

Mener le changement pour l'avenir du développement automobile

Une approche intégrée de l'ingénierie des systèmes
basée sur des modèles

CIMdata[®] | Global Leaders in PLM Consulting
www.CIMdata.com

Points clés

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

Conclusion

Une approche totalement intégrée est nécessaire pour permettre à un constructeur automobile d'accéder à une position de leader et de la conserver

Point clé n° 1

Les constructeurs automobiles traditionnels d'aujourd'hui (c'est-à-dire les équipementiers et leurs fournisseurs) doivent non seulement se surpasser les uns les autres, mais aussi surpasser les nouveaux disrupteurs du marché qui sont plus agiles et capables de tirer rapidement parti des dernières technologies et meilleures pratiques d'ingénierie et de fabrication numériques.

Point clé n° 2

La croissance exponentielle de l'électronique et des logiciels liés aux véhicules a renforcé l'importance du développement logiciel intégré dans le contexte global d'une pratique solide d'ingénierie des systèmes basée sur des modèles (MBSE). Il s'agit de faire passer le développement logiciel de l'arrière-boutique à l'avant-plan de la différenciation, du développement et du soutien du cycle de vie des véhicules.

Point clé n° 3

Seule une approche totalement intégrée peut permettre à un constructeur automobile d'occuper une position de leader pour demain — une approche qui consiste à être intégré dès le départ et à le rester.

Point clé n° 4

Il est essentiel d'adopter une approche en boucle fermée dans toutes les phases du cycle de vie du véhicule, de l'idéation à la conception, en passant par la fabrication et le service. Le constructeur automobile doit apprendre, s'adapter et s'ajuster en continu, tout au long du cycle de vie du véhicule, pour rester devant ses concurrents.

Point clé n° 5

L'approche MBSE intégrée interdomaines de Siemens Digital Industries Software a été conçue pour maintenir l'intégration des équipes et améliorer la prise de décision au sein d'un grand groupe et tout au long du cycle de vie. Cette solution complète, l'ingénierie des logiciels et des systèmes (Software & Systems Engineering), repose sur cinq piliers qui permettent à un constructeur automobile de gérer, définir, connecter, valider et assurer la conformité tout au long du cycle de vie du véhicule et dans plusieurs domaines d'activité.



Introduction

De nouvelles approches de l'ingénierie sont nécessaires, avec de nouvelles solutions à l'appui.

Bien que l'industrie automobile d'aujourd'hui puisse ressembler à celle d'hier et de la décennie précédente, elle est sensiblement différente. Le changement est visible sous bien des facettes, notamment les transformations majeures dans la concurrence et la production mondiales, les exigences réglementaires renforcées et en évolution, l'émergence des services de covoiturage et les capacités semi-autonomes. En outre, la complexité, la durabilité, la fiabilité et la sécurité des produits et de la fabrication ont considérablement augmenté. Les constructeurs automobiles traditionnels continuent d'innover. Mais de nouveaux disrupteurs, peut-être plus agiles, pénètrent le marché automobile de toutes parts, cherchant souvent à renverser le statu quo. Pour faire face à cette situation, beaucoup ont essayé d'appliquer les processus et les technologies d'hier pour relever ces défis en constante évolution. Malheureusement, ils peinent à atteindre le nouveau niveau de soutien commercial nécessaire pour réussir. Cette situation oblige les fabricants d'équipements d'origine (OEM ou équipementiers) et les acteurs de la chaîne d'approvisionnement (c'est-à-dire les constructeurs automobiles) à réimaginer et à repenser la façon dont ils conçoivent, fabriquent, livrent et soutiennent leurs produits.

