MAC-5715 – Tópicos de P.O.O.

POSA II – *Interceptor* e *Leader/Followers*

Germano Capistrano Bezerra
germanob@ime.usp.br

Setembro de 2002

Roteiro

- **Apresentação**
- **Motivação do POSA II**
- **Organização do POSA II**
- **Padrão “Interceptor”**
- **Padrão “Leader/Followers”**
- **Comentários Finais**

Objetivos

Apresentar a estrutura básica do livro POSA II e discutir padrões em particular: Interceptor e Leader/Followers

Motivação para o POSA II

- **POSA I –** Padrões de uso geral
- **POSA II –** Padrões com foco específico em concorrência e aplicações em rede
- **Padrões apresentam forte sinergia –** Representam a base para uma linguagem de padrões para software concorrente e em rede
- **Desafio de ambientes distribuídos e com concorrência**

Organização do POSA II

- **Há quatro tipos de padrões:**
  - **Configuração e acesso a serviços** – para o desenvolvimento de API´s para estabelecer acesso e configuração de serviços
  - **Gerenciamento de Eventos** – para controlar a captura, demultiplexação, disparo e processamento de eventos
  - **Sincronização** – possibilitar que aplicações absorvam os benefícios da concorrência
  - **Concorrência** – políticas e mecanismos para possibilitar que vários processos ou fluxos de execução ocorram de forma simultânea

Organização do POSA II

- **Formato dos padrões é baseado no estabelecido para o primeiro volume:**
  - Exemplo
  - Contexto
  - Problema
  - Solução
  - Estrutura
  - Dinâmica
  - Implementação
  - Exemplo Resolvido
  - Variações
  - Usos Conhecidos
  - Conseqüências
  - Ver Também

Interceptor

O padrão arquitetural *Interceptor* possibilita que serviços sejam adicionados de forma transparente a um arcabouço e disparados automaticamente quando certos eventos ocorrem

Interceptor – Exemplo

- **MiddleORB –** Provê serviços de comunicação que simplificam o desenvolvimento de aplicações distribuídas
- **Além dos serviços de comunicação, pode-se necessitar de serviços como:**
  - Transações
  - Segurança
  - Balanceamento de carga
  - Tolerância a falhas
  - Auditoria

Interceptor – Exemplo

- **MiddleORB precisa possibilitar a integração desses serviços estendidos**
  - Poderia integrar o maior número possível de serviços na configuração padrão, mas nem todos os serviços podem ser antecipados
  - Poderia deixar ser o mais simples e conciso possível. Os novos serviços devem ser adicionados diretamente no código do cliente e do servidor

Interceptor – Contexto

- **Contexto** – Desenvolvimento de arcabouços que podem ser estendidos de forma transparente
- **Problema**
  - Arcabouços não podem antecipar todos os serviços que precisam oferecer
  - Alguns arcabouços podem ser difíceis de se estender
  - Para não prejudicar reutilização, a tarefa de extensão não pode ficar a cargo das aplicações

Interceptor – Problema

- **Requisitos gerais para um arcabouço**
  - Deve permitir a integração de serviços adicionais sem necessitar de alterações em sua estrutura central
  - A integração de serviços específicos a determinadas aplicações não deve afetar os componentes existentes
  - Aplicações podem precisar monitorar e controlar o comportamento de um arcabouço

Interceptor – Solução

- **Registro de serviços através de interfaces pré-definidas**
- **Exposição da implementação do arcabouço**
  - Interface define um interceptador para um conjunto de eventos – aplicações especificam interceptadores concretos
  - Despachante definido para cada Interceptador
  - Objetos de Contexto permitem introspecção

Interceptor – Estrutura

Classe	*Colaboradores*
Concrete Framework	-Dispatcher
Responsabilidades	
-Define os serviços de aplicação -Integra os despachantes que permitem a interceptação de eventos -Delega eventos aos despachantes associados	

Interceptor – Estrutura

Classe Interceptor	*Colaboradores*
Responsabilidades -Define uma interface para a integração de novos serviços	

Interceptor – Estrutura

Classe	***Colaboradores***
Concrete Interceptor	-Context Object
Responsabilidades	
-Implementa um serviço específico	
-Utiliza os objetos de contexto para controlar o *Concrete Framework*	

