}

**Definición Proyecto APT**

**Asignatura Capstone**

**1. Antecedentes Personales**

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre estudiante | **Sebastián Tapia**  **Julián Martínez**  **Leonardo Pavez** |
| Rut | * **20.003.017-6** |
| Carrera | **ingeniería en informática** |
| Sede | **Duoc UC - San Joaquín** |

**2. Descripción Proyecto APT**

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre del proyecto | Totem inteligente de recomendación de productos en retail con detección por cámara y búsqueda por voz. |
| Área (s) de desempeño(s) | * Desarrollo de software e integración de sistemas. * Inteligencia de Negocios y Ciencia de Datos. * Arquitectura de Software y Soluciones de IA. * Gestión de Proyectos de Tecnología |
| Competencias | * Diseñar, desarrollar e implementar sistemas informáticos según requerimientos. * Integrar tecnologías emergentes (IA, visión por computador, voz) en soluciones tecnológicas. * Modelar datos y desarrollar sistemas de apoyo a la toma de decisiones (BI). * Gestionar proyectos de software en equipos multidisciplinarios. * Aplicar metodologías de desarrollo de software en la creación de soluciones innovadoras |

**3. Fundamentación Proyecto APT**

|  |  |
| --- | --- |
| Relevancia del proyecto APT | El proyecto aborda el desafío de modernización del retail físico chileno, específicamente la necesidad de mejorar la experiencia del cliente en tiendas mediante tecnologías de interacción avanzadas. En el contexto nacional, el retail enfrenta una creciente competencia con el comercio electrónico, requiriendo innovaciones que acerquen la experiencia digital a las tiendas físicas. Esta problemática afecta directamente a consumidores que buscan experiencias de compra más ágiles y personalizadas, así como a retailers que necesitan aumentar la eficiencia operacional y la conversión de ventas. El aporte de valor radica en la integración de múltiples tecnologías emergentes en una solución unificada que responde a necesidades reales del mercado retail chileno. |
| Descripción del Proyecto APT | El proyecto consiste en el desarrollo e implementación de un tótem interactivo ubicado estratégicamente en tiendas de retail, equipado con cámara de visión artificial y sistema de captación de voz. El sistema será capaz de: (1) detectar características demográficas aproximadas y prendas visibles de los clientes mediante algoritmos de computer vision; (2) generar recomendaciones personalizadas de productos basadas en dichas características; (3) permitir consultas de stock mediante comandos de voz utilizando técnicas de ASR (Automatic Speech Recognition) y NLU (Natural Language Understanding); (4) capturar métricas de interacción para análisis posterior mediante un data warehouse implementado bajo metodología Kimball. |
| Pertinencia del proyecto con el perfil de egreso | Este proyecto se alinea directamente con el perfil de egreso de Ingeniería en Informática al requerir la aplicación integral de competencias técnicas y profesionales adquiridas durante la carrera. Específicamente, moviliza habilidades de diseño arquitectónico de software, modelado de bases de datos relacionales y dimensionales, desarrollo de interfaces de usuario, integración de APIs, implementación de algoritmos de inteligencia artificial, y gestión de proyectos tecnológicos. Las competencias seleccionadas son esenciales para abordar cada componente del sistema propuesto, desde el backend hasta la visualización de datos. |
| Relación con los intereses profesionales | Mis intereses profesionales se orientan hacia el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras en el ámbito del retail tech, inteligencia artificial aplicada y experiencia de usuario. Este proyecto refleja perfectamente esta orientación al combinar visión por computador, procesamiento de lenguaje natural y business intelligence en un contexto de aplicación real. La realización de este APT contribuirá a mi desarrollo profesional al proporcionar experiencia práctica en integración de sistemas complejos, trabajo con tecnologías emergentes y gestión de proyectos con componentes múltiples, fortaleciendo mi perfil para el mercado laboral tecnológico. |
| Factibilidad de desarrollo del Proyecto APT | El desarrollo del proyecto es factible debido a: (1) La duración del semestre académico (18 semanas) permite implementar un Minimum Viable Product (MVP) con funcionalidades core; (2) Las tecnologías requeridas (MediaPipe, YOLO, Whisper, FastAPI, Flutter) son de código abierto y cuentan con amplia documentación; (3) Los recursos hardware necesarios (mini PC, cámara USB, micrófono, pantalla táctil) son accesibles y de costo moderado; (4) El equipo cuenta con las competencias técnicas necesarias para cada componente del sistema; (5) Los posibles desafíos técnicos (precisión en detección, latencia en procesamiento de voz) se mitigarán mediante el uso de modelos pre-entrenados, data sintética y pruebas iterativas. |

