

# فصل 1

## پورت موازی چیست؟

برای شروع همیشه مقدمات کار را فراهم نمائید .

### معرفی پورت موازی:

پورت موازی ، توسط شرکت IBM و بمنظور اتصال یک چاپگر به کامپیوتر طراحی گردید. زمانی که شرکت IBM در اندیشه طراحی و ارائه کامپیوترهای شخصی بود، ضرورت استفاده از چاپگرهای شرکت " سترونیکس " نیز احساس گردید. شرکت IBM تصمیم نداشت که از همان پورتهای که توسط چاپگرهای سترونیک استفاده می گردید، در طراحی خود استفاده نماید.

مهندسین شرکت IBM از یک کانکتور 25 پین (DB-25) به همراه یک کانکتور 36 پین برای ایجاد یک کابل خاص بمنظور اتصال چاپگر به کامپیوتر استفاده کردند. سایر تولید کنندگان چاپگر نیز در ادامه از استاندارد سترونیک تبعیت و به مرور زمان استاندارد فوق در سطح جهان مطرح و مورد استفاده قرار گرفت .

می توان گفت در میان رابطهای بین سخت افزارهای جانبی و کامپیوتر ساده ترین نوع پورت LPT می باشد. پورت LPT یا همان Parallel Port در ردیف IO های اکسترنال قرار دارد.

رابط پورت موازی دو طرفه است و بوسیله یک کابل به دستگاه جانبی متصل می گردد.

رابطی که به پورت موازی متصل می شود رابط ماده بوده پس خود درگاه موازی رابط نرم می باشد.

این درگاه معمولاً برای ارسال اطلاعات با حجم بالا و همزمان استفاده می گردد.

### دلایل محبوبیت این پورت :

- 1- نیازی به مدارهای زمگشا و رمزکننده اطلاعات وارده و خارجه نداشته ( این حالت برای کارتهای توسعه مانند PCI یا AGP انجام میشه )
- 2- پروتکل ها و قراردادهای خیلی ساده در انتقال اطلاعات
- 3- این پورت در تمامی کامپیوترها در دسترس می باشد
- 4- همچنین تمام پایه های این پورت نیز کاملاً در دسترس طراح می باشد

5- تنظیمات اولیه پیچیده ای ندارد

6- نسبت به پورت سری سریعتر می باشد.

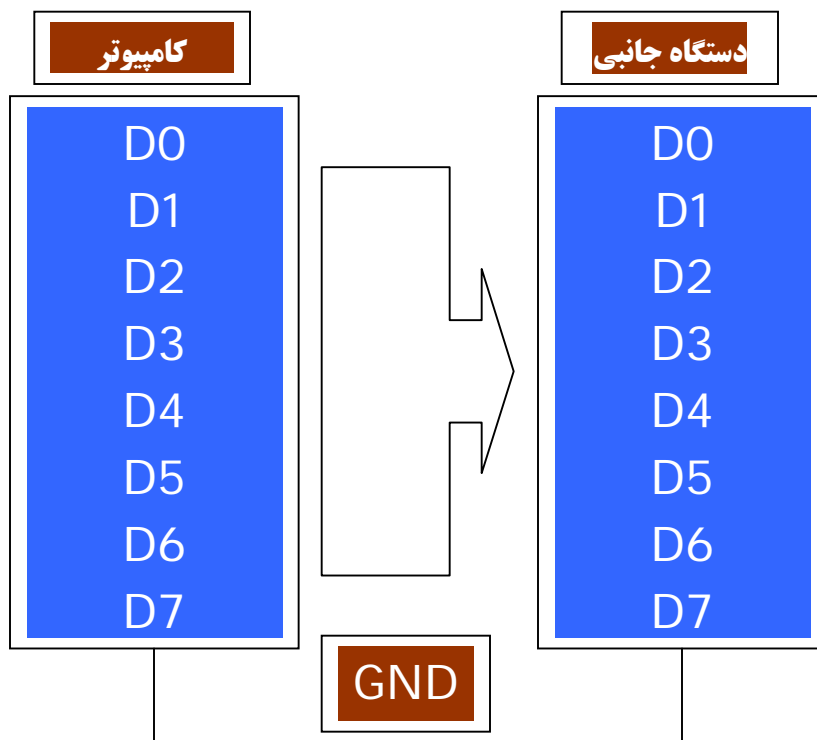
این پورت معمولاً بر روی مادربورد قرار می گیرد ولی در صورت نیاز می توان با تهیه یک کارت I/O جانبی و اتصال آن به کارت توسعه نیاز خود را رفع نمود. این پورت به ترتیب با نام های LPT1, LPT2, LPT3..... شناخته می شود.



