

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MENÚ INTERACTIVO APOYADO POR UN ALGORITMO BASADO EN REGLAS DE ASOCIACIÓN PARA LA ALIMENTACIÓN DE PACIENTES INTERNOS EN UN HOSPITAL

Rosa Maribel Martínez Manzo Ing.¹, M.T.I. Eloy Cadena Mendoza²,
Dr. Eduardo de la Cruz Gámez³, Dra. Miriam Martínez Arroyo⁴

Resumen -- En el presente trabajo se analizarán los requerimientos necesarios para establecer una propuesta de desarrollo de un sistema de menú interactivo apoyado por un algoritmo basado en reglas de asociación que indiquen las diferentes posibilidades de cambios entre los elementos de un mismo grupo de alimentos en los menús de un hospital. Se diseñará una aplicación móvil para sistema operativo Android para el menú interactivo. Se complementará con un costeo de menús y actualización de inventarios.

Palabras clave -- *Alimentación, Algoritmos, Reglas, Asociación*

Introducción

La alimentación hospitalaria tiene características muy especiales debido a que se relaciona con el aporte de nutrimentos específicos en personas en situaciones fisiopatológicas y en un estado anímico alterado por su situación y pronóstico de salud. En la actualidad se sigue planteando la hospitalización como una de las causas de desnutrición, en muchas ocasiones como elemento secundario o coadyuvante del deterioro de salud. Tal situación ocasiona graves trastornos inmunitarios y respuestas inadecuadas que dificultan los procesos de reparación y de rehabilitación ante enfermedades médicas o episodios quirúrgicos.

En este sentido la utilización de un algoritmo de reglas de asociación aplicado a los diversos grupos de alimentos permitirá la posibilidad de intercambio de elementos del mismo grupo basándose en las necesidades alimenticias de los pacientes de un hospital.

Es necesaria para la realización del proyecto una Base de Datos en donde serán almacenados tanto los ingredientes por grupos alimenticios como los menús con los que cuenta el hospital, ya que esto propicia que la búsqueda con las reglas sea más centralizada; se buscará un elemento del mismo grupo con similitudes nutricionales para que éste sea tomado como sustituto, esto será posible con la ayuda de un especialista nutriólogo encargado que fungirá como guía para la realización de las normas que servirán de base a las reglas de asociación que utilizará el programa para la selección de los elementos óptimos para intercambio.

Materiales y Métodos

Las reglas de asociación tienen diversas aplicaciones como soporte para la toma de decisiones, diagnóstico y predicción de alarmas en telecomunicaciones, análisis de información de ventas, distribución de mercancías en tiendas, segmentación de clientes con base en patrones de compra, entre otros. (Reglas de asociación, INAOE)

El interés de las reglas de asociación es descubrir combinaciones de pares atributo-valor que ocurren con frecuencia en un grupo de datos, en general su área de aplicación es el patrón de transacciones que permite identificar clientes con patrones de comportamiento común a los que se les puede realizar ofertas personalizadas.

Para la generación eficiente de reglas de asociación es necesario buscar combinaciones de pares atributo-valor con suficiente soporte y generar, a partir de ellas, reglas con suficiente confianza.

Una vez entendido que son las reglas de asociación se implementará un algoritmo para la aplicación de dichas reglas en los grupos de alimentos como apoyo para la alimentación. A continuación, se presentan los principales problemas que se dan en los hospitales con respecto a la alimentación de pacientes.

