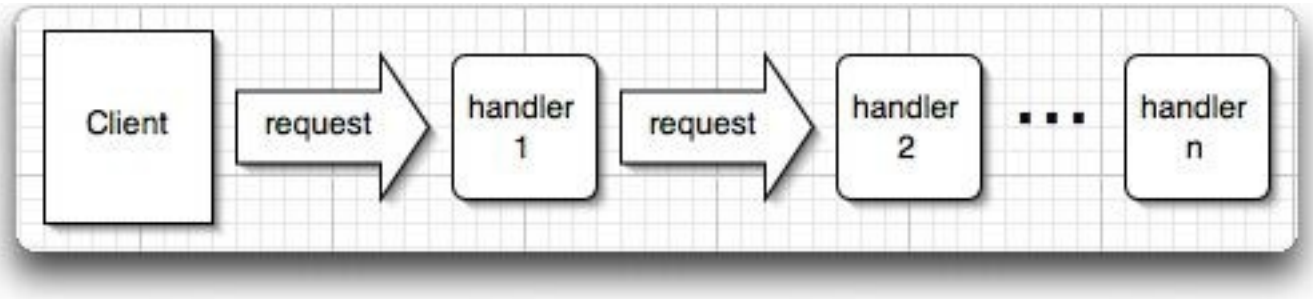
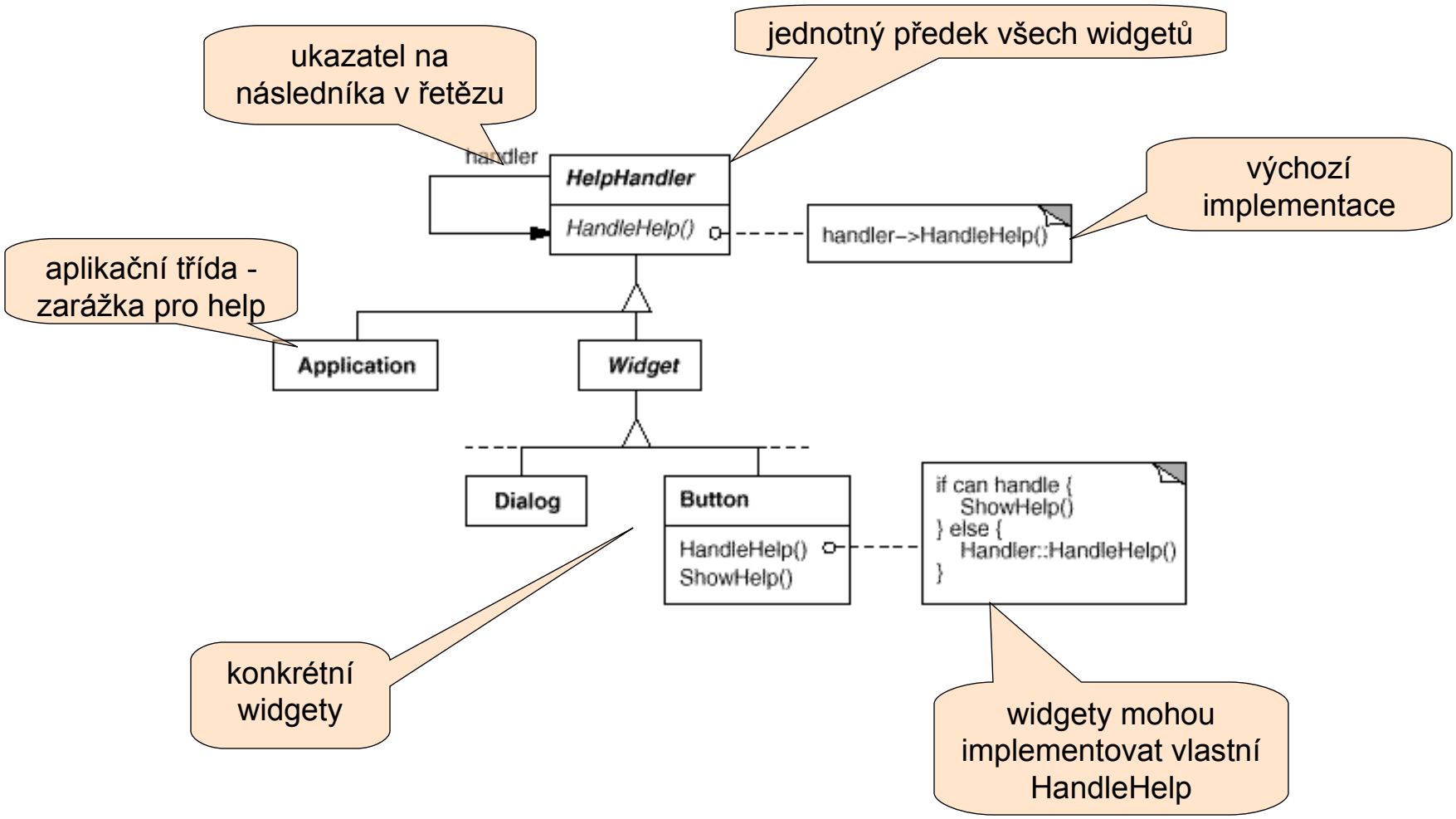
Chain of responsibility