Les véhicules sont désormais constitués de bien plus de systèmes de systèmes, car les ingénieurs

envisagent des systèmes de véhicules compatibles avec l'IdO et connectés qui sont conscients de leur environnement pour prendre des décisions sûres, rapides et robustes. Le rôle des logiciels automobiles, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du véhicule, fait l'objet d'importantes innovations. La fourniture de services opérationnels au sein d'un produit automobile intervient de plus en plus souvent, souvent après sa fabrication. Le développement de produits en vase clos et l'intégration de systèmes en tant qu'étape finale sont trop risqués, du moins pour ceux qui veulent rester performants. Seule une approche plus globale et intégrée permettra d'obtenir des résultats. Albert Einstein a défini la folie de la manière suivante « ...faire toujours la même chose et de s'attendre à un résultat différent ». Pour rester compétitif, qu'il s'agisse de nouveaux concurrents désireux et capables de perturber le marché ou d'innovations logicielles liées aux véhicules, une nouvelle approche et des solutions de soutien sont nécessaires.

Dans cet eBook, nous allons examiner la nécessité pour les constructeurs automobiles et leur réseau de fournisseurs d'adopter une approche moderne de l'ingénierie des systèmes, et nous allons montrer comment Siemens, un fournisseur éprouvé de l'industrie automobile, permet une approche MBSE hautement intégrée, l'ingénierie des logiciels et des systèmes (Software & Systems

Engineering ou SSE). Cette approche a été conçue pour relever des défis toujours plus nombreux de manière neuve et innovante. Selon Siemens, « ...la complexité de l'industrie automobile exige une ingénierie continue dans tous les domaines, et pour réussir, une entreprise doit être intégrée dès le départ et le rester ». C'est dans cet esprit que CIMdata donne son point de vue sur l'approche de Siemens.



Avec l'aimable autorisation de Siemens

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

Conclusion



La complexité croissante de l'industrie automobile

Appréhender les produits intelligents tout au long de leur cycle de vie

Avec l'aimable autorisation de Siemens

Dans l'industrie automobile, la conception, la fabrication, la livraison et le soutien des produits de mobilité assistée, autonome et électrifiée sont à un point d'inflexion critique. Le développement de véhicules a toujours constitué un défi. C'est vrai par rapport à de nombreux autres produits, mais cela n'est rien en comparaison des complexités prévues pour demain. Les logiciels automobiles permettent d'élargir la connectivité (à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule), d'améliorer la détection sur et autour des véhicules et d'accroître la « réflexion ». Cette « réflexion » se développera à mesure que la puissance de calcul pour le traitement des données et l'actionnement des commandes deviendra moins coûteuse. De plus, CIMdata a récemment déclaré qu'il s'agissait selon elle d'une capacité inexploitée. Un processus MBSE intégré et une révolution technologique axée sur la SSE permettra d'aborder cette question comme il se doit.

Les logiciels sont devenus un facteur de différenciation important et, parfois, le détail le plus important d'un nouveau véhicule. Ils servent à contrôler le véhicule, le connecter au propriétaire et à l'entreprise de service, ainsi qu'à détecter ce qui se passe autour du véhicule. De nombreuses fonctions de conduite qui étaient essentiellement mécaniques sont désormais réalisées par l'électronique et les logiciels. Et de nombreuses fonctions de confort qui n'existaient même pas il y a dix ans (par exemple, les systèmes d'assistance automatisée à la conduite (ADAS)) sont désormais possibles grâce à l'électronique et aux logiciels embarqués. Les logiciels automobiles se sont développés à mesure que la technologie de la connectivité est devenue omniprésente. Ils sont partout dans le véhicule, de la puce à l'infrastructure d'une ville dans laquelle le véhicule doit être intégré. Pour rendre les choses plus difficiles, la quantité de logiciels dans les systèmes complexes d'un véhicule est en constante augmentation. Ce qui a commencé par l'amélioration des commandes mécaniques et de leur fiabilité s'est étendu au fil des ans pour améliorer également des domaines tels que la sécurité et la durabilité.

