JavaFX

Графический интерфейс

Графический интерфейс

В Java применяются разные графические библиотеки:

- AWT (Abstract Window Toolkit)
- Swing
- SWT
- JavaFX

AWT

AWT (Abstract Window Toolkit) — первая библиотека для работы с графикой, появилась еще в версии 1.0, и оказалась не совсем удачной.

Хоть она и была кроссплатформенной, AWT зависела от графической подсистемы.

Предполагалось, что компоненты будут выглядеть одинаково хорошо на разных платформах. На самом деле получилось, что все выглядит одинаково плохо и хуже того, по-разному.

AWT

Разработчики оставили только те компоненты и только те функции, которые поддерживались во всех операционных системах.

В итоге получилась библиотека с очень урезанными возможностями. Компонентов было мало, при этом они поддерживали не все возможные функции.

Но зато эта библиотека работала для того времени довольно быстро.

Swing

С версии 1.1 появилась библиотека Swing, сначала как отдельная библиотека, потом как часть Java.

Основная особенность Swing в том, что почти все компоненты написаны на Java. Поэтому в принципе они должны выглядеть одинаково везде.

Однако из-за того, что компоненты нужно отрисовывать, все стало работать медленнее, чем было в AWT.

Потом была проведена работа над ускорением и сейчас правильно настроенный Swing работает достаточно быстро.

Swing

Полезной особенностью Swing является изменяемый вид компонентов, который можно менять на ходу.

Не сказать, что Swing является самой удачной библиотекой, но изучить на его примере основные принципы вполне можно.

SWT

Библиотека SWT появилась как часть Eclipse, ее разработку поддержала компания IBM.

SWT есть не для всех платформ, но при ее создании разработчики удачно соединили лучшее из AWT и Swing.

В SWT компоненты и их функции, которые поддерживаются графической подсистемой, как и в AWT работают через адаптеры, а недостающие функции, как в Swing, дописаны на Java.

JavaFX

JavaFX изначально позиционировалась как новая графическая библиотека, с поддержкой анимации, визуальных эффектов, возможностью задания интерфейса с помощью XML, поддержки стилей.

Сначала JavaFX была отдельной библиотекой, потом стала частью Java, сейчас снова выделена в отдельной проект под названием OpenJFX.

JavaFX

- Новая библиотека для разработки RIA (Rich Internet Applications)
- Поддержка XML для создания интерфейса
- Поддержка стилей CSS
- Поддержка 2D- и 3D-графики
- Легковесные компоненты
- Интеграция с библиотекой Swing

Создание графических приложений

- Создание основного окна
- Создание остальных элементов интерфейса
- Размещение элементов интерфейса в иерархии контейнеров
- Обеспечение реакции элементов на события
- Все заработало!

JavaFX

Основной класс для приложений JavaFX - Application. Это класс-предок всех приложений.

Для написания своего приложения просто наследуемся от Applicaiton. У этого класса есть четыре основных метода:

1. init() - для инициализации, обычно туда помещается код, который задает начальные значения.
2. stop() освобождает ресурсы, вызывается при закрытии приложения.
3. абстрактный метод start(). В нем должен быть весь код приложения. Методу старт передается объект класса Stage, создавать этот объект не надо.
4. launch() запускает приложение. Этому методу можно передать аргументы

JavaFX

- Stage — основная платформа
- Контейнер верхнего уровня
- Предоставляется системой при запуске приложения
- Обеспечивает связь с графической подсистемой ОС

Основные методы:

- setTitle(String)
- setScene(Scene)
- show()

