

1 多文件编译和连接

本实验假设所有代码文件放在同一文件夹中。请按照要求，对以下文件进行编译和连接，实现题目所给的输出，并给出每一个步骤的截图。以下要求使用 Linux 或者 Windows 的 GCC 工具。

1.1 静态实验的代码文件

以下代码文件用于静态实验并产生可执行文件。

1.1.1 bar.h 文件

```
1 int add(int, int);
```

1.1.2 bar.c 文件

```
1 int add(int x, int y)
2 {
3     return x + y;
4 }
```

1.1.3 foo.h 文件

```
1 int subtract(int, int);
```

1.1.4 foo.c 文件

```
1 int subtract(int x, int y)
2 {
3     return x - y;
4 }
```

1.1.5 main1.c 文件

```
1 #include <stdio.h>
2
3 #include "bar.h"
4 #include "foo.h"
5
6 int main()
7 {
8     int a = 3, b = 5;
9     printf("a: %d, b: %d\n", a, b);
10    int c = add(a, b);
11    int d = subtract(a, b);
12    printf("sum: %d\n", c);
13    printf("diff: %d\n", d);
14    return 0;
15 }
```

1.2 静态实验步骤

以下包括编译、连接和运行三个操作。

1.2.1 编译

1. 编译产生尽可能多的二进制文件，并适当命名。请回答你产生了多少个二进制文件，并给出你先后使用的命令。
2. 上述若干个二进制文件的产生，是否要遵循某种顺序？请通过实验说明。
3. 上述五个 .h 或者 .c 文件，如果删除其中某四个文件，只留下一个，能否进行编译操作？请通过实验说明。

1.2.2 连接

本题接上述编译操作的第一步继续进行，目标是实现 main1.c 中的 C 语言程序描述的功能。

1. 请给出你使用的连接命令，用于产生可执行文件，并适当命名产生的文件。
2. 请问，可进行的连接操作至少要涉及多少个文件？
3. 如果把上述所有的.c和.h文件删去，连接操作能否成功？请通过实验说明。
4. 请给出连接操作产生的文件的最后修改时间，并给出编译操作产生的文件的最后修改时间。这里存在何种等量或不等关系，请简要说明理由。

1.2.3 运行

请给出运行可执行文件的命令，并给出运行结果的截图。

参考结果：

```
a: 3, b: 5
sum: 8
diff: -2
```

1.3 新增代码文件实验的代码文件

以下代码文件用于新增代码文件的实验并产生可执行文件（前面的代码继续沿用）。

1.3.1 spam.h 文件

```
1 int multiply(int, int);
```

1.3.2 spam.c 文件

```
1 int multiply(int x, int y)
2 {
3     return x * y;
4 }
```

1.3.3 main2.c 文件

```
1 #include <stdio.h>
2
3 #include "bar.h"
4 #include "foo.h"
5 #include "spam.h"
6
7 int main()
8 {
9     int a = 3, b = 5;
10    printf("a: %d, b: %d\n", a, b);
11    int c = add(a, b);
12    int d = subtract(a, b);
13    int e = multiply(a, b);
14    printf("sum: %d\n", c);
15    printf("diff: %d\n", d);
16    printf("prod: %d\n", e);
17    return 0;
18 }
```

1.4 新增代码文件的实验步骤

以下包括编译、连接和运行三个操作。

1.4.1 编译

1. 针对新的代码文件，编译产生尽可能多的二进制文件，并适当命名。请回答你新产生了多少个二进制文件，并给出你先后使用的命令。
2. 上述若干个二进制文件的产生，是否要遵循某种顺序？请通过实验说明。

1.4.2 连接

本题接上述编译操作的第一步继续进行，目标是实现 main2.c 中的 C 语言程序描述的功能。

1. 请给出你使用的连接命令，用于产生可执行文件，并适当命名产生的文件。
2. 请问，可进行的连接操作至少要涉及多少个文件？
3. 在你的实验步骤中，`bar.c` 和 `foo.c` 两个文件是否需要再次被编译？请通过实验说明。

1.4.3 运行

请给出运行可执行文件的命令，并给出运行结果的截图。

参考结果：

```
a: 3, b: 5
sum: 8
diff: -2
prod: 15
```

1.5 减少代码文件实验的代码文件

以下代码文件用于减少代码文件的实验，并产生可执行文件（前面的代码继续沿用）。

1.5.1 `main3.c` 文件

```
1 #include <stdio.h>
2
3 #include "foo.h"
4 #include "spam.h"
5
6 int main()
7 {
8     int a = 3, b = 5;
9     printf("a: %d, b: %d\n", a, b);
10    int d = subtract(a, b);
11    int e = multiply(a, b);
12    printf("diff: %d\n", d);
13    printf("prod: %d\n", e);
```

```
14     return 0;  
15 }
```

1.6 减少代码文件的实验步骤

以下包括编译、连接和运行三个操作。

1.6.1 编译

1. 针对新的代码文件，编译产生二进制文件，并适当命名。请给出你使用的命令。

1.6.2 连接

本题接上述编译操作的第一步继续进行，目标是实现 `main3.c` 中的 C 语言程序描述的功能。

1. 请给出你使用的连接命令，用于产生可执行文件，并适当命名产生的文件。
2. 请问，可进行的连接操作至少要涉及多少个文件？
3. 在你的实验步骤中，`foo.c` 和 `spam.c` 两个文件是否需要再次被编译？请通过实验说明。

1.7 修改代码文件实验的代码文件

以下代码文件用于修改代码文件的实验，并产生可执行文件（前面的代码继续沿用）。

1.7.1 `foo2.h` 文件

```
1 int subtract(int, int);
```

1.7.2 foo2.c 文件

```
1 #include <stdio.h>
2 int subtract(int x, int y)
3 {
4     printf("In subtract()\n");
5     return x - y;
6 }
```

1.7.3 main4.c 文件

```
1 #include<stdio.h>
2
3 #include "foo2.h"
4 #include "spam.h"
5
6 int main()
7 {
8     int a = 3, b = 5;
9     printf("a: %d, b: %d\n", a, b);
10    int d = subtract(a, b);
11    int e = multiply(a, b);
12    printf("diff: %d\n", d);
13    printf("prod: %d\n", e);
14    return 0;
15 }
```

1.8 修改代码文件的实验步骤

以下包括编译、连接和运行三个操作。

1.8.1 编译

1. 针对新的代码文件，编译产生尽可能多的二进制文件，并适当命名。请回答你新产生了多少个二进制文件，并给出你先后使用的命令。

1.8.2 连接

本题接上述编译操作的第一步继续进行，目标是实现 `main4.c` 中的 C 语言程序描述的功能。

1. 请给出你使用的连接命令，用于产生可执行文件，并适当命名产生的文件。
2. 请问，可进行的连接操作至少要涉及多少个文件？
3. 在你的实验步骤中，`spam.c` 文件是否需要再次被编译？请通过实验说明。

1.8.3 运行

请给出运行程序的命令，并给出运行结果的截图。

参考结果：

```
a: 3, b: 5
In subtract()
diff: -2
prod: 15
```

1.9 实验报告写作要求

1. 步骤详细；
2. 表述简明；
3. 图文并茂；
4. 逻辑流畅。