

هم طراحی سخت افزار نرم افزار

جلسه بیست و هفتم: زیر ساخت های ارتباطی-۲

ارائه دهنده: آتنا عبدی

a_abdi@kntu.ac.ir

مباحث این جلسه

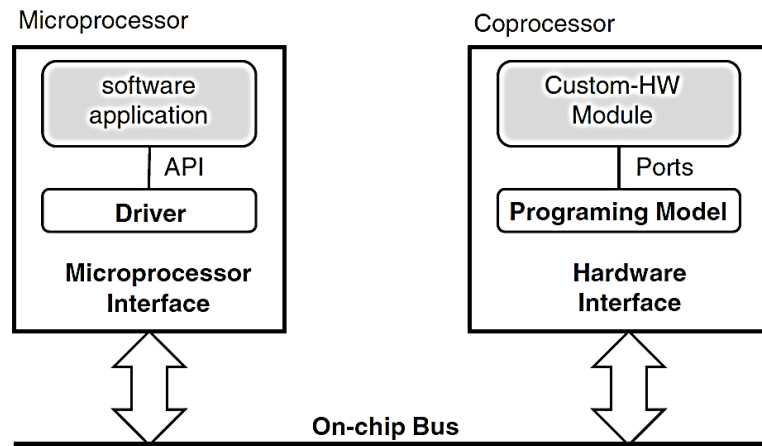


- برقراری ارتباط بین اجزای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری
 - زیرساخت برقراری ارتباط بین اجزا
 - ارتباط از طریق باس
 - ارتباط نقطه به نقطه
 - شبکه‌های میان‌ارتباطی



- تکنولوژی رایج و غالب در سیستم‌های کوچک هستند
- سادگی، هزینه کم و پیاده‌سازی هماهنگی به صورت ساده
- محدودیت‌های اصلی:

- تاخیر و شکل‌گیری یک ارتباط در هر لحظه که باس را گلوگاه سیستم می‌کند



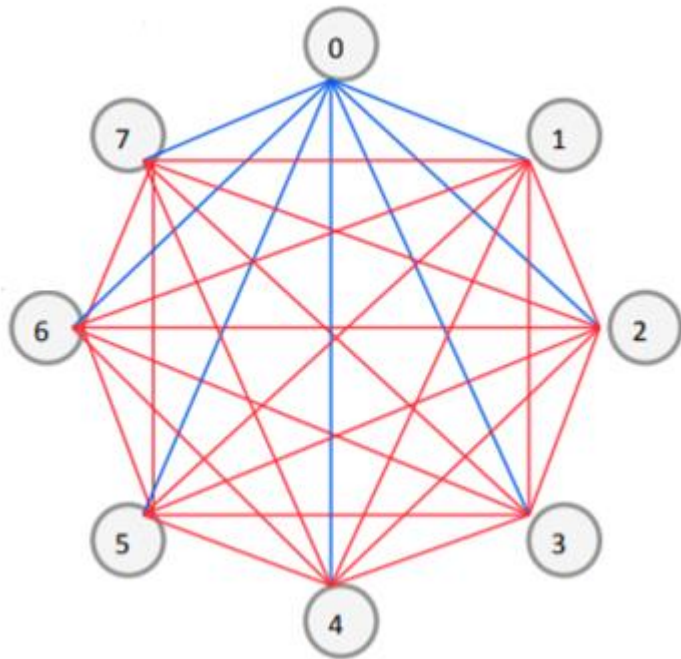
- مقیاس‌پذیری که محدود به تعداد مشخصی از تجهیزات می‌شود

- راهکارها، محدودیت‌ها را بصورت نسبی حل می‌کنند

اتصال نقطه به نقطه



- همه ماژول‌ها مستقیماً به هم وصل هستند
- تاخیر بسیار کمی دارد
- هزینه بسیار بالا دارد و مقیاس‌پذیر نیست
- توان مصرفی و مساحت زیاد
- پیاده‌سازی و مسیریابی در تراشه واقعی؟



