

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
๖๖๖ ๖๖๖

Đồ án 1
Kiến trúc máy tính và hợp ngữ

BIỂU DIỄN VÀ TÍNH TOÁN SỐ HỌC TRÊN MÁY TÍNH

Học kỳ II
Năm học: 2017- 2018

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện đồ án đề tài, nhóm em đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ, hỗ trợ từ các thầy cô Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQG TP.HCM và các bạn bè trong trường. Nhóm em xin bày tỏ lòng cảm ơn chân thành về sự hướng dẫn, chỉ bảo của mọi người.

Đặc biệt, nhóm em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến các thầy cô khoa Công nghệ thông tin, cụ thể hơn chúng em xin cảm ơn thầy Phạm Tuấn Sơn đã hỗ trợ, giảng dạy rất kỹ lưỡng từng phần nhỏ để chúng em có một đồ án thật hoàn chỉnh và phù hợp nhất. Chính những thứ tưởng chừng như nhỏ nhất này đã góp phần to lớn giúp chúng em hoàn thành đồ án và bảng báo cáo này thật hoàn chỉnh nhất. Một lần nữa, chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến với các thầy cô và bạn bè.

Ngoài ra, nhóm chúng em còn nhận được rất nhiều sự khích lệ tinh thần, động viên cổ vũ không chỉ từ các bạn đồng trang lứa mà còn đến từ các anh chị khoa Công nghệ thông tin khóa trước và các thầy cô.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

Mục lục

Mục lục.....	2
1 CHƯƠNG I: MỞ ĐẦU	4
1.1 Giới thiệu nhóm và phân công công việc.....	4
1.2 Mô tả đồ án.....	4
2 CHƯƠNG II: GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN	4
2.1 Thời gian thực hiện	4
2.2 Các bước thực hiện đồ án	4
3 CHƯƠNG III: NỘI DUNG ĐỒ ÁN.....	5
3.1 Sơ đồ UML	5
3.2 Lớp BigInt	7
3.2.1 Get_bit(int index, bool value)	7
3.2.2 Set_bit(int).....	7
3.3 Lớp BigInt	7
3.3.1 Chuyển giữa hệ thập phân và nhị phân	7
3.3.2 Chuyển giữa hệ nhị phân và hệ thập lục phân	8
3.3.3 Toán tử cộng	8
3.3.4 Toán tử trừ.....	8
3.3.5 Toán tử nhân	8
3.3.6 Toán tử chia.....	9
3.3.7 Phép xử lý bit	9
3.3.8 Phép so sánh.....	9
3.4 Lớp BigFloat	9
3.4.1 Chuyển giữa hệ thập phân và nhị phân	10
3.4.2 Chuyển giữa hệ nhị phân và hệ thập lục phân	10
3.4.3 Toán tử cộng	10
3.4.4 Toán tử trừ.....	11
3.4.5 Toán tử nhân	11
3.4.6 Toán tử chia.....	11
3.4.7 Phép so sánh.....	11
4 CHƯƠNG V: ĐÁNH GIÁ VÀ TỔNG KẾT QUÁ TRÌNH	11

4.1	Đánh giá hoàn thành đồ án	11
4.2	Giao diện chương trình với testcase	12
4.2.1	Test BigInt.....	12
4.2.2	Test BigFloat.....	18
5	TÀI LIỆU THAM KHẢO	25

1 CHƯƠNG I: MỞ ĐẦU

1.1 Giới thiệu nhóm và phân công công việc

- Số thành viên: 3 người

STT	MSSV	Họ và tên
1	1612840	Dương Nguyễn Thái Bảo
2	1612052	Phạm Minh Chiến
3	1612899	Hoàng Xuân Trường

1.2 Mô tả đồ án

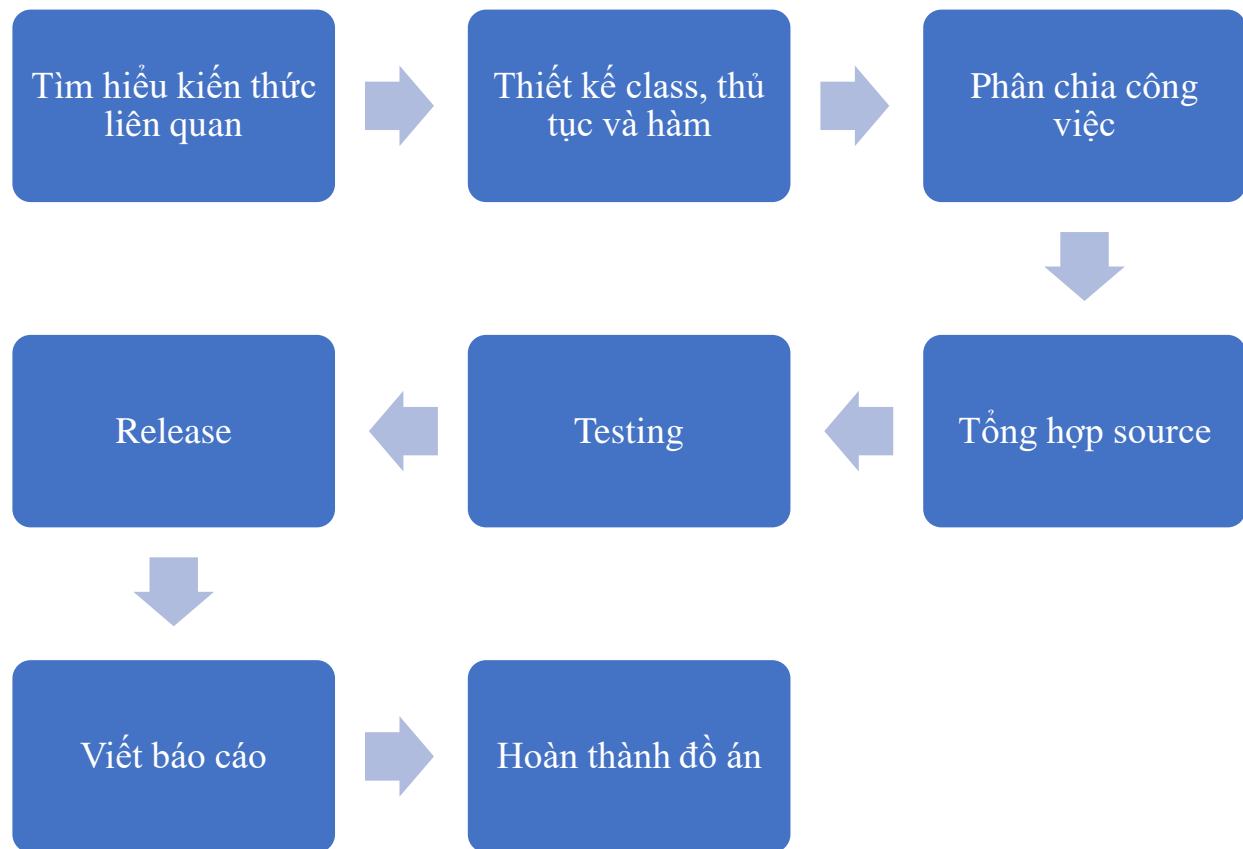
- Biểu diễn và tính toán số học trên máy tính.
 - o Thiết kế kiểu dữ liệu biểu diễn có số nguyên lớn có dấu 16 bytes (128bit).
 - o Thiết kế kiểu dữ liệu biểu diễn số chấm động có độ chính xác Quadruple-precision (độ chính xác gấp 4 lần) độ lớn 128bit.
- Viết chương trình calculator đơn giản gồm các chức năng sau:
 - o Chuyển đổi giá trị qua lại giữa các hệ 2,10,16 (số chấm động không chuyển đổi qua hệ 16)
 - o Tính toán cộng, trừ, nhân, chia giữa 2 số bất kỳ.

2 CHƯƠNG II: GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN

2.1 Thời gian thực hiện

- Đồ án bắt đầu từ ngày 10/3 đến ngày 31/3

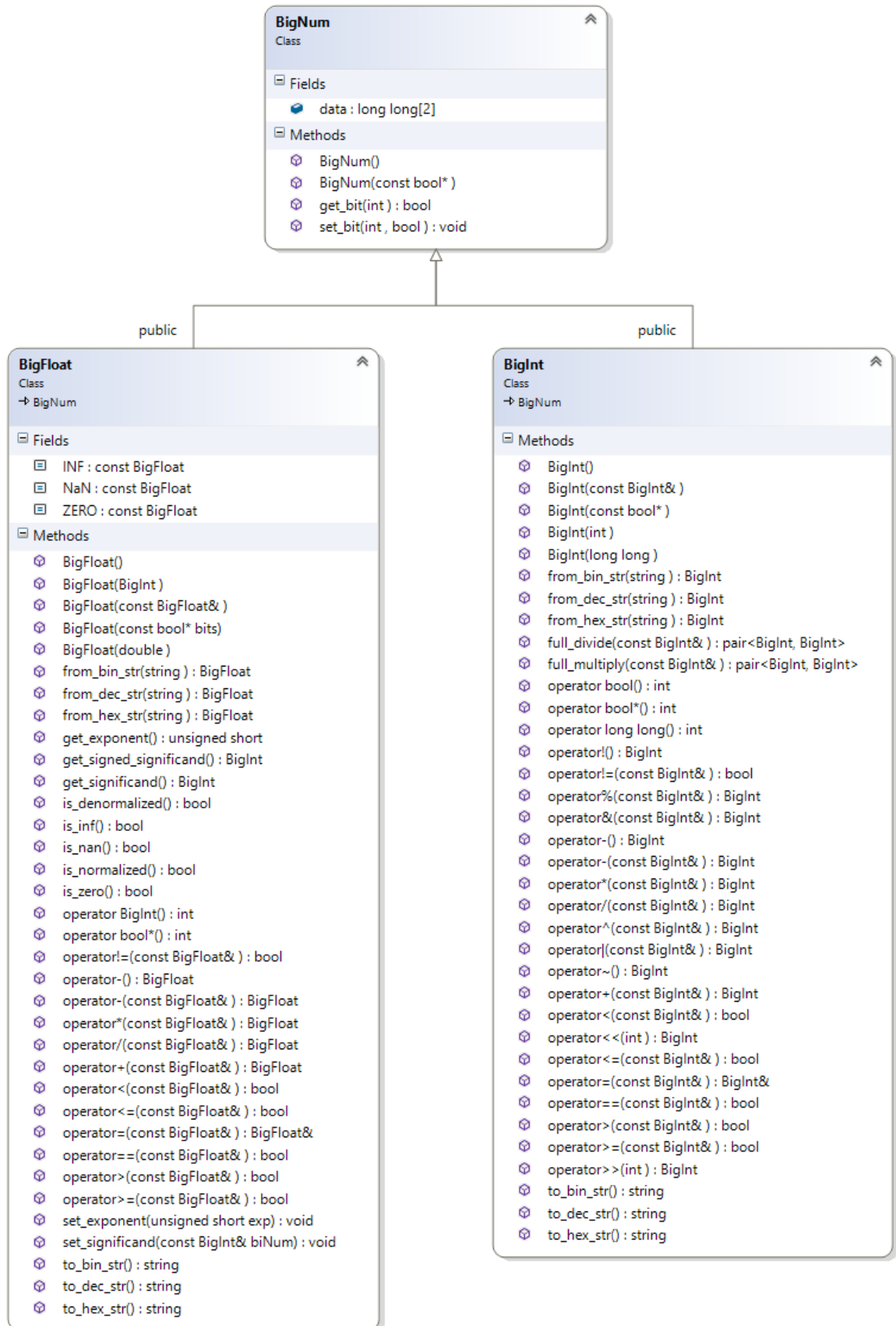
2.2 Các bước thực hiện đồ án



3 CHƯƠNG III: NỘI DUNG ĐỒ ÁN

3.1 Sơ đồ UML

- Sơ đồ UML thể hiện thiết kế class



3.2 Lớp BigInt

- Là lớp số cơ sở của 2 lớp số nguyên lớn và số thực lớn.
- BigInt gồm 2 phần tử kiểu long để tạo thành 128 bit dữ liệu (kích thước long là 64 bit).
- Lớp BigInt hỗ trợ 2 phương thức quan trọng là `get_bit()` - dùng để lấy giá trị 1 trong 128 bit, `set_bit()` - dùng để sửa giá trị của 1 bit.

