

Proyecto I. 2-2016: Comunicación y Sincronización entre Procesos . V1.1

Objetivo:

Poner en práctica, a través de la resolución de un problema, los conocimientos adquiridos sobre el manejo de procesos concurrentes, utilizando herramientas para la sincronización y comunicación entre procesos.

Condiciones

La entrega estará comprendida por un informe técnico en el que se explique el problema y su abordaje en cuanto al uso de las primitivas, así como la identificación de los recursos críticos, secciones críticas y procesos o hilos. El código debe ser un anexo del informe. Igualmente deben especificar las etapas del proceso de desarrollo y las tecnologías utilizadas para soportar las mismas. Para la sincronización se debe utilizar la herramienta semáforo.

El código deberá ser desarrollado en Lenguaje ANSI C, y estar intradocumentado. Se deben elaborar casos de prueba que permitan evaluar las funcionalidades del programa.

Cada módulo debe especificar las entradas requeridas y las salidas generadas para otros módulos.

Un desarrollo colectivo y en colaboración exige que la corrección de un módulo solo se realice si éste funciona correctamente y, por consiguiente, los módulos relacionados al mismo también lo hagan.

El proyecto debe ser capaz de correr en la plataforma de los laboratorios. No se evaluarán proyectos que no compilen.

MARS MINING OPERATIONS

Desde que los viajes interplanetarios se hicieron posibles las empresas especializadas en la

búsqueda y explotación de recursos minerales han buscado la manera de expandir sus horizontes a otros planetas ricos en minerales y metales preciosos, que no se pueden conseguir en la Tierra. Dos empresas han tomado la iniciativa, comprando los derechos para explotar yacimientos en los dos planetas más cercanos a la tierra. La empresa VRU (Venus Resources Unlimited) en Venus, en sus primeros meses de operación ha reportado

ganancias equivalentes a millones de **Vcoins (1V = 100.000\$) (este punto es clave , a considerar)**. MMO (Mars Mining Operations) quiere hacer lo mismo en el planeta Marte, pero antes de empezar con las operaciones quieren asegurarse de que sean viables, ya

que esto significaría una inversión gigantesca. Para ello, desean desarrollar un sistema que simule las operaciones de la corporación MMO, atendiendo a la siguiente descripción:

La Corporación MMO está interesada en extraer 3 tipos de materiales puesto que se necesitan para la fabricación de componentes cuánticos para la construcción de circuitos integrados tridimensionales (con arquitectura eléctrica no limitada a las típicas placas de circuitos), así como para dispositivos fotónicos ajustables y adaptativos. Entre los materiales que presentan dichas características se tienen: Endurium , Prometium, Terbium,
con un precio establecido por unidad en el mercado de **0.04V, 0.07V y 0.15V, respectivamente (segundo punto clave).**

NOTA: Es importante que cada equipo lea bien su enunciado y el de los equipos los que se comuniquen su módulo, puesto obligatoriamente tendrán cosas en común y aspectos que manejar de la Misma Manera.

NOTA2: Notaran que todos se comunican con el módulo 9 y es que este módulo hace el papel de supervisor para regular el curso de las operaciones de cada módulo. Por ende cada grupo tiene que establecer de qué manera se harán los reportes por hora y como serán las instrucciones recibidas por este modulo .LEER MODULO 9

1. OPERACIÓN DE MINERÍA:

Integrantes: Leonardo Gomez

Se Comunica con: Almacén y módulo 9

Una de las actividades más importantes es la búsqueda y extracción de los recursos, la cual será llevada a cabo por un grupo de robots.

Se prevén varios tipos de robots encargados de diferentes tareas:

habrá:

3 robots exploradores,

3 extractores,

3 transportadores

Se definen 3 robots de los tipos anteriores ya que: “El montacarguista del almacén carga las naves que llegan desde la Tierra, con las rocas que los robots guardan constantemente en el mismo...”. Es decir, debe haber varios robots de un mismo tipo o rol (explorador, extractor, transportador), cumpliendo funciones.

1 robot repador, ya que: “El robot reparador

tendrá una cola de solicitudes y las atenderá en orden de llegada.”), la cola de robots se garantiza teniendo varios tipos de robots exploradores, extractores y transportadores.

