



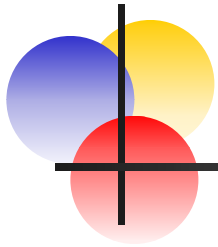
Laboratoire LSR
Logiciels Systèmes Réseaux
Software, Systems, Networks

Action Spécifique Systèmes répartis et réseaux adaptatifs au contexte "Context-aware"

Andrzej Duda

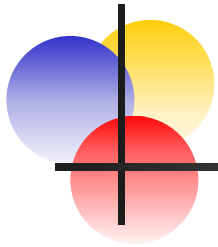
LSR-IMAG

Andrzej.Duda@imag.fr



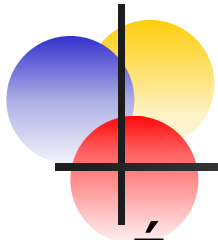
Plan

- Introduction
- Composition
- Problématique de systèmes répartis et réseaux adaptatifs au contexte
- Omnisphere
 - environnement de communication personnalisé
- Conclusions



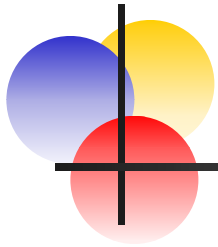
Introduction

- Deux RTP :
 - RTP5 (Systèmes répartis) et RTP1 (Réseaux de communication)
- Porteurs :
 - Isabelle Demeure (GET-ENST, RTP5)
 - Andrzej Duda (CNRS, RTP1)
- Co-financée CNRS-STIC et GET



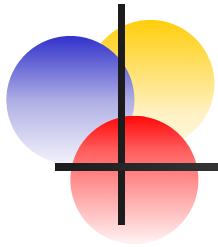
Équipes

- Équipe « systèmes répartis » du GET-INT (UMR 5157), Guy Bernard
- Équipe « architectures et systèmes pour le temps réel et la répartition » du GET-ENST (URA 820), Isabelle Demeure
- Équipe réseaux du GET-INT (UMR 5157), Gérard Hébuterne
- Équipe « Réseaux et protocoles » du Laboratoire LSIIT, Université Louis Pasteur de Strasbourg (UMR 7005), Thomas Noël
- Laboratoire L2TI, Université Paris 13, Ken Chen
- Laboratoire LSR (Logiciels Systèmes Réseaux) - IMAG, Andrzej Duda



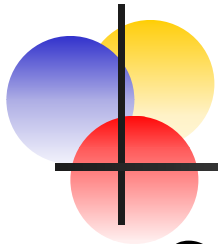
Systemes « sensibles au contexte

- Ou « adaptatifs au contexte »
 - *context-aware computing*
- Informatique pervasive ou diffuse
 - *pervasive or ubiquitous computing*
 - *invisible computing, calm computing*
- Espaces de communication
 - enrichis avec de dispositifs informatiques (périphériques, capteurs, actionneurs)
 - différentes formes de réseaux de communication, sans fil en particulier



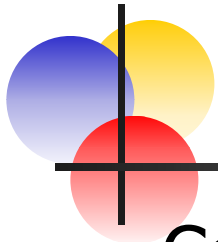
Systemes « sensibles au contexte

- Systemes qui peuvent découvrir et utiliser des informations contextuelles
- 4 catégories d'informations contextuelles
 - contexte de traitement
 - contexte de l'utilisateur
 - contexte « physique »
 - informations temporelles



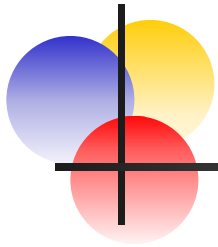
Informations contextuelles

- Contexte de traitement
 - caractéristiques des équipements utilisés (processeur, mémoire, interfaces réseaux, équipements périphériques)
 - l'environnement logiciel (système d'exploitation, machine virtuelle, IHM),
 - la connectivité réseaux, les coût de communication, la bande passante réseaux,
 - le niveau de batterie du terminal,
 - la présence dans l'environnement d'équipements tels que des imprimantes et des écrans



