

Marco experimental de aprendizaje significativo de hilos de proceso

Experimental context of meaningful learning process thread

Francisco Santiago Aguilar Vásquez¹

Resumen

Para el aprendizaje de los hilos de proceso, el material experimental se organiza significativamente en un marco a emplearse por el aprendiz que cuenta con los conocimientos previos y tiene una actitud significativa de aprendizaje. El marco incluye un gestor de hilos de proceso y un conjunto básico de algoritmos materializados como hilos de proceso, integrados por una interfaz gráfica para el aprendiz.

Palabras claves

Proceso, hilo de proceso, gestor de hilos de proceso, aprendizaje, aprendizaje significativo.

Abstract

For the learning of the process threads, the experimental material is meaningfully organized in a framework, which is used by the learner with prior knowledges and a meaningful attitude. The framework includes a process thread manager and a basic set of algorithms implemented as process threads, both integrated by a graphical interface for the learner.

Key words

Process, process thread, process thread manager, learning, meaningful learning.

Introducción

En los paradigmas vigentes, los programas de computación se especifican en lenguajes de programación orientados al usuario, se traducen a lenguajes de computadores objetivos y se ejecutan en éstos, como hilos de proceso en lenguaje máquina.

El aprendizaje significativo de los hilos de proceso requiere la exposición sensible al usuario de estas entidades computacionales, sustancialmente organizadas y relacionadas en su entorno.

En esta dirección, se presenta un marco experimental para aprendizaje significativo de hilos de proceso (MEASHP), parte de un modelo más general como se muestra en la figura 1, basado en tecnología de información y concretado en un sistema que incluye un gestor de hilos de proceso (GHP), de funcionamiento controlado por el usuario, y un conjunto básico de algoritmos en el rol de hilos de proceso; integrados y gestionados por una interfaz gráfica de interacción con el aprendiz.

¹ Ingeniero. Magíster en Computación en Informática. Doctor en Ingeniería. Docente URP

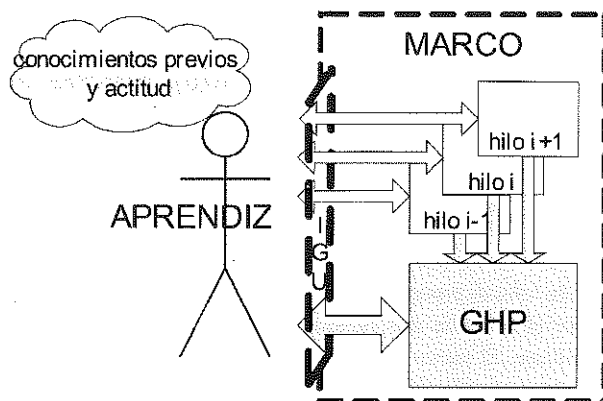


Figura 1. Modelo experimental para aprendizaje significativo de hilos de proceso.

En este artículo se resumen las condiciones de aprendizaje significativo y se presentan el gestor de hilos de proceso de funcionamiento controlado por el usuario, la interfaz gráfica de usuario que integra los hilos con el gestor y la dinámica de un hilo productor y un hilo consumidor en este gestor. El desarrollo del gestor, los hilos y la interfaz gráfica se presentarán en artículos posteriores.

Condiciones de aprendizaje significativo

Según Ausubel, D. P., Novak, J., Hanesian, H. (1976), para que se produzca aprendizaje significativo (adquisición de significados) se requieren dos condiciones fundamentales:

- Material potencialmente significativo,
- **Actitud** de aprendizaje significativo, de parte del aprendiz.

La significatividad potencial del material, a su vez, depende de los siguientes dos factores:

- Significatividad lógica del material, que implica una relación intencionada y sustancial del material de aprendizaje con las correspondientes ideas pertinentes que se hallan al alcance de la capacidad de aprendizaje humana.
- Disponibilidad de tales ideas pertinentes en la estructura cognoscitiva del individuo en particular, **conocimientos previos** del aprendiz.