Interceptor – Estrutura

Classe	***Colaboradores***
Dispatcher	-Interceptor -Application
Responsabilidades	
-Possibilita que aplicações registrem e removam instâncias de *Concrete Interceptor* -Despacha chamadas aos interceptadores quando ocorrem eventos	

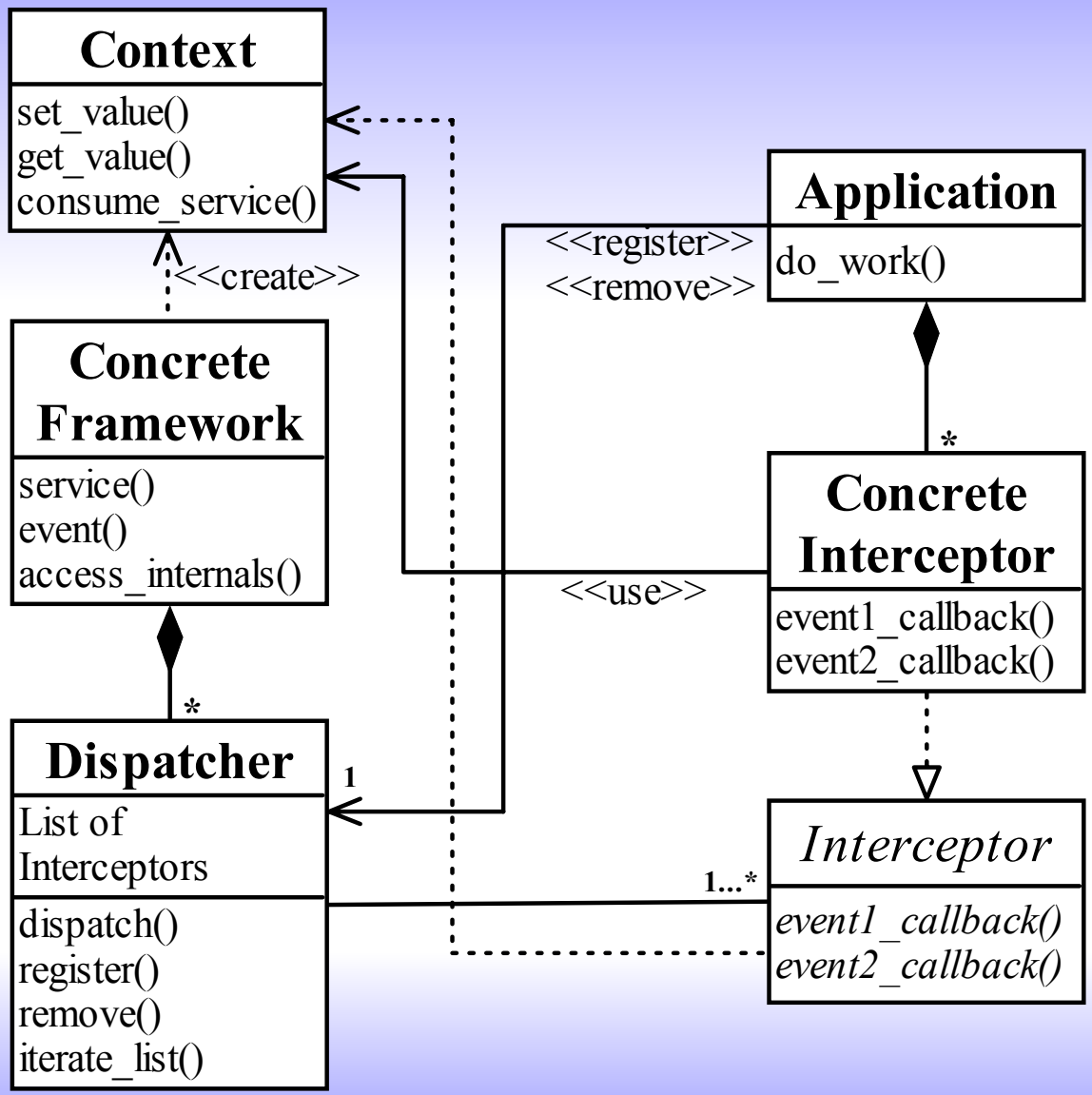
Interceptor – Estrutura

Classe	***Colaboradores***
Context Object	-Concrete Framework
Responsabilidades	
-Possibilita que serviços obtenham informações sobre o *Concrete Framework*	
-Possibilita que serviços controlem certos comportamentos do *Concrete Framework*	