شکل 1-1: اتصالگر پورت موازی پشت کیس کامپیوتر (ماده)

### انتقال اطلاعات به روش موازی:

در این روش برای ارسال هر بیت یک سیم لازم است ( این به نوبه خود یک عیب است که بعداً خواهیم دید بهتر است از ارتباط سریال بهره بگیریم). اگر PC اطلاعاتی را بخواهد ارسال بکند ناگزیر است که تمام اطلاعات رویمجا روی پورت موازی قرار بدهد و گیرنده هم نیاز دارد که آنها را همزمان دریافت بکند پس در این حالت حتماً برای جلوگیری از خطا باید یک سیستم تصحیح خطا نیز در نظر گرفته شود ( در این مورد بعداً بحث خواهیم نمود). در یک ارتباط موازی حداقل 9 پین برای ارسال اطلاعات بکار گرفته می شود. 8 پین برای ارسال دیتا و حداقل 1 پین بعنوان زمین.



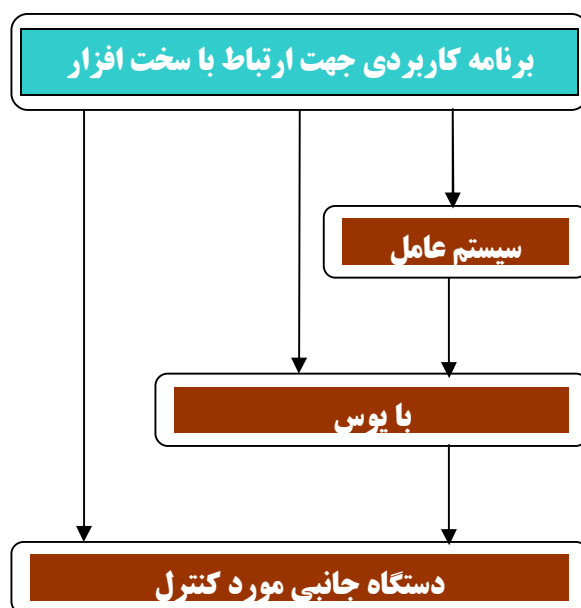
شکل 1-2: در حالت ارسال اطلاعات

## معایب این نوع ارتباط:

- 1- هزینه بسیار جهت انتقال اطلاعات
  - 2- برد بسیار کم ( بعداً روش محاسبه برد توضیح داده خواهد شد)
  - 3- سرعت بسیار پائین در مقابل پروتکل های مورد استفاده در پورت USB
  - 4- اگر بر روی اطلاعات یکی از پین ها مشکلی ایجاد شود باید سرویس ارسال اطلاعات دوباره اقدام به ارسال اطلاعات بنمائید
  - 5- تعدادی از شرکت های بزرگ پروتکل های جدیدی برای این پورت ایجاد نموده اند ولی هنوز کارایی بالای USB را در برنمی گیرد.
- توجه کنید که تمام ارتباطات داخل سیستم کامپیوتری تماماً موازی می باشد.