3.2.1 `Get_bit(int index, bool value)`

Thuật toán:

- Xác định được phần tử data cần thay đổi là $\text{index} / 64$, tức là $\text{index} \gg 6$.
- Xác định bit cần thay đổi của $\text{data}[\text{index} \gg 6]$ là $\text{index} \% 64$, tức là $\text{index} \& 63$.
- Như vậy, nếu $\text{value} = \text{true}$ thì ta sẽ áp dụng phép or giữa $\text{data}[\text{index} \gg 6]$ với dãy bit toàn 0, chỉ trừ bit thứ $\text{index} \& 63$ là bật, tức là $1 \ll (\text{index} \& 63)$.
- Ngược lại nếu $\text{value} = \text{false}$ thì and giữa $\text{data}[\text{index} \gg 6]$ với dãy bit toàn 1, chỉ trừ bit thứ $(\text{index} \& 63)$ là 0, tức là phần bù của $1 \ll (\text{index} \& 63)$, hay $\sim(1 \ll (\text{index} \& 63))$.

3.2.2 `Set_bit(int)`

Thuật toán:

- Tương tự như `get_bit`, ta xác định được data cần xét là $\text{index} \gg 6$, và vị trí bit cần lấy là $(\text{index} \& 63)$.
- Để lấy được giá trị bit này, ta lấy $\text{data}[\text{index} \gg 6]$ dịch phải $(\text{index} \& 63)$ bit, lúc này bit cần xét nằm ở vị trí 0 nên chỉ cần and với 1 là xác định được kết quả.

3.3 Lớp BigInteger

- Lớp BigInteger dùng để lưu giá trị của một số nguyên lớn có dấu có 128 bit.
- Lớp BigInteger được kế thừa từ lớp cha BigInt với mục đích sử dụng lại các hàm ví dụ như `get_bit()`, `set_bit()` để dễ dàng hơn trong các thao tác xử lý.
- Phạm vi biểu diễn số trong lớp BigInteger:
 - Từ -2^{127} đến $2^{127} - 1$.
 - Có tối đa 39 chữ số thập phân.

3.3.1 Chuyển giữa hệ thập phân và nhị phân

Từ hệ nhị phân sang chuỗi thập phân: Dựa vào nhận xét số BigInteger có tối đa 39 chữ số thập phân nên chia 39 chữ số này thành 3 phần 13 chữ số và lưu

bằng 3 biến long long, sử dụng các phép / và %: Gọi p là số cần chuyển (kiểu BigInt):

- 13 chữ số nhỏ nhất là $p \% 10^{13}$.
- 13 chữ số tiếp theo là $(p / 10^{13}) \% 10^{13}$.
- 13 chữ số lớn nhất là $p / 10^{13} / 10^{13}$.

Từ chuỗi thập phân sang nhị phân: Ta làm ngược lại ở trên, chuyển từng 13 chữ số thập phân thành 3 số long long rồi nối lại bằng phép * và +.

3.3.2 Chuyển giữa hệ nhị phân và hệ thập lục phân

Gom từng nhóm 4 bit của biểu diễn nhị phân để biểu diễn một chữ số thập lục phân, và ngược lại.

3.3.3 Toán tử cộng

- Dựa trên [Full adder](#), ta chạy từng bit từ trái sang phải trên data[2]. Trong mỗi lần lặp, ta cần tính tổng của 3 bit: 2bit của hai số BigInt cho trước và 1bit của *Carry*. Biến *Carry* được tính bằng cách OR của tất cả các cặp. Thuật toán cụ thể:

1. Sum = a XOR b XOR carry; //a và b là hai bit đang xét của hai số BigInt
2. carry = (a & b) | (a & c) | (b & c);

3.3.4 Toán tử trừ

- Duyệt từng bit của số BigInt, ta thực hiện phép tính trừ trên hai bit của hai số BigInt và số mượn *borrow*. Mô tả cách thực hiện:

1. Kết quả = (a - b - borrow) and 1;
2. If(kết quả < 0) thì borrow = 1 ngược lại borrow = 0;

3.3.5 Toán tử nhân

Sử dụng thuật toán Booth.

Trong cài đặt có 2 hàm nhân:

- Hàm `full_multiply` (nhân đầy đủ): trả về đủ 256 bit của kết quả, biểu diễn bằng 2 biến BigInt (1 biến lưu 128 bit cao và 1 biến lưu 128 bit thấp của kết quả). Cài đặt hàm này để ứng dụng trong thuật toán nhân của số thực lớn.
- Toán tử nhân: là 128 byte thấp từ hàm `full_multiply`.

3.3.6 Toán tử chia

Sử dụng thuật toán chia không dấu trong slide bài giảng Số chấm động - thầy Phạm Tuấn Sơn - Khoa Công nghệ Thông tin trường Đại học Khoa học Tự nhiên TP.HCM.

Trước khi nhân, đưa 2 toán hạng về số dương.

Trong cài đặt cũng có 2 phép chia:

- Hàm `full_divide` (chia đầy đủ): trả về phần dư và phần nguyên của kết quả chia.
- Toán tử chia: là phần nguyên từ hàm `full_divide`.
- Ngoài ra còn có toán tử chia lấy phần dư, đây là phần dư từ hàm `full_divide`.

3.3.7 Phép xử lý bit

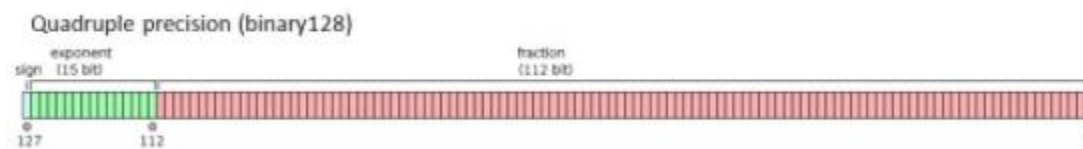
Các phép xử lý bit sử dụng các toán tử xử lý bit có sẵn `&`, `|`, `^`, `~` trên từng phần tử data.

3.3.8 Phép so sánh

- So sánh bằng: 2 số `BigInt` bằng nhau khi data tương ứng bằng nhau.
- So sánh khác: dựa trên so sánh bằng.
- So sánh bé hơn: xét bit đầu tiên khác nhau (từ cao xuống). Nếu bit đó là cao nhất (127) thì số nào có bit 127 là 1 thì nhỏ hơn. Ngược lại 0 thì nhỏ hơn.
- So sánh lớn hơn: tương tự so sánh bé hơn.
- So sánh bé hơn hoặc bằng và lớn hơn hoặc bằng: tận dụng so sánh lớn hơn và bé hơn.

3.4 Lớp `BigFloat`

- Lớp `BigFloat` là kiểu dữ liệu biểu diễn số chấm động có độ chính xác Quadruple-precision độ lớn 128bit.
- Lớp `BigFloat` được kế thừa từ lớp `BigNum`, có quy ước cấu trúc như sau (chuẩn IEEE 754-2008): bit 127 là bit dấu, bit 112 tới 126 là 15 bit mũ (số bias), bit 0 tới 111 là 112 bit phần trị.



- Phạm vi biểu diễn của lớp `BigFloat`:

Số	Dấu	Mũ	Trị
Chuẩn max (+)	0	111111111111110 (= 16383)	1111...111 (= $1 - 2^{-112}$)
Chuẩn min (+)	0	000000000000001 (= -16384)	0000...0000 (= 0)

Chuẩn min (-)	1	111111111111110 (= 16383)	1111...111 (= $1 - 2^{-112}$)
Chuẩn max (-)	1	000000000000001 (= -16384)	0000...0000 (= 0)
Không chuẩn max (+)	0	0000000000000000 (quy ước là -16384)	11111...1111 ($1 - 2^{-112}$)
Không chuẩn min (-)	0	0000000000000000 (quy ước là -16384)	0000....0001 (= 2^{-112})
Không chuẩn min (-)	1	0000000000000000 (quy ước là -16384)	11111...1111 ($1 - 2^{-112}$)
Không chuẩn max (-)	1	0000000000000000 (quy ước là -16384)	0000....0001 (= 2^{-112})
Số vô cực	0	1111111111111111	0
Số 0	0	0000000000000000	0
Số NaN		1111111111111111	Khác 0

3.4.1 Chuyển giữa hệ thập phân và nhị phân

Từ nhị phân sang thập phân:

- Cài đặt phương thức ép kiểu BigFloat sang BigInt để làm tròn.
- Liên tục nhân số cần chuyển với 10, lấy phần nguyên đưa vào kết quả và loại bỏ phần nguyên này, cho đến khi số này trở thành 0.

Từ thập phân sang nhị phân: Tách phần trị ra riêng, chuyển sang nhị phân rồi nhân 10 hoặc chia 10 cho đến khi phần mũ thập phân về 0.

3.4.2 Chuyển giữa hệ nhị phân và hệ thập lục phân

Gom 4 bit nhị phân thành 1 chữ số thập lục phân, và ngược lại.

3.4.3 Toán tử cộng

- Cài đặt hàm get_signed_significand: dùng để lấy phần trị, kết hợp với số 1 (nếu là số chuẩn), lưu ở dạng số có dấu BigInt. Ví dụ: $1.11 \Rightarrow 111000...000$ (113 bit).
- Lấy signed_significand của 2 số, đưa mũ về bằng nhau, đồng thời dịch trái phải tương ứng cho phần signed significand.
- Sau đó cộng 2 phần đó lại với nhau.
- Chuẩn hóa kết quả bằng cách đưa mũ về khoảng cho phép, kết hợp dịch trái dịch phải tương ứng với phần signed significand.
 - Dùng hàm set_exponent và set_significand để khởi tạo kết quả.

3.4.4 Toán tử trừ

- Gọi lại thuật toán cộng.

3.4.5 Toán tử nhân

- Lấy phần `signed_significand`, cộng 2 phần mũ với nhau.
- Nhân 2 phần `signed_significand` bằng hàm `full_multiply` của lớp `BigInt`, sau đó lấy các bit cao nhất (kể từ bit 1 đầu tiên của kết quả này).

3.4.6 Toán tử chia

- Lấy phần `signed_significand`, cộng 2 phần mũ với nhau.
- Liên tục dịch trái `signed_significand` của số bị chia rồi so sánh và trừ `signed_significand` của số chia. Kết quả lấy những bit cao nhất (kể từ lần đầu `signed_significand` của số bị chia lớn hơn) của kết quả.

3.4.7 Phép so sánh

Lấy phần `signed_significand`, đưa 2 số về cùng số mũ rồi so sánh trên phần `signed_significand` sau khi chuẩn hóa.

4 CHƯƠNG V: ĐÁNH GIÁ VÀ TỔNG KẾT QUÁ TRÌNH

4.1 Đánh giá hoàn thành đồ án

Tên lớp	Yêu cầu		Mức độ hoàn thành
BigInt	Hàm nhập		100%
	Hàm xuất		100%
	Chuyển đổi từ hệ thập phân sang hệ nhị phân		100%
	Chuyển đổi từ hệ nhị phân sang hệ thập phân		100%
	Chuyển đổi từ nhị phân sang hệ thập lục phân		100%
	Chuyển đổi từ thập phân sang thập lục phân		100%
	Các phép tính	Cộng	100%
		Trừ	100%
		Nhân	100%

		Chia	Lấy phần nguyên	100%
			Lấy phần dư	100%
BigFloat	Hàm nhập			100%
	Hàm xuất			100%
	Chuyển đổi từ hệ thập phân sang hệ nhị phân			100%
	Chuyển đổi từ hệ nhị phân sang hệ thập phân			100%
	Các phép tính	Cộng		100%
		Trừ		100%
		Nhân		100%
		Chia		100%
			Đánh giá tổng quát: 100%	

4.2 Giao diện chương trình với testcase

- Gồm có 100 testcase

4.2.1 Test BigInt

Kiến trúc máy tính và hợp ngữ

The image displays two screenshots of a computer screen, showing assembly code in a text editor and its execution results in a command prompt.

Top Screenshot:

- Text Editor (Left):** Shows assembly code for a program. The code is organized into sections, with lines 1-14 highlighted in red and lines 15-24 highlighted in blue. The code includes instructions like `mov`, `add`, `sub`, `mul`, and `div`, along with hexadecimal and decimal values.
- Command Prompt (Right):** Shows the execution results of the assembly code. The output displays the results of various tests, labeled "Result test 1:" through "Result test 11:". The results are displayed in hexadecimal and decimal formats.

