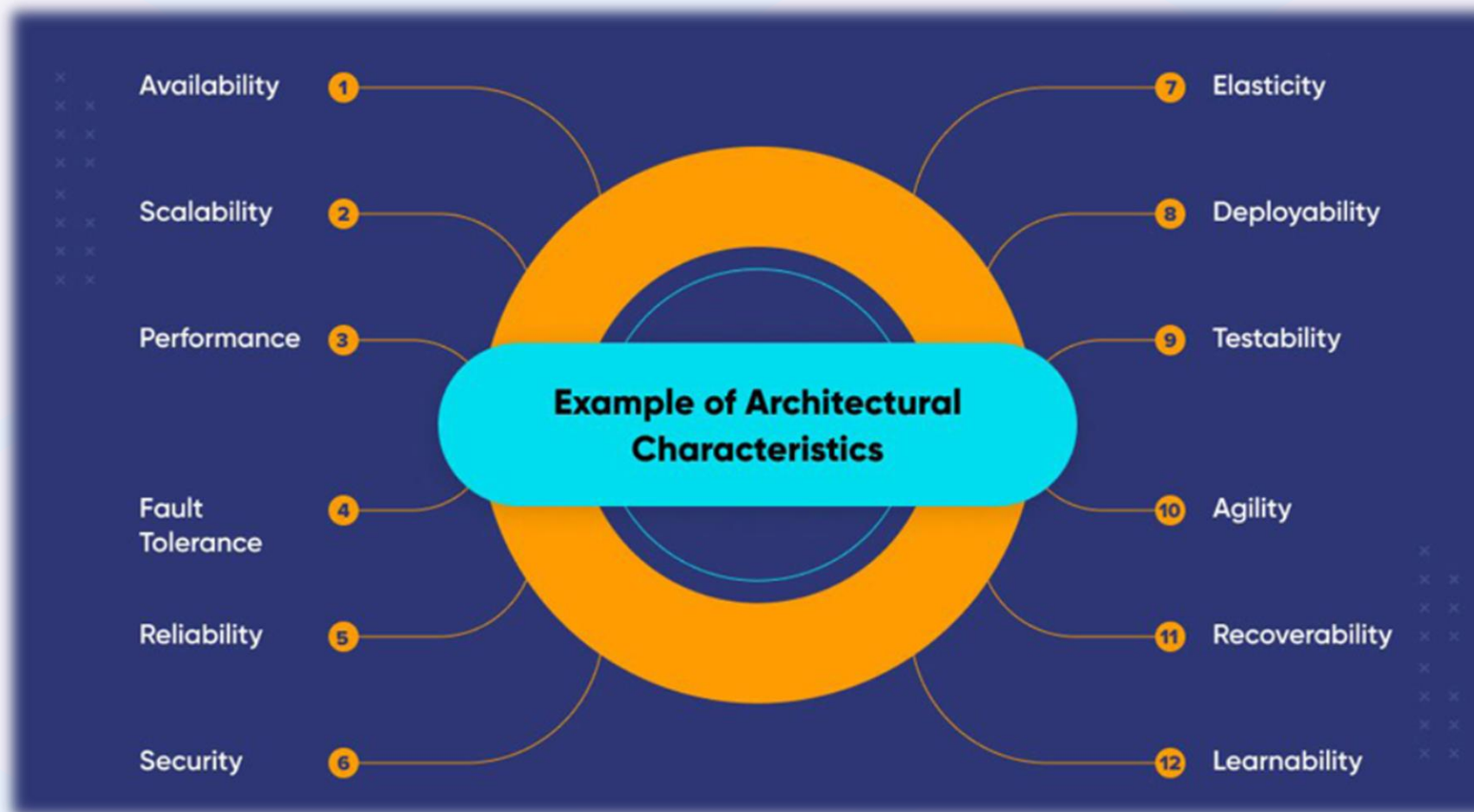
مرور کارهای پیشین



بخش سوم: معماری میکروسرویس



معماری نرم افزار



- مفاهیم پایه
- مشخصه‌های معماری
- تصمیم معماری

[۹]

