



معماری و سازمان کامپیوتر

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

امیر خورسندی

بهار ۱۴۰۰

سیستم های چند پردازنده ای



مقدمه

- یک سیستم چندپردازنده ای از دو یا تعداد بیشتری هسته پردازی به همراه حافظه و تجهیزات ورودی/خروجی تشکیل شده است.
- امکان گنجاندن چندین هسته بر روی تراشه بر اساس پیشرفت تکنولوژی و بر مبنای تحقق قانون مور حاصل شده است.
- این سیستم ها در دسته سیستم های چند دستوالعمل و چند داده از طبقه بندی فلین قرار می گیرند.

مقایسه با سیستم های چند کامپیوتری

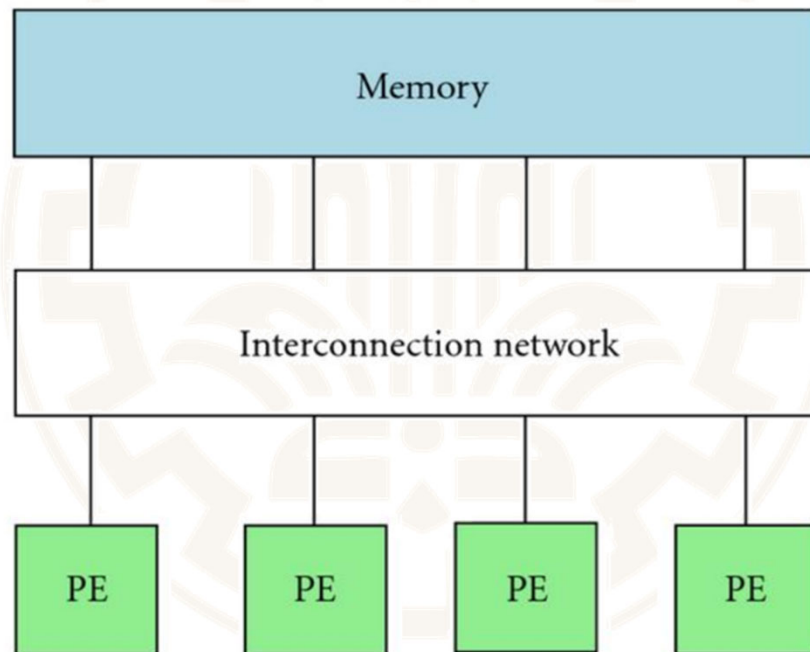
- ارتباط بین کامپیوترها از طریق شبکه کامپیوتری برقرار می شود.
- هر کامپیوتر سیستم عامل مجزای خود را دارد.
- هر کامپیوتر وظیفه مجزایی را بر عهده دارد.
- سیستم های چند کامپیوتری از نوع سیستم های با اتصال سست محسوب می شوند.

مزایا

- مهم ترین مزیت سیستم چند پردازنده افزایش کارایی سیستم به دلیل امکان اجرای همزمان بخش های مجزای برنامه نرم افزاری است.
- کاربر می تواند برنامه را به بخش های غیرمرتبط تقسیم کند و هر بخش را به صورت همزمان با سایر بخش ها بر روی یک هسته مجزا اجرا نماید.
- در حال حاضر کامپایلرها به تقسیم وظایف و توزیع آن بر روی هسته های مختلف جهت افزایش کارایی می پردازند.
- قابلیت تحمل خطای سیستم افزایش می یابد.