Explorador: Viaja a través de la mina en busca de materia prima y en caso de encontrar alguna, verifica su tipo y envía una señal al robot extractor más cercano, si no hay ninguno desocupado en ese momento, el robot explorador deberá esperar a que algún extractor atienda su señal para seguir con la búsqueda de recursos. **(punto crítico1: Se asumirá que el el robot explorador solo consigue 1 tipo de materia por vez , esto será de manera aleatoria y estos tipos como ya sabemos son: Endurium , Prometium, Terbium . También deberá generarse de manera aleatoria las unidades de materia de ese tipo que fueron encontradas).**

Extractores: Al recibir una señal del robot explorador se dirige a la localización del nuevo recurso encontrado, lo extrae y envía una señal al robot de transportador.

Transportador: Mueve los recursos que acaban de ser extraídos al almacén. **(Este recibirá la cantidad de unidades de material y el tipo del mismo , para enviarlos a Almacén. El equipo debe definir un límite de unidades de materia prima que pueden ser encontrados por vez).**

Reparador: Luego de hacer cierta cantidad de tareas cada robot se quedará sin combustible o necesitará mantenimiento y enviará una señal. El robot reparador tendrá una cola de solicitudes y las atenderá en orden de llegada. Asimismo, no se queda sin combustible ni necesita mantenimiento.

2. OPERACIÓN DE ALMACÉN

Integrantes: Jesús Ojeda

Se Comunica con: Operación minería ,Naves y modulo 9

El montacarguista del almacén carga las naves que llegan desde la Tierra, con las rocas que **los robots** guardan constantemente en el mismo. Es el único humano de la base de Marte y por lo tanto, no trabaja con la misma rapidez que sus compañeros robots, ni posee la misma energía. Para evitar la fatiga, se establecieron las siguientes condiciones laborales:

Verifica si el almacén está lleno al menos en un 40% y que hayan al menos 10 naves esperando a ser cargadas, para comenzar su trabajo.

Las naves se atienden en orden de llegada y pueden ser cargadas con cualquier tipo de materia prima, el montacarguista simplemente toma la primera materia prima que consigue en el almacén y carga la nave hasta llenarla, para luego continuar con la siguiente. **(punto crítico2: El equipo debe definir una capacidad total del almacén para poder calcular el 40% , este límite debe ser un recurso compartido**

entre el almacén y el robot transportador , si el almacén está lleno el robot transportador debe esperar hasta que exista el espacio necesario para poder introducir las unidades que transporta.)

Static (punto crítico 3: Deben definir qué tipo de estructura de datos usarán las naves para almacenar la materia prima, bien podría ser un vector[3] donde cada casilla es solo de un tipo materia prima y la suma de los contenidos determina si se ha llegado o no a la máxima capacidad de la nave y por ende está o no llena . ES IMPORTANTE Definirlo porque con ello trabajarán: Naves , Almacen y controlador Aéreo) este punto crítico aparecerá en los tres enunciados y serán las Naves quienes definan el tipo de dato a utilizar.

El montacarguista sigue haciendo su trabajo hasta que se acabe la materia prima en el almacén o hasta que no queden naves por atender, al suceder esto vuelve a descansar.

Reporta periódicamente la cantidad de cada material. (**hace el reporte de la materia prima mientras que ésta sea mayor > 0 && existan naves en espera**).

Comienza a trabajar de nuevo cuando se cumplan las condiciones mencionadas anteriormente.

Concejo: Ambos equipos pueden modelar el llenado del almacén “basándose” en el problema productor consumidor. Así se garantiza que el montacarguista escoge la primera materia prima que consiga , y los robots simplemente van buscando espacios huecos en el almacén (buffer circular). Tomando en cuenta el punto crítico 2.

montacarguista
transpor

Robot

|| tipo : Cantidad || || tipo : Cantidad || || tipo : Cantidad || || tipo : Cantidad || || tipo :
Cantidad ||

3. NAVES

Integrantes: Carlos Poveda

Se comunica con: Almacén , Controlador Aéreo y módulo 9.

Las naves son una parte vital de la operación, ya que se encargan de transportar las tan preciadas materias primas desde Marte hasta la Tierra. Debido a esto, la corporación contará con un **gran número de naves** de diferentes capacidades y velocidades.

Static (punto crítico 3: Deben definir qué tipo de estructura de datos usarán las naves para almacenar la materia prima, bien podría ser un vector[3] donde cada casilla es solo de un tipo materia prima y la suma de los contenidos determina si se ha llegado o no a la máxima capacidad de la nave y por ende está o no llena . ES

IMPORTANTE Definirlo porque con ello trabajarán: Naves , Almacen y controlador Aéreo) *este punto crítico aparecerá en los tres enunciados y serán las Naves quienes definan el tipo de dato a utilizar.*

Tipos y Características de las naves:

Phoenix: Tiene una capacidad reducida (5 unidades de materia prima), pero son rápidas (de 3 a 6 días viajando) y ocupan poco espacio (8 m2).