Crossbar



- هر ماژول به همه ماژول‌ها وصل است ولی با پیچیدگی کمتر

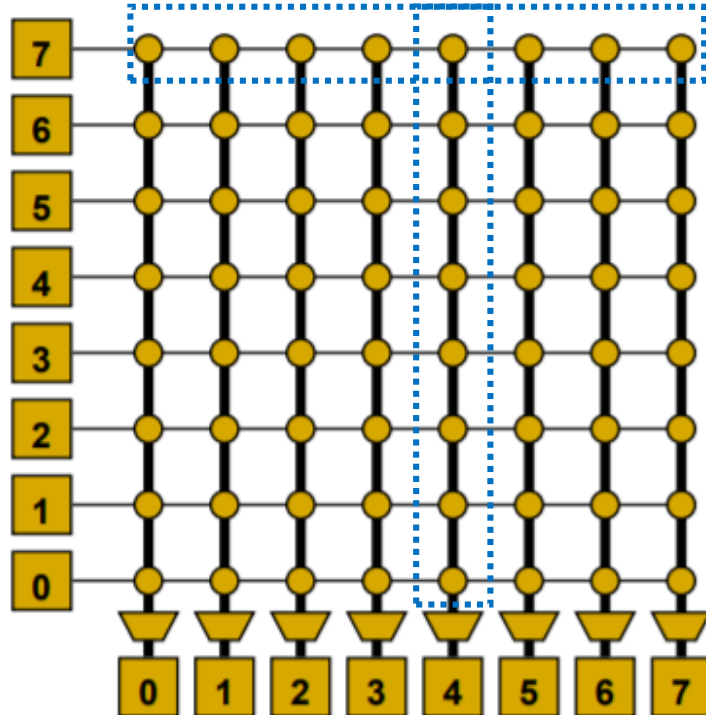
- تاخیر کم و هزینه بالا و مقیاس‌پذیری کم

- مناسب سیستم‌های کوچک

- روی هر خط، یک ارتباط می‌تواند شکل بگیرد

- بهبود با در نظر گرفتن بافر

- ارتباطات موازی داریم

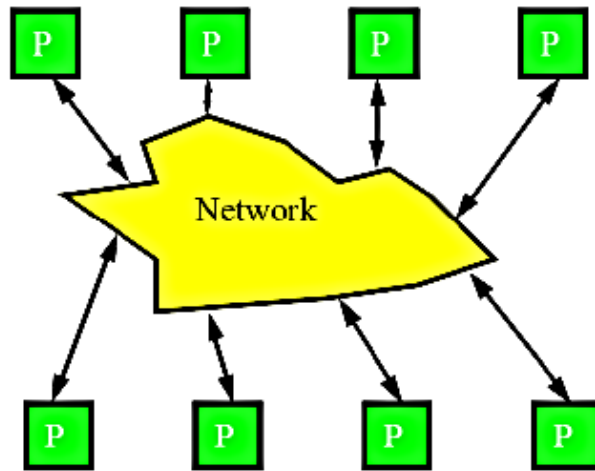


شبکه‌های میان‌ارتباطی



• Interconnection Networks

- جدیدترین تکنولوژی در ارتباط اجزای سیستم روی تراشه
- رفع محدودیت‌های روش‌های پیشین بخصوص مسئله مقیاس‌پذیری
- یک شبکه محلی روی تراشه ساخته می‌شود
- نیاز به مکانیزم‌های مسیریابی دقیق

