Roboter-Leuchtkäfer



- Beobachte das Verhalten der Roboter.
- Kannst du sie mit der Lampe steuern?
- Verhalten sich alle Roboter gleich?

Was tun und beobachten?

Beobachte die Roboter: Wie verhalten sie sich zueinander? Was passiert, wenn sie sich begegnen? Richte das Licht der Lampe auf den Boden vor einem der Roboter. Folgt er dem Licht oder weicht er aus? Probiere es auch bei den anderen Robotern. Verhalten sich alle gleich?

Was passiert da?

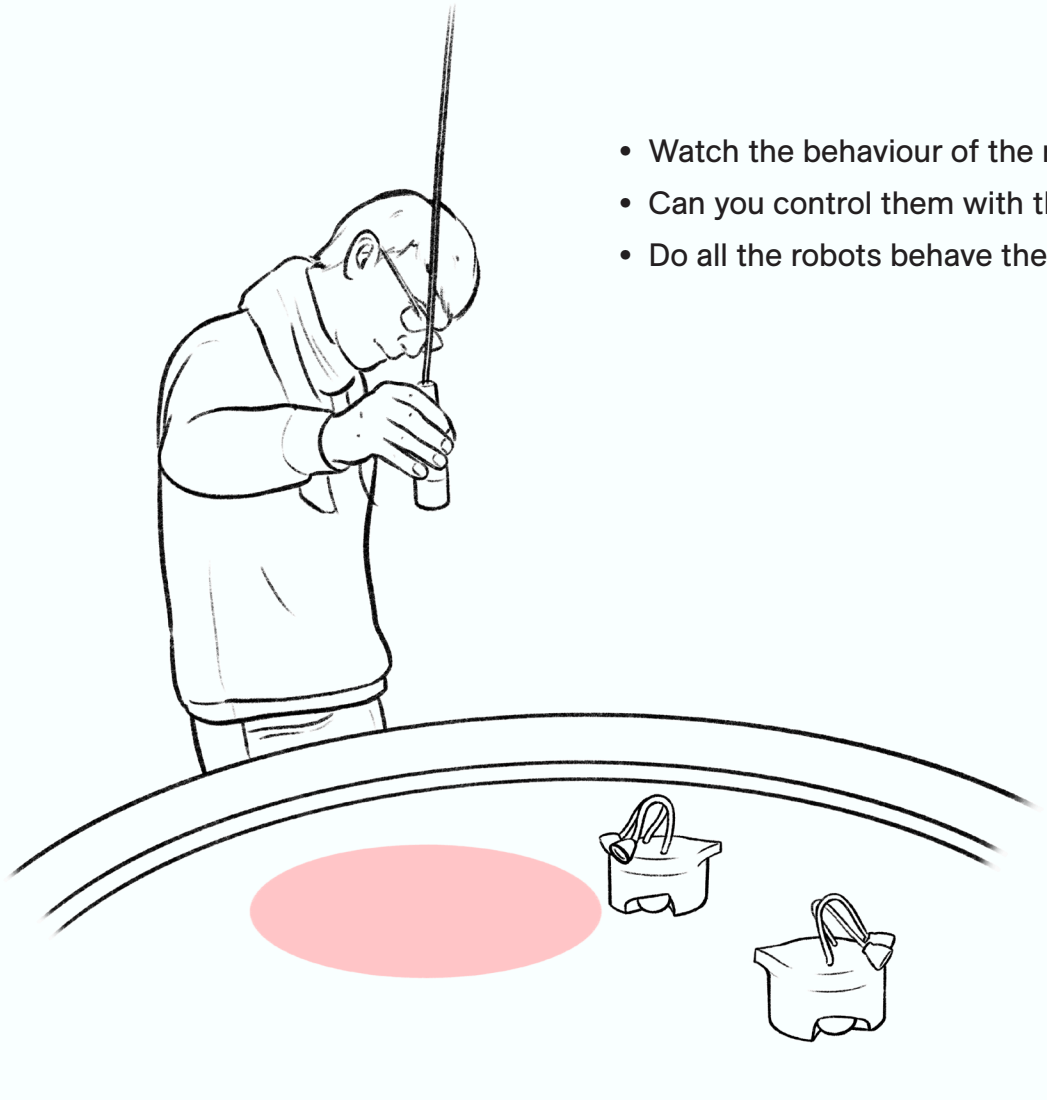
Die Roboter sind einfach aufgebaut: Ihre «Augen» sind **Sensoren**. Sie messen die Helligkeit des Lichts. Und sie steuern die **Motoren**, welche die **Räder** antreiben: Je **heller** das Licht auf dem Sensor, desto schneller dreht sich das damit verbundene Rad. Schau dir die **farbigen Kabel** genau an: Sie verraten, welches Auge mit welchem Motor verbunden ist. Es gibt zwei Varianten: **Parallele** und **überkreuzte** Kabel. Bei dem Roboter mit parallelen Kabeln ist der rechte Sensor mit dem rechten Rad verbunden. Leuchtest du auf seine rechte Seite, misst der rechte Sensor viel Licht und das rechte Rad dreht sich schneller. Der Roboter macht eine Linkskurve und fährt vom Licht weg. Beim Roboter mit überkreuzten Kabeln passiert das Gegenteil: Ist rechts mehr Licht, bewegt sich das linke Rad schneller und der Roboter bewegt sich auf das Licht zu. Kurz: Roboter mit parallelen Kabeln weichen dem Licht aus. Roboter mit überkreuzten Kabeln folgen dem Licht.

