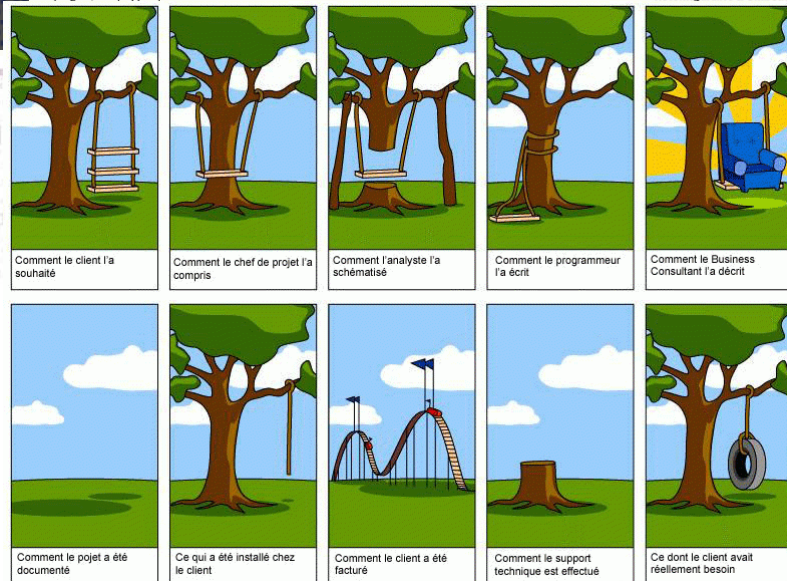


CSE - Conception des systèmes embarqués

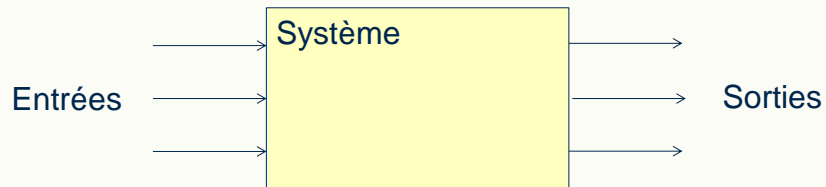
Spécification et conception

Michel Starkier



Système (embarqué)

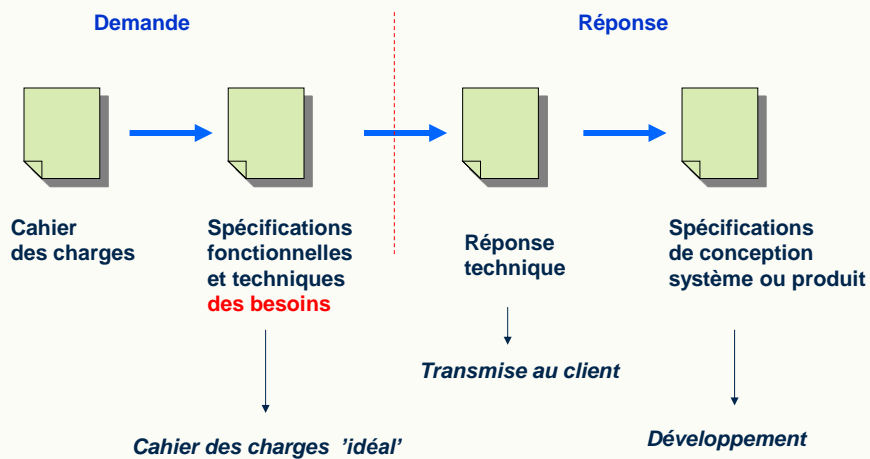
- Sorties : fonctions des entrées
- En général, système séquentiel



