

Technická zpráva k výsledku za rok 2022

Software pro zpracování, třídění a uložení dat

Číslo projektu: FW03010447

Název projektu: **Vývoj inteligentního systému pro zvyšování užitkovosti dojeného skotu s využitím metod umělé inteligence**

Příjemce podpory: AGROSOFT Tábor s.r.o.

Spoluřešitelské pracoviště: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Realizace druhé etapy (1.1.2022 – 31.12.2022) spočívala ve vývoji a aplikaci softwaru pro centrální sběr a ukládání dat z chovu dojníc. Software komunikuje se stávajícími zařízeními umístěnými v chovech a může komunikovat i s nově dodanými technologiemi na trh. Podmínkou je, aby tato zařízení zpřístupnila komunikační a datové protokoly.

Obsah

1	Popis produktu, funkčnost produktu a jeho řešení	4
2	Průběh vývoje	9
3	Poskytování licence, prodej SW.....	9
4	Uživatelská příručka	10
5	Závěr	10

1 Popis produktu, funkčnost produktu a jeho řešení

Vývoj software už začal v I.etapě projektu. Jedná se zatím o jednoduchý 600-řádkový textový (CLI) program napsaný v jazyce C++. Program se pomocí knihovny IBPP napojí na databázový engine Firebird. Jeho účelem je zpracovat a exportovat data z SQL databáze do textových souborů, které jsou vhodné pro použití např. ve statistickém software pro různé analýzy. Program komunikuje s databázovým enginem Firebird, který čte databázové soubory vytvořené softwarem pro řízení technologických zařízení. Jedním z nich je např. software Farmsoft. Ten zaznamenává informace nejen vyplněné pracovníky (inseminace, přesuny, diagnózy), ale i automaticky měřené (aktivity z obojků, údaj z dojírny,...). Program se dotazuje databáze Firebird na různá data a Firebird je programu vrací. Program dále lehce data filtruje, některá data mohou být totiž pracovníky chybně vyplněna či neúplně vyplněna (přesné chování zde by v budoucnu mohlo být uživatelem konfigurovatelné). Program pak vypíše výstup do několika desítek textových souborů. Každý soubor je jedna "tabulka" (např. seznam všech aplikování léčiv na krávy), každý řádek v souboru je jeden záznam, každý řádek se skládá z hodnot oddělených středníkem. Tedy dosti podobné CSV formátu (ale ne stejné). Pokud by byl potřeba striktně CSV formát, šlo by to snadno upravit. Typicky řádky mají sloupec s unikátním číselným ID, což umožňuje provázat data napříč tabulkami, podobně jako v relačních databázích.

Software zatím nemá žádné grafické rozhraní, bude předmětem vývoje ve III.etapě. K softwaru bude přidáno GUI, kde by si uživatel vybral .fdb soubor, které tabulky chce vytvořit a které ne a podobně.

Obr.1 – Ukázka zdrojového tvaru software

```

505 void plan_leceni(ofstream& str, Statement st){
506     cout << "Plan lecení" << endl;
507     st->Execute(
508         "SELECT ID_ZMENY_DETAIL, DATUMCAS_APLIKACE, a.ID_LECIVA, b.ID_LECIVA AS ID_LECIVA2 "
509         "FROM ZMENY_LECENI a LEFT JOIN LECIVA_SKLAD b ON a.ID_LECIVA_SKLAD = b.ID_LECIVA_SKLAD");
510     while(st->Fetch()){
511         int ID_ZMENY_DETAIL;
512         Timestamp DATUMCAS_APLIKACE;
513         int ID_LECIVA = -1;
514         int ID_LECIVA2 = -1;
515
516         GET(ID_ZMENY_DETAIL);
517         GET(DATUMCAS_APLIKACE);
518         GETN(ID_LECIVA);
519         GETN(ID_LECIVA2);
520
521         str << ID_ZMENY_DETAIL << ";";
522         str << date2string(DATUMCAS_APLIKACE) << ";";
523         if(ID_LECIVA != -1)
524             str << ID_LECIVA << endl;
525         else
526             str << ID_LECIVA2 << endl;
527     }
528 }

