

INCA RUCA QUIMN¹: Proyecto de automatización de oficinas

Acosta Nelson, Simonelli Daniel y Tosini Marcelo
INCA / INTIA – Departamento de Computación y Sistemas
Facultad de Ciencias Exactas – UNCPBA – TANDIL
Campus Universitario – Paraje Arroyo Seco s/n
TE: +54 - 2293 - 432466 – FAX: +54 - 2293 - 444431
Email: nacosta@exa.unicen.edu.ar

Resumen

Este artículo describe una aplicación de automatización de edificios del grupo INCA/INTIA, en el marco del proyecto de investigación ALIASEMEH (ALgoritmos de Inteligencia Artificial para Sistemas Empotrados: METodologías y Herramientas) financiado por la UNCPBA.

1) INTRODUCCIÓN

Este proyecto presenta una primera aproximación a la automatización de edificios llevada a cabo en las instalaciones del grupo de investigación INCA. Las instalaciones edilicias del grupo cumplen con los requisitos mínimos y además proveen ciertas ventajas: a) factibilidad de cableado sin perjuicios estéticos ni funcionales; b) rápida implementación; c) reducción de costos e incremento de confort para el grupo; d) optimización del gasto de energía.

Dados los condicionamientos económicos que presenta el país en este momento y a las facilidades tecnológicas disponibles se pretende lograr, por lo menos, los siguientes tres objetivos principales: a) afianzar el funcionamiento del grupo a través de la materialización de un proyecto ambicioso, técnicamente complejo y que, a la vez, ofrece un gran potencial industrial y comercial; b) obtener experiencia en proyectos insertos en entornos comerciales o industriales concretos para encarar los cada vez más crecientes requerimientos del medio; c) transferir resultados obtenidos en el proyecto institucional ALIASEMEH (ALgoritmos de Inteligencia Artificial para Sistemas Empotrados: METodologías y Herramientas).

2) GRANDES BLOQUES DEL SISTEMA

2.1 – Central de mando a periféricos (Remote-X).

Remote-X provee un soporte adaptable para construir, en forma sencilla, aplicaciones especializadas, orientadas a la realización de actividades sobre dispositivos electrónicos remotos. Para permitir que estas aplicaciones puedan ser implementadas en distintos lenguajes de alto nivel, la herramienta provee un componente ActiveX. La funcionalidad de la herramienta se puede resumir en las siguientes características: a) adaptación y flexibilidad en la construcción de aplicaciones para realizar actividades sobre dispositivos remotos; b) atención concurrente, eficiente y priorizada de las aplicaciones; c) administración centralizada y eficaz de los dispositivos; d) monitoreo de la actividad general que lleva a cabo la herramienta; e) control y manipulación de los dispositivos remotos; f) detección y reporte de las posibles fallas.

Remote-X distribuye la funcionalidad en el conjunto de componentes siguiente: a) *RxRemoteBoard*: interactúa directamente con los dispositivos electrónicos, tiene la capacidad para obtener información, responder a los requerimientos de sus dispositivos, controlar los valores y realizar acciones sobre dichos dispositivos electrónicos; b) *RxClient*: brinda facilidad y flexibilidad a los programadores para desarrollar aplicaciones; c) *RxServer*: núcleo de la herramienta, administra la información que envían las aplicaciones creadas con un *RxClient* y manipula los puertos series para

¹ Ruca Quimn (Mapuche) : casa inteligente.

establecer la comunicación con los componentes *RxRemoteBoard*; d) *RxSupervisorClient*: permite ver el estado general en que se encuentra la herramienta.

2.2 - WERKEN KELLU² (Mensajero Ayudante) – Cadete electrónico.

Vehículo autoguiado de uso interno para enviar recados entre oficinas: cadete electrónico. Se requiere su servicio a través de la web, usando placas por radio el robot está en la red. Trabaja por conocimiento del escenario, pero igualmente necesita análisis de imágenes para adaptarse a los cambios. El navegante determina los caminos alternativos para llegar a destino con la información del Remote-X.

Principales características: a) cinco sensores de distancia, tres delante y dos en la parte trasera; b) sensores de choque alrededor; c) una cámara digital para capturar imágenes del camino; d) codificadores angulares en el eje tractor para determinar la posición; e) un servo eléctrico para controlar la rueda de dirección; f) un paquete de 4 baterías que brindan una autonomía de 4 horas; g) medidor de estado de baterías; h) placa de red por radio; i) procesador Pentium 100 con 20 MBytes de RAM; j) Disco rígido de 2 GBytes; k) Salida de televisión para ver el estado de la consola; l) tres ruedas, dos tractoras traseras y la directriz adelante; m) 50 ó 75 cm de altura y 50 cm de diámetro.

