Repenser la planification de projets par virtualisation du matériel

Le matériel virtuel peut considérablement améliorer la planification de projets et de produits en termes de temps de développement, de délai de commercialisation et de risques liés au processus de développement.

Par Jakob Engblom, directeur marketing technique, Wind River Simics

Une plate-forme virtuelle est un système logiciel embarqué simulé sur un PC ordinaire. La plate-forme virtuelle se comporte comme le matériel physique cible et peut démarrer et exécuter toute la pile de logiciels, offrant une plate-forme pour la définition d'architecture, la conception de systèmes et de logiciels, les tests, la mise au point et la formation. La technologie des plates-formes virtuelles a été utilisée pour simuler un ensemble très varié de cibles, depuis des cartes monoprocesseur jusqu'à des systèmes complexes multi-cœur, multi-carte et montés dans des baies.

Voici les quatre principales caractéristiques d'un équipement virtuel :

- C'est un programme logiciel qui s'exécute sur un PC ou un poste de travail ordinaire et ne nécessite aucun matériel spécial.
- La cible virtuelle exécute le même code (hyperviseur, systèmes d'exploitation, logiciels de communication, logiciels d'application) que le système physique.
- Il est suffisamment rapide pour permettre une utilisation interactive.
- Il offre une compréhension et un contrôle supplémentaire du système, impossibles à obtenir sur du matériel physique.

Les plates-formes virtuelles sont surtout utilisées pour la conception de matériel, mais elles sont également très utiles pour la conception et le développement de systèmes et de logiciels. Les plates-formes virtuelles sont utilisées tout au long du cycle de vie du produit, depuis la définition initiale jusqu'au déploiement et à la maintenance à long terme, en passant par le développement. Après plus de dix années passées à fournir des plates-formes virtuelles à des développeurs de systèmes et à des fabricants de matériel informatique d'origine, l'équipe Wind River Simics a constaté que les plates-formes virtuelles peuvent avoir un effet vraiment révolutionnaire sur le développement de logiciels.

Avantages de base

Le matériel virtuel se prête à de nombreux usages différents et offre bon nombre d'avantages. Certains s'appliquent partout tandis que d'autres concernent des domaines spécifiques. Il arrive que

nos clients utilisent des plates-formes virtuelles Simics à des fins que nous n'aurions jamais imaginées. Voici quelques-uns des principaux avantages que nous avons observés :

- **Disponibilité précoce du matériel** : En utilisant une plate-forme virtuelle, le développement de logiciels peut commencer des mois avant que le matériel soit disponible. Dès qu'une spécification du matériel est disponible, des plates-formes virtuelles peuvent être créées. Les plates-formes virtuelles sont souvent disponibles des mois, voire des années, avant le matériel réel.
- **Large disponibilité du matériel** : Le matériel virtuel est beaucoup plus accessible aux développeurs que le matériel physique. Comme il s'agit d'un logiciel, celui-ci peut être copié et utilisé à tout moment, au nombre d'instances souhaité. Tous les ingénieurs peuvent disposer de leur propre système cible, sur leur bureau. Pas besoin de réserver du temps en laboratoire ou de chercher désespérément un composant matériel particulier.
- **Évolutivité du matériel** : Le matériel virtuel peut évoluer facilement, d'une carte unique à une baie entière contenant des dizaines de cartes, utilisant le même système hôte. L'évolution n'est plus une question d'acquisition de matériel mais de configuration logicielle.
- **Meilleure mise au point** : Avec du matériel virtuel, la mise au point des logiciels est bien plus facile parce que le système cible est entièrement contrôlable et son état peut être minutieusement inspecté. Par exemple, vous pouvez dérouler pas à pas n'importe quel code et suivre des événements tels que l'accès au matériel et le traitement logiciel des interruptions matériel.. Il est possible d’automatiser des traitements périodiques et de vérifier la cohérence du système.Le matériel virtuel permet d’exécuter du code en marche arrière, à fin de mise au point.
- **Transfert de bogues** : Avec le matériel virtuel, les bogues logiciels sont faciles à documenter, reproduire, stocker et transporter. En utilisant des photos instantanés de l'état du système et des enregistrements des stimuli du système, il est possible de reproduire avec précision un problème, n'importe quand, n'importe où, sur n’importe quel autre PC disponible.

Impact sur la planification et la gestion de projets

Les avantages du matériel virtuel pour le développement de logiciels sont évidemment appréciables, mais voir les plates-formes virtuelles comme un simple outil d'amélioration du développement de logiciels est très restrictif.

Nous avons constaté qu'après un premier projet, les utilisateurs de plates-formes virtuelles se rendent compte que beaucoup de tâches de développement de logiciels peuvent être raccourcies ou avancées dans le calendrier des projets. Prendre ces améliorations en considération lors de la planification d'un nouveau projet fait apparaître un plan de projet très différent.