Bottom Screenshot:

- Text Editor (Left):** Shows assembly code for a program. The code is organized into sections, with lines 12-24 highlighted in red and lines 25-34 highlighted in blue. The code includes instructions like `mov`, `add`, `sub`, `mul`, and `div`, along with hexadecimal and decimal values.
- Command Prompt (Right):** Shows the execution results of the assembly code. The output displays the results of various tests, labeled "Result test 12:" through "Result test 22:". The results are displayed in hexadecimal and decimal formats.

Kiến trúc máy tính và hợp ngữ

The image shows a Windows desktop with two Notepad++ windows open. The left window, titled 'D:\Courses\Sophomore\Computer Architecture\Projects\BigNumber\Test\BigNumer-Test\Test\A.in - No...', displays a file named 'a.in'. The file contains a sequence of numbers and binary strings, with some lines highlighted in blue. The status bar at the bottom indicates 'length: 8,657 lines: 101 Ln: 30 Col: 3 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS'. The right window, titled 'C:\Windows\system32\cmd.exe', displays the output of a program. It shows results for 32 tests, each with a binary string and a decimal value. The status bar at the bottom indicates 'length: 8,657 lines: 101 Ln: 29 Col: 26 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS'.

Left Window (a.in):

```
22 10 -9105928424755024673180212123681 << 1
23 10 16 63105068371767627977311516949108
24 16 10 939AAC44817209F6675EAE783EE8
25 2 10
000010010001100011110101010010011001101110010010111
10101100101010001000011000111010101000101001100001000011
01
26 16 2 B2B41C47C0F1C6499D92FD277DD786
27 2
00001111111011110111100011000010110010001011000000111000
100010100110011011010001110111111011110000010001111010
010111000110 ^
1110101001010101010101101111011101101110111001101101
1011000101010000010101110001100010010010101010001101001
01010001
28 2
100000101010100100000001000111001101101001011101101110110
1111000111110000011100 +
0110100101010011000000010100110100110100110101110001111
1101110111010010001010000011000000110010000010000010100
011011101010
29 10 2 49082708443894389892
30 2
00101100011110110100101101001000000010101110010100000001
11000011 -
10100011001010101011111110110110110001101110000001011001
1101110011000111110101011100001110010010
31 16 2 69877B6141BA2E1
10 762274791023557497910848303755 /
-66533727505066272124709593080942
16 756330097155CFC5DE088C36AA50A /
59437598704BD30E229B291D194E3E
16 137E3616AA2E19B4E2FC5BA6 |
2E4EC3A22A954344CC1A74E91
16 94044E2D64BD52BF422935CE35E7D8 |
337FC70DDA970861C2CC0B78989AA2
10 16 95092073547211027533615517473023
10 616033269074703289 -
34259506915032157941955452609439
10 ~ 22248712075166530227504266166925
16 10 BA990652092764D6C7350
10 -4146256647942562288831460883355 *
-23834115431360230510005568853733
2 10
100110100011100010001110000000111011100000010
01010011100110111010111010010010101101110111
10101001110101010001110111011000110101
16 2 AC5F1DF5202AA0A9B7C21E92853
10 -8295157940082033638286115599721 |
-66287038714561555012865
16 A9AD4D4BFA8F757116A97B3F00404E >> 5
```

Right Window (cmd.exe):

```
*Result test 22:
-182118568495100493463604242487362

*Result test 23:
31C7F791C67D67AD4CD7674FA74

*Result test 24:
766404777729005104242096726691299048

*Result test 25:
11809228205499847437201080998740493

*Result test 26:
10110010101010000011100010001111000111000110010011001
1101110101110000110

*Result test 27:
101010010101000111110101010101000010111110101010001011100100
01011100110010010111

*Result test 28:
11010010101001100000001010010100101001010010101011111
1110001111100001010000110

*Result test 29:
1010101001001010001100111101000111010001000110010000100

*Result test 30:
-10100011001101011111110110101010000101001010100001110100
11

*Result test 31:
1101001100001110111011011000010100000110111010001011100001

*Result test 32:
0

*Result test 33:
0

*Result test 34:
2F7FE3E36AB7E3DFCE3FF5FB7

*Result test 35:
B77FCF2DFEBF5AFFC2ED3FFEBDFFFA

*Result test 36:
4B03B0FA54DE0D1851FC9918FF

*Result test 37:
-34259506915031541908686377906150

*Result test 38:
-22248712075166530227504266166926

*Result test 39:
14098927569497739026527056

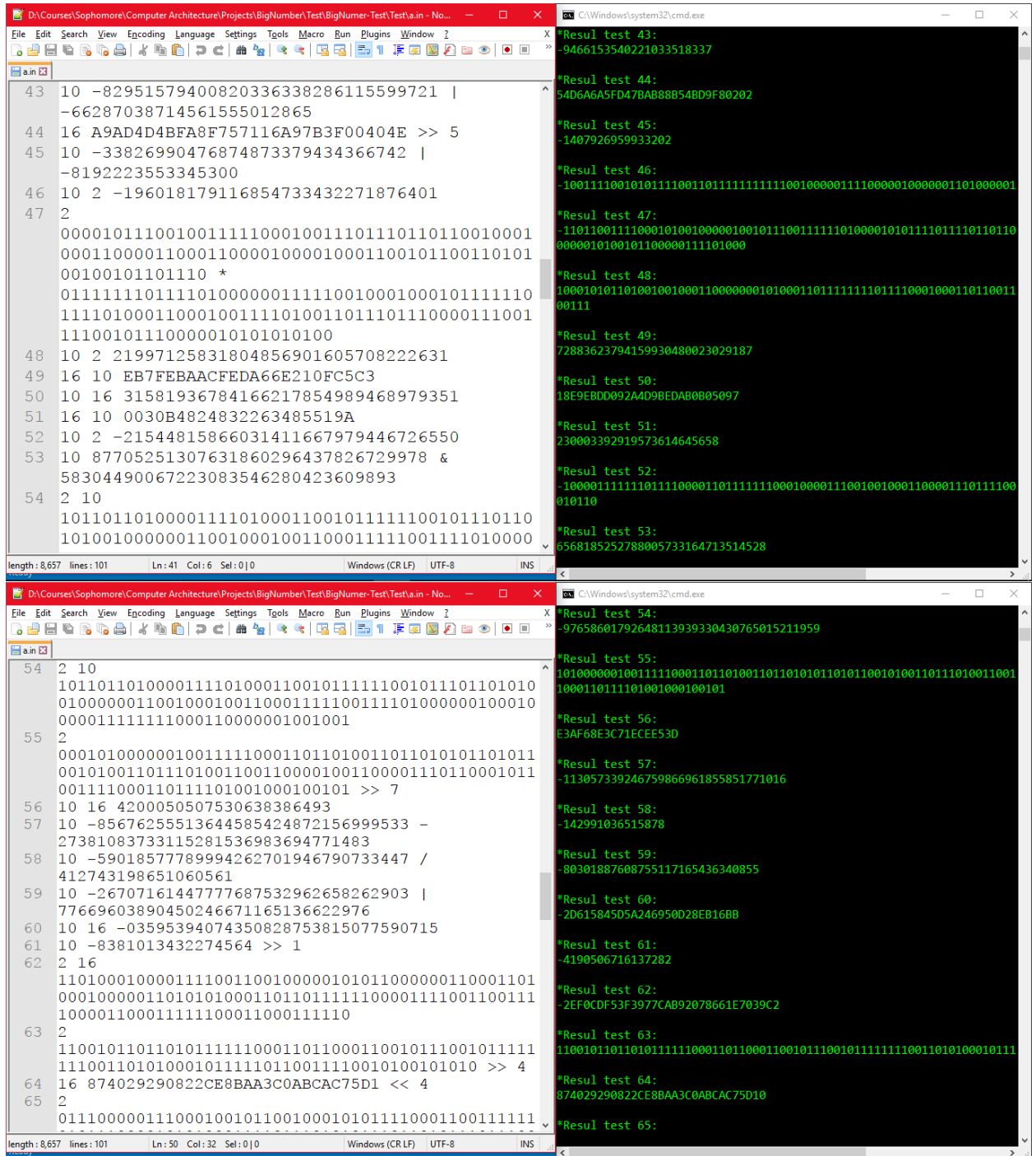
*Result test 40:
115145133650009576727582509758051509159

*Result test 41:
-135287606549167519362813928984909744587

*Result test 42:
101011000101111100011101111101010010000001010101000001010101011
01010011

*Result test 43:
```

Kiến trúc máy tính và hợp ngữ



The image displays two side-by-side windows from a Windows operating system. The left window is a text editor titled "D:\Courses\Sophomore\Computer Architecture\Projects\BigNumber\Test\BigNumber-Test\Test\Main - No...", showing assembly code. The right window is a command prompt titled "C:\Windows\system32\cmd.exe", showing the output of the assembly code execution.

Assembly Code (Left Window):

```
43 10 -82951579400820336338286115599721 |  
-66287038714561555012865  
44 16 A9AD4D4BFA8F757116A97B3F00404E >> 5  
45 10 -33826990476874873379434366742 |  
-8192223553345300  
46 10 2 -196018179116854733432271876401  
47 2  
00001011100100111110001001110110110110010001  
000110000110001100001000010001100101100110101  
00100101101110 *  
0111111011101000000111110010001000101111110  
111010001100010011101001101101110000111001  
11100101110000010101010100  
48 10 2 21997125831804856901605708222631  
49 16 10 EB7FEBAA CFDA66E210FC5C3  
50 10 16 31581936784166217854989468979351  
51 16 10 0030B4824832263485519A  
52 10 2 -21544815866031411667979446726550  
53 10 87705251307631860296437826729978 &  
58304490067223083546280423609893  
54 2 10  
10110110100001111010001100101111100101110110  
101001000000110010001001100011111001111010000
```

Execution Results (Right Window):

```
*Result test 43:  
-9466153540221033518337  
  
*Result test 44:  
54D6A6A5FD47B8B88B548D9F80202  
  
*Result test 45:  
-1407926959933202  
  
*Result test 46:  
-100111100101111001101111111111001000001110000010000001101000001  
  
*Result test 47:  
-110110011110001010010000010011100111111010000101011101110110110  
0000010100101100000111101000  
  
*Result test 48:  
1000101011010010001100000001010011011111101110001000110110011  
00111  
  
*Result test 49:  
72883623794159930480023029187  
  
*Result test 50:  
18E9EBD0092A4D9BEDAB0005097  
  
*Result test 51:  
230003392919573614645658  
  
*Result test 52:  
-100001111110111100001101111111000100001110010001100001110111100  
010110  
  
*Result test 53:  
6568185252788005733164713514528  
  
*Result test 54:  
-976586017926481113939330430765015211959  
  
*Result test 55:  
1010000001001111100011011010011011010101010101010101011011010011001  
1000110111101001000100101  
  
*Result test 56:  
E3AF68E3C71ECE53D  
  
*Result test 57:  
-113057339246759866961855851771016  
  
*Result test 58:  
-142991036515878  
  
*Result test 59:  
-80301887608755117165436340855  
  
*Result test 60:  
2D615845D5A246950D28E816BB  
  
*Result test 61:  
-4190506716137282  
  
*Result test 62:  
-2EF0CDF53F3977CAB92078661E7039C2  
  
*Result test 63:  
11001011011010111111000110110001100101110010111111100110100010111  
  
*Result test 64:  
874029290822CE8BAA3C0ABCAC75D1  
  
*Result test 65:
```