2.3 - INCA PUNKU³ (Puerta del INCA) – Portero visor.

Portero visor por la web. Diseño e implementación de una arquitectura basada en la Web con las siguientes características: a) realización de comunicaciones audiovisuales entre computadoras con diferentes ubicaciones físicas; b) soporte multiplataforma; c) acceso a través de un navegador estándar (Netscape, Mozilla, Opera, IExplorer, etc.); d) manejo de dispositivos remotos por medio de computadoras cliente situadas en cualquier lugar del mundo.

El sistema administra una o más consolas externas a través de las cuales los visitantes pueden localizar y contactar al personal de grupo INCA y mantener una conferencia audiovisual. Además, los usuarios internos pueden, no sólo atender requerimientos externos sino, también, realizar video comunicaciones entre miembros del grupo y manejar dispositivos remotos (apertura de puertas de acceso).

2.4 - PIN LIGHUEN² (Mandar luminosidad) – Control de luces y persianas.

Se debe tener control manual y automático tanto de todas las luces como de las persianas del edificio. La motorización puede ser artesanal automatizando los rodillos actuales o utilizando rodillos eléctricos. En caso que manualmente se cambie el estado, se envía dicha información al sistema de control general. Las luces se controlan teniendo en cuenta: a) la entrada y salida de los integrantes; b) los parámetros definidos en la configuración; c) las condiciones lumínicas de la oficina y estación del año; d) la programación del encendido o apagado por horario o por evento de sensores (la intensidad de luz es más baja que determinado rango); e) apagado automático al detectar la ausencia de personas; f) simulación de presencia al estar el edificio solo (también controla equipos de audio, televisión, sonidos sintetizados, etc.).

Para el control de las persianas se tienen en cuenta también las condiciones climáticas y la temperatura de la oficina.

2.6 - INCA PEUTU⁴ (Vigilante de INCA) – Seguridad y alarma.

Se activa por teclado o automáticamente cuando se retira la última persona del edificio. Cada perfil puede tener acceso sólo a un área, en caso de salirse del área permitida puede ser una condición de alarma. En caso de detección de ingresos no autorizados, primero los verifica para luego: a) genera

² Mapuche.

³ Inca.

⁴ Mapuche.

señales de presencia a la alarma general; b) aviso 'mudo' a una lista de teléfonos por defecto; c) captura imágenes de los intrusos y las guarda en un servidor externo por la red y las manda por email a una lista de direcciones.

2.7 - LULUN ARE⁴ (Frío Calor) – Aire acondicionado y calefacción.

Se tiene control manual y/o automático de la temperatura de cada oficina del edificio. Las preferencias de cada oficina son especificadas por medio de reglas. Los parámetros de entrada al sistema son: a) la entrada y salida del personal; b) la agenda particular de las personas; c) los parámetros definidos en la configuración por defecto; d) los sensores de temperatura; e) por las condiciones climáticas externas.

2.8 - SUGUN ALDU PU⁴ (Hablar a otro lejos) – Telefonista electrónica.

Una computadora dedicada a la atención de todas las llamadas telefónicas externas: “una telefonista electrónica”. Las principales características son: a) De acuerdo a un menú se direcciona a la oficina donde esté el destinatario (no siempre a la por defecto); b) Si no está en ese momento debe avisar que no está y opcionalmente tomar el mensaje; c) Permite consultar por TE estados del sistema (temperatura, cuantas personas hay, donde estan, ...) por medio de voz o modem; d) Hacer llamadas por condiciones especificadas por reglas (alarmas, sensores, etc.) por sonido o PC; e) Registro completo de llamadas de todos a todos lados, con todos los datos; f) Permite derivar llamadas telefónicas a partir del número del llamador (necesita el caller ID) y de quienes están en el edificio (especificado por reglas); g) Permite controlar (accesos, luces, persianas, ...) o monitorear alguna información por teléfono externo (quienes están en el edificio, estado de luces, ...); h) Llamadas programadas en el tiempo (los lunes a las 8 llama a alguien) o por eventos (se abre 1 puerta y me avisa a tal teléfono).

2.9 –INAPUNON CHE⁴ (Seguir el rastro a personas) – Seguimiento de personas.

Sistema de seguimiento e identificación de personas dentro de las instalaciones. Se hace una identificación visual diaria (login) donde se identifican parámetros basándose en la composición de colores y algunas otras características. Utilizando cámaras se realiza una búsqueda, seguimiento e identificación de las personas de acuerdo a la mayor probabilidad. Se aplican técnicas de análisis de imágenes para obtener los parámetros, y con esos parámetros se consulta una base de datos aplicando lógica difusa para determinar quien es dicha persona.

