Talent HUB

Microservices

20.04.2024

Agenda

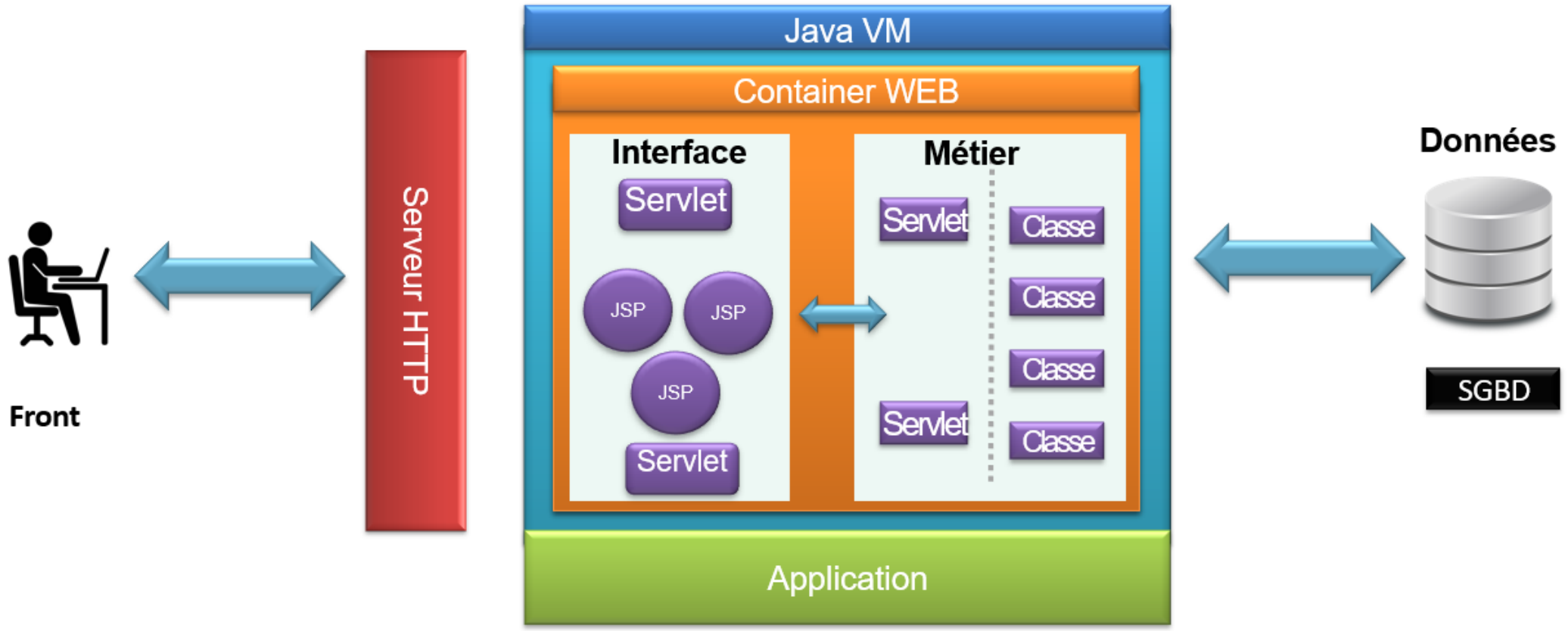
Talent HUB

- Introduction
- Concepts
- Mise en oeuvre
- Outils et plateformes
- Conclusion
- Référence
- Questions

Introduction

Qu'est-ce qu'une architecture monolithique ?

