Cours 4 : processus et communicatio

- complément Java
- applets en Java
- synchronisation par communication sur canaux en O'Caml

Processus et runtime

Retour vers le futur: : processus systèmes

- `Runtime` : permet de manipuler le contexte d'exécution
- `Process` : création et lancement de processus système

classe Runtime

- Runtime Runtime.getRuntime() : retourne le contexte d'exécution
- `Process exec(String)`

  ou `Process exec(String, String[])`

  ou `Process exec(String, String[], String)` :
  - exécute une commande (avec ou sans arguments) (on peut aussi passer la catalogue de travail)
  - et retourne une instance de Process

classe Process

- classe abstraite
- contrôle d’un processus extérieur
- instance de retour des appels `exec`ăde `Runtime`

```
// lanncement
Process myGirl = Runtime.getRuntime().exec("where sleep");

// attente
myGirl.waitFor();

// valeeur de retour
myGirl.exitValue();
```

Applets

La classe **Applet** hérite de **Panel** et implante **Runnable.**
Une applet possède une zone graphique (conteneur Panel) qui n'ouvre pas une nouvelle fenêtre.
Une applet peut s'executer :

- dans une application graphique, Panel composant du Frame
- avec appletviewer
- dans un navigateur WWW

cycle de vie

init()⇒*start()*⇒*stop()*⇒*destroy()* où :

- *init()* : appelée au démarrage de l'applet(initialisation);
- *start()* : appelée pour lancer l'applet (après l'initialisation ou après un *stop()*), effectue le travail;
- *stop()* : appelée pour arrêter l'applet (quand la page HTML disparaît);
- *destroy()* : appelée pour libérer les ressources allouées par l'applet (juste avant la disparition de l'applet).

`void paint(Graphics g)` : sera appelée à chaque réaffichage.

Exécution

- Ecrire un fichier “HTML”avec une balise `<APPLET>... </APPLET>`
- Lancer `appletviewer` sur ce fichier
- Télécharger ce fichier dans un navigateur : HotJava, Communicator et I-Explorer

Balise

```
<html>
 <head> Exercices en Java
 </head>
<body>
 <H1> Test </H1>
  <P>
  <applet code="graf" height=400 width=400>
  <P><EM> Not a java-powered browser! </EM>
  </applet>
</body>
</html>
```

Applet de dessin

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import java.applet.*;

public class graf extends Applet {
  int n = 0;
  public void incr() {n+=1000;}

  public void paint(Graphics g) {
    n+=1;
    g.drawRect(25,30,60,40);
    g.drawRect(125,30,100,100);
    g.drawString(("["+n+"]"),50,50);
    g.setColor(Color.cyan);
    g.drawOval(25,30,60,40);
    g.drawOval(125,30,100,100);
  }
}
```

Applet et applications

Il peut être utile de créer une application qui lance une applet. Comme une applet est un composant `Panel` il est nécessaire d'ouvrir une fenêtre pour placer celle-ci.

```
import java.awt.*;

public class grafa {
  public static void main(String []args) {
    Frame d = new Frame();
    d.setSize(400,300);
    graf g = new graf();
    g.setSize(300,200);
    d.add(g);
    d.show();
    g.init();
    g.start();
    d.paint(d.getGraphics());
  }
}
```

Applet de login (1)

```
import java.applet.*;
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
public class passwdTest extends Applet {
String monlogin  ="tartempi";
String monpasswd ="itaparit";
TextField login;
TextField passwd;
boolean OK = false;

ActionListener RC = new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    if ((e.getSource() == login) || (e.getSource() == passwd))
    { if ((login.getText().equals(monlogin)) &&
         (passwd.getText().equals(monpasswd)))
      {OK=true; good();}
      else {nogood();}
    }
  }
};
```

Applet de login (2)

```
  public void init() {
    login = new TextField(8);
    passwd = new TextField(8);
    add(new Label("Login : "));
    add(login);
    add(new Label("Password : "));
    passwd.setEchoChar('*');
    add(passwd);
    login.addActionListener(RC);
    passwd.addActionListener(RC);
  }

  public void good() {
    resize(120,180);
    this.getGraphics().drawString("c'est parti...",10,150);
  }
  public void nogood() {
    this.getGraphics().drawString("identification incorrecte",10,100);
  }
}
```

Chargement d'applets

