

Diskrétní simulace

<small>Z ČWUT</small>

Obsah

- 1 Principy simulačních systémů: orientace na události a procesy, práce s časem, role seznamu událostí
- 2 Synchronizace procesů v kvaziparalelním prostředí
- 3 Charakteristika systémů hromadné obsluhy, srovnání analytických a simulačních modelů
- 4 Metody pro generování, transformaci a testování pseudonáhodných čísel
 - 4.1 Generování posloupností pseudonáhodných čísel
 - 4.2 Transformace náhodných čísel
 - 4.3 Testování náhodných čísel
- 5 Paralelní simulace a synchronizační strategie
 - 5.1 Synchronizační strategie
 - 5.1.1 Konzervativní synchronizační algoritmy
 - 5.1.2 Optimistické synchronizační algoritmy

Principy simulačních systémů: orientace na události a procesy, práce s časem, role seznamu událostí

Čas při simulaci - modelový čas, reprezentovaný číslem.

Seznam událostí - obsahuje položky: čas, na který je událost naplánovaná, a specifikaci události

Synchronizace procesů v kvaziparalelním prostředí

Převážná většina simulačních systémů je založena na principu pseudoparalelního zpracování logicky paralelních programů spouštěných na jednoprocessorových počítačích.

Synchronizace procesů - vzhledem k modelovému času, reprezentovanému číslem. Synchronizace spočívá v jejich plánování s ohledem na modelový čas (plánování implicitní - např. dané obvodomovou strukturou / explicitní - příkazy).

Použití kooperativního multitaskingu.

Charakteristika systémů hromadné obsluhy, srovnání analytických a simulačních modelů

SHO - systém, který poskytuje obsluhu určitého druhu. Do systému přichází požadavky, které chtějí být obslouženy. Je-li obsluha obsazena jiným požadavkem, mohou ostatní čekat ve frontě.

Cíle (co zjistit):

- intenzita provozu - využití obsluhy
- statistika počtu požadavků v SHO
- doby strávené požadavkem v SHO

K modelování potřebujeme:

- informace o příchodech požadavků
 - náhodné / pravidelné intervaly
 - jednotlivě / po skupinách
- organizace front
 - neomezené
 - omezené
 - frontová disciplína - výběr z fronty (FIFO, LIFO, priority slabé / silné, ...)
 - chování požadavků
 - trpělivé
 - netrpělivé - po nějaké době / ihned odejdou neobsloužené
- informace o procesu obsluhy
 - doba obsluhy - stejná / náhodná
 - kanály obsluhy - univerzální / specializované
 - obsluha jednotlivá / po skupinách
 - dostupnost - stále / s přestávkami

Pro popis požadujeme:

- reprezentace objektů a popis jejich chování
- objekty: trvalé (např. kanály obsluhy) / přechodné (např. požadavky SHO)
- třídy: hromadný popis podobných objektů (popis atributů a popis chování)
- popis chování: diskrétní události či procesy

Analytické modely:

- potřebujeme analytické vyjádření zkoumaného jevu - není vždy k dispozici nebo pro použití příliš složité
- opakovaně použitelné - lze dosazovat různé parametry modelovaného objektu
- pro použitelné analytické vyjádření často potřeba zjednodušení, které není vždy akceptovatelné => prakticky použitelné pro jednoduché systémy

Simulační modely:

- metoda hrubé síly - numerické řešení
- není potřeba hledat numerický model
- použitelné i pro složité systémy
- při změně některé vlastnosti systému nutné nové spuštění simulace

Metody pro generování, transformaci a testování pseudonáhodných čísel

Pseudonáhodná čísla jsou (na rozdíl od skutečně náhodných) vypočítaná.

Generování posloupností pseudonáhodných čísel

Generování: rekurentní algoritmy -> posloupnost:

- kongruentní metody - rovnoměrné rozložení:
 - smíšená kongruentní metoda: $x_{n+1} = (a \cdot x_n + c) \bmod m$
 - vhodnou volbou parametrů a a c lze dosáhnout plné periody, určené m
 - multiplikativní kongruentní metoda: $x_{n+1} = (a \cdot x_n) \bmod m$
 - nelze dosáhnout plné periody
 - rychlejší generování
 - další kongruentní

Transformace náhodných čísel

Transformace náhodných čísel - generování náhod. veličin s požadovaným rozložením:

1. generování celočíselného rovnoměrného rozložení (kongruentní metody)
2. transformace celých čísel na reálná z intervalu $(0,1)$

3. transformace reálných čísel na požad. rozložení

Metody (spojité veličiny):

- inverzní - rozložení s pomocí inverzní funkce k distribuční
- vylučovací metoda - generování dvojic čísel u_1 a u_2 (je-li $u_2 < f(u_1)$, použij u_1 , jinak generuj obě znovu)
- kompoziční metoda

Metody (diskrétní):

- obecná - analogická inverzní

Testování náhodných čísel

Účelem je prověřit, zda generovanou posloupnost lze považovat za náhodný výběr ze souboru, který má určité pravděpodobnostní rozložení.

Empirické:

- test dobré shody
 1. získání kontrolovaného souboru hodnot
 2. získání kontrolního souboru
 3. srovnání obou souborů
 4. zhodnocení odchylky souborů
- Kolmogorov-Smirnovův
 - srovnání teoretické a empirické distribuční funkce
 - pouze pro spojité veličiny
- speciální

Paralelní simulace a synchronizační strategie

Během mapování procesů na procesory lze předpokládat při dynamickém vzniku procesů kvaziparalelní sdílení.

Předpoklady:

- více seznamů událostí
- aby se dosáhlo stejného efektu jako v čistě kvaziparalelním prostředí, je potřeba, aby výsledný efekt každého procesu respektoval příčinné závislosti a všechny události, jež jsou současné v modelovém čase byly provedeny při par. i sekv. výpočtu ve stejném pořadí

Synchronizační strategie

Konzervativní synchronizační algoritmy

Metoda nulových zpráv Chandy - Misra - Bryant, metoda uváznutí a zotavení procesů, synchronní metoda.

- přesně respektují příčinné závislosti
- založeny na rozlišení tzv. bezpečných událostí

Předpoklady:

- mezi procesy existují statické komunikační kanály
- posloupnost zpráv na spoji má neklesající časové známky
- komunikace je spolehlivá a zachovává pořadí zpráv

Struktury se zpětnou vazbou - možnost uváznutí. Zabránění - předstih, nulové zprávy. Nebo Chandy - Misra - Bryant: detekce a zotavení. Nebo: synchronní metoda.

Optimistické synchronizační algoritmy

- nerespektují pravidla příčinných závislostí, ale detekují jejich porušení
- pomocí zpětných běhů anulují efekty předčasně provedených událostí

Předpoklad pouze o spolehlivosti komunikace, ne už o pořadí zpráv.

Time warp.

- anti-zprávy -> zpětné běhy
- nutnost uchovávat historii

Citováno z „http://student.cvut.cz/cwut/index.php/Diskr%C3%A9tn%C3%AD_simulace“

- Stránka byla naposledy editována v 14:07, 23. 1. 2007.
-