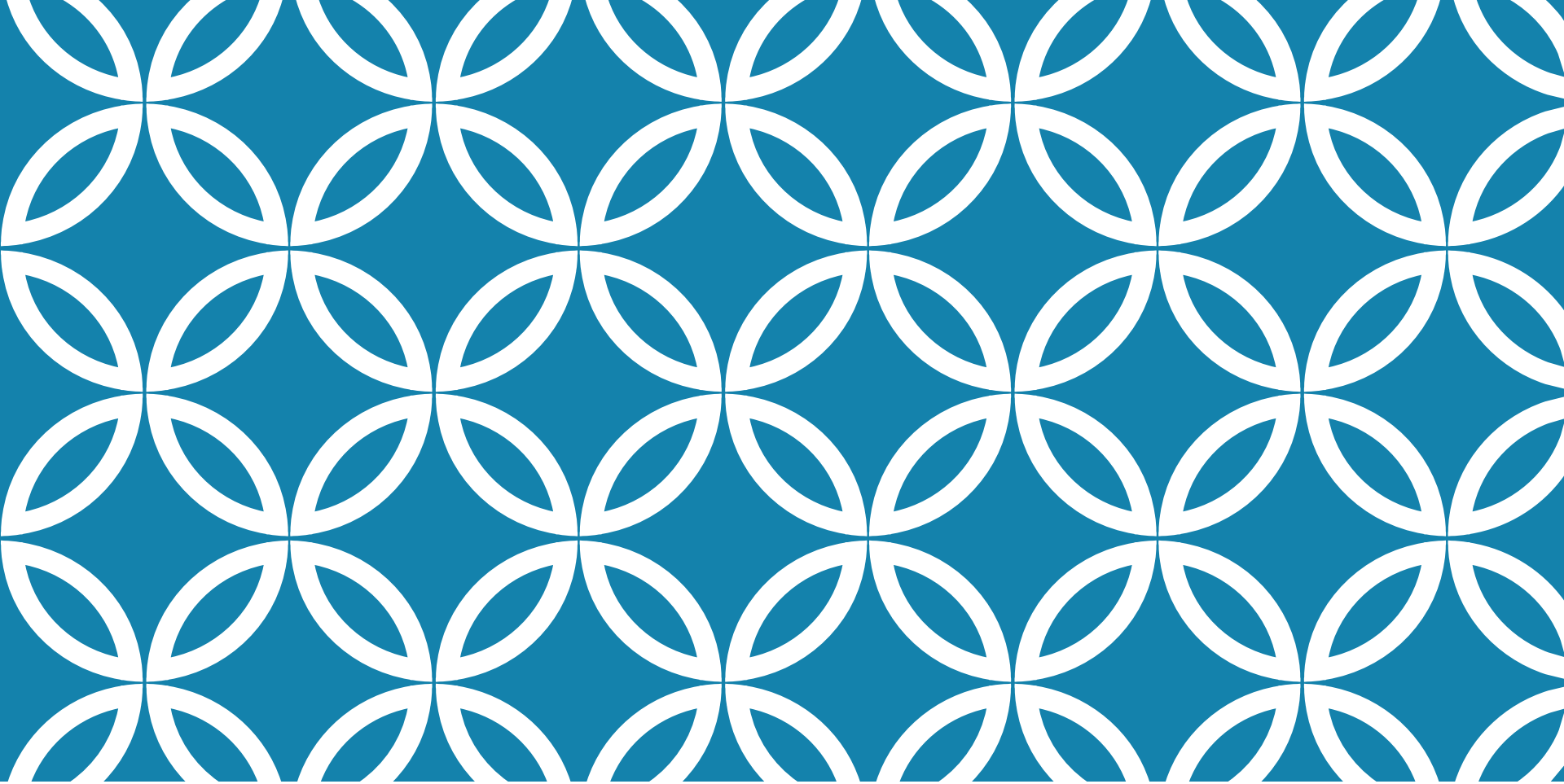


ivy

OUTIL POUR LA CONCEPTION D'INTERFACES

APPROCHE « BUS LOGICIEL D'ÉCHANGES DE MESSAGES »

https://www.github.com/truillet

v.2.6 – septembre 2022

UNE ARCHITECTURE RÉPARTIE ?

