

## ورودی و خروجی :

مساله ای که تا کنون به آن به درستی پرداخته نشده نحوه ارتباط ما با دستگاه رایانه است. به عبارت دیگر چگونه داده ها و برنامه ها را وارد حافظه می کنیم و چگونه نتیجه اجرای برنامه و حل مساله داده شده به رایانه را مشاهده می کنیم؟

هر چند این بخش از کار حل مساله در الگوریتم نویسی از اهمیت خاصی برخوردار نیست ولی در تعیین سرعت اجرای برنامه نقش به سزایی دارد.

برای دریافت داده از کاربر ( به عبارت دیگر ورود داده به حافظه ) از ابزارهای همچون صفحه کلید<sup>1</sup>، موشواره<sup>2</sup> و .... استفاده می شود و برای نمایش خروجی نمایشگر<sup>3</sup> یا چاپگر ابزار رایجند.

البته هدف این بخش نام بردن از این ابزارها نیست. حتماً و بالاجبار در حین کار با رایانه با این ابزار آشنا خواهید شد لذا بررسی چگونگی اثر ورودی و خروجی در سرعت اجرای برنامه هدف اصلی این بخش است.

کندترین دستورات اجرایی در کار با رایانه دستورات ورود و خروجند، کلاً دستورات  $1/0$  ( *Input / Output* ) چه روی ابزار نام برده و چه روی دستگاههای دیگری که ما اثر روی آنها را نمی بینیم سرعت پایینی دارند. این تفاوت سرعت به اندازه ای است که در مقایسه لازم نیست بقیه انواع دستورات را طبقه بندی کنیم.

همچنین چه زمان و در چه حالتی دستور ورودی و خروجی می دهیم بر سرعت اجرای دستور ورود و خروج موثر است. بررسی این نکته می تواند در بالا بردن سرعت اجرای برنامه موثر باشد.

البته در محیط برنامه نویسی *Delphi* که برای *Windows* طراحی شده این نکات خیلی موثر نیستند زیرا خروجی و ورودی بواسطه "جهازگردان"<sup>4</sup> (برنامه های آماده شده توسط شرکت سازنده) انجام می گیرد و معمولاً نزدیک به بهترین سرعت ممکن است.

با این وجود حتی در *Windows* هم درست نمایش دادن خروجی می تواند در سرعت برنامه موثر باشد، به اشاره به چند مورد بسنده می کنیم. البته اهمیت این نکات در هنگام نوشتن برنامه مشخص خواهد شد ولی به علت ارتباط به موضوع در اینجا بیان می شود. در دفعات نمایش خروجی برنامه زیاده روی نکنید. مثلاً اگر خروجی که می خواهید نمایش دهید در یک ثانیه بیش از 15 بار تغییر کند نمایش 15 نمونه خروجی کافی است. این نحوه نمایش حداقل دو مزیت دارد، اول اینکه وقت کمتری صرف نمایش خروجی می شود و در عین حال برای چشم انسان تاثیر به سزایی ندارد که بیش از 15 تصویر در ثانیه ببینید و عملاً بیش از 24 تصویر قابل تشخیص نخواهد بود. دوم اینکه وقتی فرکانس نمایش تصویر از حدی بیشتر می شود (مثلاً همین 15 تصویر در ثانیه) به علت عدم تطابق زمانی شروع "بازسازی"<sup>5</sup> تصویر روی مانیتور و شروع دستور خروجی داده شده حالت "چشمک زدن"<sup>6</sup> در تصویر دیده می شود و این امر خود باعث کاهش شدید سرعت اجرای دستورات خروجی می شود.

به عنوان مثال در این مورد می توان به نمایش درصد پیشرفت یک عملیات اشاره کرد. برای جلوگیری از نمایش بیشتر از 15 تصویر در ثانیه یک زمان سنج در نظر بگیرید که از آغاز هر نمایش خروجی  $\frac{1}{15}$  ثانیه بشمارد و تا شمارش آن تمام نشده خروجی دیگری نمایش ندهید. در "به روز رسانی"<sup>7</sup> کردن محتویات صفحه دقت کنید حداقل مستطیلی از صفحه که نیاز به "به روز رسانی" دارد را یافته و فقط آنرا تغییر دهید. هر چه محدوده ای از صفحه که تغییر در آن ایجاد می کنید کوچکتر باشد سرعت دستور خروجی بیشتر خواهد بود.

مثلاً وقتی که نمودار میله ای را نمایش می دهید و مثلاً در محتویات داده ها فقط چند داده تغییر کرده،

در نمایش هم فقط همان چند نمونه را تغییر می دهیم و تمامی نمودار را از نو رسم نمی کنیم.

در مجموع برای سرعت بخشیدن به برنامه خود در نوشتن دستورات ورودی و خروجی دقت لازم را

داشته باشید.

---

*keyboard*<sup>1</sup>

*Mouse*<sup>2</sup>

*Monitor*<sup>3</sup>

*Driver*<sup>4</sup>

*refresh*<sup>5</sup>

*Flicher*<sup>6</sup>

*Update*<sup>7</sup>