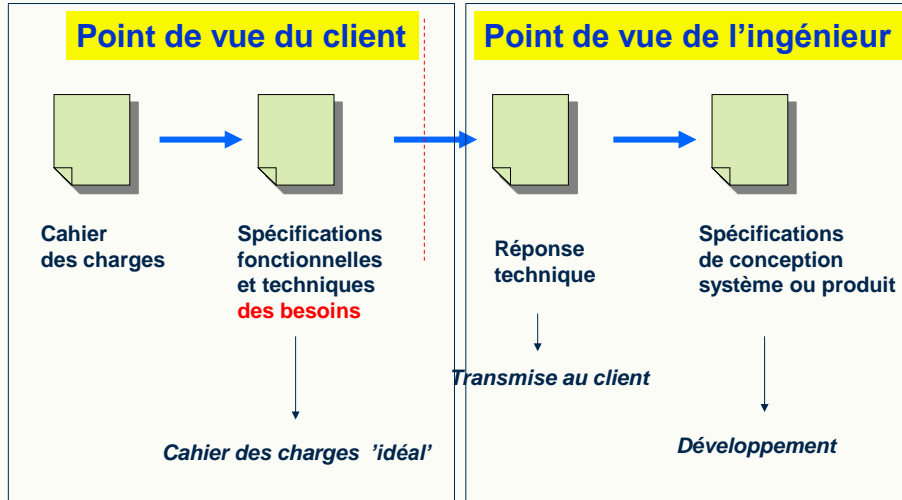
- Spécification => définir les fonctions ?

$$S_m = f(E_0, E_1 \dots, E_n)$$

Phases de spécification



Phases de spécification



SPÉCIFICATION

Fonctionnalités et fonctions (1)

ReDS

- **Fonctionnalités : point de vue de l'utilisateur**
 - Informations de la plaquette commerciale
- **Fonctions : point de vue du concepteur**
 - Sous-systèmes matériels et/ou logiciels composant le système

Par exemple :

- **Appareil mobile**
 - fonctionnalité : «marche» relié au secteur ou pas relié
 - fonctions : batterie, système de charge, alimentation, indication niveau batterie
- **TCP/IP**
 - fonctionnalité : transferts de données par réseau,
 - fonctions : paquets, adressage, routage, contrôle d'erreur ,...

02/03/2014

Conception systèmes embarqués / MSR

7

Fonctionnalités et fonctions (2)

ReDS

- **Attention aux fonctionnalités et aux fonctions cachées, par exemple :**
- **Enregistreur de données:**
 - Fonctionnalités: enregistrement, lecture
 - Fonctionnalités cachées : liste enregistrements, effacement, horodatage
 - Fonctions : compression données, formatage des données, file system, interface utilisateur, ...

02/03/2014

Conception systèmes embarqués / MSR

8

Spécifications

- Les spécifications (ou caractéristiques) sont associées aux fonctionnalités ou les remplacent (point de vue de l'utilisateur)
- Les spécifications sont précises et/ou quantifiées
- Exemple :
 - Fonctionnalité : appareil léger et portable
 - Spécification : dimension 200x100x20 mm, poids 120g
 - Fonctionnalité : sert à téléphoner sans fil
 - Spécification : EDGE, GPRS, UMTS,

Analyse fonctionnelle

- L'analyse fonctionnelle est une démarche qui «consiste à rechercher et à caractériser les fonctionnalités offertes par un produit pour satisfaire les besoins de son utilisateur ».
[CEA12/06/06 X. Charlot]
- Fonctionnalité:
 - Définir la finalité
 - Sur quoi le système agit ?
 - Qui l'utilise ?
 - Dans quel but ?

