vue2-vue3响应式原理

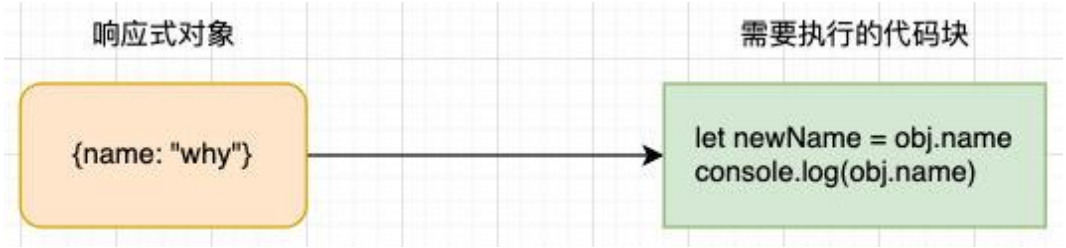
王红元 coderwhy

什么是响应式?

- 我们先来看一下响应式意味着什么？我们来看一段代码：
  - m有一个初始化的值，有一段代码使用了这个值；
  - 那么在m有一个新的值时，这段代码可以自动重新执行；

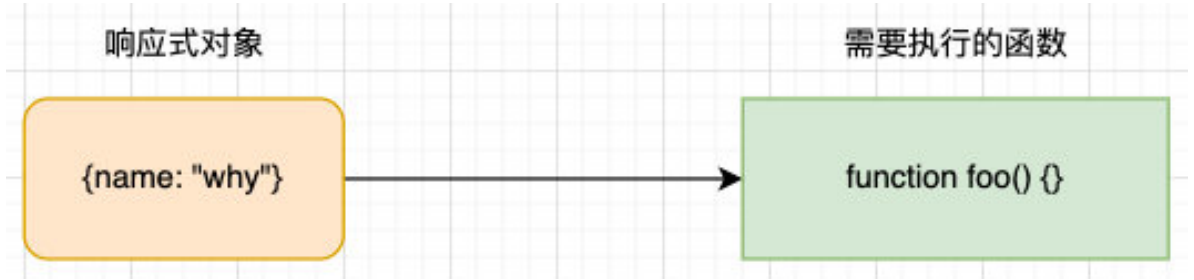
```
let m = 20
console.log(m)
console.log(m * 2)

m = 40
```

- 上面的这样一种可以自动响应数据变量的代码机制，我们就称之为是响应式的。
  - 那么我们再来看一下对象的响应式：



响应式函数设计

- 首先，执行的代码中可能不止一行代码，所以我们可以将这些代码放到一个函数中：
  - 那么我们的问题就变成了，当数据发生变化时，自动去执行某一个函数；



- 但是有一个问题：在开发中我们是有很多的函数的，我们如何区分一个函数需要响应式，还是不需要响应式呢？
  - 很明显，下面的函数中 foo 需要在obj的name发生变化时，重新执行，做出相应；
  - bar函数是一个完全独立于obj的函数，它不需要执行任何响应式的操作；

```
function foo() {
  let newName = obj.name
  console.log(obj.name)
}
```

```
function bar() {
  const result = 20 + 30
  console.log(result)
  console.log("Hello World")
}
```

响应式函数的实现watchFn

- 但是我们怎么区分呢?
  - 这个时候我们封装一个新的函数watchFn;
  - 凡是传入到watchFn的函数，就是需要响应式的;
  - 其他默认定义的函数都是不需要响应式的;

```
const reactiveFns = []

function watchFn(fn) {
  reactiveFns.push(fn)
  fn()
}
```

```
watchFn(function() {
  let newName = obj.name
  console.log(obj.name)
})

watchFn(function() {
  console.log("my name is " + obj.name)
})
```

响应式依赖的收集

- 目前我们收集的依赖是放到一个数组中来保存的，但是这里会存在数据管理的问题：
  - 我们在实际开发中需要监听很多对象的响应式；
  - 这些对象需要监听的不只是一个属性，它们很多属性的变化，都会有对应的响应式函数；
  - 我们不可能在全局维护一大堆的数组来保存这些响应函数；
- 所以我们要设计一个类，这个类用于管理某一个对象的某一个属性的所有响应式函数：
  - 相当于替代了原来的简单 reactiveFns 的数组；

```
class Depend {
  constructor() {
    this.reactiveFns = []
  }
  addDepend(fn) {
    this.reactiveFns.push(fn)
  }
  notify() {
    this.reactiveFns.forEach(fn => {
      fn()
    })
  }
}
```

```
const dep = new Depend()

function watchFn(fn) {
  dep.addDepend(fn)
  fn()
}
```

