

Херсонский индустриальный институт.

На правах рукописи

Шеховцов Анатолий Викторович

УДК 681.142.35

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА  
ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ МАССОВОГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ НА БАЗЕ  
МИКРОПРОЦЕССОРОВ**

Специальность 05.13.04  
Автоматизированные системы управления  
Специальность 05.13.04 - Автоматизированные  
системы управления и системы обработки информации.

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
диссертации на соискание ученой степени кандидата  
технических наук.

Научный руководитель  
д.т.н., профессор Гербарчук В.И.  
Херсон 1995



Херсонский индустриальный  
институт

ШЕХОВЦОВ Анатолий Викторович

УДК 681.142.35

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА  
ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ МАССОВОГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ

Специальность 05.13.04.

Автоматизированные системы управления и  
системы  
обработки информации

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Научный руководитель  
д.т.н., профессор Гарбарчук В.И.

438.3

AB 33.074

ЛННБ України ім.В.Стефаника



00761295 (U)

Работа выполнена на кафедре "Программного обеспечения  
вычислительной техники и автоматизированных систем"  
Херсонского индустриального института

Научный руководитель,  
доктор технических наук,  
профессор

Гарбарчук В. И.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук,  
профессор

Козак Ю. А.

доктор технических наук,  
профессор

Исаев Е. А.

Ведущая организация

Институт прикладной информатики, г. Киев

Защита диссертации состоится

"27" октября 1995г. 6 14 часов в аудитории  
322 на заседании специализированного совета К19.01.06

по присуждению ученой степени кандидата технических  
наук Херсонского индустриального института.

325008 г. Херсон, Бериславское шоссе, 24, ХИИ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке  
института.

Афтореферат разослан "20" сентября 1995г.

Отзыв на афтореферат, заверенный печатью, в двух  
экземплярах просим направлять в наш адрес.

Ученый секретарь  
специализированного совета,  
К. Т. Н., доцент

 О. Б. Рогольский

ЛНБ ім. В. Стефаника  
АН України

Department of State  
Washington, D.C.

Mr. [Name]

Room 5412

State Department

Washington, D.C.

Dear Mr. [Name]:

Reference is made to your letter of [Date]

dated [Date] and captioned as above.

The Bureau has reviewed your request and is pleased to advise you that it has been approved.

Very truly yours,

[Signature]

[Name]

Enclosed for you are [Number] copies of [Document Name].

If you have any questions, please contact the Bureau at [Phone Number].

Sincerely,  
[Signature]

Very truly yours,

[Signature]

UNITED STATES DEPARTMENT OF STATE  
WASHINGTON, D.C.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.

Актуальность работы В настоящее время в нашей стране и за рубежом проводятся исследования применения микропроцессорных средств: встроенных в станки и агрегаты микропроцессоров, выполняющих многофункциональное программирование и регулирование, использование микропроцессоров для управления гибкими автоматизированными производствами, технологическими комплексами. Необходимость агрегатирования технических средств и создание программного обеспечения для систем реального времени были исследованы для следующего ряда практических задач: системы автоматизированного учета повреждений для телефонных станций, автоматизации замеров вольтфарадных характеристик варикапов с последующей группировкой по комплектам. Существующие методы выбора микропроцессорных комплектов, разработка интерфейсов, использование существующих средств программирования не позволяют в некоторых случаях автоматизировать формализованные технологические системы. В связи с этим возникает необходимость в разработке оптимальных методов проектирования аппаратно-программных средств для реализации технологических систем. Учитывая общую тенденцию электронизации машин, систем и оборудования, можно сказать, что оптимальные методы проектирования, приводящие:

- к уменьшению ошибок на этапе проектирования
  - к сокращению сроков разработки
  - к сокращению сроков внедрения
  - к возможности изменения проектных решений
- имеют народнохозяйственное значение.

**Цель работы и задачи исследования.** Целью работы является создание метода и инженерной методики проектирования интерфейсов и программного обеспечения

для некоторого класса дискретных систем массового обслуживания на базе микропроцессоров. Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи:

1. Обобщение, анализ эффективности микропроцессорных наборов для заданного технологического процесса и систем массового обслуживания.
2. Исследование структурной и функциональной организации внутренних и внешних интерфейсов микро-ЭВМ.
3. Исследование и анализ структурного и программного обеспечения для систем реального времени.
4. Создание программного обеспечения для построения минимизации диаграмм состояний и построения проектируемой системы.
5. Экспериментальная проверка предложенных технических решений, внедрение их в промышленности.