JavaFX

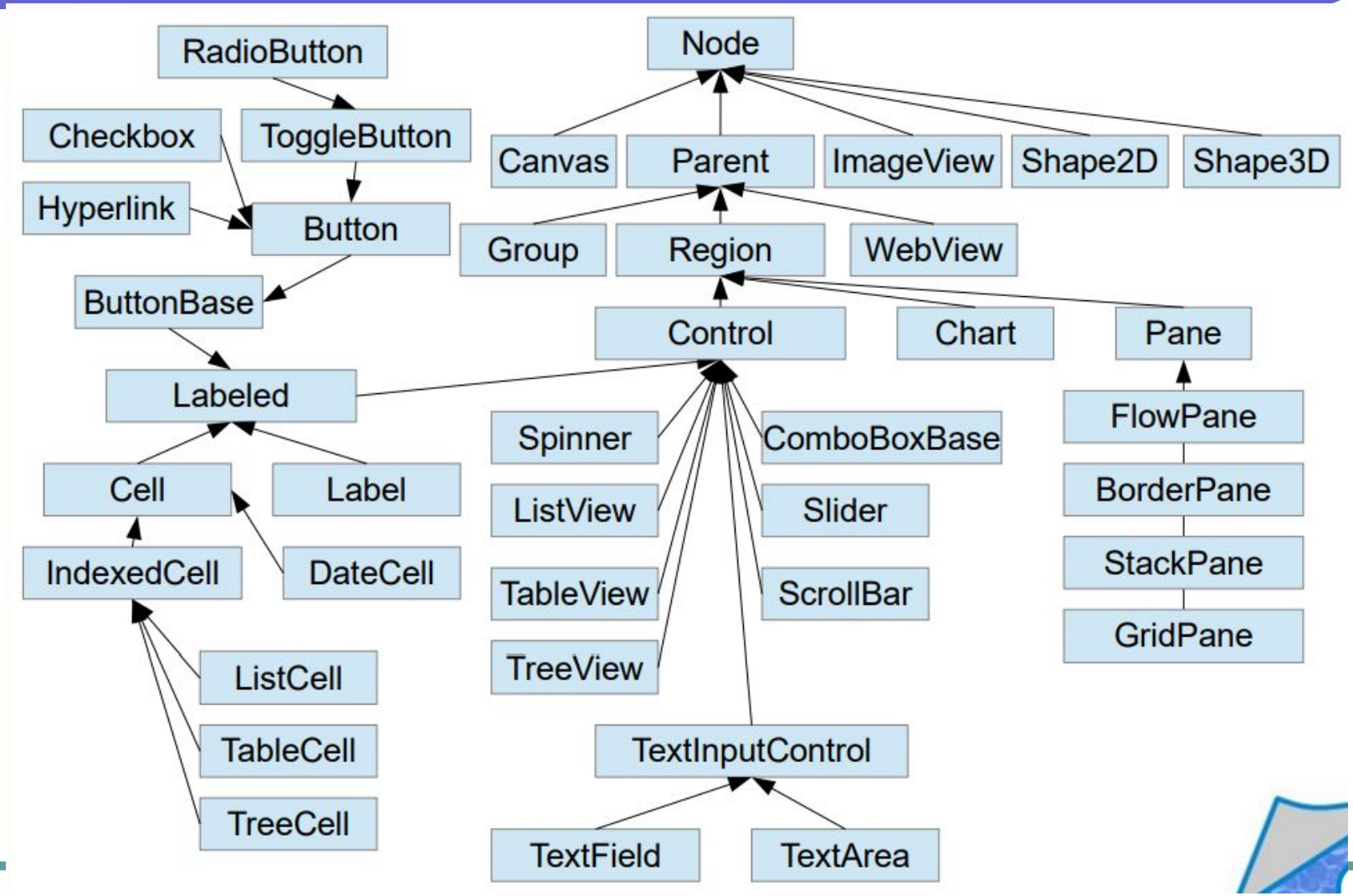
- Scene — контейнер для элементов сцены
- Должен быть хотя бы один объект класса Scene
- Элементы сцены — узлы (Node)
- Узлы образуют граф (scene graph)
- Граф включает не только контейнеры и компоненты, но также графические примитивы (текст и графические примитивы)
- Узел с дочерними узлами — Parent (extends Node)
- Корневой узел (root node) — узел без родительского узла
- Scene sc = new Scene(root node,300,150);

JavaFX

Класс Node - узел. Его свойства (properties):

- String id
- Parent (только один)
- Scene
- Стиль (styleClass, style)
- Видимость, активность, прозрачность
- Размеры (min, max, preferred)
- Границы (boundsInLocal, boundsInParent, layoutBounds)
- Трансформации (сдвиг, вращение, масштаб, наклон)
- Эффекты
- События (mouse, key, drag, touch, rotate, scroll, swipe, zoom)

