

دستور کار کارگاه برنامه‌نویسی پیشرفته

جلسه هشتم

آشنایی با مدیریت رویدادها در جاوا

مقدمه

در این دستور کار قصد داریم به بیان مطالب مربوط به مدیریت رویداد در جاوا بپردازیم. به عنوان مقدمه بحث، به بررسی مفهوم مدیریت رویداد می‌پردازیم.

کاربر در تعامل با GUI برنامه انتظار دارد که عملیات برنامه به درستی انجام شود. مثلاً وقتی شما می‌خواهید ایمیلی را ارسال کنید، با زدن دکمه send، به برنامه دستور می‌دهید که ایمیل را به آدرس مشخصی ارسال کند. رابط‌های کاربری گرافیکی رویداد-محور هستند. وقتی کاربر با GUI برنامه تعامل می‌کند، این تعامل باعث انجام کار مشخصی در برنامه می‌شود. برای مثال، کلیک کردن روی یک دکمه، یا نوشتن در یک فیلد متنی و یا انتخاب یک گزینه از یک منو، همگی به عنوان eventهای مختلف شناخته می‌شوند.

قطعه کدی که یک عمل مشخص در پاسخ به یک رویداد انجام می‌دهد، event handler و فرآیند پاسخ‌گویی به رویدادها، event handling نامیده می‌شود. پکیج [java.awt.event](#)، event class و listener interface‌های زیادی را برای برنامه‌نویسان جاوا فراهم کرده است که از جمله آنها می‌توان به [KeyEvent](#)، [KeyListener](#)، [MouseListener](#)، [WindowEvent](#) و [WindowListener](#) اشاره کرد.

در این دستور کار می‌خواهیم با استفاده از مدیریت رویدادها، برنامه ماشین حساب جلسه هفتم را تکمیل کنیم. برای استفاده راحت‌تر از ماشین حساب می‌خواهیم امکان استفاده از صفحه کلید را نیز فراهم کنیم؛ یعنی وقتی کاربر عدد ۱ را با صفحه کلید وارد می‌کند، عدد ۱ به عنوان ورودی برنامه وارد شود و همچنین امکان زدن کلیدهای +، -، *، / و = از طریق صفحه کلید نیز امکان‌پذیر باشد.

^۱event handling

^۲event-driven

انجام دهید

برای پیاده‌سازی ماشین حساب تنها کافی است که عملیات جمع و تفریق را در کلاس انجام دهید. بقیه موارد باید در خارج از کلاس انجام شود.

مراحل انجام کار

- استفاده از `KeyListener`: برای مدیریت کلیدها باید از `KeyListener` استفاده کرد. این اینترفیس شامل سه متد `KeyPressed`، `KeyReleased` و `KeyTyped` است که به ترتیب در صورت تایپ‌کردن یک کلید (فشار دادن و رها کردن)، فشردن یک کلید و رهاکردن یک کلید فراخوانی می‌شوند. برای مثال، وقتی کاربر کلیدی را فشار می‌دهد، متد `KeyPressed` صدا زده می‌شود و پس از رهاکردن کلید، متدهای `KeyReleased` و `KeyTyped` فراخوانی می‌شوند.

این متدها یک ورودی از نوع `KeyEvent` دارند که می‌توان با استفاده از متد `getKeyCode`، کد کلید زده‌شده توسط کاربر را به صورت عدد دریافت کرد. برای مشخص‌کردن کلیدهای مختلف، می‌توان در کلاس `KeyEvent` از مقادیر ثابتی که با `VK_` شروع می‌شوند (مانند `VK_B` برای کلید B) استفاده کرد. همچنین با استفاده از متدهای `isShiftDown`، `isAltDown` و `isControlDown` کلیدهای ترکیبی قابل مدیریت هستند.

انجام دهید

با استفاده از توضیحات بالا، برنامه ماشین حسابی که در جلسه هفتم نوشتید را طوری کامل کنید که بتوان علاوه بر استفاده از دکمه‌های طراحی‌شده، ورودی ماشین حساب با صفحه کلید نیز فراهم شود.

کلاس‌های Adapter

یکی از نکاتی که در استفاده از Listenerها وجود دارد آن است که به خاطر اینترفیس بودن آنها مجبوریم تا همه متدهای آن را پیاده‌سازی کنیم. در حالی که ممکن است برنامه‌نویس مایل باشد تنها تعدادی از متدهای اینترفیس را پیاده‌سازی کند. در این حالت، اصطلاحاً کلاس‌های Adapterای برای این اینترفیس‌ها طراحی شده است که از Listenerها ارث‌بری کرده‌اند و با استفاده از این کلاس‌ها برنامه‌نویس می‌تواند فقط متدهایی که نیاز دارد را پیاده‌سازی کند. برای مشاهده انواع این کلاس‌ها به [اینجا](#) مراجعه کنید. نمونه‌ای از نحوه استفاده از این‌گونه کلاس‌ها در قطعه کد زیر آمده است:

```
doBtn.addMouseListener(new MouseAdapter() {
    @Override
    public void mousePressed(MouseEvent e) {
        System.out.println("DO button pressed by mouse!");
    }
});
```