Parmi les autres facteurs automobiles à l'origine de la complexité technologique accrue, citons l'électrification des systèmes de propulsion. Il faut donc innover dans la gestion des batteries pour offrir une autonomie compétitive, et dans les capteurs de mouvement pour synthétiser les images afin de permettre un service de transport autonome. Les effets continus de la loi de Moore (puissance de calcul de moins en moins chère) et l'amélioration considérable de la vitesses des réseaux ont permis d'augmenter considérablement la capacité d'un véhicule individuel ou d'une flotte de véhicules. Cette tendance va sans aucun doute s'accroître avec l'adoption et le déploiement des communications sans fil 5G.

CIMdata estime que les travaux réalisés à ce jour dans le domaine de la numérisation des entreprises et de l'ingénierie numérique ne font qu'effleurer la surface des possibles. Un grand nombre de technologies clés, comme l'IdO, le fil numérique/le jumeau numérique, la MBSE et l'IA/ML, n'en sont qu'au début de leur cycle de vie d'adoption, si bien qu'il y a encore beaucoup d'expérimentation pour apprendre et créer de meilleures pratiques d'ingénierie.



Détection omniprésente et connectée par les clouds

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

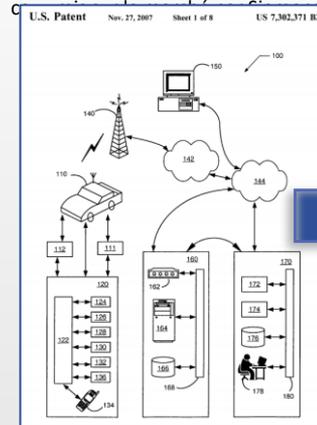
Conclusion



Le problème transcende le produit

a complexité de la technologie se heurte de plein fouet à la complexité des attentes des consommateurs.

Un autre défi concerne les nouveaux systèmes de transport connectés. Ces systèmes dépassent les limites d'un véhicule individuel. La complexité provient de la connexion des véhicules à l'infrastructure, en commençant par le service et en évoluant rapidement vers l'efficacité des déplacements. Une vue de l'ingénierie des systèmes du diagramme de limites de ces différents systèmes montre que le véhicule est désormais un sous-système d'un service de transport connecté. Et les services fournis évoluent aussi rapidement que le rythme des avancées technologiques en provenance de la Silicon Valley. En fait, la complexité de la technologie se heurte de plein fouet à la complexité des attentes des consommateurs. Pour y faire face, il faut penser en termes de réflexion conceptuelle des systèmes et s'assurer que votre solution est suffisamment robuste dans toutes ses capacités. Cela inclut celles que vous n'êtes peut-être pas en mesure de prévoir, et une vigilance accrue de la concurrence. Même des forces extérieures au secteur modifient les attentes des clients, par exemple : les listes de lecture de musique de votre téléphone sont disponibles dans votre véhicule et Alexa peut payer à la station-service (via la télématique embarquée dans la voiture). Diriger et gérer cette complexité nécessite des processus et des outils MBSE tels que



2005 - Du diagnostic à l'e-mail



Avec l'aimable autorisation de Siemens

2020+ Systèmes de transport émergents

Les véhicules deviennent des sous-systèmes dans des systèmes de transport interconnectés

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

Conclusion



L'impact de la MBSE

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

Conclusion

La MBSE est essentielle en raison de la complexité de la conception des véhicules d'aujourd'hui et de l'écosystème qui y est associé.

L'ingénierie des systèmes (SE) est utilisée par les experts des industries aérospace et de la défense depuis des décennies. Elle a été développée à l'origine à l'époque de l'exploration spatiale dans les années 1950 et 1960. Il s'agit d'une pratique éprouvée pour le développement de systèmes uniques et essentiels à la mission. Au cours des dix dernières années, le mouvement s'est orienté vers le remplacement d'une approche SE axée sur les documents par un processus basé sur des modèles numériques larges et variés. Cela leur permet d'être utilisés pour effectuer tous les types de simulations des performances du véhicule et d'être continuellement mis à jour, partagés et gérés dans les différents domaines organisationnels et tout au long du cycle de vie du produit. Ces modèles fonctionnels, logiques et physiques constituent l'architecture des systèmes qui décrit l'intention du système. Ces modèles peuvent ensuite être reliés à des modèles comportementaux basés sur la physique du système, ainsi qu'à des modèles de sous-systèmes et de composants, y compris des vues et des assemblages en 3D. La vérification et la validation des exigences peuvent commencer tôt dans le processus de conception, en s'appuyant sur les modèles numériques afin de s'assurer que la conception des systèmes répondra aux attentes des clients et aux « meilleures

