

Descripción del Simulador de Tarjetas de Adquisición de Datos *SimSeny*

Ángel Perles, Juan M. Martínez, Houcine Hassan, José Albadalejo, Carlos Domínguez

Departament d'Informàtica de Sistemes i Computadors
Escola Universitària d'Ingenieria Tècnica Industrial
Universitat Politècnica de València. 46022-Valencia
e-mail: aperles@disca.upv.es

Resumen

En este artículo se describe el diseño y uso del simulador *SimSeny*, cuyo propósito es sustituir a las tarjetas de adquisición de datos en el desarrollo de aplicaciones informáticas industriales para Windows 9x.

Su diseño transparente al usuario e independiente de la tarjeta lo hacen adecuado a muchos entornos de programación bajo Windows y a diferentes modelos de tarjetas de adquisición de datos.

1. Introducción

SimSeny [1] es un simulador de sistemas de adquisición de datos para Windows 9x que permite el desarrollo y prueba de aplicaciones de adquisición de datos sin necesidad de tener instalado el hardware.

El propósito del simulador es imitar las señales físicas que se conectan a los terminales de una tarjeta de adquisición de datos. Así, se puede desarrollar y probar un programa que use una determinada tarjeta de adquisición de datos sin tener que recurrir a instalar la tarjeta y sin tener que montar ningún tipo de dispositivos en las entradas/salidas de la tarjeta. Una vez terminado el programa se puede probar sobre un computador que posea la tarjeta de adquisición de datos y conectar a dicha tarjeta los dispositivos que se desee controlar.

El simulador y el código fuente para Borland C++ Builder 1.0 se pueden obtener en la dirección <http://www.disca.upv.es/aperles/simseny>.

El artículo se divide en los siguientes apartados: en el apartado 2 se describe la estructura del simulador, el apartado 3 muestra el aspecto del simulador y como se simulan las señales, el apartado 4 se describe como se utiliza para el desarrollo de aplicaciones con la tarjeta AD-Link PCI-9112, en el apartado 5 se dan las conclusiones y las futuras ampliaciones

2. Estructura del simulador

La Figura 1 muestra un ejemplo típico de diagrama de bloques de los componentes que intervienen en una aplicación informática industrial sobre Windows que emplean un sistema de adquisición de datos. Normalmente, la aplicación a desarrollar interactúa con los drivers de la tarjeta a través de una librería de enlace dinámico (DLL) suministrada por el fabricante. Dicha librería es la que accede al hardware del sistema de adquisición de datos.

La Figura 2 muestra como se ha introduce el simulador en la aplicación. Todas las llamadas a las funciones de librería de la tarjeta son capturadas y pueden ser redirigidas al simulador o continuar usando la tarjeta. La información capturada se convierte a un formato independiente de la tarjeta usada y es enviada a la interfaz de usuario del simulador.



Figura 1. Relación entre los distintos componentes de la aplicación

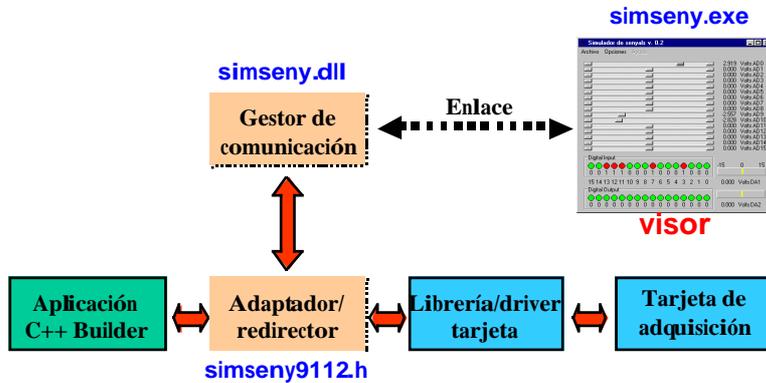


Figura 2. Relación del simulador con la aplicación

Los elementos que componen el simulador son:

- Un **fichero de cabecera** específico para el lenguaje de programación utilizado, que sobrecarga las funciones que hacen uso de la tarjeta y permite redirigir estas funciones al simulador, convirtiendo la información de control de la tarjeta a un formato independiente.
- Una **librería de enlace dinámico (DLL)** independiente de la tarjeta de adquisición de datos que se carga sólo cuando se requiere el

uso del simulador y que permite la interacción de la aplicación de control con la interfaz de usuario del simulador. El uso de una DLL para el enlace con el simulador hace que esta herramienta sea aplicable a entornos de programación como Visual C++, C++ Builder, Visual Basic, Delphi, LabView/LabWindows, HP VEE, etc.

