

LES SYSTEMES DISTRIBUEES (2)

Miranda GNONLONFOUN

Définition de système distribué

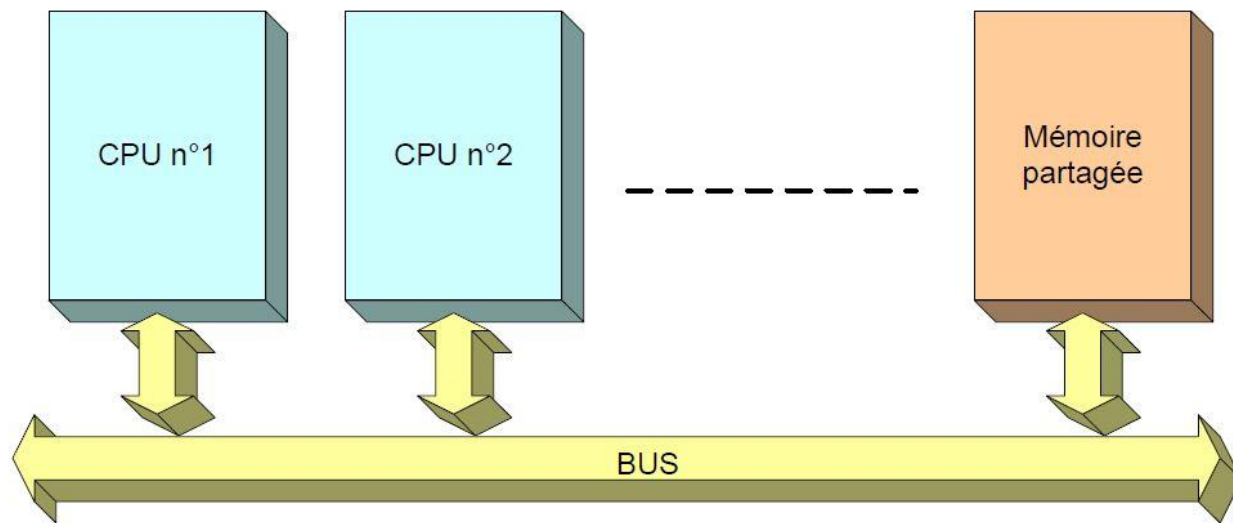
- Un système distribué ou système réparti est constitué d'un ensemble de calculateurs qui ne partagent ni leurs mémoires physiques, ni leurs horloges.
- Chaque calculateur a par contre son propre processeur, sa mémoire locale ainsi qu'une horloge physique.
- Les processeurs d'un système réparti présentent diverses fonctionnalités : microprocesseurs, microcontrôleurs, processeurs parallèles...

Concepts matériels d'un système distribué

- Le système distribué étant un système regroupant plusieurs calculateurs (donc plusieurs processeurs), il est ainsi qualifié de système multiprocesseurs,
- Deux types se distinguent dans les systèmes multiprocesseurs: systèmes « fortement couplés » et systèmes « faiblement couplés »

Systeme « fortement couplés »