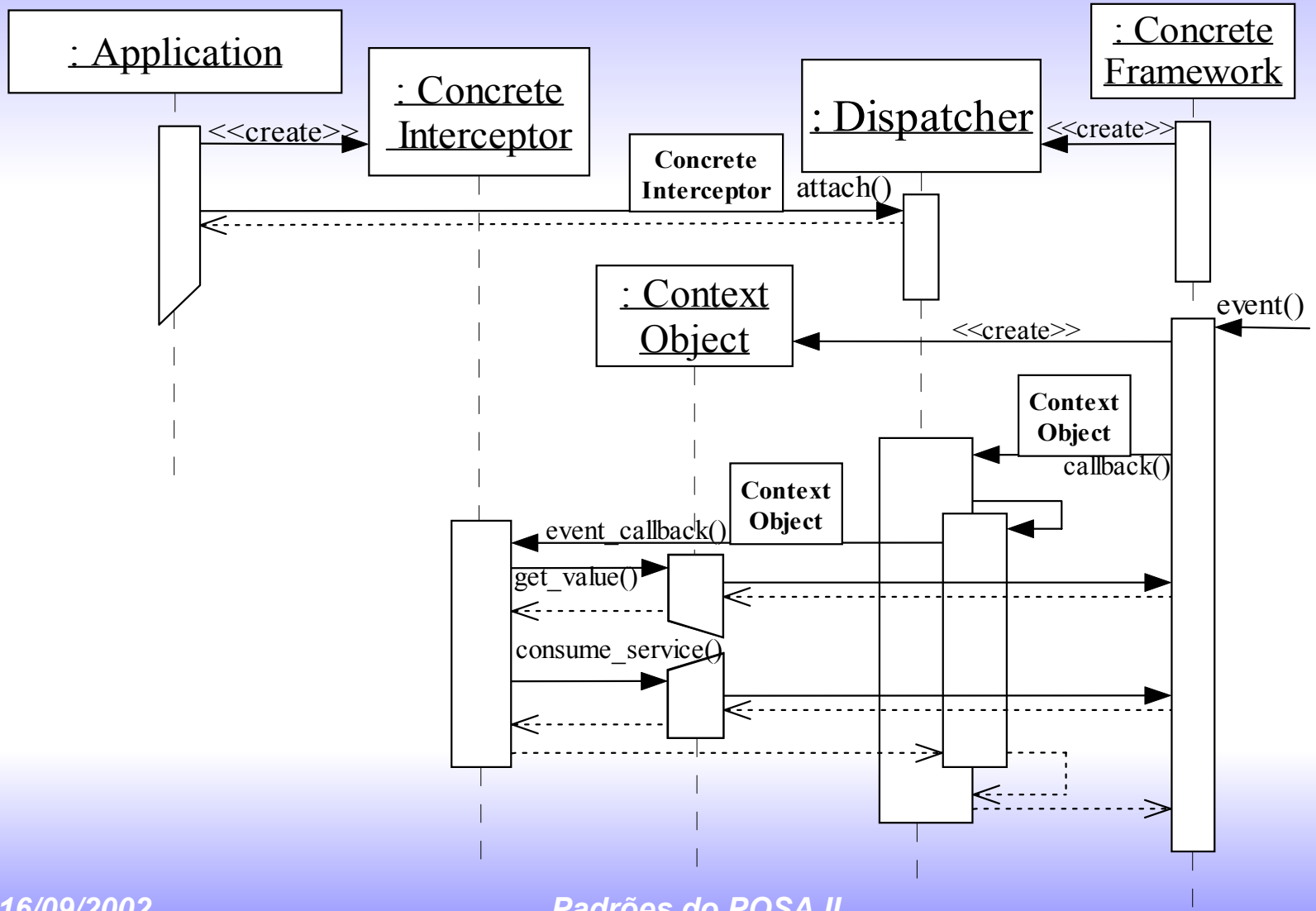
Interceptor – Estrutura

Classe	***Colaboradores***
Application	-Dispatcher -Concrete Interceptor
Responsabilidades -Executa sobre o *Concrete Framework* -Implementa instâncias de *Concrete Interceptor* e os registra com despachantes	