Vengeance: Son unas máquinas increíblemente rápidas. Tienen el doble de capacidad de las Phoenix **(10 unidades de materia prima)** y ocupan el doble del espacio, pero viajan 3 veces más rápido.

Goliath: Son las naves con mayor capacidad , pero también las más lentas, y que ocupan más espacio. Sus viajes pueden tardar de 7 a 14 días y tienen un tamaño de 32 m2, **pero pueden transportar 60 unidades de materia prima en cada viaje.**

Al llegar a Marte solo se encargan de avisar al montacarguista que se encuentran disponibles para ser cargadas. Para aterrizar en la Tierra y descargar no es el mismo caso, ya que deben esperar a que el controlador aéreo de la base terrestre, las autorice para el aterrizaje.

4. CONTROLADOR AÉREO

Integrantes: Victor Tarkanyi, Marbelis Núñez

--Ya que Marbelis trabaja, incluí como referencia también a Victor

Se comunica con : Naves , Operación hangar de Descarga y modulo 9

Es el encargado de organizar el aterrizaje de cada nave de cargamento, proveniente de Marte. El aeropuerto tiene dos (02) pistas y el controlador autoriza el aterrizaje en orden de prioridad, de acuerdo a los siguientes criterios:

Prioridad 1 (mayor): cualquier nave cuyo contenido equivalga a 3V o más.

Prioridad 2: cualquier nave cuyo contenido supere 1V y esté por debajo de 3V.

Prioridad 3 (menor): naves cuyo contenido esté por debajo de 1V.

Static (punto crítico 3: Deben definir qué tipo de estructura de datos usarán las naves para almacenar la materia prima, bien podría ser un vector[3] donde cada casilla es solo de un tipo materia prima y la suma de los contenidos determina si se ha llegado o no a la máxima capacidad de la nave y por ende está o no llena . ES IMPORTANTE Definirlo porque con ello trabajarán: Naves , Almacen y controlador Aéreo) *este punto crítico aparecerá en los tres enunciados y serán las Naves quienes definan el tipo de dato a utilizar.*

(Si se decide utilizar un vector como estructura de datos en cada nave, la prioridad de aterrizaje de cada una se calculará a través de la cantidad de cada de tipo de

material por el costo de cada tipo , teniendo mayor prioridad la nave cuyo total de contenido sume la mayor cantidad de dinero).

***Endurium 0.04V , Prometium 0.07V, Terbium 0.15V.**

Siempre se le concederá el permiso de aterrizaje a la nave con mayor prioridad y cuya carga tenga el mayor equivalente monetario. Una vez aterrizan las naves se dirigen al hangar de descarga.

5. OPERACIÓN DE HANGAR DE DESCARGA

Integrantes:

Se comunica con : Controlador Aero , Taller y SkyLab.

La plataforma de descarga en la Tierra es mucho más reducida en comparación al de carga

en Marte, por lo que sólo un número determinado de naves pueden aterrizar y esperar a ser descargadas. La plataforma tiene un tamaño de 128 m² y, como norma de seguridad, fue establecido que solo pueden estar en proceso de descarga, a lo sumo 10 naves al mismo tiempo. **(Este punto parece bastante claro, deben tomar el cuenta el tipo de nave que ingresa al hangar *puesto que cada una ocupa un tamaño diferente* , e ingresar naves hasta que sean diez o hasta que la suma de sus tamaños ≤ 128 m²).**

El acceso al hangar es autorizado de acuerdo al orden de aterrizaje, si llegan dos naves a la vez con la misma prioridad y solo queda un puesto en el hangar, el controlador aéreo toma la decisión sobre la nave que descargará y la que esperará. **(Ya que el enunciado omite ese detalle el equipo debe encargarse de simular el proceso de descarga de cada nave , enviar la Materia prima a Skylab como lo enuncia el modulo 7 y posteriormente enviarla al taller)**

6. OPERACIÓN TALLER

Integrantes: Karla Tovar , Freddy Duran , William Cárdenas , Manuel Araujo y Jose Colmenares .

Se comunican con: Hangar de descarga , Almacén y modulo9.

Luego de que cada nave es descargada, pasa por el taller para realizar el mantenimiento pertinente. En este momento, se está probando un nuevo sistema compuesto por tres dispositivos; una plataforma, unos rieles y un robot reparador. Su funcionamiento es el siguiente:

Plataforma: se encarga del acoplamiento de la nave al llegar. Una vez acoplada, ésta avisa al sistema de rieles para que mueva la nave. Al finalizar la plataforma se queda esperando a que se le avise que puede desacoplar la nave.