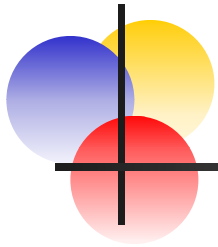
Informations contextuelles

- Contexte de l'utilisateur
 - son profil, sa localisation, son activité courante (loisir, travail), la proximité d'autres utilisateurs
- Contexte « physique »
 - conditions climatiques (pluie, orage), le niveau de bruit ambiant, les conditions de circulation, la température
- Informations temporelles
 - la date, l'heure, des informations d'historique d'activité
- Adaptation au contexte
 - utiliser les informations contextuelles pour modifier le comportement des systèmes et des réseaux



Adaptation

- Communauté « système »
 - le logiciel (de niveau système d'exploitation ou intergiciel) doit adapter son comportement au contexte actuel du réseau ou du terminal
- Communauté « équipementier de réseaux »
 - le coeur du réseau doit s'adapter dynamiquement à la demande
- Communauté de recherche « réseaux actifs »
 - utilisation de la technique active sur les routeurs de bordure et sur les terminaux mobiles.



Objectifs

■ Synthèse

- travail de synthèse afin d'identifier les contours et les thématiques de recherche importantes à explorer dans le domaine de « systèmes répartis adaptatifs au contexte ».

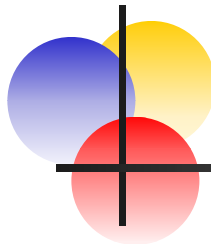
■ Recherche

- cibler quelques actions de recherche pour lesquelles un sous-ensemble des membres de l'AS souhaite initier une coopération de recherche.



What is *Omnisphere*?

- User-centric approach
 - The user wants or needs services
 - Choose / select them
 - Define / create them
 - Or he just has preferences
 - Used to adapt / customize available services
 - Wherever he is, it works
 - Auto-configuration, activation and adaptation
- Defines a virtual environment
 - Surrounding the user
 - Providing abstract services



Examples

- I want email access wherever it is possible, or at least notification
 - Depends on the available connections and devices
- My preferred music is jazz
 - Choose this if available, for example while waiting at the airport or in the plane
- I don't want to miss a goal of my favorite soccer team

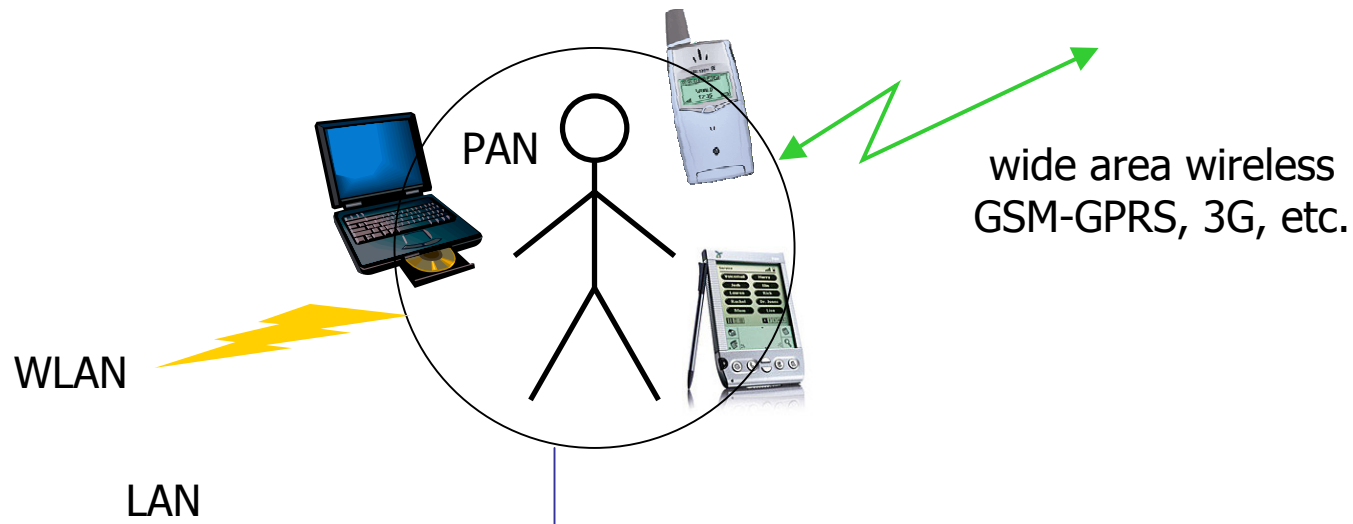


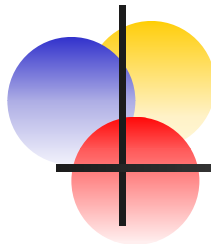
One user but...