Interceptor – Estrutura



Interceptor – Dinâmica

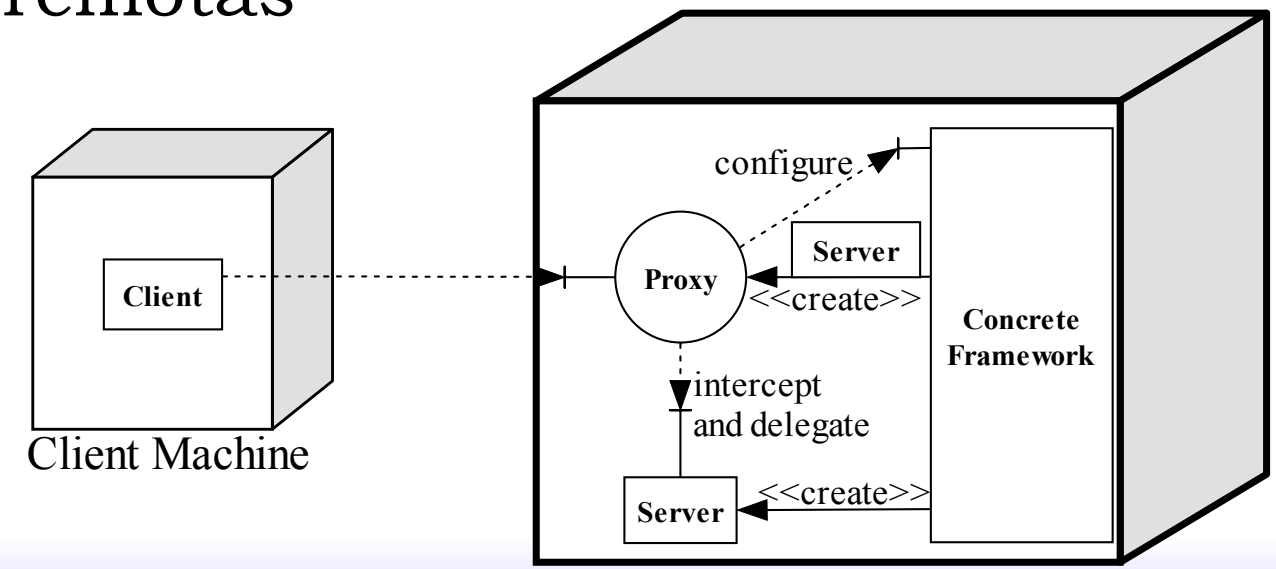


Interceptor – Implementação

1. Modelar o comportamento interno do arcabouço
2. Identificar e modelar os pontos de interceptação
3. Especificar os objetos de contexto
4. Especificar os interceptadores
5. Especificar os despachantes
6. Implementar os mecanismos de *callback*
7. Implementar os interceptadores concretos

Interceptor – Variação

- **Interceptor Proxy**
  - utilizado por servidores de aplicações distribuídas para interceptar operações remotas



Interceptor - Usos Conhecidos

- **Servidores de Aplicação baseados em componentes**
  - EJB, CCM de CORBA e COM+ da Microsoft
- **Algumas implementações de CORBA**
  - TAO e Orbix
- **ORB reflexivo dynamicTAO**
  - Usa interceptadores para monitoramento e segurança

Interceptor – Conseqüências

- **Benefícios**
  - Mecanismos de extensão e flexibilidade
  - Separação de tarefas
  - Provê suporte para monitoramento e controle de arcabouços
  - Simetria de camadas
  - Reutilização

Interceptor – Conseqüências

- **Malefícios**:
  - Complexidade de projeto
  - Interceptadores falhos
  - Uso potencial de processamento em cascata

