Le Modèle d'Acteurs

Jean-Luc Falcone

HEPIA - 2013

Problème: gérer un compteur de métriques

On aimerait gérer un compteur de métriques pour surveiller l'exécution d'un système distribué. Par exemple:

- Nombre de requêtes
- Temps dévolu à un certain calcul
- Accès au cache
- ...

Resources partagées

Pour mettre à jour une valeur, il faut le faire de manière atomique.

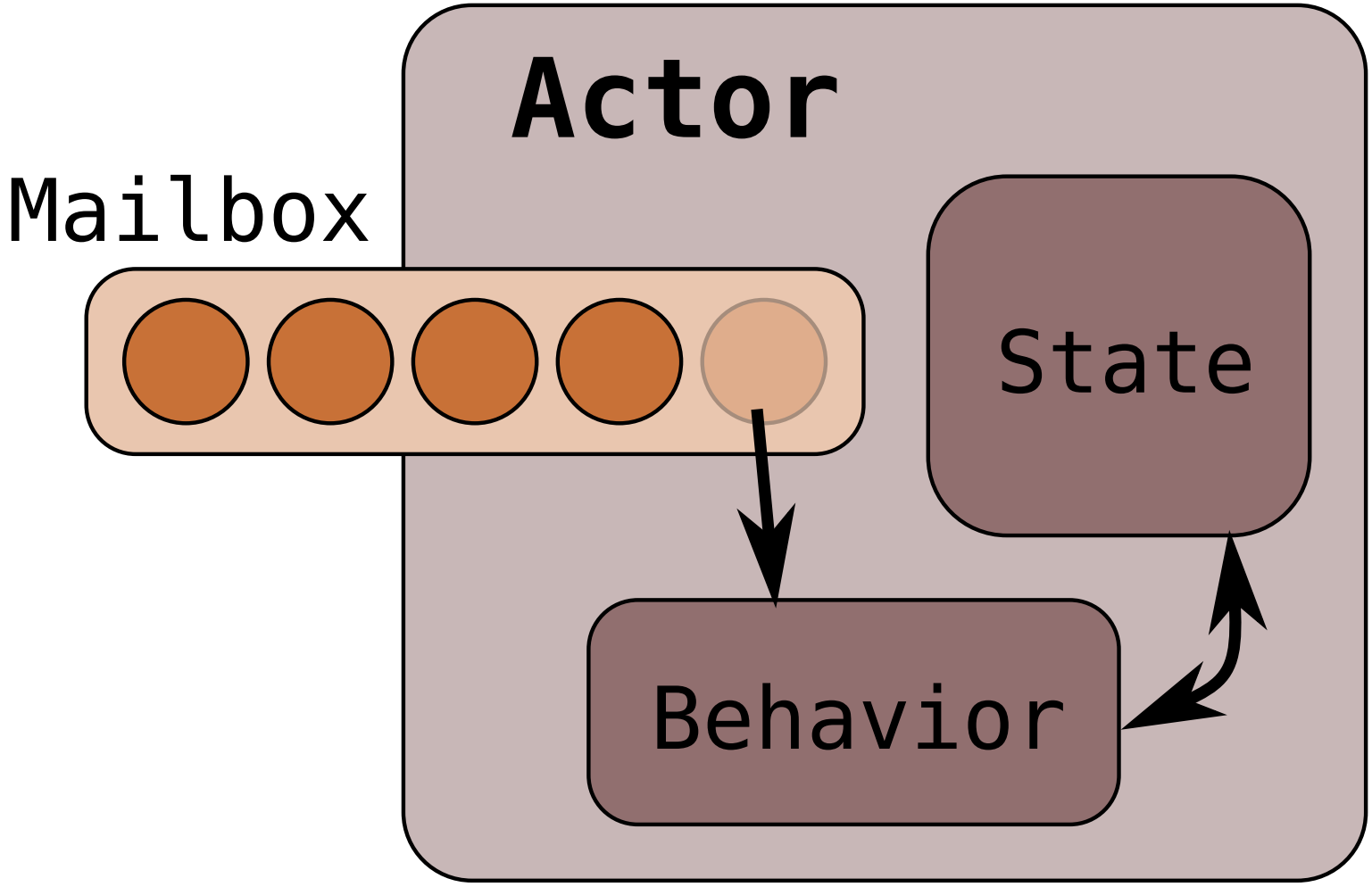
Implémentation classique (Java)

```
class Metrics {
  private final Map<String,Long> metrics =
new HashMap<>();
  public synchronized
  void increment( String key, long l )

  public synchronized long get( String key )

  public synchronized long reset( String key )
  public synchronized long resetAll()

  public synchronized
  Map<String,Long> currentSnapshot()
}
```