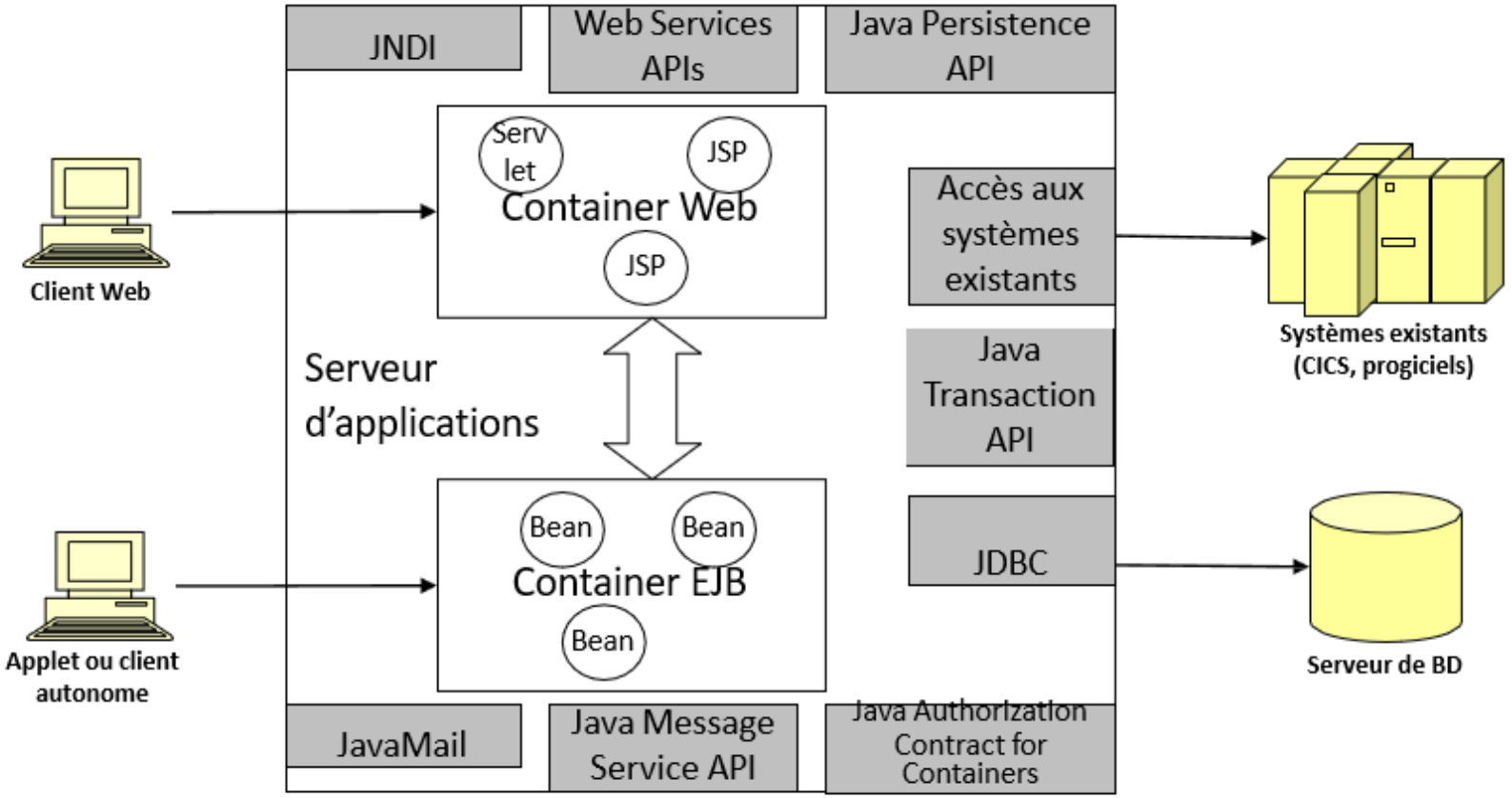
Exemple d'architecture (Web)



Introduction

Qu'est-ce qu'une architecture monolithique ?

Exemple d'architecture (serveur d'applis)



Introduction

Qu'est-ce qu'une architecture monolithique ?

Avantages

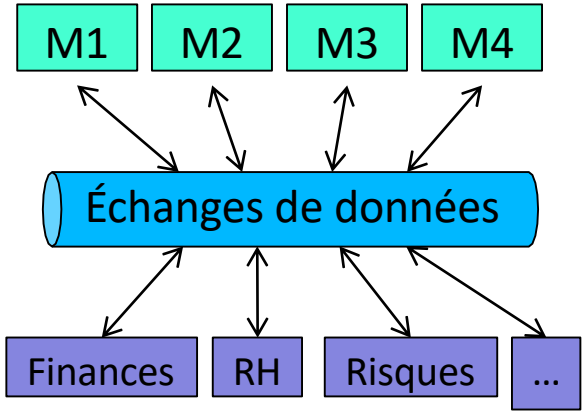
- Technologies homogènes
  - Types d'objets / composants adaptés aux besoins architecturaux
  - Stack « mainstream » -> facilement intégrable
- Framework
  - Puissance, généricité, services annexes…
- Déploiement
  - Simple, outils intégrés dans la stack
- Cohésion de l'équipe de développement

Inconvénients

- Technologies homogènes
  - Types d'objets / composants pas toujours adaptés aux besoins métier
  - Intégration de composants dans d'autres technos difficile
  - Choix technologiques à long terme
- Framework
  - Peut devenir chargé quand la complexité de l'application augmente
- Déploiement
  - Nécessite l'arrêt de toute l'application
  - Peut prendre du temps quand l'application grossit
- Couplage fort entre les équipes de développement
- Scalabilité
  - Verticale
    - » L'application a la responsabilité de s'« auto-scaler »
    - » Limitée aux ressources du serveur
  - Horizontale
    - » Nécessite de réinstancier l'OS et le framework
    - » Gestion des ressources partagées à l'extérieur de l'application

Introduction

Qu'est-ce qu'une architecture orientée service (SOA) ?



Introduction

Qu'est-ce qu'une architecture orientée service (SOA) ?

