

Desarrollo de sistemas para la automatización de labores en cursos masivos de ingeniería

Informe N°3

Propuesta final

| | |
|-------------------------|--|
| Nombre: | Benjamín Ignacio Castillo Latorre |
| RUT: | 19.668.838-2 |
| Carrera: | Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática |
| Año estimado de egreso: | 2022 |
| Teléfono: | +569 8 3718119 |
| E-mail: | benjamin.castillo.l@usach.cl |
| Profesor guía: | Jose Luis Jara |
| Fecha: | 13 de Diciembre de 2021 |

Resumen

Hoy en día existen distintas plataformas que facilitan el trabajo de docentes y académicos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Santiago. Estas herramientas son utilizadas diariamente para distintas tareas; sin embargo, hay veces en las que el proceso se vuelve engorroso en cursos ya que, o bien debe repetirse muchas veces debido a la cantidad de alumnos o la misma interacción entre plataformas lo dificulta. Para solucionar este problema se ha decidido crear un sistema de automatización utilizando RPA¹ ya que es una tecnología que puede interactuar con distintas interfaces informáticas como lo haría un ser humano, realizando tareas engorrosas en cuestión de minutos con un error mínimo. En el presente informe se describe y analiza el problema así como los distintos enfoques para solucionarla para finalmente establecer las metodologías a usar y el plan de trabajo .

¹ RPA: Automatización de procesos roboticos, tecnología que se utiliza para automatizar procesos donde se utilizan distintas interfaces TI

Índice

| | |
|---|-----------|
| Resumen | 2 |
| Índice | 3 |
| 1 Descripción del problema | 4 |
| 1.1 Motivación | 4 |
| 1.2 Enunciado del problema | 5 |
| 2 Analisis de solucion | 5 |
| 2.1 Estado del arte | 5 |
| 2.2 Enfoques de solución | 6 |
| 2.3 Justificación del enfoque seleccionado | 7 |
| 3 Descripción de la solución propuesta | 7 |
| 3.1 Propósitos de la solución | 7 |
| 3.2 Características de la solución | 8 |
| 3.3 Alcances y limitaciones de la solución | 8 |
| 3.4 Evaluación de la solución | 8 |
| 4 Objetivo del proyecto | 9 |
| 4.1 Objetivo general | 9 |
| 4.2 Objetivos específicos | 9 |
| 5 Metodología, herramientas y ambiente de desarrollo | 9 |
| 5.1 Metodología a usar | 9 |
| 5.2 Herramientas de desarrollo | 10 |
| 5.3 Ambiente de desarrollo | 10 |
| 6 Plan de trabajo | 10 |
| 7 Referencias | 12 |
| 8 Glosario | 12 |
| 9 Apéndices | 12 |

1 Descripción del problema

Actualmente en la Facultad de Ingeniería las y los profesores tienen casi por obligación interactuar con distintos sistemas de información (más aún en un tiempo donde el teletrabajo es una obligación) los cuales en teoría facilitan su trabajo en distintos ámbitos, ya sea transparentando distintos aspectos de sus asignaturas como también el simple hecho de informar a los estudiantes sus notas.

1.1 Motivación

El problema surge cuando estas herramientas chocan entre sí y hacen una tarea relativamente sencilla, compleja y tediosa en asignaturas donde muchas veces la cantidad de alumnos supera los 40 por sección. En la Facultad se presentan varios de estos problemas entre los cuales principalmente se ha identificado:

- Las autoridades solicitan reportes, los que para ser confeccionados requieren bajada y consolidación manual de datos, por ejemplo la consolidación de notas parciales en asignaturas que tienen distintas coordinaciones.
- En las distintas plataformas que utilizan los profesores, los alumnos están identificados de distintas maneras por lo que muchas veces se debe hacer cruce de datos para siquiera subir una nota.
- Las notas de las tareas y trabajos asignados a los estudiantes en la plataforma de Campus Virtual se deben subir manualmente.
- Para obtener el log² de cada estudiante y profesor de la plataforma de Campus Virtual, se debe seleccionar el perfil y hacer la descarga manual. Adicionalmente la otra forma de obtener los logs es solicitándolos directamente al administrador de sistema, quien es el responsable de todas las incidencias de carácter técnico en la plataforma..