```

Obr. 2 - Ukázka datových klíčů

Hodnoty jsou odděleny středníkem. Desetinná čísla užívají desetinné tečky. Datový typ v hranatých závorkách (S - string, I - integer, F - floating point, D - datum ve formátu rok-měsíc-den)

PLEMENA:

ID [I]

Jméno [S]

Kód [S] (jeden znak)

PRICINY_VYRAZENI:

ID [I]

Název [S]

EVIDENCNI:

ID kusu [I] (interní identifikátor krávy uvnitř databáze; používá se jako klíč v jiných tabulkách)

Reg. číslo kusu [S] (příklad: CZ246500971)

Plemenná příslušnost [S] (vizte tabulka "plemena"; skládá se ze dvojic "kód-percentáž")

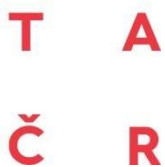
Datum narození [D]

Reg. číslo matky [S] (příklad: CZ142160971)

Identifikátor otce [S] (vizte tabulka "byci", je to druhý sloupeček)

Datum vyřazení [D] (0 pokud není zatím vyřazen)

Příčina vyřazení [I] (klíč do tabulky "priciny_vyrazeni"; 0 pokud není zatím vyřazen)



BYCI:

ID býka [I] (jedná se o interní ID, podobné jako ID kusu u krav v tabulce "evidencni")

Reg. číslo býka [S] (příklad: TAR-061)

Jméno [S] (jak mu říkají :)

Mezinárodní identifikátor [S] (příklad: CZE000538303062)

Plemenná příslušnost [S] (stejný formát jako u tabulky "evidencni")

Narození [D]

SENSORY_OBOJEK:

ID kusu [I]

Datum [D]

Hodina [I]

Žraní [I]

Přežvykování [I]

Aktivita [I]

SENSORY_DOJIRNA:

ID kusu [I]

Datum [D]

Nádoj [F]

Doba dojení [F]

Vodivost [F]

Stání [I]

SENSORY_NOHA:

ID kusu [I]

Datum [D]

Hodina [I]

Ležení [I]

Stání [I]

Aktivita [I]

Počet kroků [I]

Počet vstání [I]

KU: (kontrola užitkovosti)

ID kusu [I]

Datum [D]

Nádoj [F]

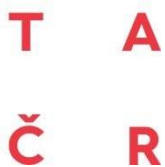
Tuk [F]

Bílkovina [F]

Laktóza [F]

Močovina [F] (může být -1 pokud neměřeno)

Ketolátky [F] (může být -1 pokud neměřeno)



Casein [F] (může být -1 pokud neměřeno)

Kyselina citronová [F] (může být -1 pokud neměřeno)

Aceton [F] (může být -1 pokud neměřeno)

STAJE:

ID stáje [I]

Název [S]

Číslo stáje v národní databázi [I] (10-místné číslo; 8 míst číslo hospodářství + 2 místa lokální číslo stáje)

SKUPINY:

ID skupiny [I]

Název [S]

ID stáje [I] (vizte tabulka "staje")

SKUPINY_PRESUNY:

ID kusu [I]

Datum [D] (datum přesunu)

ID skupina [I] (cílová skupina; vizte tabulka "skupiny")

CHARAKTERY_INSEMINACE:

ID [I]

Název [S] (reinseminace, ...)

CHARAKTERY_OTELENI:

ID [I]

Název [S] (cisařský řez, ...)

CHARAKTERY_BREZOSTI:

ID [I]

Název [S] (březost, zmetání, ...)