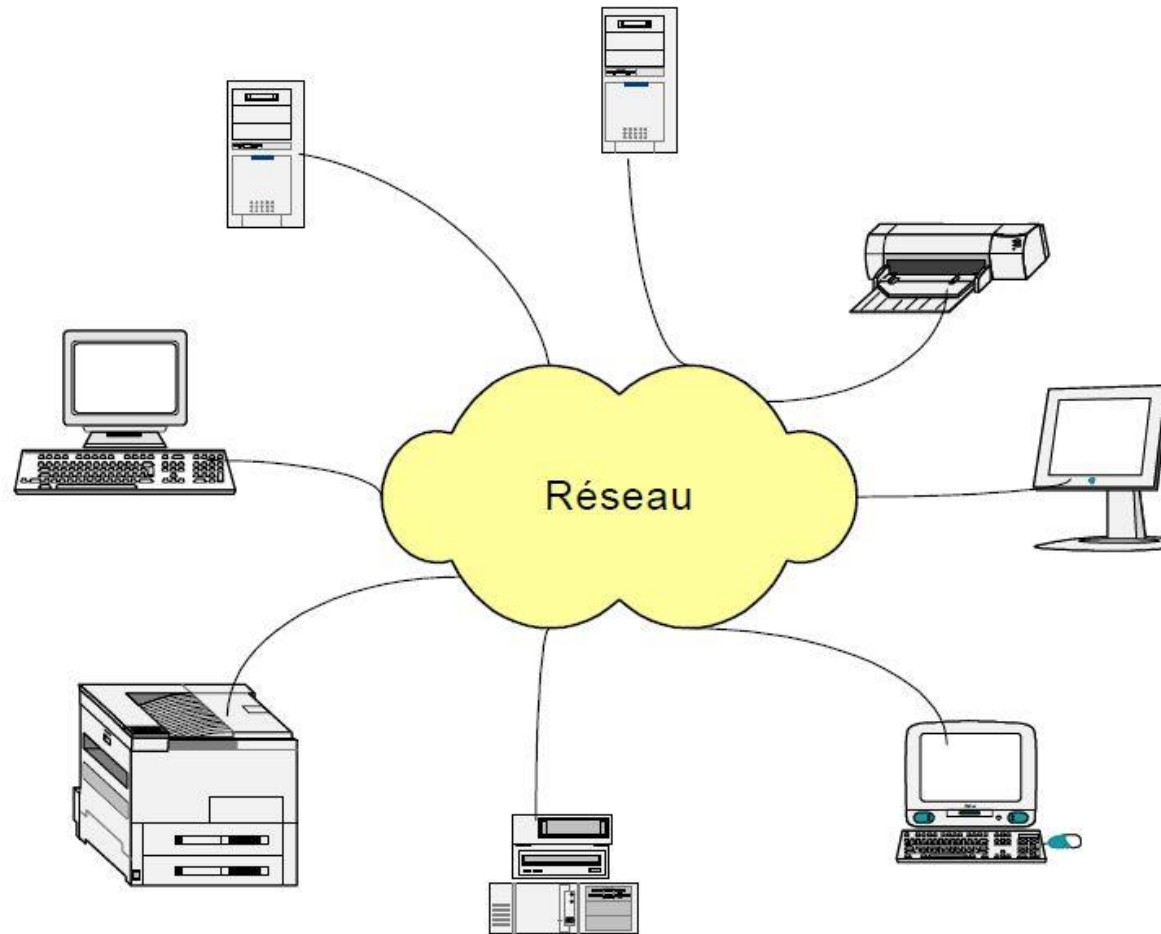
- Dans cette architecture, les processeurs (cpu ou calculateur) partagent le même bus (adresses et données) leur permettant d'échanger des messages



Systemes « faiblement couplés »

- La communication entre les processeurs (calculateurs) dans le système « faiblement couplé » s'effectue à travers le réseau.
- Les utilisateurs peuvent accéder à divers ressources partagées ce qui accroît ainsi la vitesse de calcul, améliore la disponibilité et la stabilité des données.
- Un système de fichier réparti (distribué) permet de disperser les utilisateurs, les serveurs, ainsi que les périphériques de stockage sur les différents sites du système distribué.

Systeme faiblement couplé



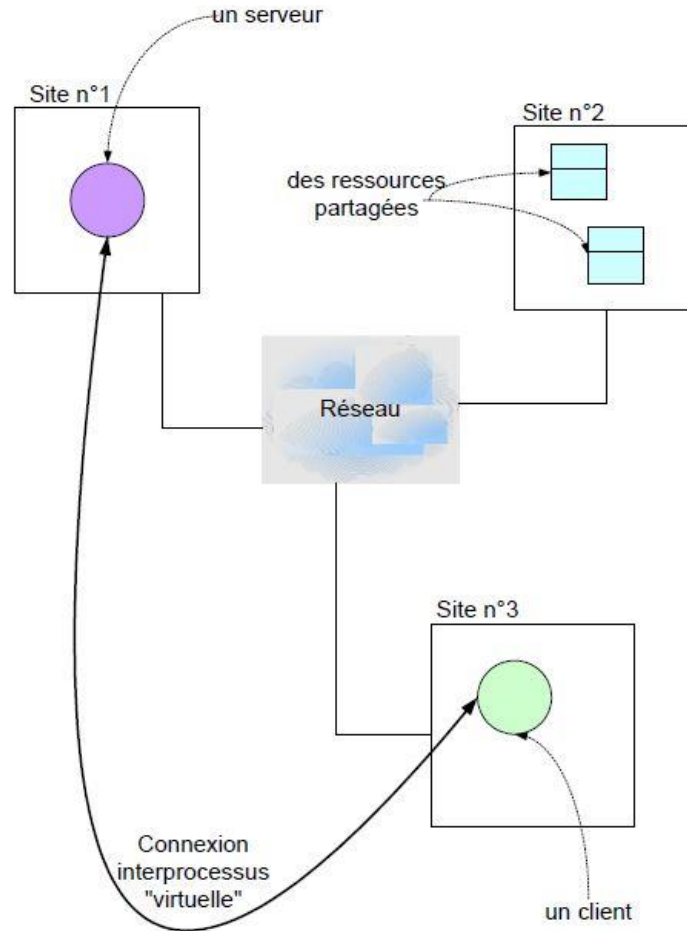
Concepts logiciels d'un système distribué

