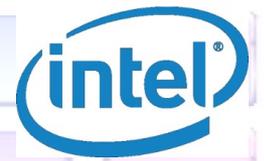




iSCALARE



Лаборатория суперкомпьютерных технологий для биомедицины, фармакологии и малоразмерных структур

Параллельная симуляция часть 2

Григорий Речистов
grigory.rechistov@phystech.edu

08.04.2013

- Оптимистические модели
 - Time Warp
- Другие аспекты

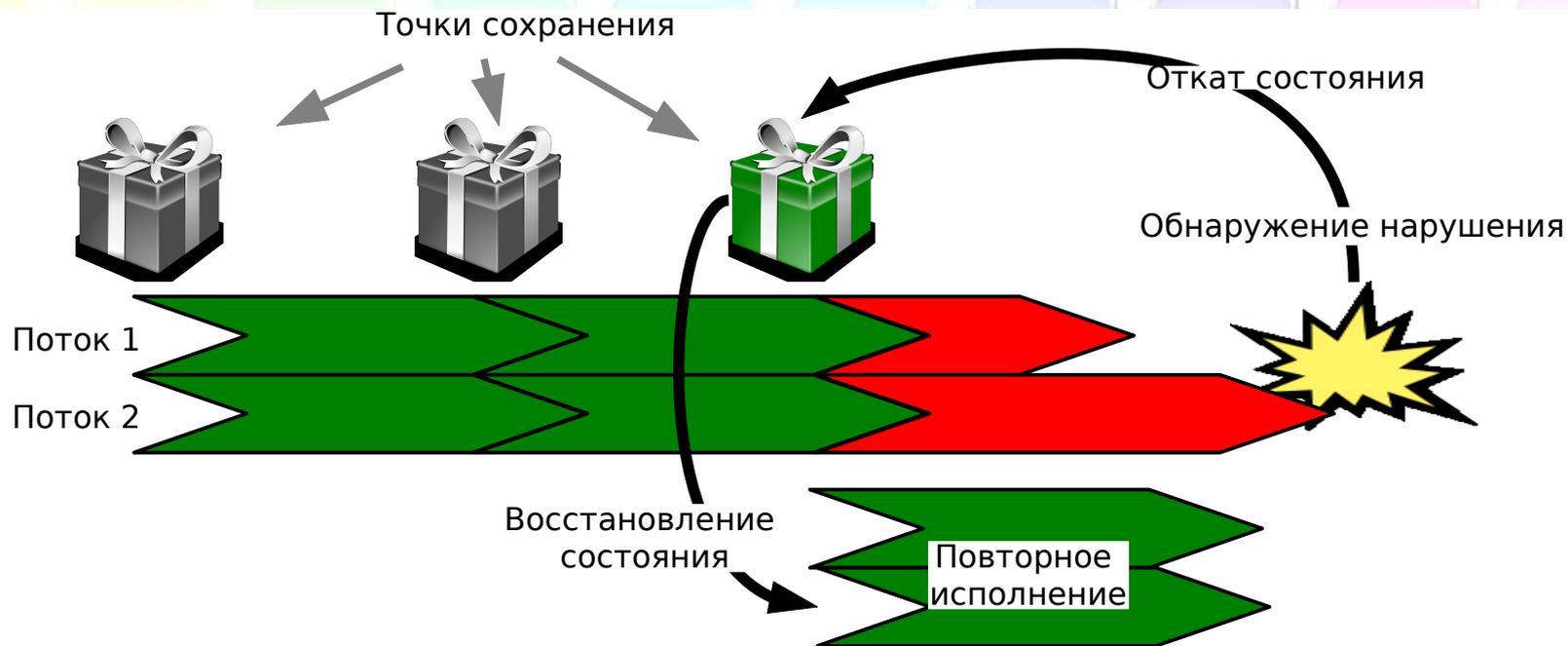
Предпосылки

- У нас нет гарантий, что потоки симулятора будут исполняться синхронно и в правильном порядке
- Однако можно предположить, что большую часть времени они будут выровнены, и порядок событий будет корректным

Оптимистичные схемы 1

- Даём параллельной программе работать самой по себе
- Периодически сохраняем (корректное) состояние всей системы
- При обнаружении каузальных ошибок откатываемся до ближайшего сохранённого состояния
- Проходим проблемный участок аккуратными методами (напр. консервативно)

