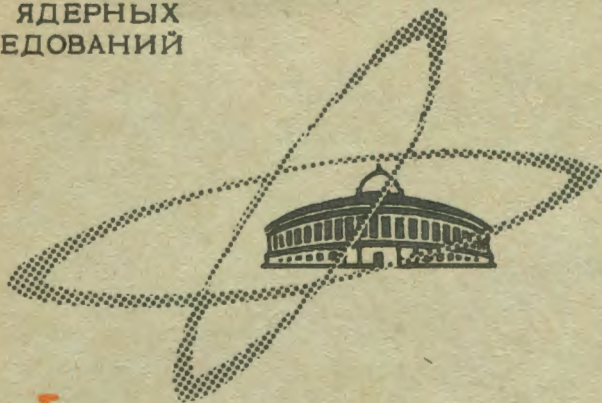


П-217

3/IX-68

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна



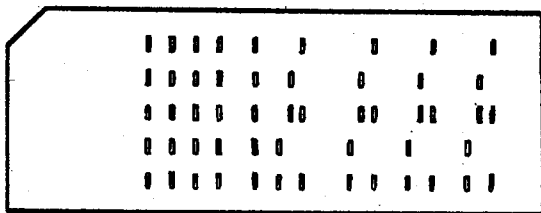
11 - 3959

В.Л.Пахомов

СИСТЕМА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДИСТАНЦИОННЫХ ПУЛЬТОВ СВЯЗИ ЧЕЛОВЕКА
С МАШИНОЙ

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
И АВТОМАТИЗАЦИИ

1968

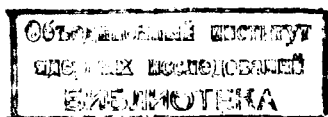


ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЛВТА

11 - 3959

В.Л.Пахомов

СИСТЕМА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДИСТАНЦИОННЫХ ПУЛЬТОВ СВЯЗИ ЧЕЛОВЕКА
С МАШИНОЙ



В связи с использованием ЭВМ непосредственно в физических экспериментах и при работах на линии с разнообразной измерительной аппаратурой все более актуальной становится проблема реализации эффективного способа прямой, оперативной связи человека с машиной.

Характерным для систем сбора и обработки данных, работающих с разделением времени ЭВМ, является:

- а) многокомпонентность (ЭВМ, аппаратура связи, измерительная аппаратура и т.д.);
- б) пространственное удаление отдельных составных частей;
- в) обслуживание коллективом специалистов различной квалификации (математики, физики, инженеры и т.д.).

Ясно, что эффективное функционирование системы возможно лишь тогда, когда каждый человек, занятый в обслуживании, может получать всю необходимую ему информацию как о работе всей системы, так и о работе интересующей его части, а также когда имеется возможность управлять ходом работы системы на основании полученной информации.

Необходимо заметить, что доступ к стационарному пульту ЭВМ и имеющимся стандартным устройствам ввода-вывода ограничен, а использование телефона и "переговорной громкой связи" не решает указанной проблемы.

Следовательно, необходимо обеспечить возможность:

- а) прямой, оперативной, двусторонней связи человека с машиной;

б) получения информации от ЭВМ в удобной для человека форме, пригодной для дальнейшего использования;

в) получения независимо каждым пользующимся машиной необходимой ему информации прямо на его рабочем месте, как по его индивидуальным запросам, так и по выдачам, предусмотренным в программном обеспечении системы.

Универсальный дистанционный пульт связи (УДПС), созданный в ЛВТА, является попыткой решить указанную проблему. Для возможности использования УДПС была разработана специальная система программного обеспечения и некоторый "язык" общения человека с машиной. Система писалась на модернизированную БЭСМ-3М, имеющую программно-управляемую систему прерывания и канал связи с внешними объектами [1] УДПС создан на базе рулонного телетайпа /ТТ-а/ Т-63 с перфоратором и трансмиттером [4].