- Un système distribué est constitué de processeurs faiblement couplés.
- Chacune des CPU est prise en charge par un système d'exploitation local.
- Les systèmes distribués actuels reposent sur des systèmes d'exploitation « standard » auquel on ajoute des fonctionnalités permettant de déployer une solution distribuée.

Mécanismes prises en charge par un système distribué

- Gestion de la synchronisation des processus
- Gestion de la communication interprocessus
- Gestion de l'interblocage
- Gestion de la priorité des processus
- La tolérance aux pannes

Représentation d'un système distribué



Systemes distribués et le « temps réel »

- Un système temps réel est un système capable de réagir à un stimuli, dans un temps borné, et ce quel que soit l'activité courante de la machine.
- De ce fait le système garantit l'ordre chronologique des évènements et la « priorisation » constante dans l'exécution des processus

Systeme distribué temps réel

Les contraintes liées au système distribué temps réel sont les suivantes:

- Flux de données
- Flux de contrôle
- Contraintes temporelles

Le système distribué temps réel devra disposer de la puissance de traitement nécessaire pour acheminer l'ensemble des données entre les processus et les entrées/sorties, ainsi que la gestion des flux de contrôle dans le temps qui lui est imparti.

Avantages de système distribué

- Partage de ressources
 - Lorsque plusieurs sites sont interconnectés, les utilisateurs d'un site A peuvent utiliser les ressources d'un site B.
- Accélération des calculs
 - Les systèmes permettent la répartition de la charge de calcul sur différents sites.
- Fiabilité du système
 - Lorsqu'un site tombe en panne, les autres sites sont capables de fonctionner
- Communication entre les systèmes
 - Les systèmes interconnectés à travers le réseau permettent aux hôtes de plusieurs sites de s'échanger des données.

Éléments de conception d'un système distribué

On peut catégoriser les systèmes distribués en deux familles:

- Systèmes distribués « prédéfinis fermés »: l'ensemble des sites déployés concourent tous au traitement des flux de données.
- Systèmes distribués « prédéfinis ouverts »: les utilisateurs peuvent se connecter à travers n'importe quelle machine du réseau. L'environnement de l'utilisateur est transporté vers son lieu (machine) de connexion.

Tolérance aux pannes

Un système tolérant aux pannes doit pouvoir continuer de fonctionner, évidemment pas au meilleur de sa performance, même après l'apparition des pannes, ou d'états indésirables.

La conception d'un système adaptable et tolérant aux pannes ne doit comporter aucun point de contrôle et aucune ressource centralisée.

Dans la pratique, une distribution complète, évolutive, et tolérante aux pannes est impossible à obtenir.

Il est impossible de différencier une panne de liaison, de site, ou la perte de messages. La redondance matérielle et logicielle permet de maintenir le système en cas de défaillance.

Structures logicielles des serveurs

- Structures multiprocessus
 - Un processus particulier à chaque requête E/S provenant d'un client
- Structures multithreads
 - Utilisation de threads, processus de poids léger , réduisant ainsi le temps de commutation par contexte des processus
 - On a des threads « noyau » et des threads « utilisateur »*
 - On rencontre trois modèle de multithreading:
 - Modèle « n vers 1 »
 - Modèle « 1vers 1 »
 - Modèle « n vers n »

Types de systèmes distribués

Il existe trois grandes familles de systèmes distribués

- Systèmes distribués autour des systèmes d'exploitation orientés réseaux
- Systèmes distribués sur des OS auquel on ajoute des fonctionnalités « répartis »
- Système distribué reposant sur un système d'exploitation complètement distribué

Types de distributions

- Distribution des données situées en mémoire secondaire
- Distribution de calculs
- Distribution de processus

Implémentation des systèmes distribués

Pour implémenter un système distribué, il importe de maîtriser les concepts suivants:

- Les réseaux dans les systèmes distribués
- Protocoles des communication dans les réseaux
- Communication distribuée
- Coordination répartie
- Système de fichiers distribué

On abordera ces différents points en détail pour une réel appropriation de ces concepts.