

TOÁN HỌC – CẦU NỐI BÀI TOÁN TỚI CHƯƠNG TRÌNH MÁY TÍNH



ĐẶT VẤN ĐỀ

- Cần giải quyết bài toán thực tế như sau:

“Trong chiến dịch phòng chống dịch nCoV, một bệnh viện muốn phân bổ số bác sĩ và y tá trong bệnh viện thành các nhóm sao cho số lượng bác sĩ và y tá trong các nhóm đều bằng nhau. Hãy xác định số lượng nhóm lớn nhất có thể phân bổ tại bệnh viện đó”



NỘI DUNG CHÍNH

- Mỗi quan hệ giữa Toán học và Khoa học máy tính
- Quy trình xử lý từ bài toán tới chương trình
- Xây dựng mô hình toán học
- Giải quyết bài toán bằng máy tính

MỐI QUAN HỆ GIỮA TOÁN HỌC VÀ KHOA HỌC MÁY TÍNH



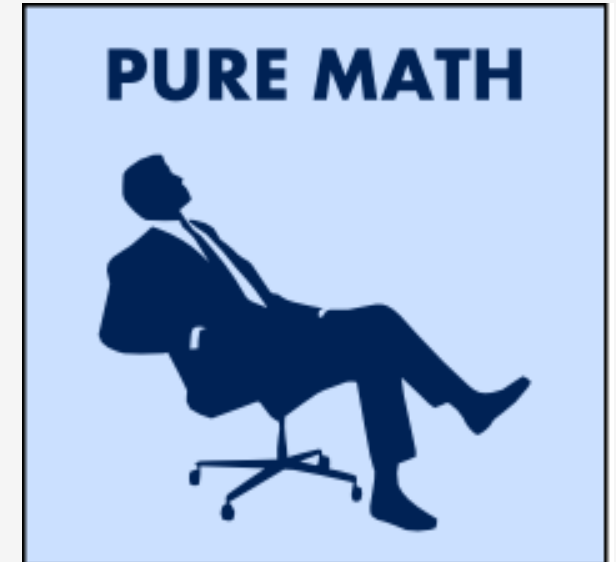
TOÁN HỌC

■ Toán học thuần túy (Pure Math)

- Nghiên cứu, phát triển nội tại của Toán học
- Phát triển theo chiều sâu, giải quyết những vấn đề mới, khó của Toán học

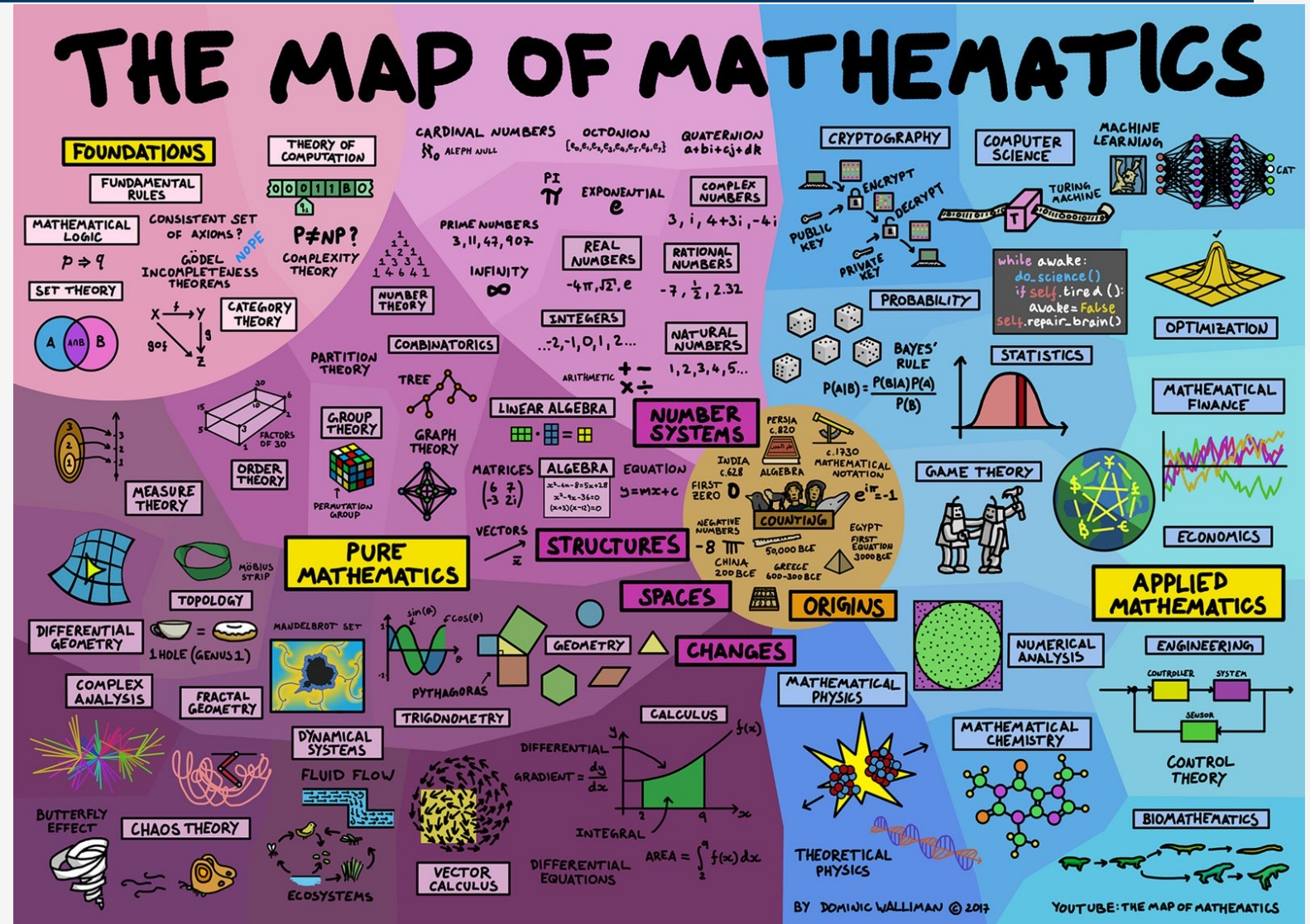
■ Toán học ứng dụng (Applied Math)