Основные компоненты JavaFX



Многопоточные приложения в Java

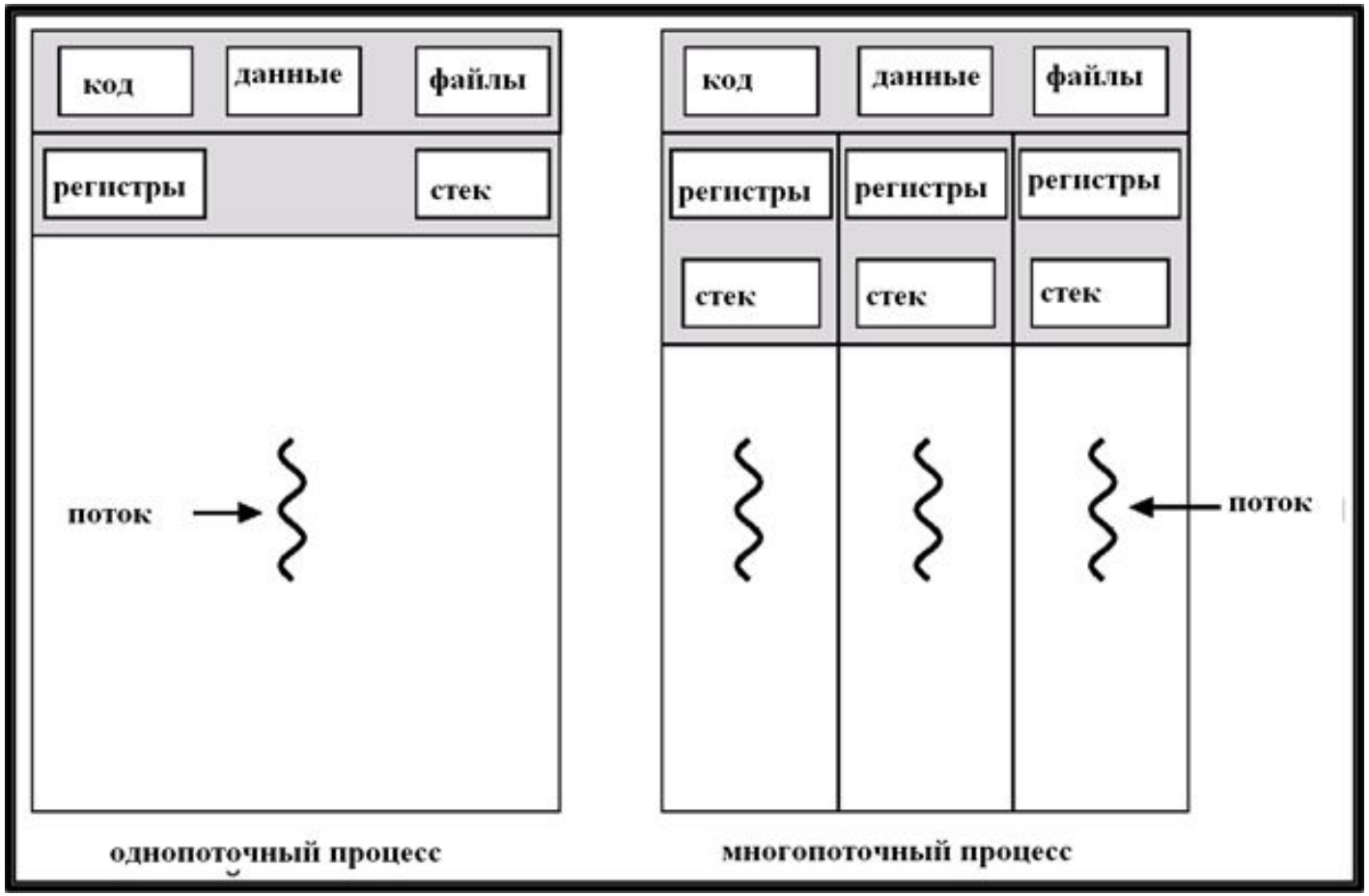
Многопоточность

- Многопоточность операционной системы – возможность одновременного выполнения более чем одной программы.
- Число одновременно выполняющихся процессов не ограничено количеством процессоров.
- Многопоточные программы расширяют идею многозадачности. Индивидуальные приложения могут выполнять множество задач в одно и то же время.
- Каждая задача называется **потоком** – **thread**.

Многопоточность

- Процесс — это экземпляр программы, который запускается независимо от остальных, у него есть собственное адресное пространство.
- Поток – это одна из веток процесса. Все потоки разделяют адресное пространство породившего их процесса и имеют доступ к одним данным.
- Один из потоков – **«главный»** начинает выполняться первым при запуске Java-программы. Главный поток создается автоматически с именем main и приоритетом 5 по умолчанию.
- От него порождаются дочерние потоки.