## آدرسها در پورت موازی :

برای ارتباط با هر I/O باید آدرس آن را دانست این آدرس امکان ارسال و دریافت اطلاعات را به کاربر می دهد. در سیستم عامل XP امکان دسترسی به سخت افزار تنها توسط مجوزهایی که مورد قبول سیستم عامل می باشد داده می شود. روش دسترسی به منابع سخت افزاری را در شکل زیر مشاهده می کنید.



شکل 3-1: ارتباط با سخت افزار جانبی به روش های مختلف

رابطهای دارای آدرس های واحدی نیستند. برای پورت موازی کلا سه آدرس در نظر گرفته می شود. که از این سه آدرس برای انجام کارهای مختلفی استفاده می گردد.

آدرس ها دارای یک آدرس پایه هستند وبا اضافه نمودن ارقامی به همین آدرس واحد می توان به بقیه آدرس ها نیز دسترسی کامل داشت. این آدرس پایه را **Base** یا دیتا رجستر گویند. یعنی بقیه آدرس ها از همین آدرس استخراج می گردند. متداولترین **Type** کانکتور مورد استفاده موسوم به **DB25** بوده و در دو ردیف نرو ماده موجود می باشد

جدول زیر نام هر یک از این پین ها را معرفی می نماید.

| نام مخفف  | PIN          | I/O             | Signal            |
|-----------|--------------|-----------------|-------------------|
| <b>C0</b> | <b>1</b>     | <b>Out</b>      | <b>Strobe</b>     |
| <b>D0</b> | <b>2</b>     | <b>In / Out</b> | Data bit 0        |
| <b>D1</b> | <b>3</b>     | <b>In / Out</b> | Data bit 1        |
| <b>D2</b> | <b>4</b>     | <b>In / Out</b> | Data bit 2        |
| <b>D3</b> | <b>5</b>     | <b>In / Out</b> | Data bit 3        |
| <b>D4</b> | <b>6</b>     | <b>In / Out</b> | Data bit 4        |
| <b>D5</b> | <b>7</b>     | <b>In / Out</b> | Data bit 5        |
| <b>D6</b> | <b>8</b>     | <b>In / Out</b> | Data bit 6        |
| <b>D7</b> | <b>9</b>     | <b>In / Out</b> | Data bit 7        |
| <b>S6</b> | <b>10</b>    | <b>In</b>       | Acknowledge       |
| <b>S7</b> | <b>11</b>    | <b>In</b>       | Busy              |
| <b>S5</b> | <b>12</b>    | <b>In</b>       | Paper End         |
| <b>S4</b> | <b>13</b>    | <b>In</b>       | Select            |
| <b>C1</b> | <b>14</b>    | <b>Out</b>      | AutoLineFeed      |
| <b>S3</b> | <b>15</b>    | <b>In</b>       | Error             |
| <b>C2</b> | <b>16</b>    | <b>Out</b>      | InitialisePrinter |
| <b>C3</b> | <b>17</b>    | <b>Out</b>      | Select In         |
| <b>-</b>  | <b>18-25</b> | <b>-</b>        | <b>Ground</b>     |

شکل 4-1: نام پین ها پورت موازی

- پین یک، حامل سیگنال **Strobe** بوده و دارای ولتاژی بین 8/2 و پنج است. زمانیکه کامپیوتر اطلاعاتی ( یک بایت داده ) ارسال می دارد ولتاژ به نیم ولت افت پیدا خواهد کرد. افت ولتاژ فوق به چاپگر اعلام می نماید که داده هائی ارسال شده است .

- پین دوتا نه حامل داده است. بمنظور مشخص نمودن اینکه یک بیت دارای مقدار یک است ولتاژ پنج ارسال از طریق پین مربوطه ارسال ( شارژ ) خواهد شد. بر روی پینی که شامل مقدار ( داده ) صفر است شارژی ( ولتاژ ) قرار نخواهد گرفت .