alternatives de conception » du point de vue du coût et de la fabrication. Les alternatives peuvent également être identifiées et classées avant de s'engager dans une conception et une construction détaillées. Ce processus intégré interdomaines est communément appelé MBSE.

L'industrie automobile utilise la MBSE pour organiser de nouvelles méthodes de travail (par exemple, le remplacement par la simulation et/ou l'augmentation des essais physiques), en tirant parti des nouvelles technologies à l'appui de la détection des obstacles, des performances acquises et des nouveaux matériaux ou sous-systèmes. La MBSE devient de plus en plus précieuse, voire essentielle à la mission, à mesure que les avantages de la réutilisation, du partitionnement des modèles et d'autres technologies de liaison sont réalisés. La MBSE est désormais essentielle en raison de la complexité de la conception des véhicules d'aujourd'hui et de l'écosystème associé nécessaire au développement des systèmes logiciels automobiles. La SSE commence par une compréhension agnostique de l'intention du système pour tous les domaines, tandis que les compromis de mise en œuvre logique et physique, y compris les considérations relatives aux logiciels automobiles, sont examinés. Cela

permet une disruption innovante sans compromettre les domaines existants de l'ingénierie mécanique, logicielle et électrique.



Avec l'aimable autorisation de Siemens



La complexité est le moteur du jumeau numérique

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

Conclusion

Un jumeau numérique complet est nécessaire pour évaluer en permanence de nouvelles capacités tout au long du cycle de vie.

Les données d'utilisation des clients ont toujours été collectées et résumées afin de rendre le développement futur de produits réalisable, et souvent pour fournir des informations critiques. La MBSE peut fournir une plate-forme qui permet d'organiser et d'apprendre des expériences sur le terrain. Historiquement, lorsqu'un problème de qualité survenait, les rappels et les réparations étaient effectués aussi rapidement que possible, mais souvent les produits étaient livrés aux clients avant de pouvoir appliquer l'action corrective. Les technologies connectées d'aujourd'hui permettent un suivi plus rapide et, logiquement, une résolution plus rapide des problèmes pour les services sur le terrain. Cela permet de réduire considérablement les coûts de garantie en raccourcissant simplement le temps et les efforts de collecte et d'investigation. Au fur et à mesure que la complexité des systèmes évolue, il est possible de répondre plus rapidement aux demandes des clients et d'améliorer la qualité.

Un jumeau numérique complet permet d'évaluer en permanence les nouvelles capacités tout au long du cycle de vie du produit. De nombreuses instances du jumeau numérique complet serviront à prédire et optimiser la gamme des caractéristiques de performance requises pour

satisfaire les souhaits des consommateurs et les exigences de sécurité. Ces instances du jumeau numérique doivent toutes être basées sur les données de produit les plus récentes, à mesure que les systèmes passent du développement à la fabrication, puis à la mise en service. Le fil numérique est le ciment qui permet la rationalisation, la gestion de la configuration et la traçabilité des informations dans l'ensemble de l'entreprise virtuelle et tout au long du cycle de vie du produit.

Avec l'aimable autorisation de Siemens

Les clés pour prospérer face à la

complexité



Jumeau numérique complet

Nous savons que les véhicules sont des systèmes ET sont intelligents et connectés
ET qu'ils doivent être de qualité du premier coup
ET que le service est un modèle économique important
ET que l'IdO génère de nouvelles sources de revenus
Et... qu'est-ce qui va donc leur permettre d'y arriver ?



Mécanique



Électronique



Logiciels



Simulation



Fabrication



Exécution



Automatisation



Outils d'analyse

La complexité du développement d'un véhicule n'a jamais été aussi importante.