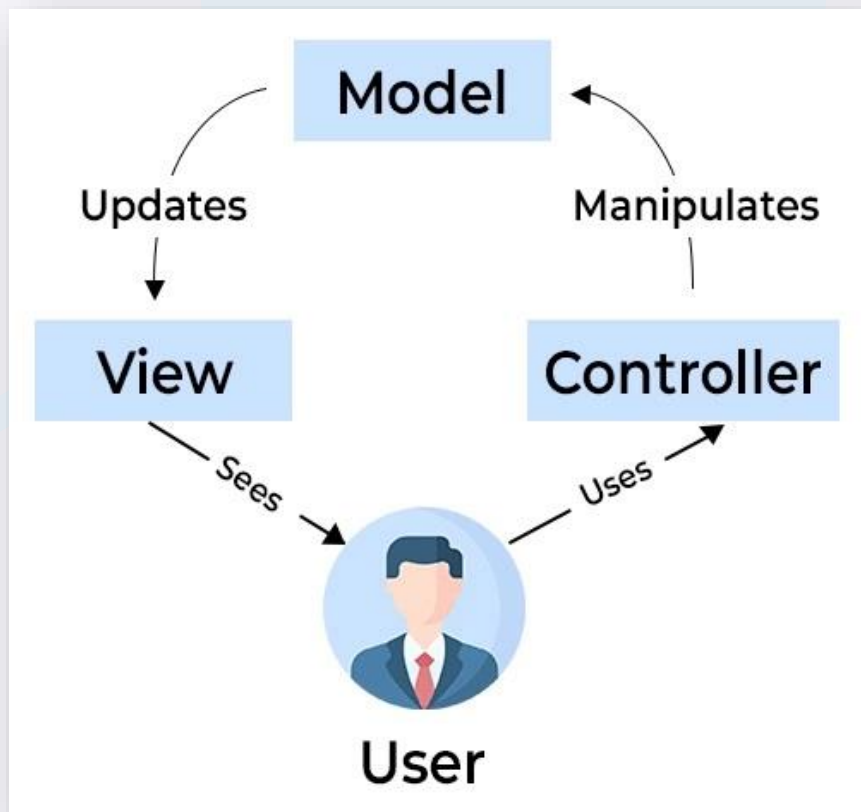


۶/۲۵

معماری میکروسرویس



دسته‌بندی معماری نرم‌افزار



[۱۰]

- سبک‌های معماری:

Service-Oriented, Layered, Microservice

- الگوهای معماری:

MVC, N-tier

- الگوهای طراحی:

Singleton, Observer, Adapter

- شباهت و تفاوت‌ها

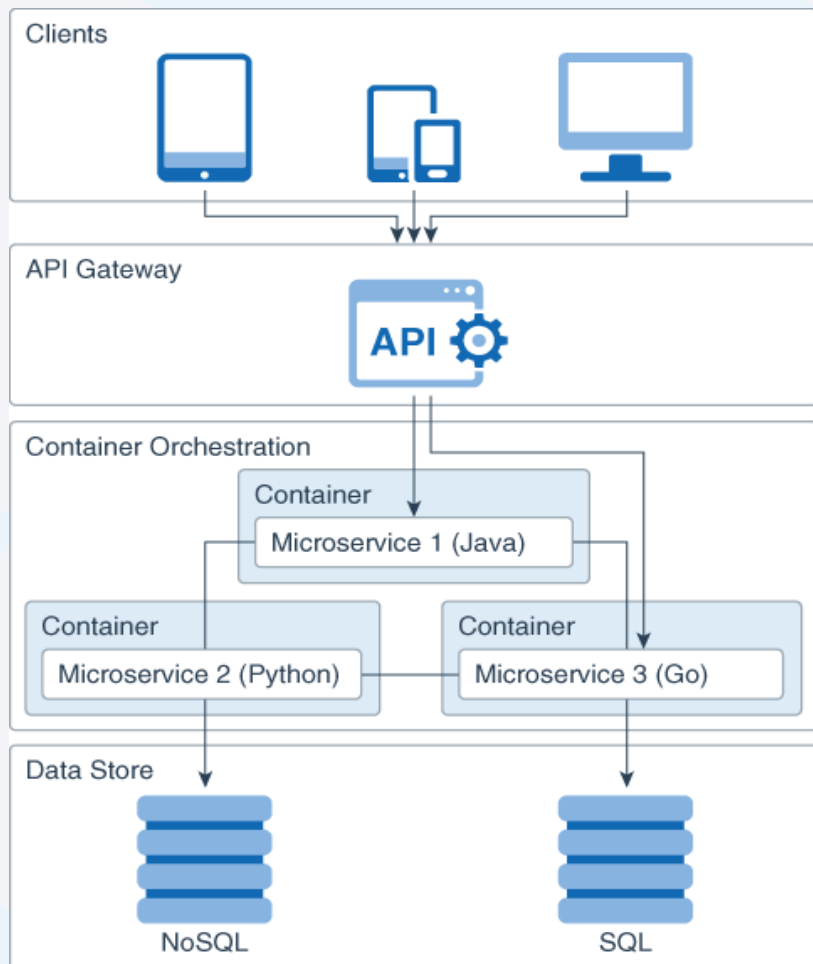


۷/۲۵

معماری میکروسرویس



معماری میکروسرویس



[۱۰]

- یک سبک معماری با فلسفه تقسیم بندی برنامه به اجزای کوچک و مستقل
- اتصال سست
- API در میکروسرویس: RESTful API, API Gateway
- فرایند چابک و معماری میکروسرویس



