

Technologies de vérification du logiciel embarqué

Gilles Kahn

Rennes, 6 Nov 98



L'omniprésence du logiciel embarqué

- Aéronautique, rail
- Spatial
- Automobile
- Télécoms
- Electronique grand public, cartes à puces
- Circuits intégrés
- Médical, etc.



Un grand besoin de professionnalisme dans le développement



Une quincaillerie de développement

- OS temps réel
- Langages et compilateurs généraux
- Assembleur
- Circuits spécialisés
- Formalismes spécialisés
- Des spécifications sur papier

Un processus de développement rigoureux mais très coûteux en main d'œuvre et en temps



Vérification des spécifications

Formalismes de spécification

Descriptions d'état fini, Examen exhaustif intelligent

Démonstration automatique

Démonstration assistée par ordinateur

Synthèse de logiciel

Mathlab/Scilab



Contrôle de la construction

Méthode B

Langages spécifiques (LUSTRE, SIGNAL, ESTEREL, LDS, ...)

Systèmes de types, de modules, d'objets

Environnements de développement

Méthodes de spécialisation



Analyse statique du logiciel

Prétraitement, mise au carré du code

Estimation d'intervalles de variation

Débordement des tableaux

Tranches

Accès à des variables partagées

Calculs flottants

Impact des modifications



Tests

On ne teste que des programmes

Scénarios

Synthèse de tests

Construction de simulateurs



Validation des outils

Compilateurs

Optimiseurs

Systèmes de transformations de programmes

Bibliothèques

OS temps réel

Bibliothèques de preuves



Conclusion

Pas un mais **DES** problèmes de vérification

Des technologies ponctuelles très élaborées, avec
des résultats spectaculaires

Des problèmes génériques, des outils orientés métier

Des chercheurs

- qui conçoivent des méthodes et des outils
- qui peuvent aussi servir de conseil