Kiến trúc máy tính và hợp ngữ

The image displays two screenshots of a development environment. The left window is a code editor showing assembly code for a program named 'Test\BigNumber-Test\Test\bin\No...'. The code includes various instructions like 'mov', 'add', 'sub', 'mul', 'div', and 'print', along with hexadecimal and decimal values. The right window is a command prompt showing the execution results of the program, displaying the results of tests 65 through 86. The results are presented in a structured format, with each test result followed by a hexadecimal value and a decimal value.

```
length: 8,657 lines: 101 Ln: 73 Col: 43 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS
```

```
*Result test 65:
11100000110001001010010001010111100010011111010111000010101
10011110110101011101010111010101110001110000001000101010111001011
100111110110111111101111

*Result test 66:
-EF27A924F0654E1D1A26D3193AB4D7

*Result test 67:
F0C3DFE2188D284FBCEC53

*Result test 68:
134304319427934467779894459974487009348

*Result test 69:
10110010001100110010110101001011010111000111010001001011101101
00010101111011001

*Result test 70:
82E6A2A6DF30D5418DFE957491E507

*Result test 71:
17540F13933008CE88AE7622

*Result test 72:
-63897512981523153457364655269820

*Result test 73:
-110

*Result test 74:
5927559261864110123159

*Result test 75:
0

length: 8,657 lines: 101 Ln: 73 Col: 238 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS
```

```
*Result test 76:
100010100011111100110101001111010111011000101101101111101101001
001101101101011101100000

*Result test 77:
177792415669E934ABF2

*Result test 78:
811235796268908614545810855101942365

*Result test 79:
-52679197471984528682766605015231658934

*Result test 80:
-4625998153942822341439813554354958280

*Result test 81:
0

*Result test 82:
1000111011100101010001100101000111011100110110010100000111011101
11011011000100001010

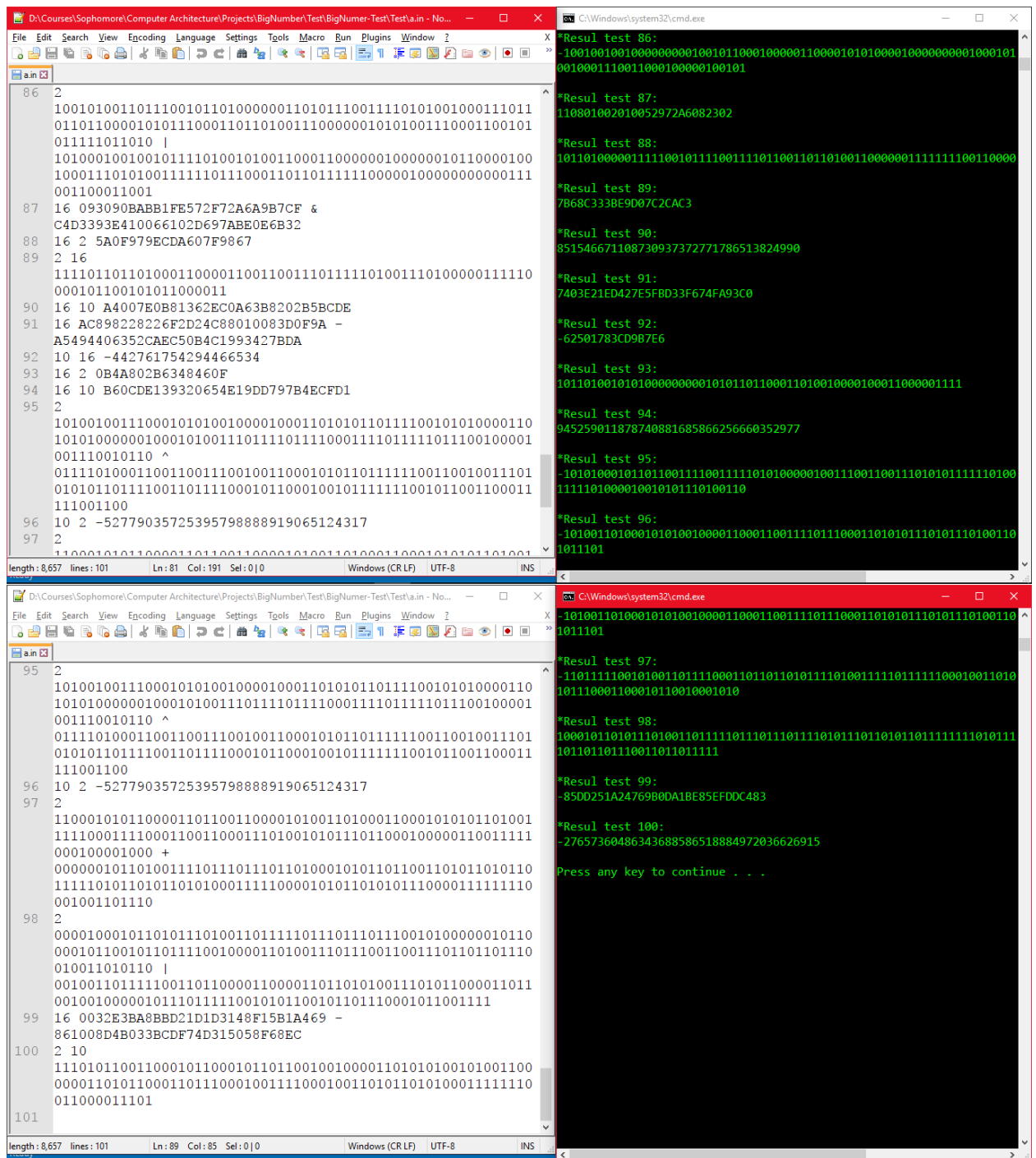
*Result test 83:
66EFB93A78B8B1B47A74883C5D14FFFA

*Result test 84:
100000000100010100000000010001000010000100000001001000000010000

*Result test 85:
-421FA0F42A8854567D49A3

*Result test 86:
-10010010010000000010010100010000010000101010001000000001000101
001000110011000100000100101
```

Kiến trúc máy tính và hợp ngữ



The image displays two side-by-side windows from a Windows operating system. The left window is a text editor showing assembly code for a program named 'a.in'. The code is written in hexadecimal and includes comments in Vietnamese. The right window is a command prompt showing the execution results of the program, displaying binary and hexadecimal values for various tests.

Left Window (Text Editor):

```
D:\Courses\Sophomore\Computer Architecture\Projects\BigNumber\Test\BigNumber-Test\Test\A.in - No...
File Edit Search View Encoding Language Settings Tools Macro Run Plugins Window ?
a.in
86 2
1001010011011100101101000000110101110011110101001000111011
0110110000101011100011011010011100000010101001110001100101
01111011010 |
1010001001001011110100101001100011000000100000010110000100
10001110101001111101110001101101111100000100000000000111
001100011001
87 16 093090BABB1FE572F72A6A9B7CF &
C4D3393E410066102D697ABE0E6B32
88 16 2 5A0F979ECDA607F9867
89 2 16
11110110110100011000011001100111011110100111010000011110
000101100101011000011
90 16 10 A4007E0B81362EC0A63B8202B5BCDE
91 16 AC898228226F2D24C88010083D0F9A -
A5494406352CAEC50B4C1993427BDA
92 10 16 -442761754294466534
93 16 2 0B4A802B6348460F
94 16 10 B60CDE139320654E19DD797B4ECFD1
95 2
1010010011100010101001000010001101010110111100101010000110
10101000000100010100111011110111100011101111011100100001
001110010110 ^
01111010001100110011100100110010101111100110010011101
010101101111001101111000101100010010111111001011001100011
111001100
96 10 2 -52779035725395798888919065124317
97 2
11000101011000011011001100001010011010001100010101101001
length: 8,657 lines: 101 Ln: 81 Col: 191 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS
```

Right Window (Command Prompt):

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
*Result test 86:
-1001001001000000001001011000100000110000101010000100000000100101
0010001110011000100000100101

*Result test 87:
110801002010052972A6082302

*Result test 88:
10110100000111110010111100111101100110110011000000111111100110000

*Result test 89:
7B68C33BE9D07C2CAC3

*Result test 90:
851546671108730937372771786513824990

*Result test 91:
7403E21ED427E5FBD33F674FA93C0

*Result test 92:
-62501783CD9B7E6

*Result test 93:
10110100101010000000010101101100011010010000100011000001111

*Result test 94:
94525901187840881685866256660352977

*Result test 95:
-10101000101011001111001111010100000100110011001101010111110100
1111101000010010101110100110

*Result test 96:
-10100110100010101001000011000110011110111000110101110101110100110
1011101

-10100110100010101001000011000110011110111000110101110101110100110
1011101

*Result test 97:
-11011111001010011011110001101101011110100111101111100010011010
101110001100010110010001010

*Result test 98:
1000101101011101001101111011101110111011101101101111111010111
101101101110011011011111

*Result test 99:
-850D251A24769B00A1BE85EFD0C483

*Result test 100:
-27657360486343688586518884972036626915

Press any key to continue . . .
```

4.2.2 Test BigFloat

```

1 10 851394950.69031388531526893462354 /
2 2
-1110.100000011011010010000111010100000100
101111100101010110000100101100011101000100
111000011001000111000110100000110100111100
0001 +
-1101.000111011000011111000010110001111110
1110101110010010111000101100000011010110
101111101101101111101110011010101010111001
0101
3 10 3642606.4460151680374542824050588 *
883.7724514594867407
4 10 2 7991.197503813122223734692623
5 10 2 -2.2740573493457733486560955867327
6 2 10
-1.01100110100001001101101111011011000110
001011001001111010100111000110101011001010
111011011110001
7 10 2 68.0353540142603137660555
8 10 -61935.9363409198983611603686071 -
-35169.514027388121697
9 10 -02759.893808016084190540203918333 *
43.897729967706601577475366240205
10 2
110010.10111111001000101100110111010001101011
100100000010011101001110111001111000101101101
01101010000011001110100111100 *
101100000.0101011011000101101100101100111111
0111110010111010010110011010000000011100111101
0010110110001001011001001001000100000
11 2
00.0011111111100011101000010101111001000000011
0101001111010010101111111010100110010100110011
101110011110101000100011111100001101 /
10010001.1110100101111000101001101011111001000
1001010010111111100000100111101000110
12 10 -567.49977563344066021651424594991 -
-7245198180215.9364858
13 10 -5.4934434330276832826253433031 /
-341.79917026428035604275552
14 2 10
-0.1010001011101011011011011011010000101011001
01001100011000111001010110010110000111101001
100101111001000010010111101001000100

```

```

*Result test 1:
851394950.69031388531526893462354 9.8024894179308782633118213571154 / 10
86854972.69019520117452062056807112837802722915547803950175875798677749

*Result test 2:
-1110.100000011011010010000111010100000100101111100101010110000100101100
110001101000001101001111000001 -1101.0001110110000111110000101100011111
10000001101010111110110111110110011001010100101110010101 + 2 2
-1.1011001111001111000100101000011000001110101001111010000111011001100
11011110110101e100

*Result test 3:
3642606.4460151680374542824050588 883.7724514594867407 * 10 10
3219235228.4969536031701510258576552792190569179942016830864304210990667

*Result test 4:
7991.197503813122223734692623 10 2
1.1111001101100110010101000111110011100001000100011111011010111000
010100110101e100

*Result test 5:
-2.2740573493457733486560955867327 10 2
-1.001000110001000100111111010110001010101100101101011001011100000
01010111100101e1

*Result test 6:
-61935.9363409198983611603686071 -35169.514027388121697 - 10 10
-1.01100110100001001101101111011011000110001011001111010111000110
2 10
-1.400464768881964657064352114160796017316990003109822282567620277404785

*Result test 7:
68.0353540142603137660555 10 2
1.00010000001001000011001111010111011110000011110001100000010001110101

*Result test 8:
-61935.9363409198983611603686071 -35169.514027388121697 - 10 10
-26766.42231353177666416036860709984421299867385357629245845600962638854

*Result test 9:
-02759.893808016084190540203918333 43.897729967706601577475366240205 * 1
-121153.0731238355491074803081373786010319602846063702372703119181096553

*Result test 10:
110010.1011111100100010110011011010001101011110010000001001110100111011
0000111001110100111100 101100000.010101101000101101100101100111111101
000001110011110100101101100010011001001001000100000 * 2 2
1.0001011011000000000110100000100111001011101011111010100111101000
101111010011e110