۸/۲۵

معماری میکروسرویس



مزایا و معایب میکروسرویس

مزایا

✓ مقیاس پذیری

✓ کاهش وابستگی و بهبود ایزوله سازی خطا

✓ انعطاف در انتخاب فناوری ها

✓ چابکی بالا

✓ استقرار سبک و سریع

معایب

❖ پیچیدگی در ارتباط بین سرویس ها

❖ استفاده بیشتر از منابع به واسطه تعدد سرویس ها

❖ تحت تاثیر قرار دادن عملکرد و سرعت برنامه

❖ چالش های امنیتی



۹/۲۵

معماری میکروسرویس



بخش چهارم: نیازمندی‌ها



مهندسی نیازمندی

- مفاهیم پایه
- نیازمندی‌های عملکردی
- نیازمندی‌های غیرعملکردی

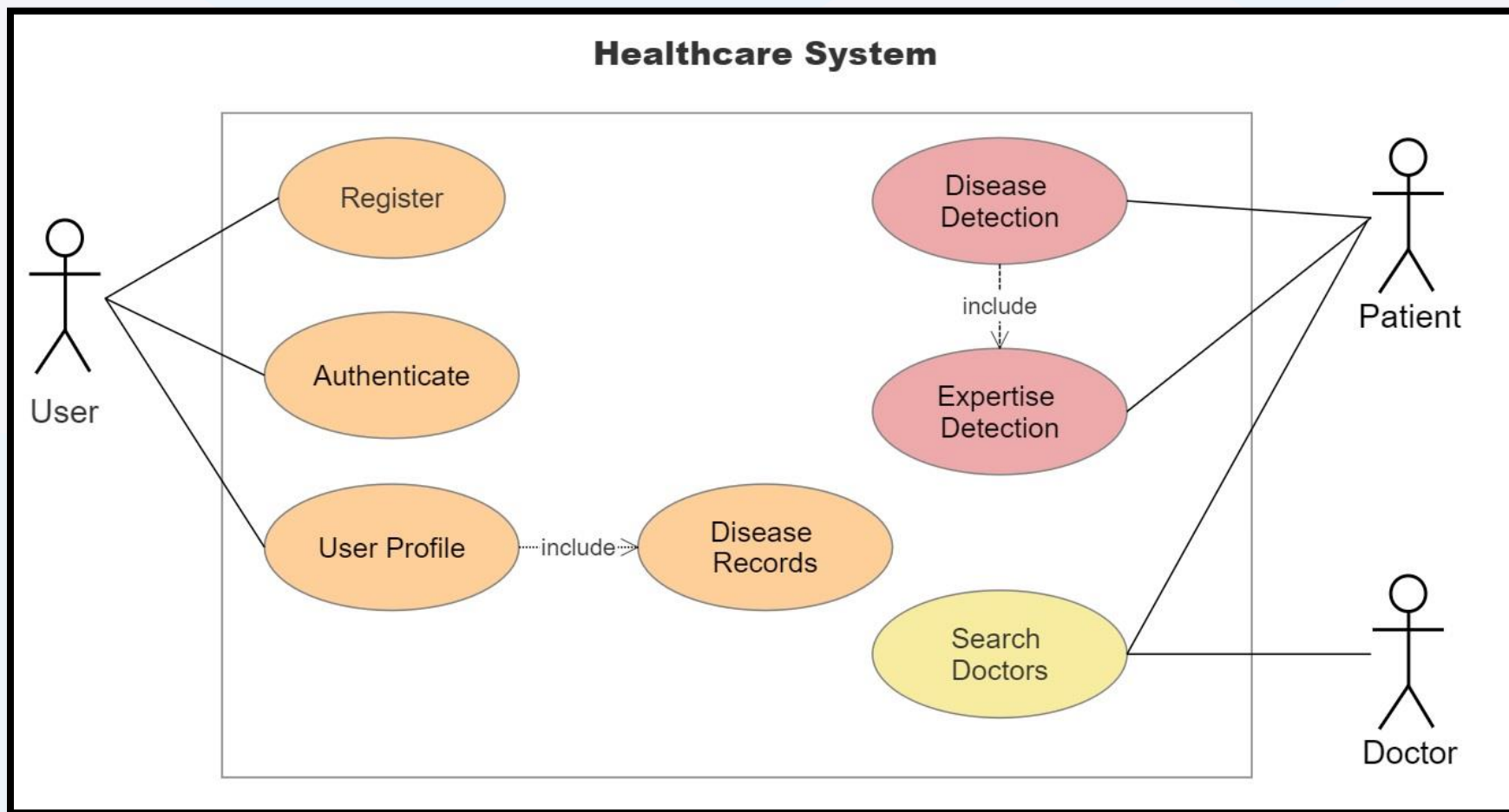


۱۱/۲۵

نیازمندی‌ها



نیازمندی‌های سامانه هدف



- نیازمندی‌های عملکردی
- نیازمندی‌های غیر عملکردی
- نمودار use-case سامانه



۱۲/۲۵

نیازمندی‌ها



بخش پنجم: طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی



طراحی سامانه

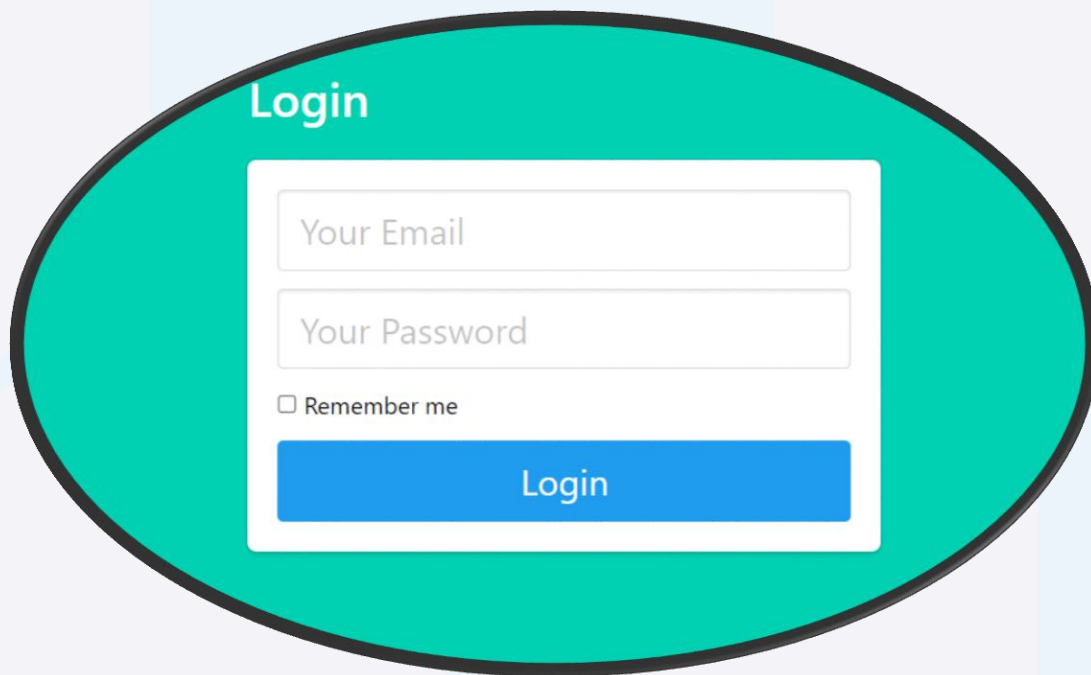
- معرفی کلی سامانه
- طراحی اجزای سامانه
- میکروسرویس‌ها:
 - سرویس کاربر
 - سرویس تشخیص بیماری
 - سرویس تشخیص تخصص
 - سرویس جستجوی پزشک
- اجرای برنامه



