

Le langage C est largement employé dans de nombreux développement logiciels, tout particulièrement dans le domaine industriel.

Permettant un développement à un niveau élevé, tout en permettant un contrôle très fin du code produit, le langage C est un outil de choix pour le développement embarqué, tant pour des applications s'appuyant sur des systèmes d'exploitation complets (VxWorks, Linux, ucLinux, etc.) que pour les programmes embarqués dans des micro-contrôleurs.

L'objectif de ce cours est de maîtriser l'environnement de développement et le langage C pour employer au mieux les fonctionnalités offertes par les micro-contrôleurs modernes.

Organisation

Durée : 4 jours (28 heures).

Pré-requis : le stagiaire doit avoir des notions générales de programmation.

Conseil cursus : en préambule à cette formation, nous vous conseillons notre formation « Introduction à la Programmation ».

Thèmes abordés

- **Concepts du langage C** : présentation, avantages et inconvénients, utilisations typiques.
- **Outils de développement** : environnement, compilateur, débogueur.
- **Structures des programmes** : exemple, vocabulaire, fonctions et variables, constantes, types et expressions.
- **Les variables du C** : globales et locales, détail des types scalaires, tableaux.
- **Les fonctions** : passage d'arguments, types de retour, passage par valeur, passage par référence.
- **Les pointeurs** : déclarations, pièges, arithmétique des pointeurs, initialisation et utilisation.
- **Structures de contrôle** : tests et itérations, sélections.
- **Expressions du C** : opérateurs mathématiques, logiques et binaires.

Travaux pratiques

Ce cours s'appuie sur de très nombreux exemples et travaux pratiques. Les exercices sont réalisés sur plateforme PIC ou ATMEL au choix des participants.

Les travaux pratiques proposés couvrent l'ensemble des possibilités des micro-contrôleurs (entrées - sorties, conversions analogiques / numériques, communications séries, etc.)

Plan détaillé au verso ►

Plan détaillé

Concepts du langage C

Présentation

Premières versions du langage C, évolutions, standards et normes

Avantages et inconvénients

Efficacité et performance, proximité du matériel et du processeur, portabilité, laxisme du langage, exemples de bogues courants et des conséquences désastreuses.

Utilisations typiques

Systèmes industriels et embarqués, serveurs et réseaux, télécommunication, gestion de données.

Outils de développement

Environnements

Présentation des environnements de développement ATMEL (Starter Kit STK 500) et PIC (PICDEM 2 PLUS). Présentation du compilateur C.

Compilation

Création d'un projet et compilation d'un premier programme, exécution et résultat. Rôle de la bibliothèque C.

Débogage

Principes de débogage, ICE et traces, tests.

Structures des programmes

Aspect et vocabulaire du C

Présentation de code, indentation, caractères spéciaux, mots-clés, définition et déclaration de fonctions, fichier d'entête, fonctions de bibliothèque.

Fonctions

Écriture des fonctions, différences entre déclaration et définition, paramètres.

Variables

Types des variables, déclaration et utilisation, expression et constantes.

Les variables du C

Portée et persistance

Stockage des variables en pile, variables globales et variables locales, variables automatiques et statiques.

Les types scalaires

Format et représentation interne, utilisation.

Les tableaux

Tableaux d'entiers, déclaration, initialisation et utilisation.

Les fonctions

Passage d'arguments

Utilisation de la pile, types des paramètres, modification des paramètres formels, passage par valeur, réservation de l'espace dans la pile.

Types de retour

Utilisation des valeurs de retour des fonctions. Limitation à une valeur.

Passage d'argument par référence

Nécessité de passer un pointeur dans la pile, modification des paramètres d'appel.

Les pointeurs

Déclarations des pointeurs

Exemple de déclaration des types, affichage des valeurs des pointeurs et des contenus pointés. Risques liés à l'utilisation des pointeurs.

Arithmétique des pointeurs

Concepts, vérification des pas d'incrément en fonction des types de données.

Structures de contrôle

Structures de test

Structure if / else. Imbrications et indentation. Expression testée. Confusion entre égalité et affectation.

Structure de sélection

Construction switch / case. Utilisation du break.

Itération conditionnelle

Boucles while et until. Boucle infinie. Rupture de séquence.

Enumération

Boucle for. Syntaxe usuelle et variantes. Rupture de séquence.

Expressions du C

Opérateurs arithmétique

Opérateurs classiques, notations condensées, pré- ou post- incrémentation et décrémentatation.

Opérateurs logiques

Valeurs de vérité, composition d'expressions booléennes

Opérateurs binaires

ET, OU, OU exclusif, négation, décalage, masques

Conclusion

Discussions et expérimentations libres sur l'ensemble des thèmes abordés.