Was ist daran besonders?

Die Roboter sind einfach gebaut. Und doch wirken sie lebendig. Sie erinnern an Tiere, die vor dem Licht fliehen – oder das Licht angreifen. So schreiben wir den Robotern automatisch Emotionen zu, die eine viel komplexere Intelligenz erfordern würden. Die vom Psychiater Braitenberg entwickelten Roboter werfen spannende Fragen auf: Kann Technik das Verhalten und die Psyche eines Lebewesens nachahmen? Und was sagt das Verhalten wirklich über die «Gefühle» eines Lebewesens aus?

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama

Robot fireflies



- Watch the behaviour of the robots.
- Can you control them with the light?
- Do all the robots behave the same way?

What to do and observe

Watch the robots: How do they behave with each other? What happens when they meet? Direct the light of the lamp to the ground in front of one of the robots. Does it follow the light or avoid it? Try it again with the other robots. Do they all behave the same way?

What's going on?

The robots are simply constructed: Their 'eyes' are **sensors**. They measure the brightness of the light. And they control the **motors** that drive the **wheels**: The **brighter** the light on the sensor, the quicker the associated wheel turns. Take a close look at the **coloured cable**: They reveal which eye is connected to which motor. There are two variants: **Parallel** and **crossover** cables. The red sensor is connected to the right wheel for the robots with parallel cables. If you shine a light on its right side, the right sensor detects a lot of light and the right wheel turns more quickly. The robot makes a left turn and travels away from the light. The opposite happens for the robot with the crossover cables: If it detects more light on the right-hand side, the left wheel moves faster and the robot moves towards the light. In brief: Robots with parallel cables avoid the light. Robots with crossover cables follow the light.

What makes it interesting?

The robots are built simply. And yet they appear as if they are alive. They remind you of animals who flee from the light – or engage with it. By doing so, we automatically attribute robots with emotions that would require a much more complex form of intelligence. The robots developed by the psychiatrist Braitenberg raise fascinating questions: Can technology imitate the behaviour and psyche of a living being? And what does behaviour really say about the "feelings" of a living being?

Idea and realisation: Swiss Science Center Technorama

Les robots lumineux



- Observe le comportement des robots.
- Peux-tu les diriger à l'aide de la lampe?
- Tous les robots réagissent-ils de la même manière?

Que faire et quoi observer?

Observe les robots: comment se comportent-ils les uns par rapport aux autres? Que se passe-t-il lorsqu'ils se rencontrent? Dirige la lumière de la lampe vers le sol, devant l'un des robots. Suit-il la lumière ou bien l'évite-t-il? Fais aussi l'essai avec les autres robots. Se comportent-ils tous de la même manière?

Comment ça marche?