Robot Reparador: permanece a la espera de que se le avise la existencia de una nave en posición para su mantenimiento. Tras realizarlo, el robot reparador avisa a los rieles para que muevan la nave a la posición de salida. La duración del proceso de reparación dependerá del tipo de nave. **(Se debe definir un tiempo de reparación por nave en proporción al tamaño de cada una)**

Rieles: se encargan de mover la nave adecuadamente y permanecen inicialmente a la espera. Éstos son activados por primera vez por la plataforma una vez que ésta ha acoplado la nave. A continuación, los rieles permanecen a la espera hasta que el robot reparador informa que el mantenimiento ha finalizado, momento en el que vuelven a moverse para colocar a la nave en la posición de salida. Finalmente, el sistema de rieles avisa a la plataforma para que proceda a desacoplar nave, y de esta manera, la nave puede volver a Marte en busca de más materia prima. **(Esto indica que una vez que la nave esté reparada hay que enviarla a marte e indicarle a dicho módulo que una nueva nave ha arribado).**

Solamente se atenderá una nave a la vez y serán atendidas en orden de llegada.

7. SKYLAB

Integrantes: Marwill Campos

Se comunica con: Hangar de descarga , operaciones comerciales y módulo 9

Las naves serán descargadas una por una y en orden de llegada. Se extraerá una materia prima a la vez y se colocará en una cinta transportadora, que las llevará al SkyLab en donde serán refinadas para obtener otros materiales más caros. Estos materiales son:

Promerium: puede venderse a un precio establecido de 0,25V la unidad. Para su producción son necesarias 10 unidades de Prometium y 10 de Endurium.

Duranium: necesita 20 rocas de Endurium y 10 de Terbium. Tiene un precio establecido de 0,30V cada unidad.

Prometid: para su producción son necesarias 20 unidades de Prometium y 10 de Endurium, y son vendidas al precio establecido de 40V por unidad.
(Estos 3 materiales compuesto se generan de los materiales primarios).

Semprom: es el material más valioso y, por lo tanto, el más difícil de producir. Para generar una unidad se ameritan 5 unidades de cada uno de los otros 3 materiales

que son refinados en el SkyLab. El precio es 1000V por unidad.

(Este material necesita de los 3 materiales compuestos).

Desechum: Es cualquiera de los materiales (Endurium, Prometium, Terbium) en formato pulverizado con menores prestaciones 0,10V por 100 unidades.

Hay un robot encargado de la producción de cada uno de estos materiales, los cuales generan una unidad de su respectivo producto, **cada vez que tengan la suficiente cantidad**

de materia prima. En el laboratorio se aplican pruebas de calidad las cuales consisten en la

inspección por atributos con muestreo aleatorio. Si no cumple con las características de calidad el lote es rechazado y pulverizado para su venta como Desechum.

(Cada vez que llega al laboratorio uno de los tres tipos de materia prima , se genera una valor aleatorio entre 0-5 por ejemplo , siendo los valores aceptables del 2-5 , si el valor esta entre 0-1 , esta materia prima se pulverisa y se transforma en Desechum) esta solo seria una manera de modelarlo , el equipo puede escoger la mejor manera

Concejo : Las estructuras para manejar las características de los materiales costosos deberían ser registros: Ejemplo

```
typedef struct Prometid{  
Prometium=20 unidades  
Endurium=10 unidades  
precio=40V por unidad.  
}
```

Cada robot compartirá un arreglo de recursos disponibles , entonces cuando llegue el turno de ejecución de cada uno , verifican el registro del material que van a fabricar y comparan con los disponibles , si existen los materiales suficientes ,le restan a la cantidad disponible de cada uno la cantidad que tomaron y suman una unidad al material que fabricaron (*posición del arreglo que corresponda*). OJO esto es solo una manera en la que podrían modelarlo.

(La materia prima se extrae una unidad por vez y se coloca en una cinta transportadora, que las llevará al SkyLab. Este comportamiento deberá simularse)

(Cada cierto periodo de tiempo este modulo debera vaciar sus existencias y enviarlas a operacion comerciantes , para ajuste de precio y venta , ESTO SE ASUME YA QUE NO LO ESPECIFICA EL ENUNCIADO PERO EL MODULO 9 LO NOMBRA)

Para esto se pueden emplear vectores

8. OPERACIÓN COMERCIANTES

Integrantes: Jhoan Moreno

Se comunica con: Skylab y modulo 9

A pesar de que cada unidad de materia prima cuenta con un precio establecido, éste puede variar dependiendo de su existencia. Se tiene que, al haber mayor existencia de cierta materia prima, su precio disminuirá, y sucederá lo contrario cuando esté escasa.

