

## Система за обработване на информация от експериментални изследвания с 'Данни Комбайн'

Лъчезар Йорданов

**System for processing information from experimental studies 'Data Harvester':** This report presents a system for processing experimental data collected with the 'Data Harvester'. Research system 'Data Harvester' collects information from sensors green harvester on process technology. Data is transferred to a desktop or laptop computer through a serial interface or EEPROM. The system for processing information read and store information transferred as a database, display input data in tabular or graphical form and process them statistically.

**Key words:** system for experimental data processing, database, grain harvester, Computer Systems and Technologies.

### ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години повечето системи за управление на процесите в зърноприбиращите комбайни използват технически–контролируеми величини на процеса и управляват само отделните агрегати на комбайните, без да се отчита икономическия характер на влиянието на различни фактори, определящи условията за прибиране на културите. Изучаването на тези обекти е сложен процес, икономически свързан с много разходи.

От направените проучвания по темата система за събиране на информация от сензорите на комбайна, не намерих система, която да може да се присъедини към различните електронни системи на комбайните и да може да натрупва информация за протичащия технологичен процес в зърно прибиращите комбайни. Комбайните са оборудвани с електронни системи без или със сериен интерфейс за обмен на информация.

Разработих система за събиране на информация за протичащия технологичен процес в зърноприбиращ комбайн на базата на щатните и новосъздадени първични преобразуватели 'Данни Комбайн', която работи в режим *on-line* [4, 5]. Системата може да се присъедини към електронната система на различни комбайни снабдени с или без сериен интерфейс. Тя е реализира с CAN и RS232 сериен интерфейс и междинен модул със сериен интерфейс RS232 за комбайните без общ интерфейс за предаване на информацията от сензорите.

В настоящата публикация описвам разработената от мен система за обработване на експерименталните данни събрани с 'Данни Комбайн'.

### СИСТЕМА ЗА ОБРАБОТВАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ

Разработената системата за обработка на информацията е предназначена за обработване на данните събрани със системата "Данни Комбайн" [4, 5]. Данните се натрупват в разширена памет на системата 'Данни Комбайн' по време на работата на прибиращата машина. Пренасянето на данните от 'Данни комбайн' може да се реализира, чрез пренасяне на интегралната схема EEPROM или чрез кабелна връзка по сериен интерфейс между изследователска система и персонален компютър (или преносим компютър).

Формата на данните в "Данни Комбайн" съм публикувал в [4, 5]. Информацията е организирана във вид на записи съдържащи: маркер начало на записа; текущо време; информацията от сензорите; маркер край на записа. Информацията от сензорите съдържа: скорост на движение на комбайна –  $v$ ; честотата на въртене на двигателя –  $\omega_M$ ; честотата на въртене на вършачния барабан –  $\omega_B$ ; честотата на въртене на вентилатора –  $\omega_V$ ; загуби от свободно зърно на сламосепаратора –  $\varepsilon_4$ ; загуби от свободно зърно от очистващото устройство –  $\varepsilon_5$ ; количеството растителна

маса постъпваща за овършаване, съответно от сензор 1, сензор 2 и средна стойност  $-q_1, q_2, q$ ; и пет допълнителни параметъра.

Архитектура на системата за обработване на информацията събрана с „Данни Комбайн“ е показана на фигура 1.

Системата за обработване на информацията от изследването на зърно прибиращ комбайн има възможност да:

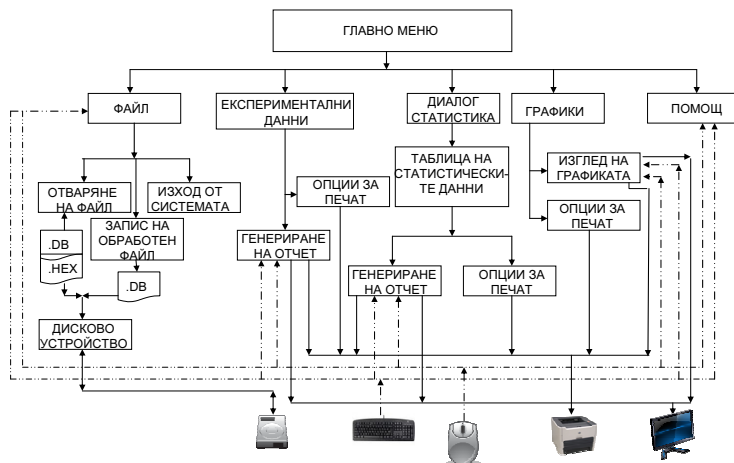
- въвежда двоична информация от ‘Данни Комбайн’;
- работи с файловете от базата данни;
- представя таблично данните от първичните преобразуватели;
- представя графично данните от първичните преобразуватели;
- обработва статистически информацията за текущия опит;
- подготвя за печат и да отпечатва информацията;
- изобразява каскадно информацията на работния плот на екрана.

Системата за обработване на информацията от изследването на комбайна въвежда информация от ”Данни Комбайн” по сериен интерфейс или от разширената памет (EEPROM) прочетена чрез програматор. След прочитане на двоичните данни (HEX) системата съхранява информацията като база данни (DB).

Системата за обработване на експериментални данни има възможност:

- да обработва двоични данни или вече съхранени данни;
- да визуализира информацията в табличен или графичен вид;
- да се избере кои величини да се изобразят графично;
- да се изобразяват каскадно (виж фигура 2) или самостоятелно (виж фигура 3);
- да се избере периода за графичното изобразяване;
- да се зададе периода за статистическа обработка и да се обработят данните;
- да се подготви отчета за печат и отпечатване.