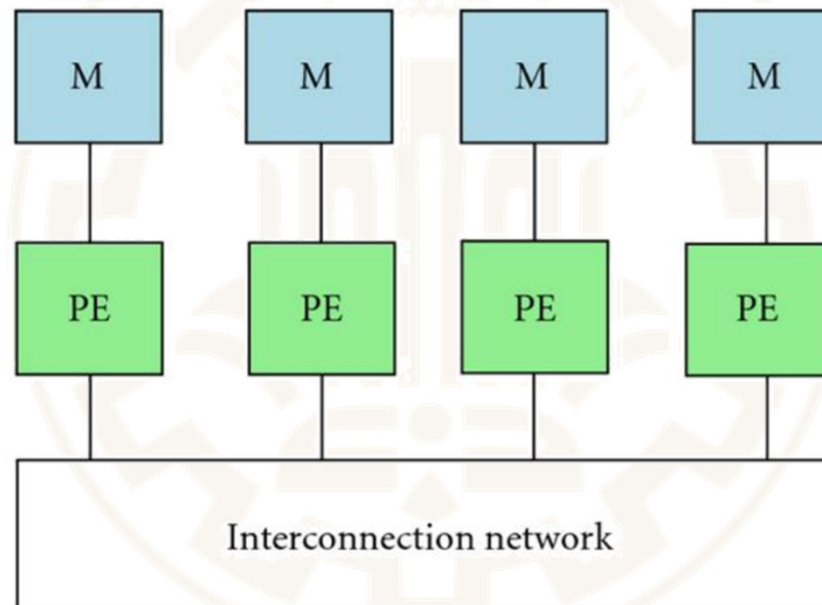
انواع سیستم چند پردازنده ای

- سیستم با حافظه مشترک:



انواع سیستم چند پردازنده ای (ادامه)

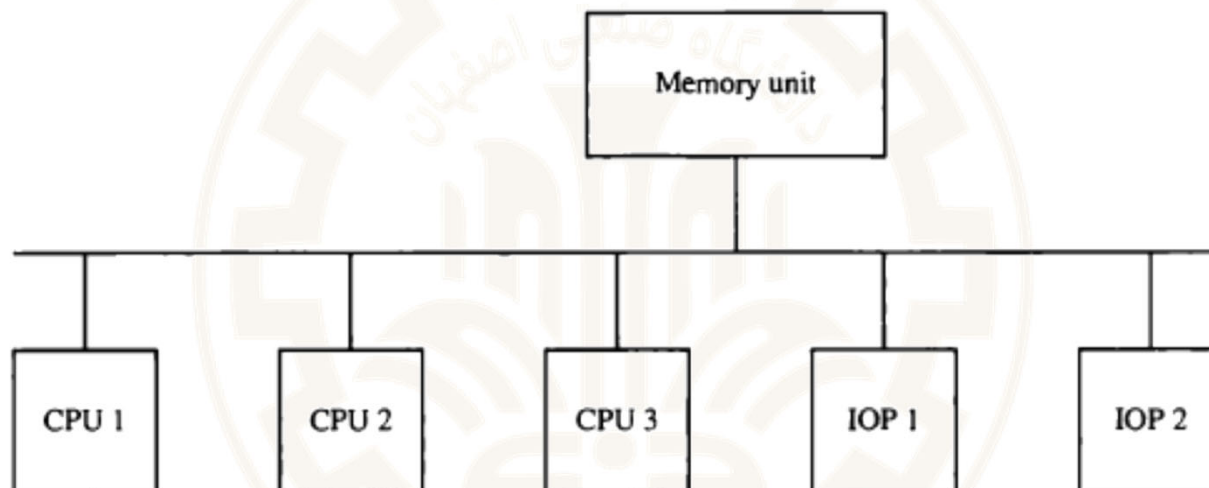
- سیستم با حافظه توزیع شده:



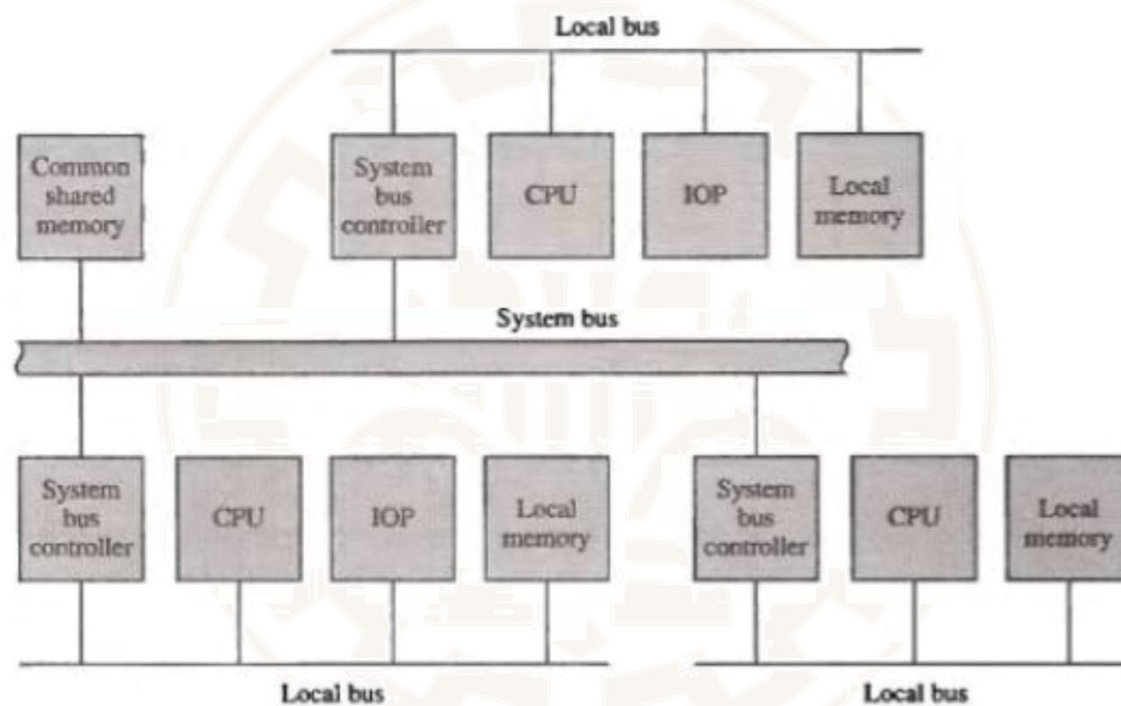
انواع ساختارهای ارتباطی

- گذرگاه مشترک با اشتراک زمانی
- سیستم حافظه با درگاه چندگانه
- سویچ های Crossbar
- سویچ چند طبقه ای
- اتصال Hypercube

