

6. CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas a partir de la investigación desarrollada para este trabajo final integrador (Sección 6.1.), seguido de las futuras líneas de investigación (Sección 6.2.).

6.1. CONCLUSIONES FINALES

Como primera reflexión vale la pena destacar que parte de este desarrollo fue posible por los aportes que brindaron las materias de la carrera, los cuales serán detallados a continuación.

Programación de Computadoras proporcionó los conceptos iniciales de programación, cada uno de ellos imprescindibles para desarrollar un sistema, sea cual sea su objetivo. Pseudocódigo y lenguaje C. Si bien éste último no fue utilizado en el sistema construido, permitió realizar la práctica correspondiente para adquirir y afianzar los primeros conceptos necesarios relacionados con programación.

En Expresión de Problemas y Algoritmos se trabajaron, al igual que en Programación de Computadoras, los conceptos iniciales de programación, pero en este caso, mediante estructuras gráficas que permitieron visualizar las secuencias de instrucciones para resolver determinados problemas, independientemente de los lenguajes de programación.

En Ingeniería de Software 1 se estudiaron los conceptos vinculados con el desarrollo de un sistema desde la perspectiva de la documentación. Más detalladamente: Ciclo de vida, ingeniería de requisitos, diseño estructurado y orientado a objetos y gestión de calidad. Todos estos aspectos fueron de vital importancia para determinar el modo de construcción de cualquier sistema.

Algoritmos y Estructuras de Datos permitió adquirir nuevos conceptos vinculados con el área de programación y, a su vez, continuar ejercitando aquellos adquiridos en Programación de Computadoras. Constante ejercitación, aspecto más que favorable para el momento de desarrollar cualquier software.

Orientación a Objetos 1 se encargó de profundizar y llevar a la práctica aquellos conceptos pertenecientes a la programación orientada a objetos, estudiados previamente en Ingeniería de Software 1: clases, atributos, métodos, entre otros. Todos estos aspectos han sido imprescindibles para el desarrollo del presente trabajo.

En Conceptos y Paradigmas de Lenguajes de Programación se expusieron los diversos paradigmas existentes de programación, donde se destacaron la programación declarativa y la programación imperativa. En cada uno de estos se identifican distintos paradigmas: dentro de la programación declarativa, programación funcional y programación lógica; dentro de la programación imperativa, programación orientada a objetos, programación visual, programación orientada a eventos, entre otros. En el caso puntual del desarrollo del presente trabajo, se han escogidos varios paradigmas, dependiendo de la etapa de desarrollo. En lo que refiere netamente al sistema experto y el área de inteligencia artificial, es decir, la construcción de reglas en CLIPS, se utilizó programación lógica. En cuanto a lo vinculado al desarrollo de la interfaz y la integración del sistema, se utilizó programación orientada a objetos y programación orientada a eventos.

Ingeniería de Software 2 al igual que su predecesora, Ingeniería de Software 1, contribuyó aportando conceptos vinculados al diseño, mantenimiento, gestión, mantenimiento, planificación y métricas de un proyecto, aspectos que han sido útiles al momento de la construcción del presente sistema y su correspondiente documentación.

Orientación a Objetos 2 ha sido una continuación de Orientación a Objetos 1. Permitió obtener conocimientos más avanzados sobre la programación orientada a objetos y más agilidad, eficacia y eficiencia en lo que refiere al diseño y desarrollo de un software. Los aspectos estudiados en dicha asignatura pueden verse reflejados en la construcción de la interfaz del presente sistema.

Tal como lo anuncia su nombre, Sistemas y Organizaciones tuvo su enfoque en el concepto de sistema, sus propiedades, elementos, características y problemas, los cuales han sido tenidos en cuenta al momento de la construcción del presente sistema. A su vez, se han definido y explicado los conceptos “inteligencia artificial” y “sistemas expertos”.

En Proyecto de Software se han integrado todos los conceptos estudiados previamente, tanto sea desde el punto de vista de la documentación como del desarrollo de un sistema, quien ha aportado una apropiada referencia para desarrollar el presente sistema con su respectiva documentación. Identificación de una situación problemática, análisis y obtención de requisitos, diseño, codificación e integración de interfaces y módulos de procesamiento, casos de prueba.

Ingeniería de Software 3 se enfocó en exponer diversas metodologías que pueden ser escogidas al momento de planear, estructurar y controlar el proceso de desarrollo de un sistema. En este caso se ha seleccionado la metodología IDEAL para realizar el desarrollo del presente trabajo.

En Fundamentos de Teoría de la Computación se expusieron proposiciones lógicas, fundamentales para la actividad relacionada con la construcción de reglas para el sistema experto. A su vez, se estudió lo vinculado a inteligencia artificial, tanto en teoría como en práctica.

