

Système d'arrosage automatique avec Arduino



| | |
|---|----------|
| Présentation du système d'arrosage automatique : | 2 |
| But de ce projet : | 2 |
| Principe de fonctionnement | 3 |
| Cahier des charges | 3 |
| Alimentation - Convertisseur 9V vers 5V | 3 |
| Protection contre l'inversion de polarité | 3 |
| Capteur d'humidité, capteur Gt110 | 3 |
| Visualisation LED | 4 |
| Commande de la pompe | 4 |
| Ecran LCD | 5 |
| Planning des activités élèves | 5 |
| Activités élèves 72h | 6 |
| Semaine 1 Compréhension globale du schéma électronique | 6 |
| Activité Partie Alimentation | 6 |
| Activité Partie capteur d'humidité | 6 |
| Activité Partie visualisation | 6 |
| Commande du moteur de pompe : | 7 |
| Semaine 2 Finir le travail semaine 1 et saisie du schéma Proteus | 7 |
| Semaine 3 Programmation | 7 |
| Semaine 4 Finir le travail semaine 3 et mener à bien une simulation mixte Proteus/Arduino | 7 |
| Semaine 5 Faire le routage de votre carte | 7 |
| Semaine 6 Câblage de votre carte | 8 |
| Semaine 7 Test de votre carte | 8 |
| Semaine 8 Préparation de l'oral | 8 |
| Semaine 9 Oral | 8 |

Présentation du système d'arrosage automatique :

Un système d'arrosage automatique est un système qui permet de contrôler l'arrosage d'un jardin ou d'une pelouse de manière automatisée. Il se compose généralement de plusieurs éléments, tels que :

Des capteurs de pluie : ces capteurs détectent la présence de pluie et peuvent arrêter l'arrosage lorsque le sol est suffisamment humide.

Des capteurs de température et d'humidité : ces capteurs permettent de mesurer les conditions météorologiques et d'ajuster l'arrosage en fonction de ces données.

Un programmeur : cet appareil permet de définir les horaires et la fréquence de l'arrosage, ainsi que les zones à arroser et les temps d'arrosage pour chaque zone.

Des vannes d'arrêt : ces vannes permettent de couper l'arrivée d'eau dans chaque zone à arroser.

Des tuyaux et des buses d'arrosage : ces éléments permettent de distribuer l'eau aux différentes zones à arroser.

Pour créer un système d'arrosage automatique, vous pouvez utiliser une carte de développement électronique telle qu'une carte Arduino ou une carte Micro:bit pour contrôler les capteurs et les vannes d'arrêt. Vous pouvez également utiliser un programmeur commercial ou créer votre propre programmeur en utilisant une carte de développement et un écran LCD. En utilisant ces éléments, vous pouvez créer un système d'arrosage automatique qui s'ajuste en fonction de la météo et des besoins de votre jardin pour économiser de l'eau et entretenir votre pelouse de manière efficace.

But de ce projet :

Ce projet consiste à réaliser un dispositif d'arrosage automatique pour des plantes, qui déclenche une arrivée d'eau seulement en cas de besoin. Utilisable pour une seule plante ou pour une petite plantation, ce système pourra être éventuellement répliqué à différentes échelles. Il vous permettra d'entretenir vos plantes en votre absence, ou de gérer la croissance d'espèces particulièrement sensibles à l'humidité en établissant des réglages fins.

Ce dispositif d'arrosage automatique offrira l'occasion d'étudier l'utilisation d'un signal analogique provenant d'un capteur pour activer un actionneur assez puissant (ici une pompe électrique) à l'aide d'un relais.

Principe de fonctionnement

Disposé à proximité de la ou des plantes à surveiller, le montage surveille l'état de sécheresse de la terre à l'aide d'un capteur dédié, en caractérisant la résistance de la terre entre deux électrodes. Cette information sert ensuite à activer si besoin une pompe 5V, pilotée grâce à une carte Arduino afin d'alimenter les plantes en eau.

Cahier des charges



Mise en situation, on désire réaliser un système d'arrosage automatique.

Un capteur d'humidité du sol fournit des informations sur la nature du sol :
Lorsque le sol est sec, le capteur présente une valeur élevée d'impédance sur la sortie.
Lorsque le sol est humide, le capteur affiche une faible valeur. Une carte électronique avec un circuit arduino UNO et un logiciel permettent d'afficher des messages sur l'écran LCD et de piloter des LED.

