☰ 逐行剖析 Vue.js 源码

1. 前言

在上一篇文章中，我们了解了 Vue 中的 patch 过程，即 DOM-Diff 算法。并且知道了在 patch 过程中基本会干三件事，分别是：创建节点，删除节点和更新节点。创建节点和删除节点都比较简单，而更新节点因为要处理各种可能出现的情况所以逻辑略微复杂一些，但是没关系，我们通过分析过程，对照源码，画逻辑流程图来帮助我们理解了其中的过程。最后我们还遗留了一个问题，那就是在更新节点过程中，新旧 VNode 可能都包含有子节点，对于子节点的对比更新会有额外的一些逻辑，那么在本篇文章中我们就来学习在 Vue 中是怎么对比更新子节点的。

2. 更新子节点

当新的 VNode 与旧的 oldVNode 都是元素节点并且都包含子节点时，那么这两个节点的 VNode 实例上的 children 属性就是所包含的子节点数组。我们把新的 VNode 上的子节点数组记为 newChildren ，把旧的 oldVNode 上的子节点数组记为 oldChildren ，我们把 newChildren 里面的元素与 oldChildren 里的元素一一进行对比，对比两个子节点数组肯定是要通过循环，外层循环 newChildren 数组，内层循环 oldChildren 数组，每循环外层 newChildren 数组里的一个子节点，就去内层 oldChildren 数组里找看有没有与之相同的子节点，伪代码如下：

```js
for (let i = 0; i < newChildren.length; i++) {
  const newChild = newChildren[i];
  for (let j = 0; j < oldChildren.length; j++) {
    const oldChild = oldChildren[j];
    if (newChild === oldChild) {
      // ...
    }
  }
}
```

那么以上这个过程将会存在以下四种情况：

- 创建子节点

  如果 newChildren 里面的某个子节点在 oldChildren 里找不到与之相同的子节点，那么说明 newChildren 里面的这个子节点是之前没有的，是需要此次新增的节点，那么就创建

- 删除子节点

  如果把 `newChildren` 里面的每一个子节点都循环完毕后，发现在 `oldChildren` 还有未处理的子节点，那就说明这些未处理的子节点是需要被废弃的，那么就将这些节点删除。

- 移动子节点

  如果 `newChildren` 里面的某个子节点在 `oldChildren` 里找到了与之相同的子节点，但是所处的位置不同，这说明此次变化需要调整该子节点的位置，那就以 `newChildren` 里子节点的位置为基准，调整 `oldChildren` 里该节点的位置，使之与在 `newChildren` 里的位置相同。

- 更新节点

  如果 `newChildren` 里面的某个子节点在 `oldChildren` 里找到了与之相同的子节点，并且所处的位置也相同，那么就更新 `oldChildren` 里该节点，使之与 `newChildren` 里的该节点相同。

OK，到这里，逻辑就相对清晰了，接下来我们只需分门别类的处理这四种情况就好了。

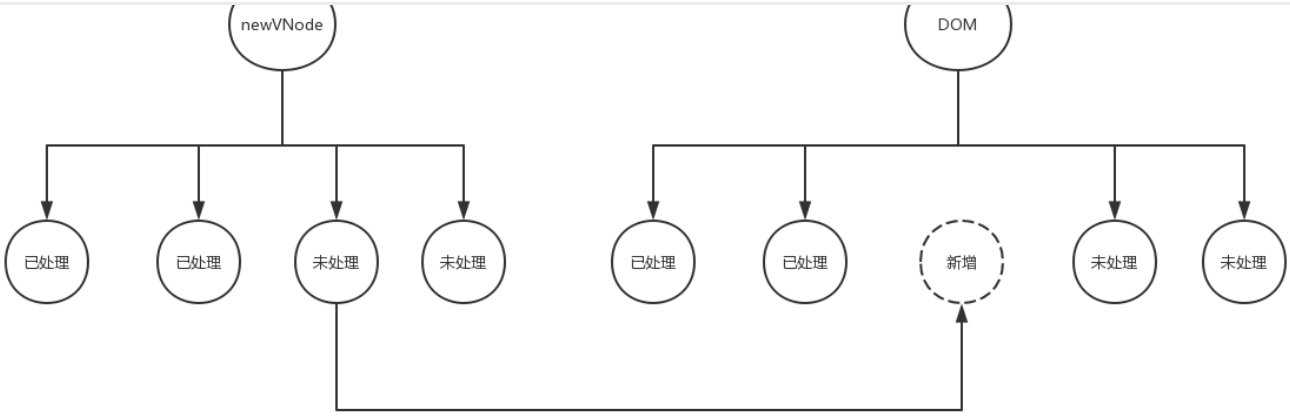
3. 创建子节点

如果 `newChildren` 里面的某个子节点在 `oldChildren` 里找不到与之相同的子节点，那么说明 `newChildren` 里面的这个子节点是之前没有的，是需要此次新增的节点，那么我们就创建这个节点，创建好之后再把它插入到 `DOM` 中合适的位置。

