

Tema 4: Semáforos

Elvira Albert

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y
COMPUTACIÓN

Universidad Complutense de Madrid
elvira@sip.ucm.es

Madrid, Marzo, 2014

Protocolos con espera activa (bucles while):

- Complejos
- No distinguen variables de sincronización de variables computación
- Ineficientes

Semáforos:

- Una de las primeras y más importantes herramientas de sincronización
- Protección de secciones críticas sencilla
- Incluidos en todas las librerías de programación
- Se pueden implementar de varias formas

- 4.1 Sintaxis y semántica
- 4.2 Problemas básicos y técnicas
- 4.3 La cena de los filósofos
- 4.4 Lectores y escritores
- 4.5 Distribución de recursos y planificación

4.1 Sintaxis y semántica

Semáforo \equiv variable compartida que se manipula con 2 operaciones:

- **V**: señalar la ocurrencia de un evento
incrementa el valor del semáforo
- **P**: retrasar proceso hasta que ocurra evento
espera a valor positivo y decrementa

Sintaxis:

- **Declaración:** Sem s;
- **Inicialización:** s=1; (no negativo)
- **P:** <await (s>0) s=s-1>;
- **V:** <s=s+1>;
- Sem forks[5]=([5] 1);

4.1 Sintaxis y semántica

Propiedades:

- Qué ocurre si $s=1$ y dos procesos intentan entrar $P(s)$ a la vez?
- Qué ocurre si $s=1$ y dos procesos ejecutan $P(s)$ y $V(s)$ a la vez?
- Semáforo general: toma cualquier valor no negativo
- Semáforo binario: sólo 0s y 1s
- Semántica: utilizando la semántica del await
- Propiedades de justicia:
 - Si $s>0$ y se mantiene a true $\rightarrow P(s)$ termina con planificador débilmente justo
 - Si $s>0$ y se pone a true un número infinito de veces $\rightarrow P(s)$ termina con planificador fuertemente justo
 - las implementaciones de semáforos normalmente aseguran que los procesos se despiertan en el orden que fueron dormidos, si se hace el número adecuado de operaciones V, el proceso que ejecuta P eventualmente procederá a ejecutar

4.2 Problemas básicos y técnicas

Técnicas básicas

- Soportan directamente la implementación del problema de la sección crítica
- Soportan formas simples de sincronización condicional para señalar ocurrencia de eventos
- Estos dos usos se pueden combinar para resolver problemas más complejos

Problemas básicos 4.2

- Secciones críticas
- Barreras
- Productores y consumidores
- Bounded buffers

Otros problemas 4.3-4.5

- La cena de los filósofos
- Readers and writers
- Distribución de recursos y planificación