Вопросы к проверке знаний

1. Уровни абстракции технологий

Расположите в порядке увеличения степени абстракции технологии высокопроизводительных вычислений:

1. OS Threads, SSE/MMX, C++11 Threads/Java Threads, TBB/Fork-Join framework
2. SSE/MMX, OS Threads, TBB/Fork-Join framework, C++11 Threads/Java Threads
3. SSE/MMX, OS Threads, C++11 Threads/Java Threads, TBB/Fork-Join framework
4. OS Threads, TBB/Fork-Join framework, C++11 Threads/Java Threads, SSE/MMX

2. Закон Амдала

Что показывает закон Амдала:

1. Прирост производительности в зависимости от доли последовательного кода и числа вычислительных элементов
2. Прирост производительности в зависимости от числа вычислительных элементов и используемой технологии распараллеливания
3. Число вычислительных элементов, необходимое для достижения заданного уровня роста производительности
4. Долю последовательного кода, производительность которого невозможно повысить

3. Завершение потоков

Как называются функции, внутри которых, в зависимости от используемой технологии, происходит проверка на необходимость завершения работы потока и по результатам проверки возможно выкидывание исключений или завершение потока с применением стека зарегистрированных функций:

1. Функции завершения потока
2. join-функции
3. Cancellation / interruption points
4. Signal handlers

4. Spin mutex

Чем отличается spin mutex от обычного mutex:

1. Остаётся всегда в user space
2. Остаётся всегда в kernel space
3. Ничем не отличается
4. Позволяет читателям производить операции параллельно

5. Wait/notify

В каком состоянии находится примитив синхронизации (mutex) в приведённом коде на 1, 3 и 4 строках:

```
0: boost::unique_lock<boost::mutex> lock(mutex);
1:
2: while (messageQueue.empty())
3:   conditionVariable.wait(lock);
4:
```

1. Во всех строках захвачен
2. Во всех строках освобождён
3. Захвачен в 1 и 4 строках, в 3 на время вызова *wait* освобождается
4. Захвачен в 1 строке, в 3 и 4 освобождён

6. Ранжирование алгоритмов

Расположите алгоритмы синхронизации в порядке увеличения потенциальной производительности в жёсткой конкурентной среде:

1. Грубая, тонкая, оптимистичная, неблокирующая
2. Тонкая, грубая, оптимистичная, неблокирующая
3. Неблокирующая, оптимистичная, грубая, тонкая
4. Грубая, тонкая, неблокирующая, оптимистичная

7. Выбор алгоритма

Отметьте вид алгоритмов синхронизации, обычно реализуемый на CAS-операциях и позволяющий добиться максимальной независимости исполнения потоков, гарантируя общий прогресс системы:

1. Грубая
2. Тонкая
3. Оптимистичная
4. Неблокирующая

8. Wait-free алгоритм

Выберите корректное определение wait-free класса алгоритмов:

1. Любой поток ожидает, пока хотя бы один другой поток не выполнил свою операцию
2. Любой поток может выполнить свои функции за конечное число шагов, если ни один другой поток не находится в критической секции

3. Система в целом продвигается вперед не зависимо ни от чего
4. Любой поток может выполнить свои функции за конечное число шагов, не зависимо ни от чего

9. Определение типа ошибки

Какая ошибка потенциально может возникнуть в приведённом коде:

```
void f() {
  first_mutex.lock();
  second_mutex.lock();
  ...
}

void g() {
  second_mutex.lock();
  first_mutex.lock();
  ...
}
```

1. Гонка данных (Data Race)
2. Взаимная блокировка (Deadlock)
3. Проблема ABA
4. Инверсия приоритетов

10. Реализация lock-free алгоритмов

Почему lock-free алгоритмы легче реализовать на языке со сборщиком мусора, нежели на нативных языках, например C++:

1. Невозможна инверсия приоритетов
2. Наличие существующих базовых контейнеров в java.util.concurrent
3. Невозможна проблема ABA
4. Наличие CAS-операций

11. Профилирование

Укажите какие виды профилирования желательно применить для комплексного анализа проблем приложения:

1. Инструментирующее и сэмплирующее
2. Поиск hot spots и анализ издержек на ожидание и синхронизацию (locks and waits)
3. Интрузивное и неинтрузивное
4. В отладочной сборке и release-сборке

12. Выбор шаблона

Укажите, какой шаблон проектирования позволяет повторно использовать один и тот же вычислительный поток для решения нескольких задач и минимизировать время на создание новых потоков:

1. Thread Pool
2. Double Check
3. Local Serializer
4. Pipeline

13. Выбор шаблона

Укажите, какой шаблон проектирования позволяет эффективно организовать потоковую обработку данных:

1. Thread Pool
2. Double Check
3. Recursive Data
4. Pipeline

14. Узкое место при работе с контейнерами

В чём заключается одна из основных причин просадки производительности (увеличение времени выполнения операции) при активной конкурентной работе с контейнерами (в предположении, что процессорных ресурсов достаточно):

1. Сложность поиска / удаления / вставки элементов
2. Переключение контекста процесса
3. Потокобезопасность функции new
4. Промашки по кэшу процессора

15. Task-based разработка

Выберите технологию, предоставляющую инструменты работы в терминах задач, скрывая вычислительные потоки внутри:

1. OpenMP
2. MPI
3. Intel TBB / ForkJoin framework
4. Java Threads

16. Выбор технологии

Выберите технологию, для которой характерна адресация в терминах групп и коммуникаторов, с возможностью создания виртуальных топологий:

1. OpenMP
2. MPI
3. Intel TBB / ForkJoin framework
4. Java Threads

17. Оптимизации в компиляторе

Выберите оптимизацию JIT-компилятора, которая позволяет уменьшить время, затрачиваемое на захват и освобождение примитива синхрониации, не переходя в некоторых случаях в kernel space:

1. Объединение захвата примитивов
2. Оптимистичный захват
3. Адаптивные блокировки
4. Замена виртуального вызова

18. Модель памяти

Выберите модель памяти, которая гарантирует acquire/release семантику доступа к памяти:

1. Sequential Consistency
2. Strong-ordered
3. Weak-ordered
4. Super-weak

19. Асинхронный ввод/вывод

Выберите тип ввода/вывода, наиболее подходящий для реализации высоко нагруженных серверных частей системы:

1. Синхронный блокирующий
2. Асинхронный блокирующий
3. Синхронный неблокирующий
4. Асинхронный неблокирующий

20. Консенсус

Какое консенснусное число CAS-операций:

1. 1
2. 2
3. 2N-2 (где N-число ячеек памяти, доступных для CAS)
4. Бесконечность