La consecuencia más clara de esto es la pérdida de tiempo que se genera al realizar estas tareas, tiempo que muchos docentes y coordinadores deben dedicar a otras tareas realizando estas en última instancia siendo más propensos al error. En otros casos, la sistematización puede llegar a ser tan engorrosa que simplemente no se hace. También hay que destacar que la gestión de tareas lleva muchas horas de trabajo repetitivo realizado manualmente lo que, al estar realizado por humanos, induce al error.

² Log: Archivo de texto en el que se guarda cronológicamente todo lo que se ha realizado en un sistema informático.

1.2 Enunciado del problema

Hay que destacar que estos procesos son realizados en distintas plataformas (Campus Virtual y LOA, principalmente) y que usualmente se utiliza el computador personal del individuo a cargo de la tarea, lo cual hace que el rendimiento de estos equipos, junto a la conexión a internet que posea, sea un factor a considerar a la hora de desarrollar una solución. También se debe tener en cuenta el tipo de usuario de la solución, ya que dentro de aquellas personas que se podrían beneficiar de una posible solución informática, habrá algunas que no tengan un gran manejo de sistemas informáticos como puede ser el caso de docentes y coordinadores, ya que estos no necesariamente deben ser personal capacitados en el uso de herramientas TI a nivel profesional para ejercer su labor. Cabe destacar que es complicado realizar una solución única o genérica, ya que hay muchos procesos completamente distintos que utilizan plataformas distintas. Con todo lo anterior, surge la siguiente duda ¿Cómo simplificar aquellos procesos que resultan engorrosos debido a que son repetitivos o consumen mucho tiempo?

2 Analisis de solucion

Para resolver la problemática propuesta se ha decidido ocupar robotización de procesos automáticos (RPA). Esta es una tecnología de *software* que busca la automatización de procesos mediante el uso de robots, se basa fuertemente en los modelos de Business Process Management Notation (BPMN³). A diferencia de otras herramientas de automatización, esta tecnología interactúa con distintas interfaces gráficas como lo haría un ser humano. Antes de plantear una solución se deben revisar distintas soluciones planteadas para problemas similares en los que de una u otra forma se creó una solución que automatiza uno o varios procesos.

2.1 Estado del arte

Debido a que RPA es una tecnología relativamente nueva, no hay soluciones que resuelvan la problemática que se planteó con anterioridad como tal. Eso sí, se han desarrollado distintos sistemas que resuelven partes de la problemática o bien, podrían ser utilizados para resolverla. Una de las problemáticas principales que actualmente tienen los profesores y coordinadores de asignaturas masivas es la subida de notas ya que resulta bastante tedioso y repetitivo debido al uso de múltiples plataformas, lo cual puede hacer que el proceso se demore en realizar o se cometan errores. Respecto a esta problemática, en 2020 Maria Guacales desarrolló un sistema RPA utilizando UiPath el cual tenía por objetivo detectar problemas de bajo rendimiento. Dentro de este se incluye el proceso de ingresar las notas para agilizar la entrega de estas lo cual generó un impacto alto positivo en el área de educación, evitando el trabajo repetitivo y el tiempo que ello conlleva (Guacales Gualavisi, 2020). En otro proyecto, Gloria Zulay y Fanny Quintero desarrollaron un sistema RPA para automatizar *software* contable orientado al sector público. Ellas al realizar la comparativa

