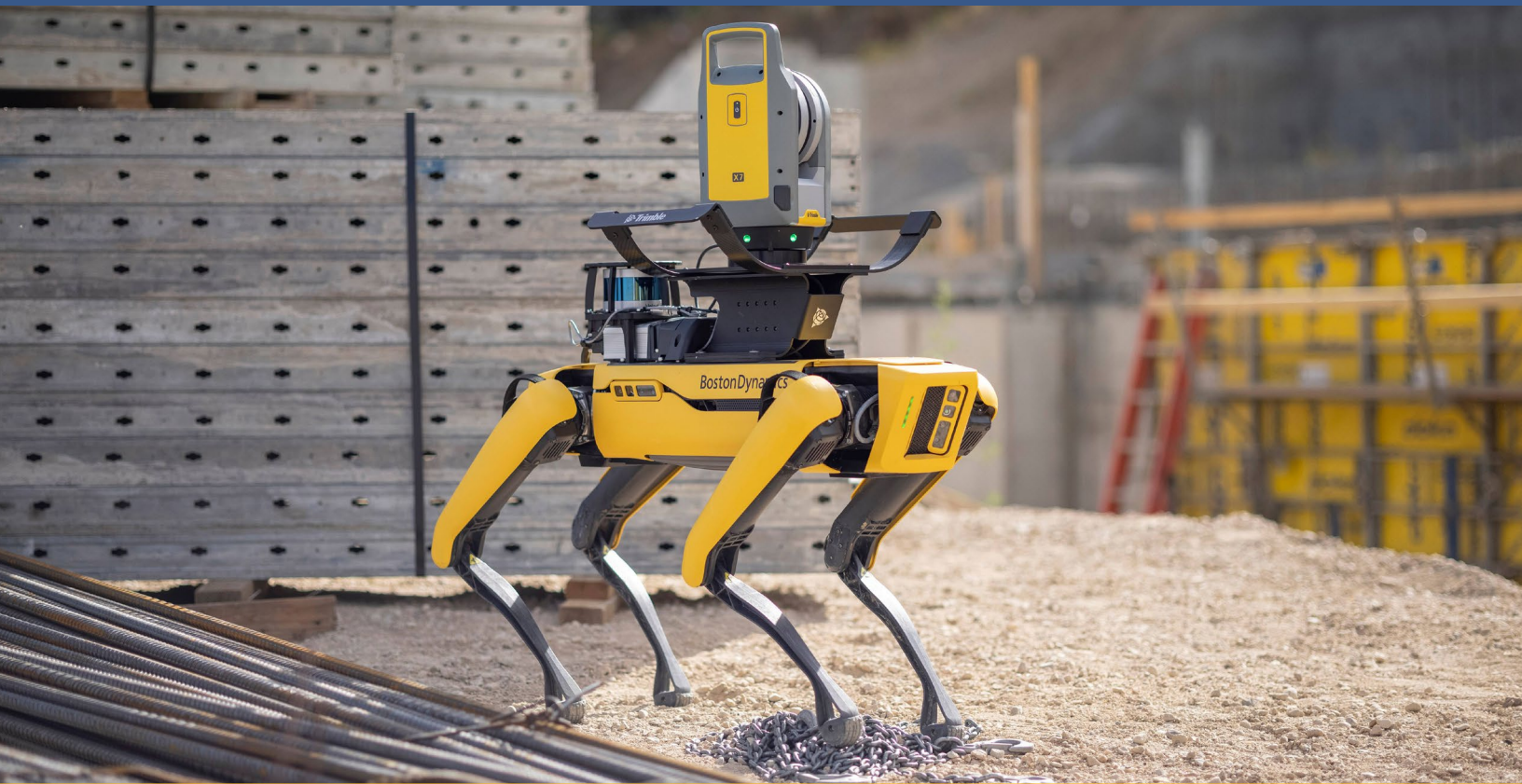


Numérisation et construction connectée

Volume 3 : Robotique de construction



Numérisation et construction connectée

Volume 3 : Robotique de construction

Introduction

Dans l'industrie actuelle de la construction, 85 % des projets de construction connaissent des dépassements de budget. La livraison d'un projet de qualité dans le respect des délais et du budget exige une visibilité complète du site.

Cependant, une visibilité complète du site requiert des volumes importants de données sur le chantier.