El producto del aprendizaje significativo o de la significatividad potencial y la actitud de aprendizaje significativo es el significado psicológico (significado fenomenológico).

El marco expone el material experimental lógicamente significativo sobre hilos de proceso y su entorno (gestor de hilos) por medio de la interfaz gráfica de usuario a la velocidad indicada por éste, tal como se muestra en la figura 1. El avance de proceso de cada hilo se muestra en el mismo lenguaje de programación en el cual se programó (especificó).

Gestor de hilos de proceso

Considerando las condiciones de aprendizaje significativo resumidas y la gestión de procesos e hilos expuesta por Milenkovic (1994), Nutt (2004) y Tanenbaum y Woodhull (2006), en la figura 2 se presenta un esquema de implementación del marco experimental, construida por Aguilar (2012) en ms vs.net con lenguaje de programación C# para ejecutarse en ms .NET 2.0 (y posteriores) sobre sistemas operativos ms Windows. El GEHVCU (gestor de hilos de proceso de velocidad controlada por el usuario) materializa el gestor de hilos de proceso (GHP) y la iiGEHVCU (interfaz de integración) realiza la IGU.

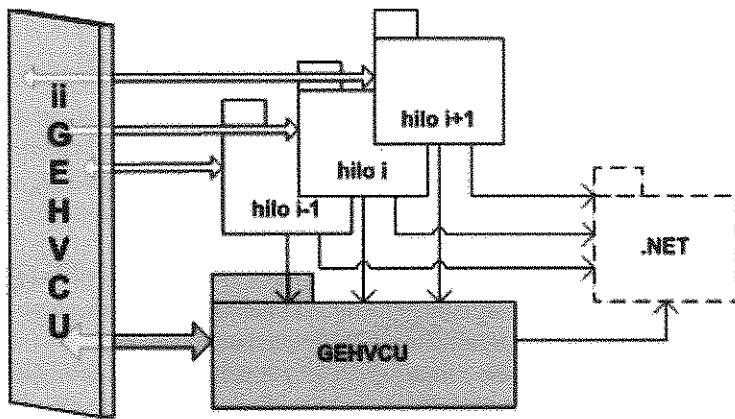


Figura 2. Materialización del marco experimental empleando el GEHVCU.

El GEHVCU es un emulador del núcleo de un sistema operativo multitarea (un proceso, múltiples hilos) basado en memoria que combina aspectos importantes, tales como: interrupciones de hilos, administración de hilos, interacciones entre hilos, planificación de hilos. La planificación de los hilos es expropiativa y guiada por sucesos. La sincronización y comunicación entre hilos y el encaminamiento de interrupciones desde las fuentes hardware hasta los hilos de servicio se realizan por mensajes. Los mensajes son de denominación indirecta por medio de buzones, de transferencia por referencia, de almacenamiento en búferes (buzón o descriptor de hilo), de intercambio asíncrono y de longitud variable. Toda esta funcionalidad se expresa en servicios para los hilos de proceso y para el usuario.

Para soportar los servicios, el GEHVCU cumple responsabilidades que incluyen: procesamiento de mensajes, procesamiento de interrupciones, gestión de base de tiempos, planificación y despacho de hilos, configuración de hardware y su propia configuración.

El usuario define la velocidad de proceso de los hilos, suministrándolo como entrada al GEHVCU (base de tiempos) para que lo facilite a los hilos de proceso.

La arquitectura del GEHVCU, en capas, se presenta en la figura 3. La capa de gestión de hilos (GHHG) implementa los servicios que brinda el GEHVCU. La interfaz de usuario (iuGEHVCU) organiza los servicios del usuario que los facilita en la interfaz de integración (iiGEHVCU) de la cual es parte.