¹ Rosa Maribel Martínez Manzo Ing. estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco. rosa.mtz2408@gmail.com (autor correspondiente)

² El M.T.I. Eloy Cadena Mendoza es Profesor en la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco. eloy_cadena@yahoo.com

³ El Dr. Eduardo de la Cruz Gámez es Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación y Profesor en la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco. gameduardo@yahoo.com

⁴ La Dra. Miriam Martínez Arroyo es Profesora y Coordinadora de la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco. miriamma_ds@hotmail.com

En la mayoría de los hospitales se cuenta con un menú general el cual puede ser planeado y estructurado por día, semana o mes, tanto para pacientes como para trabajadores del mismo ya que solo se cuenta con una cocina y el personal a cargo de ella suele ser escaso, este menú debe contener todos los elementos y proporciones del plato del bien comer, (IMSS Nutrición.) tanto en sus proporciones como en sus propiedades nutrimentales, sin embargo no todos los pacientes pueden comer este tipo de comida tan generalizada dejando así a la cocinera y la nutrióloga la tarea de modificar este mismo menú para cada paciente que así lo requiera; estas modificaciones son mínimas y son solo en lo que se pueda dentro del platillo ya hecho y la mayoría de las veces solo optan por cambiar un elemento por otro o simplemente eliminarlo del plato, la variedad de problemas con los que un paciente puede acarrear es inmensa y las variables de los mismos padecimientos pueden no ser atendidas correctamente al momento de darles de comer, las dietas que se manejan dentro de un hospital son: dieta blanda, basal, líquida, para hipertensos, para diabéticos. (IMSS 2013)

En los hospitales tienen grupos de alimentos. La forma de clasificar los alimentos según su composición nutrimental. Dentro de un mismo grupo los alimentos son equivalentes en su aporte de nutrimentos y por lo tanto intercambiables, mientras que los alimentos en grupos diferentes son complementarios.

Debido a los diferentes padecimientos de los pacientes, internados en los hospitales, se requieren de varias dietas en diferentes lugares, si solo se tiene una cocina por hospital se presentan los siguientes problemas:

a) Dietas: La dieta de un enfermo internado en un hospital depende de la situación en la que se encuentre el paciente, pero siempre integrando una serie de elementos que sean nutritivos para la persona y le ayuden a recuperar sus fuerzas y energías más rápidamente, esto conlleva una dieta muy balanceada incluyendo todos los elementos del plato del bien comer en las proporciones adecuadas para el tipo de paciente.

b) Alergias: En ocasiones los pacientes son alérgicos a ciertos elementos que llevan estas comidas y no las pueden ingerir porque esta acción podría derivarles en más problemas, puesto que la alergia a las comidas es una respuesta anormal a un alimento desencadenada por el sistema inmunitario del cuerpo. Sólo se pueden prevenir los síntomas de una reacción alérgica evitando el alimento que los cause, evitando así que el paciente ingiera los alimentos que le proporciona el hospital. (Revista Alergia México 2015)

c) Intolerancias: Con las intolerancias, las consecuencias no son tan extremas como las de las alergias dejando al paciente solo con temor a ingerir los alimentos y que estos les causen más problemas de los que ya tienen, evitando la pronta recuperación del paciente por no tener opciones para sustituir esos elementos que les causan problemas.

d) Diabéticos: Así como las personas con problemas de alergias y de intolerancias, las personas con diabetes requieren una dieta específica, esto también se deriva en el tipo de diabetes que tengan, pidiendo así una mayor regulación sobre lo que pueden o no comer. Con las personas diabéticas se tiene que formular una dieta acorde con su condición y que aparte le permita obtener los nutrimentos necesarios para su recuperación.

e) Otros: Dentro de estos podemos señalar las dietas que necesitan los bebés, niños, adultos mayores, personas con problemas de obesidad y las personas con problemas no tan comunes o raros, de los que se tiene un registro muy bajo de incidencia.

El proyecto se desarrollará en lenguaje Java puesto que es el lenguaje principal que maneja la herramienta de desarrollo Android Studio para la realización de aplicaciones móviles para Android, a continuación, se verán unas breves descripciones.

