

7.6. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ СЕМЕЙСТВА МИКРОС

Прогресс в вычислительной технике неразрывно связан с достижениями в области элементной базы, в интегральной технологии. В конце 70-х годов 20 столетия мини-процессоры вытесняются микропроцессорами, на смену мини-ЭВМ производятся микроЭВМ; создаются параллельные ВС как коллективы микропроцессоров (см., например, систему $См^*$, параграф 6.6). Параллельные средства, построенные из микропроцессоров, первоначально назывались микроВС. Использовать этот термин сейчас нет необходимости: все современные ЭВМ и ВС – микропроцессорные.

В начале 80-х годов в качестве базы для построения распределённых ВС с программируемой структурой стали служить аппаратурно-программные средства микроЭВМ. В Отделе вычислительных систем Сибирского отделения АН СССР иницируются работы по научно-исследовательскому проекту МИКРОС [10]. Цель этих работ – создание МИКРОпроцессорных Систем с программируемой структурой (МИКРОС). Результатом работ является семейство МИКРОС, включающее модели МИКРОС-1, 1986 г.; МИКРОС-2, 1992 г.; МИКРОС-Т, 1996 г. Разработка моделей семейства МИКРОС осуществлялась Отделом вычислительных систем СО АН СССР (СО РАН) в содружестве с подразделениями Научно-производственного объединения “Алмаз” и Научно-исследовательского института “Квант” Министерства радиопромышленности СССР (г. Москва).

Архитектура семейства систем МИКРОС

- MIMD-архитектура;
- распределённость средств управления, обработки и памяти;
- массовый параллелизм (при обработке данных и управлении процессами);
- возможность программной трансформации MIMD-архитектуры в SIMD и MISD;
- программируемость структуры сети межмашинных связей;
- децентрализация ресурсов;
- асинхронность и близкодействие;
- масштабируемость, модульность и однородность;

7.6.1. Функциональная структура ВС МИКРОС

Возможности функциональных структур систем семейства МИКРОС определяются количеством элементарных машин, входящих в их состав, конфигурациями ЭМ и топологией сетей межмашинных связей. Число элементарных машин в любой из моделей (МИКРОС-1, МИКРОС-2, МИКРОС-Т) – не фиксировано. Каждая ЭМ – это многополюсник, число полюсов ν в первых моделях систем допускало варьирование в пределах от 2 до 8, а в модели МИКРОС-Т равно $\nu = 4$.

Каждая генерация ВС семейства МИКРОС адекватно учитывала текущие возможности вычислительной техники и интегральной технологии. Для формирования конфигураций ЭМ моделей МИКРОС-1 и МИКРОС-2 использовались средства отечественного семейства микроЭВМ “Электроника”. Элементарная машина (рис. 7.21) представлялась композицией из микроЭВМ (вычислительного модуля) и системного устройства (которое в свою очередь формировалось из модулей).



Рис. 7.21. Функциональная структура элементарных машин систем МИКРОС-1 и МИКРОС-2

В моделях ВС МИКРОС-1 и МИКРОС-2 в качестве базовых машин были использованы микроЭВМ “Электроника 60М” и “Электроника 60-1”, соответственно. Технические характеристики микроЭВМ, точнее их центральных процессоров, отражены в табл. 7.8.

Области применения ВС:

- ❖ традиционные сферы применения ЭВМ и векторных процессов, в которых возросли требования по обеспечению производительности, ёмкости памяти, надёжности и живучести и в которых целесообразно сохранить совместимость вычислительных средств;
- ❖ сферы применения, связанные с решением трудоёмких задач, таких как сложные задачи физики, механики сплошной среды, аэродинамики, баллистики, метеорологии, обработки изображений и речевых данных, задачи организации баз знаний, искусственного интеллекта;
- ❖ сложные большемасштабные системы, среди которых системы управления энергетическими установками, системы управления динамическими объектами и другие системы, характеризующиеся высокой эффективностью, безотказностью, живучестью, развиваемостью, компактностью либо распределённостью своих ресурсов и т.п.

Итак, вычислительные системы семейства МИКРОС основываются на перспективных принципах обработки информации, строятся из аппаратурно-программных средств микропроцессорной техники, обладают гибкими возможностями по статической и динамической реконфигурации своих структур, позволяют достичь высокой производительности, надёжности и живучести в широкой области применения.

Продолжением ряда вычислительных систем: МИКРОС-1, МИКРОС-2 и МИКРОС-Т являются высокопроизводительные ВС с массовым параллелизмом МВС-100 и МВС-1000, созданные Научно-исследовательским институтом “Квант” (г. Москва) в содружестве с институтами Российской академии наук.