**Методы исследования.** Решение указанных задач базируется на теории системного проектирования, теории массового обслуживания, теории алгоритмов; разработка программного обеспечения основывалась на принципах структурного программирования, основных положениях теории цифровой обработки сигналов, а также методах математического моделирования с использованием ЭВМ.

**Научная новизна.** Научную новизну составляют:

- методика проектирования интерфейса для дискретных систем массового обслуживания;
- методика проектирования оптимального выбора архитектуры систем массового обслуживания на базе микропроцессорных комплексов;
- методика проектирования программного обеспечения для систем массового обслуживания, работающих в режиме реального времени.

**Практическая ценность.** Практическая ценность работы состоит в том, что предложенный метод и методики

позволяют проектировать интерфейс дискретных систем массового обслуживания на базе микропроцессорных комплексов для городских автоматических телефонных сетей, систем автоматизированного замера, контроля и сортировки изделий электронной техники по критериям качества и других систем массового обслуживания в электронной, приборостроительной и других областях с конвейерным способом производства продукции.

**Реализация результатов.** Работа выполнялась в соответствии с планами работ по новой технике предприятия ПО "Днепр", а также госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских работ Херсонского индустриального института по комплексной программе АПРОДОС, приказ Минвуза УССР N 189 от 24.04.89г. НИР "Управление экспериментом на вычислительной системе. Построение языка постановщика-экспериментатора." Основные научные результаты нашли применение при создании системы по замерам варикапов KB109 по вольтфарадным характеристикам и подбору их в группы на предприятии ПО "Днепр", разработка и создание аппаратно-программной "Системы автоматизированного учета повреждений" осуществлялась на базе ГТС г.Херсона. Общий экономический эффект от внедрения результатов работы составил 218000 рублей, в ценах 1989г.

**Апробация работы.** Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на республиканских семинарах "Информационное обеспечение АСУТП" Южного научного центра Академии наук УССР (ноябрь, 1986г., г.Херсон), "Моделирование и автоматизация сложных систем" Научного совета Академии наук УССР" (февраль, 1989г., г.Одесса), совещании Совета главных конструкторов ОАСУ Минвуза УССР (сентябрь, 1989г., г.Одесса), расширенном заседании

кафедры "Вычислительной техники и прикладной математики" Херсонского индустриального института (октябрь, 1989г., г.Херсон), заседании кафедр "Информатика и автоматизированные системы и "Автоматика и телемеханика" Одесского политехнического института (ноябрь 1986г., г.Одесса), экспонат "Система автоматизированного учета повреждений" (ГТС, октябрь 1988г., г.Херсон). Доклад по результатам диссертации на II национальной научной конференции "Информатика: теория, технология, техника -ИТТ-95" г.Одесса, май 1995г.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 10 работ, в том числе пакет прикладных программ, изобретения.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, изложенных на 117 страницах машинописного текста; содержит 47 рисунков, 5 таблиц, список литературы из 104 наименований, приложения, включающего программное обеспечение САУП (системы автоматизированного устранения повреждений) и копии документов, подтверждающих факт внедрения.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.**

Во введении обоснована актуальность темы, сформулирована ее цель, перечислены задачи, определены научная новизна и практическая ценность работы, изложены основные научные и практические результаты.

В первой главе исследованы критерии выбора микропроцессоров при проектировании микропроцессорных систем. В настоящее время проблема выбора оптимального микропроцессора (МП) является наименее решенной из многочисленных проблем развития МП-техники. Это определяется:

- постоянным ростом количества МП;
- расширением области их применения;
- тем, что обоснованный выбор МП определяет эффективность

системы МП;

- отсутствием четкой методики выбора.