**4. Objetivos**

|  |  |
| --- | --- |
| Objetivo general | Desarrollar e implementar un prototipo funcional de tótem inteligente para retail que integre visión por computador para detección de características del cliente, procesamiento de lenguaje natural para búsqueda por voz, y sistema de recomendación de productos, junto con un backend escalable y dashboard de Business Intelligence para visualización de métricas. |
| Objetivos específicos | * Diseñar e implementar el modelo de datos transaccional (OLTP) para gestión de operaciones en tiempo real * Diseñar e implementar el modelo dimensional Kimball para el data warehouse y análisis de métricas * Desarrollar los servicios backend en FastAPI para detección, procesamiento de voz y recomendaciones * Implementar algoritmos de computer vision para detección de prendas, colores y rango etario * Integrar sistema de speech-to-text para reconocimiento de comandos de voz en español * Desarrollar interfaz de usuario en Flutter Web optimizada para modo kiosk * Implementar sistema de recomendación basado en características detectadas * Desarrollar dashboard de BI con KPIs de interacción y efectividad del sistema * Documentar todo el proceso de desarrollo y generar manual técnico del sistema |

**5. Metodología**

|  |
| --- |
| Descripción de la Metodología |
| El proyecto se desarrollará bajo el modelo de Ciclo de Vida Tradicional (Waterfall), caracterizado por su enfoque secuencial y etapas claramente delimitadas. Esto garantiza una planificación rigurosa, documentación exhaustiva y un avance estructurado, ideal para proyectos con requisitos estables y bien definidos desde el inicio.  **Etapas principales:**  **1. Análisis de Requisitos (Semanas 1-2)**   * **Actividades: Recopilación y documentación detallada de requisitos funcionales y no funcionales, definición de alcance, elaboración de casos de uso y establecimiento de criterios de aceptación.** * **Entregables: Documento de Especificación de Requisitos.** * **Influencia en el proyecto: Define las bases sólidas sobre las cuales se construirá el sistema, evitando cambios posteriores que afecten el cronograma.**   **2. Diseño del Sistema (Semanas 3-4)**   * **Actividades: Diseño de la arquitectura software, modelado de bases de datos (OLTP y Data Warehouse), diseño de interfaces de usuario (wireframes) y especificación técnica de componentes y APIs.** * **Entregables: Diagramas de arquitectura, modelo ER, diseños de UI/UX y plan de implementación.** * **Influencia en el proyecto: Establece la estructura técnica del sistema, asegurando coherencia entre componentes y facilitando la implementación.**   **3. Implementación (Semanas 5-12)**   * **Actividades: Desarrollo de cada módulo por separado según las especificaciones de diseño:**   + **Backend y bases de datos (S5-S9).**   + **Módulos de computer vision y voz (S6-S10).**   + **Frontend y dashboard de BI (S7-S11).** * **Entregables: Código fuente, servicios API funcionando, modelos entrenados e interfaz de usuario operativa.** * **Influencia en el proyecto: La secuencia lineal evita solapamientos y reduce riesgos de integración temprana.**   **4. Integración y Pruebas (Semanas 13-15)**   * **Actividades: Integración de todos los componentes, ejecución de pruebas unitarias, de integración, rendimiento y usabilidad. Corrección de errores.** * **Entregables: Sistema integrado, reportes de pruebas y protocolos de validación.** * **Influencia en el proyecto: Garantiza que el sistema funcione como un todo y cumpla con los requisitos iniciales.**   **5. Implementación y Documentación (Semanas 16-17)**   * **Actividades: Preparación del entorno de demostración, elaboración de documentación técnica y manuales de usuario, configuración final.** * **Entregables: Sistema listo para demostración, documentación completa.** * **Influencia en el proyecto: Asegura la transferibilidad del conocimiento y la reproducibilidad del proyecto.**   **6. Presentación y Evaluación (Semana 18)**   * **Actividades: Demostración del sistema, presentación de resultados y evaluación final contra los objetivos.** * **Entregables: Video demostrativo, presentación ejecutiva y retroalimentación formal.** * **Influencia en el proyecto: Marca la finalización formal del ciclo de desarrollo y la validación del cumplimiento de objetivos.**   **Distribución de roles (3 integrantes):**   * **Integrante A (Backend & Datos):** Responsable de diseño de BD, implementación de API FastAPI, servicios de recomendación y procesos ETL * **Integrante B (Computer Vision & Voz):** Responsable de implementación de modelos de visión por computador, integración de ASR y NLU para procesamiento de voz * **Integrante C (Frontend & BI):** Responsable de desarrollo de UI/UX en Flutter, implementación de dashboard de BI y documentación general   **Herramientas de gestión:**   * GitHub Projects para seguimiento de tareas y hitos * Discord/Slack para comunicación y coordinación diaria * Google Drive para almacenamiento y documentación colaborativa * Reuniones de seguimiento semanales con reporte de avances * Documentación de cambios y versionamiento riguroso   **Control de calidad:**   * Revisiones técnicas al final de cada fase * Verificación contra especificaciones iniciales * Pruebas validadas contra criterios de aceptación * Documentación completa de cada etapa del proceso |