- Un **visor de señales** que permite mostrar las salidas físicas de la tarjeta e introducir valores físicos en las entradas.

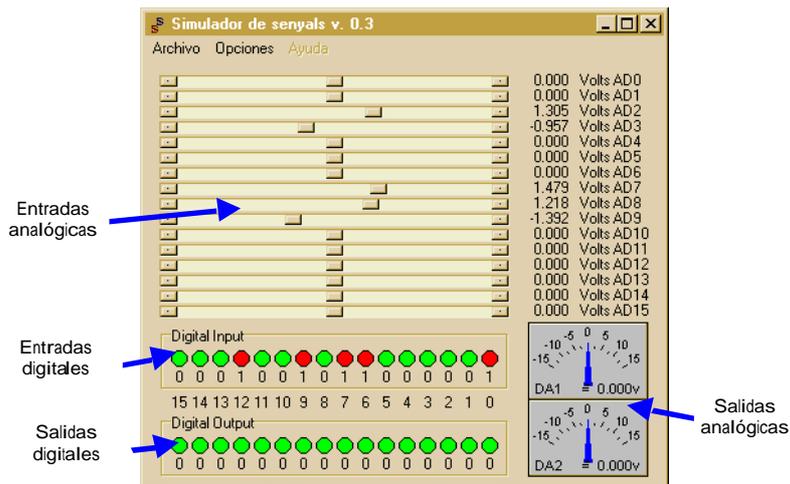


Figura 3. Aspecto de la interfaz del simulador SimSeny

3. Uso del visor del simulador

La figura 3 muestra el aspecto del visor del simulador (`simseny.exe`). El simulador imita las entradas analógicas y digitales, y las salidas analógicas y digitales de una tarjeta de adquisición de datos al nivel de señales físicas que se conectan en los terminales de la tarjeta.

Las señales simuladas son:

- **Salidas digitales:** Mediante círculos de color se representan un total de 16 salidas digitales. El color verde o rojo del círculo representa un nivel lógico "0" o "1" respectivamente en la salida digital correspondiente.
- **Salidas analógicas:** Mediante dos objetos similares a medidores analógicos se representan tensiones de entre -15 y 15 voltios en salidas analógicas.
- **Entradas digitales:** Pinchando con el ratón en uno de los 16 círculos que representan entradas digitales se conmuta el nivel lógico de la entrada correspondiente.
- **Entradas analógicas:** Mediante barras de desplazamiento se puede introducir una tensión variable en 16 posibles entradas analógicas.

Para probar una aplicación con el simulador será necesario ejecutar previamente este programa.

En el caso de que se desee que la aplicación de usuario esté en un computador y el simulador en otro distinto, será requisito indispensable que los dos computadores tengan instalado el protocolo de red TCP/IP (Internet).

4. Soporte para la tarjeta AD-Link 9112

Con el simulador se proporciona un fichero de cabecera (`simseny9112.h`) para Borland C++ Builder que permite su uso en aplicaciones para la tarjeta de adquisición de datos ADLink PCI-9112 [2].

Los programas que se desarrollen para dicha tarjeta y hayan sido preparados con el simulador

serán capaces de funcionar tanto con la tarjeta como con el simulador.

4.1 Funciones de la tarjeta 9112 soportadas

La siguiente lista incluye todas las funciones de la librería de Windows para la tarjeta PCI-9112 que actualmente soporta el simulador.