Възможността за визуализация на прехвърлените данни от системата за събиране на информация „Данни Комбайн“ е показана на фигура 2. в табличен и графичен вид, а резултатите от статистическата обработка на фигура 3.



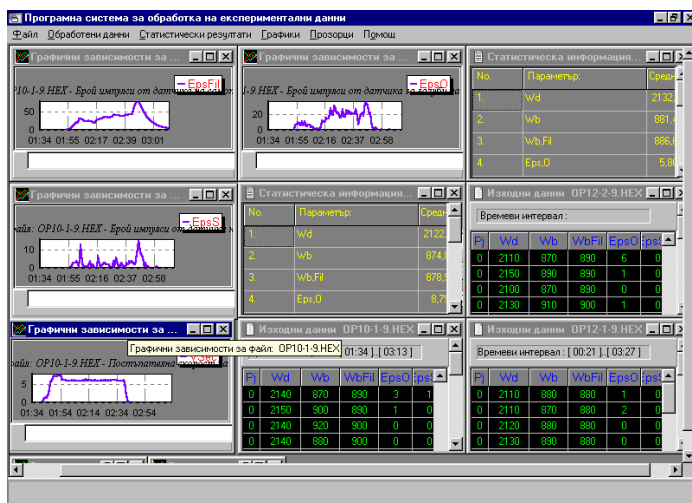
Фиг. 1. Архитектура на системата за обработване на информацията събрана със системата „Данни Комбайн”

Системата за обработване на експериментални данни след прочитане на двоичните данни съхранява информацията във вид на реляционна база от данни. Релациите са съставени от записи и полета и оформени като таблици. Полетата са именувани, въведени са ключове улесняващи претърсване на базата данни и сравняване между различните опити по зададен ключ.

Введените буквени съкращения във фигура 1 означават:

.DB – файл с организация на база данни;

.HEX – изходен файл с шестнайсетичен (двоичен) запис на информацията.



Фиг. 2. Каскадна визуализация на данните с програмата за обработване, графично и таблично представяне на входните данни и статистическата обработка

№	Параметър	Значение действително състояние	Значение изчислено от формули	Асимметрия	Аксис
1	Wd	2123.22	20.12	0.000	-0.000
2	Wb	983.32	16.60	0.000	-0.000
3	Wb.FI	875.25	6.93	0.000	-0.000
4	Eps.O	10.93	9.40	0.000	-0.000
5	Eps.S	1.66	2.20	0.000	-0.000
6	Eps.FI	21.46	15.21	0.000	-0.000
7	HF10	18347.00	0.00	0.000	-0.000
8	HF20	18961.00	0.00	0.000	-0.000
9	HF1	3.22	6.60	0.000	-0.000
10	HF2	0.93	1.95	0.000	-0.000
11	H.FI	3.25	2.29	0.000	-0.000
12	V_Зак	5.63	1.90	0.000	-0.000
13	V_FI	5.64	1.91	0.000	-0.000
14	H*	0.00	0.00	0.000	-0.000
15	V*	0.00	0.00	0.000	-0.000

Фиг. 3. Резултати от статистическата обработка на информацията

В разработената система за обработване на експериментални данни съм включил функция за статистическа обработка на данните. Системите за събиране на данни и системата за обработване на данни са предназначени за изследване и на системи за автоматично управление на зърноприбирация комбайн. Статистическата обработка на информацията съм реализирал по методите описани в [1, 2, 3].

Системата за обработка на информацията е разработена на езика Delphi.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Системата за събиране на информация изследвах на различни комбайни ДОН-1500 (различни модели) и Class без сериен интерфейс и към разработената системата за автоматично управление на зърноприбиращ комбайн по натоварване с интерфейс RS232.

Системата за обработване на информацията събрана с 'Данни Комбайн' позволява да се анализира информацията и в полеви условия и да се въведат промени в регулировъчните параметри на технологичния процес.

Системите за събиране и обработване на информация за протичащия технологичен процес в зърно прибиращ комбайн са използвани в землището на Ихтиман на комбайн ДОН – 1500В. След анализ на информацията бяха променени част от регулируемите величини на технологичния процес в следствие на което се повиши количеството зърно събрано от декар с около 50 kg.

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Митков, А., Д. Минков, Статистически методи за изследване и оптимизиране на обекти от селскостопанската техника, част I, София, Земиздат, 1989.

[2] Митков, А., Д. Минков, Математични методи на инженерните изследвания, Русе, печатна база на РУ „А. Кънчев”, 1985.

[3] Митков, А., Д. Минков, Статистически методи за изследване и оптимизиране на обекти от селскостопанската техника, част II, София, Земиздат, 1993.

[4] Yordanov L., Advanced Microprocessor System for Testing Harvester, Научна конференция РУ "Ангел Кънчев" 2006, Русе, Том 45, серия 3.1, публикация номер 6, стр.35 – 39.

[5] Yordanov, L., M. Mihaylov, V. Vitkov, Advanced Microprocessor System with Serial Memory for Harvester Testing, *CompSysTech'07*, 14 – 15 June 2007, Ruse, p. IIIA.11-1 - IIIA.11-5.

### **За контакти:**

Гл. ас. маг. инж. Лъчезар Лазаров Йорданов, Катедра "Компютърни системи и технологии", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-888 859, e-mail: liordanov@ecs.uni-ruse.bg

**Докладът е рецензиран.**