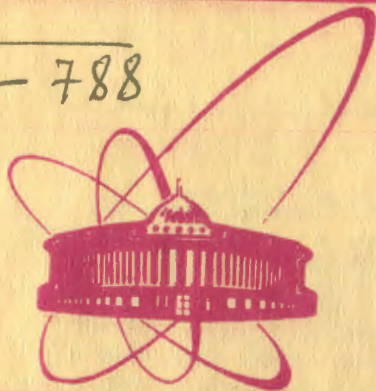


Г-788



Объединенный
институт
ядерных
исследований
дубна

2303 / 2-81

11/5-81

11-81-42

А.Г.Грачев

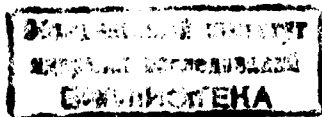
ОБОСОБЛЕНИЕ ПОЗИЦИОННЫХ КОДОВ
РЕГИСТРИРУЮЩИХ СИСТЕМ

Направлено в ПТЭ

1981

К выявлению эквивалентности обособленных позиционных кодов /ОПК/ шин субадресов и команд современных регистрирующих систем /РС/ выходным функциям двоично-десятичных дешифраторов, передаваемым по этим же шинам, привели результаты работ /1,2/. Для практического использования этой уникальной особенности ОПК в работе /2/ было предложено присвоить позиционные коды шести шин команд функционально полной группе следующих команд: чтение данных, сброс данных, запись данных, проверка триггера L, сброс триггера L и инкремент /добавление единицы/. В результате закрепления позиционных кодов шин команд за перечисленными командами и позиционных кодов шин субадресов за цифровыми блоками с ограниченным до числа шин числом субадресов автоматически создаются условия для выполнения логических схем цифровых блоков /ЦБ/, удовлетворяющих этим условиям, без использования двоично-десятичных дешифраторов субадресов и команд. При этом сохраняются как основы, так и широкие функциональные возможности существующих регистрирующих систем, которые при необходимости могут быть использованы в других блоках.

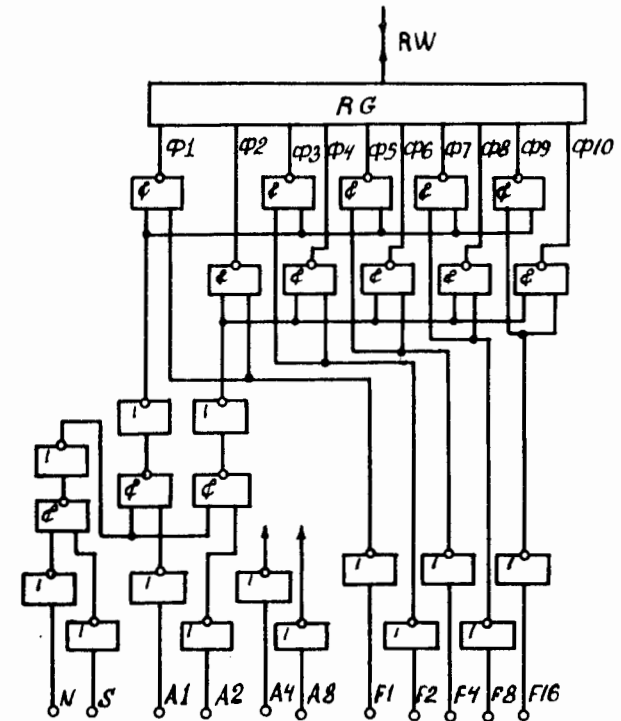
В связи с тем, что требование принадлежности команд цифровых блоков к функционально полной группе из 6 команд /ФПГК/ накладывает ограничения на эффективность использования ОПК в цифровых блоках РС, в работе /3/ было установлено, что ОПК могут присваиваться не только командам из ФПГК, но и любым другим командам - лишь бы их количество при субадресах цифрового блока не превышало числа шин команд в РС. В этой же работе было показано, что этим условиям удовлетворяют примерно 89,8% цифровых блоков регистрирующих систем /4,5,6/, число команд в которых не превышает 6, что в цифровых блоках этих систем в среднем используется только по два субадреса и по четыре команды, а также что с использованием ОПК себестоимость каждого цифрового блока указанных выше РС может быть в среднем снижена примерно на 50 рублей. Этими данными устанавливается целесообразность использования ОПК в современных РС самого различного назначения. В работе /3/ было, кроме того, показано, что возможность обособленного присвоения позиционных кодов шин команд любым командам РС, если число последних меньше числа шин команд или равно ему, обеспечивается индивидуальными адресами /параметрами/ N_i выбора цифровых блоков и индивидуальными параметрами A_j субадресов, являющимися множителями функций