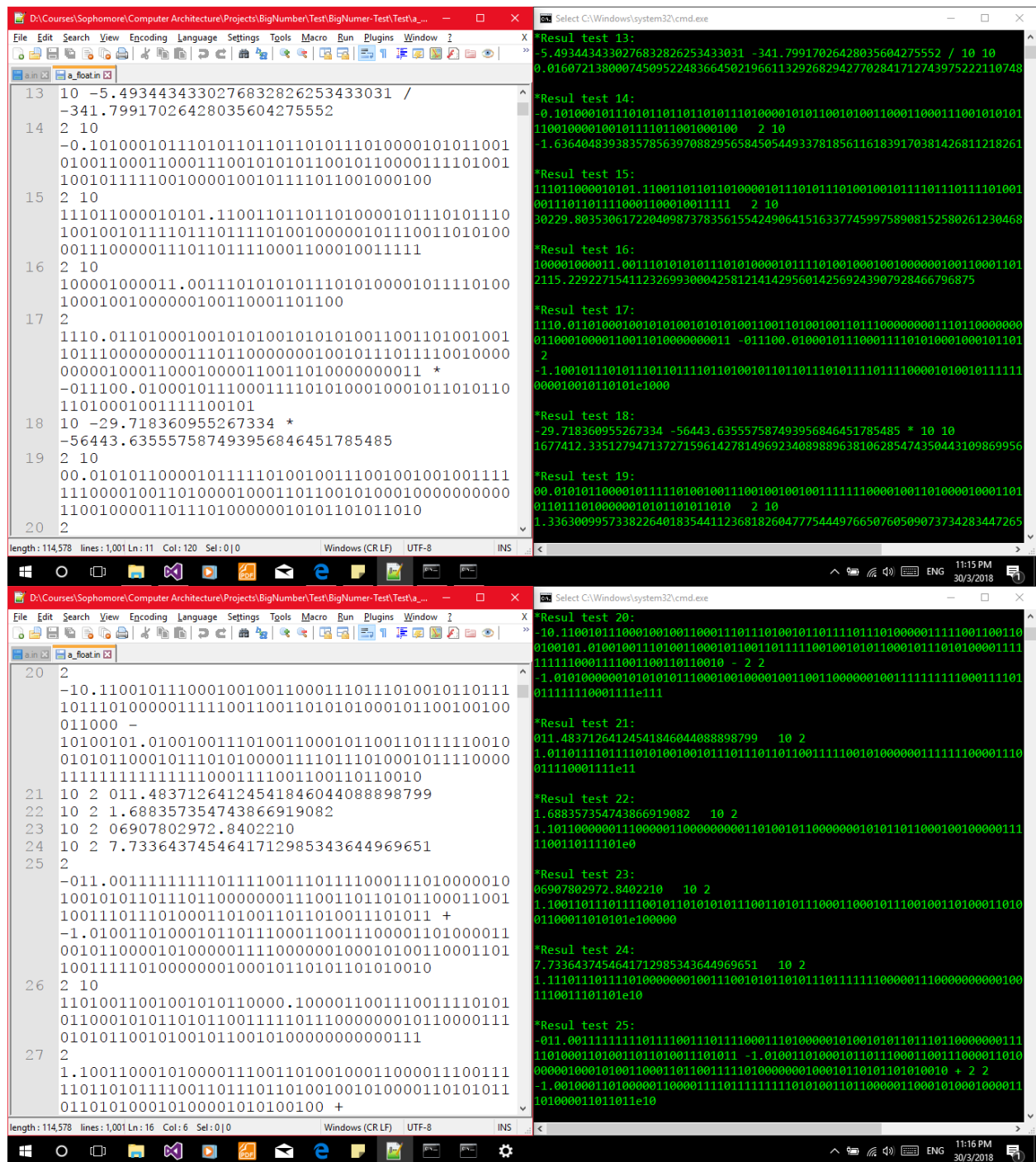
*Result test 11:
00.001111111110001110100001010111101000000110101001111010010101111110
11110101000100011111100001101 10010001.11101001011110001010011010111100
00111101000110 / 2 2
1.0001100010011101011010000001110010000111100110010111100100111100
101111001101e-111

*Result test 12:
-567.49977563344066021651424594991 -7245198180215.9364858 - 10 10
7245198179648.4367101665593397834775008046342970047248854825738817453384

*Result test 13:
-5.4934434330276832826253433031 -341.79917026428035604275552 / 10 10

```

Kiến trúc máy tính và hợp ngữ



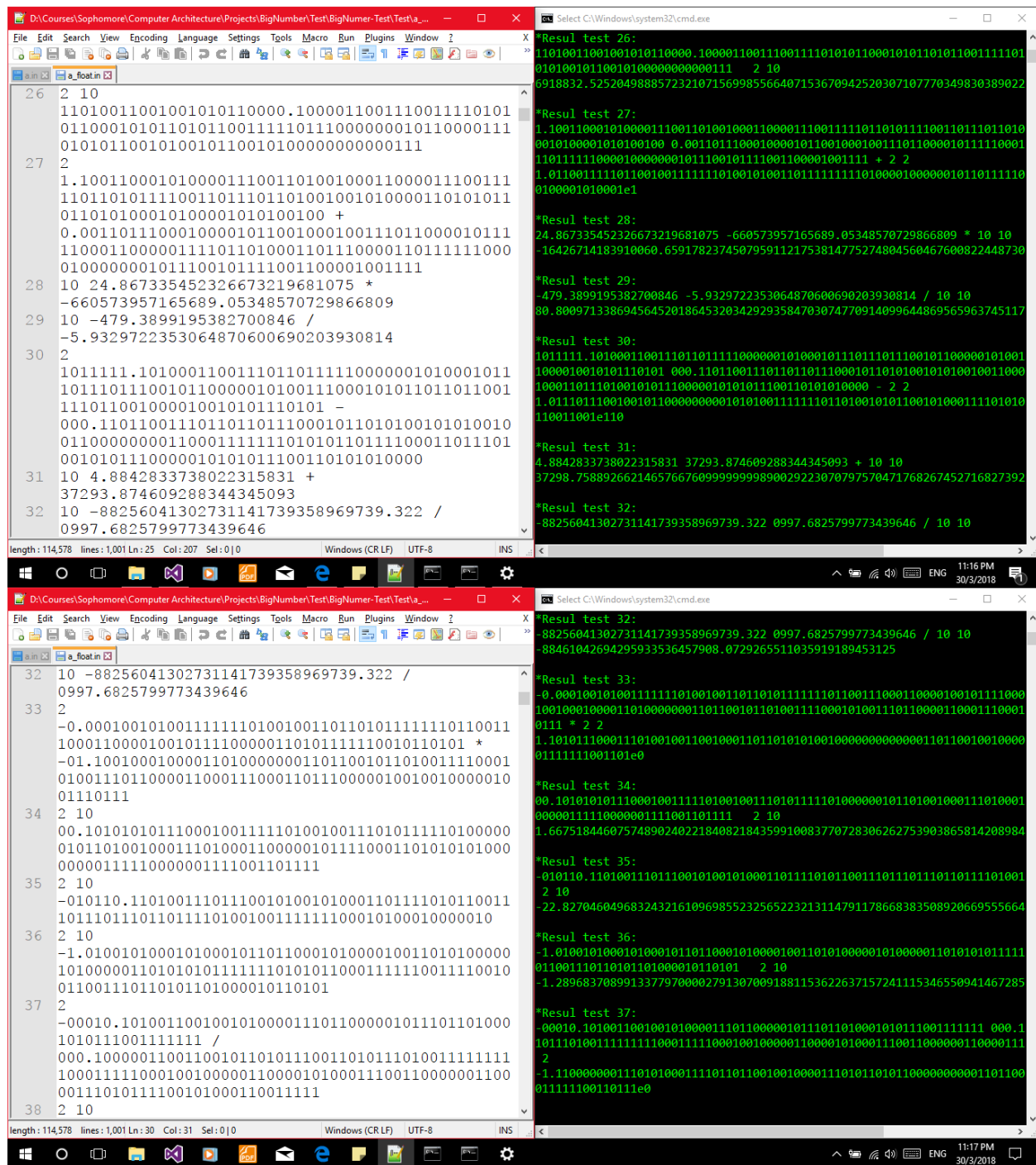
```
13 10 -5.4934434330276832826253433031 /  
-341.79917026428035604275552  
14 2 10  
-0.1010001011101011011011011010000101011001  
010011000110001110010101011001011000011101001  
100101111001000010010111011001000100  
15 2 10  
111011000010101.11001101101101000010111010110  
1001001011101101110100100000101110011010100  
001110000011101101110001100010011111  
16 2 10  
100001000011.001110101010111010100001011110100  
10001001000000100110001101100  
17 2  
1110.011010001001010100101010011001101001001  
10111000000001101100000001001011101110010000  
0000010001100010000110011010000000011 *  
-011100.01000101110001111010100010001011010110  
1101000100111100101  
18 10 -29.718360955267334 *  
-56443.635557587493956846451785485  
19 2 10  
00.0101011000010111110100100111001001001001111  
111000010011010000100011011001010001000000000  
1100100001101110100000010101101011010  
20 2  
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 11 Col: 120 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS
```

```
Select C:\Windows\system32\cmd.exe  
*Result test 13:  
-5.4934434330276832826253433031 -341.79917026428035604275552 / 10 10  
0.0160721380007450952248366450219661132926829427702841712743975222110748  
*Result test 14:  
-0.1010001011101011011010000101010010001100011001010101  
1100100001001111011001000100 2 10  
-1.636404839383578563970882956584505449337818561161839170381426811218261  
*Result test 15:  
11011000010101.110011011011010000101101011010010010111011011101001  
0011101101110001100010011111 2 10  
30229.803530617220409873783561554249064151633774599758908152580261230468  
*Result test 16:  
100001000011.0011101010111010000101111010010001001000000100110001101  
2115.229227154112326993000425812141429560142569243907928466796875  
*Result test 17:  
1110.01101000100101001010100110011010010011011000000001110110000000  
0110001000011001101000000011 -011100.01000101110001110101000100010101  
2  
-1.100101110101101101110110100101101110111101111000010100111111  
00001001010101e1000  
*Result test 18:  
-29.718360955267334 -56443.635557587493956846451785485 * 10 10  
1677412.3351279471372715961427814969234089889638106285474350443109869956  
*Result test 19:  
00.0101011000010111101001001110010010010011111100001001101000010001101  
0110111010000001010110101010 2 10  
1.3363009957338226401835441123681826047775444976650760509073734283447265  
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 16 Col: 6 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS
```

```
20 2  
-10.110010111000100100110001110111010010110111  
1011101000001111100110011010101000101100100100  
011000 -  
10100101.0100100111010011000101100110111110010  
010101100010111010100001110111010001011110000  
111111111111110001111001100110110010  
21 10 2 011.48371264124541846044088898799  
22 10 2 1.688357354743866919082  
23 10 2 06907802972.8402210  
24 10 2 7.7336437454641712985343644969651  
25 2  
-011.001111111101110011101111000111010000010  
100101011011101100000001110010110101100011001  
10011101110100011010011011010011101011 +  
-1.0100110100010110111000110011100001101000011  
0010110000101000001111000000100010100110001101  
1001111010000000100010110101101010010  
26 2 10  
11010011001001010110000.1000011001110011110101  
011000101011010110011110111000000010110000111  
0101011001010010110010100000000000111  
27 2  
1.10011000101000011100110100100011000011100111  
11011010111100110110101001010000110101011  
01101010001010000101010010 +  
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 16 Col: 6 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS
```

```
Select C:\Windows\system32\cmd.exe  
*Result test 20:  
-10.1100101110001001100011101110100101101111011010000011111001100110  
0100101.01001001110100110001011001111110010010110001011010100001111  
111111000111001100110110010 2 2  
-1.0101000001010101110001001001100110000001001111111100011101  
0111111000111e111  
*Result test 21:  
011.48371264124541846044088898799 10 2  
1.011011110111010100100101101101101100111110010100000011111100001110  
01111000111e11  
*Result test 22:  
1.688357354743866919082 10 2  
1.101100000011000001100000000110100110000001010110100010010000111  
110011011101e0  
*Result test 23:  
06907802972.8402210 10 2  
1.10011011101110010110101100110011000110001011100101100011010  
01100011010101e10000  
*Result test 24:  
7.7336437454641712985343644969651 10 2  
1.11101110111010000000100111001011010111011111100000111000000000100  
111001110101e10  
*Result test 25:  
-011.00111111110111001110111000111010000101001010110110000000111  
110100011000110110011101011 -1.0100110000101110001100111000011010  
000001000101001100011011001111010000000100101101010010 + 2 2  
-1.00100011010000110000111011111110101001101100000110001010001000011  
10100001101101e10  
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 16 Col: 6 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS
```

Kiến trúc máy tính và hợp ngữ