Lenguaje Java

Para desarrollar Android es conveniente saber Java y XML. Este conjunto de lenguajes es el que más se utiliza en el desarrollo de aplicaciones para Android. Esta pareja de lenguajes es la recomendada por Google para el desarrollo de aplicaciones móviles. Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems, este lenguaje es rápido, seguro y fiable, gracias a su prominencia para desarrollar aplicaciones para Internet e intranets, Java se ha convertido en el lenguaje a elegir para implementar software para dispositivos que se comunican a través de una red (tales como teléfonos celulares, localizadores y asistentes electrónicos personales) (Deitel y Deitel 2004)

Android

Android es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles, al igual que iOS, Symbian y Blackberry OS. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma. El sistema permite programar aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. El sistema operativo proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del

teléfono (como el GPS, las llamadas, la agenda, etc.) de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido como lo es Java.

Android Studio

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado, en inglés Integrated Development Environment (IDE) oficial de Android. Está diseñado para que Android pueda acelerar el desarrollo y permita crear las apps de mejor calidad para todos los dispositivos de Android. Ofrece herramientas personalizadas para programadores de Android. Se incluyen herramientas completas de edición, depuración, pruebas y perfilamiento de códigos (Android Studio 2018)

Sistema Gestor de Base de Datos

Microsoft SQL Server Management Studio 17 es un entorno integrado para la infraestructura SQL. Se usa para diseñar, desarrollar, acceder, configurar, consultar y administrar las bases de datos y almacenes de datos, ya sea que estén en una computadora local o en la nube, administra también todos los componentes de SQL Server, Azure SQL Database y SQL Data Warehouse, permite implementar, supervisar y actualizar los componentes de nivel de datos utilizados por sus aplicaciones, así como para crear consultas y scripts. Proporciona una visión general completa que combina un amplio grupo de herramientas gráficas con varios scripts completos.

Este software es de licencia libre, la versión que manejaré es la 17.x que es la última generación de SQL Server Management Studio y proporciona soporte para SQL Server 2017. (SOFTENG 2018)

Metodología de desarrollo de software: Scrum

Scrum es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software. Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación. Le permite al cliente en cualquier momento realinear el software con los objetivos de negocio de su empresa, ya que puede introducir cambios funcionales o de prioridad en el inicio de cada nueva iteración sin ningún problema. (ProyectosAgiles.org CC BY-SA, 2018) Esta metódica de trabajo promueve la innovación, motivación y compromiso del equipo que forma parte del proyecto, por lo que los profesionales encuentran un ámbito propicio para desarrollar sus capacidades.

El proceso

En Scrum un proyecto se ejecuta en ciclos temporales cortos y de duración fija (iteraciones que normalmente son de dos semanas, aunque en algunas ocasiones son de tres y hasta cuatro semanas) Se muestra como ejemplo la Figura 1. Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite.

El proceso parte de la lista de objetivos/requisitos priorizada del producto, que actúa como plan del proyecto.

Primero se realizará una reunión con el nutriólogo para que me diga las necesidades y/o requerimientos que no estén contempladas dentro del proyecto que les presentaré, a este proceso se le conoce como el levantamiento de requerimientos, después de eso preguntaré al nutriólogo las dudas que surgen a raíz de la presentación de dichos requerimientos y seleccionaré los más prioritarios y que me comprometeré a completar en la iteración, de manera que puedan ser entregados si el cliente que en este caso es el hospital lo solicita.

Una vez que tenga completa la lista de requerimientos elaboraré la lista de tareas de la iteración necesaria para desarrollar los requisitos a que me he comprometido. La estimación de inversión de tiempo y esfuerzo para la realización de las tareas se hace de manera en que al término de una se realice la siguiente sin que se afecten mutuamente o sin que el desarrollo de una afecte el tiempo de realización de otra.

En mi caso realizaré sesiones con un maestro con conocimientos en el desarrollo de software y que tenga conocimiento de la metodología Scrum para que me oriente en cada una de las iteraciones, en estas reuniones el maestro inspeccionará el trabajo que he realizado y me dirá los cambios que debo realizar (dependencias entre tareas, progreso hacia el objetivo de la iteración, obstáculos que pueden impedir este objetivo) para poder hacer las adaptaciones necesarias que me permitan cumplir con el compromiso adquirido.