3) TEMAS INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO

Las principales áreas involucradas en el proyecto son las siguientes: a) protocolo X10, aparatos, moduladores y (de)moduladores, condiciones de uso, factores legales; b) placas de entrada-salida digital y analógica; c) comunicación inalámbrica; d) circuitos para el control de relés, (opto)acopladores, motores, servos, cerradura electrónica; e) circuitos de: sensores de presencia, llaves (con tratamiento de rebotes), sensores de temperatura-luminosidad, resistencias variables; f) manejo de teclados externos membranas, teclas (mecánicas, capacitivas, ópticas) o pantallas sensibles; g) análisis de imágenes; h) telefonía por computadora; i) desarrollo con Linux y TCL/TK; j) comunicación por web (imagen y sonido); k) microcontroladores (pic, hc08, hc11, 8051).

4) CONCLUSIONES

Los módulos Remote-X e INCA PUNKU, únicos módulos sin nombre Mapuche, han sido instalados y están funcionando desde principios y fines de 2001 respectivamente.

- **Remote-X** tiene como responsabilidad el acceso a todos los dispositivos y controladores remotos vía la web; se utiliza para medir el estado de las persianas, ventanas y ángulo de apertura de las puertas. También se utilizará para el control de las luces.

- **INCA PUNKU**, es el video portero que actualmente se está utilizando en el grupo para la atención de los visitantes. El servidor y las aplicaciones se realizaron en java, el control de dispositivos en Linux, teclado óptico interno que captura los eventos del exterior, video a 9 fps y audio a 44100bps sobre una red de 100Mbps, y mantiene un log-file con las fotos de los visitantes. Actualmente no funciona en Linux porque la librería de multimedia de java no está terminada.
- El cadete electrónico **WERKEN KELLU** está en fase de prueba de los sistemas electrónicos y mecánicos. El sistema de control está completo, actualmente se está trabajando en el navegador.

Los módulos restantes, PIN LIGHUEN⁵, INCA PEUTU⁶, LULUN ARE⁷, SUGUN ALDU PU⁸ e INAPUNON CHE⁹ están actualmente en fase de diseño. Se estima que en dos años estarán operativos.

ALGUNAS REFERENCIAS

1. Amor, M., "MultiTEL, Arquitectura para la coordinación de aplicaciones distribuidas en la Web", Proyecto fin de carrera, Univ. De Málaga, julio 1998,
2. Berson, Alex. "Client/Server Architecture", 2da. Ed. New York, McGraw-Hill, 1996, 71-154.
3. Dorsey T., "Cu-SeeMe Desktop Videoconferencing Software", Connections, Volume 9, No. 3, march 1995.
4. Fredrick M. Cady, "Software and Hardware Engineering Motorola M68HC11", New York, OXFORD UNIVERSITY PRESS, 1997.
5. Heller, Martin. "Tips and Tricks on Developing Killer Server Applications for Windows NT", Microsoft Systems Journal 10 (August 1995). (MSDN Library, Periodicals).
6. Jong Jin Kim, Jin Kim Jong, "Intelligent Buildings", 1998, Butterworth-Heinemann Publisher.
7. Olsina L., Echeverría E., Ballarini T., Molina H., Wainerman E., "Arquitectura Centrada en la Web para el control y Monitoreo de Funcionalidad Domótica", CACIC 2000, Calafate, Argentina.
8. Quinteros González J., Lamas Graziani J., Sandoval J., "Sistema de Control para Viviendas y Edificios: Domótica", 1999, Ed. Paraninfo, Madrid España.
9. Razquin Mauricio, Rodríguez Maximiliano, "Remote-X, Prototipo de una Herramienta para el Control de Dispositivos Electrónicos Remotos", INCA, UNCPBA, 2001.
10. Robert Orfali, Dan Harkey, Jeri Edwards. "Client/Server Survival Guide". 3ra. Edición. New York, John Wiley & Sons Inc, 1999, 2-34, 80-122, 157-177.
11. Vert, John. "Writing Scalable Applications for Windows NT" June 1995. (MSDN Library, Technical Articles).

⁵ Control de luminosidad (Mapuche): Control de luces y persianas.

⁶ Vigilante del INCA (Mapuche): Sistema de alarma.

⁷ Frio/Calor (Mapuche): Control de aire acondicionado y calefacción..

⁸ Hablar a otro lejos (Mapuche): Telefonista electrónica.

⁹ Seguir el rastro a personas (Mapuche): Identificación y seguimiento de personas.