به نام خدا

گزارش مهندسی نیازمندی‌ها (Requirements Engineering)

پروژه : وبسایت فروشگاه اینترنتی موبایل با ASP.NET Core

درس: آزمایشگاه مهندسی نرم افزار

استاد : محمد احمد‌زاده

دانشجو: محمد زارعی

ترم بهمن 1403

1. مقدمه (Introduction)

1.1. معرفی پروژه

این پروژه تک‌نفره با هدف طراحی و پیاده‌سازی یک فروشگاه اینترنتی جهت فروش محصولات موبایلی با استفاده از ASP.NET Core ایجاد شده است. سیستم مورد نظر باید بستر امن، کاربرپسند و عملکرد بالایی را برای مشاهده، جستجو، انتخاب، خرید و پرداخت آنلاین محصولات فراهم آورد. به عنوان یک توسعه‌دهنده فردی، تمامی مراحل از تحلیل نیازمندی‌ها تا پیاده‌سازی کدها توسط من انجام می‌شود. با توجه به آشنایی با پایگاه‌های داده Microsoft SQL Server و MySQL، همچنین مباحث HTML، CSS و JavaScript، از Entity Framework به عنوان ORM برای انجام عملیات CRUD بهره گرفته می‌شود.

1.2. اهمیت مهندسی نیازمندی‌ها

مهندسی نیازمندی‌ها یکی از مراحل حیاتی در چرخه حیات نرم‌افزار است. استخراج، تحلیل و مستندسازی دقیق نیازها موجب کاهش تغییرات ناخواسته در مراحل بعدی، بهبود کیفیت سیستم و کاهش هزینه‌های توسعه می‌شود. استفاده از استاندارد IEEE Std 830 و منابعی نظیر کتاب «Software Requirements» نوشته Karl Wiegers چارچوبی علمی و مستند برای تدوین این گزارش فراهم می‌کند.

1.3. اهداف گزارش

استخراج و جمع‌آوری نیازمندی‌های کاربران، سیستم و الزامات غیرعملیاتی به‌عنوان یک توسعه‌دهنده تک‌نفره.

تحلیل، اولویت‌بندی و تعیین معیارهای پذیرش نیازها.

تدوین سند جامعی جهت راهنمایی مراحل بعدی پروژه شامل تهیه SRS، گزارش امکان‌سنجی، طراحی نمودارهای UML و پیاده‌سازی نهایی.

تعریف فرآیند مدیریت تغییرات جهت به‌روز نگه‌داشتن مستندات در طول چرخه توسعه.

2. جمع‌آوری و تحلیل نیازمندی‌ها (Requirements Elicitation & Analysis)

2.1. جمع‌آوری نیازمندی‌ها (Elicitation)

برای استخراج نیازهای پروژه از روش‌های زیر استفاده شده است:

مصاحبه‌های شبیه‌سازی شده: بررسی مستندات و مطالعه فروشگاه‌های اینترنتی موفق (مانند دیجی‌کالا و موبایل‌آباد) به‌منظور شناسایی نیازها و انتظارات کاربران.

پرسشنامه‌های آنلاین: طراحی پرسشنامه‌های ساختاریافته جهت استخراج داده‌های کیفی و کمی از کاربران بالقوه.

تحلیل رقبا: بررسی عملکرد و ویژگی‌های فروشگاه‌های مشابه جهت استخراج نقاط قوت و تعیین الگوهای کاربردی.

مطالعه منابع آموزشی و دانشگاهی: بهره‌گیری از مقالات علمی، گزارش‌های دانشگاهی و دوره‌های آنلاین (Coursera، edX) برای کسب چارچوب‌های استاندارد در مهندسی نیازمندی‌ها.

تجربه شخصی: استفاده از دانش و تجربیات من به عنوان توسعه‌دهنده تک‌نفره در زمینه ASP.NET Core، HTML، CSS، پایگاه‌های داده و مفاهیم مرتبط (Middleware، Dependency Injection، ORM و غیره).

2.2. تحلیل نیازمندی‌ها (Analysis)

نیازمندی‌های استخراج‌شده مورد تحلیل دقیق قرار گرفته‌اند:

اولویت‌بندی: استفاده از تکنیک MoSCoW برای تقسیم نیازها به دسته‌های «ضروری»، «باید داشته باشد»، «می‌تواند داشته باشد» و «اختیاری».

