

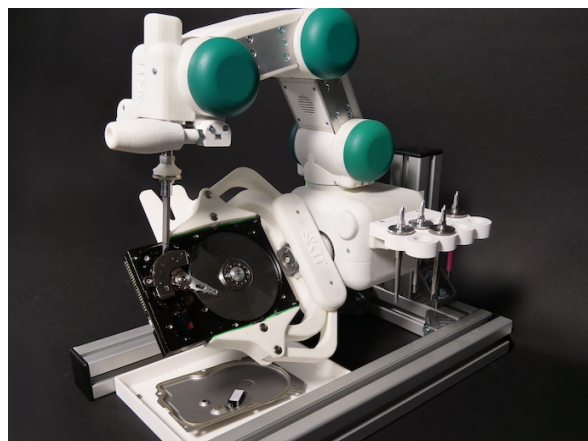
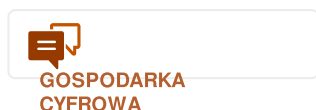
HORIZON
2020

Robots Understanding Their Actions by Imagining Their Effects

Wyniki w skrócie

Inteligentne roboty mogą poznawać tajniki recyklingu niebezpiecznego sprzętu

Automatyzacja może stanowić jedno z rozwiązań coraz poważniejszego problemu elektrośmieci w Europie. Zanim jednak roboty będą w stanie skutecznie zająć się rozbiórką urządzeń elektronicznych i artykułów gospodarstwa domowego w celu recyklingu, muszą nauczyć się obsługiwać nieznane przedmioty.



© Gripper_Karlsruhe Institute of Technology IAR-H2T

Elektrośmieci stanowią obecnie jeden z najszybciej rosnących strumieni odpadów w Unii Europejskiej. Co gorsza, zaledwie 40 % z nich jest poddawane recyklingowi [↗](#).

Demontaż smartfonów, komputerów i innych urządzeń elektronicznych jest skomplikowanym procesem, który często stanowi niebezpieczeństwo dla ludzi wykonujących te zadania. Jedną z przyczyn tego stanu rzeczy jest fakt, że wiele z tych urządzeń zbudowano przy pomocy zaawansowanych robotów. Nasuwa się jedno pytanie – czy podobne maszyny mogą pomóc

nam w ich utylizacji?

Roboty są zazwyczaj programowane do wykonywania ograniczonej liczby powtarzalnych zadań. Zespół finansowanego ze środków Unii Europejskiej projektu [IMAGINE](#) [↗](#) (Robots Understanding Their Actions by Imagining Their Effects) opracował inteligentny system pozwalający robotom zrozumieć, w jaki sposób mogą

rozłożyć na części pierwsze wariant urządzenia, którego nie napotkały do tej pory.

Nawet niewielkie urządzenie może zawierać setki śrubek, których ręczne odkręcenie może być pracochłonne. „W rezultacie, gdy okazuje się, że recykling danego urządzenia będzie bardzo kosztowny, w praktyce nikt tego nie robi”, wyjaśnia koordynator projektu Justus Piater, kierownik [Ośrodka Nauk Cyfrowych](#) na austriackim Uniwersytecie w Innsbrucku.

Jak dodaje badacz, tego rodzaju urządzenia są często utylizowane w sposób, który może być groźny zarówno dla zdrowia, jak i dla środowiska naturalnego. Zespół czteroletniego projektu zajmował się zwiększaniem możliwości robotów poprzez poprawę zdolności adaptacyjnych, percepcji i autonomii w podejmowaniu decyzji, łącząc uczenie maszynowe z symulacjami fizycznymi dotyczącymi obsługi urządzeń, które roboty mogą napotkać w ramach realizowanych przez nie zadań.

„Największym przełomem osiągniętym przez nasz zespół jest wysoce integracyjny aspekt systemu, który jest w stanie skutecznie rozmontowywać – częściowo lub całkowicie – urządzenia, których dotychczas nie obsługiwał. Takie rozwiązanie byłoby niemożliwe do zaprogramowania lub zaplanowania od podstaw ze względu na brak wymaganych informacji i danych”, twierdzi Piater.

Inteligentny system

Jedną z najważniejszych nowinek technicznych jest możliwość uruchomienia przez system symulacji fizycznej, aby ocenić przydatność pewnych działań. „Możliwość ocenienia tego aspektu z wyprzedzeniem pozwala na gromadzenie doświadczeń i statystyk opisujących użyteczność działań, co z czasem pozwala na podejmowanie lepszych i trafniejszych decyzji. Nasz system uczy się na tej podstawie”.

Symulacje fizyczne pozwalają na tworzenie i wizualizację obiektów, a także ich interakcji z otoczeniem. Obrazy urządzenia uzyskane z użyciem kamery są analizowane, by ustalić możliwe działania, takie jak odkręcanie, podważanie, odsuwanie, obracanie, potrząsanie i tak dalej.