- پین ده ، اطلاعات لازم در خصوص نحوه عملکرد چاپگر را برای کامپیوتر، ارسال می نماید . نحوه پیاده سازی پین فوق نظیر پین "یک" است .زمانیکه ولتاژ موجود بر روی پین فوق به نیم ولت تنزل پیدا نماید، کامپیوتر اطلاعات لازم در خصوص فرآیند چاپ را از چاپگر اخذ خواهد کرد . ( کامپیوتر به این اطمینان خواهد رسید که چاپگر اطلاعات را دریافت نموده است )

- در صورتیکه چاپگر مشغول باشد، پین شماره یازده شارژ می گردد. زمانیکه ولتاژ نیم ولت بر روی پین فوق قرار بگیرد به کامپیوتر اعلام خواهد شد که چاپگر آماده دریافت اطلاعات است .

- در صورتیکه چاپگر دارای کاغذ نباشد ، از طریق پین شماره دوازده به کامپیوتر آگاهی لازم داده خواهد شد.

- زمانیکه بر روی پین شماره سیزده شارژی وجود داشته باشد، آماده بودن چاپگر به کامپیوتر اعلام می گردد.

- کامپیوتر از طریق پین شماره چهارده و با استفاده از یک ولتاژ پنج ولت سیگنال **Auto Feed** را برای چاپگر ارسال می دارد.

- در صورتیکه چاپگر دارای مشکلی باشد ولتاژ پین شماره پانزده به نیم ولت کاهش و کامپیوتر از بروز اشکال در چاپگر آگاهی پیدا می نماید.

- زمانیکه یک کار آماده چاپ باشد، کامپیوتر از پین شماره شانزده برای مقداردهی اولیه چاپگر ( کاهش ولتاژ) استفاده می نماید.

- کامپیوتر از پین شماره هیفده برای **Offline** نمودن از راه دور چاپگر استفاده می نماید، بدین منظور برای چاپگر یک شارژ ارسال خواهد شد.

- پین های شماره هیجده تا بیست و پنج **Ground** بوده و از آنها بعنوان یک سیگنال مرجع برای شارژ های پایین تر از نیم ولت استفاده می گردد.

### رجیسترهای پورت موازی:

در کامپیوترهای معمولاً 2 درگاه **LPT1** و **LPT2** بیشتر مورد توجه می باشد

هر کدام در یک خانه حافظه دارای آدرس برای دسترسی بوده و ما می توانیم با مراجعه به آدرس حافظه مربوطه از آدرس آن درگاه آگاهی پیدا کنیم.

آدرس مورد نظر را آدرس **Base** یا پایه آن **LPT** گوئیم

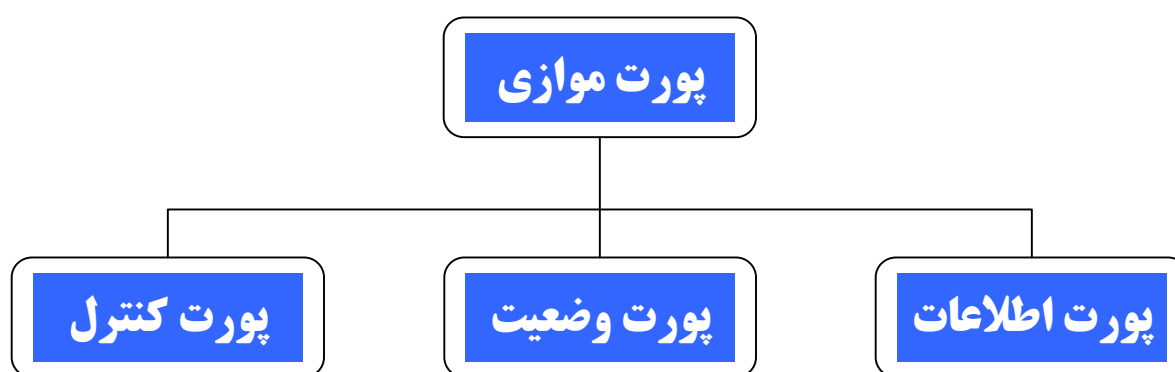
**Base Address for LPT1 = 0x378H**

**Base Address for LPT2 = 0x378H**

هر **LPT** دارای سه رجیستر است که آدرس آنها از روی همین آدرس پایه قابل محاسبه است.