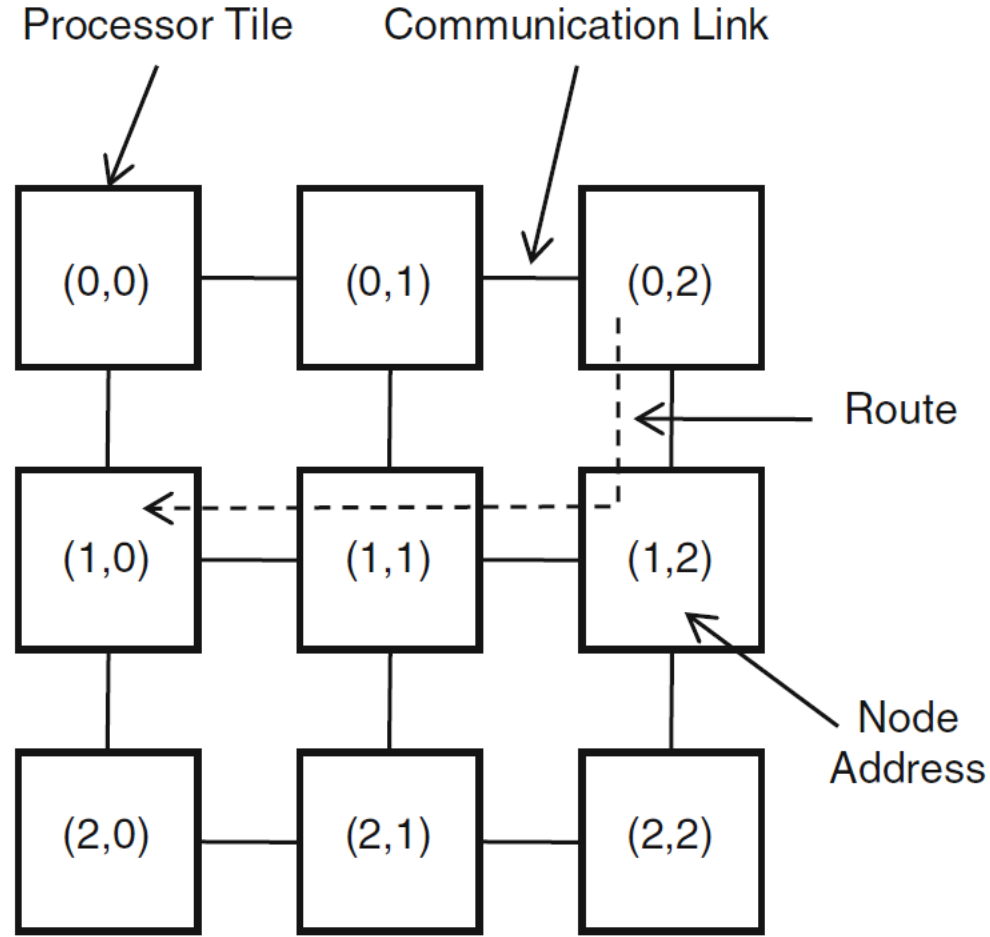


شبکه‌های میان‌ارتباطی (ادامه)



- شبکه روی تراشه (NoC): مسیریابی پویای بسته‌ها بین فرستنده و گیرنده
- مهم‌ترین چالش باس با مقیاس‌پذیری، برقراری ارتباط غیرانعطاف‌پذیر بین اجزا بود
- در اینجا مسیر توسط شبکه ساخته می‌شود و پویاست
- تغییر نوع ارتباط از تراکنش به درخواست/پاسخ بسته‌ها
- متشکل از گره‌ها و کانال‌های ارتباطی با اتصال مشخص
- با انتقال مرحله به مرحله، بسته به مقصد رسانده می‌شود

شبکه‌های میان‌ارتباطی (ادامه)



شبکه‌های میان‌ارتباطی (ادامه)

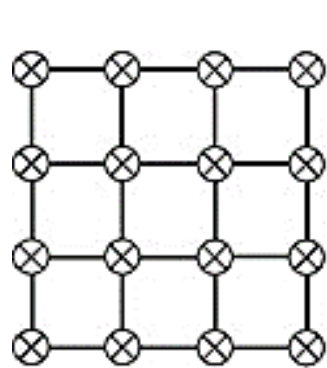


- در طراحی و پیاده‌سازی این شبکه‌ها مشکلاتی وجود دارد:
- توپولوژی شبکه روی تراشه
- آرایش ایستای المان‌های پردازشی سیستم مانند Mesh یا درختی
- مسیریابی بسته‌های ارسالی
- مدیریت ازدحام، انتخاب مسیر مناسب، مسیر ایستا یا تطبیق‌پذیر
- سوئیچینگ و بافرینگ بسته‌ها
- شیوه انتقال بسته‌ها در مسیر انتخاب شده

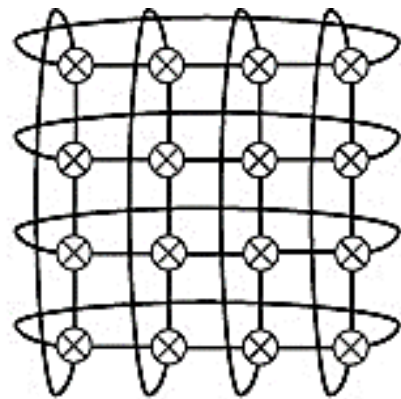
توپولوژی شبکه‌های روی تراشه



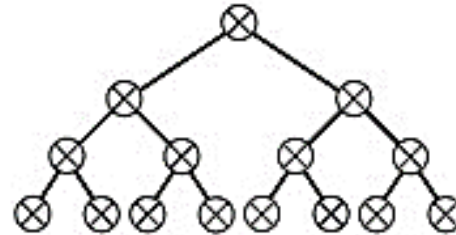
- ساختارهای متفاوتی برای اتصال اجزای پردازشی روی شبکه ارتباطی وجود دارد
- تاثیر این ساختار بر کارکرد و عملکرد نهایی سیستم



