CI-0119 Proyecto Integrador de   
Arquitectura y Ensamblador

Proyecto del curso

1-2020

**Motivación**

Podemos encontrar microprocesadores en casi cualquier dispositivo electrónico, desde un “lápiz inteligente” hasta un cohete especial (que tendrá más de uno por supuesto). Algunos de estos procesadores son de propósito general, como los que utilizamos en las computadoras diariamente. Otros, están diseñados para un fin específico. Independientemente de cuál sea el propósito del procesador, todos tienen una arquitectura y un conjunto básico de instrucciones. La arquitectura y el conjunto de instrucciones requieren un diseño tanto a nivel de hardware como de software.

Por tanto, dado el tema de la pandemia mundial que estamos viviendo este semestre, decidimos similar un monitor de de pacientes. Este monitor requerirá de una arquitectura y de una serie de instrucciones que le permitan un funcionamiento de acuerdo con el esperado.

**Monitor de dispositivos médicos:**

Un monitor de pacientes se utiliza para controlar y alertar sobre el estado de salud de un paciente.  Dicho monitor recibe lecturas recolectadas por varios sensores de signos vitales, entre los cuales se incluyen: pulso y ritmo cardiaco, presión sanguínea, tasa respiratoria y saturación de oxígeno en la sangre, entre otros.  El monitor toma los valores recibidos por estos sensores, los grafica y adicionalmente puede activar una alarma en caso de que se detecte que los valores reportados excedan o no lleguen a un umbral específico.

Requerimientos funcionales:

1. El monitor debe estar en capacidad de graficar los valores recibidos por cada uno de los sensores conectados (entre 0 y 5 sensores). Cada gráfico debe mostrar los últimos 30 segundos de lecturas, pero debe permitir, a solicitud del usuario, desplegar la información recolectada en los últimos 5 minutos (siempre en intervalos de 30 segundos)
2. Adicionalmente, se debe desplegar para cada sensor un valor adicional de resumen: promedio, mínimo, máximo, o ninguno.
3. El monitor debe permitir la definición de umbrales superiores e inferiores para la activación de alarmas.
4. Cuando se activa una alarma, la misma debe producir una alerta audible, y desplegar en pantalla cuáles sensores están generando alertas y el motivo (excede umbral, desciende de umbral, no hay lectura).
5. La alerta también debe activarse si un sensor deja de enviar lecturas. Para ello, se considerará un sensor como inactivo si deja de enviar lecturas durante más de cierta cantidad de tiempo (parametrizable).
6. Para cada sensor, debe definirse: nombre del sensor, unidades de medida, valores mínimos y máximos que genera, tasa de muestreo, umbrales mínimos y máximos para alertas.

Requerimientos de arquitectura:

1. El despliegue de los gráficos del monitor, así como la selección y configuración de los sensores a desplegar debe programarse en un lenguaje de alto nivel (C, C++).
2. La recolección de lecturas de los sensores, almacenamiento de datos, y cálculos de mínimo, máximo o promedio, hechos por el monitor, deben realizarse en lenguaje ensamblador.
3. El código para simular los sensores debe desarrollarse en lenguaje ensamblador.
4. Se debe definir el mecanismo para intercambiar información entre sensores y monitor.

**Entrega:**

Este proyecto debe realizarse en equipos de dos o tres personas. Cada equipo debe contar con un repositorio en GitHub. Regularmente se comprobará en el repositorio la calidad y cantidad de aportes de cada persona a la solución del problema. Cada revisión al repositorio contará como una tarea corta.

Todos los equipos deberán ponerse de acuerdo en cómo realizarán el mecanismo de intercambio de información entre los sensores y el monitor. Para ello, cada equipo deberá presentar una propuesta en la fecha indicada más adelante con el fin de llegar a un consenso. Además, el planteamiento de la arquitectura interna (que se simulará) del monitor deberá ser producto del consenso de todos los equipos.

Basados en la arquitectura y el mecanismo de intercambio de datos, cada equipo deberá presentar el diseño de su solución indicando los sensores que se implementarán (al menos dos sensores distintos). Este diseño deberá explicar claramente cómo se llevará a cabo la simulación de la máquina (mediante el uso de diagramas o dibujos, por ejemplo). En caso de que se vayan a utilizar bibliotecas externas (ncurses, por ejemplo) deben indicarlo.

Cada equipo deberá implementar los sensores diseñados considerando el mecanismo de intercambio de información acordado por todos. Al final del proyecto, por ejemplo, cualquier sensor desarrollado por un equipo de trabajo debe poder funcionar en los monitores de todos los demás equipos sin hacer ningún cambio.

El proyecto tendrá varias etapas (o entregas). Al finalizar cada etapa, se entregarán los detalles de revisión de la siguiente etapa. Las siguientes son las etapas propuestas:

1. Diseño
2. Entregable 1
3. Entregable 2

Los detalles de lo que se entregará en cada etapa deberá tomarse por consenso entre todo el grupo.

Por tanto, para la etapa I (diseño), se esperan los siguientes entregables:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Entregable** | **Fecha** | **Evaluación** | **Observaciones** |
| Propuesta por equipo de la arquitectura del monitor | Semana del 4 de mayo | Trabajo en clase | Para ambas propuesta se espera un diagrama que incluya las debidas explicaciones en prosa en caso que se requieran. Cada equipo deberá presentar su solución a los demás. |
| Propuesta por equipo del mecanismo de intercambio de datos entre sensores y monitor | Semana del 4 de mayo |
| Diseño de la solución | Semana del 18 de mayo | Evaluación grupal y Evaluación individual. | Se presenta el diseño de cada equipo tomando en cuenta los acuerdos tomados por todos los equipos en consenso. |

Fechas para los siguientes entregables, por etapa:

* Semana del 8 de junio (primer entregable)
* Semana 29 de junio (segundo entregable)