

قاط توقف :

در اکثر موارد برنامه نوشته شده در بار اول اجرا بدون خطا نخواهد بود. البته در بسیاری موارد این خطاها هرگز کاملاً از بین نمی روند، کلاً و بصورت خلاصه تحلیل و رفع خطاهای در برنامه یک کار عادی مدام برنامه نویسی به شمار می رود. در این راستا یکسری ابزار جهت تسهیل این مساله در نظر گرفته شده.

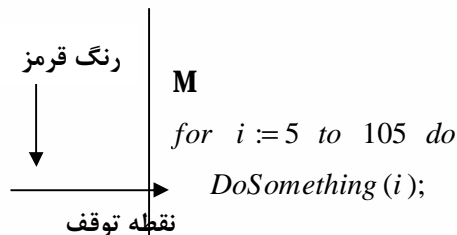
اولین ابزار "نقاط توقف" است. نقطه توقف دستوری از برنامه است که مشخص می کنید با رسیدن به آن اجرای برنامه بصورت موقت متوقف شود.

با این کار می توانید پیشرفت انجام عملیات را در مراحل مختلف برنامه ببینید. چیزهایی مثل مقادیر متغیرها و یا ادامه دادن برنامه بصورت مرحله به مرحله از آن دستور به بعد. برای این کار اولین و ساده ترین روش کلیک در حاشیه سمت چپ است.

نشانه قرار گرفتن "نقطه توقف" این است که کنار خط مذکور در حاشیه چپ ویرایشگر یک دایره قرمز رنگ دیده می شود. پس از توقف موقت اجرای برنامه نگاه داشتن نشانگر موشواره روی یک متغیر باعث می شود که پنجره کوچکی ظاهر شود در آن مشخصات و مقدار متغیر نمایش داده می شود که به آن اشاره¹ می گویند.

هر کدام از نقاط توقف می توانند خصوصیات دیگری داشته باشند از قبیل اینکه چند بار هنگام رسیدن اجرای برنامه به دستور مذکور توقف نشود و دفعه بعد توقف صورت گیرد. این کار در حلقه ها بسیار مفید است. بسیاری وقتها خطای برنامه در تعداد دفعه اجرا دستورات بدنه حلقه اتفاق نمی افتد اما دفعه $n + 1$ ام خطا اتفاق می افتد.

به عنوان مثال بسیار ساده برنامه زیر را در نظر بگیرید:



```

Procedure DoSomething (i – Integer);
begin
  M
  for i := 5 to 105 do
    M
    i :=  $\frac{12}{i - 82}$ 
  end;

```

می توانید چشم بسته بگویید که برنامه بالا در اجرای 78 ام دچار خطای تقسیم بر صفر می شود حال در نظر بگیرید که شما در حین اجرا به خاطر ندارید که منشا خطا کجاست بلکه می خواهید منشا خطا را بیابید. در اینگونه موارد می توان تعیین کرد که تا تعداد دفعات خاصی از دستورات *DoSomething* برنامه متوقف نشود مثلاً 50 بار برنامه متوقف نشود و پس از آن توقف صورت پذیرد.

نقاط توقف خصوصیات دیگری هم دارند، از قبیل اینکه فقط در شرایط خاصی متوقف شوند. هنگامی که امکان ایجاد خطا در اثر یک دستور وجود دارد می توان نقطه توقف با این شرایط خاص را در همان سطر دستور قرار داد. اگر این کار در تمامی مواردی که ایجاد خطا متحمل است انجام دهید، محل دقیق عامل ایجاد خطا در برنامه را خواهید یافت.

برای اعمال خواص یک "نقطه توقف" کافیست روی دایره قرمزی که گفتیم در کنار "نقطه توقف" نشان داده می شود کلیک راست کرده و از منوی ظاهر شده گزینه *Break Point Properties* را انتخاب کنید.

در کادر محاوره ای که باز می شود می توانید هر کدام از دو خصوصیت مذکور را اصلاح کنید. *PassCont* تعداد دفعاتی است که برنامه با رسیدن به دستور مورد نظر برنامه متوقف نمی شود و *Condition* شرط توقف است.

برای اجرای دستور به دستور هم از کلیدهای *F7, F8* استفاده کنید که با *F7* اجرای دستور به

دستور شامل انتقال سر نخ اجرا به زیر برنامه ها هم می شود ولی در اجرای با $F8$ هر زیر برنامه به عنوان یک دستور کلی اجرا می شود.

تمامی موارد فوق جزو منوهای *IDE* هم قابل دستیابی هستند در منوی *Run* گزینه های *Add Break Point* معادل افزودن "نقطه توقف" و *Step over* برای اجرای دستور به دستور در حالتی که زیر برنامه ها بصورت یک دستور اجرا می شوند. ($F8$) و گزینه *TraceInto* برای حالت آخر یعنی معادل فشردن کلید $F7$ هستند.

در نهایت امکان اجرای دستورات تا دستوری که در محل مکان مماس نیز در *Delphi* وجود دارد برای اینکار در مکان مورد نظر کلید $F4$ را بفشارید. این کار هم معادل گزینه *Run to Cursor* از منوی *Run* است.

Hint ¹

