Mémoire transactionnelle logicielle

Félix-Antoine Ouellet

Université de Sherbrooke

23 octobre 2014

Plan

Programmation parallèle traditionnelle

Exemple

```
class Account {
public:
  void deposit(int n) {
    m_Mutex.lock();
    m_Balance += n;
    m_Mutex.unlock();
  }

  void withdraw(int n) {
    m_Mutex.lock();
    if (m_Balance >= n) {
      m_Balance -= n;
    }
    m_Mutex.unlock();
  }
};
```

Programmation parallèle traditionnelle

Exemple

```
void transfer(Account & From, Account & To,
              int Amount) {
  From.withdraw(Amount);
  To.deposit(Amount);
}
```

Programmation parallèle traditionnelle

Exemple

```
void transfer(Account & From, Account & To,
              int Amount) {
  From.lock();
  To.lock();
  From.withdraw(Amount);
  To.deposit(Amount);
  From.unlock();
  To.unlock();
}
```

Problèmes

- Problèmes de synchronisation
- Difficile à composer
- Penser parallèle

Plan

Concept

- Suite d'instructions exécutées d'une manière semblable aux transactions dans une base de données

Concept

- Suite d'instructions exécutées d'une manière semblable aux transactions dans une base de données
  - Atomique: Aucun état intermédiaire visible

Concept

- Suite d'instructions exécutées d'une manière semblable aux transactions dans une base de données
  - Atomique: Aucun état intermédiaire visible
  - Isolée: Non affectée par les autres *threads*

Concept
Exemple

```
void transfer(Account & From, Account & To,
              int Amount) {
  atomic {
    From.withdraw(Amount);
    To.deposit(Amount);
  }
}
```

Possible implémentation

Associer un *log* à chaque variable impliquée dans une transaction (globalement);
while *Transaction non valide* **do**
    Exécuter instructions sur une copie courante des variables;
    Valider transaction (atomiquement);
    if *Transaction valide* **then**
        Écrire transaction (atomiquement);
    end
end

Avantages

- Composable
- Élimine les possibilités de *deadlock*
- Facilite le raisonnement

Problèmes potentiels

- Problèmes d'implémentation et de performance
- Interactions avec code non-transactionnel
- Gestions des exceptions

Plan

C++

Extension disponible dans GCC depuis GCC 4.7

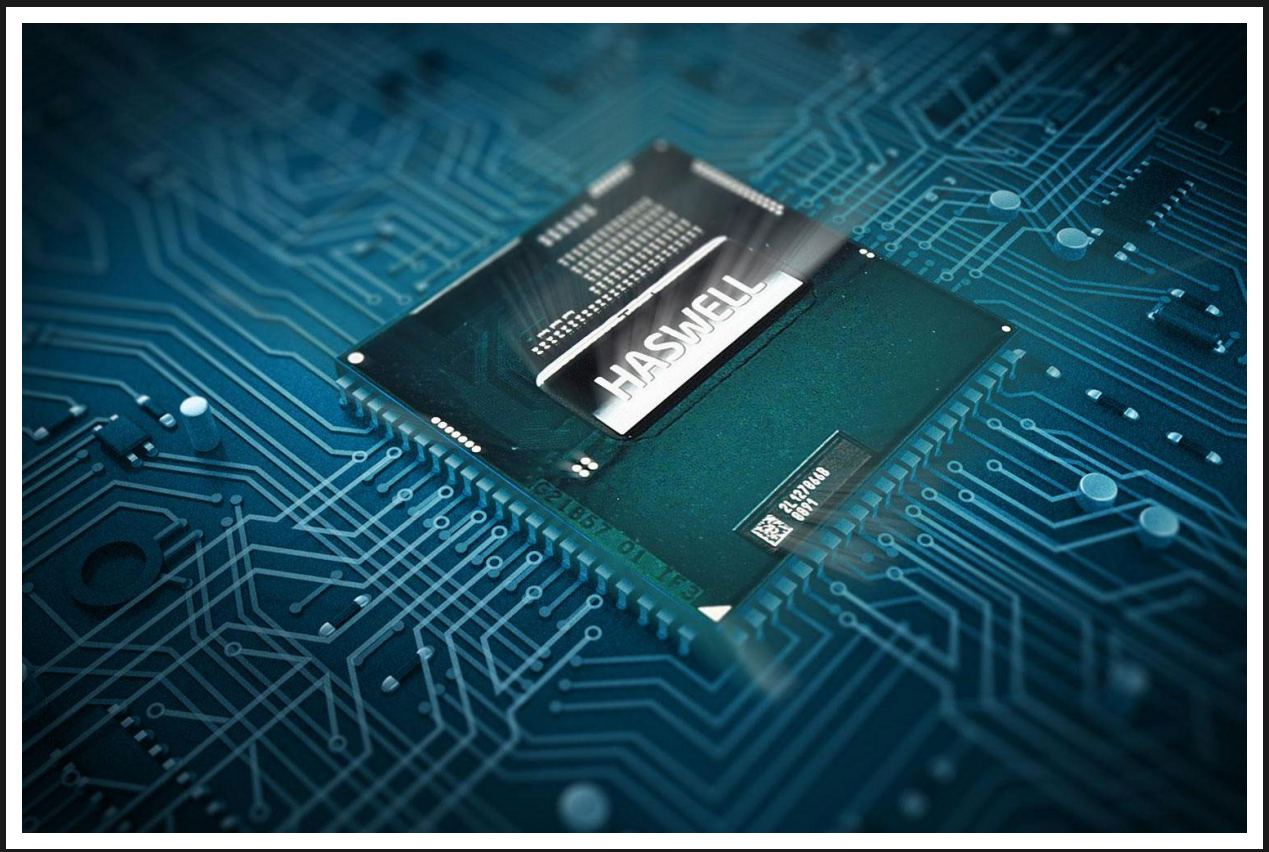
```
void transfer(Account & From, Account & To,
              int Amount) {
  __transaction_atomic {
    From.withdraw(Amount);
    To.deposit(Amount);
  }
}
```

C++

En voie d'être standardisé pour C++17

```
void transfer(Account & From, Account & To,
              int Amount) {
  atomic_noexcept {
    From.withdraw(Amount);
    To.deposit(Amount);
  }
}
```

Matériel



Plan

Conclusion

- Avenue intéressante pour le futur de la programmation parallèle

Conclusion

- Avenue intéressante pour le futur de la programmation parallèle
- Loin d'être arriver à maturité