Durante la iteración, el cliente junto conmigo refinaremos la lista de requisitos (para prepararlos para las siguientes iteraciones) y, si es necesario, cambiar o replanificar los objetivos del proyecto para maximizar la utilidad de lo que se desarrolla y el retorno de inversión.

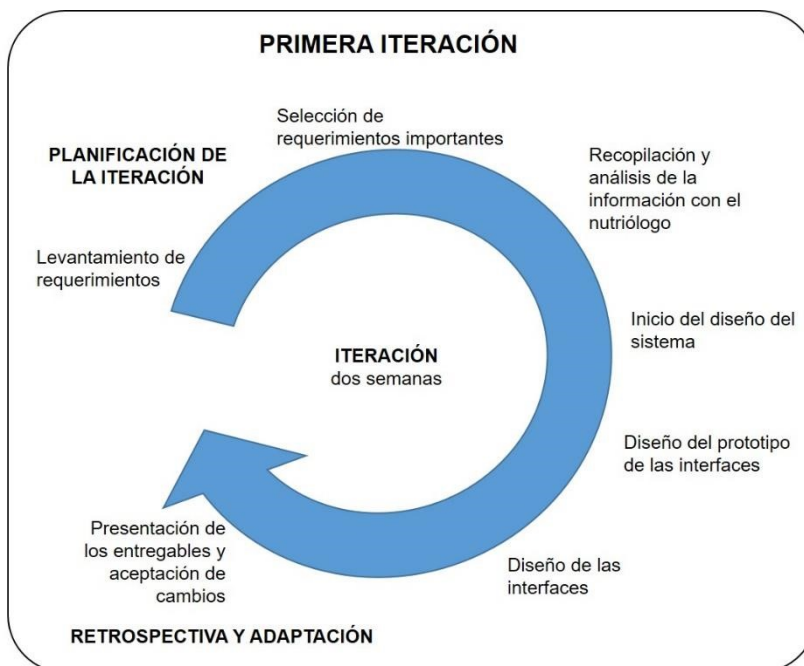


Figura 1. Iteraciones en Scrum (ProyectosAgiles.org CC BY-SA)

Cuando el periodo de la iteración finaliza tengo que realizar las siguientes acciones:

En la demostración presentaré al cliente los requisitos completados en la iteración, en forma de incremento de producto preparado para ser entregado con el mínimo esfuerzo. En función de los resultados mostrados y de los cambios que haya habido en el contexto del proyecto, el cliente realizará las adaptaciones necesarias de manera objetiva, ya desde la primera iteración, replanificando el proyecto.

En retrospectiva analizaré cómo ha sido la manera de trabajar y cuáles son los problemas que podrían impedirme progresar adecuadamente, mejorando de manera continua la productividad.

Esta metodología me permitirá desarrollar el software de una manera ordenada y acorde a las peticiones del cliente, al estar basada en iteraciones y en la entrega de resultados al final de las mismas me permitirá el avance y en su caso la corrección del software a medida que se cumplen cada una de las iteraciones y a su vez le permite al cliente agregar o eliminar ciertos requerimientos que o no se contemplaron al inicio del proyecto o que su implementación ya no es necesaria.

En la Figura 2 se muestra un diagrama de despliegue el cual muestra las características de los dispositivos y equipo que se necesita para la implementación del proyecto, así como la forma en que estarán conectados. Se muestra un dispositivo que fungirá como servidor principal en el que se instalará el sistema y otro equipo el que almacenará la base de datos, estos a su vez estarán conectados con un servidor web el cual le dará acceso a los celulares con la aplicación instalada para que puedan visualizar el menú.

Este diagrama se modeló en la herramienta de modelado de diseño visual Enterprise Architect, la cual también sirve para visualizar, analizar, probar y mantener los sistemas que en ella se crean.

Objetivo general

Diseñar un algoritmo con reglas de asociación que indiquen las diferentes posibilidades de cambios en los menús para la alimentación de pacientes internos en un hospital.