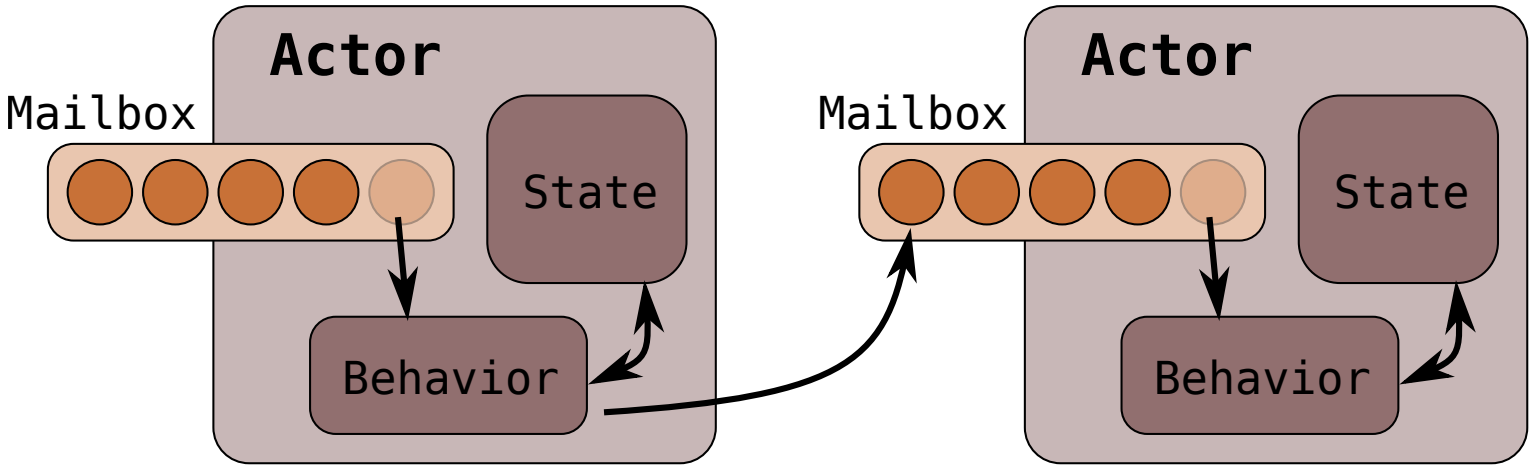
Implémentation classique, suite (Java)

```
public synchronized
void increment( String key, long l ) {
  if( ! metrics.containsKey( key ) )
    metrics.put( key, l );
  else
    metrics.put( key, l + metrics.get(key) );
}

public synchronized Map<String,Long> currentSnapshot {
  final Map<String,Long> m = new HashMap<>();
  for( k: metrics.keySet() ) {
    m.put( k, metrics.get(k) );
  }
  return m;
}
```

Acteur



Deux acteurs



Composants

Messages	Peut être de n'importe quel type. Immutables
Boîtes-aux-lettres	Gérée à l'extérieur de l'acteur.
Etat	Unique à l'acteur. Peut être mutable.
Comportement	Réaction vis-à-vis des messages entrants.

Comportement

Le comportement d'un acteur est uniquement réactif.

Il peut consister en (non-exclusif):

- Mettre à jour l'état
- Répondre à l'expéditeurs
- Envoyer d'autres messages à d'autres acteurs
- Créer d'autres acteurs
- Se terminer
- Terminer le système en entier

Implémentations

Il existe plusieurs implémentations du modèle d'acteurs en Scala (ou dans d'autres langages).

Il est recommandé d'utiliser la libraire Akka.

Messages

```
object MetricMessages {
  // Commands
  case class Increment( key: String, l: Long )
  case class Reset( key: String )
  case object ResetAll

  // Queries
  case class Get( key: String )
  case object CurrentSnapshot

  // Results
  case class Metric( key: String, value: Long )
  case class Snapshot( map: Map[String,Long] )
}
```

Acteur Définition

```
class MetricsActor extends Actor {

  private val metrics = new mutable.HashMap[String,Long]

  def receive = {
    case Increment(k,l) =>  /* ... */
    case Get(k) =>          /* ... */
    case Reset(k) =>        /* ... */
    case ResetAll =>        /* ... */
    case CurrentSnapshot => /* ... */
  }

}
```

Acteur Définition

```
def receive = {

  case Increment(k,l) => {
     val before = metrics.getOrElse(k,0)
     metrics += k -> (before + l )
  }

  case Reset(k) => metrics += k -> 0

}
```

Exemple d'utilisation

```
val system = ActorSystem("MyHugeSystem")

val metrics = system.actorOf( Props[MetricsActor] )

metrics ! Increment("foo", 2)
metrics ! Increment("bar", 1)
metrics ! Increment("foo", 3)
metrics ! ResetAll
```

Répondre à un acteur

```
def receive = {

  case Get(k) =>
    sender ! Metric( k, metrics.getOrElse(k,0) )

  case CurrentSnapshot =>
    sender ! SnapShot( Map( metrics:_* ) )

}
```

Exemple d'utilisation depuis un acteur

```
class ReportingActor extends Actor {

  def receive = {
    case WriteReport( metrics ) =>
  metrics ! CurrentSnapshot

    case SnapShot( map ) => {
       //Process and Write Report
    }
  }

}
```

Exemple d'utilisation en dehors d'un acteur

```
import akka.pattern.ask

val foo: Future[Long] =
  ( metrics ? Get("foo") ) map {
    case Metric( "foo", value ) => value
  }

val snapshot: Future[Map[String,Int]] =
  ( metrics ? CurrentSnapshot ) map {
    case SnapShot( map ) => map
  }
```

Cas complexe