Interceptor - Ver também

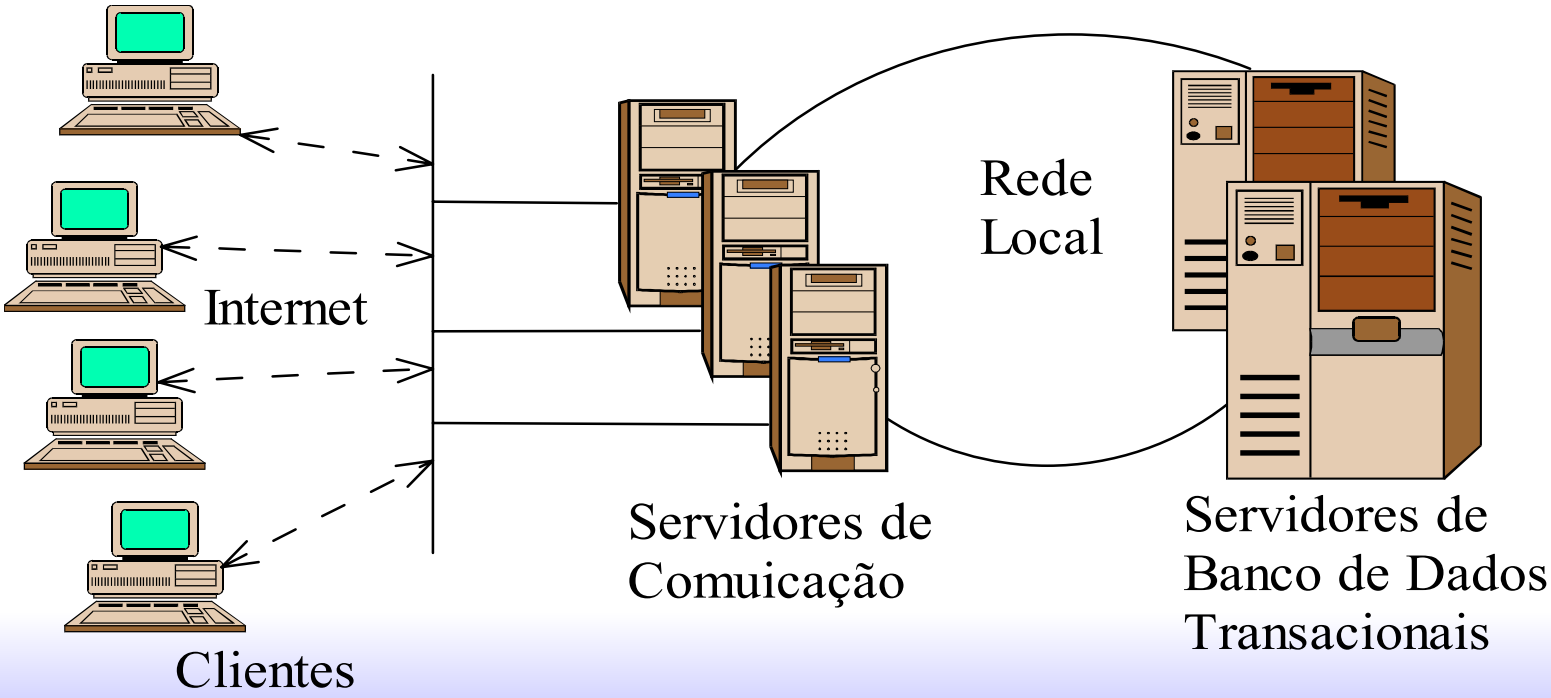
- **GoF**
  - Template
  - Chain-of-Responsibility
  - Proxy
  - Observer
- **POSA I**
  - Pipes and Filters
  - Publisher - Subscriber
  - Reflection
- **POSA II**
  - Reactor

Leader / Followers

O padrão arquitetural *Leader / Followers* provê um modelo de concorrência com múltiplos fluxos de execução (*threads*) compartilhando um conjunto de fontes de eventos, visando detectar, desmembrar, despachar e processar as requisições de serviço que ocorrem nessas fontes de eventos

Leader / Followers – Exemplo

- **Sistema de processamento de transações *on-line* (OLTP)**



Leader / Followers – Exemplo

- **OLTP poderia ser implementado:**
  - Baseado num modelo de processamento de eventos com um único fluxo de execução (*single-threaded*)
  - Usando um modelo de concorrência, com múltiplos fluxos de execução, que processa as requisições simultaneamente

Leader / Followers – Contexto

- Aplicações dirigidas a eventos onde múltiplas requisições de serviços enviadas para um conjunto de fontes de eventos precisam ser processadas eficientemente por múltiplos fluxos de execução que compartilham essas fontes.