**6. Evidencias**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de evidencia**  **(avance o final)** | **Nombre de la evidencia** | **Descripción** | **Justificación** |
| Avance | Documento de Especificación de Requisitos | Documento formal que detalla todos los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, incluyendo casos de uso y criterios de aceptación | Evidencia la capacidad de análisis y definición de requisitos, competencia fundamental en ingeniería de software |
| Avance | Modelo ER y Scripts DDL | Diagrama entidad-relación completo del sistema OLTP y modelo dimensional del Data Warehouse, junto con scripts SQL de implementación | Demuestra competencias en diseño de bases de datos y modelamiento de datos, esencial para el perfil de egreso |
| Avance | Prototipo de UI en Figma | Prototipo interactivo de todas las pantallas del tótem con flujos de usuario definidos y diseño de experiencia | Valida las competencias en diseño de interfaces y experiencia de usuario antes del desarrollo |
| Avance | API Documentada con Endpoints Funcionales | Implementación inicial de servicios REST con documentación Swagger/OpenAPI y endpoints básicos funcionando | Evidencia la capacidad de desarrollo backend y creación de APIs, competencia clave en el perfil |
| Avance | Modelos de Computer Vision Entrenados | Modelos pre-entrenados para detección de prendas, colores y rangos etarios con métricas de precisión documentadas | Demuestra la aplicación de inteligencia artificial y visión por computador en solución de problemas reales |
| Avance | Módulo de Procesamiento de Voz Funcional | Implementación inicial del sistema de speech-to-text en español con ejemplos de funcionamiento | Evidencia la integración de tecnologías de procesamiento de lenguaje natural |
| Final | Sistema Integrado Funcional | Prototipo completo del tótem inteligente con todos los componentes integrados y funcionando en conjunto | Demuestra el cumplimiento del objetivo general y la capacidad de integración de sistemas |
| Final | Dashboard de BI con KPIs | Dashboard interactivo con visualización de métricas de interacción y KPIs relevantes para el retail | Evidencia competencias en business intelligence y análisis de datos para toma de decisiones |
| Final | Video Demostrativo Profesional | Video de 3-5 minutos mostrando el funcionamiento completo del sistema en un escenario simulado de retail | Permite evaluación visual del sistema y demostración de todas las funcionalidades implementadas |
| Final | Documentación Técnica Completa | Manual técnico, documentación de código, guías de instalación y configuración del sistema | Demuestra competencias en documentación y profesionalismo en el desarrollo de software |
| Final | Repositorio de Código con Historial | Repositorio GitHub con todo el código fuente, historial de commits y control de versiones | Evidencia el trabajo colaborativo y uso de herramientas de gestión de proyectos software |