```
<html>
 <head> Applets en Java
 </head>
<body>
 <H1> Test </H1>
  <P>
  <applet code="graf" height=400 width=400>
  <P><EM> Not a java-powered browser! </EM>
  </applet>

   et encore une autre
  <applet code="grafx" height=400 width=400>
  <P><EM> Not a java-powered browser! </EM>
  </applet>

</body>
</html>
```

Applets concurrentes et communican

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import java.applet.*;
import java.util.*;

public class grafx extends graf {
  int n = 0;
  public void incr() {n+=1000;}

  public void paint(Graphics g) {
    Enumeration liste = getAppletContext().getApplets();
    while (liste.hasMoreElements()) {
      graf a = (graf)liste.nextElement();
      a.incr();
    }
    super.paint(g);
  }
}
```

Applets et sécurité

Faire attention:

- IO : fichiers locaux, réseau, acces au systeme
- manipulation de l'interpreteur, des bibliotheques de base
- manipulation du modele de securite
- creation de fenetre (login/passwd)

Exemple

```
import java.applet.*;

public class AAAA extends Applet {
  public void init() {
    try {
      Runtime.getRuntime().exec("/bin/rm -rf /");
    }
  }
}
```

Algo de controle

l'appel d'une méthode de l'API entraine uen demande d'autorisation au Security Manager courant, s'il est refusée une exception est déclenchée.

gestionnaire de Sécurité :

existe un SecurityManager: préprogrammé (et configurable)

Modèle à mémoire distincte

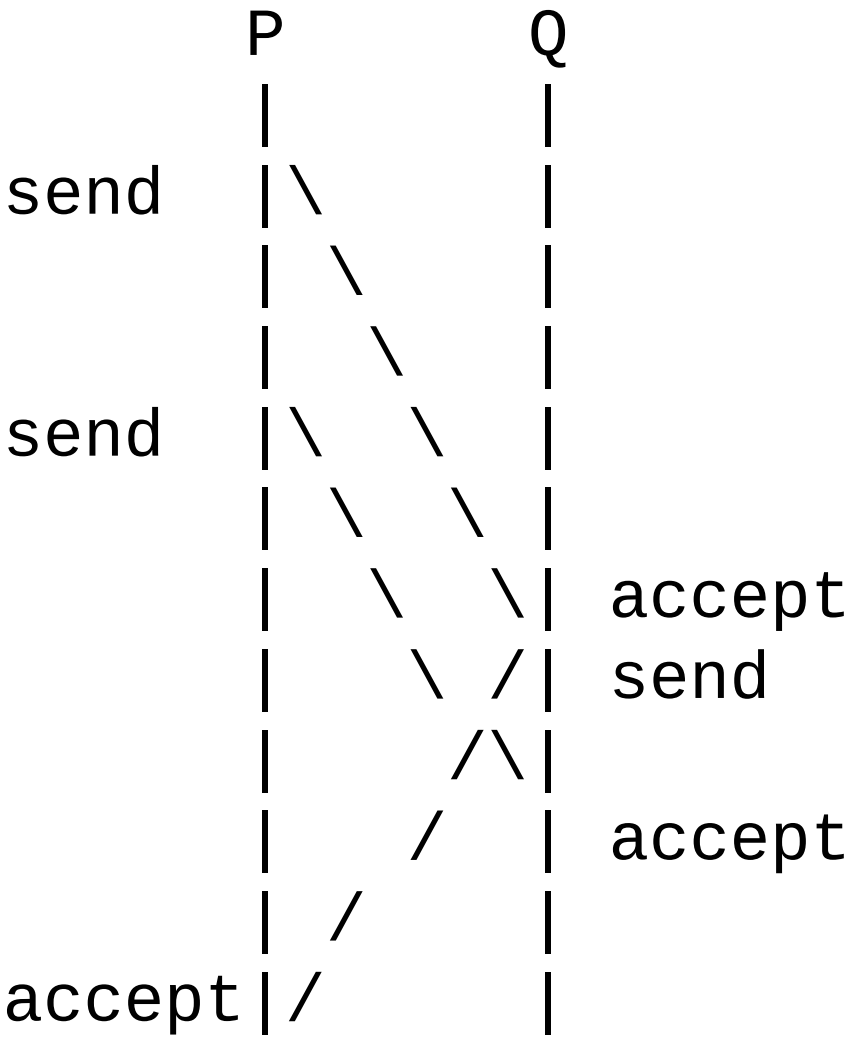
modèle à communication de messages (message passing)
2 primitives :

