

Science

Les ressources du quadrupède mécanique

Le Suisse Claudio Semini est chercheur auprès de l'Institut Italien de Technologie (IIT) de Gênes. Dans le département d'Advanced Robotics, il dirige le projet «Dynamic Legged System Lab»: un robot quadrupède capable de détrôner ses congénères à chenilles.



Le chercheur suisse Claudio Semini: «Le robot auquel nous travaillons pourra servir en cas de catastrophes.»

TEXTE CARMELA MACCIA
PHOTOS PINO COVINO

Coopération. Vous êtes chercheur en robotique avancée. En quoi consiste votre travail ici, en Italie?

Claudio Semini. Je dirige un groupe de dix chercheurs provenant du monde entier. Notre ambition est de rendre toujours plus agiles et dyna-

miques les pattes d'une machine quadrupède, afin qu'elle puisse se mouvoir de manière indépendante sur des surfaces remplies d'obstacles.

A quoi peut bien servir une machine quadrupède?

Une fois perfectionné, ce robot pourrait être utilisé de plusieurs manières

et surtout servir en cas de catastrophes naturelles, de tremblements de terre et de désastres, à l'image de ce qui s'est produit à Fukushima.

Mais je comprends mal comment un lévrier mécanique pourrait remplacer un jour un chien entraîné à sauver des vies...

(Il sourit) Prenons le cas d'un tremblement de terre: HyQ – c'est le nom du lévrier-robot – sera, par exemple, capable d'accéder à une zone inaccessible à l'homme et aux chiens et d'y réunir les données qui pourront être utilisées ensuite par les humains pour sécuriser le secteur. ►►

«L'Italie est dans de nombreuses difficultés. Ce qui ne signifie pas qu'il soit impossible d'y développer la recherche»



L'Institut Italien de Technologie

L'Institut Italien de Technologie (IIT) est une fondation de droit privé, instituée conjointement par le Ministère de l'éducation, de l'université et de la recherche ainsi que par le Ministère de l'économie et des finances, dans le but de promouvoir l'excellence dans la recherche pure et la recherche appliquée ainsi que pour favoriser le développement du système économique national. Cet institut emploie 1204 personnes. Le domaine scientifique représente environ 85% du personnel; les scientifiques proviennent de 50 pays. L'IIT peut se vanter d'avoir édité plus de 3500 publications et d'être à la source de 127 inventions originales. Le siège de Gênes abrite les départements de robotique, des sciences de la vie et des nanobiotechnologies. Depuis 2009, l'activité scientifique a été renforcée par la création, en Italie, de dix centres de recherche.

► Lien www.iit.it



►► Ou, en cas d'éboulements importants – comme sur l'autoroute du Gothard à Gurnellen en 2006 – il pourra évaluer l'étendue des dégâts en grim pant sans difficulté sur la masse instable.

Mais les robots capables de se déplacer existent déjà. Pourquoi HyQ ferait-il mieux que ses prédécesseurs?

Ils existent, c'est vrai, mais ils ont des capacités limitées. Par exemple, ils ne peuvent pas se déplacer aisément en terrain accidenté parce que les mouvements produits par les chenilles limitent leurs capacités et leur efficacité. Notre quadrupède, en revanche, se déplacera avec l'agilité d'un chien ou d'une chèvre sur un terrain plein d'embûches, escarpé et/ou abrupt, sans être obligé de s'arrêter.

Comment une machine peut-elle être si agile?

La robotique avancée cherche à construire des machines intelligentes, dotées de capacités de mouvement et de perception inspirées par la biologie et, dans le cas de HyQ, plus particuliè-

rement par les quadrupèdes. Grâce à ses détecteurs, HyQ parvient, par exemple, à déterminer et à utiliser la puissance nécessaire pour maintenir l'équilibre sur la surface où il se déplace en exploitant la force gravitationnelle. S'il rencontre un obstacle, il essaiera de le contourner en répartissant différemment le poids sur ses pattes et en conservant ainsi l'équilibre nécessaire. L'application de cette capacité motrice est très importante car elle permettra de distinguer HyQ des robots à chenilles. Mais, surtout, cela signifiera que notre robot peut reconnaître et éviter les obstacles ainsi que choisir un itinéraire alternatif.

Il s'agira donc d'un animal doté d'une intelligence artificielle?

HyQ n'en est pas encore à ce stade parce qu'il est télécommandé, mais il est certainement capable d'estimer sa propre capacité motrice et d'agir en conséquence. Le robot est doté d'un système d'équilibre qui fonctionne comme le vestibule de notre oreille. Il s'agit selon nous d'un résultat remar-

quable: nous pouvons le programmer de manière à ce qu'il emprunte ce qu'il y a de meilleur dans l'évolution naturelle d'un lévrier, d'une chèvre ou d'un cheval.

