

Sistemas operativos en ambulancias

Carolina Mota García

Sistemas Operativos, 2024-1

Grupo

Sabemos que con el avance tecnológico, cada vez es más común que nuestros vehículos cotidianos estén dotados de manera incremental de tecnología nueva. Esto se ha traducido a vehículos que unifican procesos a través de una pantalla que contiene su propio sistema operativo. Los sistemas de infoentretenimiento y conectividad en los vehículos requieren la capacidad de ejecutar aplicaciones, gestionar la conectividad a Internet y proporcionar servicios multimedia.

Sugiero crear un dispositivo maestro (con su respectivo sistema operativo) que se encargue no solamente de mostrar la información unificada de todos los dispositivos conectados; si no por el contrario, controlar como tal toda la información, todos los procesos y las tareas que derivarían de aquello.

Identificando que un sistema operativo tiene las siguientes características, podemos contrastar con el dispositivo que se busca generar.

“Abstracción: Los programas no deben tener que preocuparse de los detalles de acceso a hardware, o de la configuración particular de una computadora.” (Fundamentos de Sistemas Operativos, 2015)

¿Esto cómo se traduce a nuestro dispositivo?

Nuestro sistema operativo necesita almacenar los datos donde sea necesario e incluso administrarlos, esto porque los datos de un dispositivo se necesitarán para otro, que transformará la información y la devolverá al sistema operativo. Esa información necesita estar bien clasificada y moderado el acceso a ello.

“Administración de recursos: Un sistema de cómputo puede tener a su disposición una gran cantidad de recursos (memoria, espacio de almacenamiento, tiempo de procesamiento, etc.), y los diferentes procesos que se ejecuten en él compiten por ellos.” (Fundamentos de Sistemas Operativos, 2015)

¿Esto cómo se traduce a nuestro dispositivo?

Cada dispositivo conectado no tiene la necesidad de buscar empatar con los otros para evitar luchas por la información; es por ello que nuestro sistema operativo debe de tener la capacidad de dirigir todos los datos recibidos, así como el acceso a la información y administrar la cantidad de recursos que puede utilizar.

“Aislamiento: En un sistema multiusuario y multitarea cada proceso y cada usuario no tendrá que preocuparse por otros que estén usando el mismo sistema.” (Fundamentos de Sistemas Operativos, 2015)

¿Esto cómo se traduce a nuestro dispositivo?

Como hemos visto a lo largo de la materia, no todos los procesos y tareas necesitan tener acceso a todo indiscutiblemente. Se necesita una distribución justa de los recursos, evitar

que los fallos de un proceso arruinen los otros procesos, el concepto de memoria protegida, entre otros.

Hasta este punto, en realidad únicamente hemos definido que se necesita un sistema operativo, pero, ¿por qué?

Al tener varios procesos conectados entre sí, todos actúan como programas independientes que a veces interactúan entre ellos. Simplificando el asunto: adjuntando una computadora a un vehículo.

Este tema produce a vehículos cada vez con mayor capacidad de tarea, que contienen más aplicaciones que se pueden realizar simultáneamente y en general, un sistema mucho más sólido y estable utilizando las mismas características que describimos posteriormente.

Por ejemplo, Android Automotive como extensión de Android:

Contiene algunas características como integración de aplicaciones Android, navegación en tiempo real, asistente de Google, conectividad con dispositivos móviles, actualizaciones OTA, ciberseguridad, adaptabilidad a diferentes tamaños de pantallas, entre otros.

Y sí, muy lindo hasta ahora esta tecnología pero nos falta la parte fundamental que une todo nuestro proyecto: Los dispositivos de entrada y salida.

En un automóvil normal se traduce en pantallas táctiles y controles del vehículo como los botones del volante o el sistema de voz.

Si dejamos de ver los dispositivos E/S como botones y más como dispositivos complejos, podemos entender cómo se podrá relacionar todo.

Cada aparato, máquina y dispositivo, está conectado a nuestro sistema operativo. Es éste quien está, de alguna manera, a cargo por las propias características de cualquier sistema operativo.

Aterrizando finalmente la problemática, es muy usual que en las ambulancias existan muchos dispositivos independientes conectados a un único paciente, donde los paramédicos o el personal a bordo dentro de la cabina (contenedor rectangular donde está la camilla y parte del personal de salud) necesitan monitorear constantemente cada uno de estos dispositivos.

- Por la distribución de la ambulancia, en muchas ocasiones es de difícil acceso observar las pantallas de los dispositivos o el estado de éstos y se requiere pedir la información de manera constante y observar a varias pantallas o aparatos diferentes distribuidos en el vehículo, que incluyen electrocardiograma, ventilador mecánico, aspirador, oxígeno, bombas de infusión, medicamentos y soluciones, radios, sirenas y luces, calefacción, capnógrafo, oxímetro, baumanómetro, entre otros.
- Por otro lado, al estar la cabina separada de la parte frontal del vehículo (donde se encuentra el piloto y el copiloto) se tiene poca comunicación entre estos.