| Port Name | آدرس حافظه پورت | Data Port<br>(Base Address)<br>R / W | Status Port<br>(Base Address+1)<br>R | Control Port<br>(Base Address+2)<br>R \ W |
|-----------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| LPT1      | 0000:0408H      | 0x378H                               | 0x379H                               | 0x37aH                                    |
| LPT2      | 0000:040A       | 0x278H                               | 0x279H                               | 0x27AH                                    |

شکل 5-1: آدرس پورت های موازی به همراه آدرس رجیستر های سه گانه



شکل 6-1: تقسیم بندی پورت های تشکیل دهنده درگاه موازی از نظر ساختمان رجیستری

هر کدام از این رجیسترها (یکی از درگاههای سه گانه پورت موازی) سهمی از 25 پین پورت LPT را بخود اختصاص می دهند. بعنوان مثال رجیستر سه گانه برای پورت LPT1 مورد بررسی قرار می گیرد.

### نکته مهم:

اگر بخواهید در یکی از این رجیستر های سه گانه به یکی از بیت ها دسترسی پیدا بکنید کافی است آدرس رجیستر را + معادل مکانی بیت مورد نظر در مبنای هگز بکنید.

مثلا می خواهید آدرس بیت 2 رجیستر اطلاعات را بدست بیاورید کافی است آدرس آن یعنی 0x378H را بعلاوه 0x001H

نمائید یعنی: دسترسی به بیت دوم رجیستر اطلاعات =  $0x378H + 0x001H$

**(Base Address) for LPT1 = Data Register for LPT1 = 0x378H**

هریک از بیت های این رجیستر با **D** اندیس **n** که **n** نماینده شماره بیت (0 تا 7) می باشد. از این پورت برای انتقال اطلاعات استفاده می شود و آدرسش همان آدرس **Base** می باشد. این درگاه از دو درگاه دیگر بسیار مهم تر می باشد تا آنجائیکه کاربران بدون اطلاع از دیگر آدرس های می توانند از آن برای انتقال اطلاعات استفاده بکنند. این درگاه در اصل پورت خروجی است ولی می توان با بعضی تغییرات آن را به عنوان ورودی نیز بکار گرفت این پورت 8 پایه بوده و پین های شماره 2 تا 9 را بخود اختصاص می دهد. همانطوریکه می دانید هر رجیستر در فضای حافظه محلی دارد که می توان با اعمال تغییرات در آن محل به هدف های مورد نظر خود رسید رجیستر دیتا نیز 8 بیتی است و همانطوریکه توضیح داده شد تنها داده وادر آن می شود و خصوصیت بارز دیگری را شامل نمی شود. برای ارسال اطلاعات توسط این رجیستر فقط کافی است عدد و دیتا مورد نظر راه به این آدرس نسبت دهیم این کار و انجام آن توسط برنامه نویسی انجام می گیرد که آن را دربخش های بعدی به طور مفصل بررسی خواهیم کرد.

| نام مخفف | شماره پین | نام        | وضعیت    | ارزش |
|----------|-----------|------------|----------|------|
| D0       | 2         | Data bit 0 | In / Out | 0    |
| D1       | 3         | Data bit 0 | In / Out | 1    |
| D2       | 4         | Data bit 0 | In / Out | 2    |
| D3       | 5         | Data bit 0 | In / Out | 3    |
| D4       | 6         | Data bit 0 | In / Out | 4    |
| D5       | 7         | Data bit 0 | In / Out | 5    |
| D6       | 8         | Data bit 0 | In / Out | 6    |
| D7       | 9         | Data bit 0 | In / Out | 7    |

شکل 7-1: مشخصات پین های رجیستر دیتا (Data Port)

## رجیستر وضعیت (Status Port):

(Base Address+1) for LPT1 = Status Register Address for LPT1 = 0x379H

هریک از بیت های این رجیستر با S اندیس n که n نماینده شماره بیت (0 تا 7) می باشد. از این رجیستر برای دریافت وضعیت دستگاه جانبی استفاده می گردد.