³ BPMN: Modelo y notación de procesos de negocio, es un método de modelado que facilita el modelado de procesos de negocios

entre el sistema desarrollado y el proceso manual de ciertos procesos obtuvieron en promedio una reducción de 60.8 segundos al realizar un proceso (Cáceres y Quintero, 2020). Esto es considerable si se toma en cuenta que un mismo proceso puede realizarse en contadas ocasiones. La empresa Robocorp publicó un caso de estudio (Robocorp, s.f.) en donde se estudió el desarrollo e implementación de un sistema RPA en menos de 4 semanas para el área de administración. En este se obtuvo que luego de implementar el sistema se redujo en un 70% el error al realizar distintos procesos donde se debía interactuar con múltiples plataformas (como es el caso de la Facultad de Ingeniería), también se aumentó la eficacia y la satisfacción de los empleados. Como se puede ver en las distintas soluciones, al implementar RPA en problemáticas similares a los que tiene la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Santiago de Chile se produce una mejora que permite reducir el tiempo que se gasta en tareas repetitivas así como también la posibilidad de error, lo cual es un claro indicio de que esta tecnología tiene un alto potencial para resolver el problema antes mencionado.

2.2 Enfoques de solución

Actualmente en el mercado existe una variedad de paquetes de *software* con los cuales se puede diseñar sistemas RPA donde varía la forma en la que se crean estos. Por ejemplo en el *software* Blue Prism se debe unir distintas figuras creando algo parecido a un diagrama de flujo, mientras que en Robotcorp Lab se debe escribir el código a ejecutar. Sin embargo, debido a que para usar la mayoría de estas aplicaciones de software se debe pagar una licencia más una mensualidad, se optó por reducir la lista a dos posibles herramientas: Robocorp Lab y Open RPA. A continuación se establece una comparativa entre estas dos tecnologías para poder elegir con cual trabajar:

| | OpenRPA | Robocorp Lab |
|---------------------------|---|---|
| Forma de programar robots | Poco código, arrastrar y unir piezas para formar un diagrama. | Programación de funciones utilizando lenguaje propio/python para luego unir todo en una función principal.. |
| Documentación | Tutoriales + explicaciones básicas de como hacer ciertas cosas. | Video tutoriales, cada componente tiene una explicación de lo que hace, qué parámetros recibe y lo que retorna. |
| Precio | Gratuito. | Gratuito pero si se usa la nube se cobra por cada minuto que corra una instancia después de un límite. |
| APIs | Solo aquellas desarrolladas | Distintas APIs de |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| | por los usuarios. | aplicaciones web y <i>cloud</i> services. |
| Editor | Se debe instalar un programa específico. | Se puede instalar un programa en específico o utilizar Visual Studio junto a la extensión de Robocorp Lab. |
| Integración con la nube | Se pueden subir los robots a la nube para luego descargarlos. | Todos los robots se pueden subir a la nube. También se pueden ejecutar los distintos sistemas desde esta. |
| Sistemas Operativos | De momento solo Windows. | Windows, macOS y distintas distribuciones de Linux. |

2.3 Justificación del enfoque seleccionado

Luego de comparar las soluciones antes mencionadas se optó por elegir Robocorp Lab. Como se muestra en la tabla anterior Robocorp Lab cuenta con una documentación más completa en comparación a OpenRPA, lo que facilita el uso del *software* para el desarrollo de este proyecto. También al poder ser ejecutada desde la nube, los usuarios no tienen que descargar ni modificar el código como tal para usarlo en sus tareas. Robocorp Lab cuenta con distintas APIs que permiten interactuar con programas que se utilizan día a día como puede ser el caso de Excel® sin necesidad de abrir el programa.