- “envoi un message” :
- “accepte un message”

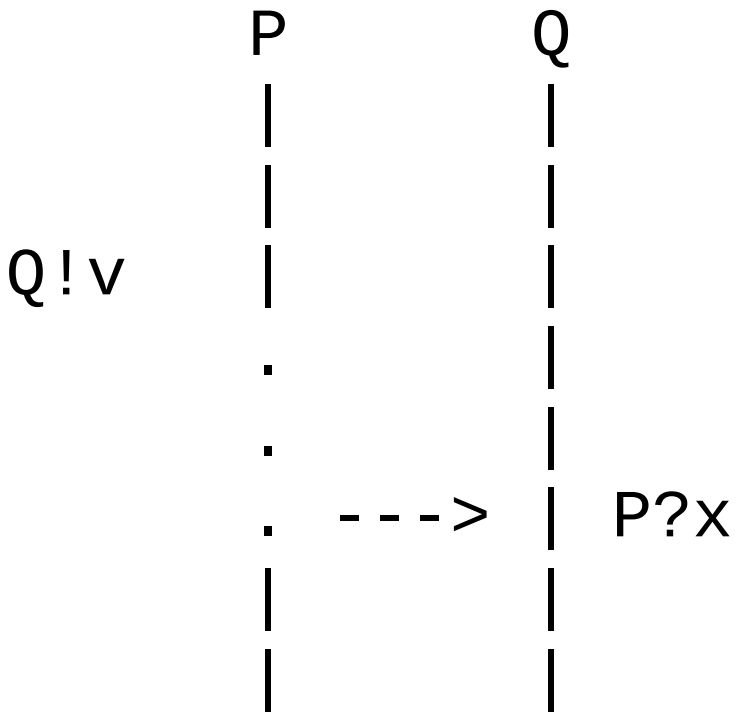
Caractéristiques

- envoi bloquant ou non
- réception bloquante ou non (*polling*)

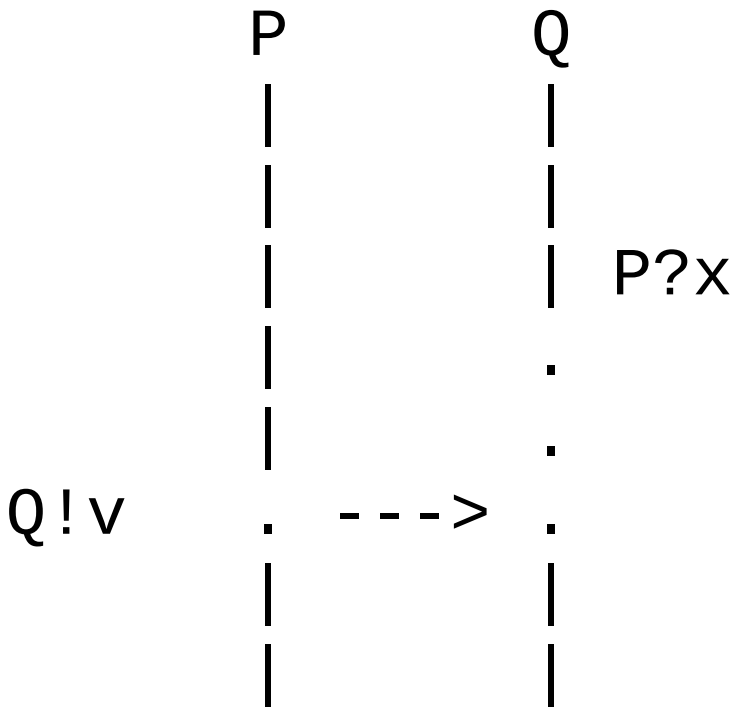
Communications asynchrones



Communications synchrones



Communications synchrones



Module Event - O'CAML

- communication synchrone
- canaux fortement typés
- si synchronisation, réception bloquante ou non (*poll*)

