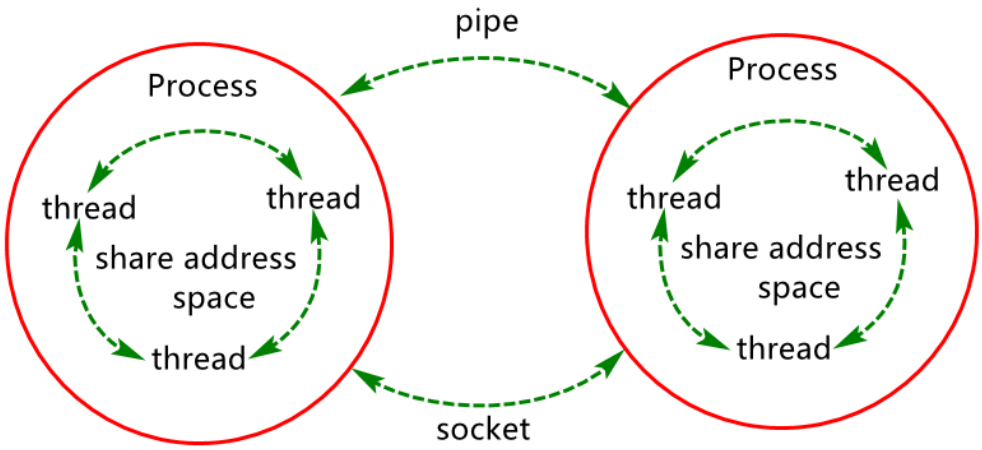
JAVA 核心基础增强
线程应用加强

1. 进程线程通讯应用基础

1.1. 如何理解进程通讯与线程通讯?

线程通讯：java 中的多线程通讯主要是共享内存（变量）等方式。

进程通讯：java 中进程通讯（IPC）主要是 Socket，MQ 等。



1.2. 如何实现进程内部线程之间的通讯?

1.2.1. 基于 wait/nofity/notifyall 实现

1. wait()/notify()/notifyall（）方法定义说明：

1) Wait:阻塞正在使用监视器对象的线程，同时释放监视器对象
2) notify：唤醒在监视器对象上等待的单个线程，但不释放监视器对象，此时调用该方法的代码继续执行，直到执行结束才释放对象锁
3) notifyAll：唤醒在监视器对象上等待的所有线程，但不释放监视器对象，此时调用该方法的代码继续执行，直到执行结束才释放对象锁

2. wait()/notify()/notifyall（）方法应用说明

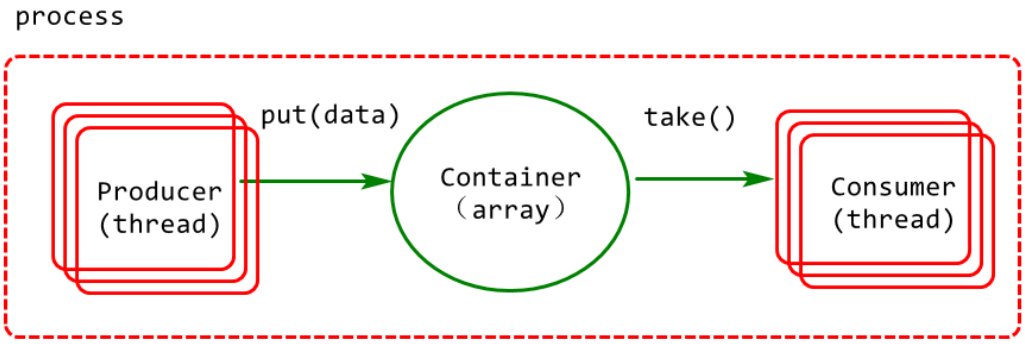
1）这些方法必须应用在同步代码块或同步方法中
2）这些方法必须由监视器对象（对象锁）调用

