

chapitre3: Réseau de flots et mesures physiques

Wilfried Ehounou

January 10^e 2018

Contents

1 Réseau électrique d'un datacenter : un graphe de flots.	1
1.0.0.1 Les sources	1
1.0.0.2 Les tableaux	2
1.0.0.3 Les baies (ou racks) de serveurs	2
1.1 Topologie du réseau électrique	2
1.1.1 Description du réseau de flots	2
1.2 Grandeurs physiques	2
1.3 mesures physiques : TS	2
1.4 Contraintes ou regles : loi de kirrchoff	2

1 Réseau électrique d'un datacenter : un graphe de flots.

Un Datacenter ou centre de données est un site physique regroupant des installations informatiques (serveurs, réseau informatique, système de sauvegarde) et une infrastructure énergétique adéquate (un système de distribution électrique, un commutateur électrique, des réserves d'énergie, des générateurs dédiés au sauvegarde de données, un système de ventilation et de refroidissement). Pour fonctionner correctement, le datacenter doit abriter un réseau électrique qui alimente à la fois les infrastructutes informatique et énergétique.

Le réseau électrique se subdivise en trois parties

1.0.0.1 Les sources : Ces équipements sont les points d'entrée de l'électricité dans le datacenter. Ils sont directement rattachés au gestionnaire de réseau régional ou national et sont de deux types :

- Ceux qui alimentent le reste du réseau en cas de dysfonctionnement du gestionnaire de réseau. Ce sont les accumulateurs, les groupes électrogènes.
- Ceux qui transforment la puissance reçue du gestionnaire pour les utiliser dans le datacenter. Ce sont les transformateurs basse tension communement appelés *Transformateur Général Basse Tension (TGBT)*

1.0.0.2 Les tableaux : Aussi appelé tableau de répartition, ce sont des équipements passifs dont leur fonction est celle de commutateur. Ils représentent l'organe centrale de l'installation dans la mesure où ils regroupent tous les circuits électriques et systèmes de protection vers les baies de serveurs. Chaque baie possède un disjoncteur sur ce tableau afin d'interrompre l'alimentation en cas de danger.

1.0.0.3 Les baies (ou racks) de serveurs : Les baies distribuent la consommation de chaque serveur qui lui est rattaché. La baie a un rôle de multiprise pour tous les serveurs appartenant à cette dernière. Dans le système de supervision électrique, les baies sont les consommateurs de l'électricité.

L'électricité, acheminée par le gestionnaire de réseau, arrive aux transformateurs basse tensions qui généralement fonctionnent en mode triphasé. Chaque phase repartit cette énergie aux divers tableaux. Chaque tableau peut être doublement rattaché à deux phases pour éviter les micro coupures d'électricité. Les tableaux sont rattachés aux phases et aux baies par des câbles électriques. Les câbles sont unidirectionnels et aucun équipement ne s'alimente soit-même. L'électricité suit un sens : des sources vers les baies et aucune baie n'alimente une autre baie et un tableau.

Notre réseau électrique se modélise avec un réseau de flots dont le graphe est un graphe acyclique *Directed Acyclic Graph (DAG)* puisque chaque équipement est représenté par un sommet, les câbles unidirectionnels représentés par des arcs et qu'aucun équipement ne s'alimente soi-même (absence de cycle dans le réseau).

1.1 Topologie du réseau électrique

Le réseau électrique est représenté par un graphe acyclique $G = (V, E)$ dont l'ensemble des sommets V est composé des équipements sources V_S , intermédiaires ou passifs V_I et charges ou serveurs V_C . L'ensemble des arcs E se compose des câbles électriques reliant tous ses composants électriques. La résistance de chaque câble est considéré constante ($r_i = cte$).

L'ensemble des sommets V de cardinalité n est une union disjointe de V_C , V_I et V_S dont

- V_S : sommets de degré entrant null $d^- = 0$.
- V_I : sommets de degrés entrant et sortant non nuls $d^- \neq 0, d^+ \neq 0$.
- V_C : sommets de degré sortant null $d^+ = 0$.

$$V = V_S \cup V_I \cup V_C \text{ et } V_S \cap V_I \cap V_C = \emptyset$$

L'ensemble des arcs E de cardinalité m se définit ainsi :

$$E = \{a_k = (v_i, v_j), \forall k \leq m\} \text{ avec } v_i \in V_i \subset V, v_j \in V_j = V - V_i \text{ et } V_j \neq V_S \quad (1)$$

1.1.1 Description du réseau de flots

1.2 Grandeurs physiques

1.3 mesures physiques : TS

1.4 Contraintes ou regles : loi de kirrchoff