

БОРЬБА ЗА РАЗРАБОТКУ ПЛК: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

В 1970 г. внутри подразделения Hydra-Matic компании General Motors шла борьба за право возглавить разработку первых программируемых логических контроллеров. В финал этой борьбы вышли три очень разные архитектуры.



Подразделению компании General Motors под названием Hydra-Matic (г. Ипсиланти, шт. Мичиган, США), в числе первых применившему компьютеры в заводских цехах, требовалось нечто более надежное

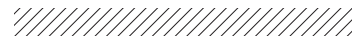
и гибкое, чем компьютеры или реле. В апреле 1968 г. молодой инженер Дэйв Эммет (Dave Emmett) предложил разработать так называемое «стандартное устройство управления станком». Оно должно было заменить релейные системы, управлявшие выполнением технологических операций на станках. Стояла цель создать технологию, которая бы значительно ускорила внесение изменений в последовательность управляющих команд. В 1970 г. внутри Hydra-Matic разгоралась напряженная конкурентная борьба. На кону стояло право возглавить программу разработки устройств, которые потом назовут первыми программируемыми логическими контроллерами (ПЛК). Исход этой борьбы повлиял в дальнейшем не только на архитектуру первых ПЛК, но и на карьеру приверженцев той или иной архитектуры.

ВНУТРЕННЯЯ КОНКУРЕНЦИЯ В HYDRA-MATIC КАК ДВИЖУЩАЯ СИЛА

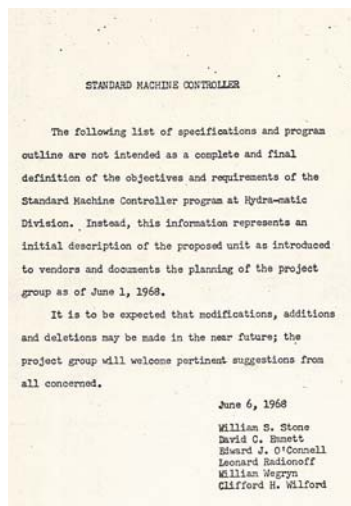
Ничего удивительного, что роль колыбели ПЛК досталась Hydra-Matic — ведущей производственно-технологической группе компании GM. В этом подразделении, снижавшем в стране славу технологического лидера, был установлен один из ранних компьютеров IBM серии 1800.

Задуманное Дэйвом Эмметом устройство должно было заменить релейные системы, управлявшие выполнением технологических операций на станках. На тот момент Эммет возглавлял схемотехническую группу Hydra-Matic и вынашивал замысел станка с пониженной стоимостью обслуживания, улучшенной диагностикой и более компактным пультом управления.

У Дэйва было четкое видение того, что требовалось. Его целью было создать технологию, которая значительно ускорила бы внесение изменений в последовательность управляющих команд станка. При использовании реле нужно было сначала переработать всю документацию, а затем перекоммутировать проводку. На это уходили часы.



► Запрос технико-коммерческого предложения на устройство, ставшее впоследствии первым ПЛК, был разослан в июне 1968 г. и содержал всего четыре страницы технических требований, включая: «разрядность слова памяти — не менее восьми бит».

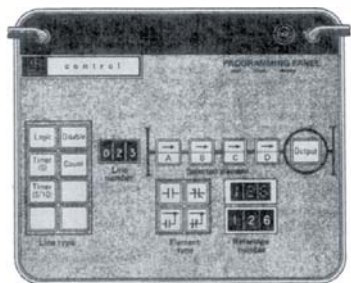


► С точки зрения группы вычислительных систем, преимущества более высокоуровневой логической функциональности были очевидны, а выбор в пользу PDQ-II представлялся естественным



Примерно в то же время еще одна группа инженеров Hydra-Matic разрабатывала другую систему управления станками для GM. Подразделение компьютерных систем привлекло компанию Information Instruments, Inc. (3-I) к созданию сборочного автомата с компьютерным управлением для технологической линии по сборке муфт переднего хода. Новая система управления не имела ограничений на число элементов в релейно-

► Схемотехническая группа во главе с Эмметом энергично агитировала за Modicon 084. Поскольку язык программирования системы Modicon напоминал привычные для схемотехнической группы релейно-контактные схемы, этот вариант сулил наиболее плавный переход и наименьшие затраты на обучение и техническую поддержку



контактной схеме, предусматривала параллельные вычисления и позволяла использовать сложные булевы уравнения.

Ричард Ланди (Richard Lundy), руководивший тогда программами в 3-I, характеризует конкуренцию между двумя группами в Hydra-Matic как довольно-таки напряженную. По его словам, схемотехническая группа была нацелена на воспроизведение имеющихся релейно-контактных схем, а группа вычислительных систем хотела использовать принудительный порядок выполнения операций (как в испытательных системах, применявшихся в то время на конечном этапе производства), чтобы сделать систему команд более устойчивой и сократить время вычислений. Преимущества и ограничения каждого из подходов стали очевидны по мере развития проекта.

В ФИНАЛЕ — ТРИ РАЗЛИЧНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ

В апреле и мае 1968 г. шла работа над запросом технико-коммерческого предложения, который по нынешним меркам был чрезвычайно прост. Этот запрос, разосланный в июне, содержал всего четыре страницы технических требований, включая требование «разрядность слова памяти — не менее восьми бит». Над техническими требованиями к оборудованию, предназначенному для поставки в Hydra-Matic, работал Дуэлас Бронт (Douglas Brant). Он отмечает острое соперничество между группой вычислительных систем и схемотехнической группой при разработке технических требований, в основе которого, по его мнению, лежала «борьба за территорию».