معمولا متداولترین دستگاهی که به پورت موازی متصل می گردد چاپگر بوده، و از این رجیستر برای اعلام وضعیت خود مانند اتمام کاغذ، پایان چاپ و غیره استفاده می کند.

پس در حقیقت این درگاه چیزی جز یک یک درگاه ورودی نیست و شامل پین 13، 12، 11، 10، 15 می شود. البته بعضی از این بیت ها داخل PC برعکس (Not) می گردند.

روش اصلاح این بیت را ماسک کردن گوئیم این مبحث بعدا در بخش برنامه نویسی توضیح داده خواهد شد. این بیت از نظر ارزش مکانی وضعیت منظمی ندارد و اطلاعات آن باید توسط برنامه نویس اصلاح گردد.

| نام مخفف | شماره پین | نام          | وضعیت    | ارزش |
|----------|-----------|--------------|----------|------|
| S0       | —         | Reserved     | رزرو شده | 0    |
| S1       | —         | Reserved     | رزرو شده | 1    |
| S2       | —         | IRQ          | Not      | 2    |
| S3       | 15        | ERROR(Fault) | Not      | 3    |
| S4       | 13        | SLCT         | عادی     | 4    |
| S5       | 12        | PE           | عادی     | 5    |
| S6       | 10        | ACK          | Not      | 6    |
| S7       | 11        | BUSY         | عادی     | 7    |

این بیت ها با پین های  
پورت موازی ارتباط  
مستقیم ندارند.

شکل 8-1: مشخصات پین های رجیسترو وضعیت (Status Port)



## رجیستر کنترل (Control Port):

**(Base Address+2) for LPT1 = Control Register Address for LPT1 = 0x37AH**

هریک از بیت های این رجیستر با C اندیس n که n نماینده شماره بیت (0 تا 7) می باشد. از این رجیستر برای کنترل درگاه موازی استفاده شده بهمین علت حالت خروجی را دارا بوده این درگاه شامل پین های 16، 14، 1، 17 می باشد. تعدادی از بیت های رجیستر به هیچ پینی از پورت موازی متصل نمی باشند. مثلا در رجیستر فوق بیت 4 برای فعال سازی وقفه بکار گرفته می شود یا بیت 5 بنام Direction که با یک کردن آن پورت دیتا بعنوان ورودی و با صفر کردن آن پورت دیتا بعنوان خروجی مورد استفاده قرار می گیرد.

| نام مخفف | شماره پین | نام        | وضعیت    | ارزش |
|----------|-----------|------------|----------|------|
| C0       | 1         | Strobe     | Not      | 0    |
| C1       | 14        | Auto FDXT  | Not      | 1    |
| C2       | 16        | INIT       | Not      | 2    |
| C3       | 17        | SELECT(in) | Not      | 3    |
| C4       | -         | IRQ Enable | عادی     | 4    |
| C5       | -         | Direction  | عادی     | 5    |
| C6       | -         | Reserved   | رزرو شده | 6    |
| C7       | -         | Reserved   | رزرو شده | 7    |



شکل 9-1: مشخصات پین های رجیسترو وضعیت (Control Port)