$$\Phi_{\alpha} = N_i \cdot A_j \cdot F_k.$$

описывающих работу логических схем ЦБ. Множители N_j и A_j и их произведения, как нетрудно видеть, можно рассматривать как параметры обособления соответственно произведений $A_j \cdot F_k$ и множителей F_k , которые в силу этого и позволяют присваивать обособляемым ими составляющим практически произвольно допустимые для данных РС коды субадресов и команд. На самом деле, пока в цифровом блоке и его субадресе не будут возбуждены принадлежащие им N_i и A_j , в нем будут нечувствительными к внешним воздействиям логические схемы, в которых реализованы произведения $A_j \cdot F_k$ и множители F_k , и наоборот, с возбуждением заданных N_i и A_j создаются условия выполнения того содержания этих произведений и множителей, которое в них будет заложено схемно. Это обстоятельство совершенно очевидно, но оно особо акцентируется здесь в связи с тем, что позволяет обосновать возможность не только присвоения одним и тем же позиционным кодам различных команд, но и возможность совмещения в работе цифровых блоков, выполняемых по различным спискам команд, которые можно составлять для управляющих шин систем. В частности, это обстоятельство позволяет понять, что использование ОПК, например, в стандартах ВЕКТОР или КАМАК не приведет к каким-либо изменениям их стандартных основ за исключением порядка команд в них, но позволит в преобладающем большинстве их цифровых блоков устранить двоично-десятичные дешифраторы субадресов и команд.

И наконец, в последнее время было понято, что ОПК можно применить для устранения дешифраторов команд не только при числе последних, ограниченном количеством шин команд, но и при значительно большем. Эта возможность заложена в наличии практически в каждом цифровом блоке существующих РС реально не используемых или ОПК, или выходов дешифраторов субадресов. Это обстоятельство несколько изменяет условия выбора числа шин команд РС, которые были рассмотрены в работе^{1,2/}, оставляя этот вопрос по существу открытым, хотя, однако, из-за целесообразности закрепления ОПК за функционально полной группой команд, приведенных в работах^{1,2/}, желательно иметь шесть шин команд. Теперь эту задачу при ограниченном числе субадресов можно решить за счет использования резервных функций шин субадресов. В качестве примера реализации возможности увеличения числа команд с ОПК за счет использования резервных /не использованных/ функций шин субадресов здесь приведена схема выделения 10 команд одnoreгистрового цифрового блока с помощью ОПК A_1 и A_2 шин субадресов. По аналогии с этой схемой можно составлять различные варианты выделения команд, используя или четыре кода ОПК, или 16 выходов дешифраторов шин субадресов.



Логическая схема выделения 10 команд за счет умножения 5 ОПК шин команд на ОПК A_1 и A_2 шин субадресов в одnoreгистровом цифровом блоке.

Таким образом, реально не использованные функции субадресов можно применить практически для почти полного исключения в цифровых блоках современных РС дешифраторов команд и при числе последних, значительно превышающем число шин команд. Такое использование шин субадресов расширяет их функции, практически предоставляя им роль не только выбора субадресов, но и участия в формировании команд, выполняемых в цифровых блоках.

Теперь посмотрим, сохраняются ли при этом возможности использования существующего программного обеспечения в современных РС.

На этот вопрос существует однозначный положительный ответ, т.к. использование ОПК приводит к различным комбинациям управляющих кодов шин РС, при этом форма записи функций в них сохраняется.