```
File Edit Search View Encoding Language Settings Tools Macro Run Plugins Window ?
a_float.in
26 2 10
11010011001001010110000.1000011001110011110101
011000101011010110011110111000000010110000111
010101100101001011000101000000000000111
27 2
1.10011000101000011100110100100011000011100111
1101101011100110110110101001001010000110101011
011010100010100001010100100 +
0.00110111000100001011001000100111011000010111
11000110000011101101000110111000011011111000
01000000101110010111100110001000110111
28 10 24.867335452326673219681075 *
-660573957165689.05348570729866809
29 10 -479.3899195382700846 /
-5.9329722353064870600690203930814
30 2
101111.10100011001110110111110000001010001011
101110111001011000001010011100010101101101001
111011001000010010101110101 -
000.11011001101101101110001011010100101010010
01100000000110001111110101011011100011011101
0010101110000010101011100110101010000
31 10 4.8842833738022315831 +
37293.874609288344345093
32 10 -88256041302731141739358969739.322 /
0997.6825799773439646
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 25 Col: 207 Sel: 0 | 0 Windows (CR LF) UTF-8 INS

Select C:\Windows\system32\cmd.exe
*Result test 26:
11010011001001010110000.1000011001110011110101100010101101011001111101
010100110010100000000000111 2 10
6918832.5252049888572321071569985566407153670942520307107770349830389022

*Result test 27:
1.1001100010100001110011010010001110011111010101110011011101010
0010100001010100100 0.0011011100010000101100100010011101100001011110001
110111110000100000001011100101111001100001001111 + 2 2
1.011001111101100100111111010010100110111111101000010000001011011110
0100001010001e1

*Result test 28:
24.867335452326673219681075 -660573957165689.05348570729866809 * 10 10
-16426714183910060.65917823745079591121753814775274804560467600822448730

*Result test 29:
-479.3899195382700846 -5.9329722353064870600690203930814 / 10 10
80.800971338694564520186453203429293584703074770914099644869565963745117

*Result test 30:
101111.101000110011101101111100000010100010111011101100101100000101001
10000100101110101 000.11011001110110111000101101010010101001010011000
10001011101001011100000101011100110101010000 - 2 2
1.0111011100100101100000000101010011111101101010110010100011101010
110011001e110

*Result test 31:
4.8842833738022315831 37293.874609288344345093 + 10 10
37298.7588926621465766760999999989002922307097570471768267452716827392

*Result test 32:
-88256041302731141739358969739.322 0997.6825799773439646 / 10 10
-88461042694295933536457908.0729265511035919189453125

*Result test 33:
-0.00010010100111111010010011011010111111011001110001100001001111000
10010001000011010000000110110010110011110001010011101000110001110001
0111 * 2 2
1.10101110001101001001100100011011010100100000000001101100101000
01111111001101e0

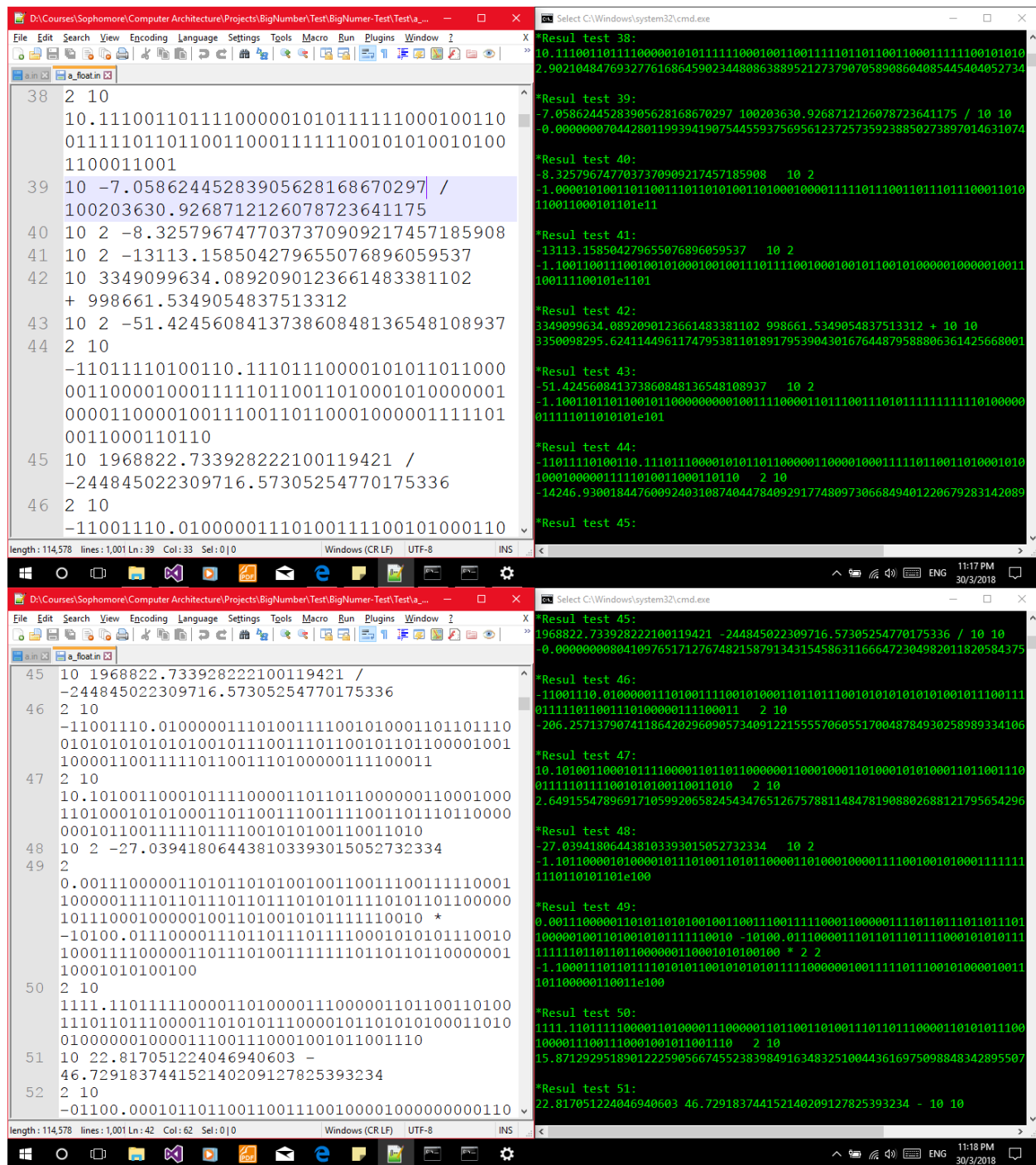
*Result test 34:
00.10101010111000100111110100100111010111110100000101101000111010001
000001111000000111001101111 2 10
1.6675184460757489024022184082184359910083770728306262753903865814208984

*Result test 35:
-010110.11010011101100101001010001101111010110011
2 10
-22.8270460496832432161096985523256522321311479117866838350892066955664

*Result test 36:
-1.0100101000101000101101100010100001001101010000
011000011010101011111101010110001111110011110010
01100111010101101000010110101
2
-00010.101001100100101000011101100000101101101000
1010111001111111 /
000.100000110011001011010111001101011101001111111
1000111100010010000011000010100011100110000001100
00111010111100101000110011111
38 2 10
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 30 Col: 31 Sel: 0 | 0 Windows (CR LF) UTF-8 INS

11:17 PM
30/3/2018
```

Kiến trúc máy tính và hợp ngữ

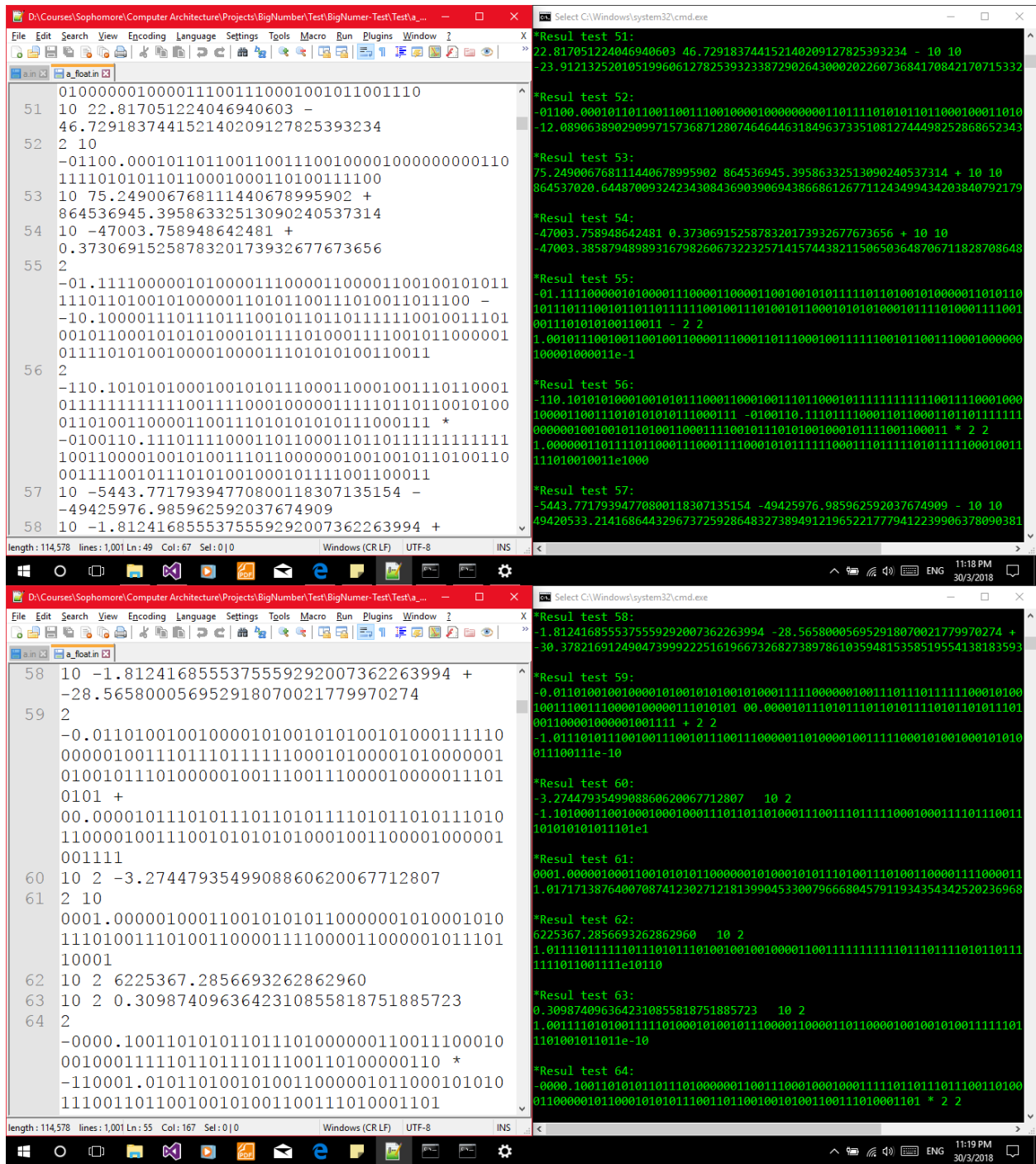


```
File Edit Search View Encoding Language Settings Tools Macro Run Plugins Window ? X
a_float.in
38 2 10
10.11100110111100000101011111000100110
0111101011001100011111100101010010100
1100011001
39 10 -7.05862445283905628168670297 /
100203630.9268712126078723641175
40 10 2 -8.3257967477037370909217457185908
41 10 2 -13113.158504279655076896059537
42 10 3349099634.0892090123661483381102
+ 998661.5349054837513312
43 10 2 -51.424560841373860848136548108937
44 2 10
-11011110100110.11101110000101011011000
001100001000111110110011010001010000001
000011000010011100110110001000001111101
0011000110110
45 10 1968822.733928222100119421 /
-244845022309716.57305254770175336
46 2 10
-11001110.01000001110100111100101000110
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 39 Col: 33 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS

Select C:\Windows\system32\cmd.exe
*Result test 38:
10.1110011011100000101011111000100110111101101100110001111100101010
2.9021048476932776168645902344808638895212737907058908604085445404052734
*Result test 39:
-7.05862445283905628168670297 100203630.9268712126078723641175 / 10 10
-0.000000070442801199394190754455937569561237257359238850273897014631074
*Result test 40:
-8.3257967477037370909217457185908 10 2
-1.0000101001101100111010101001101000100001111011100110111011100011010
110011000101101e11
*Result test 41:
-13113.158504279655076896059537 10 2
-1.1001101110011011000101000100111011110010001001100101000001000010011
10011100101e1101
*Result test 42:
3349099634.0892090123661483381102 998661.5349054837513312 + 10 10
3350098295.6241144961174795381101891795390430167644879588806361425668001
*Result test 43:
-51.424560841373860848136548108937 10 2
-1.10011011100110110001000000010011110000110111001110111111110100000
01111011010101e101
*Result test 44:
-11011110100110.111011100001010110000010000100011110110011010001010
10001000001111010011000110110 2 10
-14246.93001844760092403108740447840929177480973066849401220679283142089
*Result test 45:
1968822.733928222100119421 -244845022309716.57305254770175336 / 10 10
-0.00000008041097651712767482158791343154586311666472304982011820584375
*Result test 46:
-11001110.0100000111010011110010100011011100101010101010011100111
01111011001110100000111100011 2 10
-206.2571379074118642029609057340912215555706055170048784930258989334106
*Result test 47:
10.1010011000101111000011011011000000100010001010100011011001110
0111101111001010100110011010 2 10
2.6491554789691710599206582454347651267578811484781908802688121795654296
*Result test 48:
-27.039418064438103393015052732334 10 2
-1.10110000101000010111010011010110000110100010000111100100101000111111
11011010101e100
*Result test 49:
0.00111000001101011010100100110011100111110001
100000111011011101101101101010111010101110101011010000
101110001000001001101001010111110010 *
-10100.0111000011101011011110001010101110010
100011100000101110100111111010110110110000001
10001010100100
50 2 10
1111.11011111000011010000111000001101100110100
1110110111000011010101110000101101010100011010
0100000010000110011100010010101001110
51 10 22.817051224046940603 -
46.729183744152140209127825393234
52 2 10
-01100.000101101100110011100100001000000000110
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 42 Col: 62 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS

Select C:\Windows\system32\cmd.exe
*Result test 45:
1968822.733928222100119421 -244845022309716.57305254770175336 / 10 10
-0.00000008041097651712767482158791343154586311666472304982011820584375
*Result test 46:
-11001110.0100000111010011110010100011011100101010101010011100111
01111011001110100000111100011 2 10
-206.2571379074118642029609057340912215555706055170048784930258989334106
*Result test 47:
10.1010011000101111000011011011000000100010001010100011011001110
0111101111001010100110011010 2 10
2.6491554789691710599206582454347651267578811484781908802688121795654296
*Result test 48:
-27.039418064438103393015052732334 10 2
-1.10110000101000010111010011010110000110100010000111100100101000111111
11011010101e100
*Result test 49:
0.001110000011010110100100110011110001100000111011011101101101
100000100110001010111110010 -10100.011100001110110111100010101011
11111011011011000000110001010100100 * 2 2
-1.100011011011110101010101010101111000000100111101100101000010011
101100000110011e100
*Result test 50:
1111.1101111100001101000011100000110110011011011100001101011100
10000111001100010101001110 2 10
15.871292951890122259056674552383984916348325100443616975098848342895507
*Result test 51:
22.817051224046940603 46.729183744152140209127825393234 - 10 10
```

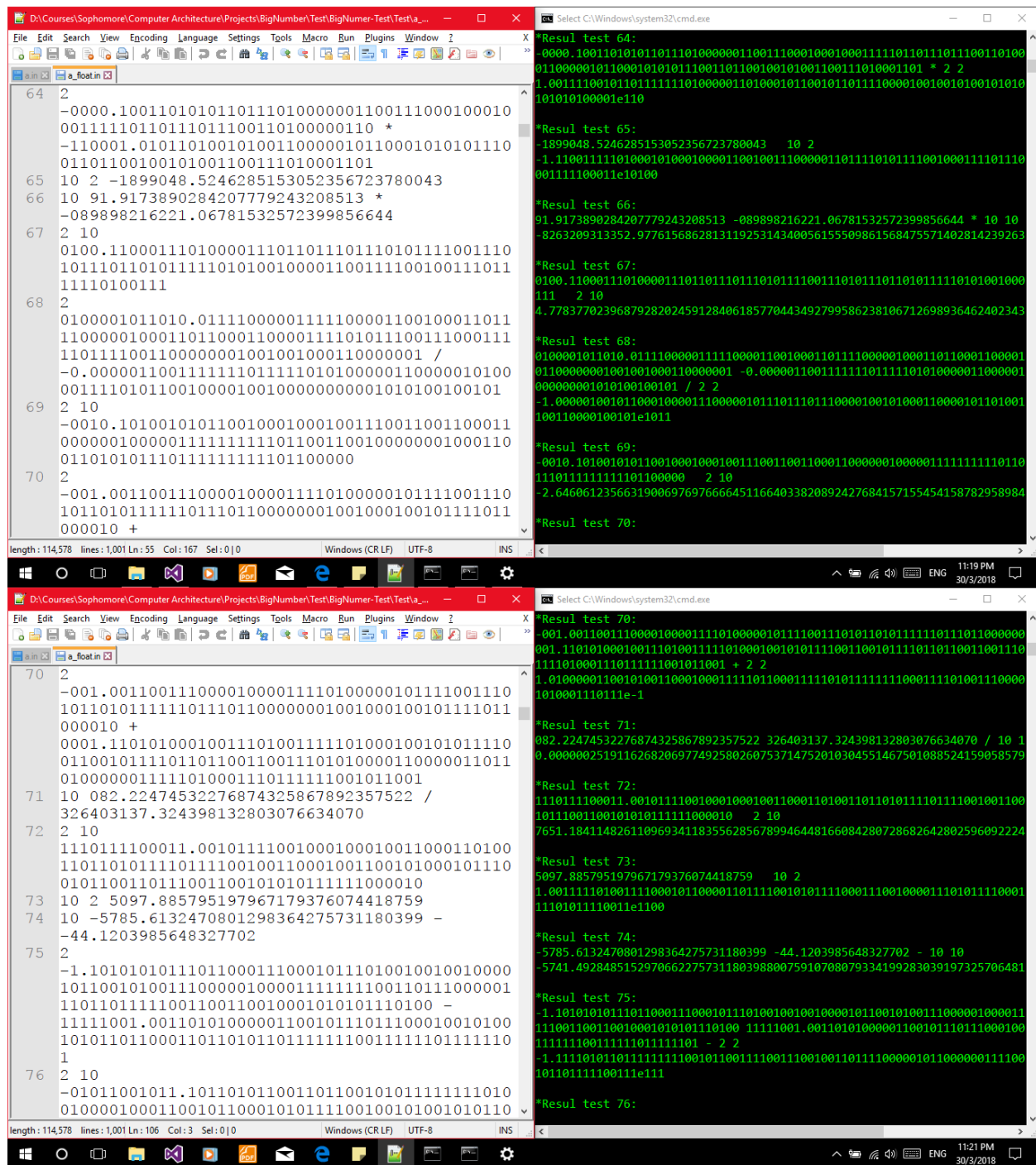

Kiến trúc máy tính và hợp ngữ



```
File Edit Search View Encoding Language Settings Tools Macro Run Plugins Window ?
a_float.in
51 0100000010000111001110001001011001110
10 22.817051224046940603 -
46.729183744152140209127825393234
52 2 10
-01100.000101101100110011100100001000000000110
11110101011011000100010100111100
53 10 75.249006768111440678995902 +
864536945.39586332513090240537314
54 10 -47003.758948642481 +
0.3730691525878320173932677673656
55 2
-01.111100000101000011100001100001100100101011
111011010010100000110101100111010011011100 -
-10.10000111011011100101101101111110010011101
0010110001010101000101111010001111001011000001
01111010100100001000011101010100110011
56 2
-110.10101010001001010111000110001001110110001
01111111111100111100010000011110110110010100
01101001100001100111010101010111000111 *
-0100110.11101111000110110001101101111111111
1001100001001010011101100000010010010110100110
0011110010111010100100010111001100011
57 10 -5443.77179394770800118307135154 -
-49425976.985962592037674909
58 10 -1.812416855375559292007362263994 +
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 49 Col: 67 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS

C:\Windows\system32\cmd.exe
*Result test 51:
22.817051224046940603 46.729183744152140209127825393234 - 10 10
-23.9121325280159960612782539323387290264300020226073684170842170715332
*Result test 52:
-01100.000101100110011000010000000011011101011011000100011010
-12.08906389029099715736871280746464463184963733510812744498252868652343
*Result test 53:
75.249006768111440678995902 864536945.39586332513090240537314 + 10 10
864537020.64487009324234308436903906943866861267711243499434203840792179
*Result test 54:
-47003.758948642481 0.3730691525878320173932677673656 + 10 10
-47003.38587948989316798260673223257141574438211506503648706711828708648
*Result test 55:
-01.111100000101000011100001100001100100101011
10110110010100000110101100111010011011100 -
10110111001011011111001001101001010001011101000111001
0011010100110011 - 2 2
1.00101100100110010011000111000110111100101100110001000000
100001000011e-1
*Result test 56:
-110.101010100010010101110001100100111111111110011110001000
100001000110101010111000111 -0100110.111011100011011000110110111111
00000010010010100110001110010110100100010111001100011 * 2 2
1.0000001101110110001110001110001010111110001101111010111100010011
111010010011e1000
*Result test 57:
-5443.77179394770800118307135154 -49425976.985962592037674909 - 10 10
49420533.214168644329673725928648327389491219652217779412239906378090381
*Result test 58:
-1.812416855375559292007362263994 -28.565800056952918070021779970274 +
-30.37821691249047399922251619667326827389786103594815358519554138183593
*Result test 59:
-0.011010010010000101001010100101000111110
1001100111000100000111010101 00.0000110101101101101101101101101101
0011000010000010011111 + 2 2
-1.01110101110010011100101110011100001101000100111110001000101010
011100111e-10
*Result test 60:
-3.2744793549908860620067712807 10 2
-1.10100011001000100011101101100011100111111000100011101110011
1010101011101e1
*Result test 61:
0001.0000010001100101010110000001010010111010011101001100001111000011
1.0171713876400708741230271218139904533007966680457911934354342520236968
*Result test 62:
6225367.2856693262862960 10 2
1.0111011111101101011101001001000001100111111111101110110110111
111011001111e10110
*Result test 63:
0.3098740963642310855818751885723 10 2
1.0011101001111101000101001011100001100001101100001001010011111101
110100101101e-10
*Result test 64:
-0000.100110101011011010000001100110001000111101101101100110100
01100000101100010101110011011001001001100111010001101 * 2 2
```

Kiến trúc máy tính và hợp ngữ



```
File Edit Search View Encoding Language Settings Tools Macro Run Plugins Window ? X
a_float.in
64 2
-0000.1001101010110111010000001100111000100010
0011110101011011100110100000110 *
-110001.01011010010100110000010110001010101110
0110110010010100110011010001101
65 10 2 -1899048.5246285153052356723780043
66 10 91.9173890284207779243208513 *
-089898216221.06781532572399856644
67 2 10
0100.110001110100001110110110111010111001110
10111011010111101010010000110011110010011011
11110100111
68 2
0100001011010.01111000001111100001100100011011
1100000100011011000110000111101011100111000111
1101111001100000001001001000110000001 /
-0.0000011001111111011111010100000110000010100
00111101011001000010010000000001010100100101
69 2 10
-0010.1010010101100100010001001110011001100011
000000100000111111111011001100100000001000110
01101010110111111111101100000
70 2
-001.00110011100001000011110100000101111001110
101101011111011011000000100100010010111011
000010 +
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 55 Col: 167 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS

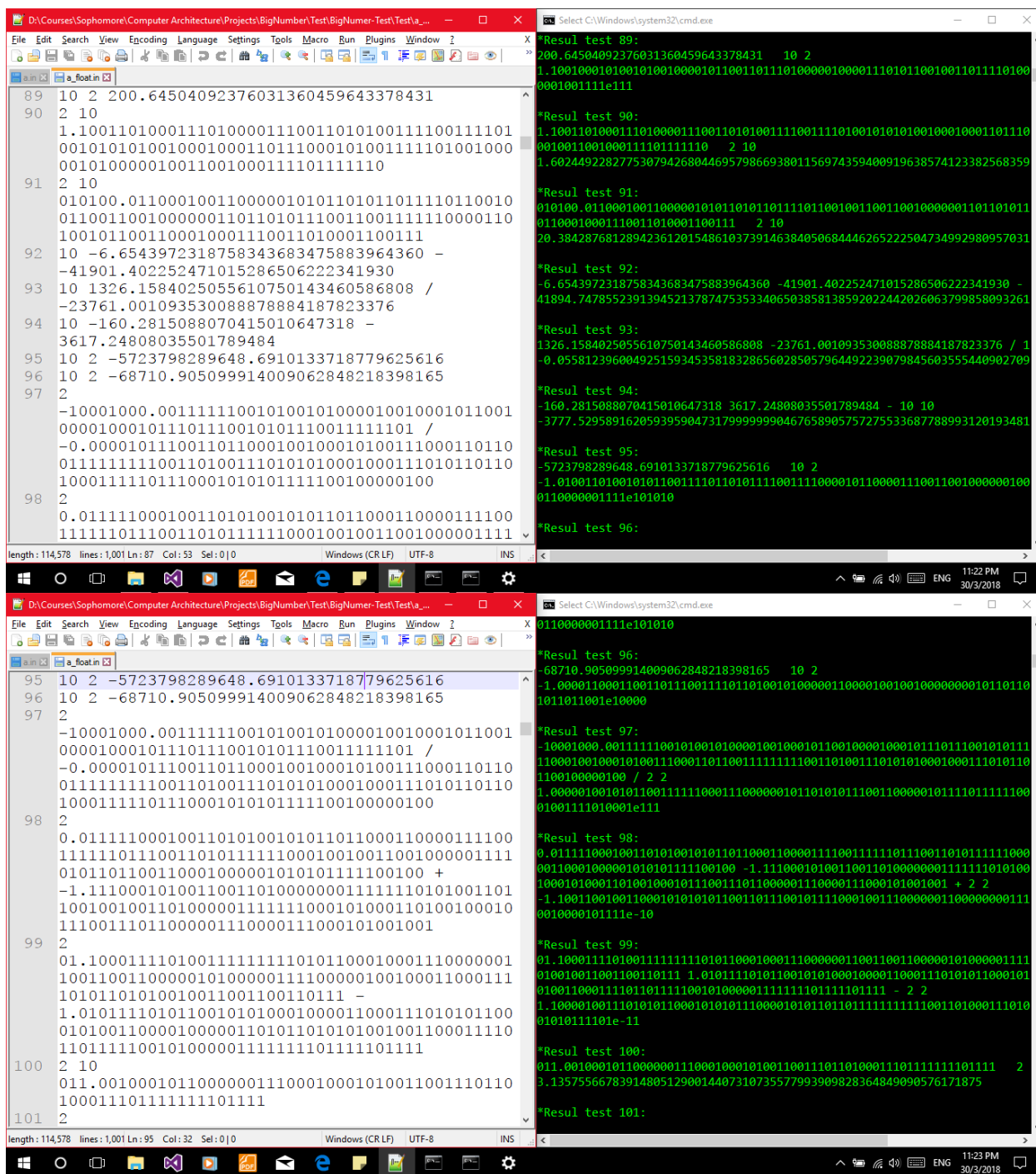
Select C:\Windows\system32\cmd.exe
*Result test 64:
-0000.100110101101110100000011001110001000111110110111011100110100
01100000101100010101110011011001001001100111010001101 * 2 2
1.0011110010110111111010000011010001011001011111000010010101010
101010100001e110
*Result test 65:
-1899048.5246285153052356723780043 10 2
-1.1100111110100010100010000110011100000110111101111001000111101110
00111110001e10100
*Result test 66:
91.9173890284207779243208513 -089898216221.06781532572399856644 * 10 10
-8263209313352.977615686281311925314340056155509861568475571402814239263
*Result test 67:
0100.110001110100001110110110111001110110110101111010101001000
111 2 10
4.7783770239687928202459128406185770443492799586238106712698936462402343
*Result test 68:
0100001011010.01111000001111100001100100011011100001000110110001100001
01100000001001000110000001 -0.000001100111111101111101010000011000001
0000000010100100101 / 2 2
-1.000001001011000100001110000010110111011100001001000110000101101001
100110000100101e1011
*Result test 69:
-0010.1010010101100100010001001110011001100011
1110111111111011001100100000001000110
01101010110111111111101100000
*Result test 70:
-001.00110011100001000011110100000101111001110
101101011111011011000000100100010010111011
000010 +
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 106 Col: 3 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS

*Result test 70:
-001.00110011100001000011110100000101111001110
101101011111011011000000100100010010111011
000010 +
0001.1101010001001110100111110100010010101110
011001011110101100110011101010000110000011011
010000001111010000111011111001011001
71 10 082.22474532276874325867892357522 /
326403137.324398132803076634070
72 2 10
1110111100011.00101111001000100010011000110100
1101101011110111100100110001001100101000101110
010110011011100110010101011111000010
73 10 2 5097.885795197967179376074418759
74 10 -5785.6132470801298364275731180399 -
-44.1203985648327702
75 2
-1.1010101011101100011100010111010010010010000
101100101001110000010000111111100110111000001
11011011111001100110010001010101110100 -
11111001.001101010000011001011101100010010100
1010110110001101101010111111100111110111110
1
76 2 10
-01011001011.10110101100110110010101111111010
01000010001100101100010101111001001010010110
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 106 Col: 3 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS

*Result test 71:
001.1101010001001110100111110100010010111001100101110110110011001110
111010001001110100111110100010010111001100101110110110011001110
111010001110111111001011001 + 2 2
1.010000011001010011000100011111010001111010111111000111101001110000
101000111011e-1
*Result test 72:
1110111100011.001011110010001000110001010011011011011110111001100
101110011001010111111000010 2 10
7651.1841148261109693411835562856789946448166084280728682642802596092224
*Result test 73:
5097.885795197967179376074418759 10 2
1.0011111010011110001011000011011100101111000111001000011101011110001
1110101111001e1100
*Result test 74:
-5785.6132470801298364275731180399 -44.1203985648327702 - 10 10
-5741.492848515297066227573118039880075910708079334199283039197325706481
*Result test 75:
-1.1010101011101100011100010111010010010000010110010100111000001000011
111001100110001010101110100 11111001.0011010100000110010110111000100
1111110011111011111101 - 2 2
-1.11110110111111111110010111001110011001101111000001011000000111100
101101111001e111
*Result test 76:
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 106 Col: 3 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS
```


The image shows a Windows desktop with two Notepad++ windows and a command prompt. The left Notepad++ window is titled "D:\Courses\Sophomore\Computer Architecture\Projects\BigNumber\Test\BigNumber-Test\Test\Main.c" and contains C code for testing a Big Number library. The code includes binary representations of numbers and test results. The right Notepad++ window is titled "D:\Courses\Sophomore\Computer Architecture\Projects\BigNumber\Test\BigNumber-Test\Test\Main.c" and contains the same code. The command prompt window is titled "Select C:\Windows\system32\cmd.exe" and shows the output of the program, displaying the results of 80 tests, including binary representations of large numbers and their arithmetic operations. The output shows the results of 80 tests, including binary representations of large numbers and their arithmetic operations. The output shows the results of 80 tests, including binary representations of large numbers and their arithmetic operations.

Kiến trúc máy tính và hợp ngữ



```
D:\Courses\Sophomore\Computer Architecture\Projects\BigNumber\Test\BigNumber-Test\Test\A...
File Edit Search View Encoding Language Settings Tools Macro Run Plugins Window ?
a_float.in
89 10 2 200.64504092376031360459643378431
90 2 10
1.10011010001110100001110011010100111100111101
001010101001000100011011100010100111101001000
00101000001001100100011110111110
91 2 10
010100.011000100110000010101101011110110010
011001100100000011011010111001100111110000110
1001011001100010001110011010001100111
92 10 -6.6543972318758343683475883964360 -
-41901.402252471015286506222341930
93 10 1326.1584025055610750143460586808 /
-23761.001093530088878884187823376
94 10 -160.2815088070415010647318 -
3617.24808035501789484
95 10 2 -5723798289648.6910133718779625616
96 10 2 -68710.905099914009062848218398165
97 2
-10001000.001111110010100101000010010001011001
00001000101110111001010111001111101 /
-0.0000101110011011000100100010100111000110110
011111111001101001110101010001000111010110110
1000111110111000101010111100100000100
98 2
0.01111100010011010100101011011000110000111100
111110111001101011111000100100110010000001111
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 87 Col: 53 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS

C:\Windows\system32\cmd.exe
*Result test 89:
200.64504092376031360459643378431 10 2
1.10011001100110010000101100110111010000010000111010110011011110100
0001001111e111
*Result test 90:
1.10011010001110100001110011010100111100111101001010100100010001101110
001001100100011110111110 2 10
1.6024492282775307942680446957986693801156974359400919638574123382568359
*Result test 91:
010100.01100010011000001010110101111011001100110010000001101101011
01100010001110011010001100111 2 10
20.384287681289423612015486103739146384050684446265222504734992980957031
*Result test 92:
-6.6543972318758343683475883964360 -41901.402252471015286506222341930 -
41894.74785523913945213787475353406503858138592022442026063799858093261
*Result test 93:
1326.1584025055610750143460586808 -23761.001093530088878884187823376 / 1
-0.05581239600492515934535818328656028505796449223907984560355440902709
*Result test 94:
-160.2815088070415010647318 3617.24808035501789484 - 10 10
-3777.52958916205939590473179999999046765890575727533687788993120193481
*Result test 95:
-5723798289648.6910133718779625616 10 2
-1.01001101001010110011110110111100111100001110011001000000100
011000000111e101010
*Result test 96:
011000000111e101010
*Result test 96:
-68710.905099914009062848218398165 10 2
-1.000011000110011011101101001010000011000010010010000000010110110
1011011001e10000
*Result test 97:
-10001000.001111110010100101000010010001011001
110001000101110111001010111001111101 /
-0.0000101110011011000100100010100111000110110
1100100000100 / 2 2
1.0000010010101100111110001110000010101011100110000010111011111100
0100111010001e111
*Result test 98:
0.01111100010011010100101011011000110000111100
11111011100110101111100010010011001001000000111
010110110011000100000101010111100100 +
-1.111000101001100110100000001111110101001101
100100100110100000111111000101000110100100010
1110011011000001110000111000101001001
99 2
01.10001110100111111110101100010001110000001
1001100110000010100000111100000100100011000111
10101101010010011001100110111 -
1.0101110101100101010001000010000111010101100
010100110000100000101011010101001001100011110
110111100101000001111111011110111
100 2 10
011.001000101100000011100010001010011001110110
10001110111111101111
101 2
length: 114,578 lines: 1,001 Ln: 95 Col: 32 Sel: 0|0 Windows (CR LF) UTF-8 INS

C:\Windows\system32\cmd.exe
011000000111e101010
*Result test 96:
-68710.905099914009062848218398165 10 2
-1.000011000110011011101101001010000011000010010010000000010110110
1011011001e10000
*Result test 97:
-10001000.001111110010100101000010010001011001000100010111011001010111
1100010010001001110001101100111111110011010101000100011101010
1100100000100 / 2 2
1.0000010010101100111110001110000010101011100110000010111011111100
0100111010001e111
*Result test 98:
0.01111100010011010100101011011000110000111100
11111011100110101111100010010011001001000000111
0011000100000101010111100100 -1.11100010001001101000000011111010100
100010100011010010001011001110110000011000011000101001 + 2 2
-1.10011001001100010101011001101110010111000001100000000111
001000010111e-10
*Result test 99:
01.100011101001111111101011000100011100000010011001100000101000001111
010010011001100110111 1.010111010110010101000100001100111010101000101
0100110001110110111100101000001111110111101111 - 2 2
1.10000100110101011000101011100001010110111111111100110100011010
0101011101e-11
*Result test 100:
011.0010001011000000111000100010100110011101101111111011111101111 2
3.135755667839148051290014407310735577993909828364849090576171875
*Result test 101:
```

5 TÀI LIỆU THAM KHẢO

[https://en.wikipedia.org/wiki/Adder %28electronics%29#Full_adder](https://en.wikipedia.org/wiki/Adder_%28electronics%29#Full_adder)