

**Projektowanie i implementacja
systemu magazynowego
ze wspomaganie procesu produkcji
i zarządzaniem zasobami**

(Design and implementation of a warehouse system
supporting the production process and resource management)

Jakub Kopystiański

Praca inżynierska

Promotor: dr Marcin Młotkowski

Uniwersytet Wrocławski
Wydział Matematyki i Informatyki
Instytut Informatyki

5 czerwca 2024

Streszczenie

...

...

Spis treści

1. Wprowadzenie	7
1.1. Motywacja	7
1.2. Moje oczekiwania od systemu	7
1.3. Architektura	8
2. Plan pracy	9
3. Wiadomości z książki Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla drobiu	11
3.1. Układ książki	11
3.2. Wilgotność	11
3.3. Energia	12
3.4. Białko i Aminokwasy	12
3.4.1. Aminokwasy niezbędne (egzogenne)	12
3.4.2. Aminokwasy względnie egzogenne	13
3.4.3. Aminokwasy nie-niezbędne (endogenne)	13
3.5. Tłuszcz	14
3.6. Przykładowa pasza	14
4. Funkcje systemu	15
5. Projektowanie Modeli	17
5.1. Dostawa	17
5.2. Produkt	17
5.2.1. Przypadek użycia	18

Rozdział 1.

Wprowadzenie

1.1. Motywacja

Motywacją do stworzenia takiego systemu jest realny problem z życia. Prowadzę gospodarstwo rolne, którego głównym kierunkiem produkcji są jaja kurze. W związku z tym produkuję paszę dla kur niosek. Pasza składa się z około 10 różnych składników, a ich liczba jest uzależniona od dostępności niektórych surowców. Niektóre składniki takie jak pszenżyto, jęczmień, owies pochodzą z gospodarstwa, inne (np. śruta rzepakowa, kukurydza) są zamawiane z zewnętrznych firm. Ceną informacją jest to ile jakiego półproduktu jest obecnie w magazynie, aby przed przystąpieniem do procesu produkcji zgromadzić potrzebne materiały.

Z takiego systemu również łatwo mógłbym wydedukować ile przykładowo pszenżyta zebrałem ze swoich pól. System będzie też w stanie obliczyć różnice między deklarowaną a rzeczywistą wielkością dostawy.

System powinien również pomóc optymalizować koszty produkcji.

1.2. Moje oczekiwania od systemu

- Sprawdzanie ilości dostępnych półproduktów w magazynie
- Obliczanie rzeczywistych wielkości dostawy - występują różnice w deklarowanej masie oraz masie rzeczywistej
- Obliczanie wielkości zbiorów - Jeśli mam "dostawę" z mojego gospodarstwa o nieznaney masie mogę policzyć tę masę uwzględniając zużycie zasobu z tej dostawy
- Wprowadzanie dostaw
- Wprowadzanie strat

- Obliczanie kosztów wykonania porcji paszy (produktu) w zależności od pochodzenia półproduktów
- Wprowadzanie receptur na paszę
- Automatyczne odejmowanie produktów ze stanu magazynowego podczas produkcji

1.3. Architektura

System będzie w formie aplikacji Web-owej. Planuję użyć frameworku Django oraz bazy danych PostgreSQL. Użyję również konteneryzacji (Docker)

Rozdział 2.

Plan pracy

1. Zapoznanie się z frameworkiem Django
 - Wykonanie tutorialu 'Writing your first Django app', czyli utworzenie "basic poll application"
 - Przegląd dostępnych materiałów w serwisie Youtube w celu zdobycia praktycznych wskazówek przydających się przy pisaniu programu.
2. Weryfikacja dotychczasowej wiedzy na temat produkcji pasz na podstawie książki "Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla drobiu"praca zbiorowa pod redakcją Stefanii Smulikowskiej i Andrzeja Rutkowskiego 2018.
3. Zaplanowanie funkcjonalności programu
4. Zaprojektowanie modeli, jest to równoznaczne z projektem bazy danych
5. WIP

Rozdział 3.

