

## Manipulační úkony

Úklid kanceláří vyžaduje vedle úklidu podlah ještě další manipulační úkony, se kterými člověk zpravidla nemá žádné problémy, pro robot ale představují vážnou překážku. Lidé se samozřejmě otevřou dveře kanceláře, odsunou židli, aby se s vysavačem prachu dostali pod stůl, nebo vezmou koš na odpadky do ruky, aby ho vysypali. „Abychom dále rozšířili možnosti využití robotu, chtěli jsme vybavit robot i těmito funkčními schopnostmi a tím dále rozšířit obor jeho použití,“ dodává Dr. Grafová. Třetím modulem vyvinutým pro úklidový robot v rámci projektu Baker je proto robotické rameno se speciálním chapadlem (obr. 2). Software pro rozpoznání objektů

označí robotu, kde se objekty, které má uchopit, nacházejí. Vlastní program pro mobilní manipulaci pak řídí pohyb robotu i vlastního robotického ramena s chapadlem tak, aby robot provedl požadovanou manipulační úlohu.

## Závěr

Úklidový robot představený na veletrh CMS 2019 je výsledkem úspěšné spolupráce výzkumných, aplikačních a technologických partnerů trvajících více než tři a půl roku. Firmy Kentner, Metralabs a Amtec úklidový robot zhotovily. Odborníci Fraunhoferova ústavu IPA vyvinuli klíčové softwarové komponenty pro segmentování a celkové pokrytí uklízené podlahové plochy, pro roz-

poznání objektů, špíny a nečistot a pro mobilní manipulaci. Firma Dussmann Service jako zkušený poskytovatel úklidových služeb definovala požadavky z pohledu praxe a její odborníci také vyhodnocovali funkci čisticích modulů. Prezentace na veletrhu byla závěrečným aktem úspěšné realizace projektu Baker, podporovaného Spolkovým ministerstvem pro hospodářství a energie (BMW) v rámci programu *Hightech-Strategie 2020*, zahájeného 1. března 2016 a ukončeného ke 30. září 2019. Další podrobnosti lze nalézt na adrese [www.baker-projekt.de](http://www.baker-projekt.de).

[Reinigungsroboter saugt und leert Papierkörbe. Pressemitteilung Fraunhofer IPA, 19. 9. 2019.]

(Kab.)

# Čínské nemocniční roboty Keenon

Využití inteligentních, nezávislých a agilních robotů zaměřených na podporu nemocnic a boj proti čínskému koronaviru roste od podzimu 2019 v Čínské lidové republice neuvěřitelným tempem, mj. i díky mnohaleté vládní podpoře robotiky.

Již v roce 2014 Čína překonala objemem výzkumu umělé inteligence Evropu i USA, včetně počtu registrovaných patentů souvisejících s využitím AI. V roce 2016 čínské

spoluprací a vládním financováním výzkumu a vývoje. Podle zpráv se očekává, že čínská vláda investuje do AI a souvisejících oborů během příštích let více než 30 miliard dolarů.

během několika týdnů schopná přeprogramovat roboty pro cílené přenášení léků a instrumentů v nemocnicích. Souběžně ale také konstrukční tým uvedl do výroby mnohem užitečnější robot – schopný nezávislé navigace, který je určen k dezinfikování prostor kombinací UV záření a rozprašování kapalně dezinfekce v prostorách nemocnic.



Obr. 1. Sortiment robotů Keenon

úřady zveřejnily plán rozvoje robotického průmyslu, v němž byly stanoveny cíle a strategie pro růst robotického průmyslu v následujících pěti letech. Poté následovalo v roce 2017 oznámení vlády, že do roku 2030 chce z Číny učinit světovou jedničkou v oblasti AI. S ohledem na výrobní sílu Čína sází na umělou inteligenci, aby pomohla čelit rostoucím mzdovým nákladům a zpomalení ekonomického růstu a modernizovala technologie v celé ekonomice. Čínská vláda proto podporuje AI jako strategickou oblast. Podporu posilují stranická rozhodnutí na vysoké úrovni, s ambiciózními a kvantifikovatelnými cíli, koordinací mezi ministerstvy, mezinárodní

Těmto cílům odpovídá velký počet nově založených společností typu start-up, které v posledních několika letech navrhly celou škálu inovativních mobilních robotů pro různé průmyslové i civilní využití a od podzimu 2019 velmi rychle reagovaly na potřeby nemocnic a policie pro zápas s koronavirem.

## Servisní roboty Keenon

Jednou z takových společností je šanghajská firma Keenon Robotics ([www.keenonrobot.com](http://www.keenonrobot.com)), která již dlouho prodávala roboty, jež např. roznášejí jídlo zákazníkům v restauracích, jako je řetězec Hotpot Haidilao, a byla

Zakladatel firmy Keenon Robotics Tony Li absolvoval HUST (Huazhong University of Science and Technology) ve Wu-chanu v provincii Chu-pej a studoval i v Čínské akademii věd pod vedením experta na umělou inteligenci prof. Chenga Shijie. Tony Li má více než deset let zkušeností ve výzkumu a vývoji robotických systémů.

## Historie firmy

Firma Keenon Robotics byla založena v roce 2010 a její sortiment zahrnuje doprovodný robot G1, mobilní robot G2 s příslušenstvím a robot G3 Hotel Robot, jakož i restaurační robot T1 zvaný Peanuts, který rozváží v restauracích jídlo a zákusky stolovníkům.

„Začali jsme průmyslovým zařízením a v roce 2012 jsme si uvědomili, že služby komerčních robotů v restauracích představují velkou tržní příležitost,“ sdělila Simi Wangová, manažerka mezinárodního obchodního rozvoje firmy Keenon.