7

Résoudre les défis de l'automobile

Tirer parti de la MBSE pour être intégré dès le départ et le rester.

L'avantage pratique de la modélisation convergente réside dans le fait que la géométrie à faces est au même niveau que la géométrie de précision dans la solution NX, ce qui permet d'utiliser des fonctionnalités de modification que les concepteurs maîtrisent. Les concepteurs de produits peuvent aisément ajouter des filets, percer des trous et apporter d'autres modifications pour finaliser le modèle de produit.

En outre, les leaders du secteur utilisent désormais l'intelligence artificielle (IA) et l'apprentissage machine (ML) pour comprendre, prévoir et résoudre les problèmes sur le terrain dès qu'ils surviennent. Le ML appliqué à la gestion de la flotte, notamment pour les véhicules partagés, devient une pratique courante pour les entreprises de livraison. Un autre élément clé est la collecte de données non structurées provenant de sources multiples (marketing, taux d'acceptation, avis des consommateurs, problèmes de service, temps d'immobilisation des véhicules, schémas d'utilisation régionaux, etc.) et leur mise à disposition des ingénieurs avec des informations commerciales significatives pour l'amélioration des produits, ce qui accélère et améliore la conception des produits. Le transport devenant un service par opposition à la possession d'un véhicule, les données recueillies sont de plus en plus utilisées pour améliorer l'efficacité globale

des systèmes de systèmes. Les ordinateurs embarqués sont situés à bord et dans le cloud, ce qui profite grandement aux consommateurs et aux fournisseurs de services. En effet, les services informatiques qui gèrent les installations dans le cloud feront partie des futurs services de transport exploitant la MBSE. Il leur faut un cadre qui permet des configurations dynamiques de services utilisant des composants éprouvés ou nouveaux avec des capacités de performance connues. Ce cadre aidera à gérer le développement, les tests et la mise en place des futurs services de transport.

Le changement est nécessaire, c'est une évidence. Changer ou se confronter à l'obsolescence, voire la faillite. C'est la préoccupation d'un grand nombre d'acteurs. Mais que peut-on faire ? Quelle approche adopter ? Une approche éprouvée consiste à se tourner vers les leaders du marché et à travailler avec eux. Ces leaders, dont Siemens, doivent être expérimentés dans la résolution des problèmes automobiles du passé comme du présent, et avoir une vision quant à la manière de résoudre les problèmes futurs. En outre, ils doivent fournir un cadre de solution complet, flexible et ouvert qui répond aux complexités de l'industrie. C'est là que se situe l'approche MBSE automobile de Siemens.

« Ce qu'il faut, c'est améliorer ou innover dans les processus qui permettent aux constructeurs automobiles d'aller aussi vite que ces disrupteurs technologiques tout en tirant parti de leurs plus de cent ans d'expertise pour rester compétitifs. Ils peuvent ainsi être intégrés dès le départ et le rester. Par exemple, en tirant parti de processus tels que la vérification de la conception en temps réel, la vérification du produit dans toutes les disciplines de l'ingénierie, l'automatisation du système électrique, la validation des performances du véhicule et le retour d'information sur les conceptions futures. » — Siemens Digital Industries Software



Avec l'aimable autorisation de Siemens

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

Conclusion



L'approche MBSE de Siemens

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

Conclusion

L'approche MBSE de Siemens en matière d'ingénierie des logiciels et des systèmes repose sur cinq piliers.

L'approche MBSE de Siemens en matière d'ingénierie des logiciels et des systèmes, qui permet des flux de données interdomaines basés sur des modèles, repose sur cinq piliers qui prennent en charge un environnement intégré pour la gestion, la définition, la connexion, la validation et la conformité des systèmes complexes des véhicules et de leurs cycles de vie de bout en bout. Ces cinq piliers sont :

- Planification intégrée des programmes : gère toutes les informations numériques interconnectées qui définissent les systèmes de systèmes
- Définition du produit : garantit que le « bon produit » a été défini avant de passer à l'ingénierie
- Ingénierie connectée : ingénierie productive et efficace en termes de concurrence et de collaboration au sein des domaines et entre eux
- Validation du produit : vérification et validation virtuelles du produit prévu, en combinant les comportements fonctionnels et physiques
- Ingénierie de la qualité : garantir la conformité dans un monde de plus en plus réglementé où l'objectif est de fournir un véhicule sûr, fiable et sécurisé

Chacun de ces piliers est décrit ci-après.