Les systèmes informatiques deviennent de plus en plus complexes

- en termes de périphériques utilisés divers et variés
- d'informations échangées
- d'interacteurs et de supports utilisés (fixes et/ou mobiles)

→ **il y a nécessité d'une architecture répartie pour prototyper rapidement**

Principes généraux :

1. Etablir facilement des communications interprocessus
2. Aller au delà du niveau d'abstraction de la socket

UNE ARCHITECTURE RÉPARTIE ?

Les inconvénients fréquents des approches réparties …

- une **centralisation** (où se trouve l'objet/ la méthode distante ? → annuaires, broker, …)
- un **coût d'apprentissage** élevé des différentes approches
- des architectures fréquemment **spécifiques** (ex : RMI, CORBA, OSGi,…) et peu adaptées à du multi-langage et au développement événementiel

Ceci amène une incompatibilité des modèles d'architecture et des modèles d'exécution

APPROCHE RÉPARTIE POUR L'IHM ?

la plupart de middlewares ne sont pas orienté **interaction** mais plutôt centrés autour d'**échanges/appels de fonctions ou d'objets …**

En fait, de quoi a t'on réellement besoin en interaction ?

1. de séparer le Noyau Fonctionnel de l'interface
2. de pouvoir recevoir et/ou d'émettre des *événements* !

→ **une solution (parmi d'autres)** : utiliser un bus « *événementiel* » (et il en existe beaucoup !)

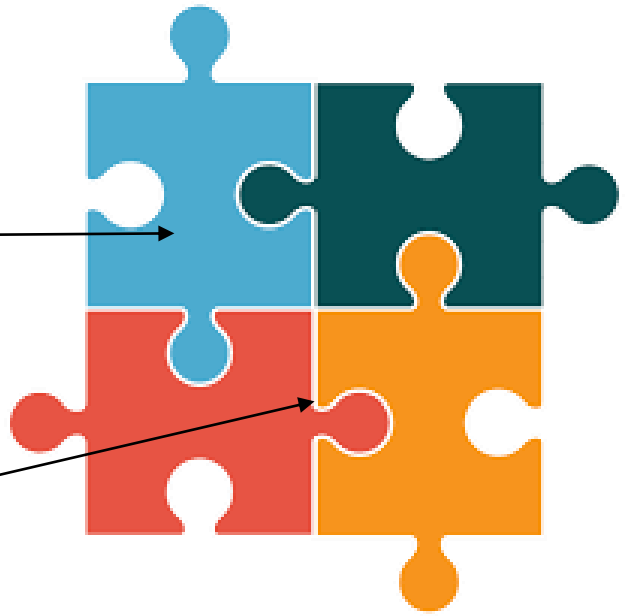
APPROCHE RÉPARTIE POUR L'IHM ?

Le système interactif peut être vu comme « un *assemblage* » d'agents répartis, chaque agent ayant des capacités de calcul et d'interaction avec ses voisins …

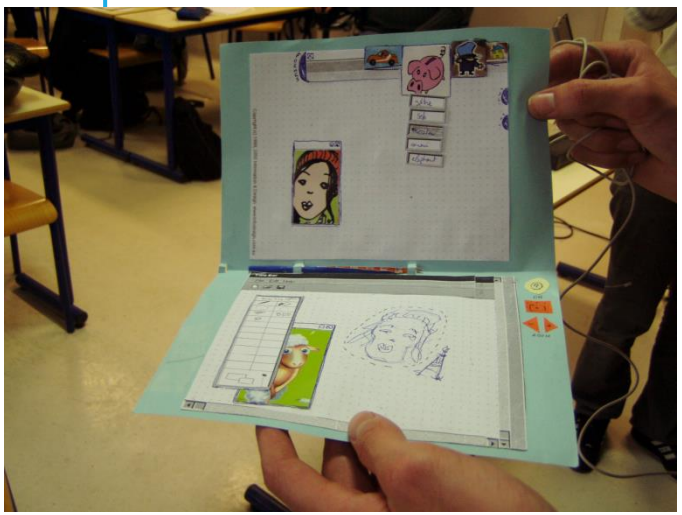
le travail se situe au niveau du protocole d'échange entre agents
(la « ***sémantique*** » de l'événement …)