Avantages

- Modularité, couplage faible
  - Séparation des préoccupations (et des développements)
  - Possibilité de redéployer composant par composant
- Simplification du processus de développement
  - Liberté des choix technologiques
  - Indépendance des équipes de dév
- Interfaces de communication réseau
  - Pérennité des standards
  - Distribution possible
- Plus adaptées
  - Aux environnements distribués
  - Aux échanges de services entre plusieurs applications
- « Scalability by design »

Inconvénients

- Complexité
  - Des mécanismes de communications
  - Des architectures applicatives
- Overhead
  - Nécessite plus de ressources au final (VM, OS, plateforme d'exécution…)
  - Nécessite des services de monitoring/coordination
- Testabilité plus délicate

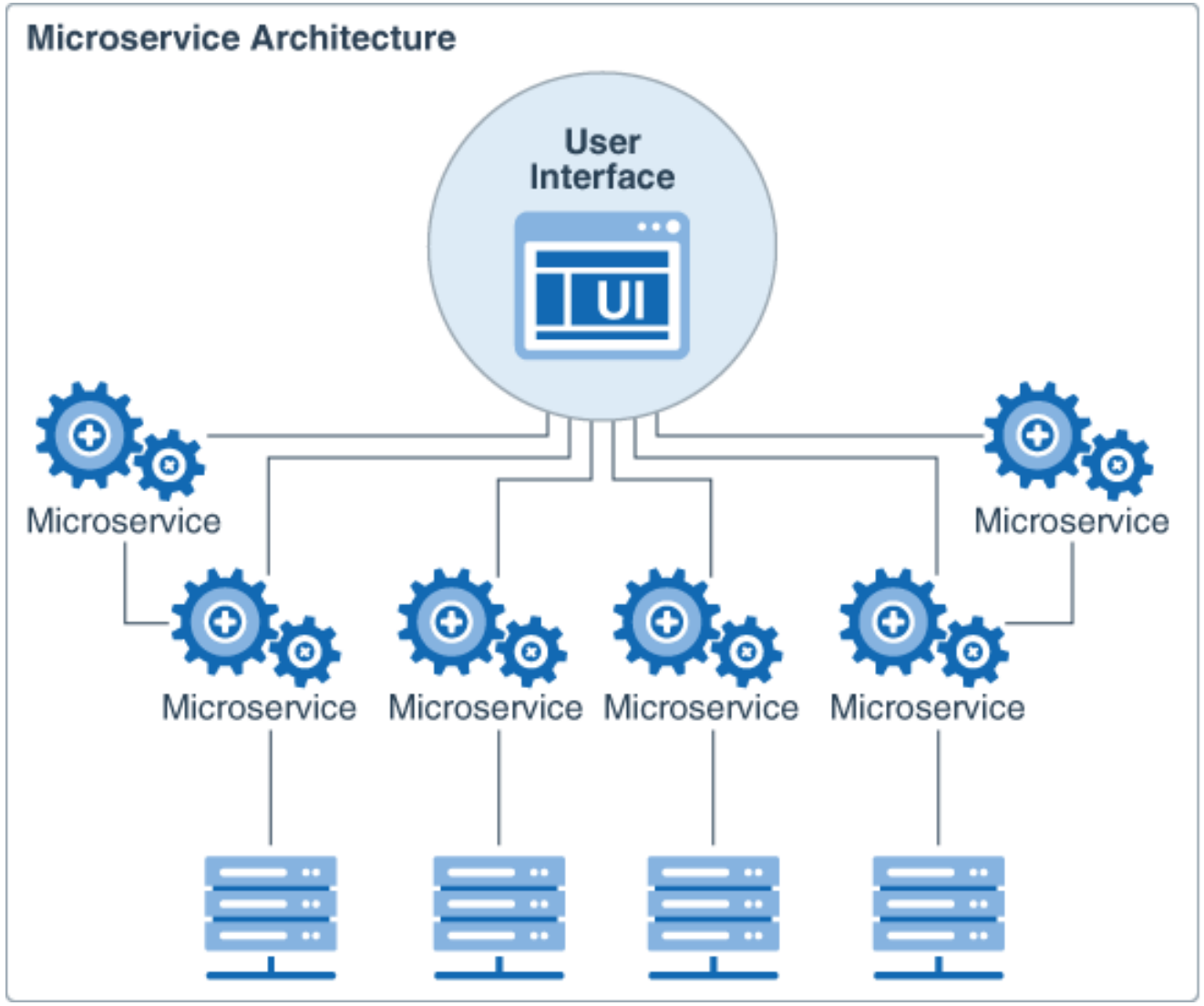
Introduction

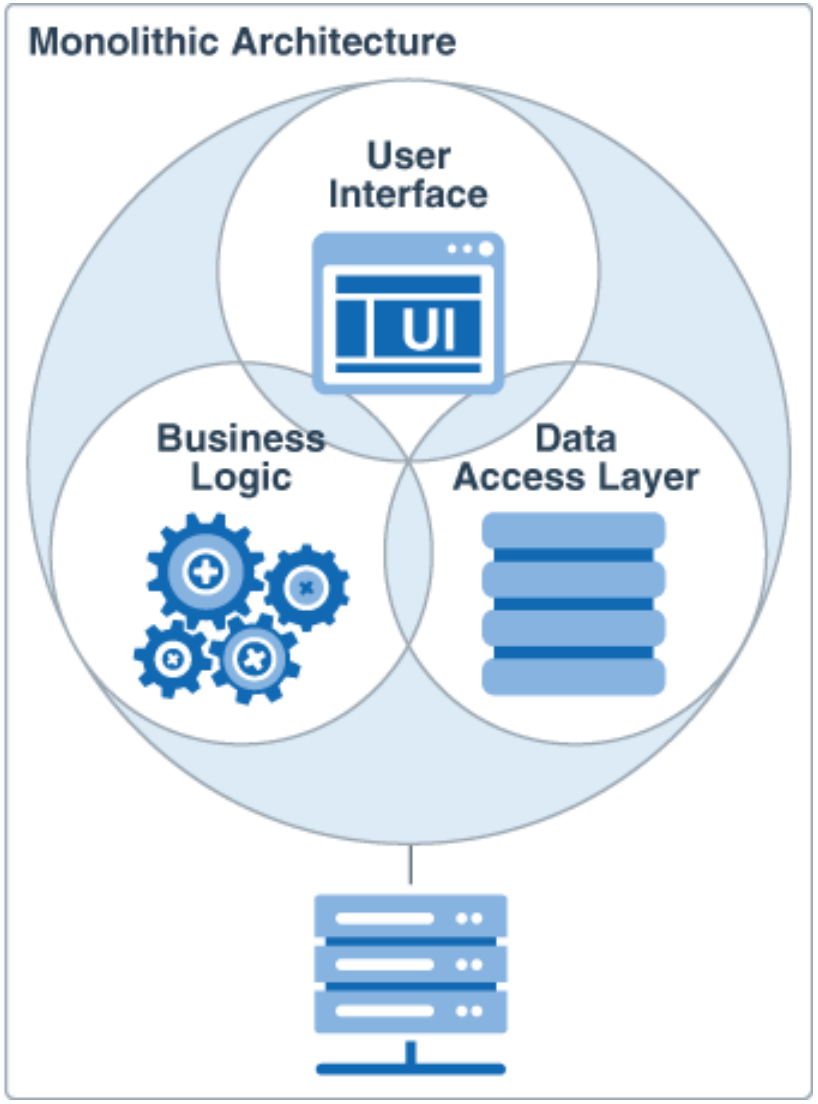