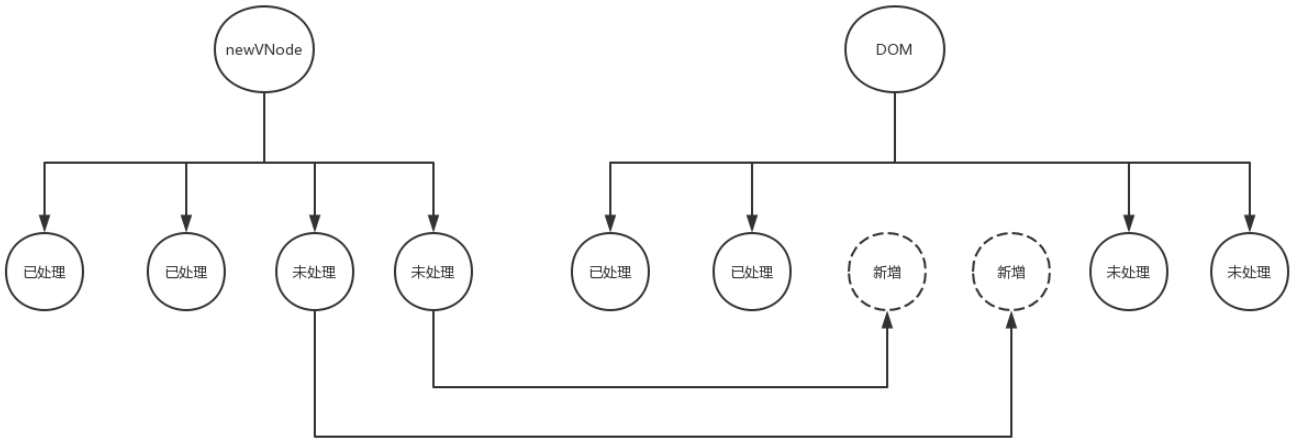
创建节点这个很容易，我们在上一篇文章的第三章已经介绍过了，这里就不再赘述了。

那么创建好之后如何插入到 `DOM` 中的合适的位置呢？显然，把节点插入到 `DOM` 中是很容易的，找到合适的位置是关键。接下来我们分析一下如何找这个合适的位置。我们看下面这个

☰ 逐行剖析 Vue.js 源码



上图中左边是新的 `VNode` ，右边是旧的 `oldVNode` ，同时也是真实的 `DOM` 。这个图意思是当我们循环 `newChildren` 数组里面的子节点，前两个子节点都在 `oldChildren` 里找到了与之对应的子节点，那么我们将其处理，处理过后把它们标志为已处理，当循环到 `newChildren` 数组里第三个子节点时，发现在 `oldChildren` 里找不到与之对应的子节点，那么我们就需要创建这个节点，创建好之后我们发现这个节点本是 `newChildren` 数组里左起第三个子节点，那么我们就把创建好的节点插入到真实 `DOM` 里的第三个节点位置，也就是所有已处理节点之后，OK，此时我们拍手称快，所有已处理节点之后就是我们要找的合适的位置，但是真的是这样吗？我们再来看下面这个图：



假如我们按照上面的方法把第三个节点插入到所有已处理节点之后，此时如果第四个节点也在 `oldChildren` 里找不到与之对应的节点，也是需要创建的节点，那么当我们把第四个节点也按照上面的说的插入到已处理节点之后，发现怎么插入到第三个位置了，可明明这个节点在 `newChildren` 数组里是第四个啊！

这就是问题所在，其实，我们应该把新创建的节点插入到所有未处理节点之前，这样以来逻辑才正确。后面不管有多少个新增的节点，每一个都插入到所有未处理节点之前，位置才不会错。

所以，**合适的位置是所有未处理节点之前，而并非所有已处理节点之后。**

4. 删除子节点

如果把 `newChildren` 里面的每一个子节点都循环一遍，能在 `oldChildren` 数组里找到的就处理它，找不到的就新增，直到把 `newChildren` 里面所有子节点都过一遍后，发现在 `oldChildren` 还存在未处理的子节点，那就说明这些未处理的子节点是需要被废弃的，那么就将这些节点删除。