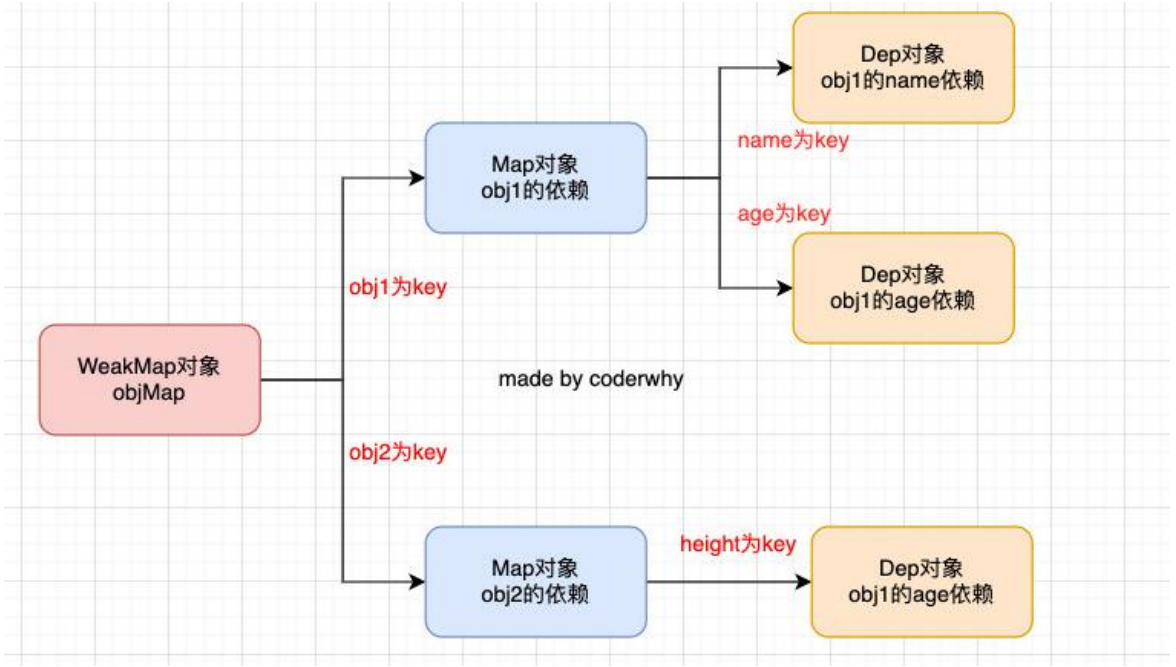
监听对象的变化

- 那么我们接下来就可以通过之前学习的方式来监听对象的变量：
  - 方式一：通过 Object.defineProperty的方式（vue2采用的方式）；
  - 方式二：通过new Proxy的方式（vue3采用的方式）；
- 我们这里先以Proxy的方式来监听：

```
const proxyObj = new Proxy(obj, {
  get: function(target, key, receiver) {
    Reflect.get(target, key, receiver)
  },
  set: function(target, key, value, receiver) {
    console.log("设置了新的值", key, value)
    Reflect.set(target, key, value, receiver)
    dep.notify()
  }
})
```

对象的依赖管理

- 我们目前是创建了一个Depend对象，用来管理对于name变化需要监听的响应函数：
  - 但是实际开发中我们会有不同的对象，另外会有不同的属性需要管理；
  - 我们如何可以使用一种数据结构来管理不同对象的不同依赖关系呢？
- 在前面我们刚刚学习过WeakMap，并且在学习WeakMap的时候我讲到了后面通过WeakMap如何管理这种响应式的数据依赖：