说明：使用 wait/notify/notifyAll 的作用一般是为了避免轮询带来的性能损失。

3. wait()/notify()/notifyall()应用案例实现：

手动实现阻塞式队列，并基于 wait()/notifyAll()方法实现实现线程在队列上的通讯。

案例：现有一生产者消费者模型，生产者和消费者并发操作容器对象。



代码实现：实现一线程安全的容器类(基于数组实现一个阻塞式队列)

```
/**
 * 有界消息队列：用于存取消息
 * 1)数据结构：数组(线性结构)
 * 2)具体算法：FIFO(先进先出)-First in First out
 */
public class BlockContainer<T> {//类泛型
    /**用于存储数据的数组*/
    private Object[] array;
    /**记录有效元素个数*/
    private int size;
    public BlockContainer () {
        this(16);//this(参数列表)表示调用本类指定参数的构造函数
    }
    public BlockContainer (int cap) {
        array=new Object[cap];//每个元素默认值为null
    }
}
```

向容器添加put方法，用于放数据。

```
    /**
     * 生产者线程通过put方法向容器放数据
     * 数据永远放在size位置
     * 说明：实例方法内部的this永远指向
     * 调用此方法的当前对象(当前实例)
     * 注意：静态方法中没有this，this只能
     * 应用在实例方法，构造方法，实例代码块中
     */
    public synchronized void put(T t){//同步锁：this
    //1.判定容器是否已满，满了则等待
    while(size==array.length)
```

```
    try{this.wait();}catch(Exception e){}
    //2.放数据
    array[size]=t;
    //3.有效元素个数加1
    size++;
    //4.通知消费者取数据
    this.notifyAll();
    }
```

向容器类添加take方法，用于从容器取数据。

```
/**
     * 消费者通过此方法取数据
     * 位置：永远取下标为0的位置的数据
     * @return
     */
    @SuppressWarnings("unchecked")
    public synchronized T take(){
    //1.判定容器是否为空，空则等待
    while(size==0)
    try{this.wait();}catch(Exception e){}
    //2.取数据
    Object obj=array[0];
    //3.移动元素
    System.arraycopy(
            array,//src 原数组
            1, //srcPos 从哪个位置开始拷贝
            array,  //dest 放到哪个数组
            0, //destPost 从哪个位置开始放
            size-1);//拷贝几个
    //4.有效元素个数减1
    size--;
    //5.将size位置为null
    array[size]=null;
    //6.通知生产者放数据
    this.notifyAll();//通知具备相同锁对象正在wait线程
    return (T)obj;
    }
```

1.2.2. 基于 Condition 实现

1. Condition 类定义说明

Condition 是一个用于多线程间协同的工具类，基于此类可以方便的对持有锁的线程进行阻塞或唤醒阻塞的线程。它的强大之处在于它可以为多个线程间建立不同的 Condition，通过 signal()/signalall()方法指定要唤醒的不同线程。

2. Condition 类应用说明

1) 基于 Lock 对象获取 Condition 对象
2) 基于 Condition 对象的 await()/signal()/signalall()方法实现线程阻塞或唤醒。

3. Condition 类对象的应用案例实现：

手动实现阻塞式队列，并基于 wait()/notifyAll()方法实现实现线程在队列上的通讯。

```
/**
 * 有界消息队列：用于存取消息
 * 1)数据结构：数组(线性结构)
 * 2)具体算法：FIFO(先进先出)-First in First out
 */
public class BlockContainer<T> {//类泛型

    /**用于存储数据的数组*/
    private Object[] array;
    /**记录有效元素个数*/
    private int size;
    public BlockContainer() {
        this(16);//this(参数列表)表示调用本类指定参数的构造函数
    }
    public BlockContainer(int cap) {
        array=new Object[cap];//每个元素默认值为null
    }
    //JDK1.5以后引入的可重入锁(相对于synchronized灵活性更好)
    private ReentrantLock lock=new ReentrantLock(true);// true表示使用公平锁,
默认是非公平锁
    private Condition producerCondition=lock.newCondition();//通讯条件
    private Condition consumerCondition=lock.newCondition();//通讯条件
}
```

