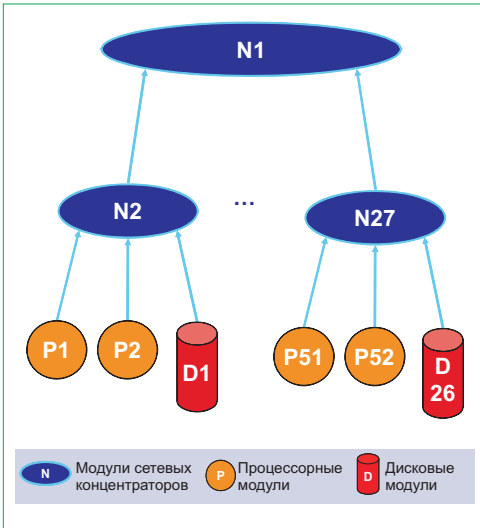


Разработка эмулятора виртуальных мультипроцессоров баз данных*

П.С. Костенецкий
Южно-Уральский государственный университет

Модель DMM (Database Multiprocessor Model)

Модель аппаратной платформы



Пример DM-дерева

Модель операционной среды

```
if r(P) < s_r then
    Поместить E
    с адресом P
    в очередь D;
    r(P)++;
else
    wait;
end if
```

Алгоритм чтения пакета процессорным модулем

```
if w(P) < s_w then
    Поместить пакет E
    с адресом D в очередь
    родительского сетевого
    концентратора;
    w(P)++;
else
    wait;
end if
```

Алгоритм записи пакета процессорным модулем

```
Извлечь пакет E из очереди N;
if (E) T(N) then
    Поместить E в очередь F(N);
else
    Найти максимальное поддерево U
    дерева T(N), содержащее (E);
    if T((E))=U then
        if (E) ∅ then
            r((E))--;
        else
            Поместить E в очередь (E);
        end if
    else
        Поместить E в очередь R(U);
    end if
end if
```

Алгоритм пересылки пакета сетевым концентратором

```
Извлечь пакет E из очереди D;
if (E) ∅ then
    w(v(E))--;
else
    Поместить E в очередь родительского узла;
end if
```

Алгоритм пересылки пакета дисковым модулем

Стоимостная модель

Коэффициент трудоемкости:
 $h_M \in \mathbb{R}, 1 \leq h_M < +\infty$
 $h_p = 1, \forall p \in \mathfrak{P}$.

Функция помех:

$$f_N(m_i^N) = e^{\frac{m_i^N}{\delta_N}}$$

Время, требуемое модулю сетевого концентратора N для выполнения i-того такта:

$$t_i^N = h_N f_N(m_i^N), \quad \forall N \in \mathfrak{N}$$

Общее время:

$$t = \sum_{i=1}^k \max(\max_{N \in \mathfrak{N}}(t_i^N), H_D)$$

$$H_D = \max_{D \in \mathfrak{D}}(h_D)$$

Модель транзакций

Множество процессов:
 $f_N(m_i^N) = e^{\frac{m_i^N}{\delta_N}}$

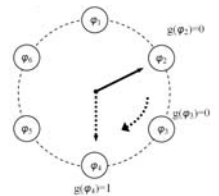
Функция активности:

$$g(p_\phi)$$

ряд распределения

g	1	0
p	p_ϕ	$1-p_\phi$

Выбор активного процесса:



Такт - фиксированная последовательность шагов:

- каждый модуль сетевого концентратора обрабатывает все пакеты, ожидающие передачи;
- каждый активный процессорный модуль выполняет одну операцию чтения или записи;
- каждый дисковый модуль обрабатывает один пакет из своей очереди.

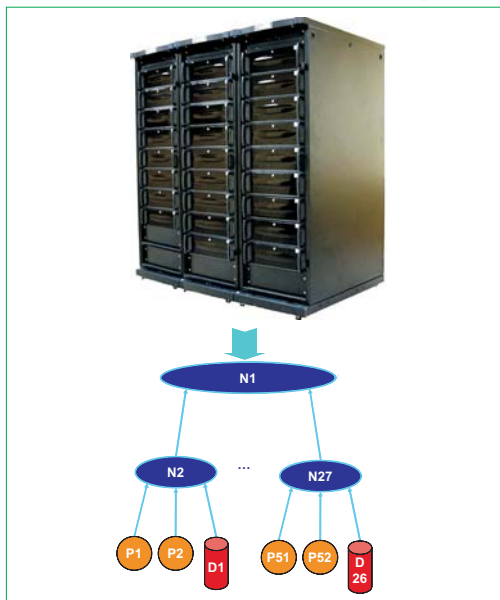
DM-эмулятор

DM-эмулятор основан на модели DMM и предназначен для моделирования и сравнительного анализа иерархических многопроцессорных архитектур в контексте приложений класса OLTP.

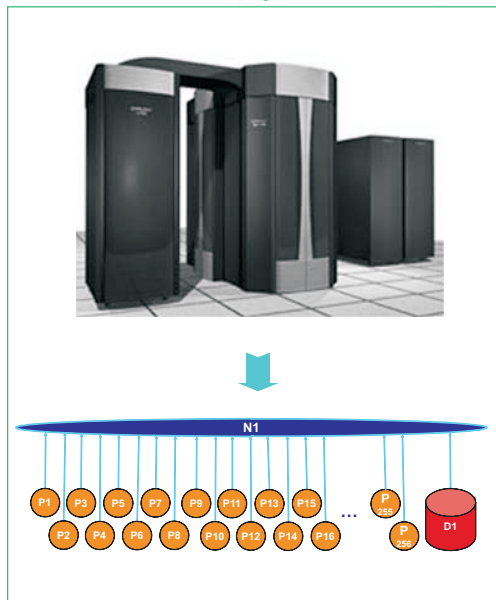
Применение DM-эмулятора:

- поиск наиболее эффективных иерархических архитектур;
- решение вопросов организации параллельных систем баз данных;
- разработка многопроцессорных платформ (в коммерческих целях).

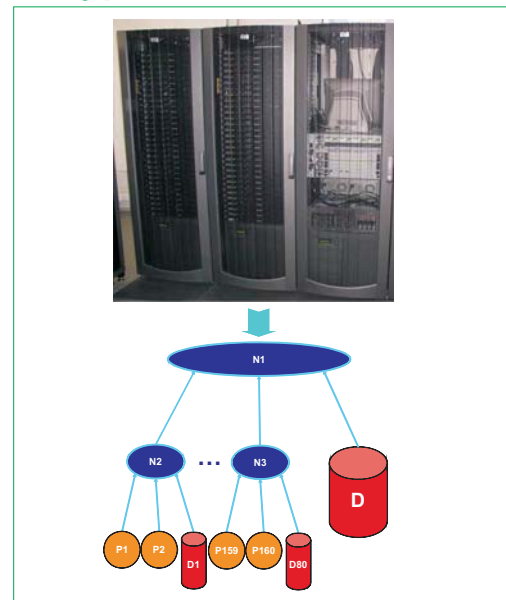
Примеры моделируемых архитектур



Высокопроизводительный вычислительный кластер ЮУрГУ "Infinity"



Вычислительный кластер Cray (SMP)



Вычислительный кластер НИВЦ МГУ (Hewlett-Packard)