سرویس کاربر

قابلیت‌های اصلی:

- ثبت نام
- ورود و خروج
- نمایش پروفایل کاربری
- صفحه خانه و درباره ما



Login

Your Email

Your Password

☐ Remember me

Login



سرویس تشخیص بیماری

- ورودی: لیست علائم

- خروجی: لیست مرتب بیماری‌های احتمالی

- مجموعه داده علائم-بیماری

- استفاده از الگوریتم XGBoost

Δ Disease	Δ Symptom_1	Δ Symptom_2	Δ Symptom_3
Diseases that may be present	the symptoms experienced during the disease	the symptoms experienced during the disease	the symptoms experienced during the disease
41 unique values	vomiting 17% fatigue 14% Other (3408) 69%	vomiting 18% fatigue 8% Other (3648) 74%	fatigue 15% high_fever 7% Other (3870) 79%
Fungal infection	itching	skin_rash	nodal_skin_eruptions
Fungal infection	itching	skin_rash	nodal_skin_eruptions
Allergy	continuous_sneezing	shivering	chills
Allergy	shivering	chills	watering_from_eyes

[۱۲]

الگوریتم XGBoost

- یک روش یادگیری ماشین با نظارت
- گونه‌ای از درخت تصمیم بر مبنای boosting
- چرایی استفاده از این روش
- راه حل جلوگیری از بیش برآزش مدل



سرویس تشخیص تخصص

- ورودی: لیست بیماری
- خروجی: لیست مرتب تخصص احتمالی
- فرایند ایجاد و جمع‌آوری داده

Disease	Obstetrics and Gynecology	Neurology	ENT	Orthopedics	Nephrology
Paroymsal Positional Vertigo		3	3		
AIDS	1				
Acne	1				
Alcoholic hepatitis					2
Allergy			1		
Arthritis				0.5	

مجموعه داده تولید شده

- نرمال سازی نظرات کارشناسان

- ضرب ماتریسی اعداد بیماری و تخصص ها

- یافتن داده های حساس با انحراف از معیار

- مثال: عفونت قارچی در تخصص عفونی

تخصص

بیماری

0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.15	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
0.00	0.07	0.00	0.07	0.00	0.04	0.24	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

سرویس جستجوی پزشک

• ورودی: یک تخصص

• خروجی: لیست مرتب پزشکان

• دو حالت:

- فراخوانی از سرویس تشخیص تخصص
- فراخوانی مستقل از رابط کاربری



Name: Vahedi

Email: Vahedi@gmail.com

Rate: 5.0

Expertise: Psychiatry

Clinic: Hafte Tir hospital



Name: yazdani

Email: yazdani@gmail.com

Rate: 4.0

Expertise: Psychiatry

Clinic: Mofid hospital



Name: Azizi

Email: Azizi@gmail.com

Rate: 3.5

Expertise: Psychiatry

Clinic: akhtar hospital



۲۰/۲۵

طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی



ابزارهای پیاده‌سازی

- پایگاه داده: MySQL
- زبان‌های برنامه‌نویسی و چرایی استفاده از آن: Python – flask
- داکر