3 Descripción de la solución propuesta

3.1 Propósitos de la solución

Con el desarrollo de distintos sistemas de automatización se busca reducir la carga laboral para que así los coordinadores y profesores ocupen ese tiempo en otras tareas de mayor importancia, minimizando el error que se pueda cometer al realizarlas, así como también el tiempo que conllevan estas tareas. Según distintos informes de la página oficial de UiPath (UiPath, s.f.) al utilizar RPA no solo aumenta la productividad, sino que también tiene mayor precisión y reduce costos. Para ser más específicos, dentro de uno de estos informes se encuestó a 500 personas encargadas de la toma de decisiones de distintas empresas que utilizan sistemas RPA, y dentro de estas el 51% notó que desde que utilizan RPA, el trabajo es más eficiente, efectivo y menos propenso al error (Pegasystems, 2019, p. 5).

3.2 Características de la solución

Como se mencionó anteriormente, se utilizará Robocorp Lab para desarrollar los distintos sistemas robóticos. Cada uno de estos sistemas automatiza gran parte de cada proceso que se identifique como repetitivo y tedioso para que los profesores y coordinadores no pierdan tiempo en realizar estas tareas, el porcentaje de automatización de los procesos se definirá más adelante. También, la solución se ejecutará en los computadores personales de los coordinadores y profesores que principalmente aquellos que tengan Windows (específicamente la versión 10 porque la 11 salió hace unos meses y aún no es recomendable instalarla) ya que, sin contar Android (Sistema operativo comúnmente instalado en los smartphones), este es el sistema operativo que ocupa la mayor cuota de mercado (StatCounter Global Stats, n.d.). Habrá casos en los que pueda ocurrir un error, ya sea porque el programa no ha encontrado algún archivo que se pide o no se entrega un dato. Para estas ocasiones se generará un archivo donde se indique el código del error junto con la razón de este. Además junto a la solución se entregará un manual donde se podrá revisar los errores junto a su solución y cómo usar los distintos sistemas robóticos.

3.3 Alcances y limitaciones de la solución

Debido a que a la fecha de entrega de este informe los coordinadores y profesores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Santiago utilizan mayoritariamente Campus Virtual y LOA para realizar sus actividades, los robots solo funcionarán en estas plataformas. Tampoco se abordarán aquellos procesos que por su naturaleza no deberían ser automatizados como puede ser la firma de documentos sin previa revisión.

3.4 Evaluación de la solución

Ya que se busca automatizar procesos, en primera instancia se debe comparar los tiempos que le toman a las personas realizar los distintos procesos con los del robot. Luego se debe comparar los errores que cometen las personas y los robots. Además se tomará en cuenta las veces que el robot deja de funcionar. Los robots deben realizar los procesos en menos tiempo y con menos errores que los coordinadores y docentes, para ello se ocupará la siguiente tabla:

| Fecha | Nombre del proceso | Nombre del docente | Tiempo que se demora el robot en realizar el proceso | Tiempo que se demora el usuario en realizar el proceso | Número de errores que comete el robot al realizar el proceso | Número de veces que el robot deja de funcionar |
|-------|--------------------|--------------------|--|--|--|--|
|-------|--------------------|--------------------|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

Además de la tabla antes mencionada, se ocupará otra donde se evalúe cuánto de un proceso está automatizado:

| Nombre del proceso | Etapas del proceso | Etapas del proceso automatizadas | Etapas del proceso no automatizadas |
|--------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| | | | |

Para considerar el objetivo general como cumplido, los robots deberán realizar los procesos en menos tiempo y errores promedio en comparación con los docentes y coordinadores. También se debe automatizar al menos un 70% aproximadamente de cada proceso que se identifique.

4 Objetivo del proyecto

4.1 Objetivo general

El objetivo general es desarrollar un conjunto de sistemas RPA para automatizar distintas labores en cursos masivos de ingeniería, así como también un manual de uso de estos.

4.2 Objetivos específicos

- Identificar y analizar procesos considerados tediosos y repetitivos por los coordinadores y profesores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Santiago de Chile.
- Crear diagramas BPMN para representar los procesos identificados.
- Diseñar e implementar sistemas RPA que automaticen los procesos diagramados.
- Realizar la comparación de los procesos al realizarlos manualmente y al utilizar RPA.