На самом деле, в системе функций, к которой приводит использование ОПК,

$$\Phi_0 = N_i \cdot A_j \cdot F_k .$$

$$\Phi_1 = N_i \cdot A_j \cdot F_{кп} .$$

$$\Phi_2 = N_i \cdot A_{jп} \cdot F_k .$$

$$\Phi_3 = N_i \cdot A_{jп} \cdot F_{кп} .$$

обособленные множители с позиционными кодами шин субадресов $A_{jп}$ и команд $F_{кп}$, не требующие для своего выделения дешифраторов, входят в множители соответствующих им любых двоичных кодов A_j и F_k , требующих для своего выделения двоично-десятичных дешифраторов и принятых в существующих РС. В силу этого же функции Φ_1 , Φ_2 и Φ_3 , включающие в себя обособляемые множители $A_{jп}$, $F_{кп}$ и их произведения, в свою очередь, принадлежат множеству функций Φ_0 , также характерных для современных РС. Так, например, в стандарте КАМАК общее число функций Φ_0 при $N_i = 1$ равно $16 \cdot 32 = 512$, а количества входящих в них функций Φ_1 , Φ_2 и Φ_3 соответственно равны $16 \cdot 5 = 80$, $4 \cdot 32 = 128$ и $4 \cdot 5 = 20$. В связи с тем, что при этом и форма записи функций с ОПК остается прежней, то можно считать, что и условия их записи в программах для существующих систем также не изменятся, а следовательно, сохранятся и условия использования существующего программного обеспечения современных РС.

Ясно, что для более удобного использования ОПК целесообразно списки команд существующих РС составлять с учетом их особенностей. Однако в принципе на практике достаточно к существующим спискам команд добавить правила практического проектирования цифровых блоков в соответствии с функциями Φ_1 , Φ_2 и Φ_3 , приведенными выше, и дополнить их схемой для автоматического сканирования субадресов^{3/}, необходимой для работы систем в автономных условиях.

Однако составления новых списков команд бояться не следует, т.к. при этом в системе сохраняются условия для совместной работы цифровых блоков, разработанных и разрабатываемых любыми фирмами по любым спискам команд путем написания программ их работы по тем спискам, по которым производилась их разработка, как это и следует из вышеизложенного.

Может показаться, что цифровые блоки, в которых используются ОПК, будут чувствительны к помехам от других кодов. Однако известно, что появление таких "ошибочных" кодов при необходимости легко можно исключить путем использования централизованных несложных по схеме логических элементов "исключающее ИЛИ", хотя ясно, что более состоятельно этот вопрос решается исключением ошибок при наладке программ работы РС.

Следует также отметить, что присвоение ОПК функциям цифровых блоков, в которых возможно их применение, более предпочтительно, чем использование для декодирования ОПК модулей типа ИДЗ, ИД4 и EPROM, т.к. какими бы совершенными последние ни были, они, с одной стороны, окажутся в преобладающем большинстве цифровых блоков избыточными, увеличивающими вследствие этого ненадежность работы РС в целом и, с другой стороны, они дороги и дефицитны, а ОПК в сравнении с ними ничего не стоят, схемного выполнения не требуют, исключают в большинстве ЦБ использование модулей ИДЗ, ИД4, EPROM и тем самым позволяют повысить не только экономичность современных РС, но и надежность их работы. При этом ясно, что и логические схемы выделения функций с использованием ОПК, как это нетрудно видеть из рассмотренной выше схемы, также могут быть выполнены в виде модулей, но более простых по схеме, недорогих и надежных в работе. Однако использование ОПК не исключает и использования при необходимости модулей ИДЗ, ИД4 и EPROM. Такая необходимость, например, может возникнуть в ЦБ КАМАК при числе субадресов в них, близком или равном 16, и при числе команд при каждом из них, большем числа шин команд.

Таким образом, практически нет никаких принципиальных препятствий к применению ОПК в цифровых блоках современных РС вместо дешифраторов управления в условиях, рассмотренных выше.

Фактически ОПК совместно с другими двоичными кодами информации шин управления РС позволяют объединить свойства экономичности ранее существующих РС с шинами управления, информация каждой из которых имеет дискретное значение, с широкими функциональными возможностями современных РС с шинами управления, информация в которых задается в двоичных кодах без выделения ОПК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грачев А.Г. ОИЯИ, 10-9798, Дубна, 1976.
2. Грачев А.Г. ОИЯИ, 10-9798, Дубна, 1979.
2. Грачев А.Г. ОИЯИ, Б2-11-81-39, Дубна, 1981.
4. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-10576, Дубна, 1977.
5. Арефьев В.А. и др. ОИЯИ, Р10-7326, Дубна, 1973.
6. Барабаш И.П. и др. ОИЯИ, 11-8522, Дубна, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел
21 января 1981 года.