۲۱/۲۵

طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی



ارزیابی سامانه

- کیفیت کد

- آزمون سرویس‌ها

- زمان پاسخ

```
1  {
2    "doctors": [
3      {
4        "clinic": "",
5        "code": "",
6        "email": "yazdani@gmail.com",
7        "expertises": "Psychiatry",
8        "name": "yazdani",
9        "rate": 4.0
10     }
11   ],
12   "error_code": 0,
```



۲۲/۲۵

طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی



بخش ششم: جمع‌بندی و پیشنهادها



جمع‌بندی

- طراحی سامانه پزشکی برای پاسخ به نیاز کاربر جهت تشخیص بیماری و ارجاع به متخصص
- به‌کارگیری مفاهیم معماری نرم‌افزار در نمونه‌سازی
- معماری میکروسرویس یک گزینه مناسب برای این سامانه
- مقیاس‌پذیری بالا و قابلیت توسعه این سامانه در آینده به‌واسطه استفاده از معماری میکروسرویس



پیشنها‌ها برای آینده

- بهبود مدل هوش مصنوعی تشخیص بیماری
- امنیت میکروسرویس ها
- اضافه کردن قابلیت‌های بیشتر در سامانه:
- بهبود رابط کاربری و گرافیک صفحات
- اضافه کردن صفحه مجله سلامت برای خواندن مقالات پزشکی مرتبط به بیماری ها
- اضافه کردن قابلیت نوبت دهی پزشکی برای کاربران بر اساس تخصص هر دکتر
- اضافه کردن قابلیت پیشنهاد دادن درمان های خانگی برای بهبود مریضی



منابع و مراجع

شماره	منبع
۱	Jamshidi, Pooyan & Pahl, Claus & Mendonça, Nabor & Lewis, James & Tilkov, Stefan. Microservices: The Journey So Far and Challenges Ahead. IEEE Software. 35. 24-35, 2018.
۲	X. Wang, Y. Chen, J. Wang and A. Yu, "Design of Doctor-Patient Management Platform Based on Microservice Architecture," 2020 2nd International Conference on Applied Machine Learning (ICAML), Changsha, China, pp. 99-102, 2020.
۳	"پلتفرم آموزش پزشکی آنلاین مدیست" Medist.ir, Accessed on: Jul. 15, 2023. Available: https://medist.ir/ .
۴	"دکتر ساین - مرجع آموزش پزشکی و سلامت" Drsaina.com, Accessed on: Jul. 15, 2023. Available: https://www.drsaina.com/ .
۵	"نوبت دهی اینترنتی پزشکان و مراکز درمانی" Nobat.ir, Accessed on: Jul. 15, 2023. [Online]. Available: https://nobat.ir/ .
۶	"Online Booking System for Doctors, Patients & Clinics," HotDoc, Accessed on: Jul. 15, 2023. Available: https://www.hotdoc.com.au/ .
۷	"Medical Practice Management Software," Medesk, Accessed on: Jul. 15, 2023. Available: https://www.medesk.net .
۸	"Health Information, Resources, Tools & News Online," WebMD, Accessed on: Jul. 15, 2023. Available: https://www.webmd.com .
۹	Richards, Mark, and Ford, Neal. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach. Japan, O'Reilly Media, Incorporated, 2020.

منابع و مراجع

شماره	منبع
۱۰	"Microservices Architecture", Microservices.io, Accessed: October 10, 2023. Available: https://microservices.io .
۱۱	Sommerville. Software Engineering. 10th Edition, Pearson Education Limited, Boston, 2016
۱۲	Pranay Patil, Disease Symptom Prediction, Accessed: October 10, 2023. Available: https://www.kaggle.com/datasets/itachi9604/disease-symptom-description-dataset .

با تشکر فراوان از توجه شما

THANK

YOU !



pohe@aut.ac.ir