思路

学号：19373440　姓名：王雨飞

开始前的分析

1.难。
2.语法规则改变很大，决定在写代码的时候，先去把语法规则写好，调试好，再去考虑输出。
3.LLVM IR 的数组初始化用到了几个之前从来没有用过的东西，先好好看一下实验指导，学习一下。
4.中午吃饭偶遇同一个软工小组的大佬(说不定是 1921 高工同学以外第一个写完 lab8 的同学)。提问 lab7 需要注意的东西，他说要注意 lab8 的参数传递。好巧不巧的是，lab7 的实验指导中给出 5 个使用 GEP 指令的输出实例。所以现在我要选择自己的程序中，GEP 指令的输出方法。于是我先去看了一下 lab8 的函数参数传递。
5.lab8 的样例中，调用函数中以数组作为参数的例子不太多， 注意到***可以将二维数组的一部分传到形参数组中，如定义了*** `int a[4][3]`***，可以将*** `a[1]` ***作为一个包含三个元素的一维数组传递给类型为*** `int[]` ***的形参。***又结合一下自己数据结构的存储习惯，打算使用 lab7 中实验指导实例输出的第 4 个方法进行输出(转成一维数组，还是图方便)。
6.挑战实验中的第二个是多维数组，如果可以的话(虽然我写 lab7 的时候，这个实验的实验指导还没有出来)，最好在数据结构方面能提前为这个挑战实验准备。

写代码

1.先花了一个下午来完成语法分析部分。这个 lab 在语法分析部分需要修改的地方比较多，最大的问题是修改其中的一个语法后，这个语法之前的好几个相关文法的判断也需要再进行修改。有时候会忘记修改某个函数，有时候会改错。所以花了很长的时间 debug，在正确的样例能够 return 0 的时候开始下一部分的编写。

完成局部变量数组

1.因为我自己代码里的分类讨论很多，拿数组定义与初始化举例，我应该需要写 4 份功能相似但又不同的代码。这让人感觉非常多，写起来也很费劲，如果同时写的话很可能会乱。所以我打算先写局部变量数组，等**到能够成功实现局部变量数组的所有功能(初始化、调用、赋值)以后，再去做剩下的 3 种讨论。**
2.扩展 VarItem 结构体，新增加 3 个属性：int dimesion(维数，如果不是数组则为 0)
Int d[10](表示每个维度的大小，如 a[3][4]的数组，则 d[0]=3,d[1]=4)。
Int arraySize(表示数组的总大小)
3.在 VarDef 中的非全局变量讨论中，再增加一个判断是否为数组变量的讨论。对于数组变量，计算并赋值上面新增的 3 个属性，并输出相应的 LLVM IR 语句。
4.因为是转成了一维数组来做，所以在输出 LLVM IR 语句的时候感觉方便了一些。在 VarDef

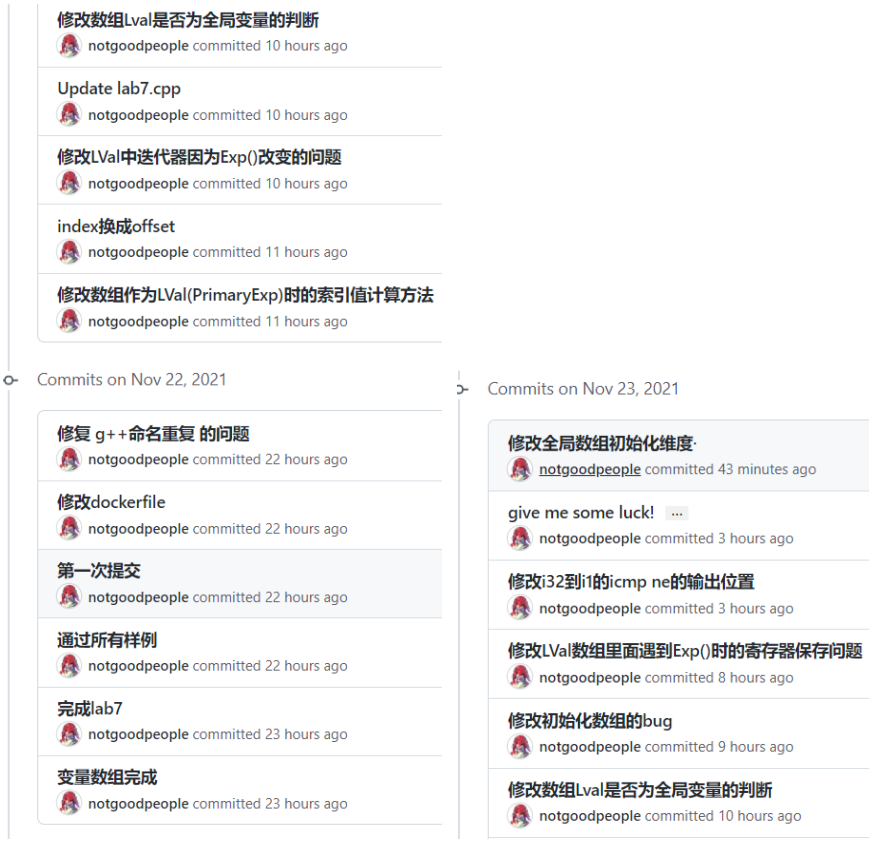
中使用了 memset 语句(在我的编译器中，没有显性赋值的数组元素都初始化为 0)。
5.在初始化方面，初始化相关的指令都在 Initval()中，我通过循环来计算 Offset(当然，初始化的时候这个值只能是纯数字)，然后使用 getelementptr 指令定位修改的位置，然后通过 Exp()来计算出存的值（这个值可能是数字，也可能是寄存器)，存值。
6.赋值方面需要着重修改 LVal()函数。因为我开始前的分析有写：希望能为挑战实验中的“多维数组”准备，所以在这里写的还是比较绕的，基本都是通过各种循环来递增维数，然后计算出 Offset。我的 Lval()用来返回寄存器的数字，这里我改了很久，报告是在 AC 了以后写的，我也记不清刚开始的时候我是怎么写的了，感觉一直在改。