Двусторонняя связь УДПС с ЭВМ осуществляется через коммутационную стойку [2]. Обмен информацией происходит в режиме прерывания, по одному символу за цикл работы пульта. Если переданный символ не принят машиной, то клавиатура ТТ-а аппаратно блокируется. Помимо использования УДПС для ввода с ТТ-а (вывода на ТТ) разнообразной информации имеется возможность: считывать с п/л (фиксировать на п/л) любую информацию при вводе в ЭВМ (выводе из ЭВМ), подготовить п/л с вводимым материалом, распечатать информацию с п/л. ТТ допускает работу со скоростью 420 симв./мин. и рассчитан на Второй международный телеграфный код (МТК № 2).

Дистанционные пульта позволяют контролировать как ход эксперимента и работу аппаратуры, так и процесс обработки данных на ЭВМ, а также дает возможность коллективного использования вычислительной мощности.

Т.к. в использовании подобных систем не было опыта, то программное обеспечение УДПС разрабатывалось из расчета возможности его расширения и изменения. В настоящий момент система реализует лишь самые необходимые удобства при работе за пультом. Количество пультов, непосредственно связанных с ЭВМ, программно не ограничивается. Количество пультов, работающих одновременно, ограничивается только вычислительной мощностью ЭВМ. Все программы системы написаны на языке "ассемблера" для машин класса М-20, разработанном в ЛВТА. Это позволяет легко вносить изменения в программы и улучшает их читаемость.

Все программы системы, кроме управляющей (см. ниже), оформлены как СП в системе ИС-2.

Т.к. дистанционные пульта являются частью системы разделения времени, то предполагается наличие общей управляющей программы, организующей работу всей системы и счет фоновой задачи. Управляющая программа, прилагаемая к системе программного обеспечения УДПС, была в основном написана И.М. Иванченко и имеет принципиально такую же структуру, как управляющая программа, применяемая при проведении некоторых физических экспериментов на линии с ЭВМ [3]. Эта программа наиболее жестко связана со спецификой машины.

Накопление и первоначальное редактирование принимаемой ТТ-ной информации, а также расшифровку и выполнение мнемонических приказов (см. ниже) осуществляет программа "Вход". Эта программа является центральной частью системы. В обращении к ней указывается количество пультов, которые могут работать одновременно и независимо, а также общее количество пультов и задается общий рабочий буфер в МОЗУ для всех пультов.

Переработку передаваемых с пульта десятичных чисел в машинную форму осуществляет программа "Десч".

Переработку передаваемых восьмеричных чисел и команд осуществляет программа "Восч" .

Формирование массивов ТТ-ной информации для выдачи на УДПС таблиц десятичных чисел осуществляет программа "Табл", для выдачи восьмеричных чисел и команд в истинных адресах с нумерацией ячеек - программа "Комд" и для выдачи гистограмм - программа "Гист".

Посимвольную выдачу на УДПС ранее сформированных массивов ТТ-ной информации осуществляет программа "Выход". Для этой программы, также как для программы "Вход", задается количество одновременно работающих пультов и общий буфер в МОЗУ.

В систему также входит программа "Приказ" (см. ниже).

Кроме перечисленных программ системой используются СП-2, СП-7, СП-10, СП-16, СП-27, СП-40, СП-107.

Такая структура системы хорошо приспособлена к программированию на языке "ассемблера" и дает возможность использования ее при разработке программного обеспечения экспериментов и включения в систему обработки данных.

Работа за пультом идет в форме диалога человека с машиной. Каждый раз после того, как машина выдаст все, что предназначалось для данного пульта, на нем печатается "ТТ". Только тогда можно продолжать работу за пультом. Если пульт является одновременно частью некоторой системы (например, при проведении физических экспериментов на линии с ЭВМ), то на него возможна выдача информации этой системой, не запрашиваемая непосредственно человеком.