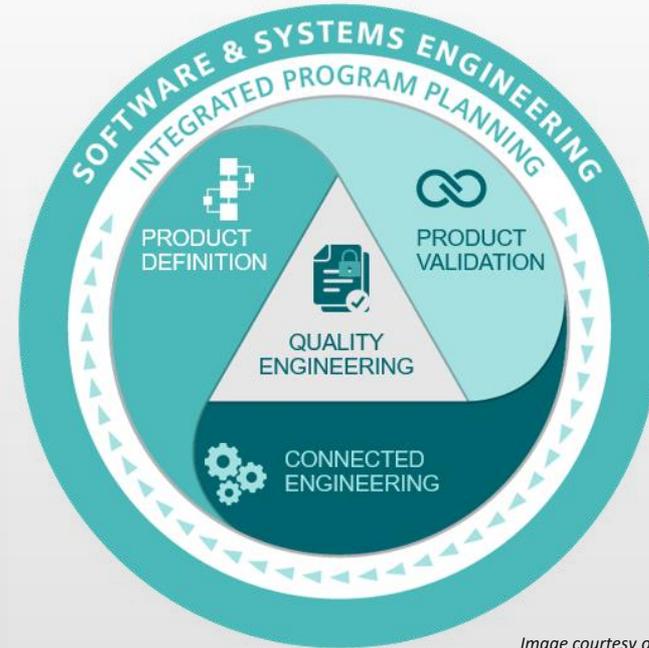


Image courtesy of Siemens

Ingénierie des logiciels et des systèmes : une approche intégrée de la MBSE



Les piliers qui soutiennent la SSE

Planification intégrée du programme

Ce pilier permet un développement simultané au sein d'un grand groupe. Depuis fort longtemps, les responsables de la planification et des projets utilisent des feuilles de calcul ou d'autres outils de gestion de projet sur ordinateur personnel pour leurs projets. Le résultat typique de ces outils n'a souvent que peu de valeur pour les ingénieurs et n'est généralement plus d'actualité au moment de la révision suivante du projet, qui est trop souvent axée sur la collecte de données et la recherche d'inadéquations dans la configuration.

Définition du produit

La définition du véhicule d'aujourd'hui, qui comporte des éléments mécaniques, électriques et logiciels, doit être plus intégrée que jamais. La visualisation de la progression du développement de chaque discipline dans le contexte de l'assemblage 3D virtuel en mouvement améliore considérablement la compréhension et, par conséquent, la qualité. La capacité d'intégrer la gestion des paramètres et des exigences à la modélisation fonctionnelle et des systèmes dans une architecture multi-domaines favorise une meilleure prise de décision. Cela permet à tout le monde d'être sur la même longueur d'onde afin d'influencer le développement en aval pour une

conception conforme des véhicules. Les essais physiques sont considérablement réduits à mesure que la confiance et la discipline augmentent. Les concepteurs effectuent des analyses de composants et les experts en simulation deviennent des ingénieurs en données et en robustesse de systèmes complexes et intégrés. Les meilleurs ingénieurs de simulation utilisent ensuite l'apprentissage machine pour préparer en permanence les données gérées à partir de centaines de scénarios différents afin de prendre de meilleures décisions. Cela garantit que toutes les parties prenantes ont une compréhension commune du « bon produit » avec des modèles réalistes du système, du produit et de l'intention du processus avant d'engager l'ingénierie pour des implémentations détaillées.