L'information nécessaire peut être difficile et fastidieuse à saisir par l'entremise de processus manuels. La robotique de construction est un outil qui permet une collecte plus automatisée des données sur le terrain.



Pourquoi utiliser des robots mobiles agiles pour la construction ?

La sécurité représente la première raison de déployer des robots mobiles agiles. Les personnes sont importantes, et les chantiers de construction comportent des risques et des espaces confinés.

Tout superviseur souhaite que tous les travailleurs sur le site rentrent chez eux en toute sécurité après chaque quart de travail. Les robots peuvent effectuer en toute sécurité des tâches de collecte de données aux endroits où il existe des problèmes de santé et de sécurité.

Les robots peuvent également prendre en charge des activités répétitives de collecte de données. Les capteurs fixes peuvent capturer des données, mais comparativement aux robots mobiles, ils sont limités et moins rentables.

La plupart des capteurs actuels sont fixés sur place ou connectés à des chantiers ou lieux spécifiques. Cela limite leur capacité à capturer les données du site au niveau exhaustif requis pour le suivi de l'avancement des travaux.

Certains sites tentent de remédier à ces limitations en ajoutant des drones ou des robots munis de roues, mais ces derniers sont également soumis à des restrictions. Les réglementations relatives à l'utilisation des drones sont en cours d'élaboration et la procédure d'autorisation peut s'avérer longue, ambiguë et compliquée. Les drones offrent également des temps de vol limités et nécessitent des compétences spécialisées pour être utilisés avec précision et en toute sécurité.

Les robots munis de roues ont une manœuvrabilité limitée dans les environnements actifs et au terrain irrégulier. Ils sont moins agiles et éprouvent des difficultés à éviter les obstacles aléatoires.

Les roues nécessitent des surfaces planes avec une traction suffisante pour que leur utilisation soit efficace. En règle générale, pour qu'une roue puisse franchir un obstacle vertical, son diamètre doit évaluer le double de la hauteur de l'obstacle.

Voici Spot, le premier robot à part entière de la construction

Ce sont quelques-unes des raisons pour lesquelles Trimble s'est associée à Boston Dynamics pour déployer le premier robot à part entière de l'industrie de la construction. Son nom est Spot, et il peut aider les équipes de terrain à rationaliser la saisie des données sur site grâce à l'automatisation. Boston Dynamics a contacté Trimble pour collaborer au développement de Spot. Après avoir réalisé une étude de marché, ils ont déterminé que



Trimble était la seule entreprise à partager leur vision de l'utilisation de la robotique pour rendre la capture de données sur site plus automatisée, sécuritaire et efficace pour l'industrie de la construction.

Les équipes sur site peuvent déployer Spot pour des collectes de données plus fréquentes. Il peut parcourir le site de manière autonome, capturer de l'information, mesurer et analyser l'avancement du projet sans intervention humaine.

Spot est un robot agile et mobile, le meilleur de sa catégorie. Il s'agit du quadrupède robotique le plus avancé sur le marché actuel. Boston Dynamics mène des recherches et développe des robots mobiles dotés de jambes depuis plus de 30 ans.

Plateforme Spot

Spot peut se déplacer de manière autonome sur les chantiers. Ses cinq caméras intégrées capturent de manière autonome des images et des vidéos à 360°, à l'intérieur comme à l'extérieur.

Spot utilise ses caméras pour cartographier son environnement, ce qui lui permet d'éviter les obstacles. Il effectue également une stabilisation automatique et dynamique en utilisant les caméras pour identifier des points de référence.

Contrairement aux robots sur roues, Spot peut monter et descendre les escaliers tout seul. Ses quatre pattes, semblables à celles d'un chien, lui confèrent une agilité exceptionnelle sur les terrains accidentés. Pour faciliter l'automatisation des tâches, Spot possède une batterie d'une autonomie de 90 minutes. À titre de comparaison, les batteries d'un drone classique offrent une durée de vie entre 20 et 60 minutes.

Lorsque la batterie de Spot commence à s'épuiser, il se dirige automatiquement vers sa station d'accueil, se recharge lui-même, puis se remet au travail tout seul. Le système solide de gestion de l'énergie de Spot offre des performances robotiques fiables et constantes sur votre chantier.

Votre équipe peut entrer des missions personnalisées dans Spot, puis programmer la fréquence à laquelle Spot doit les accomplir. Cela permet un suivi automatique des progrès à intervalles réguliers.