شناسایی وابستگی‌ها: بررسی وابستگی‌ها و تداخل‌های بین نیازمندی‌ها به‌منظور تنظیم ترتیب منطقی پیاده‌سازی.

تعیین معیارهای پذیرش: تعریف شاخص‌های قابل اندازه‌گیری (KPIs) برای ارزیابی موفقیت پیاده‌سازی هر نیاز.

ارزیابی امکان‌پذیری: تحلیل از دید فنی و اقتصادی جهت اطمینان از تحقق نیازها در چارچوب منابع و زمان موجود برای یک پروژه تک‌نفره.

2.3. مشخص‌سازی نیازمندی‌ها (Specification)

نیازمندی‌ها به‌صورت دقیق در قالب سه دسته اصلی زیر مستند شده‌اند:

2.3.1. نیازمندی‌های کاربری (User Requirements)

ثبت‌نام و ورود کاربران:

امکان ثبت‌نام با استفاده از ایمیل یا شماره موبایل همراه با رمز عبور.

تایید ثبت‌نام از طریق ارسال ایمیل یا پیامک.

ورود امن با استفاده از ASP.NET Identity جهت احراز هویت.

مشاهده و جستجو در محصولات:

نمایش محصولات به‌صورت دسته‌بندی‌شده با تصاویر، قیمت و توضیحات مختصر.

امکان فیلتر و جستجوی پیشرفته بر اساس برند، قیمت و مشخصات فنی.

مدیریت سبد خرید:

افزودن، حذف و ویرایش محصولات در سبد خرید.

محاسبه خودکار مجموع قیمت‌ها و اعمال تخفیف‌های احتمالی.

پرداخت آنلاین و پیگیری سفارش:

استفاده از درگاه‌های پرداخت امن جهت انجام تراکنش‌های مالی.

امکان مشاهده وضعیت سفارش (پردازش، ارسال، تحویل شده) و تاریخچه خرید.

2.3.2. نیازمندی‌های سیستمی (System Requirements)

زیرساخت نرم‌افزاری:

استفاده از ASP.NET Core با معماری MVC جهت جداسازی لایه‌های نمایش، منطق و داده.

پیاده‌سازی اصول Clean Code و برنامه‌نویسی شی‌گرا همراه با استفاده از تکنیک‌های تابعی (LINQ، Lambda) در مواقع لازم.

به‌کارگیری اصول SOLID، به ویژه Dependency Inversion Principle (DIP) از طریق Dependency Injection.

دسترسی به داده‌ها:

استفاده از Entity Framework به‌عنوان ORM جهت انجام عملیات CRUD.

استفاده از پایگاه داده Microsoft SQL Server یا MySQL (با توجه به آشنایی) به همراه تنظیم دقیق Connection String.

رابط کاربری (Front-end):

طراحی صفحات وب با HTML5، CSS3 و JavaScript.

استفاده از فریمورک‌هایی مانند Bootstrap جهت ایجاد طراحی واکنش‌گرا.

به‌کارگیری Razor Pages یا پیاده‌سازی الگوی MVVM در صورت نیاز به تعامل پویا.

زیرساخت شبکه و Middleware:

پیاده‌سازی Middleware جهت مدیریت درخواست‌ها، اعتبارسنجی ورودی، Logging و Caching.

استفاده از HTTPS جهت تضمین امنیت تبادلات.

2.3.3. نیازمندی‌های غیرعملیاتی (Non-Functional Requirements)

عملکرد (Performance):

زمان پاسخگویی هر درخواست کمتر از ۲ ثانیه.

پشتیبانی از حداقل ۱۰۰ کاربر همزمان.

امنیت (Security):

رمزنگاری اطلاعات حساس (مثلاً استفاده از الگوریتم bcrypt برای رمز عبور).

پیاده‌سازی تدابیر امنیتی جهت جلوگیری از حملات SQL Injection، XSS و CSRF.

مقیاس‌پذیری (Scalability):

طراحی سیستم به گونه‌ای که با افزایش تعداد کاربران و داده‌ها به‌سادگی قابلیت افزایش منابع فراهم شود.