Leader / Followers – Problema

- **Processamento de múltiplos fluxos de execução –** técnica comum, mas difícil de ser implementada em alto desempenho
- **Considerações**
  - Demultiplexação eficiente de fluxos e eventos
  - Minimização de sobrecarga relacionada à concorrência
  - Prevenção de condições de corrida

Leader / Followers – Solução

- **Projetar um mecanismo de fluxos de execução coordenados para detectar, demultiplexar, despachar e processar eventos**
  - Um fluxo é o líder e aguarda um evento nas fontes de eventos
  - Quando detecta evento, promove novo líder e faz processamento
  - Vários fluxos de execução podem ser processados enquanto líder aguarda evento

Leader / Followers – Estrutura

Classe Handle e Handle Set	*Colaboradores*
Responsabilidades -Handle identifica um fonte de eventos no sistema operacional -Handle pode enfileirar eventos -Handle Set é uma coleção de objetos Handle	

Leader / Followers – Estrutura

Classe	*Colaboradores*
Event Handler	-Handle
Responsabilidades	
-Define uma interface para processamento de eventos que ocorram em um objeto Handle	

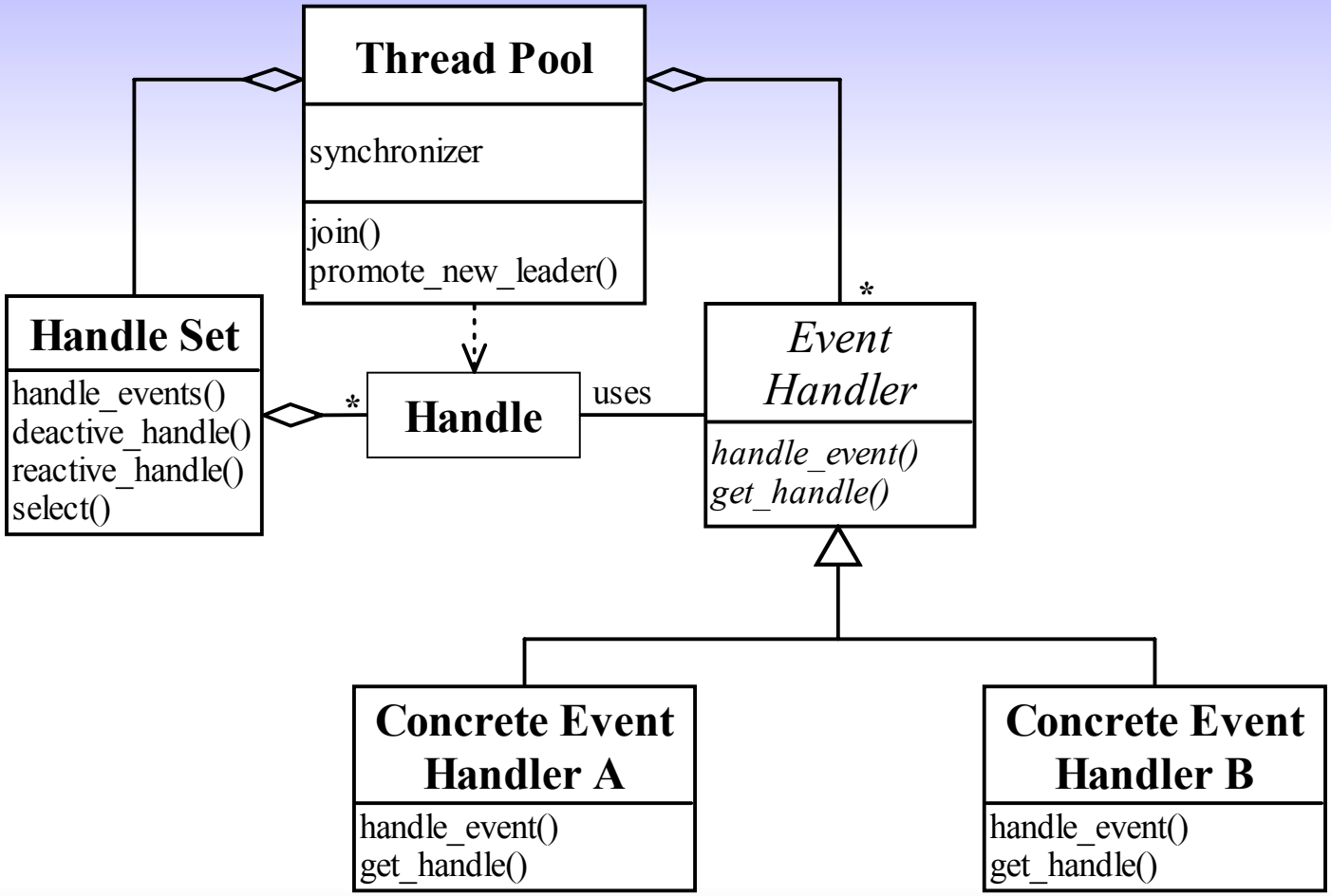
Leader / Followers – Estrutura

Classe Concrete Event Handler	Colaboradores
Responsabilidades -Define um serviço de aplicação -Processa eventos recebidos em um objeto Handle de maneira específica à aplicação -É executado em um fluxo de execução em processamento	-Handle