Основным фактором в выборе оптимального варианта МП является одновременный учет всех перечисленных требований. В определенной степени это достигается построением критериев выбора в виде показателей производительности, экономической эффективности, наличия сервисного программного обеспечения и показателя технического уровня. Для оценки производительности микропроцессора предложен метод смесей команд или алгоритмических действий, реализованный в виде уравнения:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n d_i t_i}$$

где P - производительность,

$d_i$  - количество команд,

$t_i$  - время выполнения команд.

Выбор МП по экономическим показателям представлен в виде задачи оптимизации, сведенной к задаче линейного программирования  $F = C \cdot X \rightarrow \min$  при  $A \cdot X = B$ , где

C - вектор эталонных параметров,

X - вектор параметров, по которым производится оптимизация,

B - вектор ограничений,

A -  $\{d_{ij}\}$  матрица, элементами которой являются характеристики j-го типа МП по i-му ограничению.

Выбор МП в значительной мере зависит от набора параметров (количество команд, быстродействие, наличие резидентного ассемблера и т.д.), позволяющих без дополнительных затрат производить программирование.

По соответствующим параметрам, выбранным по техническим и экспертным данным, находим требуемый МП на основании предложенной формулы:

$$Q_j = \sqrt{\sum_{i=1}^n (1 - q_i)^2} \quad Q \rightarrow \min$$

где  $q_i$  - относительный показатель  $i$ -го свойства  $q_i = P_{i3}/P_i$   
 $P_{i3}, P_i$  - значение показателей  $i$ -го свойства изделий.

Основную роль в выборе оптимального варианта МП играет методы оценки технического уровня основанные на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемых изделий с соответствующим эталонным значением по известной формуле:

$$Q_j = \sqrt{\sum_{i=1}^n [(1 - P_{ij})(1 - B_i)]^2}$$

где  $i=1, \dots, n$  - отобранные МП,

$B_i$  - весовая характеристика  $i$ -го параметра,

$P_{ij} = R_{ij}/R_{i3}$  - относительное (по сравнению с эталонным) значение  $j$ -го параметра  $i$ -го МП.

Оптимальным является МП, обладающий  $Q \rightarrow \min$ .

Рассматривая задачу выбора МП по множеству параметров как задачу векторной оптимизации, где характеристики МП являются критериями его эффективности, сталкиваемся с проблемой свертки критериев. Для ее решения используется метод эталонной стратегии Габбарчука, разработанный для векторных игр.

Применение этого метода позволило дать не только количественную интегральную оценку эффективности МП, но и графическую иллюстрацию соотношений по отдельным критериям.

Применение микро-ЭВМ для управления в реальном масштабе времени предъявляет жесткие требования к программному обеспечению систем массового обслуживания, зависящих от времени обработки заявок, архитектуре микро-ЭВМ, структуре интерфейсов.

Даны определения внешних и внутренних интерфейсов.

Определены следующие задачи:

- разработка и исследование формальной модели для установления принципов описания структурной и функциональной организации интерфейсной системы;

- разработка методики решения основных этапов проектирования интерфейсов;
- определение методики оценки и выбора критериев по эффективному использованию МП;
- разработка методики проектирования программного обеспечения для систем массового обслуживания.

Во второй главе изложена методика проектирования интерфейса и процедура проектирования программного обеспечения для систем реального времени.

При проектировании МП были учтены следующие требования:

- надежность системы,
- простота обслуживания,
- затраты на проектирование,
- возможность модификации.

Процедура проектирования состоит из пяти шагов.

1. Формирование технического задания. Спецификация проектируемой системы выражается в принятых для полноты учета всех требований.
2. Внешнее проектирование. Рассматриваются выходные характеристики устройств.
3. Системное проектирование. Разработка характеристик системы при помощи структурных схем и временных диаграмм.
4. Проектирование аппаратной части.
5. Проектирование программного обеспечения.

На основе аппаратного решения и набора команд микропроцессора создается программное обеспечение системы. Проектирование аппаратного и программного обеспечений рассматривается как дополняющее друг друга и повторяется до тех пор, пока не будет получено удовлетворительное решение.

Интерфейсом в общем случае является набор правил (протокол), выполнение которых обеспечивает однозначное

сопряжение между собой электронных устройств или программных модулей различного уровня сложности.