Ingénierie connectée

L'ingénierie connectée est au centre du système de systèmes de transport complet, dans lequel un véhicule individuel n'est que l'une des nombreuses pièces mobiles. Aujourd'hui, les ingénieurs doivent développer des pièces et des services qui répondent aux exigences actuelles, mais aussi appréhender l'enveloppe de performance dans laquelle leur solution peut être utilisée pour les produits de demain. Ils doivent

être connectés à un réseau de développeurs qui leur permet d'explorer les utilisations de tout élément de conception et/ou de processus. Qu'il s'agisse d'une pièce mécanique, d'un logiciel intégré ou même du flux d'informations entre les disciplines connectées avec des configurations précises, tous ces éléments sont cruciaux.

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

Conclusion



L'approche MBSE de Siemens

Les piliers qui soutiennent la SSE

Validation du produit

Le pilier de la validation du produit (également connu sous le nom de vérification et de validation) fournit des capacités éprouvées de simulation et d'essais de performances multi-physiques de la 0D à la 3D, traditionnellement utilisées pour vérifier les conceptions de produits par rapport aux prototypes physiques. Ces mêmes capacités peuvent désormais être appliquées en amont pour prédire le comportement global du système et optimiser la conception des systèmes, sous-systèmes et composants en fonction des besoins des utilisateurs finaux, sur la base d'indicateurs clés de performance. Les systèmes et pratiques internes des constructeurs automobiles ont souvent géré ces activités de simulation et les données qui y sont associées dans le cadre de solutions informatiques personnalisées et de processus semi-manuels pendant des années. Mais la complexité des systèmes cyber-physiques d'aujourd'hui, tels que les groupes motopropulseurs hybrides et électriques et les véhicules autonomes, exige désormais un niveau élevé de modélisation et de simulation de systèmes multi-domaines qui englobe les domaines de l'ingénierie logicielle, mécanique, des capteurs et de l'électricité, et qui inclut même

l'interaction de l'utilisateur final avec le véhicule et son environnement opérationnel. Le volume et la complexité des données de simulation et des données empiriques nécessitent une plateforme capable de les capturer, de les gérer et de les partager.

Ingénierie de la qualité

La conformité est un domaine de plus en plus réglementé où fournir un mécanisme de transport sûr, fiable et sécurisé est le but ultime de tous les constructeurs automobiles.

L'ingénierie de la qualité ne peut plus être un silo d'experts isolés qui font leur apparition quand un problème survient. Elle doit plutôt surveiller et influencer les conceptions et les services dès le début, en veillant à ce que les enseignements tirés soient appliqués à tous les produits. D'où la nécessité de disposer d'outils et de bases de données d'ingénierie de la qualité (c'est-à-dire la sûreté, la fiabilité et la sécurité) bien intégrés.

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

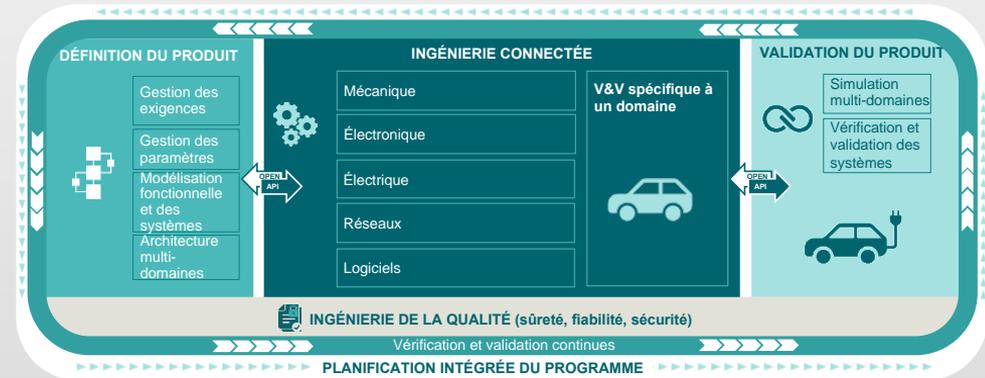
La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