A prendre en compte également

- **Contraintes temps réels**
 - stream (périodiques)
 - Interruptions (événements)
- **Contraintes environnementales**
 - Température, humidité, chocs, vibrations
- **Alimentations**
- **Normes**
- **Intégration système**

Contraintes temps réel

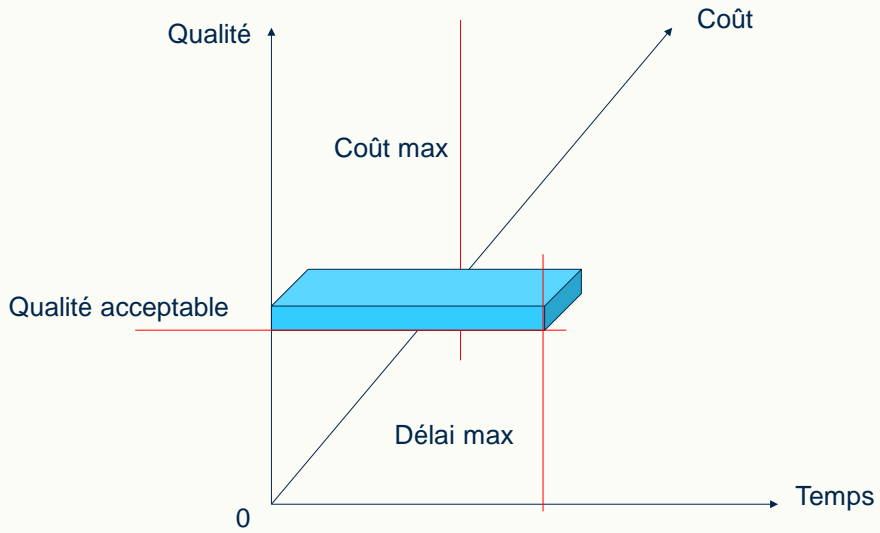
- **Events (interruptions)**
- **Réaction d'une sortie à un événement en entrée.**
 - Exemple : Appui sur une touche, émission du son => temps de réaction < 100ms T détection appui + T départ lecture son
- **Timer ou Horloge**
 - Précision intervalle de temps mesuré ou périodique
- **Stream (signal) => débit continu d'échantillons**
 - Exemple audio : Signal 16 bit échantillonné à 48 kHz => 96 Kbytes/s Un bloc de 1024 échantillons doit être traité en moins de 22ms

DÉVELOPPEMENT

Projet de conception de système embarqué

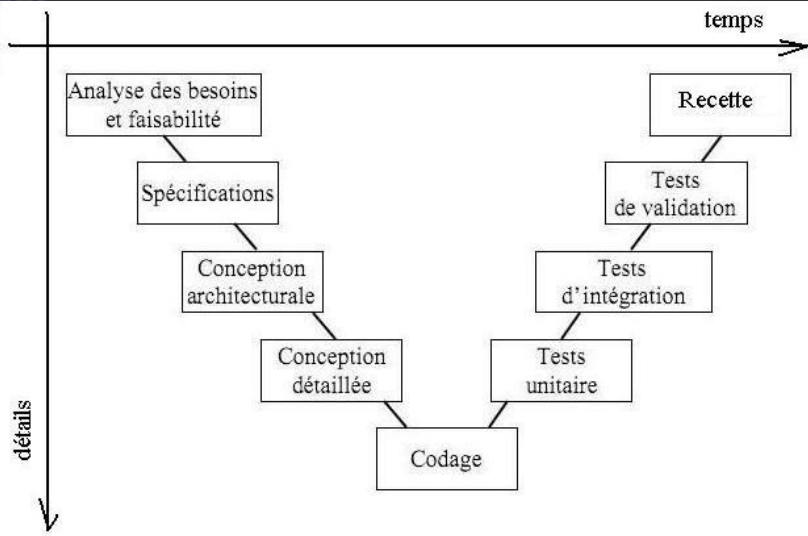
- **Qualité (assurance)**
 - Aptitude d'un produit ou d'un système à satisfaire les besoins d'un utilisateur
 - Définir des objectifs et des méthodes
- **Livrables (deliverables)**
 - Objets matérialisant un résultat
 - Documents, équipements, systèmes, code
- **Tâches (tasks)**
 - Structure hiérarchique : sous-tâches,...
 - Ressources