Из всего множества компаний, получивших запрос на технико-коммерческое предложение, было отобрано три: Digital Equipment Corporation (DEC), 3-I и консалтинговая фирма Bedford Associates. На суд были представлены изделия DEC PDP-14, 3-I PDQ-II и Bedford Associates Modicon 084¹.

В июне 1969 г. в GM был установлен контроллер DEC PDP-14 для управления зубошлифовальным станком. По словам Ричарда Ланди, несмотря на очень прочные связи между GM и DEC, перестра-

ховка DEC на случай отказа памяти существенно ограничивала конкурентоспособность PDP-14. Чтобы внести изменения в программу для изделия компании DEC, «приходилось пересылать им клиентскую программу, а они в ответ присылали жестко запрограммированную плату памяти». Необходимость извлекать память контроллера из установки, чтобы внести изменения, сделала вариант DEC нежизнеспособным.

ДВЕ ГРУППЫ В HYDRA-MATIC И ИХ АЛЬЯНСЫ

3-I выступала на стороне группы вычислительных систем Hydra-Matic. На этапе рассмотрения технико-коммерческих предложений соперничество между группой вычислительных систем и схемотехнической группой усилилось. С точки зрения группы вычислительных систем преимущества более высокоуровневой логической функциональности были очевидны, а выбор в пользу PDQ-II представлялся естественным. Поставленное компанией 3-I решение для линии по сборке муфт переднего хода при всей сложности программирования великолепно зарекомендовало себя в ходе эксплуатации. Вскоре, вспоминает Ланди, контроллер PDQ-II завоевал в группе вычислительных систем репутацию «чертовски быстрого».

Схемотехническая группа во главе с Дейвом Эмметом энергично агитировала за Modicon 084. Парадигму программирования, выигрывающую с точки зрения группы вычислительных систем, команда Эммета считала вредной. Поскольку язык программирования системы Modicon напоминал привычные для схемотехнической группы релейно-контактные схемы, этот вариант сулил наиболее плавный переход и наименьшие затраты на обучение и техническую поддержку. Эммет учитывал вопросы реализации проекта и считал, что для широкого внедрения новой технологии необходимо, чтобы она моделировала существующую практику. К тому же среди изделий-претендентов только контроллер Modicon 084 имел защищенное исполнение и, следовательно, был огражден

¹ Наименование Modicon происходит от MODular Digital CONTroller, что по-английски означает «модульный цифровой контроллер».

от влияния вредных факторов производства — в отличие от двух других вариантов.

СРАВНЕНИЕ АРХИТЕКТУР ПЛК

Оценка трех предложенных контроллеров шла на протяжении последующих двух лет, и 3 июня 1970 г. технические требования были оформлены в окончательном виде. Как и ожидалось, конкуренция среди поставщиков и их сторонников внутри Hydra-Matic была острой.

По воспоминаниям Дугласа Брэнта, представить себе, насколько выгодными станут ПЛК, было несложно: «Задача представлялась людям решаемой. Им достаточно было пройти по заводу и сосчитать станки, и в денежном выражении у них могла получиться цифра, похожая на сумму национального долга».

Ограничения, обусловившие проигрыш DEC PDP-14, указаны в результатах сравнительного анализа претендентов на предмет соответствия техническим требованиям Hydra-Matic. Касательно требова-

ния о хранении данных в памяти в документе сказано: «PDP-14 не соответствует требованию, так как его память доступна только для чтения». Кроме того, компания DEC единственная из трех кандидатов не согласилась предоставить листинг программы для таблицы соединений. В результатах сравнительного анализа предпочтение отдается 3-I и Modicon: «Листинг программы для таблицы соединений ускоряет монтаж и устранение неисправностей, а также способствует сокращению количества ошибок».

Несмотря на внушительные вычислительные возможности контроллера DEC, подход компании-производителя с ее стремлением к жесткому контролю был, по всей видимости, признан излишне ограничивающим и затратным.

Хотя все три компании внедрили свои «стандартные устройства управления станком» на производстве, самыми эффективными на практике оказались изделия Modicon и 3-I. Компания 3-I была поглощена Allen-Bradley в 1971 г., а язык программи-

рования Modicon, воспроизводящий релейно-контактные схемы, до сих пор используется производителем ПЛК. Дуглас Брэнт не пытается оспорить первенство Modicon в изобретении ПЛК: «Концепция Modicon с четырьмя элементами была настолько похожа на уже применявшиеся в то время релейно-контактные схемы, что победа их продукта в конкурентной борьбе была совершенно логичной».

* * *

Соперничество породило многие замечательные изобретения. Современные ПЛК стали плодом продуктивной внутренней конкуренции в подразделении Hydra-Matic компании GM, полезную отдачу от которой мы получаем до сих пор. ●

Представленный материал о проекте «Стандартное устройство управления станком» почерпнут из бесед Рэнди Бродзика (Randy Brodzik) с Дэйвом Эмметом и исторических статей, опубликованных в журнале Control Engineering и других изданиях.