5 Metodología, herramientas y ambiente de desarrollo

5.1 Metodología a usar

Debido a que las plataformas que utilizan los profesores y coordinadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Santiago de Chile son siempre las mismas y se espera resolver problemáticas repetitivas, se decidió optar por el método de desarrollo iterativo. Esta metodología se basa en entregar incrementos en vez de una solución completa, en cada incremento se entrega una parte de las funcionalidades requeridas, los requerimientos

del usuario se priorizan y se entregan los de más alta prioridad. En cada incremento se analizan los requerimientos para luego pasar a la etapa de diseño, programación y finalmente pruebas. Se elige esta debido a lo anteriormente mencionado ya que en caso de haber una modificación en los requerimientos, esta metodología permite el cambio.

5.2 Herramientas de desarrollo

Principalmente se utilizará el software de desarrollo RPA Robocorp Lab en la versión 4.22.8 para desarrollar los sistemas de automatización. Para el control de versiones se utilizará la plataforma Github más la interfaz gráfica Git Kraken para tener una representación visual de los cambios realizados. Finalmente para la implementación del sistema en la nube se utilizará la plataforma web que Robocorp Lab ofrece para esto.

5.3 Ambiente de desarrollo

El equipo personal a utilizar es un computador portátil que tiene las siguientes especificaciones:

- Sistema Operativo Windows 10
- Procesador Intel Core i5-8300H, 2.30Ghz
- Memoria RAM de 16 GB
- Tarjeta gráfica Nvidia GTX 1050
- Unidad de disco duro con capacidad de 1 TB

6 Plan de trabajo

El trabajo consta de 3 fases principales: análisis de la problemática, desarrollo de los sistemas y análisis de resultados. La primera se centra en la captura de requisitos mediante entrevistas a los coordinadores y profesores afectados, así como también el orden según prioridad de los sistemas a entregar. En la segunda fase se harán los ciclos de desarrollo en 5 iteraciones aproximadamente. Finalmente en la última fase se comparan los resultados obtenidos y se completa el informe final.

A continuación se expone el plan de trabajo⁴:

⁴ Enlace para ver a tamaño completo la carta Gantt: [📅 Diagrama de Gantt](#)

[illegible]

7 Referencias

UiPath. (s.f.). *Robotic Process Automation (RPA)*. What is robotic process automation? Recuperado el 30 de noviembre de 2021, de <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>

Pegasystems. (2019) *RPA and digital transformation*. <https://www.pega.com/system/files/resources/2020-01/rpa-and-digital-transformation-report.pdf>

Guacales Gualavisi, M. M. (2020). *Desarrollo de un sistema informático R.P.A. (Robotic Process Automation) para la detección oportuna de problemas de bajo rendimiento académico en la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe San Juan De Ilumán* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10485>

Cáceres, G. Z. y Quintero, F. (2020). *Prototipo de software para la creación de automatización robótica de procesos – RPA orientada a software contable para organizaciones del sector público*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/14397>
StatCounter Global Stats. (s.f.). *Operating System Market Share Worldwide | Statcounter Global Stats*. StatCounter Global Stats. Recuperado 1 de diciembre de 2021, de <https://gs.statcounter.com/os-market-share#monthly-202001-202111>

Robocorp. (s. f.). *How Robocorp Partner Teknei Deployed Client Solutions in Less Than 4 Weeks | Robocorp*. Recuperado 8 de diciembre de 2021, de <https://robocorp.com/case-studies/teknei>

8 Glosario

RPA: Automatización de Procesos Robóticos, es un software que permite desarrollar robots para que estos interactúen con sistemas e interfaces informáticas como lo haría un ser humano.

Log: Archivo de texto en el que se guarda cronológicamente todo lo que se ha realizado en un sistema informático.

BPMN: Modelo y notación de procesos de negocio, es un método de modelado que facilita el modelado de procesos de negocios

9 Apéndices