Chain of responsibility

- **Známý jako**
  - český překlad – řetěz(ec) odpovědnosti
- **Účel**
  - umožnit zasílání požadavků (zpráv) neznámým příjemcům
  - příjemci tvoří frontu ➔ předávají si zprávu dokud ji někdo nezpracuje
  - nechceme dopředu určit, který objekt obsluhuje správu
  - umožňuje zrušení vazby mdzi odesilatelem a příjemcem zprávy
- **Motivace**
  - přidat k widgetu nápovědu
  - chceme reakci v závislosti na kontextu ve kterém se widget nachází

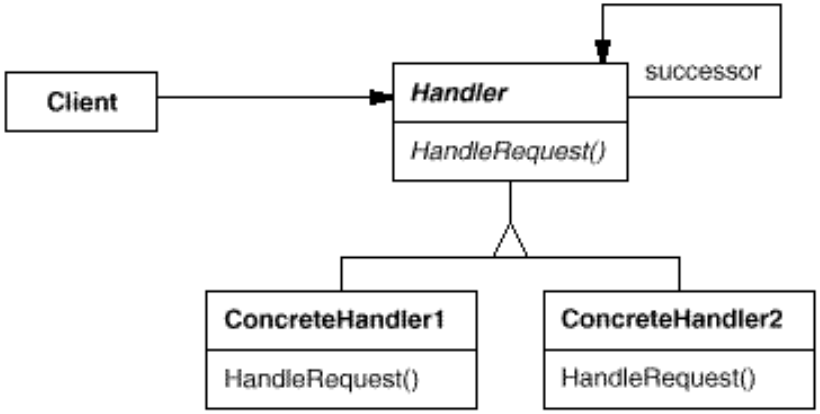


Chain of responsibility – motivace



Chain of responsibility – struktura

- **Struktura**



- **Účastníci**
  - **Handler (HandleHelp)**
    - definuje rozhraní pro zpracování požadavků
    - volitelně implementuje ukazatel na následníka
  - **ConcreteHandler (PrintButton, PrintDialog)**
    - zachytává požadavek, který umí zpracovat
    - může přistupovat na svého následníka
  - **Client**
    - iniciuje požadavek předáním na objekt ConcreteHandler zapojený do řetězu

Chain of responsibility – použitelnost, výhody, nevýhody

- **Použitelnost**
  - chceme zaslat zprávu a nevíme kdo ji zpracuje nebo nás to nezajímá
    - důležitý je výsledek
  - pokud více než jeden příjemce může přijmout zprávu a není a priori známo který
- **Výhody**
  - odděluje odesílatele od příjemců
  - zjednodušuje odesílatele – neobsahuje reference na všechny možné příjemce
  - možnost měnit řetěz dynamicky, za běhu programu
- **Nevýhody**
  - není zaručeno, že nějaký příjemce zprávu přijme
    - při implementaci ale typicky vytvoříme zarážku
      - zpracuje požadavek na nejobecnější úrovni
      - nebo zahlásí chybu (kulturně)