Для проектирования интерфейса микропроцессорных систем проведено исследование следующих систем:

- ожидание счета,
- проверки и пропуска,
- прерываний,
- прямого доступа к памяти,
- прямой передачи данных.

Интерфейс ввода-вывода (ВВ) служит буфером между системной шиной и внешними устройствами (ВУ), т.к. протокол системной шины отличаются от протокола ВУ.

При обработке команд ВВ МП переходит в состояние ожидания с приостановкой внутренних функций МП.

Концепция ожидания счета следует из приведенных уравнений:

$$a = wr + w\bar{r} + (\bar{w}r) = w \quad (1)$$

$$q = \bar{w}r + wr + (\bar{w}\bar{r}) = r \quad (2)$$

$e$  = чтение + ожидание

$w$  = ожидание + чтение

$$e = \text{ожидание} + \text{чтение} = w \quad (3)$$

где  $w$  - ожидание,

$q$  - счет,

$a$  - сигнал управления,

$r$  - сигнал состояния.

В системах проверки и пропуска синхронизации ввода-вывода достигается временным снижением частоты методом растягивания синхроимпульса.

$f_{\max}$  - максимальная частота синхронизации,

$f_{\min}$  - минимальная частота синхронизации,

$f$  - рабочая частота,

при этом  $f_{\min} < f < f_{\max}$

Если время ответа внешнего устройства  $t$  и при

$$\frac{1}{f_{max}} \ll t \ll \frac{1}{f_{min}}$$

можно синхронизировать МП с внешним устройством, изменяя его частоту синхронизации до величины  $1/f > t$ , если предположить, что переходы МП из состояния в состояние происходят по спаду синхроимпульса  $\Phi_1$ , то целесообразно использовать  $\Phi_2$  для синхронизации в схеме растягивания синхроимпульса.

Способность системы к обработке прерываний означает, что некоторые внешние события могут вызвать временное прекращение выполнения фоновой программы МП с целью обработки другой последовательности команд, именуемой программой обработки прерываний.

Для системы прерываний используется система флажков и их сортировок. Для всякой логической схемы передаточная характеристика логической структуры флажка реализуется с помощью схем.

Двухфлажковый приоритетный шифратор. Структурная схема двухфлажкового шифратора:

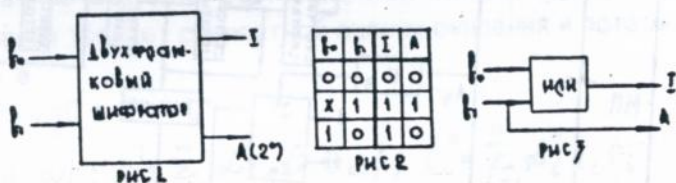


рис. 1 - характеристика вход/выход

рис. 2 - таблица истинности

Непосредственно из этой таблицы получаем:

$$I = F_0 + F_2 ; A = F_2$$

Схема реализации показана на рис. 3.

В работе рассмотрены восьмифлажковый шифратор и шестидесятичетырехфлажковый шифратор.

Для разработки прямого доступа к памяти использованы

понятия: интерфейс 1 и интерфейс 2.

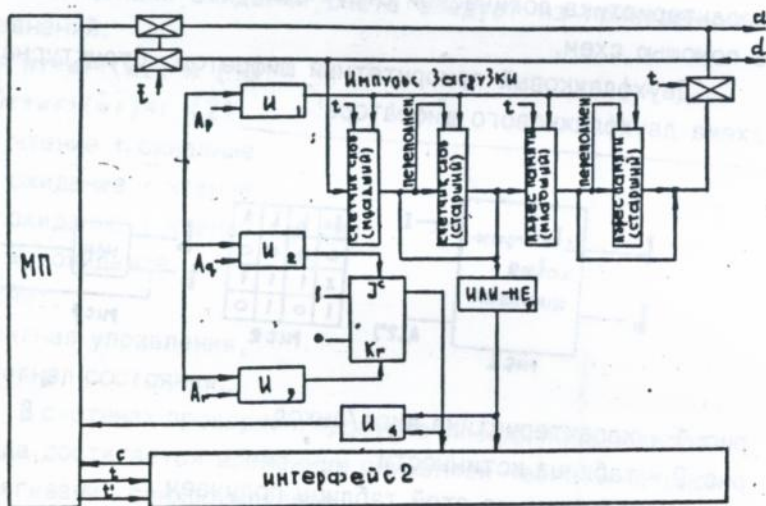
Интерфейс 1 предназначен для обработки инициирующей информации, вырабатываемой МП и формирования сигналов "СТАРТ" и "СТОП".