Zespół projektu IMAGINE zajął się zwiększaniem zdolności percepcyjnych robotów, takich jak wykrywanie i rozpoznawanie obiektów, a także szacowanie położenia i orientacji części. Opracowano również nowe systemy wykrywania łbów śrub, detekcji możliwości działania oraz czujniki pozwalające na ustalanie miejsc, w których znajdują się przewody i kable. „Opracowaliśmy wiele nowych funkcji, a także nowatorskie rozwiązania w zakresie możliwości percepcyjnych, w tym analizy obrazów”, zauważa Piater.

Innowacyjne planowanie

Badacz szczegółowo opisuje także kwestie planowania: „W ramach prac opracowaliśmy specjalny system planowania, którego zadaniem jest podejmowanie decyzji na temat kolejnych działań. Osiąga to, wybierając możliwości, z których może skorzystać, a także spoglądając w przyszłość i opracowując możliwie dalekosiężne plany”. Plany te mogą opierać się zarówno na symulacjach, jak i na rzeczywistych interakcjach z obiektem.

Algorytmy planujące są formułowane matematycznie, co pomaga w tworzeniu kompleksowych planów. W niektórych sytuacjach cały proces może przebiegać jednak bez żadnego planu. „Jeśli maszyna nie może osiągnąć celu, nie ma możliwości zweryfikowania, czy jakiegokolwiek działanie będzie przydatne. Algorytmy planujące opracowane w ramach projektu IMAGINE wiedzą, czy i w jaki sposób mogą osiągnąć postępy, nawet jeśli nie są w stanie stworzyć pełnego planu – zupełnie jak ludzie”, zauważa badacz.

Z myślą o demontażu małych urządzeń elektronicznych zaprojektowano zaawansowany wielofunkcyjny chwytak robotyczny z wbudowanym zmieniaczem narzędzi. Prototyp rozwiązania został przeszkolony w zakresie demontażu dysków twardych, może także obsługiwać niektóre typy procesorów graficznych.

„Pozwoliliśmy robotowi wielokrotnie przejść przez cały proces, a następnie przeanalizowaliśmy stan przed i po. Innymi słowy, pozwoliliśmy robotowi uczyć się na podstawie własnych doświadczeń”, dodaje Piater.

Słowa kluczowe

[IMAGINE](#)

[roboty](#)

[recykling](#)

[niebezpieczny sprzęt](#)

[elektrośmieci](#)

[śmieci elektroniczne](#)

[środowisko](#)

[uczenie maszynowe](#)

[symulacja](#)

[dyski twarde](#)

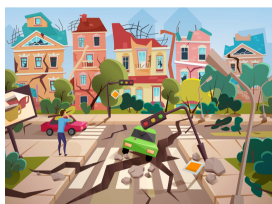
[elektronika](#)

Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania



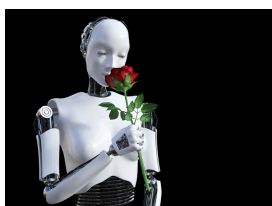
Roboty – pomagają czy przeszkadzają w zrównoważonym rozwoju?

8 Lipca 2022



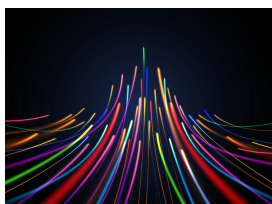
Dotarcie do sedna problemu przyszłych trzęsień ziemi w Europie

3 Czerwca 2022



Czujniki elektroniczne: czy potrafią wykrywać zapachy jak ludzki nos?

25 Lipca 2023



Ujarzmić światło lasera sieciowego

24 Listopada 2022



Informacje na temat projektu

IMAGINE

Finansowanie w ramach

Identyfikator umowy o grant: 731761

[Strona internetowa projektu](#) 

DOI

[10.3030/731761](https://doi.org/10.3030/731761) 

Projekt został zamknięty

Data podpisania przez KE

3 Listopada 2016

Data rozpoczęcia

1 Stycznia 2017

Data zakończenia

28 Lutego 2021

INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies - Information and Communication Technologies (ICT)

Koszt całkowity

€ 3 797 050,00

Wkład UE

€ 3 797 050,00

Koordynowany przez

UNIVERSITAET INNSBRUCK



Austria

Ten projekt został przedstawiony w...



30 Listopada 2021



Powiązane artykuły



POSTĘPY NAUKOWE

Nowoczesne oprogramowanie dla robotów wykorzystywanych w niebezpiecznych pracach podwodnych



24 Listopada 2021

Ostatnia aktualizacja: 9 Lipca 2021

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/430374-intelligent-robots-can-learn-to-recycle-hazardous-hardware/pl>

European Union, 2025