В самом начале работы за пультом, после нажатия любой клавиши ТТ-а, машина анализирует возможность включения пульта в список обслуживаемых. Если такая возможность есть, то на данном пульте печатается "ПУЛЬТ ВКЛЮЧЕН". В противном случае анализируется возможность включения этого пульта в очередь на обслуживание, если это возможно, то об этом сообщается фразой "ВЫ ПОСТАВЛЕНЫ В ОЧЕРЕДЬ".

- г) вывод на быстродействующую печать любого числа кодов в 8-ой или 10-ой системах;
- д) перфорацию любого числа кодов, в 8-ой или 10-ой системах;
- е) выдачу на УДПС таблиц десятичных чисел;
- ж) - " - восьмеричных чисел или команд в истинных адресах с нумерацией ячеек;
- з) - " - гистограмм;
- и) - " - массива любой информации закодированной в МТК № 2.

Во внутренних словесных приказах значащими являются только первые 3 символа. Числовая информация к этим приказам задается в 8-ой системе, причем разрешается печатать только значащие цифры.

Например, для того чтобы получить на ТТ-е таблицу из $(20)_{10} = (24)_8$ десятичных чисел, находящихся в МОЗУ (в двоичной системе) начиная с ячейки 0100, в 4 столбца, по 3 цифры в мантиссе числа и с округлением, необходимо отпечатать такой приказ:

' = ТАБ. 100.24.4.3.1.500*),

где - 500, первая ячейка массива памяти отведенного под заполнение закодированной в МТК № 2 таблицей;

- 1 (перед 500), признак округления.

Заметим, что массив, отведенный под заполнение закодированной информацией, можно не задавать. В этом случае информация будет сформирована на буфере программы "Выход".

Кроме вышеописанных приказов каждый пользующийся может сам завести нужные ему приказы, записав их в библиотеку внешних приказов системы и оформив программы, их реализующие, в соответствии с требованиями системы. Эти приказы также являются словесными (любой идентификатор, от 1-го до 6-ти символов может служить приказом), причем значащими являются только последние символы.

В последнем случае при первой же возможности пульт заносится в список обслуживаемых и на ТТ-е этого пульта печатается "ПУЛЬТ ВКЛЮЧЕН". Если же и список обслуживаемых пультов и очередь полностью заняты, то об этом сообщается фразой "СИСТЕМА ЗАНЯТА".

Для обеспечения возможности работы за пультом был разработан некоторый "язык", частью которого являются следующие двухсимвольные обозначения (мнемонические приказы).

- '/ - начало передачи десятичных чисел;
- ': - начало передачи восьмеричных чисел и команд в истинных адресах;
- '= - начало передачи словесных приказов с информацией;
- '(- начало передачи любой информации, отличной от вышеуказанной;
- ') - конец передачи любой информации (приказ, начать обработку принятой информации);
- '? - приказ: выдать на УДПС принятую информацию (возврат переданной информации, например, для контроля);
- 'x_nx - приказ: стереть *n* предыдущих символов;
- '' - приказ: стереть всю принятую информацию (очистить буфер);
- ' . - конец работы (данный пульт исключается из списка обслуживаемых, ЭВМ печатает "ПУЛЬТ ОТКЛЮЧЕН").

Кроме мнемонических приказов предусмотрены словесные (буквенно-цифровые) приказы двух типов: внутренние и внешние. Внутренние (системные) приказы реализуются программой "Приказ" и включают в себя следующие возможности:

- а) ввод с п/к (как от нажатия кнопки "ВВОД" на основном пульте ЭВМ);
- б) передачу управления в любую ячейку МОЗУ;
- в) пересылку 45-ти разрядных слов (или массивов) внутри МОЗУ и засылку (распространение) слов;

Предусмотрена широкая профилактика ошибок, допускаемых человеком при работе за пультом, при этом соответствующий пульт аппаратно блокируется и на нем печатается фраза о данной конкретной ошибке.