Многопоточность



Многопоточность

- Существенная *разница* между *многими процессами* и *многими потоками* заключается в следующем:
  - каждый процесс имеет собственный набор переменных, потоки могут разделят одни и те же данные.
- Потоки являются более «легковесными», чем процессы.
- Пример многопоточных приложений – браузер, web-сервер, программы с графическим пользовательским интерфейсом.

Процедура запуска задачи в отдельном потоке

- Класс *Thread* предназначен для создания нового потока.
- Он определяет следующие основные конструкторы :
- Thread()
- Thread(Runnable object)
- Thread(Runnable object, String name)
- Thread(String name)
- где *name* - имя, присваиваемое потоку, *object* - экземпляр объекта *Runnable* .
- Если имя не присвоено, система сгенерирует уникальное имя в виде *Thread-N*, где *N* - целое число. Для создания потока можно использовать также интерфейс Runnable
- public interface Runnable {
  public abstract void run();
  }

Прерывание потоков

- Поток прерывается, когда его метод run() возвращает управление, выполнив оператор return, после последнего оператора или в случае возникновения исключения.
- Для принудительного прерывания вызовом метода ***interrupt()*** выставляется статус прерывания (interrupted status). Каждый поток периодически проверяет этот статус.
- Для проверки установки статуса прерывания применяется статический метод ***isInterrupted()***:

```
while (!Thread.currentThread().isInterrupted() && есть еще работа){
выполнять работу}
```

Прерывание потоков

- Если поток блокирован, то он не может проверить статус прерывания.
- Когда метод interrupt() вызывается для потока, который заблокирован таким вызовом как sleep() или wait(), то блокирующий вызов прерывается исключением InterruptedException.

```
public void run(){
try{…
while(еще есть работа){
Выполнять работу;
Thread.sleep(delay);}
}
catch(InterruptedException e){ поток прерван во время ожидания}
finally{при необходимости что-то сделать}
}
```

Прерывание потоков

- Не игнорируйте InterruptedException! Необходимо поступить одним из двух способов:
- Выставьте флаг прерывания

```
catch(InterruptedException e)
    {Thread().currentThread().interrupt();}
```

- Или предупредите метод о возможном исключении через throws InterruptedException

Состояние потока

Существует 6 состояний потока.

- Новый. Как только поток был создан операцией new, он находится в состоянии “новый”.
- Работоспособный. Как только вызывается метод start, поток оказывается в работоспособном состоянии. Работоспособный поток может в данный момент выполняться, а может и нет (зависит от ОС, поэтому он не называется работающим).