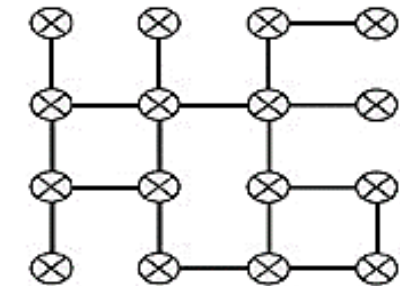
(a) Mesh



(b) Torus



(c) Binary Tree

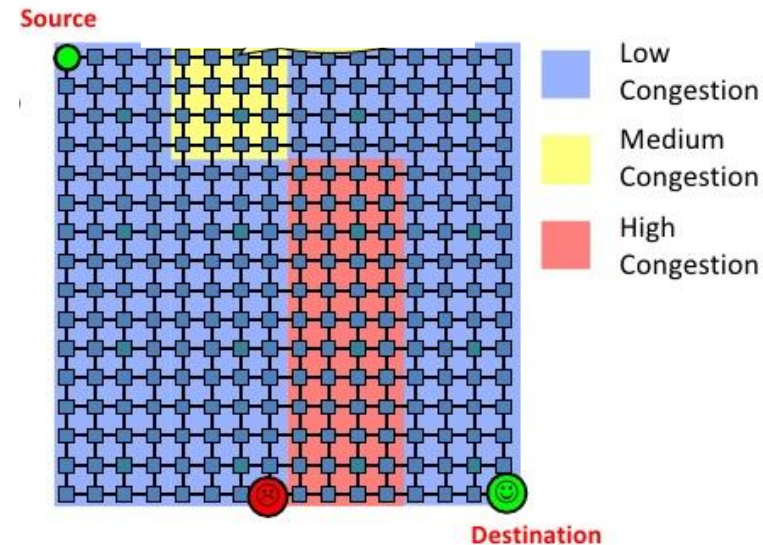
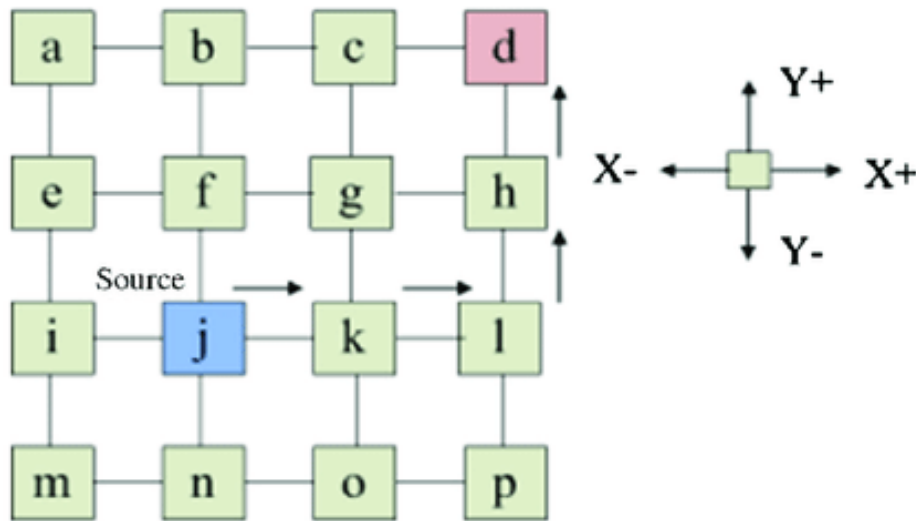


(a) Irregular Connectivity



مسیریابی در شبکه‌های روی تراشه

- انتخاب مسیر انتقال بسته روی شبکه
- تصمیم‌گیری گره به گره براساس ازدحام در شبکه و پردازش محلی در گره‌های پردازشی
- نمونه: مسیریابی X-Y در توپولوژی Mesh که قطعی است یا مسیریابی تطبیق‌پذیر