Chain of responsibility – implementace

- **Implementace**
  - dva způsoby implementace řetězu
    - definovat nové ukazatele (obvykle v Handleru, možno i v ConcreteHandleru)
    - použít existující ukazatele (Composite)

```
class HelpHandler {
    public:
        HelpHandler(HelpHandler* s) : _successor(s) { }
        virtual void HandleHelp();
    private:
        HelpHandler* _successor;
    };

    void HelpHandler::HandleHelp () {
        if (_successor) {
            _successor->HandleHelp();
     }
    }
```

výchozí implementace zpracování požadavku – předej peška dál

Chain of responsibility - příklad

```
typedef int Topic;
const Topic NO_HELP_TOPIC = -1;

class HelpHandler {
public:
  HelpHandler(HelpHandler* = 0, Topic = NO_HELP_TOPIC);
  virtual bool HasHelp();
  virtual void SetHandler(HelpHandler*, Topic);
  virtual void HandleHelp();
private:
  HelpHandler* _successor;
  Topic _topic;
};

HelpHandler::HelpHandler (
  HelpHandler* h, Topic t
) : _successor(h), _topic(t) { }

bool HelpHandler::HasHelp () {
  return _topic != NO_HELP_TOPIC;
}

void HelpHandler::HandleHelp () {
  if (_successor != 0) {
    _successor->HandleHelp();
  }
}
```

pomocná metoda, test na existenci nápovědy na konkrétním widgetu

Komentář:

Implementace abstraktního předka všech tříd využívajících kontextovou nápovědu.

HelpHandler definuje ukazatele na následníka v řetězu.

Pro každé téma nápovědy definujeme jednoznačný identifikátor. Jestliže pro daný widget neexistuje nápověda, použije se výchozí hodnota *NO_HELP_TOPIC.*

Použití konkrétních hodnot uvidíme dále.

Chain of responsibility - příklad

- **Abstraktní předek Widgetů**

```
class Widget : public HelpHandler {
protected:
  Widget(Widget* parent, Topic t = NO_HELP_TOPIC);
private:
  Widget* _parent;
};

Widget::Widget (Widget* w, Topic t) : HelpHandler(w, t){
  _parent = w;
}
```

Abstraktní předek všech widgetů. Přidává navíc ukazatel na rodiče, tj. prvek, ve kterém je umístěn.

- **Button**

```
class Button : public Widget {
public:
  Button(Widget* d, Topic t =
NO_HELP_TOPIC);

  virtual void HandleHelp();
  // Widget operations that Button
overrides...
};
```

Tlačítko je vždy součástí jiného widgetu.

```
Button::Button (Widget* h, Topic t) :
        Widget(h, t) { }

void Button::HandleHelp () {
  if (HasHelp()) {
  // offer help on the button
  } else {
    HelpHandler::HandleHelp();
  }
}
```

Chain of responsibility - příklad

- **Dialog**

```
class Dialog : public Widget {
public:
  Dialog(HelpHandler* h, Topic t = NO_HELP_TOPIC);
  virtual void HandleHelp();

  // Widget operations that Dialog overrides...
  // ...
};

Dialog::Dialog (HelpHandler* h,  Topic t) : Widget(0) {
  SetHandler(h, t);
}

void Dialog::HandleHelp () {
  if (HasHelp()) {
    // offer help on the dialog
  } else {
    HelpHandler::HandleHelp();
  }
}
```

Komentář:
Třída Dialog je sama widget, ale navenek existuje samostatně – není součástí jiného widgetu.

Proto v konstruktoru předáváme HelpHandler.

Chain of responsibility - příklad

- **Aplikace**

```
class Application : public HelpHandler {
public:
  Application(Topic t) : HelpHandler(0, t) { }

  virtual void HandleHelp();
  // application-specific operations...
};

void Application::HandleHelp () {
  // show a list of help topics
}
```

- **Třída Application není widget – dědí přímo od HelpHandler**
- **Je-li požadavek na nápovědu propagován až na tuto úroveň, může aplikace zobrazit obecnou nápovědu nebo např. seznam témat nápovědy.**
  - Klasické FAQ

Chain of responsibility - příklad

- **Vytvoření a propojení prvků**

```
const Topic PRINT_TOPIC = 1;
const Topic PAPER_ORIENTATION_TOPIC = 2;
const Topic APPLICATION_TOPIC = 3;

Application* application = new
Application(APPLICATION_TOPIC);
Dialog* dialog = new Dialog(application, PRINT_TOPIC);
Button* button = new Button(dialog,
PAPER_ORIENTATION_TOPIC);
```