**7. Plan de Trabajo**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Plan de Trabajo Proyecto APT** | | | | | | |
| Competencia o unidades de competencias | Nombre de Actividades/Tareas | Descripción Actividades/Tareas | Recursos | Duración de la actividad | Responsable[[1]](#footnote-1) | Observaciones |
| Análisis de Sistemas | Definición de Requisitos | Recolección y documentación de requisitos funcionales y no funcionales del sistema | Herramientas de documentación (Word, Google Docs), entrevistas con stakeholders | 2 semanas | Todos los integrantes | Realizar workshops de validación con el profesor guía |
| Diseño de Software | Diseño de Arquitectura | Diseño de la arquitectura software completa del sistema, diagramas de componentes y secuencia | UML, Draw.io, Enterprise Architect | 2 semanas | Integrante A | Validar arquitectura con patrones de diseño establecidos |
| Gestión de Base de Datos | Modelado OLTP y Data Warehouse | Crear modelos entidad-relación para OLTP y modelo dimensional Kimball para DW | SQL Server, PostgreSQL, pgModeler | 3 semanas | Integrante A | Incluir optimización para procesos ETL y queries |
| Desarrollo Backend | Implementación API FastAPI | Desarrollo de endpoints para detección, voz y recomendaciones (/cv/detect, /voice/asr, /recommend) | Python, FastAPI, OpenCV, librerías de IA | 5 semanas | Integrante A | Implementar autenticación y manejo de errores |
| Computer Vision | Implementación Modelos Detección | Entrenamiento y fine-tuning de modelos YOLO/MediaPipe para detección de prendas y edad | Python, TensorFlow, Roboflow, datasets de entrenamiento | 6 semanas | Integrante B | Comenzar con modelos pre-entrenados y transfer learning |
| Procesamiento de Lenguaje Natural | Integración ASR + NLU | Implementación de sistema de speech-to-text usando Whisper/Vosk para español | Python, Whisper, Vosk, librerías de audio | 4 semanas | Integrante B | Optimizar para ruido ambiental y acentos chilenos |
| Desarrollo Frontend | UI Flutter Web | Desarrollo de interfaz de usuario en Flutter para modo kiosko con pantallas Idle, Reco y Voz | Flutter, Dart, Figma, Android Studio | 5 semanas | Integrante C | Enfocar en usabilidad y experiencia de usuario |
| Business Intelligence | Dashboard de KPIs | Implementación de dashboard interactivo con métricas de interacción en Looker/Power BI | Looker Studio, Power BI, SQL | 4 semanas | Integrante C | Conectar con data warehouse para datos en tiempo real |
| Integración de Sistemas | Integración Componentes | Integración de todos los módulos y componentes del sistema | Entorno de testing, Docker, scripts de integración | 3 semanas | Todos los integrantes | Realizar pruebas de integración continuas |
| Control de Calidad | Pruebas del Sistema | Ejecución de pruebas unitarias, de integración, rendimiento y usabilidad | Frameworks de testing, herramientas de profiling | 3 semanas | Todos los integrantes | Establecer criterios de aceptación para cada prueba |
| Documentación Técnica | Elaboración Documentación | Creación de manual técnico, documentación de código y guías de usuario | Latex, Markdown, herramientas de documentación | 3 semanas | Todos los integrantes | Incluir diagramas y ejemplos de uso |
| Presentación | Preparación Demostración | Preparación de video demostrativo y materiales de presentación final | Software de edición de video, herramientas de presentación | 2 semanas | Todos los integrantes | Ensayar demostración en tiempo real |

1. [↑](#footnote-ref-1)