Conçu pour une utilisation industrielle, Spot peut manipuler des charges utiles allant jusqu'à 30 livres. Sa configuration de construction comprend le scanner laser Trimble X7 monté sur son dos. Les équipes peuvent également fixer l'appareil photographique Ricoh Theta Z pour documenter l'avancement des travaux à l'aide d'images.

Module robotique FieldLink : Solution de terrain connectée clé en main

Spot Enterprise est associé au scanner laser 3D X7 de Trimble et au logiciel FieldLink, pour fournir une solution de terrain entièrement connectée et clé en main. Elle comprend la station d'accueil et un ensemble d'autonomie améliorée, logé à l'intérieur d'un ordinateur lidar puck. L'ensemble Spot Defender assure une protection robuste de la charge utile pour tous les équipements montés sur le robot.



Le module robotique FieldLink, associé au logiciel CloudEngine Design de Trimble, permet un partage des données basé sur le cloud. Les données collectées par Spot sont ainsi accessibles à toutes les parties prenantes du projet, quel que soit leur lieu de travail.

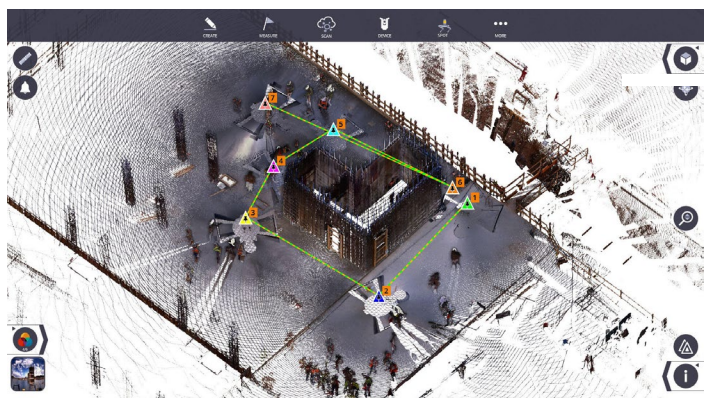
Trimble FieldLink est conçu pour gérer l'ensemble du processus de collecte des plans de construction et de l'état d'avancement des travaux à l'aide d'une solution logicielle unique. Il gère les stations totales robotisées (RTS) pour les tracés et communique avec les récepteurs du système mondial de navigation par satellite (GNSS).

Comme nous l'avons vu, FieldLink est également le contrôleur des scanners X7 de Trimble. C'est pourquoi Trimble a étendu les fonctionnalités de FieldLink pour permettre aux équipes de terrain de l'utiliser pour piloter Spot. Le personnel sur site peut gérer tous les appareils de la solution de terrain connectée de Trimble à l'aide d'une seule tablette et de l'application FieldLink.

Flux de collecte de données pour Spot

Le flux de collecte de données pour Spot se compose de trois phases :

1. La planification de l'itinéraire
2. La capture
3. Le transfert de données



La planification de l'itinéraire consiste à définir les déplacements sur le terrain en conduisant le robot autour de votre site. Vous indiquez les emplacements répétables pour la capture des données.

Le robot Spot peut ensuite effectuer la saisie de données de manière autonome. Il suit l'itinéraire défini et capture l'information conformément au plan de route. Il réagit

également à l'environnement dynamique en contournant des objets tels que des outils laissés sur son chemin, par exemple.

Spot marche ensuite jusqu'à sa station d'accueil. De là, le robot se connecte et transfère les données du site au bureau.

Planification des itinéraires

Le personnel sur site utilise FieldLink pour définir la mission de Spot. Ils utilisent une manette pour conduire le robot Spot sur le chantier. Ils peuvent définir des points de repère à l'aide du bouton « démarrer l'enregistrement » de FieldLink.

Après avoir défini la mission et l'itinéraire dans FieldLink, les équipes de terrain utilisent la tablette pour enregistrer la mission dans l'application FieldLink. Le système synchronise les données entre le système central, l'ordinateur de bord de Spot et la tablette.

Capture des données

Spot peut commencer sa capture autonome, même si l'opérateur n'est pas sur place. Il est possible pour les équipes de programmer la capture pour qu'elle commence immédiatement ou à une date ultérieure.