Wiadomości z książki Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla drobiu

3.1. Układ książki

Zalecenia podzielone są na 15 rozdziałów i są opisane szczegółowo na ponad 130 stronach. Pierwsze trzy rozdziały zawierają wiedzę ogólną na temat składników materiałów paszowych. Rozdziały od 4. do 13. włącznie są szczegółowymi zaleceniami dla różnych gatunków drobiu ("Zalecenia żywienia perlic", "Zalecenia żywienia kur", "Zalecenia żywienia gęsi"). Rozdział 14-szy "Zawartość składników pokarmowych w materiałach paszowych w żywieniu drobiu" zawiera uporządkowane w tabelach informacje. Postaram się streścić najważniejsze informacje w kontekście bilansowania mieszanki paszowej.

3.2. Wilgotność

W tabelach określa się zawartości poszczególnych składników pokarmowych przy założeniu 12% wilgotności. Jest to częsta wilgotność w jakiej przechowuje się zboża. Jeśli zawartość suchej masy w kilogramie materiału paszowego jest inna niż w tabeli (zazwyczaj w tabeli widnieje 880g/kg), zawartość składników pokarmowych należy przeliczyć zgodnie ze wzorem:

$$S(g/kg) = S(tabela) * \frac{SuchaMasaNowa}{SuchaMasaTabela}$$

3.3. Energia

Zawartość energii jest wyrażana w jednostkach pozornej energii metabolicznej - EM_n . Jest to różnica energii brutto (ciepło spalania) i energii odchodów (kałomoczu w przypadku drobiu) i gazów. Energię tradycyjnie mierzono i wyrażano w kaloriach, ale obecnie powinniśmy stosować się do Międzynarodowego Układu Jednostek Miar i wyrażać tę energię w dżulach. W opisywanym opracowaniu energia jest wyrażana zarówno w kilokaloriach (kcal) jak i megadżulach (MJ)

$$1kcal = 0,004184MJ$$

$$1MJ = 239kcal$$

Potrzeby energetyczne są określone dla każdego gatunku i stadium rozwoju, ponieważ różnią się między sobą. Jeśli mieszanka paszowa będzie miała niedobór energii, objawi się to większym spożyciem paszy. Natomiast z nadmiarem energii w paszy idzie w parze otłuszczenie ptaków.

3.4. Białko i Aminokwasy

W białkach ciała i jaj ptaków znajdują się 22 aminokwasy, które dzielimy na trzy kategorie:

- aminokwasy niezbędne (egzogenne)
- aminokwasy względnie egzogenne
- aminokwasy nie-niezbędne (endogenne)

Aminokwasy niezbędne muszą być dostarczane w paszy w odpowiednich proporcjach. Najlepiej zbadane jest zapotrzebowanie na te aminokwasy u kurcząt brojlerów i indyków. W omawianym opracowaniu dla każdego gatunku podano zapotrzebowanie tylko na te aminokwasy egzogenne, których niedobór może wystąpić w mieszankach paszowych tradycyjnych. Na pozostałych aminokwasach nie ma potrzeby skupiania swojej uwagi przez zależność: Jeśli poprzednie aminokwasy są w wystarczających ilościach, to pozostałe również.

3.4.1. Aminokwasy niezbędne (egzogenne)

Aminokwasy egzogenne to takie których ptaki nie mogą syntetyzować. Są to dokładnie:

- lizyna

- metionina
- treonina
- tryptofan
- arginina
- fenyloalanina
- histydyna
- izoleucyna
- leucyna
- walina

3.4.2. Aminokwasy względnie egzogenne

Te aminokwasy są względnie syntetyzowane w organizmie z aminokwasów egzogennych np. cysteina z metioniny.

