

Choix des composants

Modules de capteurs

Capteurs

Afin de contrôler la luminosité ainsi que la température, des capteurs sont nécessaires pour fournir au système l'état actuel de la pièce. Les deux capteurs de base sont donc un capteur de température et un capteur de luminosité. Le module de capteur sera conçu de manière modulaire, c'est-à-dire que des nouveaux capteurs pourront être facilement ajoutés.

Température

Conditions d'utilisation

Les conditions d'utilisation du produit se situent entre 0°C et +40°C.

Composants choisis

Le capteur choisi est le LM35DZ. Ce capteur très simple fonctionne entre 0°C à +100°C en simple association avec une résistance. Ce capteur est déjà étalonné et sa tension de sortie évolue linéairement par rapport à la température.

Luminosité

Conditions d'utilisation

Le produit est fait pour fonctionner en intérieur avec une luminosité qui varie entre 0 et 1000 lux maximum (environ 0 à 100 ftc).

Composants choisis

Le capteur choisi est une simple photorésistance NSL-4962 ce qui nous permet de faire un capteur de 0 à 100 ftc. La résistance du composant varie suivant la luminosité et il nous suffit donc d'un montage en diviseur de tension pour obtenir une tension en fonction de la température.

Microcontrôleur

Condition d'utilisation

Le microcontrôleur aura pour fonctionnalité d'effectuer les acquisitions des capteurs et de transmettre sans-fil via le module XBee des valeurs moyennées. Cette acquisition se fera à la demande, c'est-à-dire qu'il effectuera plusieurs mesures ainsi que la transmission lorsqu'il recevra une requête série sans-fil. Le reste du temps, le microcontrôleur sera endormi pour économiser de l'énergie.

Composants choisis

Le module capteurs s'articule donc autour de l'ATMEGA 168 d'ATMEL qui est un processeur 8bit, possédant une ligne série, des I/O digitales et des ADC. Sa structure AVR lui permet d'être programmée facilement à partir d'un programme C (compilateur AVRDUDE).



Alimentation

Conditions d'utilisation

Le module de capteurs étant sans-fil, son alimentation doit être assurée par une pile ou une batterie.

Le microcontrôleur et les capteurs doivent être alimentés en 5V DC.

Le système de communication sans-fil doit être alimenté en 3,3V.

Composants choisis

Le module de capteurs consommant peu, l'utilisation d'une pile suffit par rapport à une batterie et ainsi réduit le coût du module. De plus, il n'est pas nécessaire d'avoir un chargeur pour recharger la batterie. La pile sera une pile 9V DURACELL 15036067.

Afin d'abaisser la tension à 5V, on utilise un régulateur KA7805AETU. Ce régulateur abaisse une tension de 9V à 5V et peut fournir jusqu'à 1A, ce qui est suffisant pour l'ensemble du module de capteurs.

Pour abaisser à 3,3 V, on utilise un MC33269D-3,3 capable d'avoir 800mA en sortie, ce qui est suffisant.

Multiprise

Alimentation

Conditions d'utilisation

L'alimentation de la partie commande doit être de 5V.

Pour les communications, la tension doit être de 3,3V.

Composants choisis

Afin de convertir le courant du secteur (220V – 50Hz) on utilise un BP5722A12. On obtient en sortie une tension DC de 12V avec 1A maximum (suffisant).

Pour obtenir une tension de 5V on utilise à nouveau un KA7805AETU.

De même pour le 3,3V, on utilise un MC33269D.

Microcontrôleur

Conditions d'utilisation

Le microcontrôleur de la multiprise doit gérer la liaison série vers le réseau informatique (via le composant XPORT) et vers le module XBee en charge de la communication sans-fil. De plus, il doit pouvoir générer des signaux I/O et PWM afin de commander les relais et les triacs.

Deux lignes séries et plusieurs lignes I/O sont donc nécessaires.

Composants choisis

Afin d'utiliser la même technologie de développement que le microcontrôleur de la carte capteur, nous avons opté pour un ATMEGA128 qui répond largement au cahier des charges.



Mises à jour

Conditions d'utilisation

Des mises à jour des programmes des microcontrôleurs seront récupérables sur Internet. Ces mises à jour devront être automatiques, sans intervention de l'utilisateur.

Les mises à jour nécessitent un reset extérieur des microcontrôleurs.

Composants choisis

Afin de faire les resets, on utilise un CPLD Coolrunner. Ce composant récupère aussi les mises à jour sur la mémoire du XPORT.

Contrôle des prises

Gradateurs

Conditions d'utilisation

Les prises gérées avec des gradateurs ont comme tension du 220V et doivent fournir jusqu'à 200W (1A environ).

La variation de luminosité d'une lampe branchée sera contrôlée par PWM.

Le système de commande faible puissance sera séparé des prises (forte puissance).

Composants choisis

Pour isoler la partie commande des prises, on utilise un opto-couplage. Le composant utilisé est un MOC3041M.

Le contrôle PWM des prises sera appliqué avec un triac TIC226D. Ce composant supporte 400V et 8A ce qui est suffisant.

Relais

Conditions d'utilisation

Les prises « ON/OFF » doivent supporter jusqu'à 1000W à 220V.

La partie commande doit être isolée des prises.

Composants choisis

On utilise des relais G5SB14 5DC pour isoler la partie commande des prises « ON/OFF ». Ces relais supportent 5A à 250VAC.

Communication

Sans-fil

Condition d'utilisation

Les données transmises sont très peu nombreuses et correspondent uniquement à la valeur des capteurs. Le réseau sans-fil sera donc sollicité occasionnellement (de l'ordre de quelques relevés par minutes). Les mises à jour du programme des microcontrôleurs doivent pouvoir s'effectuer sans-fil. Le réseau sans-fil doit donc offrir un débit minimum et des capacités d'économies d'énergie.



Composant choisi

La communication sans-fil est basée sur le protocole ZigBee qui offre un bon compromis entre la portée du réseau et le débit. De plus, il est possible « d'endormir » le module XBee dans le but d'économie d'énergie tout en permettant de se réveiller lors de la transmission d'un message.

Vers l'ordinateur

Condition d'utilisation

L'objectif du projet n'est pas de manipuler des trames TCP/IP qui sont complexe à créer. Un composant dédié doit donc faire un lien entre le réseau et le microcontrôleur de la multiprise via une ligne série.

Dans une utilisation pratique, il n'est pas envisageable de déployer des câbles réseau. Dans cette optique, on s'oriente vers l'utilisation des technologies CPL (courant porteur de ligne).

Composant choisi

Le XPORT Lantronix permet de faire le lien entre Ethernet et série de manière dédiée. De plus, il intègre un site web léger ainsi qu'une mémoire qui hébergera les mises à jour en attente.

Enfin le XPORT est connecté à l'ordinateur via un adaptateur Ethernet CPL Netgear.