Alimentation - Convertisseur 9V vers 5V



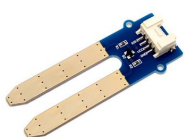
La carte Arduino fonctionne en 0 et 5V. L'alimentation est prévue avec une pile de 9V. Il est nécessaire de prévoir un module qui abaisse la tension.

Protection contre l'inversion de polarité



Le module qui abaisse la tension doit être protégé contre les inversions de polarité.

Capteur d'humidité, capteur Gt110



Un capteur d'humidité du sol fournit des informations sur la nature du sol :
Lorsque le sol est sec, le capteur présente une valeur élevée d'impédance sur la sortie.
Lorsque le sol est humide, le capteur affiche une faible valeur.

Le capteur utilisé sera de type GT110 et connecté sur l'entrée A0 du circuit Arduino.

Visualisation LED



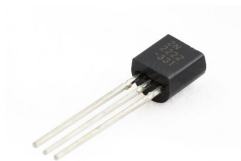
Trois LED indiquent l'état d'humidité du sol. La gamme des 3 LED peut être définie comme suit:

- sol humide : valeur du capteur comprise entre 0 et 500;
Led verte humide câblée sur D10
- sol normal : valeur du capteur entre 500 et 800;
Led jaune normal câblée sur D11
- sol sec : valeur du capteur entre 800 et 1023;
Led rouge sécheresse câblée sur D12

Une quatrième LED verte permet de visualiser l'état de la pompe (on/off). La pompe sera alimentée à travers un relais statique (isolation galvanique) piloté par un transistor Q1 câblé sur D9.

Commande de la pompe

Transistor Q1



Un transistor piloté par la sortie D9, contrôle un relais statique, sur lequel est branché une pompe.

Isolation galvanique



Ce type de composant (relais) permet une isolation galvanique.

Ecran LCD



Un écran LCD est implémenté sur la carte afin de fournir des informations sur les mesures d'humidité. Il fournit aussi un message d'accueil à la mise sous tension. Si les mesures d'humidité ne varient pas pendant 5 mn l'écran se met en veille.

D2 à D7 : contrôle de l'écran LCD

Le port D8 du circuit Arduino contrôle le transistor Q2 afin de visualiser le rétro-éclairage de l'écran ou la mise sous tension de la carte électronique.

Planning des activités élèves

| N° semaine | Activité | Durée en heure | Travail Binome /Individuel | Note |
|------------|------------------|----------------|----------------------------|-------|
| 1 | Compréhension | 8 | B | Oui |
| 2 | Proteus | 8 | B | Non |
| 3 | Logiciel | 8 | B | Oui* |
| 4 | Simulation | 8 | B | Oui* |
| 5 | Routage | 8 | I | Oui |
| 6 | Câblage | 8 | B | Oui |
| 7 | Test | 8 | B | Non** |
| 8 | Préparation Oral | 8 | I | Non |
| 9 | Oral | 8 | I | Oui |

Oui* : une seule note pour l'ensemble de ces deux activités

Non** : Cette activité n'est pas à proprement parler notée. Néanmoins vos professeurs porteront un jugement sur votre travail. Cet avis sera pris en compte lors de votre évaluation orale et de la notation finale.

Activités élèves 72h

Semaine 1 Compréhension globale du schéma électronique

Durée 8h
compte rendu noté

Vous disposez du schéma Proteus (à la fin de ce document) ainsi que de tous les documents constructeurs sur le serveur.

Activité Partie Alimentation

- 1 Quel est le rôle du composant U2
- 2 La carte est alimentée par une source de tension de 9V (batterie, pile ...). Sur quel connecteur allez-vous brancher cette source d'alimentation ?
- 3 Quel est le rôle de la diode D7 ?
- 4 Quels sont les rôles de C1 et C2 ?
- 5 Encadrer sur le schéma tous les composants de la fonction alimentation.

Activité Partie capteur d'humidité

- 6 Quel est le nom du capteur d'humidité ?
- 7 Combien de fils sont nécessaires pour mettre en œuvre ce capteur ?
- 8 Quel est le rôle de chacun de ces fils ?
- 9 Les connecteurs J3 et J4 sont utilisés par le capteur, compléter le câblage du capteur sur le schéma Proteus.
- 10 Sur quelle entrée du circuit Arduino connectez-vous le capteur ?
- 11 Quelle est la nature de cette entrée ?