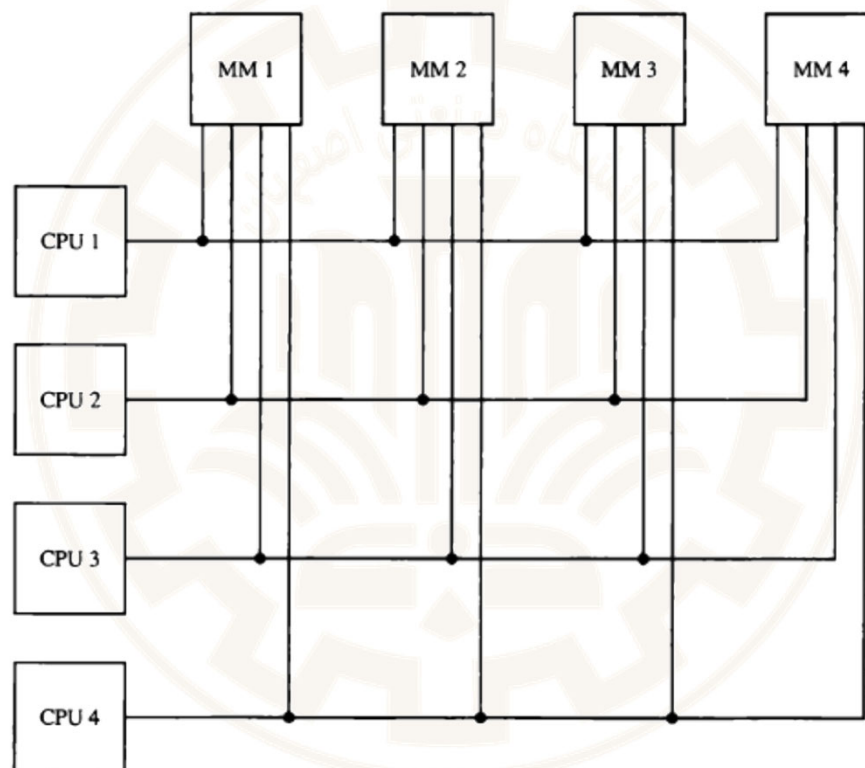
گذرگاه مشترک با اشتراک زمانی



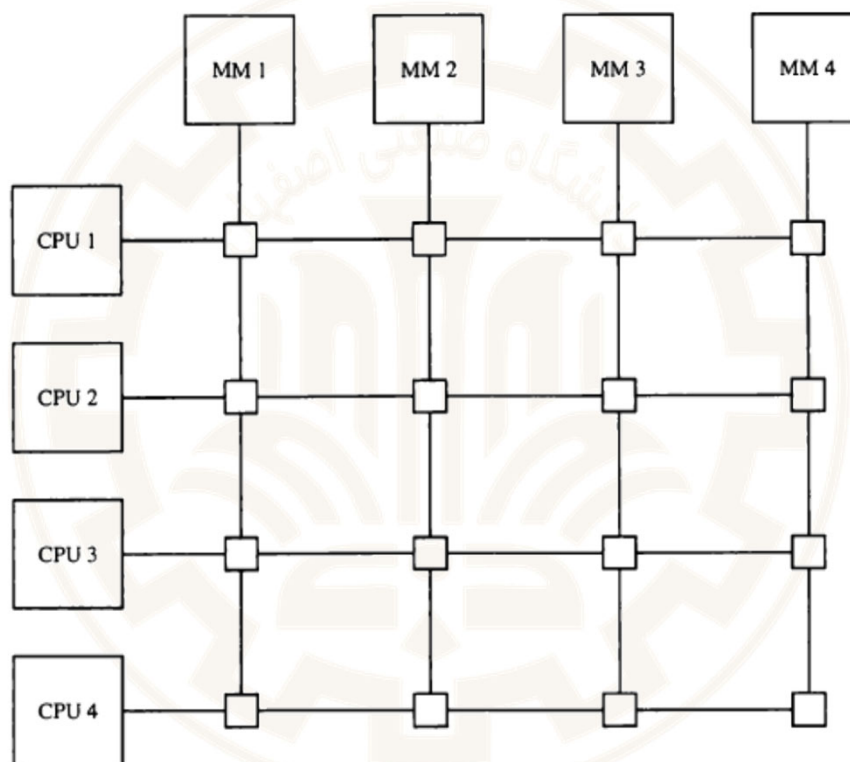
گذرگاه مشترک سلسله مراتبی



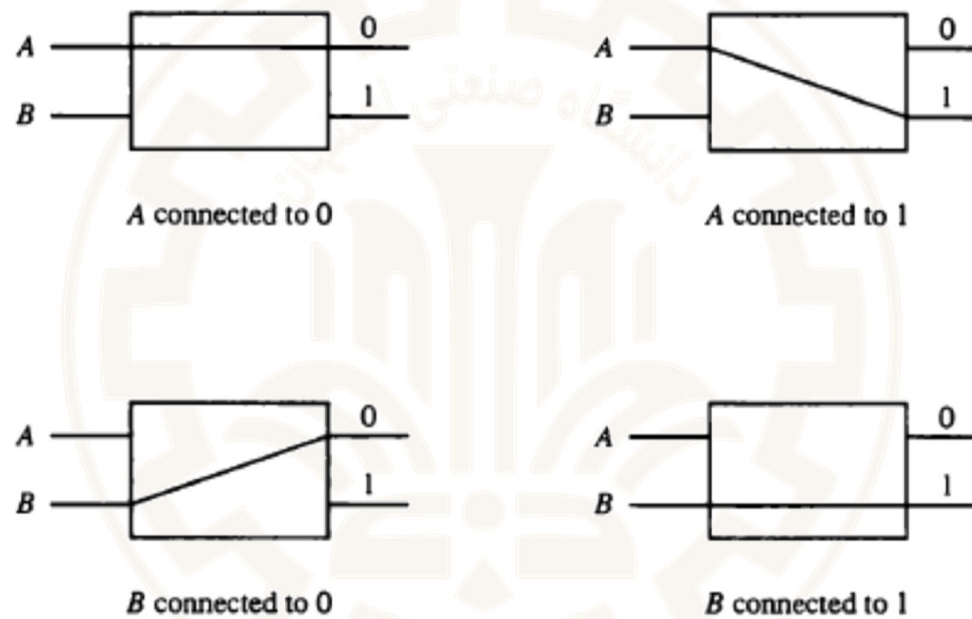
سیستم حافظه با درگاه چندگانه



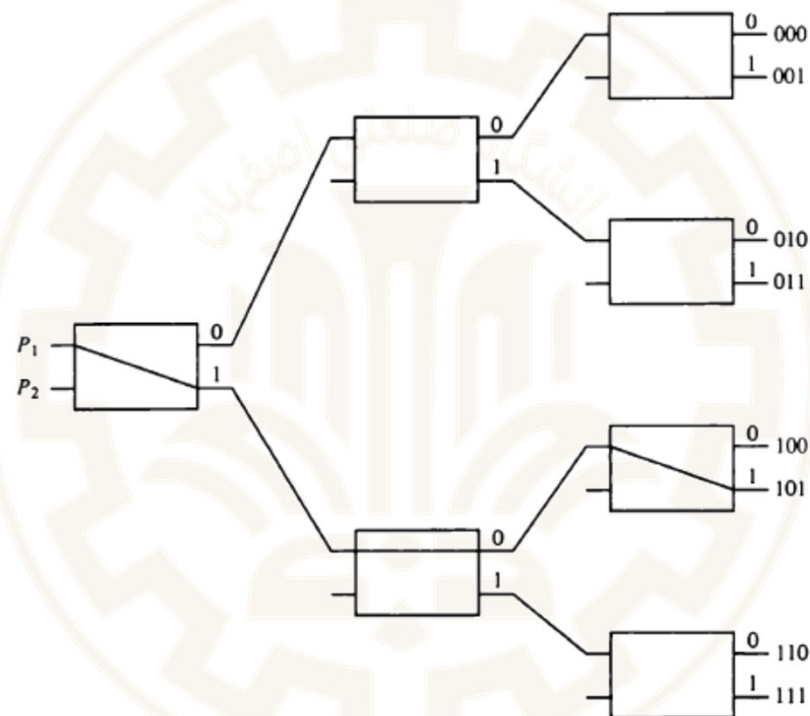
سوئیچ Crossbar



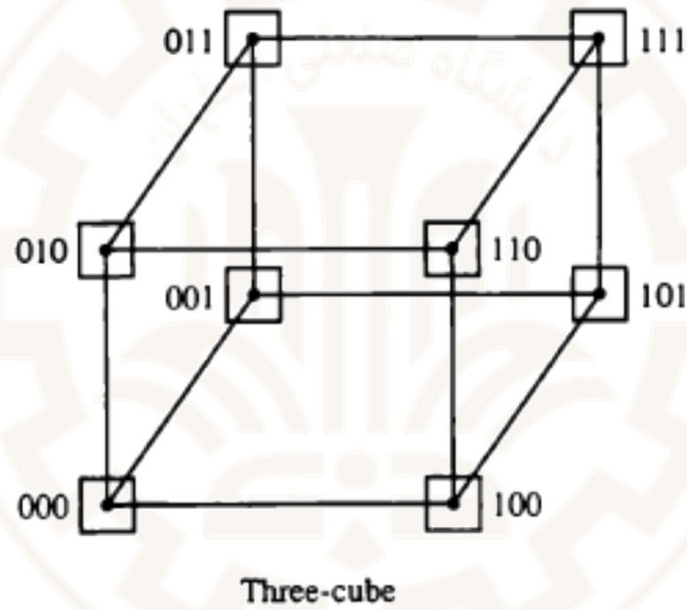
سویچ ۲ در ۲



سویچ چند طبقه