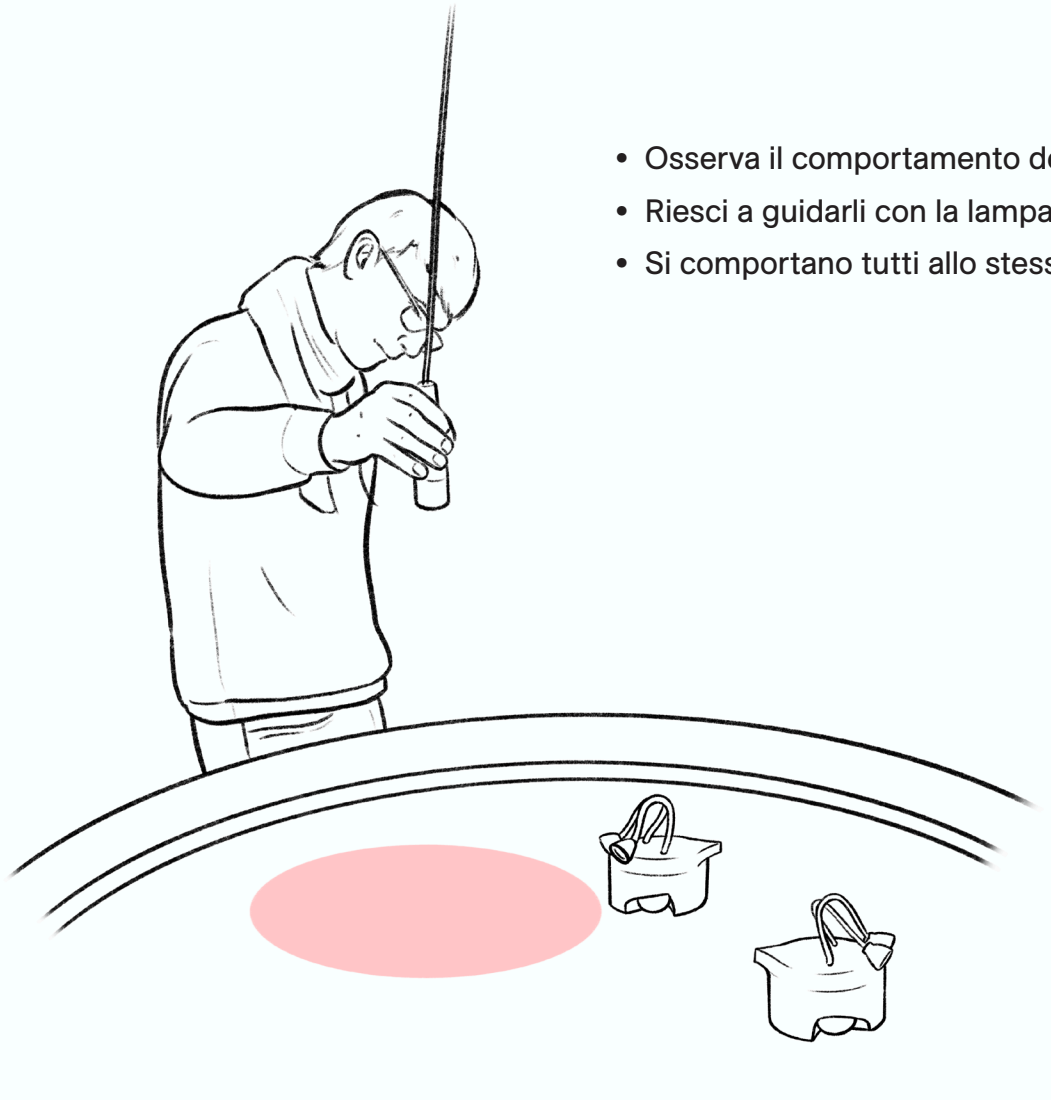
Les robots sont de conception simple: leurs «yeux» sont des **capteurs** qui mesurent l'intensité de la lumière. Ces capteurs commandent les **moteurs** qui font tourner les **roues**: plus la lumière reçue par le capteur est **forte**, plus la roue qui lui est associée tourne **vite**. Observe attentivement les **câbles colorés**: ils indiquent quel «œil» est relié à quel moteur. Il existe deux types de robots: ceux avec des câbles **parallèles** et ceux avec des câbles **croisés**. Sur le robot doté de câbles parallèles, le capteur droit est relié à la roue droite. Si tu éclaires son côté droit, le capteur droit détecte beaucoup de lumière et la roue droite tourne plus vite. Le robot effectue alors un virage à gauche et s'éloigne de la lumière. Pour le robot équipé de câbles croisés, c'est l'inverse: si la lumière est plus forte à droite, c'est la roue gauche qui tourne plus vite et le robot se dirige vers la lumière. En bref: les robots avec des câbles parallèles évitent la lumière, tandis que les robots avec des câbles croisés la suivent.

En quoi est-ce intéressant?

