

数据类型错误引起的死循环问题

耿楠

信息工程学院，陕西·杨凌，712100

2019 年 10 月 6 日

摘 要: 针对一个 C 语言程序设计陷入“死循环”的问题，采用中 DEBUG 技术，通过单步跟踪和分析程序运行过程中的各个变量值的变化，定位了引起程序死循环错误代码，确定了变量类型是引发错误的原因，并提出了对应解决方案。实验表明，在浮点数计算时，将其结果存储到整型变量，会出现截断误差，使程序产生分支错误，进而会造成“死循环”。同时也可以得知，当程序出现错误，特别是出现逻辑错误时，使用 DEBUG 跟踪和调试程序是非常有必要的。

关键词: 数据类型；死循环；截断误差；DEBUG

一、摘要

摘要内容请置于abstract环境中，关键词内容用英文“,”分割后，置于\keywords{..., ..., ...}命令中。

abstract环境和\keywords{}命可以在导言区，也可以在正文区。

设置好摘要内容和关键词内容后，在正文区用\maketitle命令排版完题目及作者、日期后，用\makeabstract命令排版摘要。

二、浮动体

在“nwafucoursepaper.cls”模板中，引入了floatrow宏包进行浮动体排版。有关该宏包的使用细节，请在命令行使用“texdoc floatrow”命令查看其使用说明书。

三、插图标注

在“nwafucoursepaper.cls”模板中，引入了改自tikz-imagelabels宏包的tikz-imglabels宏包，利用TiKZ为插图进行标注。该宏包的使用细节与tikz-imagelabels完全一致，请在命令行使用“texdoc tikz-imagelabels”命令查看其使用说明书。

四、流程图

在“nwafucoursepaper.cls”模板中，引入了自己开发的tikz-flowchart宏包进行流程图的绘制。请在Github平台查看tikz-flowchart宏包的使用说明书。

五、标题和列表环境

5.1 二级标题

1. 三级标题

劳仑衣普桑，认至将指点效则机，最你更枝。想极整月正进好志次回总般，段然取向使张规军证回，世市总李率英茄持伴。用阶千样响领交出，器程办管据家元写，名其直金团。化达书据始价算每百青，金低给天济办作照明，取路豆学丽适市确。如提单各样备再成农各政，设头律走克美技说没，体交才路此在杠。响育油命转处他住有，一须通给对非交矿今该，花象更面据压来。与花断第然调，很处已队音，程承明邮。常系单要外史按机速引也书，个此少管品务美直管战，子大标蠢主盯写族般本。农现离门亲事以响规，局观先示从开示，动和导便命复机李，办队呆等需杯。见何细线名必子适取米制近，内信时型系节新候节好当我，队农否志杏空适花。又我具料划每地，对算由那基高放，育天孝。派则指细流金义月无采列，走压看计和眼提间接，作半极水红素支花。果都济素各半走，意红接器长标，等杏近乱共。层题提万任号，信来查段格，农张雨。省着素科程建持色被什，所界走置派农难取眼，并细杆至志本。

5.2 列表环境

在“nwafucoursepaper.cls”模板中，基于 `enumitem` 宏包分别对`itemize`、`enumerate`和`description`三个环境的各个距离参数进行了修正，以使其排版结果符合中文习惯的首先缩进格式。

1. `itemize` 环境

- 床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光。
- 疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜。
- 举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月。
- 低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡。

2. `enumerate` 环境

- 1) 床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光。
- 2) 疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜。
- 3) 举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月。
- 4) 低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡。

3. description 环境

床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光，床前明月光。

疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜，疑是地上霜。

举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月，举头望明月。

低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡，低头思故乡。

六、“emph” 强调字体

在“nwafucoursepaper.cls”模板中，重定义强调字体，将默认强调字体是 *italic*，中文用楷体代替操作更换为加粗操作，用加粗后的字体表示强调。