Spot est en mesure d'effectuer ses rotations sans que personne ne le conduise et de lui-même éviter des obstacles tels que des cages de barres d'armature. Lorsqu'il a terminé, il se rend à sa station d'accueil et se recharge pour se préparer à sa prochaine mission.

Validation de la conception

L'étape de validation de la conception pour les équipes utilisant Spot comprend deux phases. La première phase consiste en la visualisation et l'analyse sur le terrain.

Le personnel de terrain utilise l'application FieldLink sur une tablette pour contrôler les scans collectés et les comparer au modèle de conception 3D. Ils peuvent aussi utiliser FieldLink pour l'assurance qualité, en conciliant les scans collectés par Spot sur le terrain aux spécifications du modèle.

FieldLink permet de télécharger les données de terrain vers Trimble CloudEngine pour des validations plus approfondies, tandis que Cloud Engine assure la production de rapports et le partage d'information via le Web.

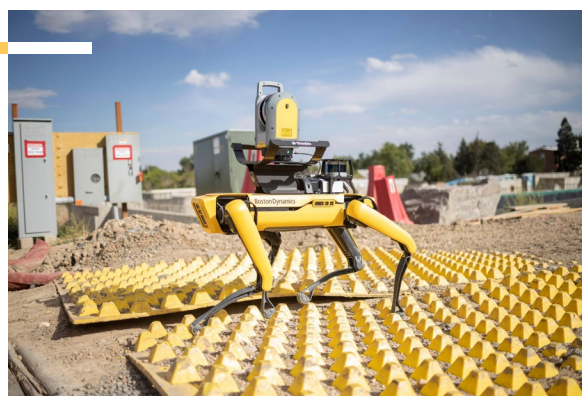
Le robot Spot peut aider les équipes à effectuer une série de tâches de gestion de l'avancement, telles que l'inspection des sols ou la détection des collisions. Il effectue ces tâches sans supervision, ni même la présence d'humains sur le site.

Niveaux d'autonomie

Spot offre une gamme de niveaux d'autonomie réduits, permettant aux opérateurs d'intervenir en cas de besoin. Il peut s'agir d'une autonomie par câble pour les sites dangereux où l'opérateur doit toujours garder Spot à portée de connexion WiFi.

Le niveau d'autonomie observée offre une plus grande portée du signal pour les situations où les opérateurs doivent effectuer d'autres tâches tout en ayant la possibilité d'intervenir occasionnellement. Avec le niveau d'autonomie non supervisé, le robot n'est pas en communication avec le contrôleur et accomplit son travail de manière autonome.

Avec le niveau d'autonomie à distance, l'opérateur peut se trouver à une distance arbitraire du robot Spot, même dans une autre ville. Un opérateur utilise ce mode pour contrôler Spot à distance depuis son bureau, ou lorsqu'il travaille à domicile, par exemple.



Projets futurs

Au fur et à mesure que Trimble et Boston Dynamics poursuivent leurs travaux de recherche et de développement, le robot Spot se verra confier des tâches supplémentaires. Par exemple, Spot sera capable de communiquer avec plusieurs satellites GPS pour se positionner dans des espaces ouverts afin de numériser le terrain à l'extérieur.

Trimble prévoit également d'intégrer Spot à ses instruments de station totale robotisée (RTS). Cela permettra à Spot de prendre en charge des projets d'aménagement. Spot pourra tirer parti de sa plus grande agilité que les robots munis de roues dans les escaliers ou sur les ponts ondulés, par exemple.

Robotique de construction

La solution de robotique de construction de Trimble assure une capture de données automatisée plus complète, fournissant la visibilité du site dont votre équipe a besoin pour livrer les projets dans les délais, dans le budget et en conformité avec les exigences de conception.

La robotique a le potentiel de transformer le cycle de vie de la conception, l'exécution et l'exploitation des projets de construction. Grâce à la capture autonome de données sur le terrain, Trimble et Boston Dynamics permettent une approche du 21^e siècle de la gestion de la construction sur site.

Communiquez avec BuildingPoint Canada dès aujourd'hui afin de découvrir comment le processus constructible peut aider votre entreprise à livrer des projets de construction avec une efficacité, rentabilité et précision accrues.



BuildingPoint Canada:
3900 North Fraser Way
Burnaby, BC V5J 5H6
1(866) 773.6926 | www.buildingpoint.ca