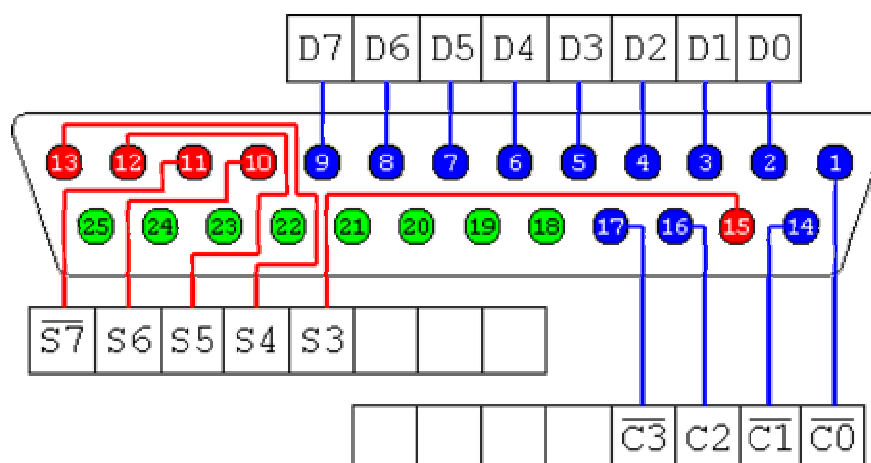
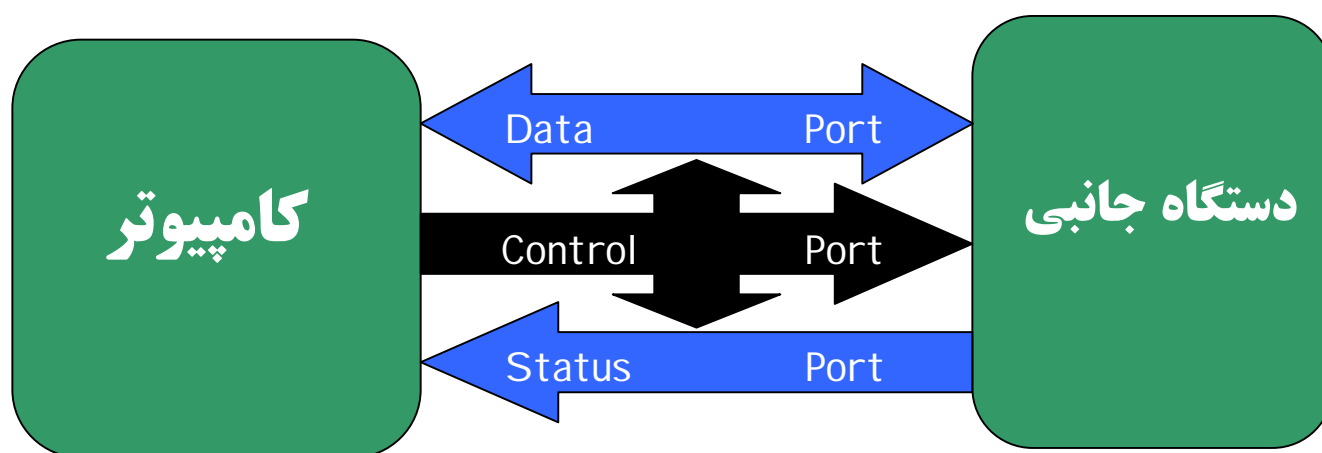
توجه: یکطرفه (Unidirectional) یا دو طرفه (Bidirectional) بودن پورت با توجه به تنظیم بیت 5 رجیستر کنترل داشته و یا توسط تعیین Mode در قسمت Setup مادربورد تعیین می گردد.

| تعداد رجیسترها | اختصار حالت | نوع    | نام حالت               |
|----------------|-------------|--------|------------------------|
| 3              | SPP         | یکطرفه | Standard parallel Port |
| 4              | PS/2        | دوطرفه | -                      |
| 5              | EPP         | دوطرفه | Enhanced parallel Port |
| 5              | ECP         | دوطرفه | Extended parallel Port |

شکل 10-1: انواع مدهای مختلف مخصوص پورت موازی در این مورد بعداً کاملاً بحث خواهد شد.

**Ground:**

پین های شماره 18 تا 25 به هیچ درگاهی متصل نمی باشند و بعنوان زمین سیستم در نظر گرفته می شوند.



شکل 11-1: عملکرد پورت های سه گانه