سوئیچینگ در شبکه‌های روی تراشه



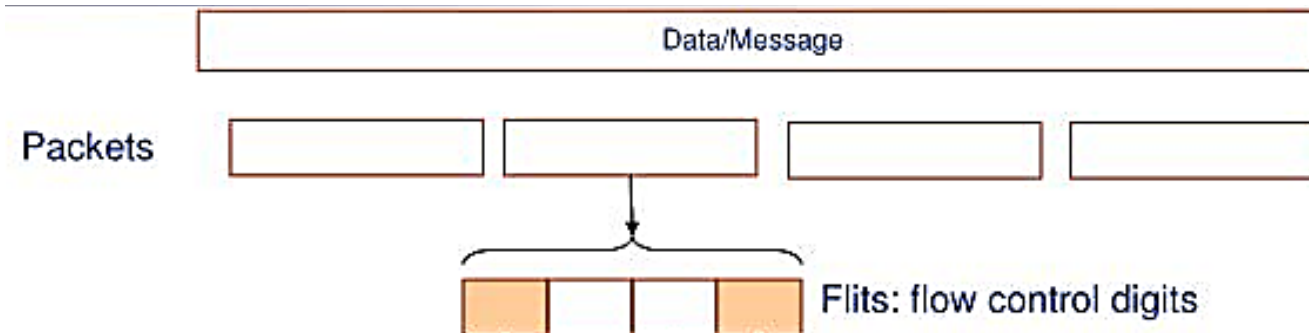
- مسیری که بسته در مسیر مشخص شده طی می‌کند را مشخص می‌کند

• Circuit Switching

- مشخص کردن کل مسیر و رزرو آن

• Packet Switching

- مسیریابی مجزای هر بسته
- در نظر گرفتن مسیرهای مختلف



سوئیچینگ در شبکه‌های روی تراشه

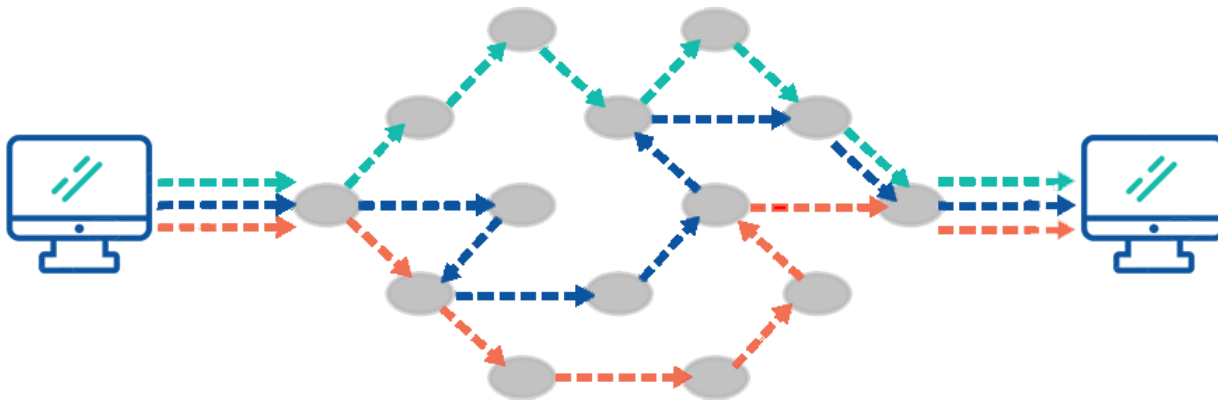


Packet Switching •

- با ورود بسته به هر گره، مسیر خروج آن مشخص می‌شود
- افزایش تاخیر به دلیل بافرینگ بسته‌ها
- دو شیوه سوئیچینگ رایج در این حیطه:

Store and Forward •

Wormhole •

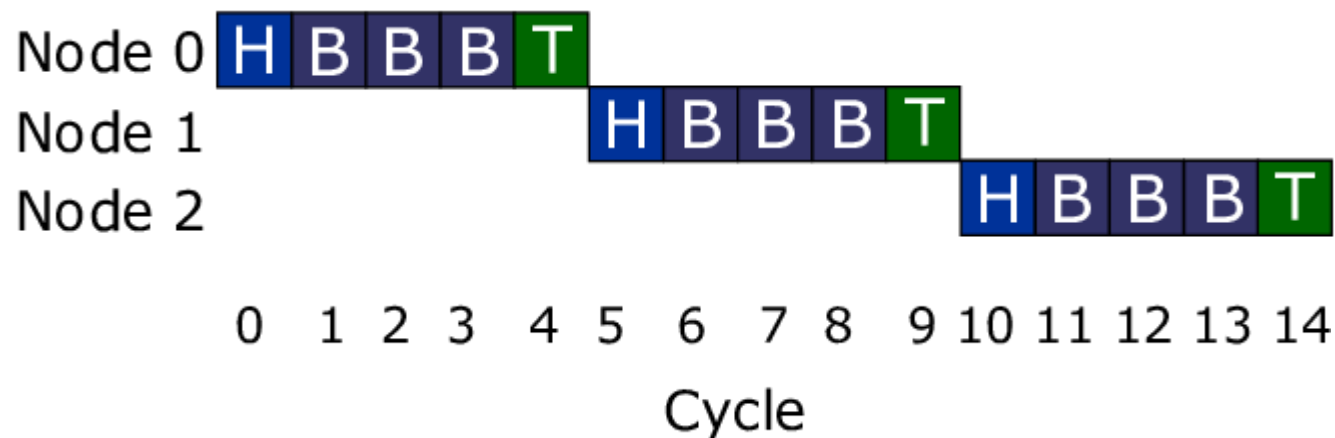


سوئیچینگ در شبکه‌های روی تراشه (ادامه)



• روش Store and Forward:

- انتقال بسته‌ها به صورت گره به گره
- با رسیدن همه اجزای بسته و بررسی جامعیت آن، انتقال شروع می‌شود
- نیاز به بافر در گره‌های پردازشی

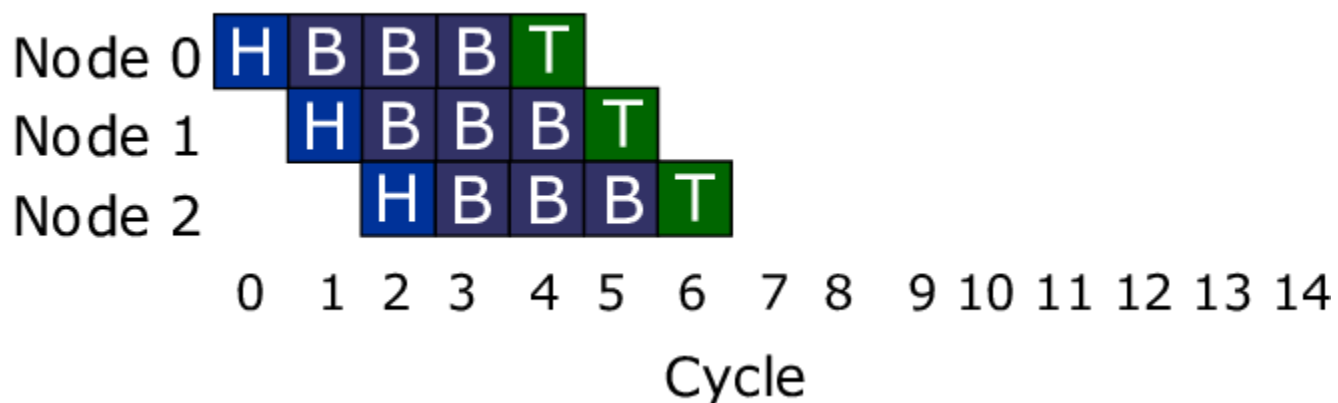


سوئیچینگ در شبکه‌های روی تراشه (ادامه)



• روش Wormhole:

- ارسال اجزای یک بسته به صورت سریال بین گره‌های پردازشی
- برای هر جزء بسته، الگوریتم به صورت مجزا اجرا می‌شود (الگوریتم یکسان)
- نیاز به بافرینگ کمتر و انتقال خطلوله و سرعت بالاتر



جمع‌بندی زیرساخت‌های ارتباطی



- باس‌ها

- رایج‌ترین و ساده‌ترین مکانیزم ارتباطی برای شبکه‌های کوچک

- اتصال نقطه به نقطه

- مناسب برای کاربردهایی که سرعت ارتباط اهمیت زیادی دارد

- شبکه روی تراشه

- مناسب برای کاربردهای مقیاس بزرگ