Nouveau matériel

S'agissant des projets consistant à développer des logiciels pour du nouveau matériel, la disponibilité précoce et large du matériel virtuel comparé au matériel physique permet un certain nombre d'améliorations en termes de calendrier :

- Il est possible de dissocier les calendriers de développement et de livraison du matériel de ceux des logiciels. L'établissement du calendrier des logiciels ne dépend que de la finalisation de la conception d'un composant matériel, pas de sa disponibilité physique réelle.
- Le début du développement d'un logiciel peut être planifié avec une plus grande certitude car la dépendance sur la disponibilité du matériel est éliminée. Cela réduit considérablement les répercussions des retards du matériel sur le projet global.
- Le développement du logiciel peut aller plus vite, n'étant plus lié à la disponibilité du matériel.
- Le risque du projet global est réduit parce que les retards imprévus dans la disponibilité du matériel (par ex., un processeur ou une puce clé non livré par le fournisseur dans les délais convenus) n'affectent pas le développement du logiciel.
- Une fois le matériel disponible, l'intégration du logiciel sur le matériel physique devient bien plus rapide et bien plus facile. La plupart des bogues auront déjà été détectés et corrigés et ceux restants sont souvent liés à une exécution matérielle précise ou liés à la conception de la carte électronique . Le gain de temps en phase de développement peut être frappant, réduisant souvent de plusieurs mois le délai d'obtention d'un système opérationnel.
- Les développeurs de matériel et de logiciels peuvent coopérer autour du modèle virtuel et échanger leur avis sur la conception plus tôt qu'auparavant. Cela aide à éviter les erreurs de conception de matériel qui compliquent inutilement la vie des développeurs de logiciels.

Matériel existant

Lorsque l'on développe des logiciels pour du matériel existant, les plates-formes virtuelles contribuent aussi à réduire le délai de réalisation du projet :

- Le matériel virtuel étant très facilement accessible et modifiable permet à un développeur de tester le nouveau code et les modifications dans un environnement de système intégré complet. Cela permet de détecter les erreurs flagrantes immédiatement : plus besoin d' envoyer le logiciel à un groupe spécialisé dans l'intégration et la vérification de systèmes. Cela permet également aux équipes d'intégration et de vérification de se concentrer sur des erreurs et tâches d'intégration plus complexes.
- Puisque les plates-formes virtuelles exécutent des logiciels générés pour la plate-forme physique, il est inutile d'avoir une version logicielle séparée pour l'émulation sur ordinateur de bureau comme cela se fait fréquemment aujourd'hui. Avec les plates-formes virtuelles, la version de développement et la version diffusée sont les mêmes, ce qui permet de réaliser des économies.
- Les fonctions de mise au point des plates-formes virtuelles permettent de détecter et de corriger les bogues plus rapidement. L'impact sur une organisation particulière devra être mesuré au fil du temps, mais se traduira par une réduction du temps de développement typique d'un logiciel. Dans certains cas le temps moyen de résolution des bogues était divisé par quatre fois voire plus.
- Les fonctions de mise au point ont un impact énorme sur les bogues récalcitrants, qui peuvent retarder la mise au point du logiciel de plusieurs semaines et font s'arracher les cheveux aux ingénieurs en logiciels... Ces bogues peuvent être intermittents et sont difficiles à reproduire sur des équipements physiques. Dans certains cas, des bogues ayant nécéssités des semaines, voire

des mois pour être fixés ont pu être corrigés en quelques heures ou jours à l'aide de plates-formes virtuelles. Cela réduit le risque de retards de calendrier majeurs dus à un bogue rebelle.

- Les plates-formes virtuelles créent de meilleurs diagnostiques de bogues, car l'état du système peut être observé plus minutieusement et il est plus facile de capturer et d'analyser l'activité des logiciels. Au final, l'équipe logiciel pourra travailler plus rapidement sur la correction d'un bogue, ce qui réduit le délai entre la découverte de l'erreur et la correction de la défaillance sous-jacente.
- À l'aide des plates-formes virtuelles, il est possible de comprendre l'interaction logiciel-matériel dans un système. Cela facilite la résolution des conflits entre les équipes de développement logiciels et matériel quant à l'endroit où rechercher la cause profonde du non-fonctionnement du système, évitant les interminables discussions sur la localisation du problème.
- Les plates-formes virtuelles facilitent l'automatisation des tests de non-régression grâce à un contrôle complet sur le système cible. Les redémarrages, réinitialisations et vérifications de résultats sont très fiables. Des instantanés du système peuvent être utilisés pour éviter de répéter des processus longs tels que démarrages du système et chargements de logiciels.
- Avec les plates-formes virtuelles, il est facile de partager l'état d'un système bogué et l'historique ayant conduit à un bogue entre les développeurs, testeurs et utilisateurs. En reproduisant un bogue à de nombreux endroits en même temps, plusieurs équipes de développeurs peuvent travailler en parallèle sur la résolution de bogues hautement prioritaires.
- Les plates-formes virtuelles permettent d'effectuer des tests en parallèle, en exécutant de nombreuses instances de plates-formes virtuelles sur différentes machines hôtes. Cela peut réduire le temps d'exécution des grosses batteries de tests à tel point qu'on pourra les exécuter tous les jours et non plus toutes les semaines. Résultat : les bogues auront plus de mal à passer inaperçus et le produit final sera de meilleure qualité.

Les plates-formes virtuelles sont une technologie clé pour l'avenir du développement de logiciels embarqués. Elles permettent de dissocier le développement du matériel et des logiciels et d'améliorer significativement le processus de développement des logiciels, ce qui au final se traduit par une commercialisation plus rapide et plus prévisible de produits de meilleur qualité.