Contraintes du développement

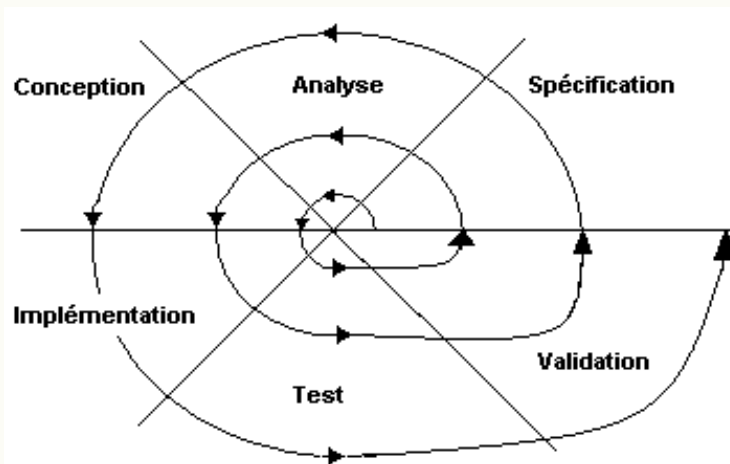


CONCEPTION

Conception: Cycle en V



Conception spirale

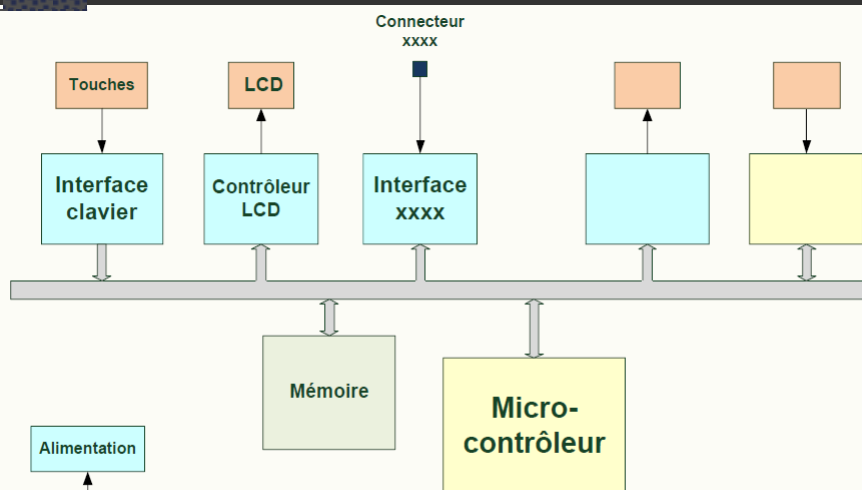


Architecture matérielle

- **Bloc diagramme avec :**
 - Les entrées et les sorties
 - Les bus internes
 - Les composants ou modules
 - (les sources d'interruption)

