

Mintázatfeltárás nem felügyelt tanulási módszerrel robotizált üzemi tejtermelésben

Horváthné dr. Kovács Bernadett

Adattechnológus-adatelemző szakmérnök szakirányú továbbképzési szak, levelező tagozat
Műszaki Intézet/ Mérnökinformatika tanszék

Belső témavezető: Tarr Bence Gyula, egyetemi tanársegéd, MATE, Műszaki Intézet, Mérnökinformatika tanszék

Külső témavezető: -

A robot fejőrendszerek dinamikus terjedése és használata miatt egyre több nagy adat keletkezik, szaktanácsadók és gazdálkodók együttesen keresik a választ, hogyan lehetne a termelés hatékonyságát javítani. A cloud technológia az adattárolási és számításkapacitás ugrásszerű növekedését eredményezte, az adattudomány módszertana elérhetővé teszi nem ismert, akár szokatlan összefüggések, vagy azok mögött álló okozatok feltárását is. A mesterséges intelligencia, ezen belül a gépi tanulási eljárások alkalmazásával a robotfejőgépek adattömege is elemezhető, a modellek támogatják az üzemi szintű döntéshozást, de akár általánosítható ismereteket is eredményezhet.

Célkitűzés, feladatok:

Üzemi termelési adatok rendelkezésemre álló tejtermelési és szenzoradatai alapján célom, hogy olyan termelési csoportokat azonosítsak, amelyek alapján feltárhatók az egyedek termelés perzisztenciáját, illetve relatív termelési pozícióját leíró mintázatok. 6 kutatási feladatot azonosítottam:

- 1, A tudomány jelenlegi állásának vizsgálata az automatizált, robot fejőrendszerek big data adatainak gépi tanulási eljárások alkalmazásával történő hasznosítása területén.
- 2, A gépi tanulási eljárások áttekintése a vizsgálati célnak megfelelően.
- 3, A témában megjelent eredeti kutatási eredményeket közlő és áttekintő tanulmányok eredményei alapján az adatelemzés megtervezése, paraméterek, modellek kijelölése.
- 4, Benchmark tanulmány alapján az adatgyűjtés megtervezése, az adatbázis megszervezése, a kutatás modelljének felvázolása.
- 5, Adattisztítás és az elemzések elvégzéséhez szükséges program elkészítése, a feltáró elemzések futtatása, az eredmények tárolása.
- 6, Eredmények kommunikálása, a feltárt összefüggések gyakorlati hasznosíthatóságának vizsgálata, a kutatás korlátai és kitekintés.

A vizsgálati modell elméleti kereteinek definiálása:

A szakirodalomkutatás alapján megállapítható, hogy a témában írt tanulmányok érdeklődési köre részben a) a robotfejőgépek kihasználtságának (összkapacitásának vagy az egy tehenre jutó fejési hatékonyságnak) a javítása, részben b) az állomány termelésében rejlő tartalékok

feltárása, akár szelekciós előrehaladás, akár a termelés csoportos perzisztenciájának megismerése révén. A tejhozam alakulását az egyedek laktációs görbéje (tejtermelési időszakban fejt napi tejmenyiség) írja le. A laktációs görbe élettani szakaszai alapján a termelés ellést követő felfutása, a termelési csúcs időszaka, a laktáció nagy részét kitevő plató és az apasztásig tartó, a vemhesség előrehaladásával fokozatosan csökkenő termelés szakaszai különíthetők el. A tejtermelés vizsgálatát és az egyedek csoportokba sorolását ezen szakaszokban végeztem el.

Módszertan:

A termelési csoportokat felügyelet nélküli tanulási eljárások közé tartozó klaszterképzéssel hozom létre, a megfelelő klaszterszámot a Shillette együtthatóval határoztam meg. A klaszterezést a következő változók mentén valósítottam meg: napi tejtermelés összege és varianciája, a napi fejések számának összege és varianciája és a napi termelés maximális értéke a laktáció szakaszaiban. A változókat a robotfejő rendszer fejésenként regisztrált adataiból származtattam.

Adatok köre:

A dolgozatban felhasznált adatok szaktanácsadói hozzáféréssel, a gazdaság vezetőjével egyeztetetten elérhető adatbázisból származnak. A gazdaságban Holstein Fríz állomány van, 8 db robotfejőgép több mint egy éve működik. Az adatokat a telepi integrált robotfejőrendszerben 2024. január 1-től 2024. március 31-ig regisztrált fejésekre 30 kezdeti változókészlettel és 437 tehénre vonatkozóan, összesen 133692 fejési alkalom adataival csv formátumban letöltött fájlként kaptam.

Eredmények:

Az adatfeldolgozás során a fő célom a klaszterképző változók alapján meghatározni az egyedek jellemző csoportjait az egyes termelési szakaszokban. A vizsgált tejtermelő tehén állomány termelési csoportjai elkülöníthetőek, akár az állománymenedzsment gyakorlat fejlesztésének szükségességére is alapot adhat. Az egyedek csoportok közötti mozgása a laktációs szakaszok szerinti termelési időszakban, vagy akár – hosszabb távú megfigyelés esetén – a laktáció perzisztenciájának változására utaló csoportváltás a klaszterek között izgalmas megfigyelés lehet az egyedek viszonylagos pozíciójának változásáról, amelyből akár a szociális csoportdinamika, versengés hatására is következtethet a menedzsment.

Következtetések:

A részeredmények vizsgálata további üzemi szintű javaslatokat is megalapozhat, pl. a klaszterbe sorolt megfigyelések további tulajdonságainak vizsgálata a laktációs görbe szakaszainak sajátosságaira hívhatja fel a figyelmet üzemi körülmények között.

Az elvégzett vizsgálatok és kapott eredmények alkalmasak arra, hogy klaszter-gráf modell segítségével jellemezhető legyen, hogy az egyedek relatív termelőképességének változása, és hogy mely tulajdonságok határozzák ezt meg az adott csoportban.