Matemática discreta proporcionó determinadas estructuras algebraicas que han sido de gran ayuda al momento de realizar la construcción de reglas en CLIPS, tanto en tablas PER como en la programación en el lenguaje recientemente mencionado.

Sistemas Basados en Conocimiento permitió al autor familiarizarse con el abordaje metodológico del desarrollo de los sistemas expertos para luego culminar con la realización de un sistema de tal tipo. En un principio, se estudiaron y analizaron los elementos que componen la arquitectura de un sistema experto y, posteriormente, cada uno de los pasos que se deben seguir para construirlo. Educación, conceptualización y modelización de los conocimientos. Análisis de problemas e información para luego construir las reglas correspondientes en lenguaje CLIPS y desarrollar el sistema junto a la documentación correspondiente.

Aspectos Legales y Profesionales de la Informática proporcionó, entre otros aspectos, conocimientos vinculados con el derecho, siendo de inspiración como tema referente que abarcó el sistema experto construido para este Trabajo Final Integrador.

Si bien las materias previamente mencionadas han sido de vital importancia para obtener los conocimientos necesarios para realizar este desarrollo, ha sido imprescindible acudir a bibliografía extra para ampliar conocimiento en ciertos aspectos.

Gracias a los contenidos trabajados en la materia Sistemas Basados en Conocimiento, la primer fase del desarrollo de este trabajo fue realizada ágilmente, donde se realizó el análisis de la problemática, se extrajeron los requisitos correspondientes, se estudiaron y analizaron los primeros tres capítulos del Tomo II del Código Penal de la Nación Argentina y se crearon junto al experto las reglas derivadas de tal material. En dicha asignatura se había realizado tal proceso, basándose en otras situaciones problemáticas, culminando el mismo con el testeo de dichas reglas directamente desde CLIPS, es decir, sin una interfaz amigable para un usuario que no posea conocimientos de cómo manejar tal herramienta.

Dado que el presente trabajo debía ser expuesto precisamente con una interfaz amigable para el usuario, debió recurrirse a la investigación en un principio para hallar una herramienta que permita su realización. Luego de poder concluir con el diseño de dicha interfaz, debió investigarse acerca de cómo realizar la integración del sistema, es decir, cómo conectar Java con CLIPS. De tal modo, al

ingresar una serie de datos desde la interfaz realizada en Java, los mismos deberían ser evaluados en CLIPS y en base a ellos se obtendría la correspondiente respuesta, según la regla disparada. Estos procedimientos han sido aprendidos y realizados gracias al material existente en Internet, tanto sean tutoriales en www.youtube.com como explicaciones realizadas por colegas en foros y páginas vinculadas con el asunto en cuestión.

Cada una de las etapas de desarrollo del presente trabajo ha sido extensa en cuanto a tiempo se refiere, sobre todo en el momento de encontrarse con errores por resolver y escasa información respecto de cómo resolverlos. El más complejo de ellos fue el mencionado en el plan de contingencias (Sección 5.8.3.), donde al ejecutar el sistema desde un archivo ejecutable no se obtenía la respuesta deseada dado que no se estaba referenciando correctamente al archivo de CLIPS que posee las reglas. Inevitablemente, esta situación fue resuelta analizando una y otra vez cuál podía ser la causa que estaba originando tal error y probando tales suposiciones hasta que varios días después se ha logrado solucionarlo. La aparición de errores que conllevaban mucho tiempo para su solución imposibilitaron aprovechar el tiempo disponible al máximo y generaron retrasos respecto de los plazos estipulados desde un principio. Tal situación, a su vez, ha tenido una parte muy positiva a nivel aprendizaje, dado que la solución de tales errores se ha convertido en un punto a tener más que presente de aquí en adelante para futuros desarrollos.

Absolutamente todo el desarrollo de este trabajo, tanto sea en lo que respecta al material teórico, documentación como implementación, ha sido totalmente positivo para la formación académica y profesional. El mismo permitió integrar los conceptos estudiados a lo largo de la carrera e investigar cómo resolver cada una de las situaciones que se presentaban, ambos aspectos de vital importancia para concluir el ciclo académico y para la vida profesional.

Retomando los cuestionamientos planteados en el sumario de investigación (Sección 4.3.) que dieron origen al presente trabajo, se analizarán los resultados obtenidos tras la realización del sistema propuesto.

Dando respuesta al interrogante inicial respecto si es posible desarrollar un sistema eficaz y eficiente que sea capaz de brindar asesoramiento legal instantáneo a un cliente que precise obtener información vinculada con su situación, se puede destacar que basta con completar los datos que el sistema solicite para que el mismo de una respuesta inmediata a quien realice una consulta, respecto de la condena correspondiente al caso indicado. Tal como se ha mencionado previamente, los datos solicitados dependerán de cada situación en particular.

