

6.3. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ СЕМЕЙСТВА BURROUGHS

Фирма Бэрроиз (Burroughs Corporation) в 1961 г. начала работы по созданию своего ряда многопроцессорных вычислительных систем. В 1963 г. была выпущена первая система В 5000, затем в 1964 г. – модификация этой системы, получившая название В 5500; в 1969 г. была создана В 6500, а в 1971 г. – В 6700 и, наконец, в 1973 г. – система В 7700.

В системах нашли воплощение новые архитектурные и структурные решения, которые радикально отличались от концептуальных решений ЭВМ Дж. фон Неймана. Так, например, даже в системе В 5000 были осуществлены следующие возможности:

- “ручная” реконфигурируемость состава (система могла содержать 1 или 2 центральных процессора и до 8 модулей оперативной памяти),
- механизм виртуальной памяти,
- аппаратная реализация функций, выполнявшихся ранее программно,
- операционная система – главная управляющая программа (Master Control Program),
- языки высокого уровня АЛГОЛ 60 и КОБОЛ (ALGOL, COBOL).

В системах семейства Burroughs, начиная с В 5500 реализована концепция виртуальной машины.

Архитектура систем семейства Burroughs относится к типу MIMD.

6.3.1. Система В 6700

Вычислительная система В 6700 (1971 г.) – это композиция (рис.6.1 и 6.3) элементарных процессоров, модулей памяти, коммутатора и периферийного оборудования (процессоров передачи данных, каналов, контроллеров и др.). Подмножество элементарных процессоров составляли 1-3 центральных процессоров и 1-3 процессоров ввода/вывода.

Центральный процессор (ЦП) системы В 6700 обладал быстродействием до 1 млн. операций в секунду (над 48 разрядными числами). Оперативная память состояла из 1-64 модулей (МП) и обладала емкостью до 6 М байт, она имела 6 входов. Для формирования памяти использовались модули емкостью 6 К или 64 К слов, цикл обращения к модулю (в зависимости от его типа) мог быть равен 1,5 мкс, или 1,2 мкс, или 500 нс. Скорость обмена информацией между процессорами (центральными и/или ввода/вывода) и оперативной памятью по любому из 6 входов составляла 6750 К байт в секунду.

Процессоры ввода/вывода (ПВВ) предназначались для подключения периферийного оборудования, в каждом из процессоров имелось 4-12 каналов коммутации данных (ККД). Три ПВВ могли одновременно выполнять максимум 36 операций ввода/вывода. К каждому каналу могло подключаться до 20 контроллеров ввода/вывода (КВВ), а к каждому контроллеру – до 10 периферийных устройств. Максимальное число адресуемых периферийных устройств было равно 128, среди этих устройств имелись запоминающие устройства на магнитных лентах и дисках, графопостроители, алфавитно-цифровые печатающие устройства, перфокартные и другие устройства.

Каждый ПВВ был соединен с 1-4 процессорами передачи данных (ППД), каждый из которых был связан с 1-16 группами адаптеров, а каждая из них, в свою очередь, соединялась 1-16 линиями связи.

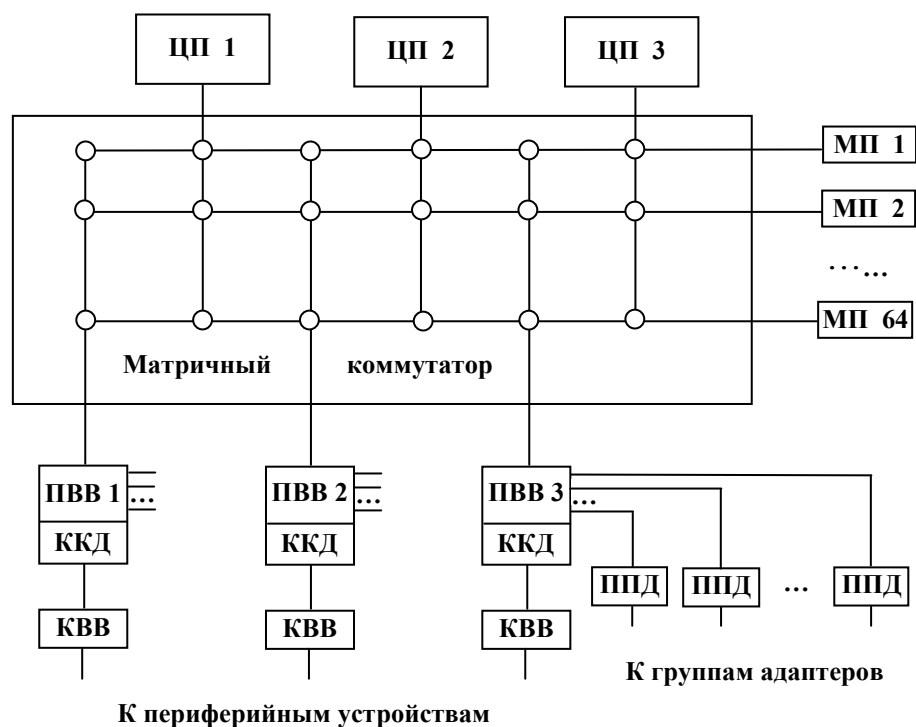


Рис.6.3. Функциональная структура системы В 6700

6.3.2. Система В 7700

Вычислительная система В 7700 (1973 г.), в отличие от В 6700, могла иметь в своем составе от 1 до 7 центральных процессоров и от 1 до 7 процессоров ввода/вывода информации, при этом общее количество процессоров не могло быть более 8. Быстродействие центрального процессора составляло величину 4-5 млн. операций в секунду. Процессор ввода/вывода обслуживал 32 канала и 4 процессора передачи данных. К каждому каналу подключалось периферийное оборудование; максимальное количество адресуемых внешних устройств составляло 255. Процессор передачи данных был рассчитан на подключение до 256 линий связи. Оперативная память В 7700 состояла из 8 модулей, она была восьмивходовой и имела емкость 12 288 К байт. Слово имело 52 разряда, из которых 48 были информационными, 3 – управляющими и 1 – для контроля по четности. Все разряды слова были доступны процессорам, как центральным, так и ввода/вывода и передачи данных.

Программное обеспечение системы В 7700 есть по сути развитое программное обеспечение В 6700. Все системные программы (кроме операционной системы) и все прикладные программы могли работать как на В 6700, так и на В 7700 без каких либо изменений. Программное обеспечение в комплексе с аппаратурой было способно выполнять функции обнаружения, локализации и устранения неисправностей и ошибок. При наличии отказов осуществлялось динамическое изменение рабочей конфигурации ВС. Операционная система после обнаружения и локализации отказа или ошибки

исключала из рабочей конфигурации неисправные модули или программы с ошибками (без влияния на другие программы).

Опыт, накопленный при создании систем В 6700 и В 7700, был положен фирмой Burroughs в основу последующих разработок мультипроцессорных ВС.