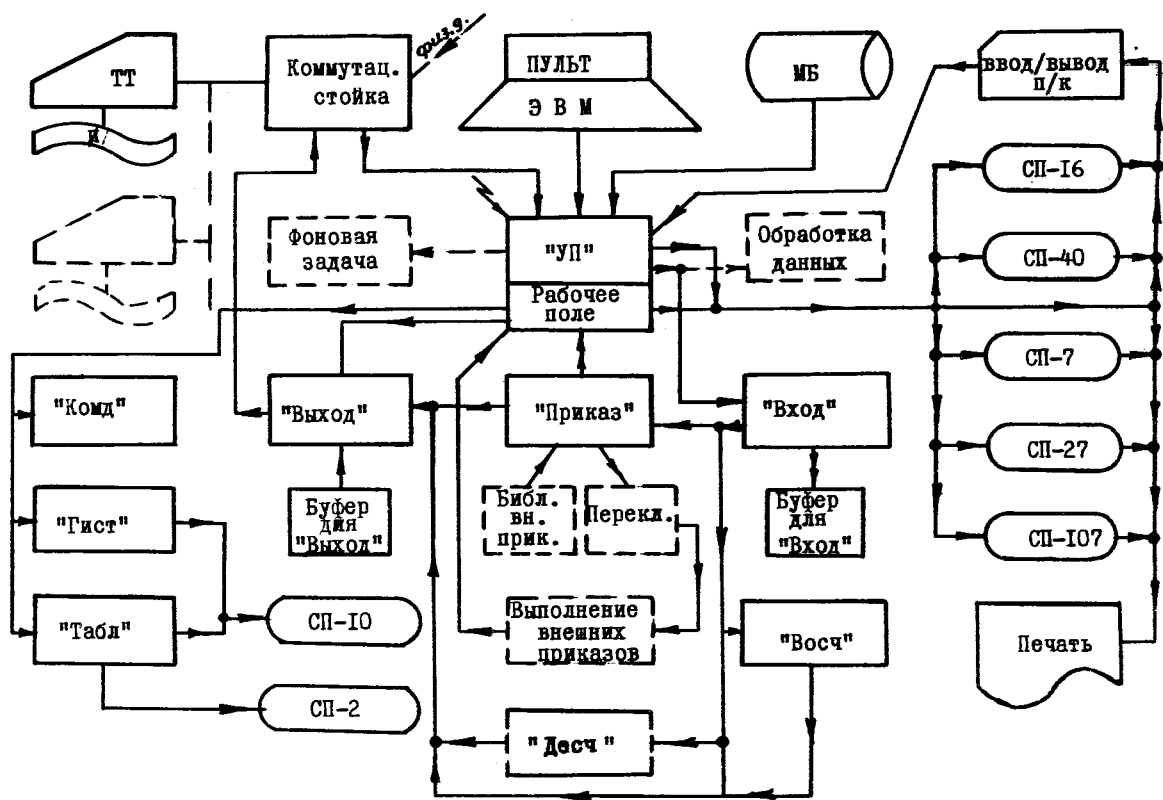
Необходимо заметить, что система постоянно совершенствуется и расширяется.

Автор выражает искреннюю благодарность Н.Н. Говоруну и И.М. Иванченко, по инициативе и при постоянном внимании которых выполнялась эта работа.

Л И Т Е Р А Т У Р А:

1. Е.Д.Городничев и др. Препринт ОИЯИ IO-3510, Дубна 1967.
2. А.Я.Астахов и др. Препринт ОИЯИ P10-3592, Дубна 1967.
3. Н.Н.Говорун, И.М.Иванченко. Препринт ОИЯИ P10-3652, Дубна 1967.
4. Н.Н.Говорун и др. Препринт ОИЯИ II-3880, Дубна 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел
2 июля 1968 года.



- — а) передача информации
- — б) обращения к программам
- — в) формирование инф.
- ↔ — двусторонний обмен инф.
- — прерывание /вход/

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