Considerando el interrogante vinculado con si es posible construir un diseño apto para desarrollar una expansión del sistema, es importante mencionar que precisamente el sistema se desarrolló con un diseño que permite implementar futuras expansiones. Durante el desarrollo del sistema hubo que incluir reglas no contempladas en un principio y delitos omitidos debido a cotidianos errores durante el proceso de programación, situación que ha sido solucionada rápidamente debido al efectivo diseño propuesto.

Respondiendo al interrogante inicial relacionado con el hecho de generar una documentación que permita rápidamente al desarrollador tener una visión orientadora respecto de las herramientas que utilizó con sus correspondientes utilidades para el desarrollo del mismo, en caso de precisar la realización de una expansión del sistema, se puede destacar que en la Sección 5.11. se han presentado las clases provistas por Java Swing y los métodos realizados, necesario para comprender la modalidad en que se desarrolló el sistema.

Respecto al interrogante relacionado con si es posible generar una documentación que detalle el manejo de las herramientas utilizadas para el desarrollo, en caso de precisar una expansión del sistema y no contar con el programador que realizó la primera versión del mismo, vale mencionar que en la Sección 5.11. se han presentado las clases provistas por Java Swing y los métodos desarrollados, información presentada con elevado nivel de detalle para que sea comprendida tanto por un desarrollador que utilizó tales herramientas previamente, como por uno que no. En lo que respecta a las clases, en dicha sección se detalló que funcionalidad posee cada una de ellas y para qué fueron utilizadas en la realización del sistema. Respecto a los métodos, se proporcionó una clasificación de los mismos para que sea más clara la explicación de la funcionalidad que posee cada uno de ellos, lo cual es favorable para el momento de la codificación. A su vez, en la Sección 5.4. denominada Concepción de la solución, se detalló el proceso de diseño realizado para la construcción del sistema experto. Más específicamente, en la Sección 5.1.7. se expusieron diagramas de clase, los cuales muestran las características estáticas del sistema y la naturaleza de las relaciones entre las clases. Junto con el mapa de navegación presentado en la Sección 5.1.5., el cual indica el modo en que un usuario puede acceder a las diversas interfaces del sistema, se le provee al desarrollador a cargo de expandir el sistema las herramientas necesarias para poder realizar tal actividad.

Por último, en cuanto al interrogante vinculado con si resultó útil el software para la organización donde se planeaba implementar, es importante informar que el software ha demostrado ser completamente útil para los profesionales del estudio jurídico. La velocidad del mismo tanto en el ingreso de datos como en la obtención de una respuesta optimiza el tiempo de atención a los

clientes y, a su vez, el tiempo disponible de los profesionales ya que el software no necesariamente tiene que ser utilizado por un abogado. De tal modo la organización puede acordar futuras citas entre el cliente con el profesional, ahorrándole tiempo a este último ya que parte del asesoramiento ya ha sido proporcionado. Esta situación permite a la organización poseer una mayor disponibilidad para aceptar la resolución de causas de los clientes y, por lo tanto, aumentar sus ganancias.

La descarga gratuita del software desarrollado se encuentra disponible en el siguiente link: http://www.mediafire.com/file/gb2dm00h6mkoi2e/Software_TFI_Defelippe.rar/file

6.2. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Por cuestiones vinculadas a la extensión y los plazos que podría llevar el desarrollo del presente trabajo, se ha decidido que el mismo abarque los primeros tres capítulos del Tomo II del Código Penal de la Nación Argentina. Se ha considerado la posible expansión del sistema, tanto sea con los artículos presentes en los tres capítulos siguientes del mismo tomo, como también los presentes en el Tomo I, motivo por lo cual se realizó un diseño apto para que esto pueda ser posible.

En cuanto al diseño de la interfaz actual, podría agregarse un botón que permita ir a la pantalla anterior y volver a ingresar los datos que anteriormente se habían ingresado en tal pantalla, permitiéndole al usuario modificar su ingreso de datos ante la detección de un error sin tener que cerrar el sistema y volver a iniciarlo, teniendo que ingresar todos los datos desde un comienzo.

Un aspecto que debería ser considerado es el desarrollo de un módulo del sistema que permita registrar las condenas sugeridas junto a los datos de los involucrados en los casos para que luego la organización pueda realizar informes y estadísticas con tales registros. Incluso podría ser desarrollado un módulo que permita que sea el sistema quien realice tales informes y estadísticas.

También podría considerarse realizar la interconexión con las bases de datos de la corte para estar actualizado respecto de las nuevas jurisprudencias y, por consiguiente, realizar la implementación de nuevas reglas al sistema. En caso de realizar un enlace con los códigos penales correspondientes a cada jurisdicción, el sistema podría brindar un asesoramiento puntual dependiendo del lugar donde se haya cometido el delito.