Интерфейс 2 предназначен для управления передачей данных между памятью и внешними устройствами.

Структурная схема интерфейса 1 состоит из двух каскадно соединенных счетчиков, пяти логических элементов и триггера.

Реализация интерфейса 2 между МП и устройствами типа запрос/ответ связана с возможностью захвата цикла. Характеристики захвата цикла в современных МП отсутствуют.

В работе рассмотрена логическая схема цикла для МП К 580.



Структурная схема интерфейса 1.

Интерфейс прямой передачи данных (ППД) предназначен для непосредственной пересылки данных между периферийными устройствами. Для реализации рассмотрены

управление работой /остановом, операция подавления чтения и операция подавления записи.

С точки зрения реализации интерфейс ППД представляет логическую схему с входными сигналами  $r_1$  и  $r_2$  и выходными сигналами  $a_1$  и  $a_2$ . При работе "источника" и "приемника" получаем уравнения

$$a_1 = \bar{r}_1 r_2 + r_1 r_2 + (\bar{r}_1 \bar{r}_2) = r_2$$

$$a_2 = r_1 r_2 + r_1 \bar{r}_2 + (\bar{r}_1 \bar{r}_2) = r_1$$

Используя сигнал G для определения активного ( $G=1$ ) и неактивного ( $G=0$ ) состояния системы при операции подавления чтения ( $i_2=1$ ) и операции подавления записи ( $i_1=1$ ) получено:

$$a_1 = r_2 \bar{i}_2 + G r_1 i_2; \quad a_1 = r_2 \bar{i}_2;$$

$$a_2 = G r_1 i_2; \quad a_2 = G r_1 i_1 + G r_2 i_1.$$

Сигналы запроса для всех комбинаций сигналов подавления чтения и записи реализованы в интерфейсных уравнениях

$$a_1 = \bar{i}_1 i_2 r_2 + \bar{i}_1 i_2 G r_1;$$

$$a_2 = i_1 \bar{i}_2 G r_1 + i_1 i_2 G r_2.$$

При проектировании программного обеспечения систем реального времени (ПО СРВ) учтено, что требования накладываемые законами распределения теории массового обслуживания требуют совместной оценки ожидания и потери заявок т.е.:

$$C = C + C' + C''$$

$$C = \sum_{i=1}^m \lambda_i \eta_i w_i; \quad C' = \sum_{i=1}^m \lambda_i p_i (> \tau_{oi}); \quad C'' = \sum_{i=1}^m \lambda_i \eta_i p_i$$

$\lambda_i$  - штраф за единицу времени ожидания заявки i-го типа

$\eta_i$  - интенсивность i-го потока заявок;

$w_i$  - средняя длительность ожидания в очереди i-х заявок;

m-количество типов заявок;

$P(> \tau_{oi})$  - вероятность ожидания заявки i-го типа свыше допустимого времени  $\tau_{oi}$ .

Проектирование ПО СРВ основывалось на использовании

схемы потока данных, описывающей как потоки, так и преобразование данных. В ПО СРВ используется два подхода: подход, основанный на концепции преобразования данных и подход, основанный на концепции обработки транзакций, где должна учитываться зависимость выполняемых действий не только от входной информации, но и от текущего состояния системы.

На этой основе выделяются основные подсистемы и ее компоненты. При построении диаграммы выделяются объекты трех типов: функция, осуществляющая преобразование данных, собственно потоки данных между этими преобразованиями и области временного хранения данных между отдельными преобразованиями.

После идентификации всех функций проектируемой системы осуществляется распределение этих функций между отдельными асинхронно выполняющимися задачами.