完成数组的其它情况

1.在完成了局部变量数组以后，还有 3 种分类讨论的情况需要去写。令人烦恼的是，他们每一种都和局部变量数组有一些区别，所以每一个都需要写的小心翼翼。
2.lab7 写了两天多，github 上提交了 17 次，我实在记不起来 3 种分类讨论的细节具体是哪里不同(写报告的时候刚 AC，筋疲力尽了属于是)。我感觉是一边写，一边 debug(用样例测试)，然后就到处都有点小问题，有问题就去改。所以这 3 种情况也不是同时完成的，而是像局部变量数组一样，一次做一个，等到一个测试得差不多了以后再写下一个。
3.简单提一下全局数组的初始化：我使用一个全为 0 的一维数组 tempArr[1000]来初始化（当然，每次使用前都要 memset）。这样其实是很方便的，我在 tempArr[1000]这个数组中根据偏移量来修改对应的值，没修改的就默认为 0。最后一并按照格式输出即可。

Debug

1.bug 出的非常多。篇幅有限，而且我也没有写代码时 debug 的记录(毕竟 github 有 commit 记录)，我这里只讨论提交后的 debug(就是在通过了所有实验指导的样例以后)。
2.github 上 debug 的记录：(数量众多，我这里随便挑几个感觉比较重要的写一写)



3.首先是，数组的偏移量我本来的命名是 **index** (没文化了属于是)，在我的 win10 上使用 devC++和 VisualStudio2017 都可以正常运行，但是在 linux 上使用 g++不能编译，原因大概是 g++里的 **index** 是一个关键字。所以我就把所有的 index 改为了 offset (正确翻译)。
4. 测试样例里面并没有这样的例子 putint (arr1 [e[2][b]] [d]) ,其中 b,d 为 int，e 为二维数组。这也就意味着，对于 PrimaryExp()的调用，就可能需要 LVal()返回数组的某个元素的寄存器的值，而这个我以前是没有考虑的，所以开始大改 LVal。
5. 从上面的 commit 可以看出，我在 LVal 里面改了很久，写的时候确实脑子一直在转，一旦疲劳了就容易写错点什么(有时候并不是疲劳，就是情况想少了)。
6. i32 到 i1，我使用的是 icmp ne 的方式(这个不是实验指导里给的 zext，而是测试样例给出的)。但是很可惜，在 lab4 没出的错，在 lab7 出错了。
7. 全局变量初始化有错误，这个纯属是写麻了，全局变量的初始化和局部变量我用的是完全不同的两种方式。结果我不小心在某个分类讨论的全局变量初始化中，调用了局部变量的方法，所以错了。

感想

Lab7 写起来真是太累了。代码量明显比之前的高出一个档次，而且前几次又有全局变量、又有常量，现在新增数组，自然也得按照以前的规则分类讨论，关键是每个分类讨论都有些不同，导致了写起来让人感到非常痛苦。

写完 Lab7 真是不容易。我想我在写 Lab7 的时候，即考虑了 Lab8 需要的参数传递，又考虑了挑战实验中的多维数组，希望以后写起来能轻松一些吧。