- Many devices or appliances with a wide range of capabilities
 - Desktops and laptops
 - PDAs and mobile phones
- Many different networks with very diverse characteristics
 - Wired / wireless
 - Mobile data / voice & SMS
- Various contexts
 - Work, home, streets, public transportation, etc.

Reaching the user

- Services are aimed at the user
 - He must be reachable via a device
 - Connected through a network
- There might be several possibilities
 - Select the most suitable - depends on many factors
 - Service, devices preferences, context





Spontaneous environment

- No explicit set-up should be needed
 - Transparent activation
 - Every expected service should be spontaneously coming from the network



Ambient networks
Ambient services

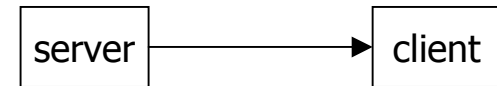
- Personal communication environment
 - discover ambient services
 - ambient services encapsulate data flows with metadata and control protocols
 - delegate discovery to the infrastructure
 - match with user preferences, device capabilities and current context
 - compose complex services out of components



Services

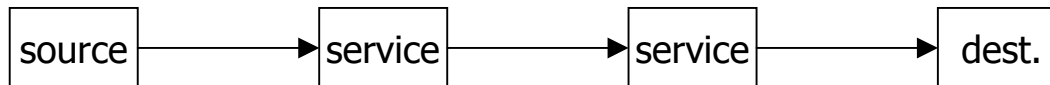