منوها

منوها مجموعه‌ای از آیتم‌ها هستند که در بالای قاب یک رابط کاربری گرافیکی قرار می‌گیرند و برای کاربر امکان دسترسی سریع‌تر به اجزای مختلف برنامه و تجربه کاربری راحت‌تر را فراهم می‌کنند. هر منو می‌تواند شامل آیتم‌ها و زیر منوهای باشد و در مجموع ساختاری مشابه یک درخت شکل دهد. همه منوها در صفحه روی یک نوار منو قرار می‌گیرند.

JMenuBar

برای قراردادن منوها روی قاب باید یک نوار منو برای صفحه تعریف کرد. نوار منوها را می‌توان با استفاده از متد setJMenuBar برای JFrame تنظیم کرد.

JMenu

هر منو می‌تواند شامل چندین زیرمنو و یا آیتم باشد. برای اضافه کردن زیر منوها و آیتم‌ها می‌توان از متد add استفاده کرد. برای ساخت زیر منوها باید یک JMenu ساخت و به منوی اصلی add کرد.

JMenuItem

با کلیک روی هر آیتم، منو بسته شده و فرآیند انجام دستور مربوطه اجرا می‌شود. برای تعیین کارهای متناظر با یک آیتم، می‌توان از ActionListener ها استفاده کرد. برای مشاهده نمونه کد به [اینجا](#) مراجعه کنید. اما راه ساده‌تر، استفاده از [Mnemonic](#) و [Accelerator](#) است.

به این ترتیب، منوها دو مورد را به عنوان کلیدهای میانبر توسط صفحه کلید پشتیبانی می‌کنند.

Mnemonic ها، کاراکترهای مشخصی از صفحه کلید برای دسترسی سریع‌تر به منو یا آیتم‌های منو هستند. Mnemonic ها توسط همه زیرکلاس‌های javax.swing.AbstractButton قابل استفاده هستند.

نحوه ایجاد یک منو، یک آیتم برای یک منو و اختصاص یک Mnemonic برای آن در قطعه کد زیر مشخص شده است:

```
JMenu fileMenu = new JMenu("File"); // create file menu
fileMenu.setMnemonic('F'); // set mnemonic to F
```

```
JMenuItem exitItem = new JMenuItem("Exit"); // create exit item
exitItem.setMnemonic('x'); // set mnemonic to x
fileMenu.add(exitItem); // add exit item to file menu
```

Accelerator ها هم مانند Mnemonic ها برای دسترسی سریع و کوتاه به آیتم‌های منو از طریق صفحه کلید هستند. با استفاده از این امکان، با فشار دادن ترکیبی از کلیدهای صفحه کلید، یکی از آیتم‌های منو (چه focus روی آن باشد و چه نباشد) انتخاب می‌شود.

```
exitItem.setAccelerator(KeyStroke.getKeyStroke(KeyEvent.VK_T, ActionEvent.ALT_MASK));
```

ToolTip

ToolTip ابزاری برای راهنمایی کاربران است که در موارد مختلفی در طراحی رابط کاربری گرافیکی استفاده می‌شود و می‌توان با استفاده از متد setToolTip، متنی را برای توضیح عملکرد یک مولفه رابط کاربری گرافیکی تعیین کرد. به عنوان مثال، وقتی نشان‌گر ماوس را روی یک فیلد متنی نگه می‌داریم، عبارتی نمایش داده می‌شود که کاربر را راهنمایی

می‌کند که باید چه چیزی در این فیلد نوشته شود. Tooltip را می‌توان برای بسیاری از مولفه‌های رابط کاربری گرافیکی از جمله JTextField، JButton و JLabel استفاده کرد. نمونه‌ای از نحوه به‌کارگیری Tooltip در قطعه کد زیر آمده است:

```
JTextField textfield = new JTextField(10);  
textfield.setToolTipText("Your password should include character and digit.");
```

انجام دهید

۱. با استفاده از موارد بالا، عملکرد برنامه ماشین حساب را تکمیل کنید به نحوی که همه مولفه‌های رابط کاربری گرافیکی به درستی عمل کنند و ورودی برنامه از طریق صفحه کلید نیز قابل ارسال باشد.
۲. به برنامه ماشین حساب یک منو برای انجام عملیات زیر اضافه کنید:
 - - خروج از برنامه
 - - کپی محتویات نمایش‌گر ماشین حساب
۳. برای منوهای تعریف‌شده Mnemonic، و برای منو کپی محتویات Accelerator مناسب تعیین کنید.
۴. برای نمایش‌گر و دکمه‌های ماشین حساب Tooltip‌های مناسب قرار دهید.