اتصال Hypercube

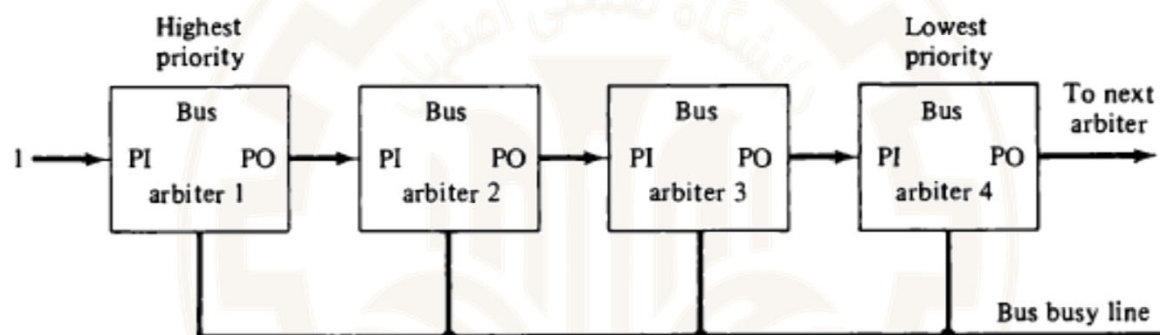


کنترل دسترسی به ساختار ارتباطی مشترک

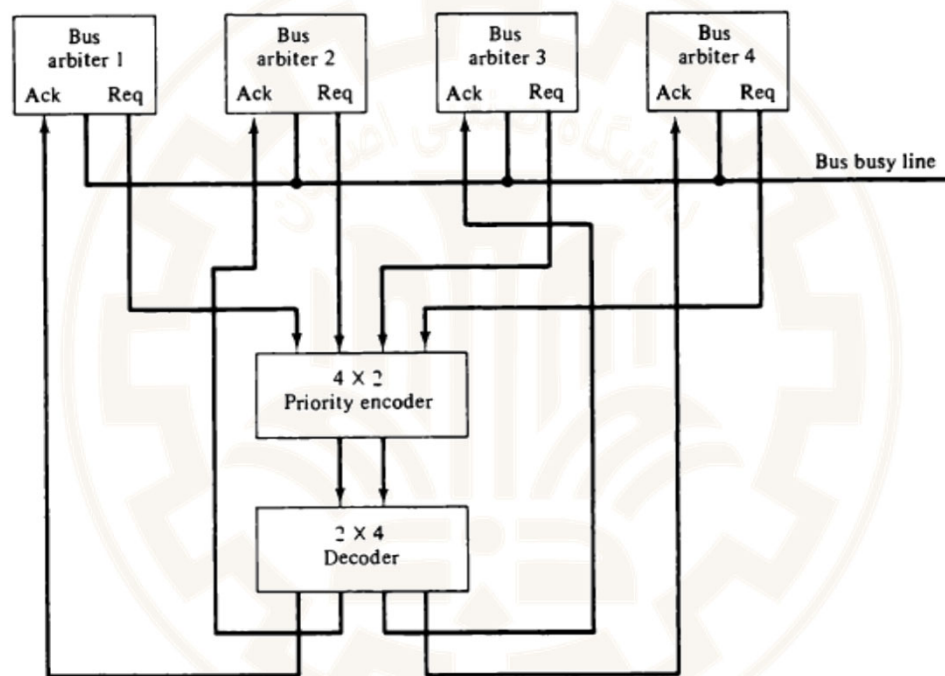
- ساختار زنجیره ای
- ساختار موازی



ساختار زنجیره ای



ساختار موازی



چالش ها

- هماهنگ سازی عملکرد هسته های مختلف
- کنترل دسترسی به منابع مشترک
- حفظ سازگاری بین نسخه های مختلف یک داده

هماهنگ سازی عملکرد هسته های مختلف