- Traditional Internet service

- Protocol, port number
- Client / server

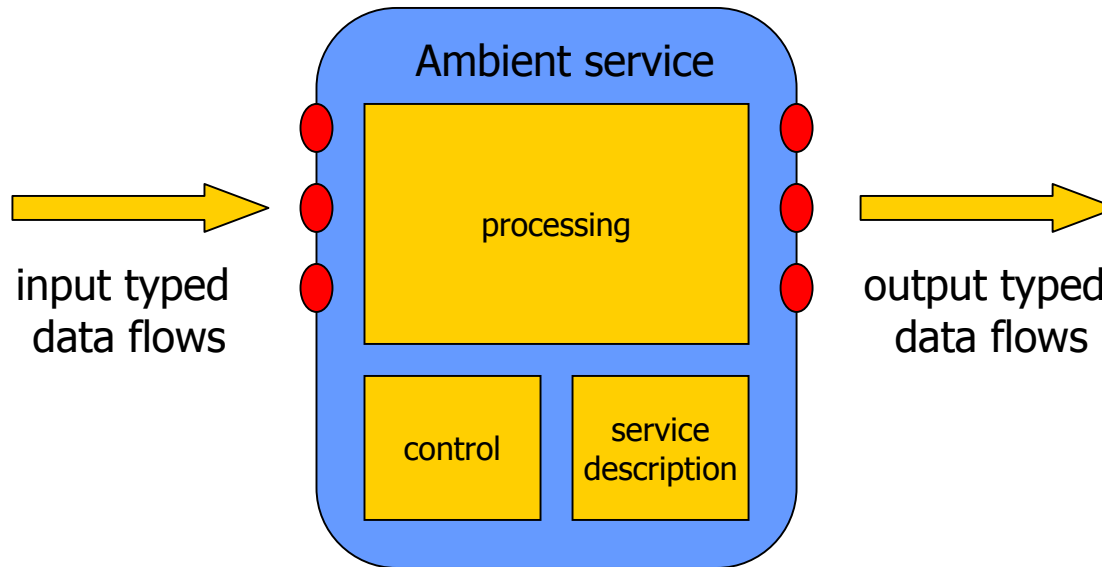


- Higher-level connectable services

- Source / destination
- Pull or push services



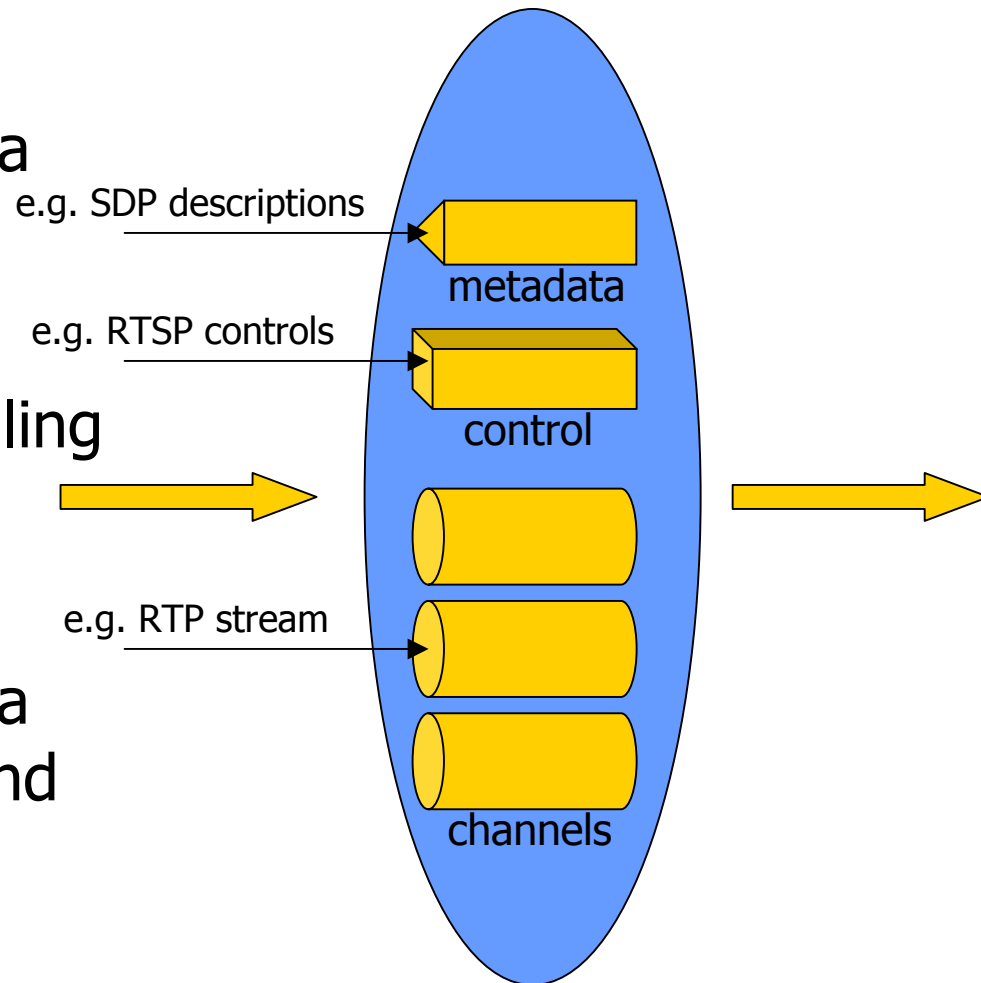
Ambient services



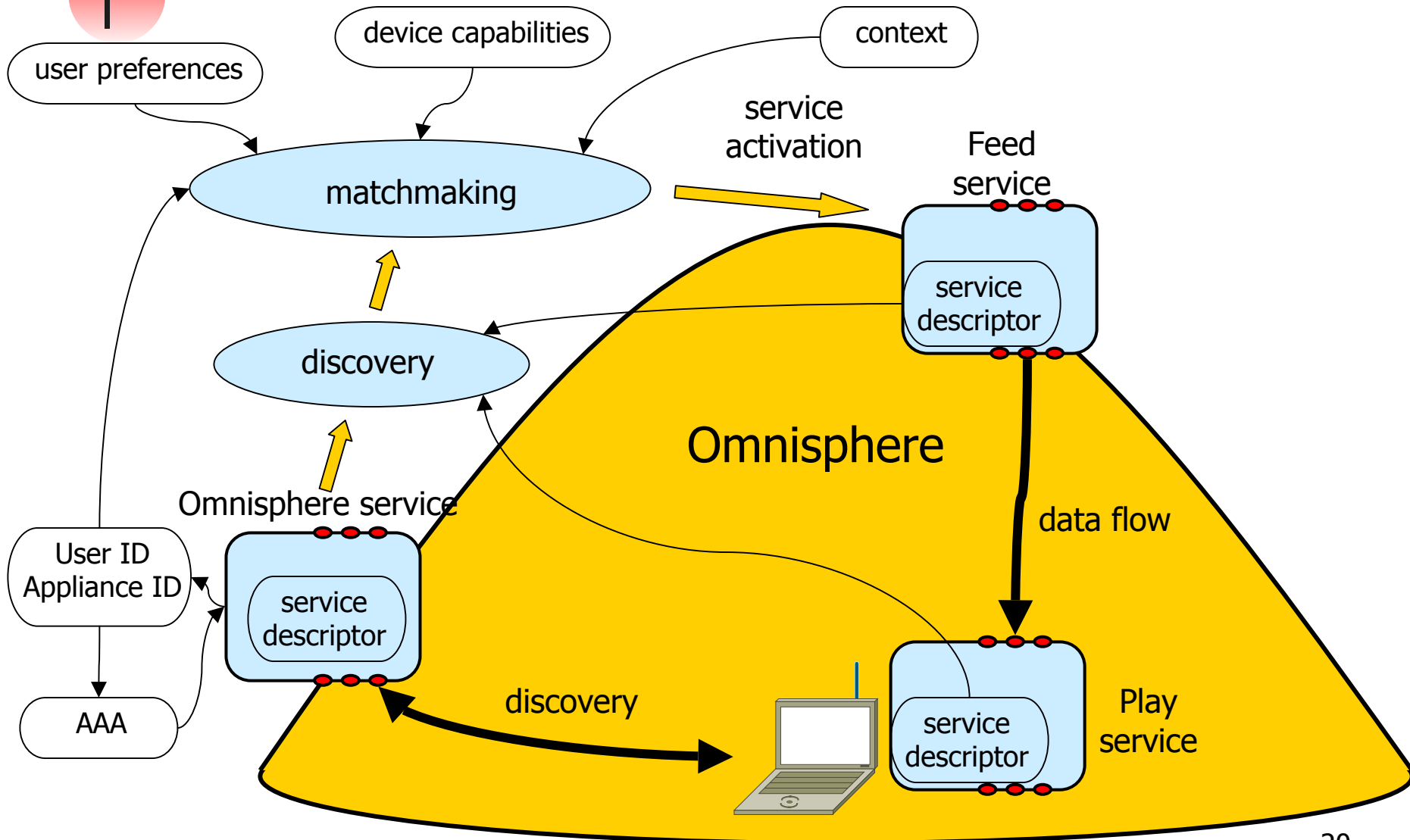
- Abstract view of communication services
- Build complex services by connecting with typed data flows

Typed flows

- Channels
 - transport typed data using a protocol
- Control
 - a means for controlling channels
- Metadata
 - data contents with a well defined type and encoding