При таком распределении одна функция может соответствовать одной задаче или может обеспечить реализацию нескольких функций (нескольких преобразований). Для этого выработаны следующие критерии:

1. Зависимость от операций ввода/вывода с учетом скорости выполнения, зависящей от скорости поступления.
2. Критичность во времени. Выделение в отдельные задачи, выполняющиеся с высоким приоритетом, преобразований, время выполнения которых критично для работы системы в целом.
3. Вычислительная сложность. В отдельную задачу, выполняющуюся с низким приоритетом, должны быть выделены функции или функция, реализация которых сопряжена с большим объемом вычислений.
4. Функциональная прочность. В одну задачу, должны быть объединены преобразованием, реализация множества взаимосвязанных между собой функций.

5. Временная или процедурная прочность. В одну задачу, выполнение которой инициируется одними и теми же внешними условиями, должны быть объединены преобразования, реализующие совокупность функций, выполняющихся в одной и той же ситуации.

6. Периодичность выполнения. В одну задачу инициируемую через заданные интервалы времени, следует объединять преобразования, которые должны выполняться с заданой периодичностью.

Проектирование следующего этапа ПО СРВ определение интерфейса между задачами.

На основании выделенных критериев и определения интерфейса между задачами разработано ПО СРВ для проектирования контроллера робота-манипулятора.

Важное значение имеет надежность программного обеспечения. Для оценки этой надежности предложено ввести показатель  $t$  - время функционирования системы. Тогда математическая модель надежности системы ПО будет иметь вид:

$$Z(T, t) = \frac{dN(T)}{dt} \cdot q(T)$$

где  $Z(T, t)$  интенсивность отказов ПО,

$T$  - время функционирования тестирования системы,

$N(t)$  - математическое ожидание общего числа обнаруженных и исправленных за время ошибок,

$N(\infty)$  - общее число ошибок, которые возможно появятся при реализации системы,

$q(t)$  - функция режима функционирования, зависящая от текущего времени использования системы (для большинства случаев  $q(t) = 1$ ).

Вероятность безотказной работы определяется:

$$V(T, t) = \exp\left(-\int_0^t Z(T, t) dt\right)$$

В главе третьей изложены результаты экспериментальных исследований.

Для эффективности работы СМО существенным является: работа самой системы по диспетчеризации решения основных функциональных задач, приему и обработке сообщений пользователя, а также подготовки и выдачи команд потребителям информации, кроме того, - собственная эффективность алгоритмов обработки информации.

Для этих целей получены основные характеристики бесприоритетной дисциплины обслуживания.

1. Средняя длительность ожидания заявок в очереди:

$$W = \frac{\rho}{\mu(1-\rho)}, \text{ где}$$

$\rho$  - вероятность того, что в момент поступления заявки система занята обслуживанием,

$\mu$  - параметр показательного закона обслуживания.

2. Дисперсия длительности ожидания заявок в очереди:

$$Dw = \frac{\rho(2-\rho)}{\mu^2(1-\rho)^2}$$

3. Среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации длительности ожидания:

$$\sqrt{Dw} = \frac{\sqrt{\rho(2-\rho)}}{\mu(1-\rho)} \quad Vw = \frac{\sqrt{Dw}}{W} = \sqrt{\frac{2-\rho}{\rho}}$$

4. Время пребывания заявки в системе:

$$V = \frac{1}{\mu(1-\rho)}$$

Рассмотрена структурная организация децентрализованной системы управления. В "Системе автоматизированного учета" (САУП) поток телефонных вызовов создает нагрузку, которая в общем виде может быть рассчитана по формуле:

$$Y = n\bar{c}\bar{t}, \text{ где}$$

$n$  - число источников нагрузки,

$\bar{c}$  - среднее число вызовов, поступающих от одного источника нагрузки в единицу времени,

$\bar{t}$  - средняя длительность занятия коммутационной системы при обслуживании одного вызова.

При создании САУП были спроектированы аппаратно-программные средства для городской телефонной сети

г. Херсона. Для группового метода подбора варикапов, реализованного на предприятии ПО "Днепр", создано программное обеспечение контроллера робота-манипулятора.

Условная характеристика варикапа представляет собой набор чисел  $N_1, N_2, N_3, \dots, N_L$ , количество которых равно числу измеряемых точек характеристик.