Conclusion

Avec l'aimable autorisation de Siemens



MBSE intégrée soutenue à travers toutes les phases de développement et les disciplines



Conclusion

La SSE de Siemens est une solution de MBSE conçue pour maintenir l'intégration des équipes du début à la fin

Les défis auxquels sont confrontées de nombreux groupes automobiles de premier plan ne peuvent plus être résolus avec les solutions d'hier ou en augmentant les effectifs. Les constructeurs automobiles d'aujourd'hui doivent non seulement se surpasser les uns les autres, mais aussi surpasser de nouveaux disrupteurs plus agiles et technologiquement compétents. La complexité s'accroît sur plusieurs fronts, notamment dans les domaines de l'autonomie, de l'électrification et de la mobilité (par exemple, l'intégration des véhicules dans un réseau de transport géré). Cette situation a entraîné une croissance exponentielle de l'électronique et des logiciels liés aux véhicules, ce qui a fait passer l'ingénierie des logiciels et des systèmes (par exemple, la MBSE) de l'arrière-plan au premier plan de la différenciation, du développement et du soutien du cycle de vie des véhicules. Pour réussir et prospérer, il faut adopter une approche de solution d'entreprise totalement intégrée, capable d'amener et de maintenir un constructeur automobile dans une position de leader pour demain — une approche qui consiste à être intégré dès le départ et à le rester. Il est essentiel qu'une telle solution offre une vue en boucle fermée de toutes les phases du cycle de vie du véhicule, de la conception à la fabrication et enfin au service. Le constructeur automobile doit apprendre, s'adapter et s'ajuster en continu, tout au long du cycle de vie du véhicule, pour rester devant ses concurrents. Livrer des véhicules qui restent « tendance » même après la vente est une nécessité croissante.

La SSE de Siemens est une solution de MBSE conçue pour maintenir l'intégration des équipes du début à la fin, tout en améliorant la prise de décision au sein d'un grand groupe étendue et tout au long du cycle de vie des

véhicules. Cette solution complète repose sur cinq piliers qui permettent à un constructeur automobile de gérer, définir, connecter, valider et assurer la conformité tout au long du cycle de vie du véhicule et dans plusieurs domaines d'activité. Des entreprises automobiles de premier plan

utilisent les différentes solutions de Siemens depuis plus de 30 ans, en commençant par des dessins, pour passer à des modèles géométriques à la fois pour les produits et leurs usines, puis en gérant des simulations afin de remplacer les évaluations de prototypes physiques.

Les configurateurs de produits sont utilisés dans toutes leurs applications pour assurer une gestion cohérente et à la demande de la configuration. CIMdata a récemment résumé un exemple spécifique : une solution de développement de systèmes E/E pour la configuration des faisceaux de câblage et des systèmes logiciels.* La gestion de la configuration complète est la clé de voûte d'une approche MBSE efficace et exhaustive pour la complexité croissante des systèmes de transport. Cette complexité croissante réside dans l'interaction de tous les systèmes de systèmes des réseaux de transport actuels qui évoluent rapidement, en particulier ceux qui n'ont pas encore été prédits. En fin de compte, Siemens permet la mise en place d'un fil numérique global destiné à assurer l'avenir des produits et services de transport d'un constructeur automobile.

* Voir: [Capital Expansion Addressing E/E Systems Complexity Commentary](#)

CIMdata®

Global Leaders in PLM Consulting
www.CIMdata.com

CIMdata is the leading independent global strategic management consulting and research authority focused exclusively on PLM and the digital transformation it enables. We are dedicated to maximizing our clients' ability to design, deliver, and support innovative products and services through the application of PLM. To learn more, see: <http://www.CIMdata.com>.

SIEMENS

Ingenuity for life

Points clés

Introduction

La complexité croissante de l'industrie automobile

Le problème transcende le produit

L'impact de la MBSE

La complexité est le moteur du jumeau numérique

Résoudre les défis de l'automobile

L'approche MBSE de Siemens

Conclusion