3.4.3. Aminokwasy nie-niezbędne (endogenne)

Aminokwasy endogenne są syntezowane w organizmie. Są to takie aminokwasy jak:

- alanina
- asparagina
- glutamina
- kwas asparaginowy
- kwas glutaminowy
- prolina
- seryna
- hydroksyprolina
- glicyna

3.5. Tłuszcz

Dodatek tłuszczu pozwala na zwiększenie wartości energetycznej mieszanki paszowej, aby wyrównać ją do zapotrzebowania na energię. Oprócz tego ptaki potrzebują określonej ilości tzw. niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT). Są to kwasy linolowy i kwas α -linolenowy. W tabelach występuje zapotrzebowanie tylko na kwas linolowy, ponieważ zapotrzebowanie na kwas α -linolenowy jest około 10-krotnie mniejsze.

3.6. Składniki mineralne

3.6.1. Wapń

3.7. Przykładowa pasza

Parametry do skomponowania przykładowej* mieszanki paszowej to:

Lizyna	0,698
Metionina	0,344
Metionina + cystyna	0,629
Treonina	0,551
Tryptofan	0,147
Arginina	0,732
Walina	0,603
Izoleucyna	0,569
Wapń	3,110
Fosfor przyswajalny	0,319
Sód	0,137

Dane wyrażone są w jednostce g/1 MJ EM.

Poziom EM w paszy powinien wynosić 11,5 – 11,7 MJ/kg paszy

* - Dla grupy wiekowej kur niosek która dopiero co weszła w okres nieśności (od około 5% nieśności w stadzie do około 45 tygodnia życia)

Rozdział 4.

Funkcje systemu

- Wprowadzanie dostaw
- Wprowadzanie strat
- Automatyczne odejmowanie produktów ze stanu magazynowego podczas produkcji
- Sprawdzanie ilości dostępnych półproduktów w magazynie
- Obliczanie rzeczywistych wielkości dostawy - występują różnice w deklarowanej masie oraz masie rzeczywistej
- Obliczanie kosztów wykonania porcji paszy (produktu) w zależności od pochodzenia półproduktów
- Komponowanie receptury na paszę, w oparciu o produkty dostępne w magazynie - optymalizacja kosztów
- Wprowadzanie receptur na paszę

Rozdział 5.

Projektowanie Modeli

5.1. Dostawa

Podstawową jednostką w systemie jest dostawa. To dostawy będą zapisane w bazie danych i na ich podstawie będą obliczane stany magazynowe. Dostawa składa się z:

- wskazanie na produkt
- cena
- data
- początkowa ilość
- zużyta ilość
- strata
- wartość boolowska czy dostawa się zakończyła

Jeśli dostawa jest zakończona to powinien zachodzić warunek

$$strata + zuzytailo = pocztkowailo$$

5.2. Produkt

Nie wyjaśniłem jeszcze czym jest wskazanie na produkt i czym jest produkt. Produkt jest zdefiniowany jako lista parametrów oraz nazwa. Lista znaczących parametrów w produkcji paszy dla drobiu według "Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla drobiu" to:

- Wilgotność,

- Lizyna,
- Metionina,
- Metionina+cystyna,
- Treonina,
- Tryptofan,
- Arginina,
- Walina,
- Isoleucyna,
- Białko ogólne,
- Wapń,
- Fosfor przyswajalny,
- Sód,
- Kwas Linolowy

Tutaj pojawiła się opcja rozszerzenia możliwości systemu o inne parametry. Przykładowo inne białka i właściwości danych produktów mogą odgrywać znaczącą rolę w produkcji pasz dla bydła, trzody lub hodowli ryb. Póki co zdecydowałem wpisać wymienione wyżej parametry "na sztywno".

5.2.1. Przypadek użycia

Gospodarz posiał dwa pola Łubinu żółtego, odmianę "Mister" na działce numer 12 oraz odmianę "Salut" na działce numer 72. Po zbiorach Łubinu żółtego gospodarz wysłał próbkę z każdego pola do badań w laboratorium. Otrzymuje następujące wyniki:

cecha	Mister	Salut
-------	--------	-------