向容器中添加put方法，用于向容器放数据

```
/**
 * 生产者线程通过put方法向容器放数据
 * 数据永远放在size位置
 * 说明：实例方法内部的this永远指向
 * 调用此方法的当前对象(当前实例)
 * 注意：静态方法中没有this，this只能
 * 应用在实例方法，构造方法，实例代码块中
 */
public void put(T t){//同步锁：this
System.out.println("put");
lock.lock();
try{
//1.判定容器是否已满，满了则等待
while(size==array.length)
    //等效于Object类中的wait方法
try{producerCondition.await();}catch(Exception e){e.printStackTrace();}
//2.放数据
array[size]=t;
//3.有效元素个数加1
size++;
//4.通知消费者取数据
consumerCondition.signalAll();//等效于object类中的notifyall()
}finally{
lock.unlock();
}
}
```

在容器类中添加take方法用于从容器取数据

```
/**
 * 消费者通过此方法取数据
 * 位置：永远取下标为0的位置的数据
 * @return
 */
@SuppressWarnings("unchecked")
public  T take(){
System.out.println("take");
lock.lock();
try{
//1.判定容器是否为空，空则等待
while(size==0)
try{consumerCondition.await();}catch(Exception e){}
```

```
    //2.取数据
    Object obj=array[0];
    //3.移动元素
    System.arraycopy(
            array,//src 原数组
            1, //srcPos 从哪个位置开始拷贝
            array,  //dest 放到哪个数组
            0, //destPost 从哪个位置开始放
            size-1);//拷贝几个
    //4.有效元素个数减1
    size--;
    //5.将size位置为null
    array[size]=null;
    //6.通知生产者放数据
        producerCondition.signalAll();//通知具备相同锁对象正在wait线程
    return (T)obj;
    }finally{
    lock.unlock();
    }
    }
```

1.3. 终端消息模型架构分析及实现?

基本架构分析

代码分析实现:

2. 进程间通讯方式实现进阶分析

2.1. 如何实现进程之间间通讯?

2.1.1. 基于 socket 实现进程间通讯?

基于 BIO 实现的简易 server 服务器

```
public class BioMainServer01 {
    private Logger log=LoggerFactory.getLogger(BioMainServer01.class);
    private ServerSocket server;
    private volatile boolean isStop=false;
    private int port;
    public BioMainServer01(int port) {
        this.port=port;
    }
    public void doStart()throws Exception {
        server=new ServerSocket(port);
        while(!isStop) {
            Socket socket=server.accept();
            log.info("client connect");
            doService(socket);
        }
        server.close();
    }
    public void doService(Socket socket) throws Exception{
        InputStream in=socket.getInputStream();
        byte[] buf=new byte[1024];
        int len=-1;
        while((len=in.read(buf))!=-1) {
            String content=new String(buf,0,len);
            log.info("client say {}", content);
        }
        in.close();
        socket.close();
    }
    public void doStop() {
        isStop=false;
    }
    public static void main(String[] args)throws Exception {
        BioMainServer01 server=new BioMainServer01(9999);
        server.doStart();
    }
}
```

启动服务，然后打开浏览器进行访问或者通过如下客户端端访问

```
public class BioMainClient {
    public static void main(String[] args) throws Exception{
        Socket socket=new Socket();
        socket.connect(new InetSocketAddress("127.0.0.1", 9999));
        OutputStream out=socket.getOutputStream();
        Scanner sc=new Scanner(System.in);
        System.out.println("client input:");
        out.write(sc.nextLine().getBytes());
        out.close();
        sc.close();
        socket.close();
    }
}
```

3. 课后练习与加强

3.1. 线程同步应用练习

---

1. 基于链表结构实现一个线程安全的阻塞队列?

3.2. 线程通讯练习

---

1. 基于 BIO 方式实现 Socket 跨进程通讯。