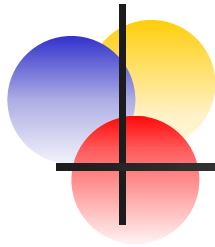
Architecture





Service composition

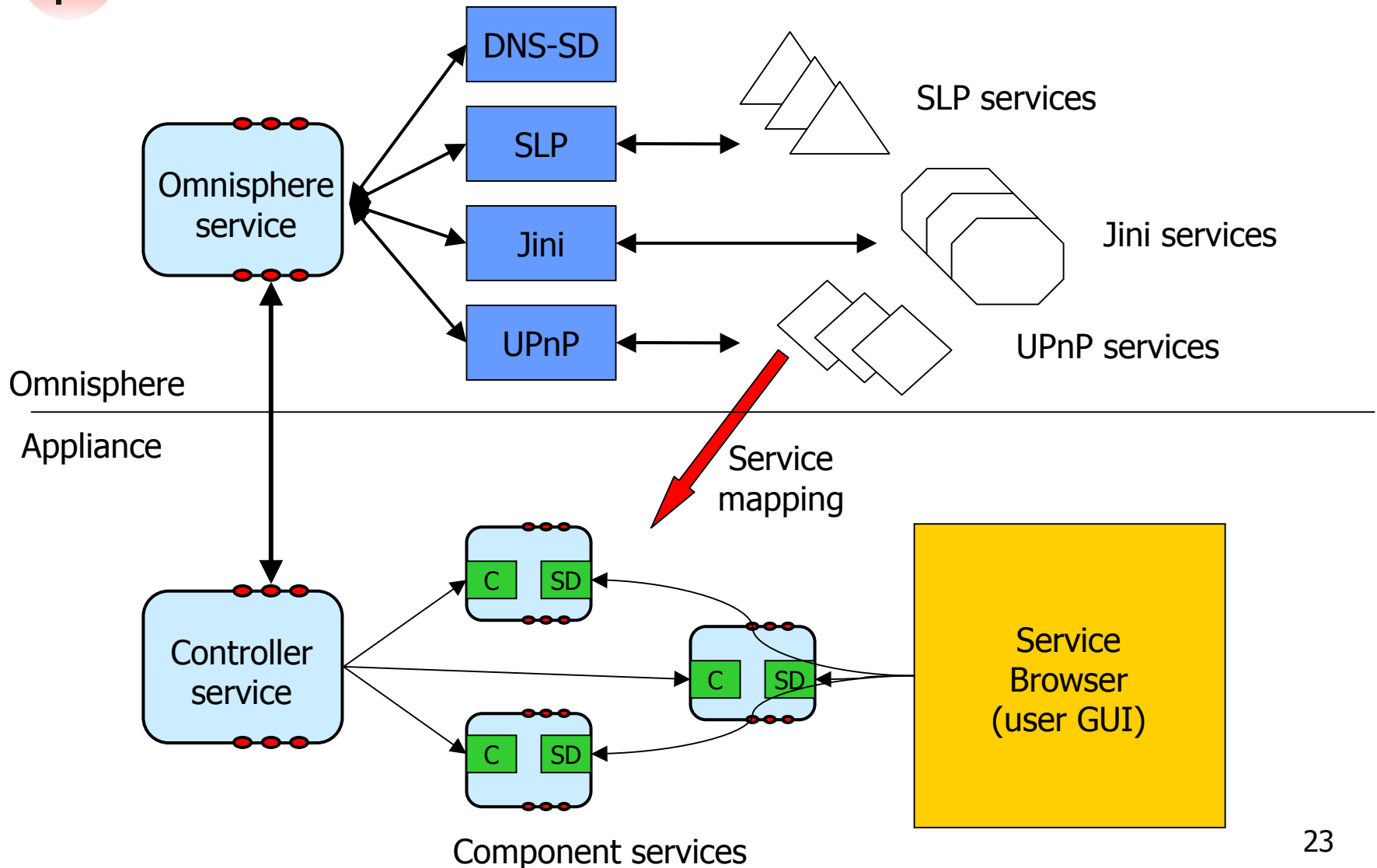
- Generic composition
 - `Feed->Transcode, Excerpt, Play;`
 - `Transcode->Play, Notify;`
 - `Excerpt->Play, Notify;`
- Actual binding for a well connected appliance
 - `Feed->Play;`
- When connected via a low-bandwidth link
 - `Feed->Transcode;`
 - `Transcode->Play;`
- When using a cellular phone
 - `Feed->Excerpt;`
 - `Excerpt->Notify;`

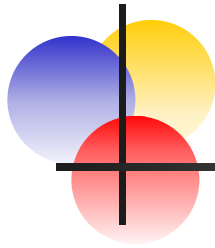


Matchmaking and binding

- Service description
 - data types of flows
 - possible connections
- Information on
 - user preferences
 - device capabilities
 - current context
- Match the information with the service description

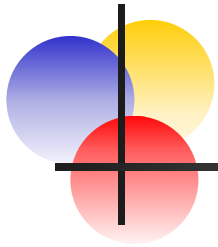
Service discovery and binding





Prototype implementation

- Wireless LAN/PAN
 - 802.11b and Bluetooth
 - QoS support based on DiffServ
- Appliances
 - Notebooks, PDAs and mobile phone via SMS
- Service discovery
 - Integration of SLP, Jini, and UPnP
- Active gateway
 - Active node in Linux kernel
 - Customized processing of packet flows



Conclusions

- Context aware
 - enrichir le fonctionnement des systèmes et des réseaux actuels
 - auto-configuration, activation, adaptation
- La problématique à cheval entre deux communautés