El personal en la parte frontal de la ambulancia se encarga de manejar el vehículo, controlar las sirenas y luces, así como mantener una comunicación constante con distintas partes (por ejemplo, el 911 en paralelo con el hospital al que se trasladará al paciente). Al haber una división entre la cabina y la parte frontal, dificulta mucho la comunicación entre ambas partes. Como es la parte encargada de la comunicación, necesitan tener información regular del paciente para informar a las instituciones correspondientes.

- Como la cabina no tiene mucha comunicación con la parte frontal, se encuentra otro problema cuando los médicos se comunican a distancia (por radios) para guiar y dar instrucciones a los paramédicos.

Y es en este sentido que nos podemos plantear, ¿cuáles serían nuestros procesos? Cada uno de los dispositivos conectados.

¿Qué serían las tareas? Las acciones que realizan los dispositivos conectados.

Por ejemplo, un electrocardiograma es un proceso en sí. Se evalúa el potencial eléctrico de las células cardíacas, ese es el propósito del programa. Pero no es lo único que hace, tiene sus respectivas tareas.

Mide la frecuencia cardíaca, la frecuencia ventilatoria, la tensión arterial, la saturación parcial de oxígeno, entre otros valores más.

Pero no es únicamente un dispositivo que “muestra información”. ¿Por qué? Porque también realiza acciones dependiendo de lo que se le solicite. Por ejemplo, la cardioversión o más comúnmente llamada: desfibrilación. Esto requiere que el usuario mande la señal de que se administrará, que haga los cálculos necesarios para transmitir la potencia a través de las paletas y posteriormente realice la descarga eléctrica tras finalizar de preparar los elementos.

Con base en este ejemplo, es fácil entender por qué podría llegar a ser tan abrumador manejar independientemente cada uno de estos procesos. Es aquí donde entra la pregunta, ¿habrá manera de unificarlos? Y la respuesta es sí.

¿Cómo? con un sistema operativo.

Este sistema operativo se encargará de administrar los datos recibidos por cada uno de los procesos de tal manera que controle la relación entre estos. Por ejemplo, el electrocardiograma detectó una baja saturación de CO₂ y de oxígeno. Esa información se manda al sistema operativo que posteriormente dirigirá esa información al ventilador mecánico, indicando que es necesario aumentar, quizás, el volumen tidal o la frecuencia ventilatoria.

Al mismo tiempo, se encargará de la administración de recursos, como vimos anteriormente. Priorizando los procesos que lo requieran y controlando el acceso a los recursos de los que no lo necesitan. Si se tiene una cantidad de memoria limitada o el procedimiento podría ser sobresaturado con la cantidad de procesos a realizar, tiene sentido que si hay un paciente con paro cardiorrespiratorio, se priorice el uso del electrocardiograma en contraste con priorizar, por ejemplo, la calefacción del vehículo.

El aislamiento termina resultando implícito porque sigue la misma lógica que la del vehículo inteligente.

Recordando que todas estas problemáticas se traducen en segundos y minutos absolutamente valiosos, cuya existencia puede hacer la diferencia entre la vida y la muerte de pacientes realmente críticos.

De esta manera, al unificar todos los procesos a un único sistema, se obtendría información actualizada y de fácil acceso para todos; no sólo el personal a bordo de la ambulancia, sino el 911 y el hospital receptor.

Por otra parte, todo el personal, independientemente de la posición que ocupen del vehículo, pueden ver el estado del paciente y de la ambulancia, así como modificar los valores necesarios para adecuar la atención.

Finalmente y posiblemente lo más importante, existen menos espacios para errores humanos, se centralizan todos los procesos en el sistema operativo y es éste quien se encarga de la mayoría de las tareas.

En conclusión, el personal puede enfocarse en lo que es verdaderamente importante y no perder tiempo innecesariamente peleando con la tecnología; sino aprovechándola.

Referencias:

Wolf, G., Ruiz, E., Bergero, F. y Erwin, M. (2015). *Fundamentos de Sistemas Operativos*. México D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas : Facultad de Ingeniería, 2015.

https://source.android.com/docs/automotive/start/what_automotive?hl=es-419

<https://www.areatecnologia.com/sistemas-operativos.htm>

<https://www.areatecnologia.com/sistemas-operativos.htm><https://www.anahuac.mx/mexico/noticias/Monitor-cardiaco-que-es-y-como-funciona>

<https://www.areatecnologia.com/sistemas-operativos.htm><https://www.elsevier.es/es-revista-prehospital-emergency-care-edicion-espanola--44-articulo-equipamiento-a-ambulancias-X1888402409460644>