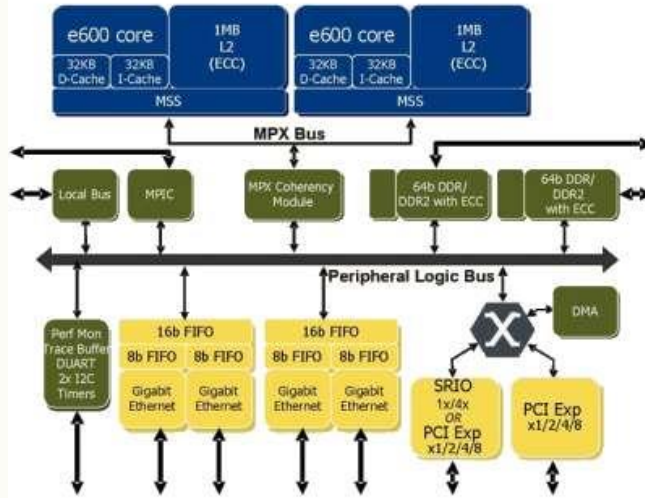
- **Identifiez les interfaces !**

Exemple architecture matérielle



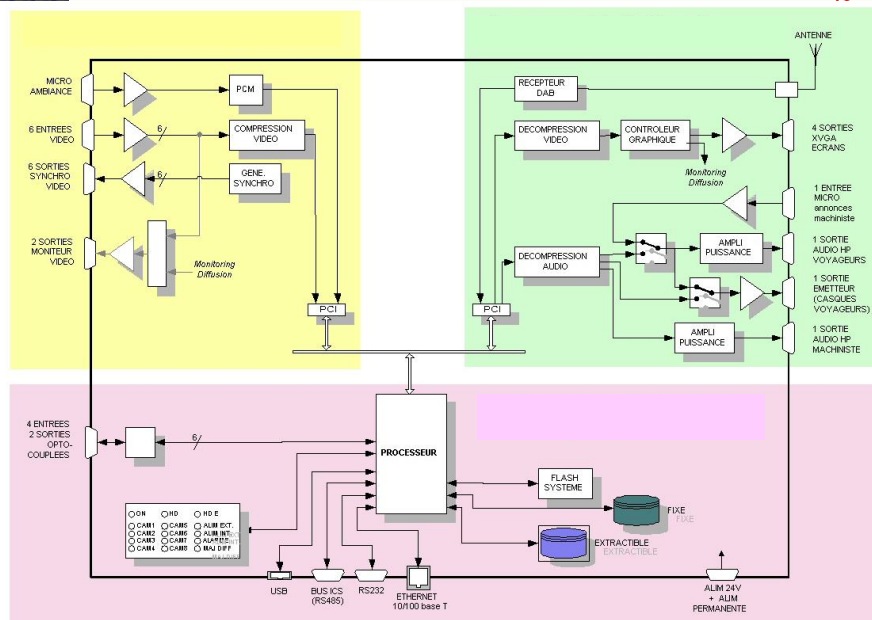
Exemples

MPC8641D



02/03/2014

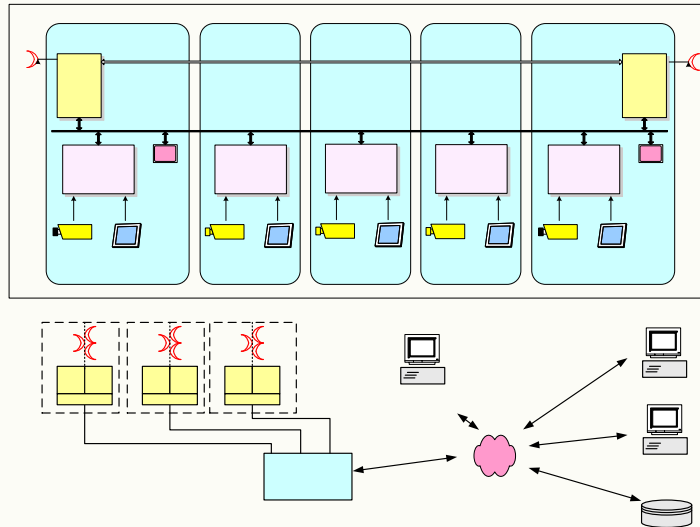
Conception systèmes embarqués / MSR



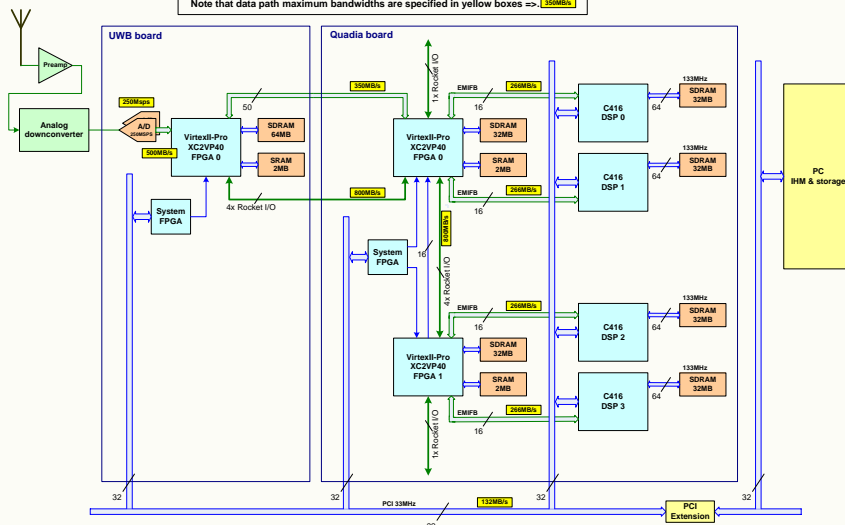
02/03/2014

Conception systèmes embarqués / MSR

Exemple de bloc diagramme d'un système de surveillance et diffusion vidéo (train)