Les robots sont de conception simple. Et pourtant, ils semblent presque vivants. Ils rappellent des animaux qui fuient la lumière, ou au contraire, sont attirés par elle. Nous avons alors tendance à leur attribuer spontanément des émotions qui supposeraient en réalité une intelligence bien plus complexe. Les robots conçus par le psychiatre Braitenberg soulèvent des questions passionnantes: la technologie peut-elle imiter le comportement et la psychologie d'un être vivant? Et jusqu'à quel point le comportement révèle-t-il réellement les «sentiments» d'un être vivant?

Idée et réalisation: Swiss Science Center Technorama

Lucciole robot



- Osserva il comportamento dei robot.
- Riesci a guidarli con la lampada?
- Si comportano tutti allo stesso modo?

Cosa fare e osservare

Osserva i robot: come interagiscono tra loro? Cosa succede quando si incontrano? Punta la luce della lampada sulla superficie davanti a uno dei robot. Segue la luce o la evita? Prova anche con gli altri robot. Si comportano tutti allo stesso modo?

Cosa succede?

I robot hanno una struttura semplice: i loro «occhi» sono **sensori**, che misurano l'intensità della luce e controllano i **motori** che azionano le **ruote**. **Più intensa** è la luce sul sensore, **più velocemente** gira la ruota collegata. Osserva attentamente i **cavi colorati**, che rivelano quale occhio è collegato a ciascun motore. Esistono due varianti: cavi **paralleli** e cavi **incrociati**. Nel robot con cavi paralleli, il sensore destro è collegato alla ruota destra. Se illumini il lato destro, il sensore destro rileva molta luce e la ruota destra gira più velocemente. Il robot curva a sinistra e si allontana dalla luce. Nel robot con cavi incrociati accade il contrario: se c'è più luce a destra, la ruota sinistra si muove più velocemente e il robot si avvicina alla luce. In breve: i robot con cavi paralleli evitano la luce, mentre i robot con cavi incrociati la seguono.

Perché è interessante?

I robot sono realizzati in modo semplice, eppure sembrano vivi. Ricordano gli animali che fuggono dalla luce o cercano di catturarla. Per questo attribuiamo automaticamente ai robot emozioni che richiederebbero un'intelligenza molto più complessa. I robot sviluppati dallo psichiatra Braitenberg sollevano domande affascinanti: la tecnologia può imitare il comportamento e la psiche di un essere vivente? Cosa ci dice esattamente il comportamento di un essere vivente sui suoi «sentimenti»?

Idea e realizzazione: Swiss Science Center Technorama xt

Roboter-Leuchtkäfer

Leichte Sprache



- Du siehst mehrere Roboter:
- Was machen die Roboter?
- Kannst du die Roboter mit der Lampe steuern?
- Machen alle Roboter das Gleiche?

Das kannst du machen:

Beobachte die Roboter.
Was machen die Roboter?
Treffen sich die Roboter?
Was machen die Roboter dann?
Nimm die Lampe.
Leuchte mit der Lampe vor dem Roboter
auf den Boden.
Was macht der Roboter?
Probiere es mit verschiedenen Robotern.
Machen alles Roboter das Gleiche?
Oder hat jeder Roboter
eine eigene Persönlich·keit?
Fühlen die Roboter etwas?

Das passiert hier:

Die Augen vom Roboter
reagieren auf das Licht.
Kommt Licht auf das rote Auge?
Dann dreht sich das rote Rad ganz schnell.
Kommt Licht auf das grüne Auge?
Dann dreht sich das grüne Rad ganz schnell.
Leuchtest du in das rote Auge?
Und ist das rote Rad
auf der Seite vom roten Auge?
Dann fährt der Roboter weg vom Licht.
Leuchtest du in das rote Auge?
Und ist das grüne Rad auf der Seite
vom roten Auge?
Dann fährt der Roboter zum Licht.

Das ist besonders:

Die Roboter sind ganz einfach gebaut.
Aber wir haben das Gefühl:
Die Roboter sind lebendig.
Die Roboter erinnern uns an Tiere.
Wir denken:
Die Tiere haben Angst vor dem Licht.
Darum gehen die Tiere weg.
Oder die Tiere mögen das Licht.
Darum gehen die Tiere zum Licht.
Was machen die Roboter?
Das können wir sehen.
Was denken und fühlen die Roboter?
Das überlegen wir uns sofort.
Aber eigentlich wissen wir:
Roboter können **nicht** denken und fühlen.