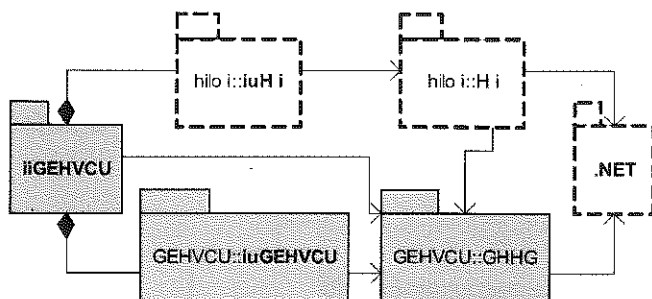


Figura 3. Arquitectura en capas del marco experimental.

Entre los servicios prestados y las responsabilidades cumplidas por el GHHG (gestor de hilos del GEHVCU) se encuentran:

- Planificación de hilos: planificar hilo, despachar hilo.
- Sincronización y comunicación entre hilos: enviar mensaje, recibir mensaje
- Gestión de lista de buzones: insertar buzón, eliminar buzón, leer buzones.
- Gestión de interrupciones: servir interrupciones, habilitar nivel de interrupción.
- Administración de hilos: crear hilo, finalizar hilo, abortar hilo, dormir hilo, despertar hilo.
- Gestión de lista de todos los hilos: insertar BCH, eliminar BCH, buscar BCH, leer BCHs.
- Gestión de lista de hilos listos: insertar BCH, eliminar BCH.
- Gestión de lista de hilos dormidos: insertar BCH, eliminar BCH.
- Gestión de colas de mensajes en buzón esperando hilos: depositar mensaje en buzón, retirar mensaje de buzón.
- Gestión de colas de hilos en buzón esperando mensajes: depositar hilo en buzón, retirar hilo de buzón.
- Gestión de base de tiempos.
- Definición de objetos: máscara, interrupción, BCH, buzón, mensaje, memoria, búfer, colas de BCH, cola de buzones, colas de mensajes.

Interfaz gráfica de usuario del marco experimental

La interfaz gráfica iuGEHVCU está compuesta por formularios – interfaces a través de los cuales el usuario gestiona el GEHVCU y observa su comportamiento. Cada hilo de proceso es gestionado por medio de su propia interfaz gráfica (iuH), en la cual también se observa su dinámica de procesamiento en términos de ejecución en código fuente, datos de entrada, resultados intermedios y resultados finales. El acceso a las interfaces del iuGEHVCU y de los hilos de proceso se realiza por medio de los comandos en los menús de la interfaz integral iiGEHVCU, significativamente organizados, tal como se aprecia en la figura 4.

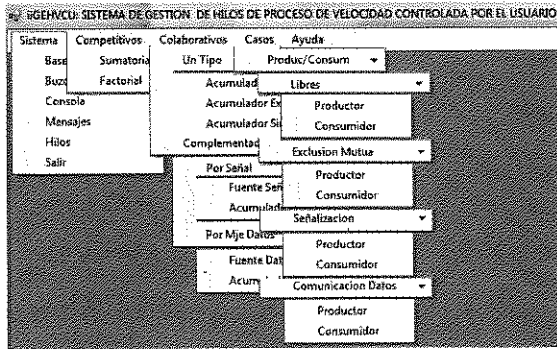


Figura 4. Interfaz de Integración de GEHVCU.

El menú Sistema facilita el acceso a las cinco interfaces gráficas con que cuenta el GEHVCU, las cuales pueden visualizarse y organizarse significativamente en cualquier combinación. En la figura 5 se presenta una posibilidad de visualización y organización de las cinco interfaces del GEHVCU: Base de tiempos, Buzones, Consola, Gestión de mensajes e Hilos activos.

Los comandos de los menús Competitivos, Colaborativos y Casos conducen a las interfaces gráficas de los distintos tipos de hilos de proceso siguiendo un procedimiento estándar, en el cual se capturan algunos parámetros y recursos usados por los hilos de proceso (prioridad, nombre, búfer, etc.). En la figura 6 se muestra la preparación de la interfaz gráfica de usuario del hilo productor sincronizado por exclusión mutua en el uso de un búfer. La Figura 6.a muestra la selección del comando. La figura 6.b presenta la interfaz de captura de parámetros y selección de recursos usados por el hilo. La figura 6.c visualiza la interfaz gráfica del hilo productor y las interfaces de los recursos asociados.