Objetivos específicos

- Crear la aplicación de menú interactivo para dispositivos móviles con sistema operativo Android.
- Diseñar el algoritmo para las reglas de asociación.
- Diseñar un sistema de costeo de menús.
- Realizar una Base de Datos para el control y actualización de inventarios y menús.

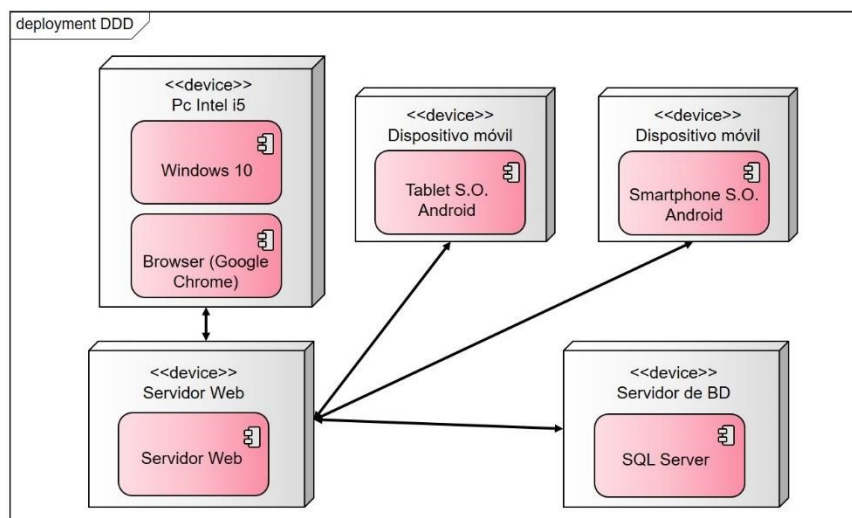


Figura 2. Diagrama de Despliegue

Hipótesis

La utilización de un algoritmo de reglas de asociación aplicado a los diversos grupos de alimentos permitirá el intercambio de elementos del mismo grupo basándose en las necesidades alimenticias de los pacientes de un hospital.

Comentarios finales

De la investigación que se realizó para el presente trabajo se concluyeron que tanto los lenguajes de programación como el software así como la metodología de desarrollo que en este se presentan, son las adecuadas para el desarrollo satisfactorio del proyecto, se seguirá investigando sobre el funcionamiento y aplicación de las reglas de asociación y de los algoritmos que las puedan manejar y den mejores resultados, no se descarta la posibilidad de que en un futuro se cambie alguna propuesta de desarrollo hecha en este trabajo puesto que todavía está en fase inicial.

Referencias

Como Programar C, C++ y Java 4ta Edición - Deitel y Deitel –Pearson Educación, México 2004 - pag 9-10.

Descripción de las funciones de Android Studio en el link <https://developer.android.com/studio/features.html> (2018).

Grupos de alimentos y patrones de alimentación saludables para la prevención de enfermedades adultos y pediátricos, 1º, 2º, 3er nivel de atención. México: Secretaría de Salud; 03/11/2016.

Guía de Práctica Clínica Servicios de Alimentación. Seguridad Alimentaria para el paciente hospitalizado. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, (2013).

IMSS (s.f.) Nutrición. Recuperado de www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/guias.../Guia_adultosmay_nutricion.pdf (2018).

Medina-Hernández A, Huerta-Hernández RE, Góngora-Meléndez MA, Domínguez-Silva MG y col. Perfil clínico-epidemiológico de pacientes con sospecha de alergia alimentaria en México. Estudio Mexipreval. Revista Alergia México 2015;62:28-40.

Reglas de asociación, Eduardo Morales, Hugo Jair Escalante, INAOE.

SOFTENG your competitive advantage, empresa de desarrollo de software, definiendo la metodología de trabajo en el siguiente enlace: <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>.

ProyectosAgiles.org CC BY-SA, empresa de desarrollo de software, definiendo la metodología de trabajo Scrum en el siguiente enlace: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/> (2018).