Qu'est-ce qu'une architecture microservices ?

- Une évolution des SOA
- Une approche permettant de developer une application sous la forme de modules atomiques faiblement couplés
- Un moyen de déployer et de maintenir les services indépendamment les uns des autres

Introduction

Qu'est-ce qu'une architecture microservices ?





Introduction

Caractéristiques d'un microservice ?

- Minimal mais complet / autonome
  - fournit une fonctionalité de l'application (**forte cohésion**)
- Composable
  - expose une API simple aux autres microservices de l'application (ex : REST)
- Élastique
  - (auto-)scalable
- Résilient
  - ne bloque pas l'application en cas de panne (**couplage faible**)

Concepts

Définition d'une application en microservice

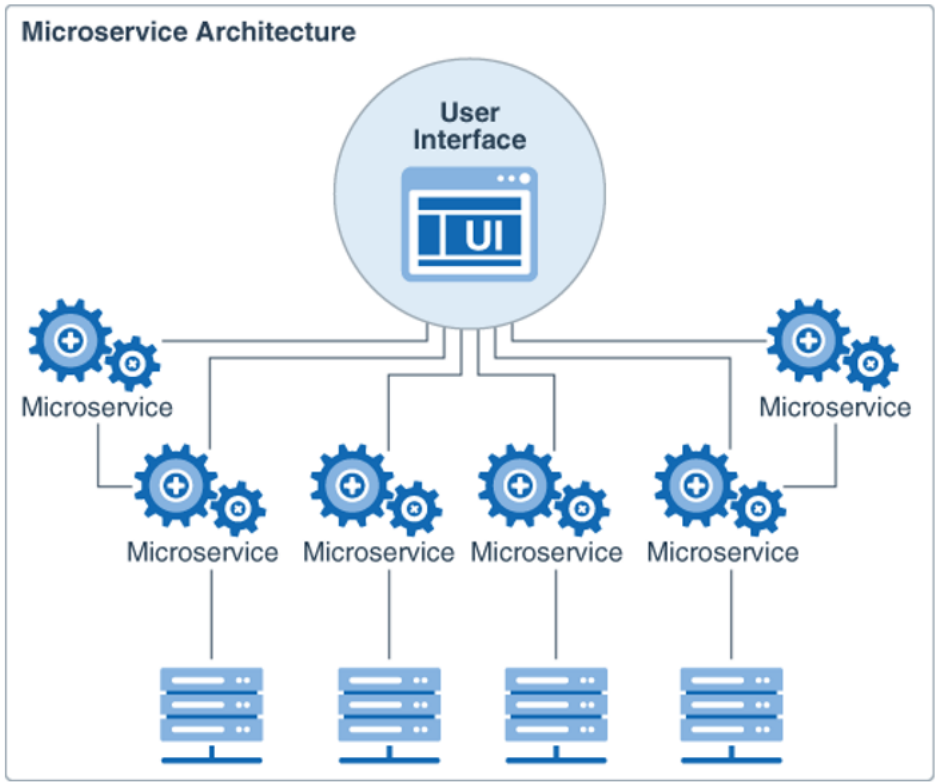
Une application en microservice est un assemblage de « petits » services indépendants