对象依赖管理的实现

- 我们可以写一个getDepend函数专门来管理这种依赖关系：

```
const targetMap = new WeakMap()
function getDepends(obj, key) {
  // 根据对象获取对应的Map对象
  let objMap = targetMap.get(obj)
  if (!objMap) {
    objMap = new Map()
    targetMap.set(obj, objMap)
  }

  // 根据key获取Depend对象
  let depend = objMap.get(key)
  if (!depend) {
    depend = new Depend()
    objMap.set(key, depend)
  }
  return depend
}
```

```
const proxyObj = new Proxy(obj, {
  get: function(target, key, receiver) {
    return Reflect.get(target, key, receiver)
  },
  set: function(target, key, value, receiver) {
    Reflect.set(target, key, value, receiver)
    const dep = getDepends(target, key)
    dep.notify()
  }
})
```

正确的依赖收集

- 我们之前收集依赖的地方是在 watchFn 中：
  - 但是这种收集依赖的方式我们根本不知道是哪一个key的哪一个depend需要收集依赖；
  - 你只能针对一个单独的depend对象来添加你的依赖对象；
- 那么正确的应该是在哪里收集呢？应该在我们调用了Proxy的get捕获器时
  - 因为如果一个函数中使用了某个对象的key，那么它应该被收集依赖；

```
let reactiveFn = null
function watchFn(fn) {
  // dep.addDepend(fn)
  reactiveFn = fn
  fn()
  reactiveFn = null
}
```

```
const proxyObj = new Proxy(obj, {
  get: function(target, key, receiver) {
    const dep = getDepends(target, key)
    dep.addDepend(reactiveFn)
    return Reflect.get(target, key, receiver)
  },
  set: function(target, key, value, receiver) {
    Reflect.set(target, key, value, receiver)
    const dep = getDepends(target, key)
    dep.notify()
  }
})
```

对Depend重构

- 但是这里有两个问题：
  - 问题一：如果函数中有用到两次key，比如name，那么这个函数会被收集两次；
  - 问题二：我们并不希望将添加reactiveFn放到get中，以为它是属于Dep的行为；
- 所以我们需要对Depend类进行重构：
  - 解决问题一的方法：不使用数组，而是使用Set；
  - 解决问题二的方法：添加一个新的方法，用于收集依赖；

```
class Depend {
  constructor() {
    this.reactiveFns = new Set()
  }
  addDepend(fn) {…
  }
  depend() {
    if (reactiveFn) {
      this.reactiveFns.add(reactiveFn)
    }
  }
  notify() {…
  }
}
```

```
const proxyObj = new Proxy(obj, {
  get: function(target, key, receiver) {
    const dep = getDepends(target, key)
    dep.depend()
    return Reflect.get(target, key, receiver)
  },
  set: function(target, key, value, receiver) {
    Reflect.set(target, key, value, receiver)
    const dep = getDepends(target, key)
    dep.notify()
  }
})
```

创建响应式对象

- 我们目前的响应式是针对于obj一个对象的，我们可以创建出来一个函数，针对所有的对象都可以变成响应式对象：

```
function reactive(obj) {
  return new Proxy(obj, {
    get: function(target, key, receiver) {
      const dep = getDepends(target, key)
      dep.depend()
      return Reflect.get(target, key, receiver)
    },
    set: function(target, key, value, receiver) {
      Reflect.set(target, key, value, receiver)
      const dep = getDepends(target, key)
      dep.notify()
    }
  })
}
```

```
const obj2 = reactive({
  address: "广州市"
})

watchFn(function() {
  console.log("我的地址:", obj2.address)
})

obj2.address = "北京市"
```

Vue2响应式原理

- 我们前面所实现的响应式的代码，其实就是Vue3中的响应式原理：
  - Vue3主要是通过Proxy来监听数据的变化以及收集相关的依赖的；
  - Vue2中通过我们前面学习过的Object.defineProerty的方式来实现对象属性的监听；
- 我们可以将reactive函数进行如下的重构：
  - 在传入对象时，我们可以遍历所有的key，并且通过属性存储描述符来监听属性的获取和修改；
  - 在setter和getter方法中的逻辑和前面的Proxy是一致的；

```
function reactive2(obj) {
  Object.keys(obj).forEach(key => {
    let value = obj[key]
    Object.defineProperty(obj, key, {
      get: function() {
        const dep = getDepends(obj, key)
        dep.depend()
        return value
      },
      set: function(newValue) {
        const dep = getDepends(obj, key)
        value = newValue
        dep.notify()
      }
    })
  })
  return obj
}
```