Note that data path maximum bandwidths are specified in yellow boxes => 320MB/s

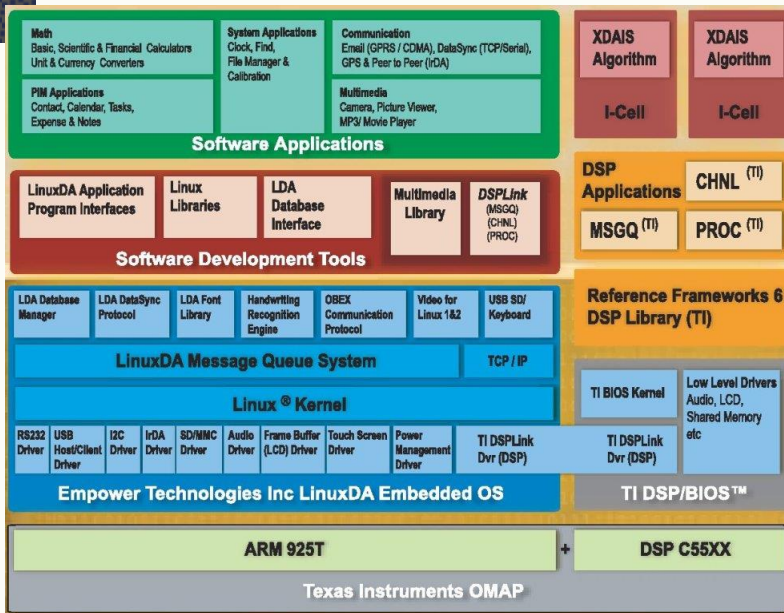


Architecture logicielle

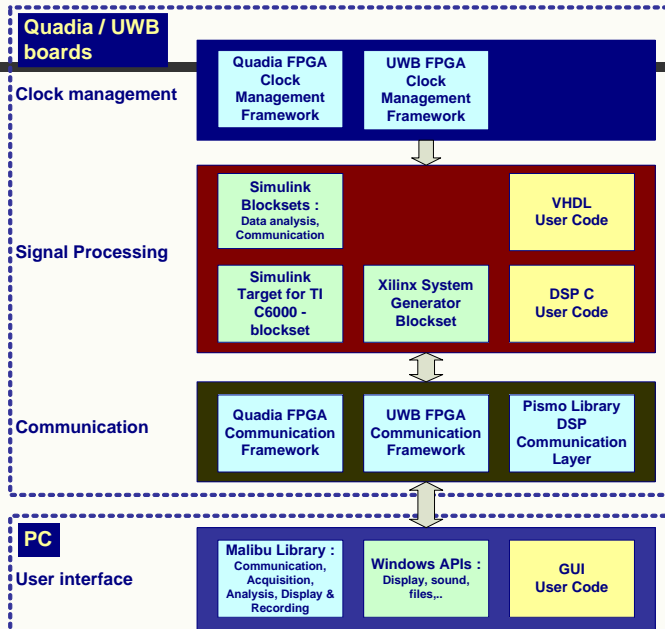
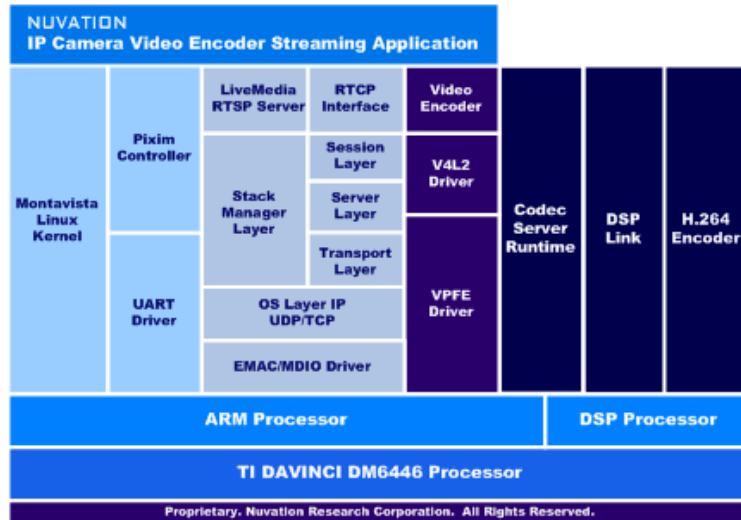
- **Bloc diagramme**

- Par couches (du hardware vers l'application)