دسترس‌پذیری (Availability):

اطمینان از دسترسی سیستم در حداقل ۹۹٪ از زمان بدون قطعی.

کاربردپذیری (Usability):

طراحی رابط کاربری ساده، مدرن و کاربرپسند بر مبنای اصول UX.

نگهداری (Maintainability):

رعایت اصول Clean Code و به‌کارگیری الگوهای طراحی جهت تسهیل به‌روز‌رسانی و تغییرات در کد.

تست و نظارت:

نوشتن آزمون‌های واحد (Unit Test) برای بخش‌های حساس سیستم.

استفاده از Logging، Caching و Background Services جهت نظارت بر عملکرد و بهبود آن.

ویژگی‌های پیشرفته (اختیاری):

به‌کارگیری قابلیت Lazy Loading در Entity Framework برای کاهش بار اولیه.

استفاده از SignalR جهت ارائه امکانات ارتباط بلادرنگ (Real-Time) در بخش‌های ضروری.

به‌کارگیری الگوهای طراحی مانند Repository، Unit of Work، Factory و Adapter برای بهبود ساختار و نگهداری سیستم.

2.4. اعتبارسنجی نیازمندی‌ها (Validation)

جهت تضمین صحت و کامل بودن مستند نیازمندی‌ها، اقدامات زیر صورت گرفته است:

بازبینی و تایید ذینفعان: به‌عنوان توسعه‌دهنده تک‌نفره، مستند به دقت بازبینی شده و با بهره‌گیری از تجربیات شخصی و منابع آموزشی معتبر تأیید شده است.

نمونه‌سازی اولیه (Prototyping): ایجاد نمونه‌های اولیه از صفحات کلیدی (مانند فرم ثبت‌نام، لیست محصولات و سبد خرید) جهت ارزیابی تطابق نیازها با رابط کاربری.

جلسات مرور دوره‌ای: برنامه‌ریزی جهت بازبینی منظم مستند در صورت بروز تغییرات یا افزودن نیازهای جدید.

3. مدل‌سازی نیازمندی‌ها (Requirements Modeling)

3.1. مدل‌های متنی و جدولی

برای مستندسازی نیازمندی‌ها از جداول و توضیحات متنی استفاده شده است. به عنوان مثال، جدول زیر نمونه‌ای از نیازمندی‌های کاربری را نشان می‌دهد:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| اولویت | توضیحات مختصر | عنوان نیازمندی | شناسه |
| حیاتی | امکان ثبت‌نام با ایمیل/شماره موبایل و دریافت تاییدیه | ثبت‌نام کاربر | UR-01 |
| حیاتی | ورود امن با استفاده از ایمیل/نام کاربری و رمز عبور | ورود کاربر | UR-02 |
| حیاتی | نمایش دسته‌بندی‌شده محصولات با امکان فیلتر بر اساس برند، قیمت و مشخصات | مشاهده لیست محصولات | UR-03 |
| مهم | افزودن، حذف و ویرایش محصولات همراه با محاسبه خودکار قیمت | مدیریت سبد خرید | UR-04 |
| حیاتی | استفاده از درگاه‌های بانکی امن جهت تکمیل تراکنش‌ها | پرداخت آنلاین | UR-05 |
| مهم | امکان مشاهده وضعیت سفارش (پردازش، ارسال، تحویل) و تاریخچه خرید | پیگیری سفارش | UR-06 |

3.2. توصیف سناریوهای کلیدی

به عنوان نمونه، سناریوی ثبت‌نام کاربر به‌صورت متنی شرح داده می‌شود:

نام سناریو: ثبت‌نام کاربر

بازیگر: کاربر

پیش‌شرط: دسترسی به صفحه ثبت‌نام

گام‌های اصلی:

کاربر فرم ثبت‌نام را با وارد کردن اطلاعات مورد نیاز (نام، ایمیل، شماره موبایل، رمز عبور) پر می‌کند.

سیستم اطلاعات را با استفاده از Data Annotation اعتبارسنجی کرده و در صورت صحت، آن‌ها را در پایگاه داده ذخیره می‌کند.

سیستم یک ایمیل یا پیامک تأیید جهت نهایی کردن ثبت‌نام ارسال می‌کند.

