

Plateforme temps-réelle RTX

Les logiciels RTX64 et RTX d'IntervalZero transforment Windows en système d'exploitation temps-réel. RTX64 supporte les systèmes d'exploitation 64-bit et RTX supporte les systèmes d'exploitation 32-bit.

Vue d'ensemble

RTX64 et RTX sont des composants clés de la plateforme temps-réelle RTX. Celle-ci se base sur les architectures multiprocesseur x86 et x64 et sur le système d'exploitation Windows, pour dépasser les performances obtenues avec du matériel dédié au temps-réel comme les DSPs ou les microcontrôleurs. Elle permet également de réduire les coûts de développement pour les systèmes ayant besoin de déterminisme.

RTX64 et RTX sont basés sur une architecture SMP (architecture multiprocesseur symétrique) et apportent des caractéristiques temps-réelles à Windows.

RTX64 tire pleinement parti des performances et de la mémoire offerte par les systèmes 64-bit : de façon unique, RTX64 permet d'adresser directement les 512 Go de mémoire physique disponible sur les systèmes 64 bit.

Ce point est critique pour la plupart des systèmes temps-réels modernes et représente un saut gigantesque comparé à la limite de 4 Go des systèmes Windows 32-bit qui était un obstacle pour beaucoup de marchés.

Déterminisme

- Garantie de précision – périodes des timers jusqu'à 1 microseconde, et latences d'IST (Interrupt Service Thread) inférieures à 10 microsecondes.
- Séparation d'avec Windows – les processus Windows ne peuvent pas interférer avec les applications temps-réelles.
- Extensibilité – un seul ordonnanceur adresse tous les processeurs temps-réels (SMP). Pour assurer les changements de contextes critiques, l'ordonnanceur utilise des algorithmes préemptifs et à priorité fixe avec des mécanismes de promotion de priorité destinés à éviter le phénomène d'inversion de priorité. Une transition vers un thread de plus haute priorité s'effectue en un temps inférieur à la microseconde.

Contrôle

- Flexibilité pour dimensionner la capacité processeur allouée aux processus temps-réel (jusqu'à 63 processeurs dédiés à RTX64, et jusqu'à 31 processeurs dédiés à RTX).
- Contrôle total des processus temps-réel avec la possibilité de répartir la charge entre les processeurs. Les affinités processeur sont paramétrables au niveau des threads et des interruptions.
- Si Windows rencontre un message STOP ou s'arrête, les applications temps-réelles ont la possibilité de continuer à s'exécuter.

Simplification

- Un seul système d'exploitation – Windows – pour toutes les applications
 - La version courante de RTX64 (*RTX64 3.x*) est supportée sur Windows 10, Windows10 IoT, Windows 8, Windows 8.1, Windows Embedded 8 Standard, Windows 7 SP1, Windows Embedded Standard 7 SP1
 - La version courante de RTX (*RTX 2016*) est supportée sur Windows 7 SP1 et sur Windows Embedded Standard 7 SP1
- Utilisation de systèmes commerciaux standard (COTS); pas de matériel spécifique requis
- Un environnement de développement unique - Microsoft Visual Studio
- Utilisation de langages de programmation courants (C/C++) pour Windows et les applications temps-réelles
- Utilisation d'API Windows ordinaires – le même code source peut s'exécuter en tant que processus Windows ou en tant que processus temps-réel
- Possibilité d'utiliser du code managé pour les applications Windows et de les faire communiquer avec les applications temps réelles
- Pas de modèle de pilote à suivre, les processus temps-réels peuvent directement interagir avec le hardware
- Moyens de communication interprocessus standard entre les applications Windows et les applications temps-réelles (events, mutexes, et sémaphores)
- Mémoire partagée ou communication socket pour échanger des données entre Windows et les applications temps-réelles