删除节点这个也很容易，我们在上一篇文章的第四章已经介绍过了，这里就不再赘述了。

5. 更新子节点

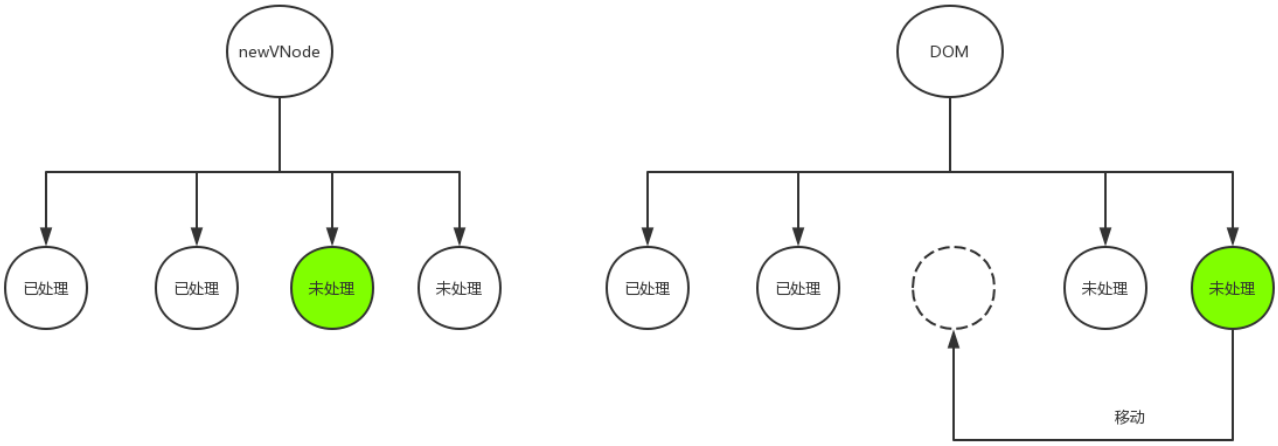
如果 `newChildren` 里面的某个子节点在 `oldChildren` 里找到了与之相同的子节点，并且所处的位置也相同，那么就更新 `oldChildren` 里该节点，使之与 `newChildren` 里的该节点相同。

关于更新节点，我们在上一篇文章的第五章已经介绍过了，这里就不再赘述了。

6. 移动子节点

如果 `newChildren` 里面的某个子节点在 `oldChildren` 里找到了与之相同的子节点，但是所处的位置不同，这说明此次变化需要调整该子节点的位置，那就以 `newChildren` 里子节点的位置为基准，调整 `oldChildren` 里该节点的位置，使之与在 `newChildren` 里的位置相同。

同样，移动一个节点不难，关键在于该移动到哪，或者说关键在于移动到哪个位置，这个位置才是关键。我们看下图：



说的，我们应该以 `newChildren` 里子节点的位置为基准，调整 `oldChildren` 里该节点的位置，所以我们应该把真实 `DOM` 即 `oldChildren` 里面的第四个节点移动到第三个节点的位置，通过上图中的标注我们不难发现，**所有未处理节点之前就是我们要移动的目的位置**。如果此时你说那可不可以移动到所有已处理节点之后呢？那就又回到了更新节点时所遇到的那个问题了：如果前面有新增的节点呢？

7. 回到源码

OK，以上就是更新子节点时所要考虑的所有情况了，分析完以后，我们回到源码里看看实际情况是不是我们分析的这样子的，源码如下：

```js
// 源码位置：  /src/core/vdom/patch.js

if (isUndef(idxInOld)) {    // 如果在oldChildren里找不到当前循环的newChildre
    // 新增节点并插入到合适位置
    createElm(newStartVnode, insertedVnodeQueue, parentElm, oldStartVno
} else {
    // 如果在oldChildren里找到了当前循环的newChildren里的子节点
    vnodeToMove = oldCh[idxInOld]
    // 如果两个节点相同
    if (sameVnode(vnodeToMove, newStartVnode)) {
        // 调用patchVnode更新节点
        patchVnode(vnodeToMove, newStartVnode, insertedVnodeQueue)
        oldCh[idxInOld] = undefined
        // canmove表示是否需要移动节点，如果为true表示需要移动，则移动节点，如果为
        canMove && nodeOps.insertBefore(parentElm, vnodeToMove.elm, oldS
    }
}
```

以上代码中，首先判断在 `oldChildren` 里能否找到当前循环的 `newChildren` 里的子节点，如果找不到，那就是新增节点并插入到合适位置；如果找到了，先对比两个节点是否相同，若相同则先调用 `patchVnode` 更新节点，更新完之后再看是否需要移动节点，注意，源码里在判断是否需要移动子节点时用了简写的方式，下面这两种写法是等价的：

```js
canMove && nodeOps.insertBefore(parentElm, vnodeToMove.elm, oldStartVno
// 等同于
if(canMove){
```

我们看到，源码里的实现跟我们分析的是一样一样的。

8. 总结

本篇文章我们分析了 `Vue` 在更新子节点时是外层循环 `newChildren` 数组，内层循环 `oldChildren` 数组，把 `newChildren` 数组里的每一个元素分别与 `oldChildren` 数组里的每一个元素匹配，根据不同情况作出创建子节点、删除子节点、更新子节点以及移动子节点的操作。并且我们对不同情况的不同操作都进行了深入分析，分析之后我们回到源码验证我们分析的正确性，发现我们的分析跟源码的实现是一致的。

最后，我们再思考一个问题：这样双层循环虽然能解决问题，但是如果节点数量很多，这样循环算法的时间复杂度会不会很高？有没有什么可以优化的办法？答案当然是有的，并且 `Vue` 也意识到了这点，也进行了优化，那么下篇文章我们就来分析当节点数量很多时 `Vue` 是怎么优化算法的。

在 GitHub 上编辑此页

上次更新: 3/24/2020, 5:37:47 AM

← Vue中的DOM-Diff 优化更新子节点 →