TECHNICI:

ID technika [I]

Jméno [S]

INSEMINACE:

ID kusu [I]

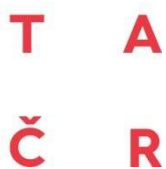
Datum [D]

ID býka [I] (vizte tabulka "byci", je to první sloupeček)

Pořadí inseminace [I] (VAROVÁNÍ: toto políčko je čistě doplňkové. Kvůli nedisciplinovanému vyplňování bude často nesprávné. Pokud data chybí, hodnota je -1)

ID charakteru inseminace [I] (vizte tabulka "charaktery_inseminace")

ID technika [I] (vizte tabulka "technici")



OTELENI:

ID kusu [I]

Datum [D]

ID charakteru otelení [I] (vizte tabulka "charaktery_oteleni")

ZASUSENI:

ID kusu [I]

Datum [D]

BREZOST:

ID kusu [I]

Datum [D]

ID charakteru březosti [I] (vizte tabulka "charaktery_brezosti")

LECIVA:

ID léčiva [I]

Název [S]

Registrační číslo [S] (může být prázdné)

DIAGNOZY:

ID diagnózy [I]

Název [S]

PLAN_NEMOCI:

ID kusu [I]

Datum [D] (kdy bylo u kusu zjištěno onemocnění)

ID plánu nemoci (plán nemoci popisuje jednotlivé diagnózy a jednotlivá aplikovaná léčiva)

PLAN_DIAGNOZY:

ID plánu nemoci [I]

ID diagnózy [I]

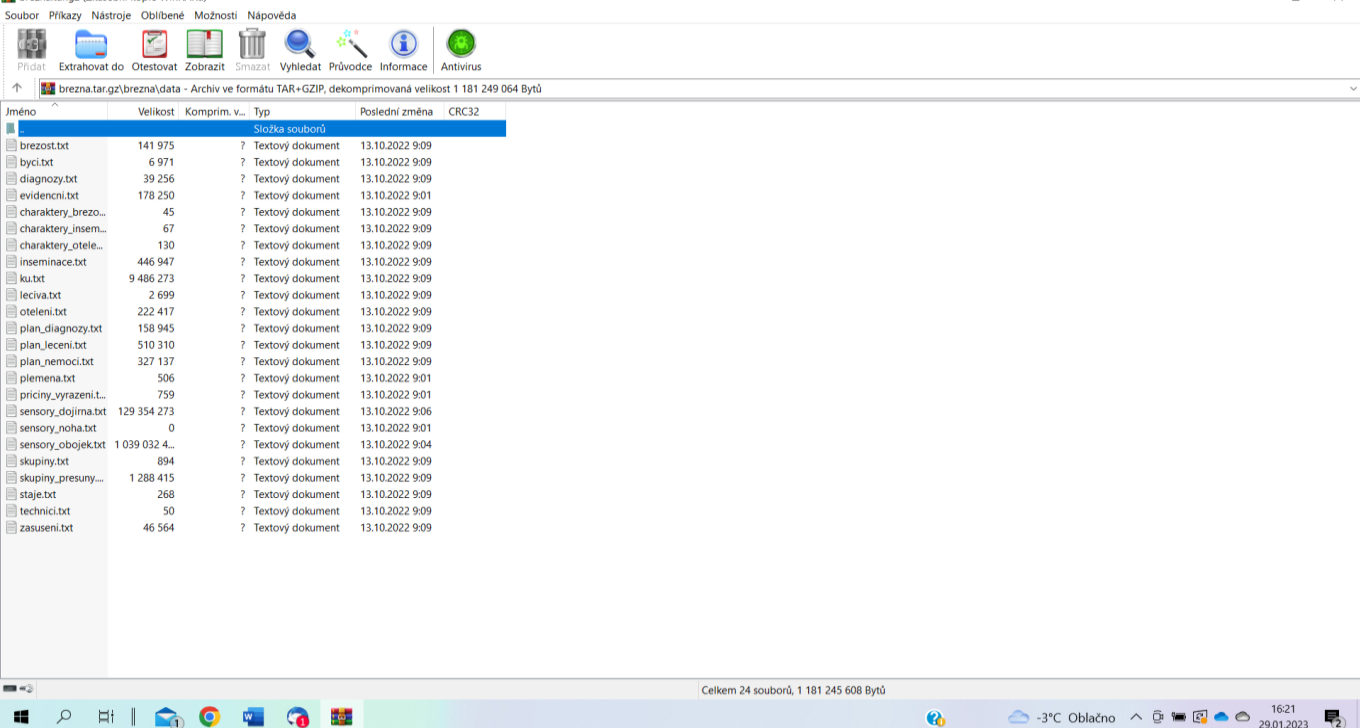
PLAN_LECENI:

ID plánu nemoci [I]

Datum aplikování [D]

ID léčiva [I]

Obr. 3 – Jednotlivé výstupní soubory



Jméno	Velikost	Komprim. v...	Typ	Poslední změna	CRC32
Složka souborů					
brezost.txt	141 975	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
byci.txt	6 971	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
diagnozy.txt	39 256	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
evidenci.txt	178 250	?	Textový dokument	13.10.2022 9:01	
charaktery_brezo...	45	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
charaktery_insem...	67	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
charaktery_otele...	130	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
inseminace.txt	446 947	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
ku.txt	9 486 273	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
leciva.txt	2 699	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
oteleni.txt	222 417	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
plan_diagnozy.txt	158 945	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
plan_leceni.txt	510 310	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
plan_nemoci.txt	327 137	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
plemena.txt	506	?	Textový dokument	13.10.2022 9:01	
priciny_vyrazeni...	759	?	Textový dokument	13.10.2022 9:01	
sensory_dojirna.txt	129 354 273	?	Textový dokument	13.10.2022 9:06	
sensory_noha.txt	0	?	Textový dokument	13.10.2022 9:01	
sensory_obojek.txt	1 039 032 4...	?	Textový dokument	13.10.2022 9:04	
skupiny.txt	894	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
skupiny_presuny...	1 288 415	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
staje.txt	268	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
technici.txt	50	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	
zasuseni.txt	46 564	?	Textový dokument	13.10.2022 9:09	

Celkem 24 souborů, 1 181 245 608 Bytů

2 Průběh vývoje

V první etapě byla připravena architektura celkového řešení. A pro Vývoj software pro sběr a prvotní zpracování dat byly připraveny struktury jednotlivých datových souborů dle způsobu získávání dat (ruční vstupy, dojení, pohybová aktivita, stav mikroklima, atd.). Zároveň byly prověřeny komunikace s jednotlivými výrobci a dodavateli dílčích technologických celků (Farmtec, Farmsoft, SCR, De Laval, GEA, Afikim, Lely,...). Ve druhé etapě bylo vyvinuto programové vybavení pro sběr, zpracování a předání dat. Ve třetí a čtvrté etapě bude software rozšířeno o uživatelskou nadstavbu a prověřena komunikace technologie → sběr a prvotní zpracování dat → software pro inteligentní řízení stáje a stáda. Tato komunikace bude ověřena v provozních podmínkách na různých typech technologií a velikostech farem. V páté etapě dojde ke kompletaci automatizovaného systému managementu chovu dojníc.

3 Poskytování licence, prodej SW

Systém je určen pro chovatele různých typů hospodaření od rodinných farem po velkokapacitní stáje a holdingová řešení výroby. Přesná obchodní strategie bude připravena během páté etapy. Připravujeme formu prodeje licence nebo službou zpracování dat. Systém bude nabízen jako komplet včetně HW + SW komunikace, VT a komunikační techniky nebo pouze formou prodeje software.

4 Uživatelská příručka

Software je v současné době řešen pro interní použití. Jelikož se jedná o textový program, je spuštěn z příkazové řádky. Jeho jedním parametrem je cesta k databázovému souboru, ze kterého bude číst; druhým parametrem je cesta složky, ve které budou vytvořeny výstupní textové soubory. Program vypisuje do konzole, které soubory již byly zpracovány; až je zpracováno vše (což u velké databáze může trvat vyšší desítky minut), program se ukončí.

5 Závěr

Výše uvedený popis vývoje software pro sběr a prvotní zpracování dat odpovídá plánu projektu pro II. etapu. Ve III. etapě bude tento software prověřen na zpracování provozních dat různých variant a vytvoření vstupních dat pro Vývoj software pro inteligentní řízení stáje a stáda. Zároveň dojde k úpravě uživatelského komfortu software

Zpracoval 28.1. 2023

Ing. Luboš Smutný, Ph.D.