Каждое число  $N_i$ , входящее в набор условной характеристики, представляет собой преобразованное значение  $A$  в измеряемой точке характеристики по формуле:

$$N = \frac{\ln A_i - \ln A_0}{\ln(1+K)}, \text{ где}$$

$A_i$  - значение характеристик в  $i$ -ой точке,

$A_0$  - начальное значение отсчета преобразований,

$K$  - заданная точность подбора приборов.

Программное обеспечение для замера и подбора варикапов на базе "Электроники-60" реализовано в системе ПО СВВ.

### ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ.

Основные научные и практические результаты:

1. Разработана методика проектирования интерфейса для дискретных систем массового обслуживания.
2. Разработана методика проектирования интерфейсов с использованием ресурсов дополнительной, либо входящей в состав устройств микро-ЭВМ.
3. Исследованы критерии выбора микропроцессоров по показателям производительности, технического уровня, программной оснащенности и экономической эффективности.
4. Разработана методика проектирования оптимального выбора архитектуры систем массового обслуживания на базе микропроцессорных комплексов.
5. Проведена классификация интерфейсов и решены задачи, возникающие при их разработке.
6. Исследованы системы типа проверки и пропуска, также

синхронизирующие циклы микропроцессора внешнего устройства программными средствами, системы типа состояние и действие, которые позволяют управлять внешними устройствами с гораздо меньшим числом сигналов управления.

7. Предложен новый метод проектирования ПО СРВ микро-ЭВМ для систем массового обслуживания. Рассмотрены требования, предъявляемые к методу проектирования программного обеспечения СРВ.

8. Определены и исследованы вопросы оптимизации очередей заявок и диспетчеризация основных функциональных задач, приема и обработки сообщений пользователя, поступающих в проектируемую систему массового обслуживания.

Теоретические положения, изложенные в данной работе, подтверждены экспериментальными исследованиями опытного и промышленного образца, разработанного применительно к ГТС г. Херсона и предприятию ПО "Днепр".

Экономический эффект от внедрения результатов, полученных в диссертационной работе, составляет 218000 рублей, в ценах 1989г.

Основные научные результаты диссертации освещены в следующих работах:

1. Шеховцов А. В., Везумский А. К. Генератор программ измерительных комплексов "Электрон" и "Интеграл" Рук. деп. ЦНИИ "Электроника". 1987г. N 8000023 - ТА - 0126, 190 с. ил.
2. Шеховцов А. В., Рогальский Ф. Б. Организация общения непрофессионального пользователя с ЭВМ. Сборник научных трудов. Институт кибернетики им. В. М. Глушкова. Киев. 1983г. стр. 47-52.
3. Шеховцов А. В., Смонарь С. Н., Пеймер Г. Н. Сбор информации с прядильных машин БД-200 с использованием микропроцессоров. "Механизация и автоматизация управления"

№ 4. г. Киев. 1985г. стр. 55-56.

4. Ходаков В. Е., Шеховцов А. В. Автоматизация формирования выходных форм, Материалы совещания Совета главных конструкторов ОАСУ Минвуза УССР. Киев. 1983г. стр. 47-49.

5. Шеховцов А. В., Везумский А. К., Медведев С. В. Пакет прикладных программ: Оптимизация логического вывода и построение микропроцессорных систем. ФАП АН УССР, СКТБ программного обеспечения института кибернетики им. Б. М. Глушкова. 1988г.

6. Дерюжин В. П., Шеховцов А. В. Методы оптимизации изображения в телескопе с сегментированным зеркалом. Рук. деп. в Укр-НИИТИ. Киев. 1988г. № 2718 - УК86. 6 с.

7. Шеховцов А. В., Дерюжин В. П., Медведев С. В. Варианты систем управления сегментированным зеркалом телескопа и оценка их эффективности. Рук. деп. УкрНИИТИ. Киев. 1989г. № 2719 - УК86. 6 с.

8. О группировании изделий электронной техники в комплекты. Рук. деп. в УкрНИИТИ. Киев. 1986г. № 2721 - УК86. 4 с.

9. Шеховцов А. В., Буланова Л. И. Проектирование и создание систем автоматического према и учета повреждений (на базе ГТС г. Херсона). Рук. деп. в УкрНИИТИ. Киев. 1986г. № 2720 - УК86. 6 с.