Оптимистичные схемы 2



Как откатывать состояние

- Глобальная остановка симуляции
 - Восстановление состояния всех потоков
 - Слишком «глобально» => медленно
- Антисообщения
 - Каскад откатов состояний
 - Необходим сборщик мусора — состояний, соответствующих отменённым эпохам

Оптимистичные схемы 3

- + Синхронизируемся только тогда, когда этого не удалось избежать
- Цена создания точек сохранения: время, память
- Цена отката
- Необходимость иметь схему симуляции для «плана Б» в случае отката

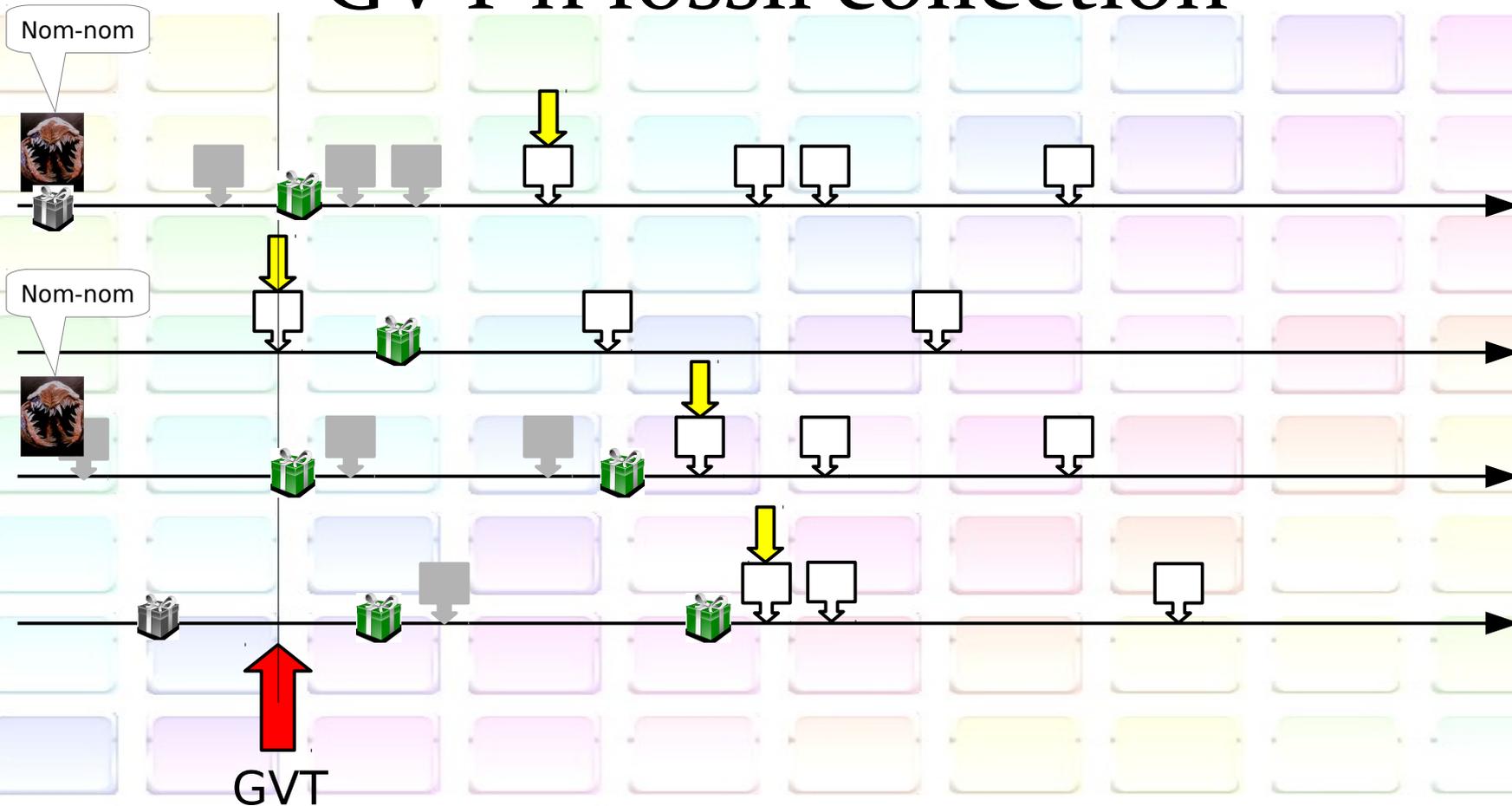
Time Warp 1/2

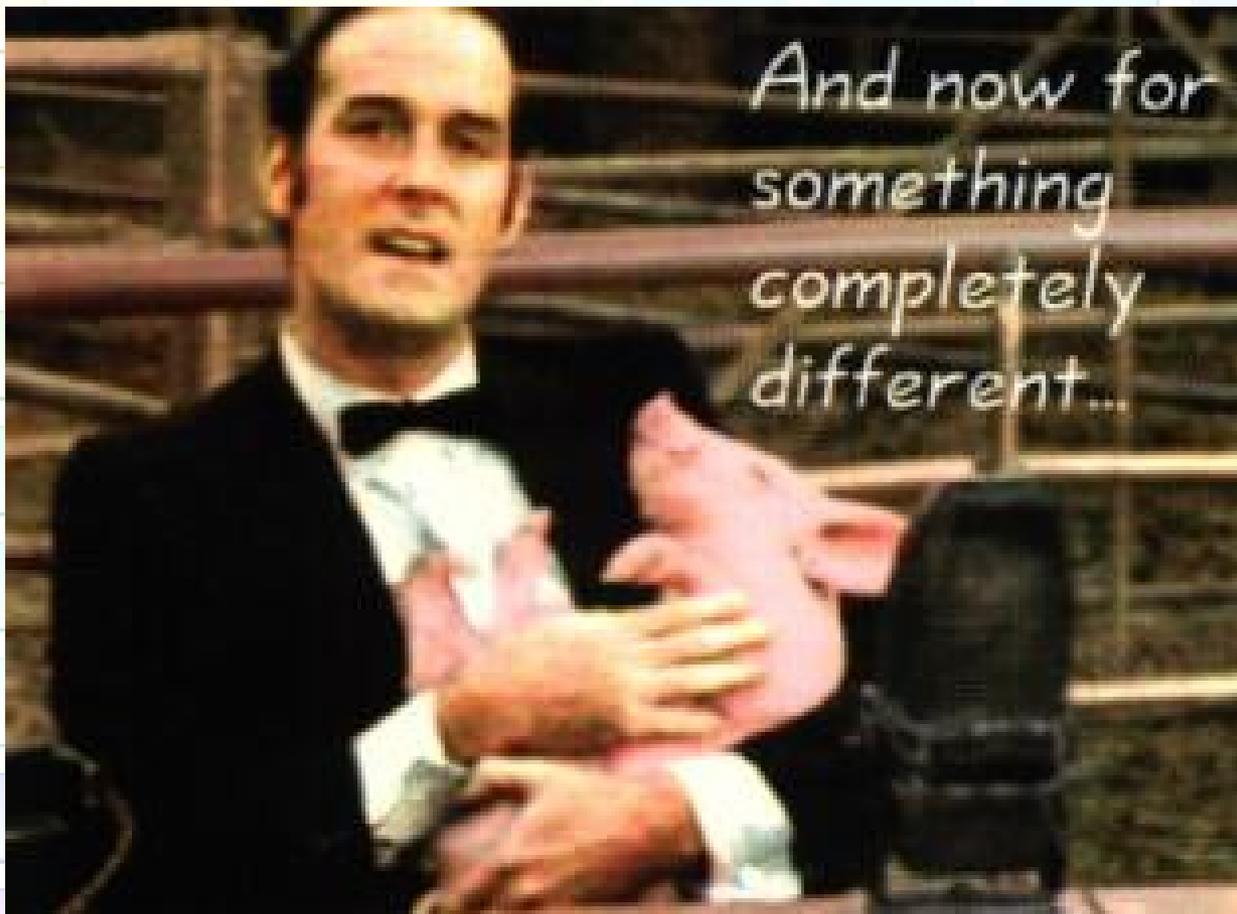
- LP – logical processor
- Straggler – событие, вызывающее откат симуляции
- GVT – минимальное значение метки времени необработанного события

Time Warp 2/2

- Откат состоит из
 - Возврата состояния straggler LP
 - Отмены посланных сообщений с помощью антисообщений
- Если получатель антисообщения уже обработал соотв. сообщение, то он также должен откатиться

