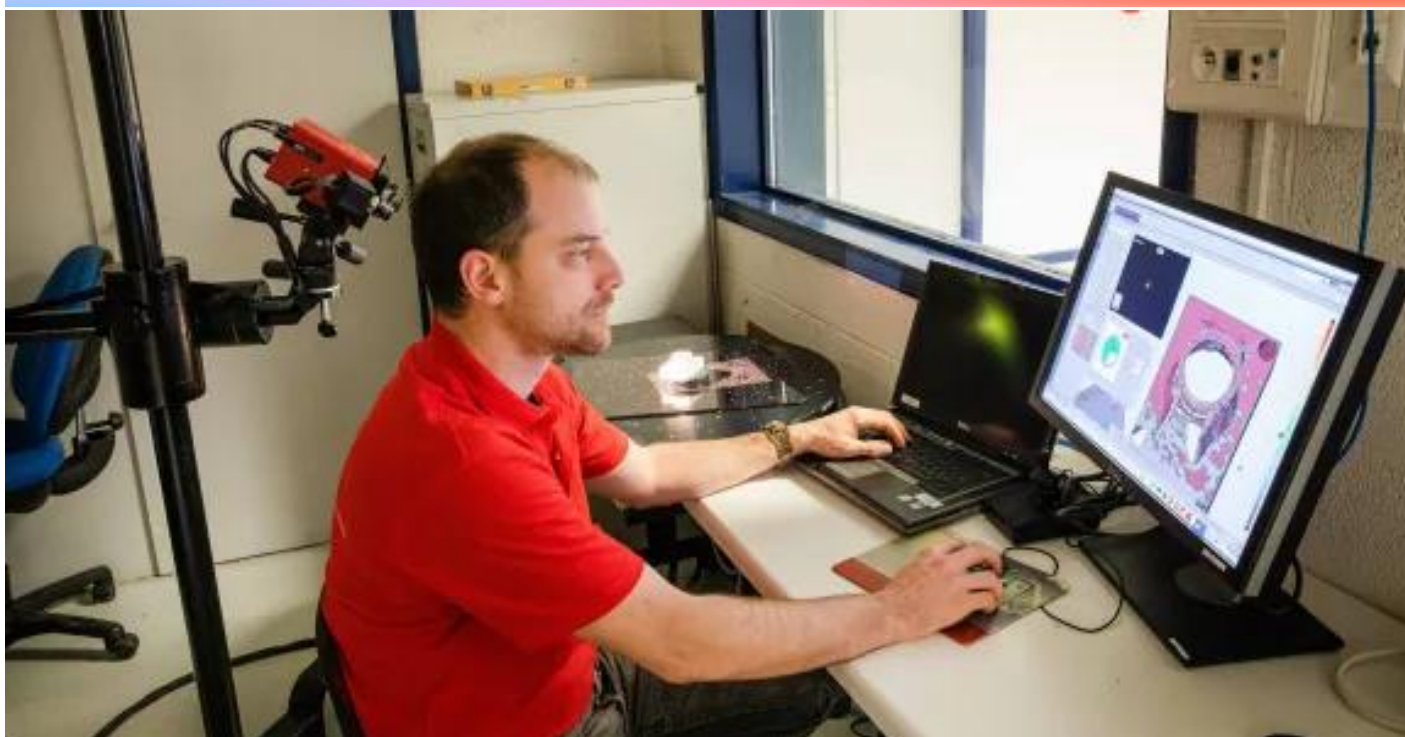




Materialise et Cr3do estiment avec précision le temps de fabrication d'objets 3D

12 juillet 2022, 02:00

Même si la technologie de l'additive manufacturing (AM) a considérablement évolué au cours des dernières décennies, le processus global comporte de nombreuses étapes complexes et exige toujours l'intervention manuelle d'un ingénieur à des moments cruciaux. Sirris a collaboré avec Materialise et Cr3do afin de constituer une base de connaissances en AM qui pourrait servir lors de toutes les étapes importantes de l'AM.

Materialise est la plus grande société d'impression 3D dans le monde. Fondée en 1990 à Leuven (Belgique), la société compte aujourd'hui plus de 2.100 salariés de par le monde, avec une forte présence internationale dans les applications logicielles, industrielles et médicales de l'additive manufacturing. Materialise possède le plus grand groupe de développeurs de logiciels pour l'AM. Avec plus de 250 imprimantes industrielles haut de gamme, l'entreprise est le plus grand fournisseur de services de pièces AM en Europe.