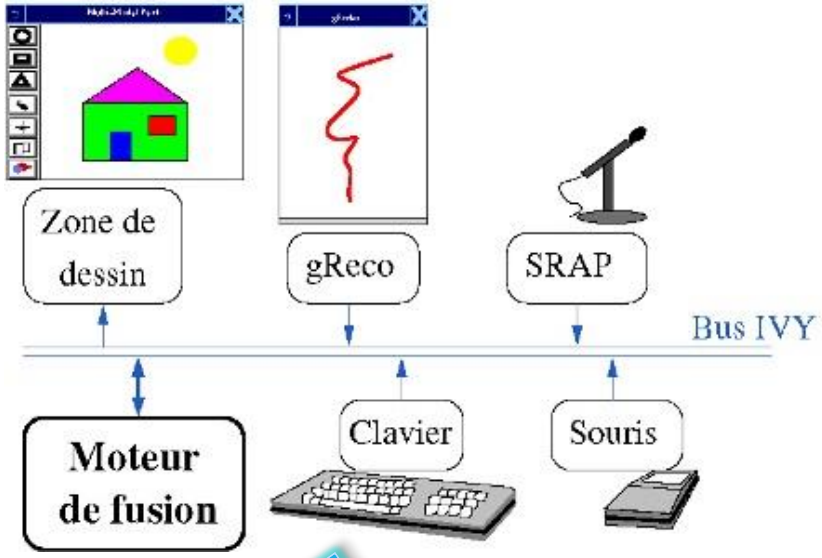
application/agent

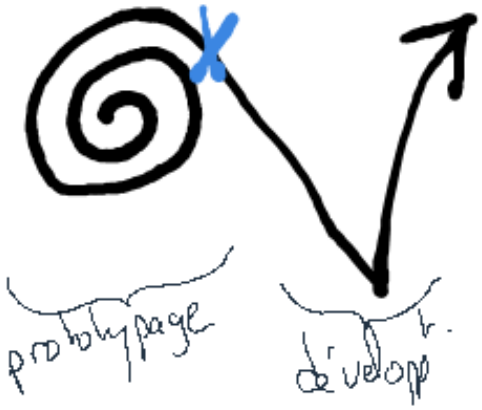
protocole d'échange



OBJECTIFS DE L'APPROCHE







OBJECTIFS DE L'APPROCHE

pour la **conception**…

1. modularité → réutilisabilité
2. usages de plusieurs plateformes et langages afin de passer rapidement de la phase « ***papier*** » au(x) ***prototype(s) moyenne/haute fidélité***

et pour **l'évaluation**

1. possibilité de comparer différentes implémentations de technologies
2. possibilité de tester les différents modules séparément

→ **meilleure visibilité du système**

LE BUS IVY

ivy est un **bus logiciel** qui permet un échange d'informations textuelles entre des applications réparties sur différentes machines tournant sous différents OS et écrites avec des langages différents …

créé en 1996 au CENA (DGAC) pour des besoins de prototypage rapide

ivy est simple (**https://hal-enac.archives-ouvertes.fr/hal-00940960/document**)

- à comprendre,
- à mettre en œuvre
- et c'est gratuit ;-)

LE BUS IVY

adresse IP
adresse de broadcast
adresse de multicast

port de communication

- ivy n'est pas basé sur un serveur centralisé
  - il utilise néanmoins la couche TCP/IP
  - chaque agent propose un ou des services
  - chaque agent réagit à un ou des événements

- avec une **sémantique proche** de la programmation événementielle (Java, .NET, X-window, …)

LE BUS IVY

Pour fonctionner, il faut :

- une adresse IP ou (mieux) une adresse de broadcast / multicast
- un point de rendez-vous → un port de communication

1. **Tous les agents connectés sur le même segment de réseau et le même port peuvent se connecter entre eux**
2. Peut importe l'ordre de lancement des agents !
3. Les agents peuvent apparaître/disparaître sans problèmes

LE BUS IVY

ivy est disponible

- en ada95, C, C++, C#, Flash , java, nodeJS, ocaml , perl, perl/Tk, Processing.org, Python (2 et 3), ruby, Rust, Tcl, Tcl/Tk, VBA, …
- sous MacOS, Win32, Win64, Un*x, linux, Android, …

conséquence : la conception est facilitée en profitant des avantages liés à chaque langage de programmation

UTILISATEURS (CONNUS)

Laboratoires

Entreprises

COMMENT PROGRAMMER AVEC IVY ?

ivy

: développé au CENA (DTI R&D)

librairie de « mise en réseau » d'agents

Le bus permet d'ajouter la possibilité de recevoir et d'envoyer des messages depuis et vers toutes les APIs nécessaires au développement tout en restant indépendant des OS et des langages !