Chaque microservice réalise un processus métier ou une préoccupation transverse

Ex : vente, CRM, comptabilité, front-end, GUI…

Techniquement, les services sont :

- Programmés dans des langages hétérogènes
- Exécutés dans des processus séparés
- Liés à leurs propres supports de persistance
- Développés et déployés dans des projets distincts



Concepts

Bounded context

- Pattern issu du Domain-Driven Design (DDD)
- Découpage d'un projet en groupements fonctionnels
- Isolation de ces groupements entre eux
- Chaque groupement est un mini-projet indépendant
  - Développement
  - Déploiement
  - Services de support et de pilotage

Un microservice est un « running bounded context »

https://martinfowler.com/bliki/BoundedContext.html

Concepts

Smart endpoint, dumb pipe

La gestion centralisée de l'application est réduite au minimum

- Chaque service embarque un morceau de l’ « intelligence » de l’application
- Les services peuvent utiliser des mécanismes de stockage différents
- La logique de communication est répartie dans les services et non dans un médium de communication centralisé (ESB)
- Communication par mécanismes « légers »

Méthodologie

Comment concevoir et déployer une application à base de microservices ?

Attendu

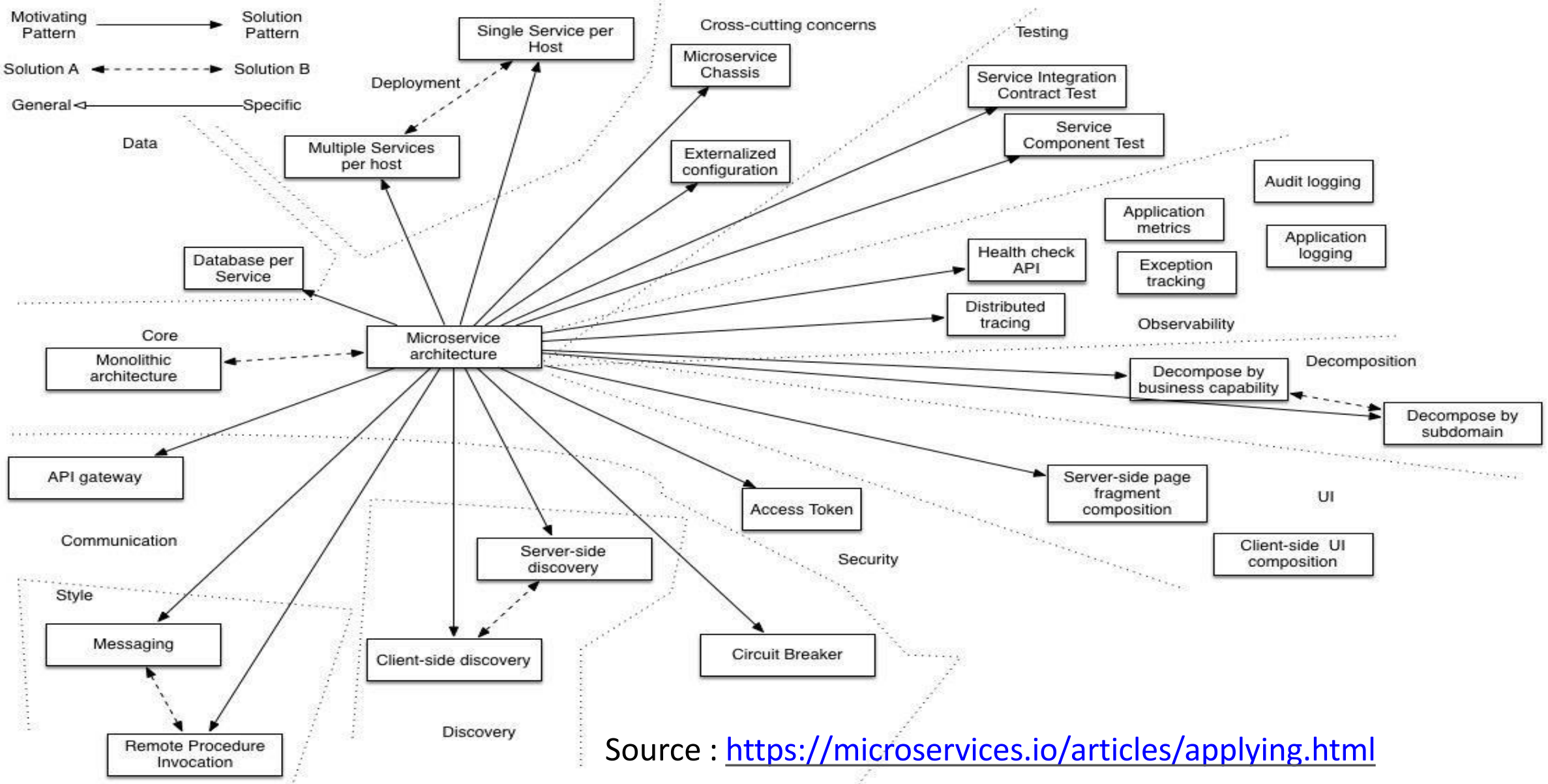
- Maintenable
- Scalable

Hypothèse

- Application complexe : framework, nombreux use cases…
- Utilisation de patterns d'isolation : couches, adapter, façade

Méthodologie

Pattern liés



Source : https://microservices.io/articles/applying.html

Méthodologie

Décomposition de l'application

Objectif : séparer en plusieurs conteneurs

- Architecture stable
- Modules cohésifs et faiblement couplés
- Cycles de vie des composants des modules similaires
- Modules testables
- Équipes resserrées ≤ 10 et autonomes

Méthodologie

Décomposition de l'application

Problème : comment découper ?