Leader / Followers – Estrutura

Classe	*Colaboradores*
Thread Pool	-Handle Set -Handle -Event Handlers
Responsabilidades -Contém os fluxos de execução que podem assumir os papéis: de líder, de processamento e de seguidor -Contém um sincronizador	

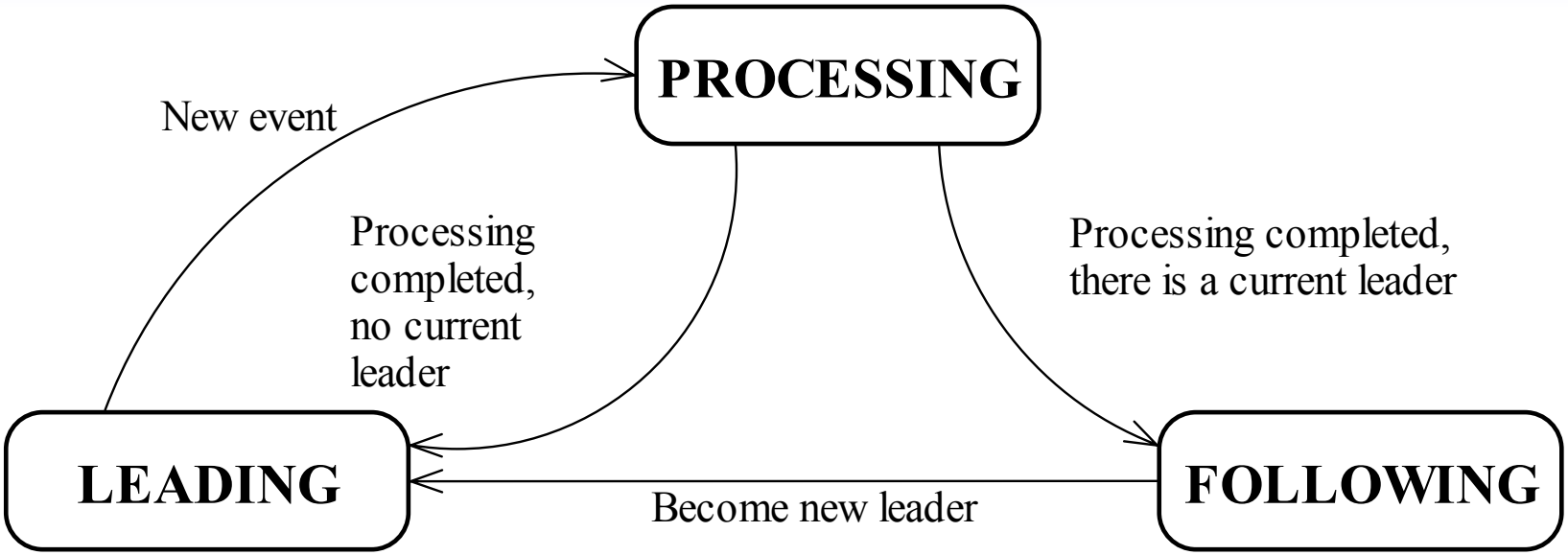
Leader / Followers – Estrutura



Leader / Followers – Dinâmica

- Fluxo líder aguarda evento
- Promoção do fluxo seguidor
- Antigo líder faz, concorrentemente, demultiplexação e despacho do evento recebido
- Acabado o processamento o fluxo de execução volta ao *pool* de fluxos