Состояние потока

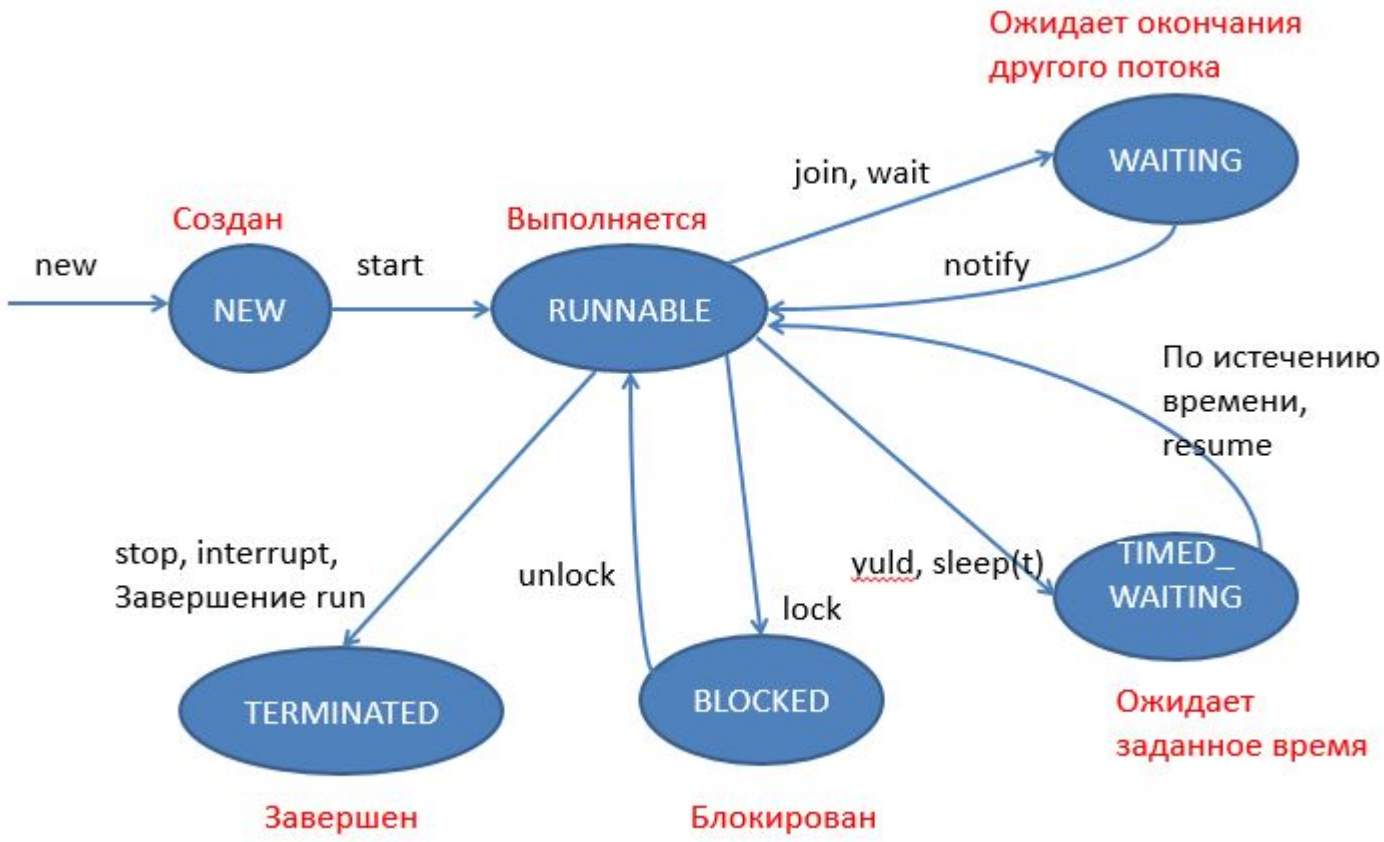
Когда поток заблокирован или находится в состоянии ожидания, он временно не активен. Он не выполняет никакого кода, потребляет минимум ресурсов.

- Блокированный. Когда поток пытается получить внутренний объект блокировки, он становится блокированным. Поток разблокируется, когда все остальные потоки освобождают объект блокировки и планировщик потоков позволяет захватить его.
- Ожидание. Когда поток ожидает другого потока для уведомления планировщика о наступлении некоторого условия, он входит в состояние ожидания. Разница между блокированным и ожидающим на практике не велика.

Состояние потока

- Временное ожидание. Поток входит в это состояние вызовом некоторых методов, имеющих параметр таймаута.
- Завершенный поток. Поток завершается по одной из следующих причин:
  - при нормальном выходе из run()
  - неперехваченное исключение прерывает метод run()
- Можно уничтожить поток, вызвав метод stop(), который генерирует ошибку ThreadDeath. Но данный метод не рекомендуется к использованию.

Состояние потока



Свойства потока. Приоритет

- Поток наследует приоритет потока, который его создал.
- Метод ***setPriority()*** устанавливает приоритет между MIN_PRIORITY (равен 1) и MAX_PRIORITY (равен 10). NORM_PRIORITY равен 5.
- Когда планировщик потоков выбирает поток для выполнения, он предпочитает потоки с более высоким приоритетом (вытесняющее планирование).
- Приоритеты потоков в значительной мере ***зависимы от системы***. В Windows 7 приоритетов, в Sun – приоритеты игнорируются!

Потоки-демоны

- Обычный поток можно превратить в поток-демона вызовом метода **setDemon(true)**.
- Демон – поток, основное назначение которого - служить другим.
- Примеры – поток таймера, отсчитывающего тики, очистка кэша…

Синхронизация

- В практических многопоточных приложениях часто необходимо двум или более потокам разделить доступ к одним и тем же данным.
- В такой ситуации возникает ошибка – *состояние гонки*.
- Чтобы избежать этого, необходимо синхронизировать доступ!