Como se aprecia en las figuras, las interfaces gráficas de los hilos de proceso, de los recursos asociados y del mismo GEHVCU están organizadas significativamente. Así mismo, estas interfaces pueden ser organizadas significativamente por el por el usuario en cualquier combinación.

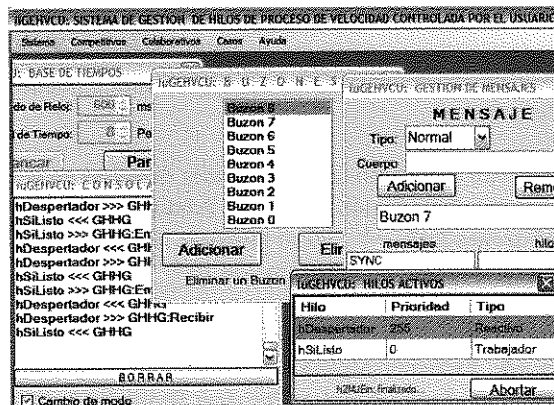
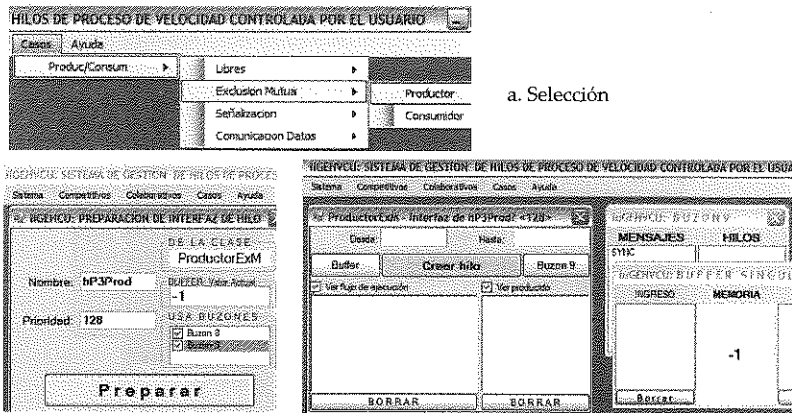


Figura 5. Interfaz gráfica de usuario iuGEHVCU.



b. Captura de parámetros y recursos. c. Interfaz gráfica de hilo productor y recursos.

Figura 6. Preparación de interfaz gráfica de hilo productor sincronizado.

Dinámica de un productor y un consumidor sincronizados

Participan dos hilos de proceso: uno del tipo productor y el otro del tipo consumidor. Los recursos asociados incluyen: un búfer que puede almacenar un número, dos buzones (8 y 9) y un mensaje de sincronización. El proceso de producción y consumo es sincronizado: se produce un número, se consume ese número. La presencia del mensaje en el buzón 8 hace disponible el búfer para el consumidor y en el buzón 9 – para el productor. Para iniciar el proceso de producción y consumo, el usuario debe ingresar el mensaje de sincronización en el buzón 9: el productor puede producir y el consumidor no puede consumir. La figura 7 muestra el resumen gráfico del escenario:

- Ingresar a SisGEHVCU e indicar la velocidad de ejecución de los hilos de proceso en la interfaz de la base de tiempos. Arrancar la base de tiempos y ocultar su interfaz.
- Insertar los buzones 8 y 9: menú Sistema → Buzones → pulsar Adicionar dos veces. Se agregan dos buzones: el 8 (primer buzón) y el 9 (segundo buzón). Ocultar la vista con lista de buzones.
- Depositar mensaje de sincronización en buzón 9: menú Sistema → Mensajes → seleccionar buzón 9 → pulsar Adicionar. Un mensaje de sincronización se deposita en el buzón 9. Cerrar la vista de gestión de mensajes.
- Crear interfaz de productor siguiendo las indicaciones descritas en el párrafo anterior: menú Casos → Produc/Consum → Exclusión Mutua → Productor → aceptar nombre y prioridad propuestos y marcar buzones 8 y 9 → pulsar Preparar. Se muestran: la interfaz del productor, el búfer y el buzón 9 con el mensaje de sincronización.
- Crear interfaz de consumidor en forma análoga al paso anterior: menú Casos → Produc/Consum → Exclusión Mutua → Consumidor → aceptar nombre y prioridad propuestos y marcar buzones 8 y 9 → pulsar Preparar. Se adicionan: la interfaz del consumidor y el buzón 8.