2 possibilités :

- Par « business capability » : processus producteurs de valeur

  => Liés à l'activité économique de l'entreprise (business architecture modeling)

- Par sous-domaines d'activité : typologie des processus « classique »

  => Opérationnels, de support, de pilotage

Les critères de choix peuvent être la granularité et/ou les aspects humains

Méthodologie

Aspects humains

Loi de Conway : https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Conway

L'organisation entre les équipes doit refléter l'architecture du produit

- Des équipes plus petites : agilité, autonomie, efficacité
- Chaque équipe est responsable d'un service : choix technologiques, conception, déploiement, maintenance
- Avantages pour le produit
  - Cycles de développement courts
  - Déploiements indépendants
  - Testabilité
  - Isolation des / tolérance aux bugs

Méthodologie

Gestion des données

Problème : comment gérer les accès aux données une fois les services séparés dans des conteneurs différents ?

Plusieurs solutions :

- 1 BD par service
  - Avantage : plus simple à réaliser (si pas besoin de synchro)
  - Inconvénients : performances, synchronisation
- 1 BD partagée entre plusieurs services
  - Avantage : plus simple à réaliser (si accès concurrents)
  - Inconvénients : goulot d'étranglement

Remarque : des solutions intermédiaires existent aussi

Méthodologie

Communication entre conteneurs

Problème : conserver des mécanismes de communication « légers »

Solution : « Dumb pipe, smart endpoint »

- REST (HTTP)
  - Adapté à l' « éclatement » d'une application monolithique en micro-services
  - Correspond à l'utilisation de patterns GRASP (lesquels ?)
  - Scalable à l'aide de mécanismes du Web (duplication, cache/proxy, load-balancing)

→ **Penser « ressource » dès la conception**

- Bus de messages (JMS, AMQP…)
  - Adapté à l' « éclatement » d'une application orientée-services en micro-services
  - Le bus reste le plus simple possible (ne contient pas de métier)
  - À proscrire : mécanismes de routage, orchestration, chorégraphie de service, BPEL…

→ **Penser « asynchrone » dès la conception**

Méthodologie

Communication entre conteneurs

Problème : permettre aux services d'être informés des changements d'états des autres services

Solution : pattern « Event sourcing »

- Persister dans une BD partagée les états des conteneurs
- Déclencher un événement à chaque insertion
- Permettre de s'abonner à ces événements

Remarques :

- Permet de re-jouer le déroulement de l'application
- Attention à ne pas « re-centraliser l'intelligence » (ESB)
- Potentiel *Single Point of Failure*

Méthodologie

Composition de l'interface

Problème : au final, réaliser une interface applicative qui tire partie de tous les services

2 solutions :

- Composer les vues côté serveur
  => Permet de générer différents types d'applications (Web, mobile, desktop, etc.)
- Composer les vues côté client
  => SPA, AJAX, etc...

Remarque : Dans les 2 cas, l'application est un puzzle (mashup)

Méthodologie

Autres problématiques

- Déploiement
  - Multiple service instances per host
  - Service instance per host
  - Service instance per VM
  - Service instance per Container
  - Serverless deployment
  - Service deployment platform
- Sécurisation
  - Access Token