Activité Partie visualisation

Les leds :

- 12 Calculer les valeurs des résistances R3, R4, R5, R6. On prend $I_{led} = 20mA$.
- 13 Compléter les fils de ports sur R3, R4, R5, R6.

L'afficheur LCD :

- 14 Combien de lignes et de colonnes caractérisent cet afficheur ?
- 15 Précisez le rôle des broches RS, RW et E ?
- 16 Compléter les fils de ports

Led rétro-éclairage :

- 17 Rappelez sur quel fil de port est connectée la résistance R10 ?
- 18 Relevez les valeurs typiques du coefficient d'amplification et de V_{BEsat} ?

19 Calculez les valeurs des résistances R9 et R10 pour un éclairage standard de la led D8 ?

Commande du moteur de pompe :

20 Précisez le mode de fonctionnement d'un relais ?

21 Quelle est le rôle de la diode D6 ? Quel est son nom ?

22 Calculez les valeurs des résistances R7 et R8 ?

23 Sur le schéma câblez le moteur sur le connecteur de sortie J5.

24 Expliquez le fonctionnement de l'ensemble.

Rendre votre compte rendu. Le travail est noté.

Semaine 2 Finir le travail semaine 1 et saisie du schéma Proteus

Durée 8h

compte rendu noté. Le schéma Proteus n'est pas noté.

25 Terminer les 24 premières questions et saisir le schéma Proteus avec toutes les valeurs des composants.

Semaine 3 Programmation

Durée 8h

Une rapide évaluation orale notée de votre compréhension du logiciel sera menée par vos enseignants.

26 Compléter le programme pins.h

27 Compléter le programme principal programme a-completer. ino en vous aidant des commentaires. Pour l'instruction liquid crystal vous chercherez sur internet la signification de cette commande.

28 Expliquez chaque ligne du programme principal

29 Complétez les sous programmes capteur, état sol et pompe.

30 Validez le fonctionnement du programme.

Semaine 4 Finir le travail semaine 3 et mener à bien une simulation mixte Proteus/Arduino

Durée 8h

Ce travail est noté. La note sera combinée avec la note sur le logiciel.

31 Simulez sous Proteus le fonctionnement de votre carte. Vous utiliserez les programmes complétés lors de la semaine précédente

Semaine 5 Faire le routage de votre carte

Durée 8h

Ce travail est noté.

32 Faire le PCB en utilisant le logiciel Proteus. Ce travail est individuel.

Semaine 6 Câblage de votre carte

Durée 8h

Ce travail est noté.

33 Câbler la carte. Faire les premiers tests de continuité électrique, présence de court-circuit...

Semaine 7 Test de votre carte

Durée 8h

Ce travail n'est pas noté. Néanmoins les professeurs dresseront un bilan de votre travail.

34 Validez le fonctionnement de l'ensemble

Semaine 8 Préparation de l'oral

Durée 8h

Ce travail n'est pas noté.

35 Préparez une présentation pour l'oral. Le diaporama est constitué de 7/8 transparents.

Par exemple :

- 1 Sommaire/Introduction/ à quoi ça sert ?
- 2 Le matériel (hardware). Schéma Proteus.
- 3 Principaux calculs et/ou particularités de cette carte
- 4 La programmation (Software). Programme principal, sous programmes ...
- 5 Points importants du logiciel, passage de paramètres ...
- 6 Résultats tests
- 7 Conclusion

Semaine 9 Oral

Durée 20mn

Ce travail est noté.

36 L'oral dure 20 mn. Il se compose de deux parties de 10mn chacune. Pendant 10 mn le candidat expose son travail sans être interrompu par le jury. Puis pendant 10mn le jury questionne l'étudiant sur les aspects software et hardware du projet.

Les principaux critères de notations sont :

- Qualité de la présentation orale (fautes d'orthographe, attitude de l'étudiant, dynamisme...) sur 5 points
- Résultats des tests de la carte 5 points
- Justesse des réponses 10 points

Les durées ainsi que le barème de l'oral sont données à titre indicatifs et sont à considérer comme des durées maximales ou un ordre de grandeur du nombre de points attribués.

De manière générale, si vous finissez avant vous devez débiter l'activité suivante.