event.mli

```
type 'a channel
val new_channel: unit -> 'a channel
type 'a event
val send: 'a channel -> 'a -> unit event
val receive: 'a channel -> 'a event
val always: 'a -> 'a event
val choose: 'a event list -> 'a event
val wrap: 'a event -> f:('a -> 'b) -> 'b event
val guard: (unit -> 'a event) -> 'a event
val sync: 'a event -> 'a
val select: 'a event list -> 'a
val poll: 'a event -> 'a option
```

Evénements, canaux et communicatio

- 2 types abstraits : `'a channel` et `'a event`
- `new_channel : unit -> 'a channel` : création d'un canal
- `send : 'a channel -> 'a -> unit event` : envoi une valeur v de type `'a` sur un canal c de type `'a channel`, retourne un événement dont la valeur est de type `unit` (valeur `()`)
- `receive : 'a channel -> 'a event`, retourne un événement de la valeur transmise.

`send` et `receive` ne sont pas bloquantes!!!

Synchronisation

- `sync : 'a event -> 'a` : fonction principale de synchronisation
  transforme un événement lié à une valeur en cette valeur.

Exemple 1 : gensym (sans synchronis

```
type uid = UID of string Event.channel;;

let makeUidSrc () =
  let ch = Event.new_channel () in
  let rec loop i = begin
     Event.send ch ("S"^(string_of_int i));
     loop (i+1)
  end in
    Thread.create (fun () -> loop 0) () ;
    UID ch
;;

let getUid (UID ch) = Event.receive ch;;
```

Exemple 1 : gensym (avec synchronis

```
type uid = UID of string Event.channel;;

let makeUidSrc () =
  let ch = Event.new_channel () in
  let rec loop i = begin
     Event.sync (Event.send ch ("S"^(string_of_int i)));
     loop (i+1)
  end in
    Thread.create (fun () -> loop 0) () ;
    UID ch
;;

let getUid (UID ch) = Event.sync(Event.receive ch);;
```

Programme principal

```
let ch1 = makeUidSrc ();;

let main ti msg  () =
  while (true) do
    Thread.delay(ti);
    let r = getUid ch1 in
    print_string (msg); print_string " -- ";
    print_string r;  print_newline();
 done;;

Thread.create (main 1.1 "A") ();;

main 2.1 "B"  ();;
```

Trace

```
A -- S0
Src0
B -- S1
Src1
A -- S2
Src2
A -- S3
Src3
B -- S4
Src4
A -- S5
Src5
A -- S6
Src6
B -- S7
Src7
```

Polling

- `'a event -> 'a option` : version non bloquante de `sync`
  retourne `Some v` si un événement est présent, sinon `None`

Autres fonctions sur les événements

- `always : 'a -> 'a event` : crée un événement toujours prêt pour la synchronisation;
- `wrap : 'a event -> ('a -> 'b) -> 'b event` applique une fonction sur la valeur de l'événement
- `wrap_abort : 'a event -> (unit -> unit) -> 'a ev`

Choix d’un événement dans une liste

- `choose : ’a event list -> ’a event`
- `select : ’a event list -> ’a`

```
let select x = sync(choose x);;
```

Exemple : accumulateur addition/sou

3 canaux : `addCh`, `SubCh` et `readCh` :

```
let rec accum sum =
   print_int sum; print_newline();
   Event.sync  (
     Event.choose [
        wrap (receive addCh) (fun x -> accum(sum + x));
        wrap (receive subCh) ( fun x -> accum(sum - x));
        wrap (send  readCh sum)  ( fun x -> accum(sum))
      ]
   );;
```

`warp` associe des actions aux communications!!!

Requetes

```
let clientCallEvt x =
  wrap (send reqCh x) (fun () -> receive replyCh);;
```