

ペットのご飯を自動で補充するシステム UECスクール2023A1-A

開発の目的

ペットブームの昨今、ペットを家に残して宿泊を伴う外出をする際、エサの補充が問題となる。大量のエサを一度に置いた場合の食べ過ぎによる体調不良や、エサが少ない場合の栄養失調などが懸念され安心して外出できない。ペットホテルに預ける選択肢もあるが、慣れない環境でストレスを与えてしまう。

この問題を解決するため、micro:bitを使ってエサの減り具合を認識し自動でエサを補充するシステムを開発した。

開発したシステムの概要

システムは、1. エサの減少を認識する機能と、2. エサを補充する機能から構成されている。

1. エサの減少を認識する機能は、システムの誤作動を防止するため、①光の強さを感知しエサの減少を認識する機能と、②超音波の反射時間でエサの減少を認識する二重の機能を備えている。エサの減少を感知すると、エサを補充するために、2. エサを補充する機能に信号を送り、①サーボモータの制御によりエサを補充する。

各機能の詳細

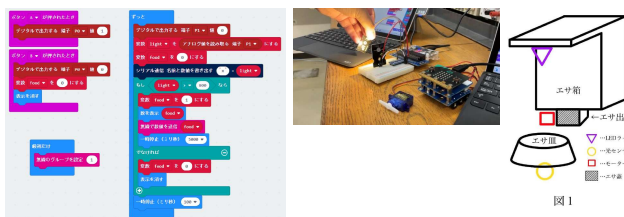
1. エサの減少を認識する機能

①光センサーによる制御

LEDライトなど光を発する装置をエサ皿の上部に設置し、環境光センサーなど光の強さを感知する装置をエサ皿の下部に設置する(図1)。なお、上部の光を感知できるようにエサ皿は透明であることが望ましい。エサが減るとエサ皿上部から発した光がエサ皿の下まで届くようになり、センサーで感知した光の強さが一定の値を超えるとサーボモータへ無線通信を行う。

サーボモータへの通信の基準となる光の強さは、装置を制作した環境で適切に動作した800としたが、部屋の明るさなどの影響でセンサーの示す値が変わるため、この値は装置の使用環境に応じて変動する。また、センサーで一定の強さ以上の光を感知したとき、それが客観的にわかるようmicro:bitのスクリーンに表示を出すようにした。さらに、一度サーボモータへの無線通信を行った後は、連続してサーボモータが動作しないよう、5秒間一時停止をさせた。

本来は変数foodを用意し、光が強くなったときにその変数の値を変えることでサーボモータを動作させるようにする予定だったが、サーボモータへの通信は常時行わず、サーボモータを動かす条件を「無線通信でいずれかの数字を受信したとき」としたため、変数foodは不要になった。

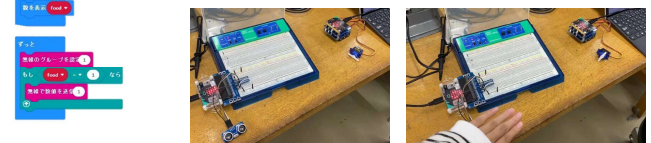
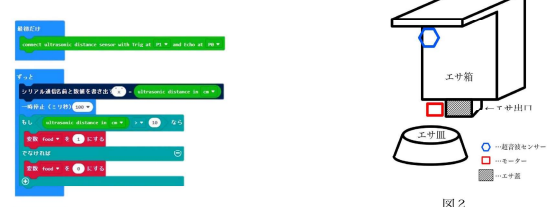


②超音波センサーによる制御

超音波の反射時間から物体との距離を測ることのできる超音波センサーをエサの上部に設置し(図2)、エサが減ることでセンサーとエサとの距離が一定の値よりも大きくなるとエサが減少したと判断し、サーボモータへ無線通信を行う。

サーボモータへの通信の基準となる距離は仮に10cmとしたが、使うエサ皿などによってセンサーとの距離が変わってしまうため、この値は状況に応じて変動する。

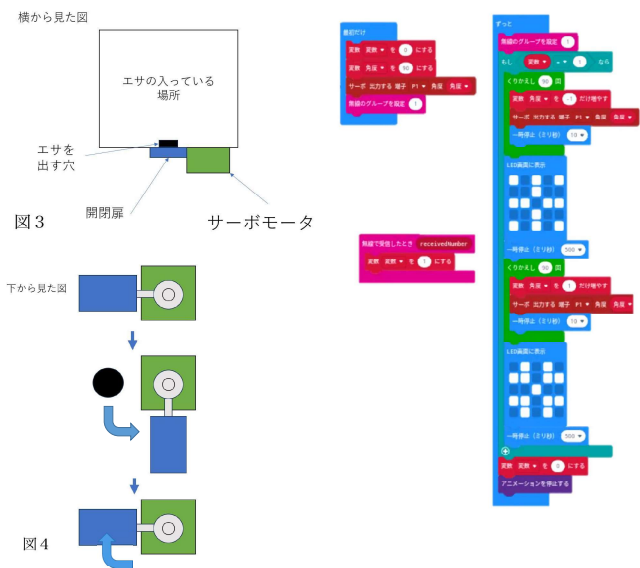
また、センサーで認識した距離と基準値との大小関係がわかるよう、micro:bitのスクリーンに常に表示されている数字を距離に応じて変動させるようにした。ここで光センサーでは不要であった変数foodが使われている。



2. エサを補充する機能

①サーボモータによる制御

サーボモータが①光センサーまたは②超音波センサーから無線で信号を受信すると、サーボモータの回転軸に取り付けた開閉扉を一定時間開くことでエサを補充する(図3、図4)。開く角度は现阶段では仮として90度であり、開閉が正しく行われる角度が何度かは今後調査する。



今後の課題と展望

今回は各システムの制御と調整に主眼を置いたが、今後は3Dプリンタなどを用いて筐体を作成し実証実験を行いたい。

第3の制御方法として圧力センサーの活用を検討している。システムを安定稼働させるために、複数の制御方法による実験を行い、最も実用的な制御方法を実装したい。

また、现阶段ではエサが減ると常に補充される設定となっており、エサを食べ続けてしまう可能性があるため、一定の補充回数に達すると数時間補充しない設定にするなど機能の追加検討をしている。

謝辞

今回のプログラミングやマイコンセンサーの制作にあたり、丁寧なご指導をいただいた電気通信大学UECスクールの先生やTAの皆様へ深く感謝申し上げます。