**Problém**

Tato práce řeší problém neefektivního a časově náročného řízení chovu hospodářských zvířat, konkrétně kura domácího. V tradičním chovu je nutná častá fyzická přítomnost chovatelů, což může být náročné a časově limitující. Cílem práce je automatizace těchto procesů pomocí moderních technologií, jako je například zpracování obrazu pomocí neuronových sítí. Dále je součástí práce implementace kamerového systému a vlastních IoT zařízení. Výsledkem je zefektivnění monitorování stavu a aktivity zvířat, kontrola snůšky vajec a zajištění většího bezpečí hejna.

**Hypotéza**

Implementace asistenčního systému pro automatizaci chovu kura domácího, využívající strojové učení a IoT prvků řízení, povede k optimalizaci monitorování a řízení chovného prostředí. Integrace platformy Home Assistant společně s mikroservisní architekturou zlepší reakční dobu na změny v chovném cyklu a zajistí škálovatelné řešení pro dlouhodobý provoz. Tento systém přispěje k efektivnímu řízení produkce a welfare zvířat, díky snížení nutnosti lidského zásahu.

**Postup práce**

**1. Analýza řešení**  
Během analýzy jsem vycházel z dat, která jsem získal o podobných řešeních na internetu. Dále jsem bral v potaz moje požadavky budoucího uživatele a výpovědi mojí babičky, která je zkušenou chovatelkou.

**2. Návrh systému a určení technologií**  
Kvůli škálovatelnosti a rozšiřitelnosti jsem zvolil mikroservisní architekturu a jako programovací jazyk je použit Python. Open source systém Home Assistant zajišťuje kvalitní uživatelské rozhraní. Arduino Nano tvoří mozky všech IoT zařízení a IP kamery zajišťují data pro analýzu obrazu prováděnou modelem Yolo11 společnosti Ultralytics.

**3. Realizace, testování a instalace do kurníku**  
Bylo třeba zajistit internetové připojení, přívod elektrické energie, samotné zapojení a konfiguraci. Část systému běží na Raspberry Pi 5 v kurníku a zajišťuje komunikaci s kamerami a IoT prvky. Druhá část zajišťující běh neuronových sítí, uživatelské rozhraní a propagaci systému ven na internet, běží doma na Intel NUC 11 Entusiast. Systém je již používán v ostrém provozu a i babička už si k němu našla cestu přes mobilní aplikaci.

**Diskuse a plány do budoucna**

V budoucnu rozhodně plánuji dále zlepšovat přesnost rozpoznávacího algoritmu a přidat další rozšíření. Zajímavá funkce, která opět přinese užitečná statistická data, je tvorba statistik pro každou slepici zvlášť. Pravděpodobně se bude jednat o využití segmentace a následné rozeznávání jednotlivých slepic mezi sebou. Projekt obsahuje mnoho vědních oborů, a proto plánuji také jeho publikaci například v Home Assistant komunitě, což by mohlo podnítit zájem mnoha dalších nadšenců.

**Závěr**

Výsledkem práce je systém, který hospodáři značně usnadňuje správu jeho chovu v reálném čase. Aplikace umožňuje vzdálenou kontrolu situace v kurníku a ve výběhu. Dále automaticky informuje o potenciálních hrozbách a kontroluje počet slepic pro následnou automatizaci. Systém poskytuje záběry z kamer a monitoruje stav hnízd, což umožňuje analyzovat chov pomocí statistik. Přestože detekce vetřelců za zhoršených světelných podmínek a přesnost rozpoznání počtu vajec stále vyžadují vylepšení, systém představuje významný krok vpřed v automatizaci chovu hospodářských zvířat.

**Použité materiály**

[https://docs.ultralytics.com/models/yolo11/](https://docs.ultralytics.com/models/yolo11/https://docs.ultralytics.com/models/yolo11/)

INC., Ultralytics. Ultralytics Yolo11 [online]. 2025 [vid. 2025-03-10]. Dostupné z: <https://docs.ultralytics.com/models/yolo11>.

Arduino. Arduino Documentation [online]. 2025 [vid. 2025-03-10]. Dostupné z: <https://docs.arduino.cc/>.

Python Software Foundation. Python 3.10.16 documentation [online]. 2025 [vid. 2025-03-10]. Dostupné z: <https://docs.python.org/3.10/>.