七、文本框盒子

文本框盒子继承于自己开发的 `boxie` 宏包，其使用细节请在 [Github](#) 平台查看 `boxie` 宏包的使用说明书。同时，在该宏包的基础上，为 `boxie` 宏包添加加了摘自于 `progarten` 论文模板的“标题”、“注意”、“重要”、“技巧”和“警告”文本框环境代码¹。

7.1 “标题” 文本框

标题文本框环境的使用格式为：

```
\begin{titledBox}{<title>} <content> \end{titledBox}
```

HTTP/Console 内核

HTTP 内核继承自 `Illuminate\Foundation\Http\Kernel` 类，该类定义了一个 `bootstrappers` 数组，这个数组中的类在请求被执行前运行，这些 `bootstrappers` 配置了错误处理、日志、检测应用环境以及其它在请求被处理前需要执行的任务。

7.2 “注意” 文本框

注意文本框环境的使用格式为：

```
\begin{noteBox} <content> \end{noteBox}
```

注意

HTTP 内核继承自 `Illuminate\Foundation\Http\Kernel` 类，该类定义了一个 `bootstrappers` 数组，这个数组中的类在请求被执行前运行，这些 `bootstrappers` 配置了错误处理、日志、检测应用环境以及其它在请求被处理前需要执行的任务。

7.3 “重要” 文本框

重要文本框环境的使用格式为：

```
\begin{importantBox} <content> \end{importantBox}
```

¹本节示例摘自于该模板中的 `tutorial-sample.tex` 文件

❗ 重要

HTTP 内核继承自 `Illuminate\Foundation\Http\Kernel` 类，该类定义了一个 `bootstrappers` 数组，这个数组中的类在请求被执行前运行，这些 `bootstrappers` 配置了错误处理、日志、检测应用环境以及其它在请求被处理前需要执行的任务。

7.4 “技巧” 文本框

技巧文本框环境的使用格式为：

```
\begin{tipBox} <content> \end{tipBox}
```

✔ 技巧

HTTP 内核继承自 `Illuminate\Foundation\Http\Kernel` 类，该类定义了一个 `bootstrappers` 数组，这个数组中的类在请求被执行前运行，这些 `bootstrappers` 配置了错误处理、日志、检测应用环境以及其它在请求被处理前需要执行的任务。

7.5 “警告” 文本框

警告文本框环境的使用格式为：

```
\begin{warningBox} <content> \end{warningBox}
```

⚠ 警告

HTTP 内核继承自 `Illuminate\Foundation\Http\Kernel` 类，该类定义了一个 `bootstrappers` 数组，这个数组中的类在请求被执行前运行，这些 `bootstrappers` 配置了错误处理、日志、检测应用环境以及其它在请求被处理前需要执行的任务。

八、交叉引用

在“nwafucoursepaper.cls”模板中，交叉引用基于 `cleveref` 宏包实现，用 `\autoref` 命令实现引用，并对图、表、节、小节、公式、代码等引用标记字/词进行了设置。如对人标签为“fig:01”的图使用 `\autoref{fig:01}` 便可以得到“图 XX”的结果。

九、已载入的宏包

在“nwafucoursepaper.cls”模板中，已引入的宏包有：`etoolbox`、`enumitem`、`amsmath`、`mathrsfs`、`amsfonts`、`booktabs`、`colortbl`、`multirow`、`makecell`、`multicol`、`ulem`、`floatrow`、`wrapfig`、`boxie`、`tikz-implabels`、`tikz-flowchart`、`hyperref`、`cleveref`、`bookmark`、`graphicx`、`geometry`、`environ`、`fancyhdr`、`zhlineskip`、`caption`，无需再次引入这些宏包。

十、重要文件**❗ 重要**

在使用在“nwafucoursepaper.cls”模板前请确保：`tikz-flowchart.sty`、`boxie.sty`、`tikz-flowchart.sty`、`tikz-implabels.sty`这四个文件在当前工作文件夹中。