

# Quel OS en

# système embarqué?

Systèmes embaqués  
Lez Concept  
Mercredi 25 novembre

( 1 )

Lez Concept  
15 chemin neuf  
34 980 Montferrier

[eric.bahier@lezconcept.fr](mailto:eric.bahier@lezconcept.fr)

04 67 59 92 53

# Lez Concept

- Bureau d'étude :
  - Electronique, logiciel, mécanique :
    - Bornes interactives
    - Drones
    - Systèmes divers

Il n'y pas une solution,  
il y a des solutions

# Windows Embedded

- Permet de créer des produits compatibles PC sans les inconvénients
- Pas temps réel

# Compatibilité

- le hard PC
- Les drivers testés du monde PC
- Les applications du monde PC
- Tous les outils multi média connus des « communicants »

# Sans les inconvénients

- Stabilité si « on » n'installe pas n'importe quoi
- Protection en écriture des disques
- Boot possible sur une multitude de support
- Un vrai support de développement

# Linux

- Comme Windows Embedded sauf
  - Libre et gratuit
  - Compatibilité multi média parfois surprenante
  - Possibilités de temps réel
  - Fonctionne aussi sur d'autres plateformes matérielles (Arm...)

# FreeRTOS

- Petit OS orienté temps réel embarqué

# Peu de contraintes

- Obligations (licence GPL modifiée) :
  - Indiquer que le produit utilise FreeRTOS  
(un lien vers [www.freertos.org](http://www.freertos.org) est suffisant)
- Indiquer la version de FreeRTOS
- Proposer de fournir le code source de FreeRTOS aux utilisateurs de son application
- Les changements dans le noyau sont open source
- L'application doit être une vraie application « métier ».

# Principales fonctionnalités

- Temps réel : préemption, coopération
- Petit (noyau 4Ko à 9Ko)
- Facile à utiliser (globalement écrit en C)
- Nombre « illimité » de tâches et de niveaux de priorités
- Gestion flexible des priorités
- Communication entre tâches ou entre interruptions et tâches :
  - Queues (échange de donnée)
  - Sémaphores (synchronisation)
  - Mutexes (sémaphore avec héritage de priorité, partage de ressources)
- Software timer
- Détection de dépassement de la pile
- Fonction Idle (priorité la plus basse)
- Trace

# Ce qui est livré (free)

- Le noyau complet sans librairie de I/O
- Certaines fonctionnalités spécifiques

# Ce qui n'est pas livré (free)

- Aucun driver spécifique
  - Usart
  - I2C
  - SPI
  - Bus CAN
  - CAN
  - Flash...

# Ce qui existe (payant)

- Des librairies d'I/O
- Des versions non free du noyau (pas de licence GPL)
- Des versions « durcies » et certifiées du noyaux (aéro et med)
- Des livres,
- De la formations.....

# Dimensionnement

- FreeRTOS est conçu pour des microcontrôleurs pas pour des gros systèmes :
  - Aucun interface graphique prévu
  - Petit noyaux (quelques kilo octets)
  - Pas de gestion de I/O disque (ATA,SCSI,SATA...)
  - Pas de gestion natif des formatages (FAT, FS...)
  - ...

# Plateformes opérationnelles

- Altera
- Atmel
- Cortus
- Cypress
- Energy Micro
- Freescale
- Fujitsu
- Infineon
- Luminary Micro
- Microchip
- NEC
- Microsemi (formally Actel)
- NXP
- Renesas
- Silicon Labs
- ST Microelectronics
- Texas Instruments
- Xilinx
- x86 (real mode)

# FreeRTOS

- Lancement du noyau
- Lancement de tache
- Tuer une tache
- Priorité
- Gestion de la mémoire
- Gestion des interruptions
- Sémaphore
- Mutex
- Mémoire de masse
- Ethernet

# Questions?

# Questions?

Lez Concept

15 chemin neuf

34 980 Montferrier

[eric.bahier@lezconcept.fr](mailto:eric.bahier@lezconcept.fr)

04 67 59 92 53