نتیجه: کاربر با موفقیت ثبت‌نام شده و می‌تواند وارد سیستم شده و از خدمات فروشگاه استفاده کند.

4. مدیریت تغییرات نیازمندی‌ها (Requirements Management)

4.1. فرآیند مدیریت تغییر

به‌منظور انطباق مستمر نیازمندی‌ها با تغییرات محیطی و انتظارات جدید، فرآیند مدیریت تغییر به‌صورت زیر تعریف شده است:

ثبت تغییرات: تمامی تغییرات پیشنهادی در یک سیستم ردیابی (مانند JIRA یا Trello) ثبت و مستندسازی می‌شوند.

ارزیابی تأثیر: به‌عنوان توسعه‌دهنده تک‌نفره، تغییرات از نظر تأثیر بر سایر بخش‌های سیستم ارزیابی و اولویت‌بندی می‌شوند.

تصویب و به‌روزرسانی: پس از ارزیابی، تغییرات تایید شده و نسخه جدید مستند نیازمندی‌ها به‌روزرسانی می‌شود.

مستندسازی نسخه‌ها: استفاده از سیستم‌های کنترل نسخه (مانند Git) جهت ثبت تاریخچه تغییرات و امکان بازگشت به نسخه‌های قبلی.

5. اعتبارسنجی نهایی و نتیجه‌گیری (Validation & Conclusion)

5.1. اعتبارسنجی نهایی

جهت تضمین انطباق کامل مستند نیازمندی‌ها با انتظارات، اقدامات زیر انجام شده است:

بازخورد ذینفعان: نسخه نهایی سند، پس از بررسی دقیق و ارزیابی تجربی به عنوان یک سند تک‌نفره مورد تایید قرار گرفته است.

نمونه‌سازی اولیه (Prototype): نمونه‌های اولیه از صفحات کلیدی مانند فرم ثبت‌نام، لیست محصولات و سبد خرید ایجاد و ارزیابی شده‌اند.

آزمون‌های پذیرش: تست‌های پذیرش جهت ارزیابی تحقق معیارهای هر نیازمندی تعریف و اجرا شده‌اند.

5.2. نتیجه‌گیری

این گزارش مهندسی نیازمندی‌ها به‌عنوان یک سند جامع و استاندارد، تمامی جنبه‌های استخراج، تحلیل، مستندسازی و مدیریت نیازمندی‌های پروژه فروشگاه اینترنتی موبایل با ASP.NET Core را پوشش می‌دهد. به‌عنوان یک توسعه‌دهنده تک‌نفره، با بهره‌گیری از مباحث (ASP.NET Core، Middleware، Dependency Injection، Entity Framework، Validation و غیره) و رعایت اصول شی‌گرایی، Clean Code و SOLID (به ویژه DIP) همراه با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌نویسی تابعی در مواقع لازم، سیستم از نظر فنی، عملکردی و امنیتی به یک نمونه عالی تبدیل خواهد شد. همچنین، فرآیند مدیریت تغییرات و اعتبارسنجی دوره‌ای این مستند تضمین می‌کند که نیازمندی‌ها همواره به‌روز و مطابق با تغییرات فناوری باقی بمانند. این سند مبنای قوی جهت تدوین SRS، گزارش امکان‌سنجی، طراحی نمودارهای UML و نهایتاً پیاده‌سازی نهایی پروژه را فراهم می‌آورد.

6. منابع (References)

IEEE Std 830-1998 – IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications

(چارچوب استاندارد تدوین نیازمندی‌های نرم‌افزاری)

Wiegers, K. (2003). Software Requirements. Microsoft Press.

(کتاب مرجع در زمینه مهندسی نیازمندی‌ها و بهترین شیوه‌های جمع‌آوری و تحلیل نیازها)

مطالعات دانشگاهی و مقالات آموزشی در حوزه مهندسی نیازمندی‌ها

(منابع معتبر مانند IEEE Xplore، Coursera، edX و وبسایت‌های آموزشی دانشگاهی)

مقالات و نشریات علمی در زمینه توسعه سیستم‌های تجارت الکترونیک

(مقالات منتشر شده در کنفرانس‌ها و مجلات معتبر)