

## Resumen de Papers y Presencia de Implementación

### Paper 1: "The Bounded Retransmission Protocol" (caso9.pdf)

Este artículo estudia un protocolo de retransmisión acotada (BRP) usado en productos de Philips para transmisión de archivos a través de canales de comunicación con pérdidas. A diferencia de protocolos clásicos, el BRP solo intenta retransmitir un número limitado de veces, por lo que puede abortar una transferencia. Se especifica formalmente un servicio de transferencia de archivos (FTS) al cual el protocolo debe ajustarse. Se analizan dos variantes del protocolo: una versión sin temporización usando SPIN y otra con temporización usando UPPAAL. La versión cronometrada modela explícitamente relojes, temporizadores y estados urgentes para capturar correctamente el comportamiento realista del protocolo. El análisis considera restricciones de tiempo necesarias para evitar fallas de sincronización y asegurar la corrección del protocolo. Los autores concluyen que los aspectos de tiempo son críticos y que supuestos fuertes (como que el emisor espera al receptor tras fallos) deben ser modelados, no asumidos.

¿Contiene implementación/código?: Sí. Se presenta la especificación formal del protocolo como una red de autómatas temporizados, junto con fragmentos de modelos y transiciones, incluyendo su modelado en UPPAAL.

### Paper 2: "Modelling and Analysis of a Collision Avoidance Protocol using SPIN and UPPAAL" (caso10.pdf)

Este trabajo compara las herramientas SPIN (sin temporización) y UPPAAL (con temporización) para modelar y verificar un protocolo de evitación de colisiones en un medio de comunicación tipo Ethernet. Se propone una solución con un maestro que consulta en ronda a múltiples esclavos para evitar colisiones. El modelo en SPIN se basa en procesos y canales síncronos, donde el medio se modela como un proceso separado con capacidades de difusión simuladas. Los usuarios y esclavos están modelados de forma modular. En UPPAAL, el protocolo se modela con autómatas temporizados, incorporando relojes para manejar retrasos y temporizadores para reintentos. Se aprovechan ubicaciones comprometidas y acciones urgentes para modelar con precisión comportamientos atómicos y restricciones temporales. La verificación

## Resumen de Papers y Presencia de Implementación

considera propiedades como ausencia de colisiones y entrega garantizada de mensajes.

¿Contiene implementación/código?: Sí. Incluye código en PROMELA (para SPIN) y modelos de autómatas temporizados en UPPAAL, junto con detalles de las estructuras de mensajes y canales.

### **Paper 3: "Modelling and Analysis of a Commercial Field Bus Protocol" (caso12.pdf)**

Este estudio aplica UPPAAL para modelar y analizar AF100, un protocolo comercial de bus de campo desarrollado por ABB. Se centra en el Bus Coupler, que representa la capa de enlace de datos del protocolo. El objetivo no es verificar la corrección completa del sistema, sino localizar y depurar errores encontrados en la implementación. Se descubren problemas como mal uso de temporizadores y semáforos, y se propone una abstracción del sistema para facilitar el análisis. Se desarrollan modelos fieles al código fuente y luego versiones simplificadas mediante abstracciones. El protocolo tiene varias capas (VFI, Bus Coupler) y se modelan interacciones entre tareas, puertos y búferes compartidos. El enfoque es composicional y se aplican técnicas como estados urgentes y ubicaciones comprometidas para modelar condiciones de carrera y comunicación síncrona.

¿Contiene implementación/código?: Sí. Aunque no se muestran fragmentos extensos de código fuente, el paper detalla la construcción de modelos en UPPAAL basados directamente en cientos de líneas de código Modula-2 y abstraídos en pseudocódigo tipo C.