Méthodologie

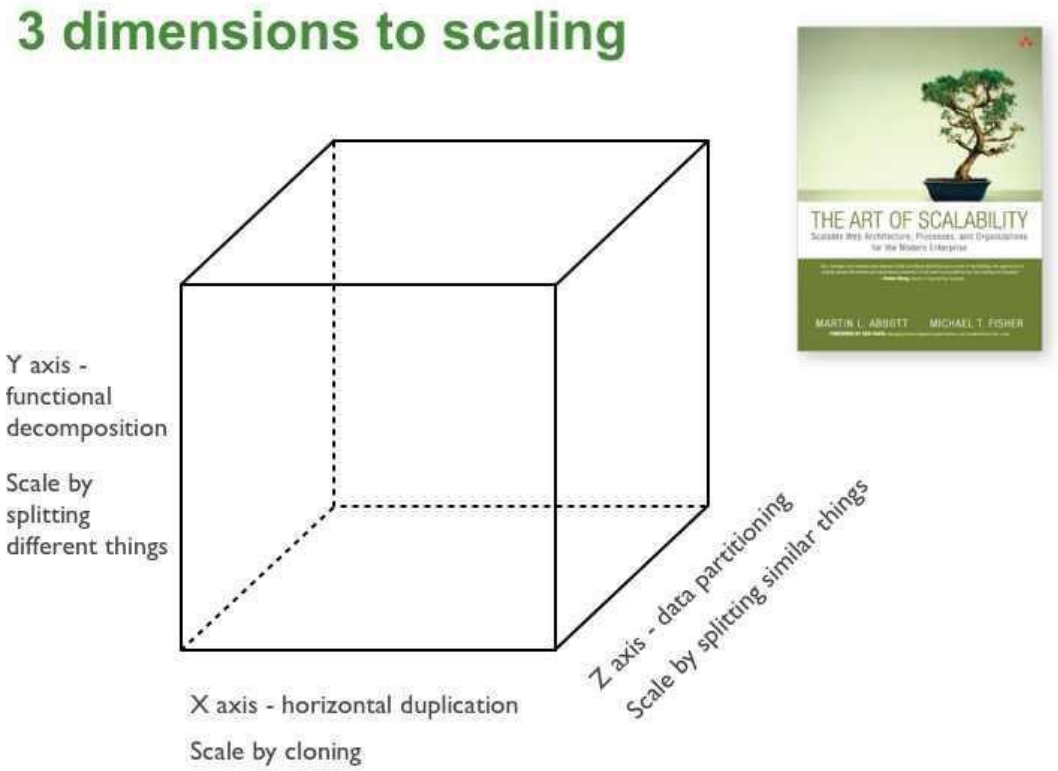
Pièges

- Granularité
  - J’ai regroupé plusieurs services en un seul « macroservice »
  - Chaque méthode de mon application est devenue un microservice
- Architecture globale
  - Il est très difficile de comprendre ce qui se passe entre mes services
  - La recherche d’information dans les logs est trop longue
  - Impossible de relancer ou ajouter rapidement des instances de mes services

Méthodologie

Scalabilité

The Scale Cube



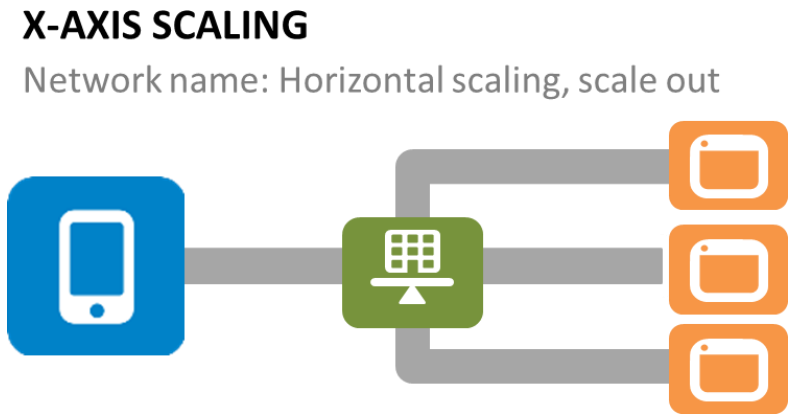
Source : http://microservices.io/articles/scalecube.html

Méthodologie

Scalabilité

Axe X : scalabilité horizontale

- Dupliquer (cloner) les composants autant que nécessaire
- Utiliser des techniques de load balancing pour les adresser



Méthodologie

Scalabilité

Axe Y : scalabilité verticale (pattern couches)

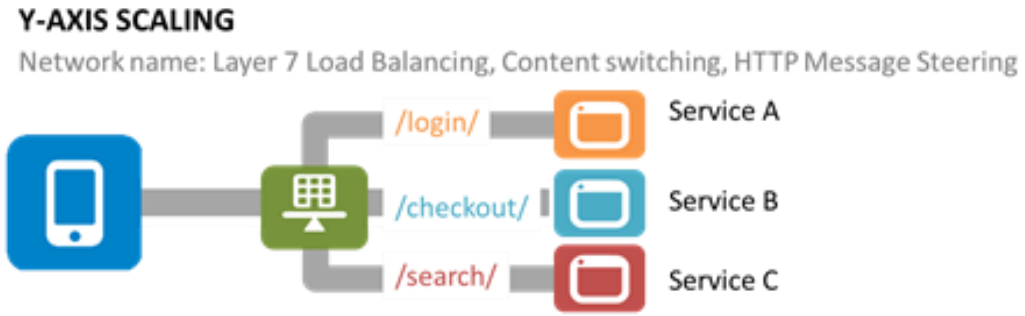
Décomposer l'application en modules fonctionnels

- En fonction des use cases à traiter
- En fonction de leurs positions dans les patterns utilisés (couche, MVC…)
- En fonction de leurs cycles de vie
- En fonction de leurs caratéristiques techniques (langages…)
- En fonction des équipes de développement