Un cheval? Comment la manière dont trotte ou galope un cheval peut-elle être utile à un quadrupède mécanique?

Comprendre la dynamique du trot et du galop du cheval nous permet de mieux synchroniser les capacités motrices de HyQ et de rendre plus aisée la distribution de la force et donc de l'équilibre sur un parcours accidenté. HyQ est notamment capable de se cabrer sans retomber comme un sac...

A ce stade de la recherche, quelles sont les limites de HyQ?

Mon objectif et celui de mon groupe, est de faire en sorte que HyQ parvienne à se comporter comme un robot doté d'une intelligence artificielle, capable de mémoriser de manière autonome des informations – ce qui le rendrait indépendant et capable de choisir l'itinéraire optimal



Cooperation online



HyQ en action:
visionnez online
la vidéo du robot
quadrupède



www.cooperation-online.ch/hyq

pour accomplir sa mission de reconnaissance – ainsi que d’acquérir un nombre indéfini de données utiles pour aider les humains dans des situations de danger extrême. Son agilité dépend aussi de ses composants. Plus ils seront légers, meilleures seront ses performances. Cet objectif n’a pas encore été atteint.

Il faudra encore de nombreuses années de recherche appliquée pour y parvenir?

Je ne crois pas. Je pense en revanche que cette machine pourra bientôt grimper sur les talus et emprunter des sentiers. Pour faire sortir notre quadrupède du laboratoire, il faudra toutefois des fonds ainsi que des entrepreneurs à l’esprit de pionniers qui voient ce travail comme le début d’une sorte de révolution industrielle du XXI^e siècle.

Vous aimez rêver. Qu’est-ce qui vous fait croire que la robotique incitera à innover dans des domaines inexplorés?

Si je ne croyais pas en l’efficacité de ce quadrupède, je n’aurais pas entamé un doctorat de recherche en

intelligence artificielle au terme de mes études d’ingénieur. Les travaux de mon groupe sur ce type de quadrupède figurent parmi les cinq premiers dans le monde de la robotique avancée.

Par ailleurs, depuis un mois, un groupe de chercheurs du laboratoire «Agile and Dexterous Robotics Lab» du Polytechnicum de Zurich travaille sur une copie de HyQ, baptisée HyQ Blue. Leur but est de développer un logiciel améliorant l’agilité et la locomotion des robots quadrupèdes.

Un peu d’excellence italienne en Suisse... Comment est-ce possible?

L’Italie est un pays en proie à de nombreuses difficultés. Ce qui ne signifie pas pour autant qu’il soit impossible d’y développer la recherche pure et appliquée. L’Institut Italien de Technologie, créé en 2003 par le Ministère de l’économie et de la recherche, en est un exemple et il défie quantité de préjugés. En tant que Suisse, je me sens très à l’aise ici et peux travailler de la meilleure manière possible. Un millier de personnes du monde

entier travaillent dans ce centre de recherche et d’innovation. Elles ont été engagées en fonction de leurs mérites et sont soumises à des contrôles de qualité, comme cela se pratique dans n’importe quelle entreprise ou institut orientés vers l’avenir.

Qu’appréciez-vous dans l’Italie d’aujourd’hui?

Puisque nous parlons d’excellence, j’aime sa nourriture, sa nature. Ses paysages me fascinent et j’apprécie son hospitalité. Cette année, par exemple, nous étions les hôtes, ma femme et moi, d’amis italiens qui nous ont tout de suite mis à l’aise.

Et qu’est-ce que vous n’aimez pas?

La file d’attente à la poste. Mais je me suis organisé: je prends toujours un livre avec moi et le temps passe plus vite. La bureaucratie est lourde. Et je n’aime pas la télévision italienne: elle a contribué à l’appauvrissement culturel de l’Italien moyen. Je ne comprends pas comment la télévision, qui a forgé l’unité des Italiens, ne parvient plus à incarner la qualité et l’inventivité. ■

PUBLICITÉ

Fust
Et ça fonctionne.
Ing. dipl.

Direction de travaux
Planification
Transformation / Construction neuve

Renseignez-vous sans engagement:
Ing. dipl. Fust SA
Baumanagement
Téléphone 071 955 52 77 ou

Tous vos travaux de rénovation ...
... d’un seul fournisseur!



Entreprises
Suisse



www.fust.ch/baumanagement