LE BUS IVY

Le protocole d'échanges de messages est *purement textuel* (abonnement par *expressions rationelles* / **regexp PCRE**)

Vous êtes libres du format d'échange … MAIS il vaut mieux être structuré …

- exemples d'envoi :
  ICAR command=back

  IMM media=SRAP action=previous

Nom de l'application émettrice du message

Couples de variable/valeur

Essayer les regex !

https://regex101.com/

LE BUS IVY

Les éléments de **regexp** les plus utilisés :

^ : « doit débuter par »

.* : n'importe quel caractère répété n fois

(.*) : permet de récupérer un argument (chaîne de caractères)

Ex : **^**Appli timestamp=.* x=(.*) y=(.*)

Le message « **Appli timestamp=123456 x=12 y=56** »
permet de récupérer les arguments 12 et 56

LE BUS IVY

4 étapes essentielles dans l'utilisation :

1. Créer un agent
2. Définir les comportements (envoi/réception)
3. « Lancer l'agent sur le bus » et le maintenir « en vie » (mainloop)
4. Arrêter l'agent avant de quitter

LE BUS IVY

2 mécanismes « basiques » : la réception (**bindMsg**) et l'émission (**sendMsg**) de messages

```
/* listener ivy */
bus.bindMsg("ivyEcobe! to=(.*) event=(.*)", new IvyMessageListener() {
  public void receive(IvyClient client, String[] args)
  {
    try
    {
      /* envoi vers le robot EcoBe!*/
      if (args[1].compareTo("Stop")==0)
      {
```

Fonction callback exécutée quand le message est levé

```
// Envoi que sur trames GGA -> les autres ne servent qu'à mettre à jour les champs
bus.sendMsg(name + " type=" + DT + " temps="+time + " lat="+lat + " long="+lon + " alt="+
altitude +" vitesse="+vitesse + " cap="+cap + " mode="+mode + " HDOP="+ HDOP + " Nb_Satellites=" +
Nb_Satellites + " Force_Signal=" + Force_Signal);
```

LE BUS IVY

Chaque argument de la **regex** (que l'on retrouve entre « () ») est accessible dans votre programme au travers d'un tableau de valeurs et directement exploitable

La fonction callback s'exécute quand la regex est vérifiée

Ex :

Regex → Appli X=(.*) Y=(.*)

Messages envoyés (depuis un autre agent)

Appli **x**=12 Y=14 n'aura aucun effet

Appli X=12 Y=14 permettra de récupérer
2 arguments de type « *string* » dans args[0] et args[1] (en java)

LE BUS IVY

Recevoir un message consiste donc :

1. À extraire les arguments intéressants
2. A les « caster » dans le type souhaité
3. Les utiliser

Un exemple (Processing) →

ivy

LE BUS IVY

```
void mousePressed()
{
  try
  {
    bus.sendMsg("Demo_Processing Command=Damn ... New message");
  }
  catch (IvyException ie)
  {
  }
}
```

```
try
{
  bus = new Ivy("demo", " demo_processing is ready", null);
  bus.start("127.255.255.255:2010");

  bus.bindMsg("^Demo_Processing Command=(.*)", new IvyMessageListener()
  {
    public void receive(IvyClient client,String[] args)
    {
      message = args[0];
      try
      {
        bus.sendMsg("Demo_Processing Feedback=ok");
      }
      catch (IvyException ie) {}
    }
  });
```

LE BUS IVY

Attention !

1. Pour fonctionner, un agent ivy doit rester « ***vivant*** » (c'est-à-dire dans une boucle infinie – *mainloop* - permettant de capturer des événements)

CONCLUSIONS

L'approche « *bus événementiel* » permet au final :

- de **se focaliser sur les problèmes de conception** et non sur la façon de les implémenter
- et **de prototyper très rapidement** pour « *donner à voir* » et « *donner à tester* »

LIENS

Sites officiels d'ivy

- http://www.eei.cena.fr/products/ivy/download (*maintenance aléatoire*)
- https://gitpub.recherche.enac.fr/ivy (*Git*)

Site spécifiques « librairies »

- **https://github.com/truillet/ivy**