Réduction des Coûts

- Suppression d'un système additionnel pour l'interface graphique
- Suppression de matériel propriétaire et de cartes de communication
- Optimisation du matériel: exploitation de la puissance généralement sous-utilisée des multiprocesseurs
- Réduction des coûts de production et diminution du volume physique des systèmes

Amélioration de l'Effacité

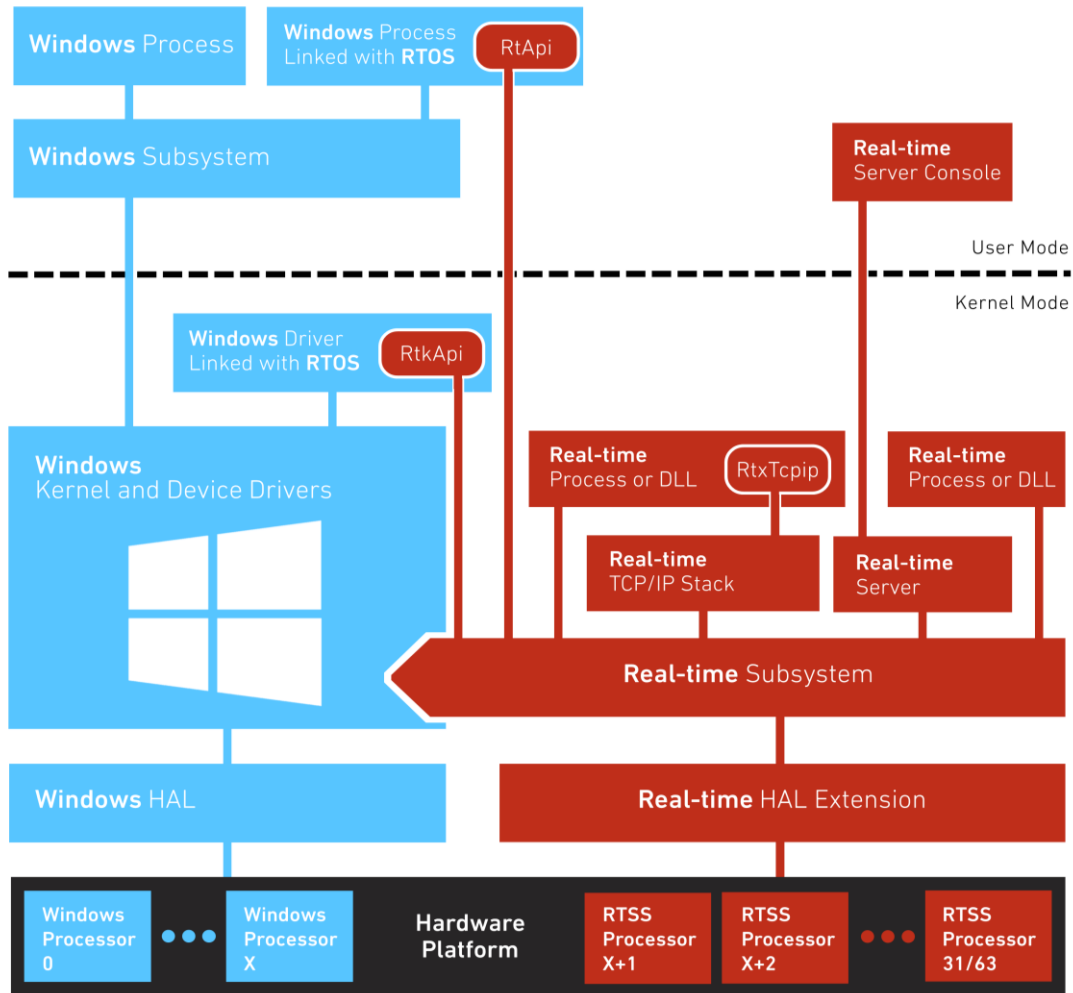
- Élimination de coûts d'inventaire et réduction des coûts de maintenance
- Les mises à niveau se font par téléchargement de logiciel plutôt que par remplacement de matériel