• حافظه مشترک

• تبادل پیام



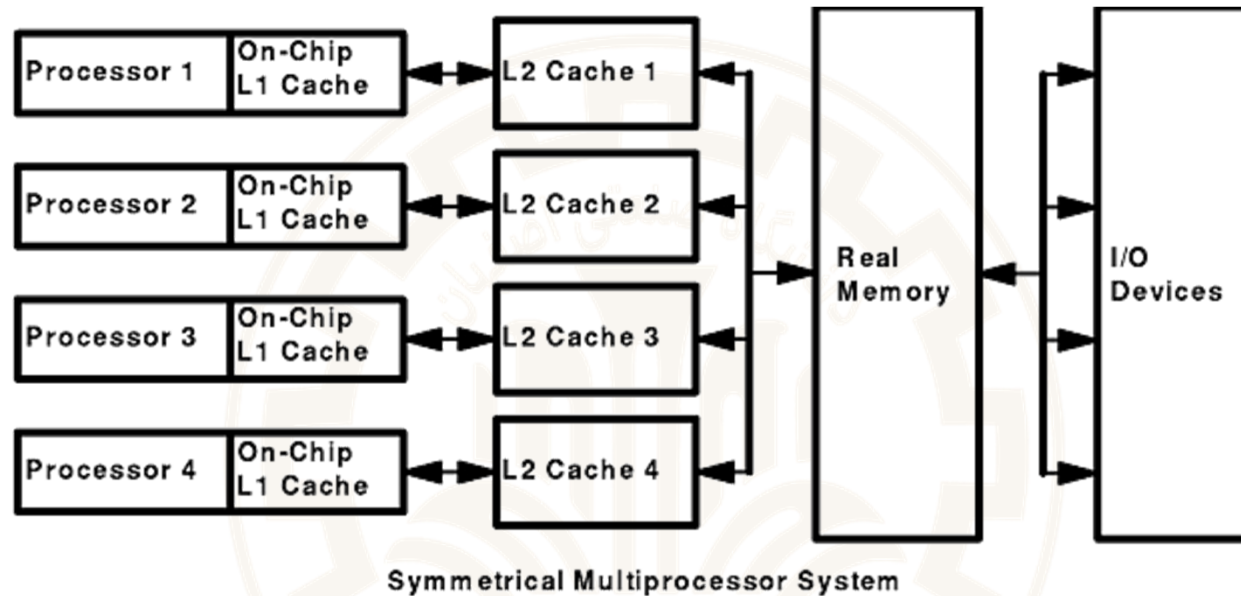
کنترل دسترسی به منابع مشترک

- ساختار پایه/پیرو

- قفل نمودن داده در ناحیه بحرانی (سمافور)

```
while (Lock);  
Lock = true;  
....  
Lock = false;
```

حفظ سازگاری بین نسخه های مختلف یک داده



سیاست های به روزرسانی در حافظه نهان

- Write Through
- Write Back