**Použité technologie (obrázky)**

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ultralytics.com%2Fbrand&psig=AOvVaw0M8RHty7b_VDsDtEBYRk_l&ust=1741636009866000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBYQjRxqFwoTCKiY6u_h_YsDFQAAAAAdAAAAABAE>

<https://www.google.com/search?q=python&sca_esv=c06ccc95c221bce2&udm=2&biw=2701&bih=1278&sxsrf=AHTn8zrEUeNAgarQBxBOnobho58bK7EppQ%3A1741549608616&ei=KPDNZ6KmJda6i-gPjMHSkQ8&oq=pyth&gs_lp=EgNpbWciBHB5dGgqAggAMg0QABiABBixAxhDGIoFMgoQABiABBhDGIoFMgoQABiABBhDGIoFMggQABiABBixAzINEAAYgAQYsQMYQxiKBTIKEAAYgAQYQxiKBTIKEAAYgAQYQxiKBTIIEAAYgAQYsQMyChAAGIAEGEMYigUyBRAAGIAESIAUUABYkwRwAHgAkAEAmAFRoAGxAqoBATS4AQPIAQD4AQGYAgSgAsQCwgILEAAYgAQYsQMYgwHCAg4QABiABBixAxiDARiKBZgDAJIHATSgB_wT&sclient=img#vhid=wJ_8EiJgjRaS-M&vssid=mosaic>

<https://www.google.com/search?sca_esv=c06ccc95c221bce2&sxsrf=AHTn8zonKJW7zaiMCIfLjuHLw5NX0klFhw:1741549675692&q=home+assistant+logo&udm=2&fbs=ABzOT_CGHNgROzTrfye-u2LQKYbN7oFyZt8YgcfRTxiXXnyhZwxqQkguf9NM03A3hMvdvwJrt9wnxaJMiNIKqZQmPLCOCTBnmLIi2kErRzJbdvkXABychHMl2fsD64LlpCRJJDup-qL_0Su4FR8j9fbKNKd-qiiVhXz7L-gZ169IjmK5wlMXREZ8ZVbOfoxZri4ugWufNtQq&sa=X&ved=2ahUKEwip2JyO4v2LAxWV7AIHHfa8B3YQtKgLegQIDxAB&biw=1718&bih=1278&dpr=1>

<https://www.google.com/search?q=arduino+logo&sca_esv=c06ccc95c221bce2&udm=2&biw=1718&bih=1278&sxsrf=AHTn8zo2R8H_5HfDBARaDQE6zIRYUCOnoA%3A1741549691706&ei=e_DNZ-LoKqGki-gP4q_i8AE&ved=0ahUKEwiiku6V4v2LAxUh0gIHHeKXGB4Q4dUDCBE&uact=5&oq=arduino+logo&gs_lp=EgNpbWciDGFyZHVpbm8gbG9nbzIFEAAYgAQyBRAAGIAEMgUQABiABDIEEAAYHjIEEAAYHjIEEAAYHjIEEAAYHjIEEAAYHjIEEAAYHjIEEAAYHkjnC1CvAVjcCXABeACQAQCYAUKgAbwCqgEBNbgBA8gBAPgBAZgCBqAC0gLCAg0QABiABBixAxhDGIoFwgIKEAAYgAQYQxiKBcICCBAAGIAEGLEDwgIGEAAYBxgemAMAiAYBkgcBNqAHyBg&sclient=img>

<https://www.google.com/search?q=tenzometrick%C3%BD+sn%C3%ADma%C4%8D&sca_esv=c06ccc95c221bce2&udm=2&biw=1718&bih=1278&sxsrf=AHTn8zqOS-z5whPYGa3uKF_QlELvwRPwKw%3A1741549695869&ei=f_DNZ9PWNO2Wi-gPvrPhuQo&oq=tenzometrick%C3%BD+&gs_lp=EgNpbWciD3RlbnpvbWV0cmlja8O9ICoCCAAyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAYgAQyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAYgAQyBRAAGIAEMgUQABiABDIEEAAYHjIEEAAYHkjSGlAAWLIRcAB4AJABAJgBVqABtAeqAQIxNLgBA8gBAPgBAZgCDqAC6AfCAgoQABiABBhDGIoFwgILEAAYgAQYsQMYgwHCAggQABiABBixA8ICEBAAGIAEGLEDGEMYgwEYigWYAwCSBwIxNKAH_0Y&sclient=img>

<https://www.google.com/search?q=docker&sca_esv=c06ccc95c221bce2&udm=2&biw=1718&bih=1278&sxsrf=AHTn8zp_kdpolRh1a2zKVVDj2SazG7v16w%3A1741549716659&ei=lPDNZ6_5J5Gqi-gPvr6ngQ8&ved=0ahUKEwivk-Gh4v2LAxUR1QIHHT7fKfAQ4dUDCBE&uact=5&oq=docker&gs_lp=EgNpbWciBmRvY2tlcjIIEAAYgAQYsQMyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAYgAQyBRAAGIAEMgsQABiABBixAxiDATIFEAAYgAQyBRAAGIAEMgUQABiABDIFEAAYgARI9jZQAFiUM3ABeACQAQCYAUagAfkCqgEBNrgBA8gBAPgBAZgCBqAClAOoAgDCAg4QABiABBixAxiDARiKBZgDAZIHATagB90b&sclient=img>

tablet je 25.5 x 15,5