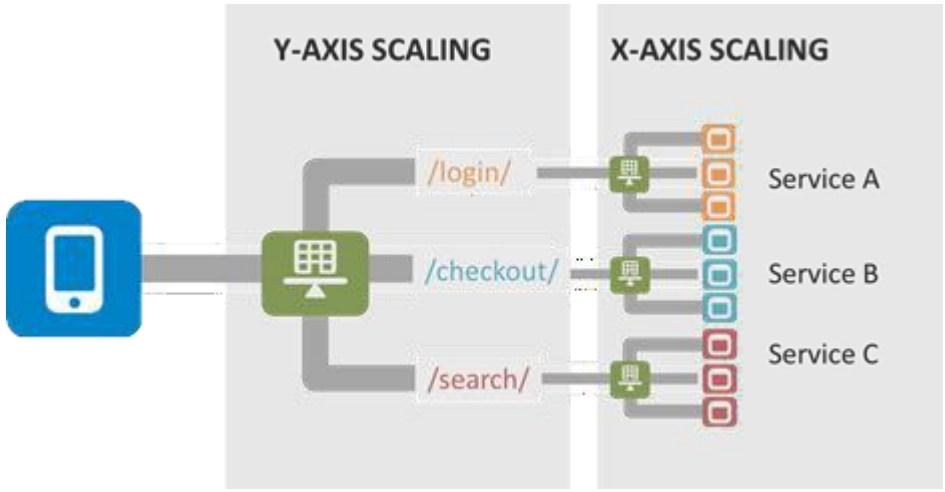
Méthodologie

Scalabilité

Axe Y :



Axes X + Y :



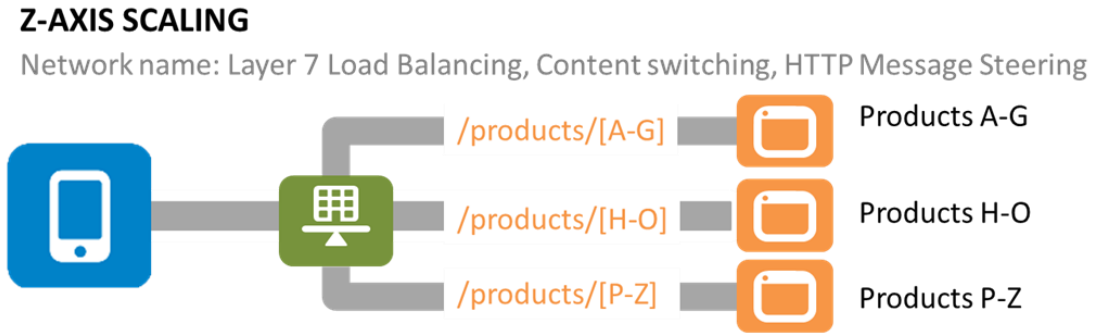
Méthodologie

Scalabilité

Axe Z : partitionnement des données

Faire en sorte que les données accédées par chaque microservice soient aussi indépendantes que possible

- Dans les décompositions fonctionnelles
- Dans la répartition horizontale



Outils et plateformes

- Plateformes d'exécution
  - Docker
  - Microsoft Service Fabric
  - MicroService4Net
  - NetKernel
- Plateformes de déploiement
  - VM dédiées : CoreOS, RancherOS , Ubuntu Snappy, Boot2Docker, docker-machine…

Outils et plateformes

- Outils Docker (rappels TIW7+)
  - « Mono-conteneur » : Dockerfile
  - « Mono-hôte » : Compose
  - Clusters : Machine
  - Monitoring / gestion de conteneurs : Portainer
  - Gestion de clusters : Swarm, Kubernetes
  - Repository : https://hub.docker.com/
  - Hébergement : AWS, MS Azure, Google Compute Engine, Heroku, Digital Ocean…

Conclusion

L’architecture microservice est une forme d’architecture applicative

- Dérivée des SOA
- Avec des mécanismes de communication simples
- Qui reprend des patterns connus

Généralement embarqué dans un container

- Qui facilite le déploiement
- Dédié à la scalabilité et à la performance
- Complet
- Destiné à des hôtes / stacks homogènes

Conclusion

Avantages

- Agilité
  - Conception à l'échelle de la fonctionnalité
  - Isolation des fonctionnalités
- Légèreté
  - Permet de s'abstraire de la couche OS (VM)
- Scalabilité
  - Verticale : permet de ne répliquer que les services chargés
  - Horizontale : déport des services les plus chargés vers des nœuds différents

Conclusion

Inconvénients

- Overhead
  - Nécessite une communication orientée-message entre les services (*vs*. appel de méthodes)
  - Nécessite une « surveillance » du fonctionnement des services (monitoring, tolérance aux pannes, pilotage)
  - Accès aux ressources partagées
- Humain
  - Nécessite que les équipes soient effectivement structurées selon l'architecture du produit
- Vision / mise au point globale de l'application
  - Pas triviale, peut nécessiter plusieurs itérations

Conclusion

Problématiques

- Complexité des échanges de données
- Choix du mode de communication des services
- Sécurité des communications internes
- Monitoring / débogage de l'application
- Outils de développement, de packaging, de déploiement

Ce ne sont pas vraiment de nouvelles problématiques

Références

- http://microservices.io/
- http://martinfowler.com/articles/microservices.html
- https://martinfowler.com/bliki/BoundedContext.html
- https://aws.amazon.com/fr/microservices/
- https://en.wikipedia.org/wiki/Scalability
- http://docs.docker.com/
- https://hub.docker.com/

Talent HUB

Questions

Talent
HUB