Leader / Followers – Dinâmica

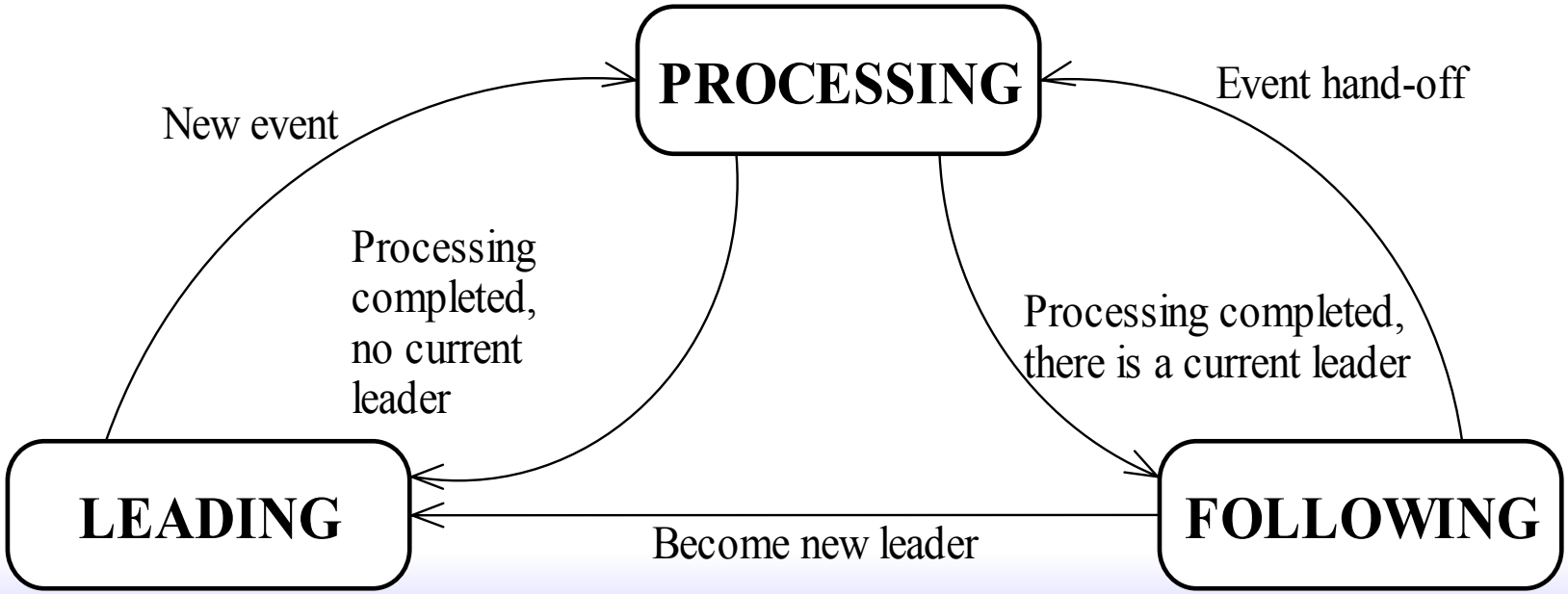


Leader / Followers – Implementação

1. Escolher os mecanismos para `Handle` e `Handle Set`.
2. Implementar um protocolo para ativar e desativar objetos `Handle` em um `Handle Set`
3. Implementar o *pool* de fluxos de execução
4. Implementar o protocolo de promoção dos seguidores
5. Implementar o tratamento de eventos

Leader / Followers – Variação

- **Bound Handle/Thread Associations**
  - Há associação entre os fluxos e os objetos `Handle`



Leader / Followers – Usos Conhecidos

- **Arcabouço ACE Thread Pool Reactor**
- **ORB´s de CORBA**
  - Chorus COOL ORB e TAO
- **Servidores Web**
  - JAWS
- **Pontos de Taxi**

Leader / Followers – Conseqüências

- **Benefícios**:
  - Melhorias de desempenho
  - Programação simplificada de modelos de concorrência
- **Malefícios**
  - Complexidade de implementação das variações mais avançadas
  - Perda de flexibilidade
  - Gargalos de E/S na rede

Leader / Followers – Ver também

- **POSA II**
  - Reactor
  - Proactor
  - Half-Sync/Half-Async
  - Active Object

Comentários Finais

- **Necessidade de se estabelecer padrões no domínio de aplicações em ambientes distribuídos e com concorrência**
- **Interceptor – extensão de arcabouços**
- **Leader/Followers – gerenciamento de um conjunto de fluxos de execução compartilhando fontes de eventos**