Para calcularlo se aplica la siguiente Fórmula:

$$\text{Precio Actual} = \text{PE} - \text{PE} * x$$

$$X = \text{NP}' - \text{NPNP}$$

Donde:

NP es la cantidad unidades que debería haber de cada tipo materia refinada. Se asume que debería ser equitativa, por ejemplo, si $N = 100$ y hay 4 tipos de materia prima, entonces $\text{NP} = 25$.

NP' es la cantidad de unidades disponibles de la materia a la que se le está calculando el precio.

PE es el precio establecido de cada materia, mencionado al comienzo.

Cada vez que haya una cantidad N de unidades de materia prima refinadas en el almacén,

los precios serán recalculados por unidad de cada tipo de materia prima para ser vendida.

9. CENTRO DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE MARS MINNING OPERATIONS

Integrantes: César Nieves

Se comunica con: Todos los módulos.

El Centro de Administración y Gestión de MMO está conformado por un grupo multidisciplinario de expertos en diversas áreas de interés para la corporación. Este grupo toma decisiones sobre diferentes aspectos, de acuerdo a los reportes por hora enviados por cada unidad de operación.

Si hay mucho material siendo pulverizado, instruye a la operación de minería para ubicar una nueva cantera de material con mejor calidad. **(Según reportes de Skylab y da Ordenes a Operacion Minera este último deberá simular que cambia de área y comienza a excavar en una zona más rica en materiales)**

Si luego de T unidades de tiempo no se han producido materiales refinados se reporta a la Operación de Minería la situación para que sea resuelta. **(Segun reporte de Skylab se dan ordenes a Operacion mineria)(Este caso se puede simular , alterando la cantidad de tiempo entre la cual un robot encuentra o no materiales pero Deberia ser un Caso poco comun *Deberia* , puesto que siempre deberian estar trabajando los modulos y esto solo se hace con materia prima)**

Si hay poca venta de un material ordena una rebaja de los precios, para así no acumular un inventario superior al 40% de la capacidad del almacén.

(Operaciones comerciales deberá tener un inventario con la materia prima que recibe de Skylab que aun no es Vendida , y enviar reportes a Modulo 9 para que este de órdenes de bajar precios si se cumple la condicion)

Si hay una cantidad importante de naves fuera de operación (20% del total por tipo), revisa los precios del mercado para las naves a fin de sustituir las que presenten mayor cantidad de averías. **(Taller de Naves deberá añadir una avería , cada cierto tiempo a las naves , y ponerlas fuera de operación cuando acumule cierta cantidad, informar periódicamente de dichas naves para que Modulo 9 de ordenes de reemplazo si se cumple la condicion)**

//Se hace con el fin de crear el escenario para la revisión y sustitucion de naves

Al finalizar la ejecución del sistema de simulación, se debe mostrar toda la información relacionada con las ganancias generadas **(asumiendo que todos los materiales procesados en el SkyLab son vendidos)**, viajes realizados por cada nave (cantidad y tiempo total en viaje), el historial de permisos concedidos por el Controlador Aéreo, la cantidad de unidades por tipo de materia prima que fueron extraídas en Marte, así como también las generadas en el SkyLab.

Asimismo, se deben mostrar los gastos de inversión realizados por las operaciones de la corporación.

Puntos de Importancia, por favor leer:

En el diseño de la solución de cada módulo, es necesaria la comunicación (entre aquellos módulos que dependan o se relacionen entre sí) para que las decisiones tomadas sean efectivas, es importante que aquellos puntos que causen dudas con el enunciado los discutamos y lleguemos a un acuerdo lo más justo posible.

Los nombres de los semáforos que no se comuniquen con otros módulos están a la libre escogencia del grupo de dicho módulo, en cambio aquellos módulos que se empleen semáforos en común deberán decidir el nombre o etiqueta en mutuo acuerdo. (Aplica para aquellas variables (de haberlas) que se empleen en común)

[Muchachos estas aclaratorias las hicimos porque el enunciado decía tanto como poco , y son necesarias para todos los equipos. Recuerden que sino funcionan todos no funciona nada. También es cierto que lo que se asume aquí no es un verdad absoluta todavía, puesto que estan en su derecho de discutir los puntos en

los que no estén de acuerdo y los puntos en los que todavía quede alguna sombra, lo discutiremos en grupo y tomaremos la decisión “Óptima”]

BY: Karla y Andres

S.O.S Venezuela