- `W_9112_Initial`
- `W_9112_DO`
- `W_9112_DI`
- `W_9112_DI_Channel`
- `W_9112_DA`
- `W_9112_AD_Set_Channel`
- `W_9112_AD_Set_Range`
- `W_9112_AD_Set_Mode`
- `W_9112_AD_Soft_Trig`
- `W_9112_AD_Aquire`

4.2 Modificaciones a los programas de la 9112

Para que un programa para la tarjeta 9112 desarrollado en Borland C++ Builder pueda ser usado con el simulador es necesario añadir el fichero de cabecera `simseny9112.h` inmediatamente después del fichero de cabecera `9112.h` suministrado por el fabricante. Por ejemplo:

```
#include "9112.h"
#include "simseny9112.h"
```

Sólo se podrá incluir una vez este fichero de cabecera en la aplicación, por lo que será imprescindible que todas las funciones que emplean la tarjeta estén agrupadas en un módulo.

4.3 Uso en los programas para la PCI-9112

Si se desea utilizar el simulador, debe ejecutarse antes el visor `simseny.exe`. Cuando se ejecute la aplicación desarrollada para la tarjeta, la ejecución de la función de inicialización de la tarjeta desencadena el mecanismo para optar a usar el simulador o la tarjeta de adquisición.

En primer lugar aparece el diálogo de la figura 4; si elegimos la opción de simular aparecerá el diálogo de la figura 5 donde podremos elegir si vamos a usar el simulador y la aplicación en el mismo computador (opción "Local") o si el

simulador va a estar en una máquina distinta (opción "Remoto") siendo necesario en este caso especificar la dirección IP de la máquina donde se encuentra el simulador.

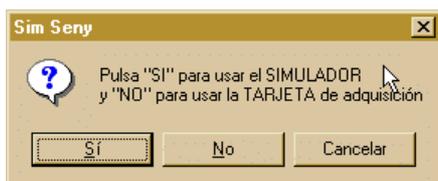


Figura 4. Diálogo para elegir simulación o tarjeta



Figura 5. Diálogo para elegir conexión local o remota

4.4 Ejemplo de aplicación

La figura 6 muestra el aspecto de un programa de control de un depósito de líquidos que acompaña al simulador. Dicha aplicación es empleada como o referencia para la docencia de una asignatura.

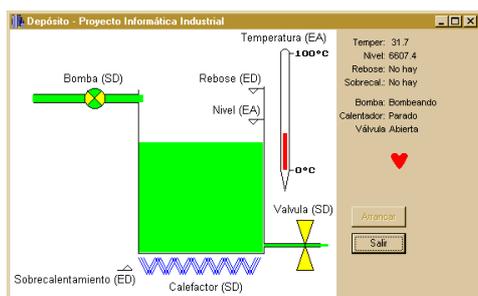


Figura 6. Programa de control del depósito

La aplicación pretende controlar el nivel y la temperatura del depósito, para ello tiene conectadas a la tarjeta de adquisición de datos las señales resumidas en la tabla 1.

Señal	E/S	Tipo	Conexión
Sobrecalent.	E	Digital	DI0
Rebose	E	Digital	DI1
Temperatura	E	Analógica	AD0
Nivel	E	Analógica	AD1
Valvula	S	Digital	DO0
Bomba	S	Digital	DO1
Calefactor	S	Digital	DO2

Tabla 1. Señales conectadas a la tarjeta

Mediante el simulador es posible simular el comportamiento de los sensores y ver el estado de las salidas de la tarjeta donde se conectan los actuadores.

5. Conclusiones y trabajo futuro

El simulador desarrollado permite abaratar el coste de los laboratorios donde se practica con la tarjeta de adquisición de datos y elimina la dependencia de ésta en el desarrollo de la aplicación, por lo que no es necesario perder tiempo en montar un hardware que sólo será necesario en las etapas finales del proyecto.

Los resultados obtenidos animan a seguir en esta línea e introducir ampliaciones que van desde la simulación de sensores y actuadores hasta maquetas virtuales que sustituyan a las originales que se emplean para docencia.

Referencias

- [1] SimSeny: Un simulador didáctico para tarjetas de adquisición de datos. Actas IV Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica, TAEE'2000. Barcelona, septiembre de 2000.
- [2] PCI-9112 Users Manual. ADLink, 1.998