Vývoj první verze robotu pro restaurace trval tři roky, ale výsledek nesplnil očekávání. Technika byla nová, číšníci nebyli obeznámeni s roboty a byli zvyklí hlavně upoutat zájem zákazníků. V letech 2015 a 2016 firma předvedla aktualizovanou verzi s lep-

šími výsledky a konečná verze byla připravena v roce 2017. T1 Peanuts je robot, který je již zcela funkční a dokáže plnit úkoly jako člověk. Ačkoliv restauraci ušetří jen jednoho zaměstnance, je návratnost investice jeden rok, přičemž jeho předpokládaná životnost je minimálně šest let.

Uživatelské rozhraní robotu T1 Peanut zahrnuje rozpoznávání hlasu a zjednodušené vizuální a dotykové displeje. Roboty původní verze byly řízené ovládacím panelem na robotu, ale nyní se využívá komunikační systémem řízení. Baterie T1 Peanut má výdrž 8 h a dobu pro plné nabití přibližně 4 h.

doucnosti se Keenon Robotics chce zaměřit na správu dat, dálkové ovládání a optimální interaktivitu s uživateli.

V současné době má Keenon v celé Číně tým sestávající z téměř 300 osob a dceřiné společnosti ve čtrnácti městech, včetně Pekingu, Šanghaje, Kantonu a Šen-Čenu, které se rovněž zabývají získáváním nových zákazníků, provozem a údržbou. Společnost využívá kompletní dodavatelský řetězec, který při zavádění sériové výroby zaručí udržování nízkých výrobních nákladů.



Obr. 2. Výrobní linka restauračních robotů Keenon

Firma Keenon Robotics roste velmi rychle. „Minulý rok (2019) byl rozhodující, protože společnost se rozrostla z 30 na 130 zaměstnanců,“ uvedla Simi Wangová. „Letos máme zhruba 200 lidí, z toho 100 inženýrů, 40 osob v marketingu a 30 v administrativě.“

### Roboty pro roznášku jídel v restauracích

Společnost Keenon Robotics vyvinula mnoho typů mobilních robotů v reakci na požadavky zákazníků (obr. 1). Jsou jimi nejvýznamnější instituce a skupiny restaurací v Číně. Všechny její roboty využívají stejnou mobilní základnu, pro kterou firma vyvinula hardware i software. Jsou vybaveny funkcí SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*) a prostorovým vnímáním do vzdálenosti 1 m. Předměty dokážou předávat s přesností na 1 cm. Roboty používají lidary a strojové vidění, stejně jako infračervené senzory k detekci stavu přenášeného předmětu, jako je nádoby při servírování jídla.

Navigační systém a snížení počtu závad byly nejtěžší částí vývoje. Roboty Keenon vypadají jednoduše, ale mohou vejít do přeplněných restaurací a hladce se pohybovat mezi lidmi. Většina ostatních servisních robotů nemůže pružně reagovat na situaci, jestliže ulička není dostatečně široká – nemá alespoň 90 cm. Předností robotů Keenon je jejich přesná navigace.

### Urychlené dokončení vývoje dezinfekčního robotu

V prosinci 2019, po velmi rychlém a intenzivním vývoji, uvedla společnost na trh nemocniční robot pro dezinfikování prostorů, který využívá kombinaci UV světla a dezinfekční kapaliny (obr. 3), s katalogovou cenou pouhých 40 000 amerických dolarů (37 000 eur, tj. přibližně 1 milion korun).

Nová konstrukce používá čtyři skupiny pulzních ultrafialových lamp pracujících v pásmu UV-C na obvodu těla robotu s „čepicí“ na hlavě, která má pět trysek pro rozprašování dezinfekční kapaliny k hubení patogenů. Již dříve přitom firma přizpůsobila svůj dodávkový robot T1 k rozprašování dezinfekčního prostředku.

Nový plně automatizovaný robot má výšku téměř 1,4 m a v nádrži přepravuje 1,5 l dezinfekční kapaliny.

„Tento robot je speciálně určen pro boj s novým koronavirem. Po vypuknutí nákazy jsme dostali od nemocnic spoustu žádostí o použití našich robotů k doručování jídel, léků a dokumentů. Následně jsme přišli s myšlenkou kombinovat v jednom autonomním robotu zdroj UV záření a dezinfekční sprej,“ vysvětlila Simi Wangová.

Robot je navržen pro provoz uvnitř budov na hladkých podlahách se sklonem až 5°. Je schopen rozstříkovat dezinfekční prostředek po dobu až 8 h. Během provozu také shromažďuje podrobná data s údaji o své trase a procesu dezinfekce pro budoucí analýzu. V bu-



Obr. 3. Dezinfekční robot Keenon kombinuje dezinfekční sprej a UV záření

Tab. 1. Technické údaje dezinfekčního robotu

Rozměry	50 × 50 × 135 cm
Hmotnost	70 kg
Kapacita dezinfekční kapaliny	1,5 l
Max. rychlost	3,2 km/h
Baterie	48 V, výdrž 8 h
Doba do úplného nabití	4 h
Životnost	5 až 8 let

V Číně je firma Keenon Robotics ochotná některé roboty nemocnicím také pronajmát. Zahraniční distributoři servisní roboty prodávají nemocnicím a zdravotnickým organizacím. Servisní roboty společnosti Keenon jsou již využívány ve Francii, Německu, Itálii, Maďarsku, Španělsku, Spojených arabských emirátech a Británii, firma plánuje expanzi do Belgie, Dánska, Nizozemska, Portugalska, Španělska a Švédska.

Petr V. Liška