10. Устройство блока магнитных видеоголовок. Заявка № 438 4020/24 - 10 (29623) приоритет 25.02.1988г. Положительное решение от 23.06.89г. МКН - G11 B5/52.

Авторы : Шеховцов А. В., Пилипенко Н. В.

Шеховцов А. В. Проектирование  
интерфейса дискретных систем  
массового обслуживания на базе  
микропроцессоров.

Работа является рукописью на соискании ученой

степени кандидата технических наук по специальности 05.13.04 - Автоматизированные системы управления и системы обработки информации, Херсонский индустриальный институт г.Херсона, 1995г.

Целью диссертации является исследование и создание методики проектирования интерфейсов и программного обеспечения для некоторого класса дискретных систем массового обслуживания на базе микропроцессоров. Исследование структурной и функциональной организации внутренних и внешних интерфейсов микро-ЭВМ. Анализ структурного программного обеспечения для систем реального времени.

Экспериментальная проверка предложенных технических решений указанных задач базируется на: теории системного проектирования, теории массового обслуживания, теории алгоритмов; разработка программного обеспечения основывалась на принципах структурного программирования, основных положениях теории цифровой обработки сигналов, а также методах математического моделирования с использованием ЭВМ. Ценность работы состоит в том, что предложенный метод и методика позволяют проектировать интерфейс дискретных систем массового обслуживания на базе микропроцессорных комплексов.

Робота є рукопис на здобуття вченого ступеню кандидата технічних наук за фахом 05.13.04 Автоматизовані системи керування та системи обробки інформації, Херсонський індустріальний інститут, м. Херсон, 1995 р.

Метою дисертації є пошук і відбудова методики проектування інтерфейсів і програмного забезпечення для деякого класу дискретних систем масового обслуговування на базі мікропроцесорів. Пошук структурної та функціональної побудови внутрішніх та зовнішніх інтерфейсів мікро-ЕОМ. Аналіз структурного програмного забезпечення для систем реального часу.

Експериментальна перевірка пропозованих технічних рішень зазначених задач базується на теорії системного проектування, теорії масового обслуговування, теорії алгоритмів; розробка програмного забезпечення засновувалась на принципах структурного програмування, основних положень теорії чисельної обробки сигналів, а також методах математичного моделювання з використанням ЕОМ. Цінність роботи полягає у тому, що пропозований метод та методика дозволяє проектувати інтерфейс дискретних систем масового обслуговування на базі мікропроцесорних комплексів.

Shekhovtsov.

Interface design of discrete systems of mass maintenance based on microprocessors. This paper is a manuscript for obtaining a sciences candidate's degree on speciality 05.13.04 - "Automatic control systems and data processing systems."

Kherson state Technological University, Kherson, 1995. The tasks of the thesis are:

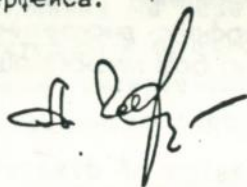
- the study and creation of technique of interface design and software for some class of discrete systems of mass maintenance based on microprocessors.
- the study of structural and functional organization of back-end and front-end interfaces of microcomputers.
- analysis of structured software for real-time systems.
- experimental testing of suggested designs.

Problem solving is based on the theory of mass maintenance and the algorithms theory. Software development is based on the principles of structured programming, principles of theory of signals digital processing as well as on procedures of mathematical modelling using computers.

The value of this paper consists in the fact that the suggested technique and procedure allows to design interface of discrete systems of mass maintenance based on microprocessors.

Ключевые слова: интерфейс, микропроцессоры, математическая модель, моделирования процессов, проектирование интерфейса.

Соискатель.

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.



The value of this paper consists in the fact that the suggested technique and procedure allow to design interface of discrete systems of mass management based on microprocessors.

Ключевые слова: интерфейс, микропроцессоры, математическая модель, моделирование процесса, проектирование интерфейса.

Составитель. 

---

Подписано к печати 12.04.85г. Формат 60x84  
Объем 1,1 печ. л. Уч.-изд. л. 0,75. Тираж 100 экз.

---

Ксерокопирование. ХИИ  
325008 г. Херсон, Бериславское шоссе, 24.