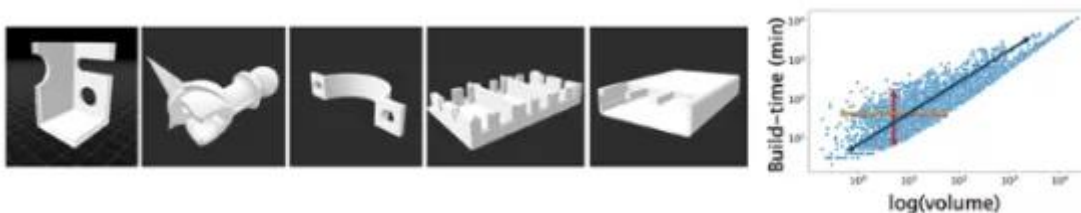
Cr3do est une PME spécialisée dans la création de solutions personnalisées pour ses clients. Elle emploie des techniques de fabrication modernes et intelligentes telles que l'AM et la découpe laser afin d'aider d'autres PME à accéder à ces technologies. La société leur fournit son savoir-faire, des services de modélisation 3D et la production de leurs solutions. La plupart des clients sont actifs dans le secteur de l'architecture et de l'immobilier résidentiel, pour lequel Cr3do crée des modèles 3D et des visuels 3D haut de gamme.

Bien que la technologie de l'AM ait considérablement évolué au cours des dernières décennies, l'ensemble du processus de bout en bout comporte toujours de nombreuses étapes complexes et nécessite encore aujourd'hui l'intervention manuelle d'un ingénieur à des moments cruciaux. Sirris a collaboré avec Materialise et Cr3do dans le cadre du projet ITEA3-SAMUEL. Ce projet entend combiner l'expérience d'un ingénieur en AM avec des méthodes d'apprentissage automatique axées sur les données afin de créer une base de connaissances en AM qui pourra servir lors de toutes les étapes importantes de l'AM. Les partenaires belges se concentrent sur les cas d'utilisation liés à l'estimation du temps de fabrication (ETF) et à la préparation de la fabrication (p. ex. orientation et imbrication des pièces).

Estimation du temps de fabrication basée sur les données

L'estimation précise des temps de fabrication d'objets 3D revêt une grande importance dans les différentes phases d'un processus d'AM, notamment : 1) au cours du processus d'appel d'offres, il est nécessaire d'estimer le temps de fabrication, car il affecte de manière significative le coût d'impression d'une pièce, 2) au cours du processus de préparation de la fabrication, l'orientation d'une pièce affecte de manière significative le temps de fabrication, et 3) au niveau de la planification, les informations sur le temps de fabrication permettent une planification optimale, une utilisation maximale des machines et un temps de production total minimal.

Les modèles existants, basés sur la physique, peuvent s'attaquer très précisément à cette tâche, mais exigent un temps de calcul considérable. Une autre solution consiste à utiliser une méthode d'apprentissage automatique basée sur les données pour l'ETF. Toutefois, l'estimation du temps de fabrication d'un ensemble de données d'objets aux caractéristiques diverses et hétérogènes est une tâche difficile pour un algorithme d'apprentissage seul.



(gauche) Exemples d'objets 3D modélisés présentant diverses caractéristiques ; (droite) relations complexes et non linéaires entre les volumes des objets et leurs temps de fabrication

Sirris s'est donc intéressée à la pertinence de la stratégie « diviser pour mieux régner ». Cette stratégie découpe l'ensemble de données en sous-ensembles d'objets homogènes afin de faciliter la tâche d'ETF pour les modèles d'apprentissage examinés. L'utilité de cette stratégie a été démontrée par l'exécution d'expériences complètes. Sirris a proposé deux méthodes « diviser pour mieux régner ». Les résultats expérimentaux ont montré qu'elles étaient toutes deux capables de fournir une ETF précise et pouvaient surpasser les performances d'une méthode d'apprentissage unique entraînée avec tous les objets de l'ensemble de données. Plus précisément, les algorithmes proposés ont produit une erreur d'estimation relative moyenne inférieure à 10 % pour tous les objets et inférieure à 5 % pour environ 40 % des objets de l'ensemble de données.

Les stratégies « diviser pour mieux régner » pilotées par les données proposées et les résultats obtenus ont été publiés dans [2021 International Conference on Data Mining Workshops \(ICDMW\)](https://doi.org/10.1109/ICDMW53433.2021.00041) (DOI: [10.1109/ICDMW53433.2021.00041](https://doi.org/10.1109/ICDMW53433.2021.00041)).



Sirris

Auteurs