Éditions

L'édition ...	inclus le support d'applications temps-réelles sur ...
Solo	1 processeur dédié à RTX64 ou à RTX
Entry	Jusqu'à 2 processeurs dédiés à RTX64 ou à RTX
Basic	Jusqu'à 3 processeurs dédiés à RTX64 ou à RTX
Professional	Jusqu'à 7 processeurs dédiés à RTX64 ou à RTX
Premium	Jusqu'à 15 processeurs dédiés à RTX64 ou à RTX
Ultimate	Jusqu'à 63 processeurs dédiés à RTX64 Jusqu'à 31 processeurs dédiés à RTX

en 32-bit (RTX), pour toutes ces éditions, Windows et RTX peuvent également partager un même processeur (shared mode)

Architecture



Fonctionnalités clef

Sous-systèmes temps-réels (real-time subsystems) pour les systèmes d'exploitation 64-bit ou 32-bit

- Sous-systèmes natifs 64-bit ou 32-bit
- Évolutivité : 1 à 63 processeurs temps-réels (RTX64) ou 1 à 31 processeurs temps-réels (RTX)
- Ordonnanceur préemptif à priorité fixe avec mécanismes de promotion de priorité (pour éviter le phénomène d'inversion de priorité)
- Syntaxe de l'API temps-réelle similaire à celles de Windows
- Affinités processeur paramétrable au niveau des threads et des interruptions
- Période des timers configurable (jusqu'à 1 µsec)
- Mode de gestion des interruptions matérielles par IRQ (line-based) ou MSI/MSI-X (message signaled interrupt)
- Gestion/suspension des shutdown lorsque Windows rencontre un message STOP ou s'arrête
- Mémoire déterministe
- Accès au système de fichier et au registre de Windows
- Support des DLLs : real-time DLLs (RTDLLs)

Mécanismes de communication inter-processus entre les processus utilisateurs ou les pilotes noyau de Windows et les processus temps-réels

- API en code natif et en code managé pour s'interfacer avec des processus utilisateur Windows 32 ou 64-bit
- API en code natif pour s'interfacer avec les pilotes noyau Windows 32-bit ou 64-bit (RtkAPI)
- Objets disponibles: events, mutexes, et sémaphores
- Échange de données via mémoire partagée ou communication socket (processus utilisateur seulement)

Stack réseau temps-réelle qui supporte TCP/UDP/IP pour IPv4 et IPv6, et pilotes associés pour les cartes réseau standard (*la stack est incluse dans RTX et achetable séparément pour RTX64*)

Groupes d'utilisateurs Windows pour limiter l'accès à certaines fonctionnalités du sous-système temps-réel (RTSS)

Outils

- Control Panel – configuration
- Server console – affichage des messages
- SRTM – affiche le temps de réponse d'un timer système sur un processeur donné
- Latency View (*RTX64 uniquement*) – permet de visualiser et de comparer le temps de réponse d'un timer système sur différents processeurs
- Task Manager – affiche la liste des processus RTX en train de s'exécuter
- RTX Time View / RTX64 Monitoring – permet de profiler les applications temps-réelles
- RTSS Object Viewer (*RTX uniquement*) – affiche les objets RTX et leur état
- RTSS Performance View (*RTX uniquement*) – affiche la consommation CPU des processeurs RTX

Software Development Kit (SDK)

- Headers et bibliothèques
- Support de Microsoft Visual Studio 2013, 2015 et 2017 (*RTX64 uniquement*)
 - Assistant de configuration de projets
 - Support de la C-Runtime
 - Debugger
 - Exemples de code source pour présenter les concepts de base

Documentation

- Guides d'installation et d'utilisation
- Détails sur le temps-réel et les concepts de programmation associés
- Description des APIs

IntervalZero



sales@intervalzero.com

French edition / March 2018