- f. Crear hilo productor: ingresar número 20 en caja de texto *desde* y número 25 en caja de texto *hasta*, luego pulsar el botón **CREAR HILO**. Se crea el hilo **hp3Prod** que produce el número 20, retira el mensaje de búfer 9, coloca el número 20 en el búfer y deposita el mensaje en el búfer 8. **hp3Prod** repite esta secuencia para los números 21, 22, 23, 24 y 25, y finaliza.
- g. Crear hilo consumidor: ingresar número 6 en caja de texto *cuantos* y pulsar el botón **CREAR HILO**. Se crea el hilo **hp4Cons** que retira mensaje de buzón 8, lee el búfer, coloca el mensaje en el buzón 9 y consume número leído desde el búfer. **hp4Cons** repite esta secuencia 5 veces más y finaliza.

Se ha producido – consumido correctamente los números. No hay problema de sincronización.

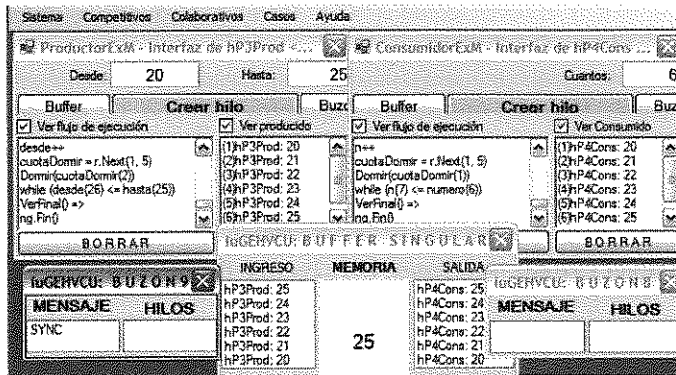


Figura 7. Producción y consumo sincronizados vía un búfer con exclusión en GEHVCU.

Las interfaces del productor y del consumidor facilitan al usuario: ingresar datos de entrada y crear los hilos de proceso, observar el avance de ejecución de cada hilo en lenguaje de programación C# a la velocidad indicada y la finalización de los mismos, apreciar los resultados intermedios y finales por hilo.

El mensaje de sincronización se muestra en la interfaz del buzón que lo contiene, indicando que hilo tiene acceso al búfer. La interfaz del búfer muestra el último número producido.

CONCLUSIÓN

Este marco experimental pone a disposición del aprendiz los hilos de proceso y su entorno, funcionando a velocidad indicada por el mismo y organizados de manera sustancial y no arbitraria en interfaces gráficas para su aprendizaje significativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, V. F. (2012). Significatividad del material en la enseñanza – aprendizaje de los hilos de proceso computacional. Tesis Doctoral en Ingeniería, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J., HANESIAN, H. (1976). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México D.F: Trillas.
- MILENKOVIC, M. (1994). Sistemas operativos: Conceptos y diseño. (2ª ed). Madrid, España: McGraw-Hill.
- NUTT, G. (2004). Sistemas Operativos. (3ª ed). Madrid, España: Pearson/Addison Wesley.
- TANENBAUM, A. S. Y WOODHULL, A. S. (2006). Operating systems design and implementation. (3rd ed). New Jersey, USA: Pearson Prentice Hall
- TANENBAUM, A. S. Y WOODHULL, A. S. (2006). Operating systems design and implementation. (3rd ed). New Jersey, USA: Pearson Prentice Hall