- Par blocs interconnectés (proche d'un représentation hardware)

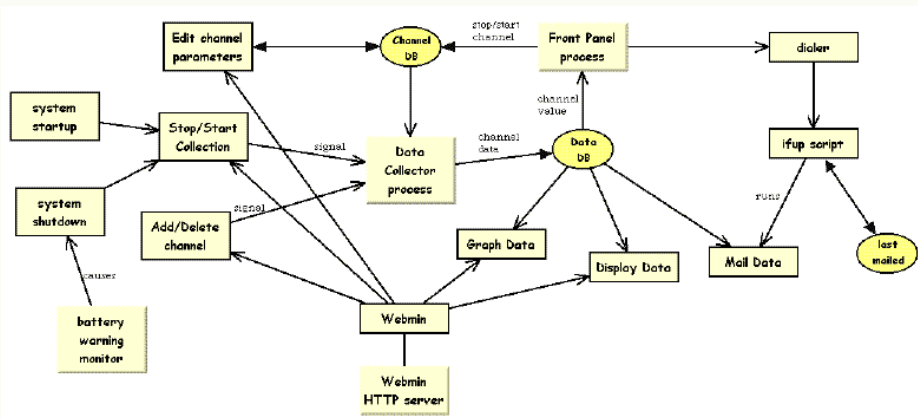
Présentation par couches



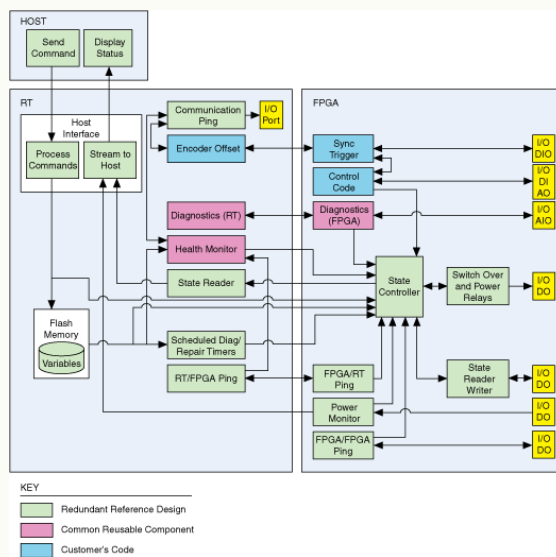
Présentation par couches



Présentation par blocs



Par bloc proche du hardware



Par diagrammes de classe