GVT и fossil collection



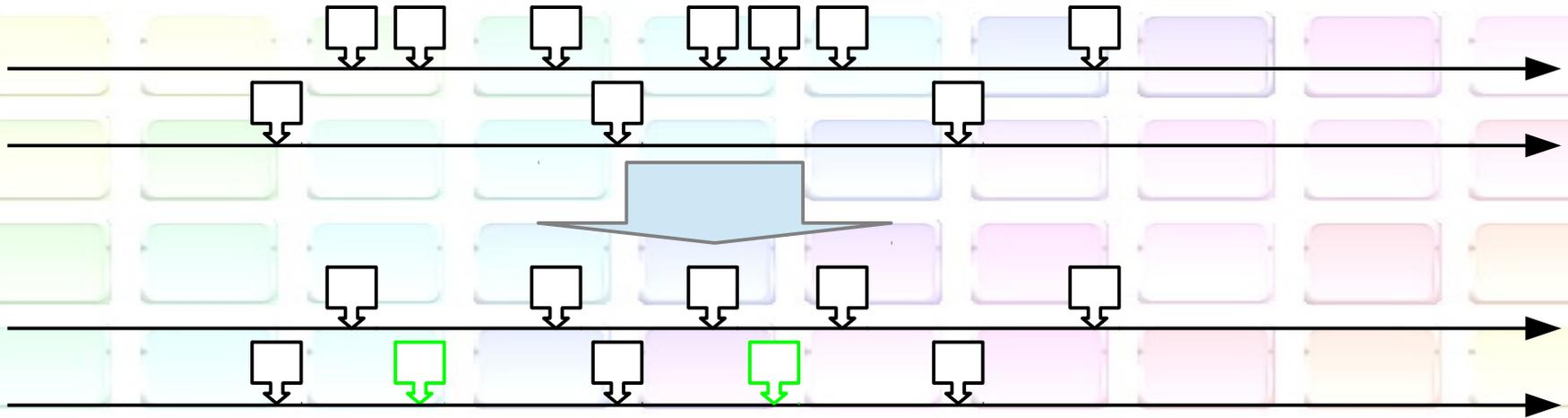


Анализ CFG

- Анализируя поток управления симулируемой программы, можно пытаться определить положения точек синхронизации

Meng-Huan Wu, Peng-Chih Wang, Cheng-Yang Fu, and Ren-Song Tsay. **A High-Parallelism Distributed Scheduling Mechanism for Multi-Core Instruction-Set Simulation**

Балансировка событий/LP



Необходимо учитывать:

- Вычислительную мощность отдельных узлов
- Пропускную способность каналов передачи сообщений
- Фооновую нагрузку на узлы/каналы

Patrick Peschlow, Tobias Honecker,
Peter Martini. **A Flexible Dynamic
Partitioning Algorithm for
Optimistic Distributed Simulation**

Why is PDES Hard?

- ...we must decide whether or not E1 can be executed concurrently with E2. But, how do we know whether or not E1 affects E2 without actually performing the simulation for E1?..
- PDES is hard because the precedence constraints that dictate which computations must be executed before <...> is, in general, quite complex and highly data dependent

R. Fujimoto **Parallel discrete event simulation**

Рекомендуемая литература

Fujimoto Richard M. **Parallel discrete event simulation** // Commun. ACM. — 1990. — V. 33, No 10. — Pp. 30–53. — <http://doi.acm.org/10.1145/84537.84545> .

Liu Jason. **Parallel Discrete-Event Simulation**. — 2009.

<http://www.cis.fiu.edu/~liux/research/papers/pdes-eorms09.pdf>

Wisconsin Wind Tunnel II: A Fast and Portable Parallel Architecture Simulator /

Shubhendu Mukherjee, Steven K. Reinhardt, Babak Falsafi, Mike Litzkow, Steve Husslederman, Mark D. Hill, James R. Larus, David A. Wood // In Workshop on Performance Analysis and Its Impact on Design (PAID). — 1997. —

ftp://ftp.cs.wisc.edu/wwt/paid97_wwt2.pdf

Time warp operating system / D. Jefferson, B. Beckman, F. Wieland, L. Blume, M. Diloreto // Proceedings of the eleventh ACM Symposium on Operating systems principles. — Austin, Texas, USA: ACM, 1987. — P. 77–93. — (SOSP '87). —

<http://doi.acm.org/10.1145/41457.37508>

На следующей лекции:

- Параллельные модели многопроцессорных систем
 - (Разная) когерентность памяти и её моделирование
- Практические реализации

Спасибо за внимание!

Все материалы курса выкладываются на сайте лаборатории:
http://iscalare.mipt.ru/material/course_materials/

Замечание: все торговые марки и логотипы, использованные в данном материале, являются собственностью их владельцев. Представленная здесь точка зрения отражает личное мнение автора, не выступающего от лица какой-либо организации.