- **Vyvolání nápovědy ze strany klienta**

```
button->HandleHelp();
```

Chain of responsibility – příklad II - LOGGER

- **Logování**
  - Chceme, aby událost mohli zachytit různe typy logů

Abstraktní předek všech logů

Následující objekt v chain

```
abstract class Logger {
   public static int ERR = 3;
   public static int NOTICE = 5;
   public static int DEBUG = 7;
   protected int mask;

   protected Logger next; // the next element in the chain
of responsibility
   public Logger setNext(Logger l) { next = l; return
this; }

   abstract public void message(String msg, int priority);
}
```

Obsluha události – chybí default obsluha

Chain of responsibility – příklad II

```
class DebugLogger extends Logger{
   public DebugLogger(int mask) { this.mask = mask; }

   public void message(String msg, int priority) {
       if (priority <= mask)
             println("Writing to debug output: "+msg);
       if (next != null) next.message(msg, priority);
   }
}

class EMailLogger extends Logger{
   public EMailLogger(int mask) { this.mask = mask; }

   public void message(String msg, int priority) {
       if (priority <= mask)
             println("Sending via e-mail: "+msg);
       if (next != null) next.message(msg, priority);
   }
}

class StderrLogger extends Logger{
   public StderrLogger(int mask) { this.mask = mask; }

   public void message(String msg, int priority) {
       if (priority <= mask)
             println("Writing to stderr:       "+msg);
       if (next != null) next.message(msg, priority);
   }
}
```

Konkrétní potomkové abstraktní třídy Logger

Chain of responsibility – příklad II

- **Použití**

vytvoření chain

```
class ChainOfResponsibilityExample{
   public static void main(String[] args) {
       // building the chain of responsibility
       Logger l = new DebugLogger(Logger.DEBUG).setNext(
                    new EMailLogger(Logger.ERR).setNext(
                     new StderrLogger(Logger.NOTICE) ) );

       l.message("Entering function y.",
Logger.DEBUG);    // handled by DebugLogger
       l.message("Step1 completed.",
Logger.NOTICE);       // handled by Debug- and StderrLogger
       l.message("An error has occurred.",
Logger.ERR);     // handled by all three Logger
   }
}
```

Chain of responsibility – reprezentace zpráv

Jako reprezentovat požadavek klienta?

- **„zadrátované natvrdo“**
  - omezená pevná množina requestů
  - bezpečné
- **Integer alebo stringová konstanta**
  - Flexibilnejší
  - Odesílatel i příjemce se musí shodnout na kodóvaní
- **Object Request**
  - Všechny requesty se zabalí do objektu se společným předkem
  - Accessor function nebo RTTI (Runtime type identification)
  - Podtřídy zachytí jen požadavky, které je zajímají, ostatní pošlou dál
  - NV Command

```
void ExtendedHandler::HandleRequest (Request* theRequest)
{
  switch (theRequest->GetKind()) {
  case Preview:
    doSomething();
    break;
  default:
    Handler::HandleRequest(theRequest);
  }
}
```

Chain of responsibility – související NV

- **Známé použití**
  - Grafické toolkity (Java AWT – nevhodné použití, neujalo se)
  - Okenní systémy
    - běžně používáno pro zpracování událostí jako kliknutí myši, stisk klávesy
  - Distribuované systémy
    - v řetězu (do kruhu) je zapojena množina serverů nabízejících určité služby
    - klient předá požadavek libovolnému serveru
    - servery si mezi sebou posílají požadavek, dokud jej některý nezpracuje
  - Java Servlet Filter
    - Http request může zpracovat více filtrů

Chain of Resposibility – souvisejíci NV

- **Související NV**
  - Command
    - přesně specifikuje příjemce požadavku
  - Composite
    - je-li řetez objektů využívaný součástí rozsáhlejší struktury, je tato struktura obvykle tvořena pomocí Composite vzoru
  - Template method
    - využíván k řízení chování jednotlivých objektů ve struktuře
  - Decorator
    - Request handler může použít decorator na změnu requestu při předávaní