- Toán học cần cho cuộc sống
- Nền tảng cho các khoa học khác
- Phát triển theo động lực của các khoa học khác, như CNTT, Lý, Hóa,...



CÁC LĨNH VỰC ỨNG DỤNG CỦA TOÁN HỌC

- Toán học trong CNTT
- Toán học trong Vật lý
- Toán học trong Hóa
- Toán học trong Sinh học
-



TOÁN HỌC VÀ KHOA HỌC MÁY TÍNH

- Bản chất của Khoa học máy tính:
 - Là khoa học về xử lý thông tin tự động bằng máy tính điện tử.
 - Xử lý thông tin là quá trình **biến đổi dữ liệu** từ dạng này sang dạng khác để thu được tri thức
- Toán học là **nền tảng** của KHMT
 - Quá trình biến đổi dữ liệu chính là các biến đổi toán học, nên cốt lõi của KHMT là toán học
 - Các lý thuyết, mô hình toán học làm cơ sở cho sự phát triển của KHMT
- KHMT sử dụng máy tính để **giải quyết** một số vấn đề của toán học
 - Các bài toán có độ phức tạp hàm mũ
 - Tìm nghiệm của bài toán đối ưu
 -

ALAN TURING – CHA ĐẼ CỦA KHMT

- Nhà toán học, logic học và mật mã học người Anh thường được xem là **cha đẻ** của ngành KHMT.
- Phép thử Turing là một trong những cống hiến vĩ đại cho ngành trí tuệ nhân tạo; đặt ra câu hỏi máy tính có thể **suy nghĩ** như con người?
- Máy Turing, là một mô hình thiết bị xử lý các kí tự, có thể thực hiện được tất cả các thuật toán; các hàm toán học tính được đều có thể thực hiện được.
- Giải thưởng Turing, **tương đương** giải thưởng Nobel, trao cho những cá nhân có đóng góp nổi bật trong lĩnh vực KHMT.



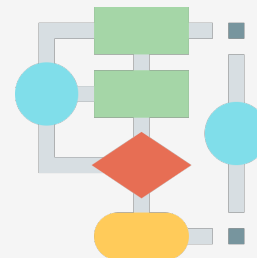
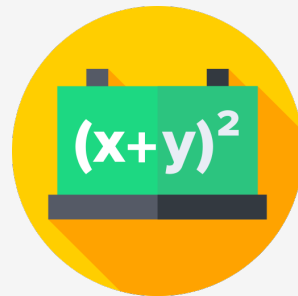
TỪ BÀI TOÁN ĐẾN CHƯƠNG TRÌNH

Bài toán
Phân tích
bài toán

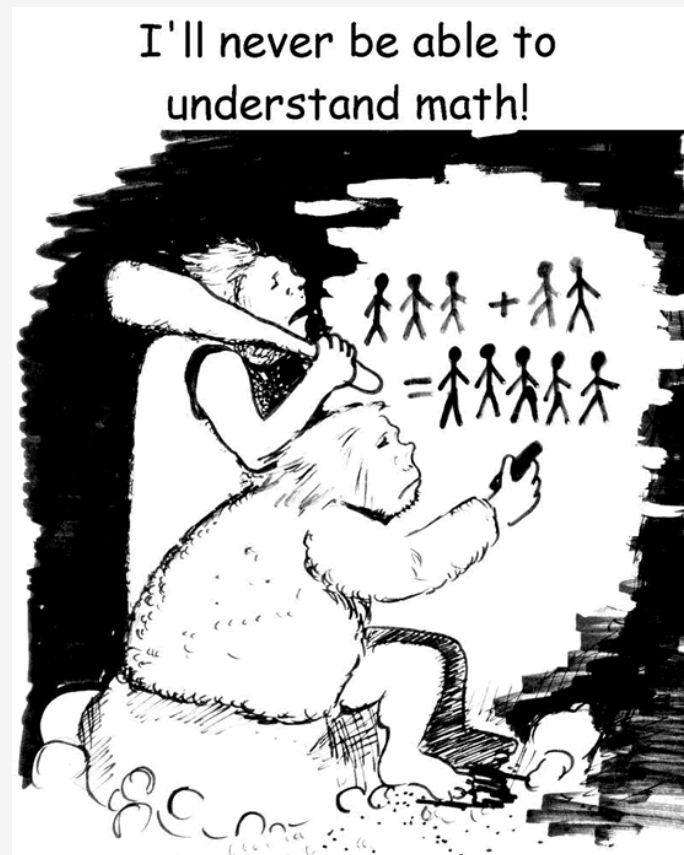
Mô hình toán học
Xây dựng
mô hình
toán học

Thuật toán
Thiết kế
thuật toán

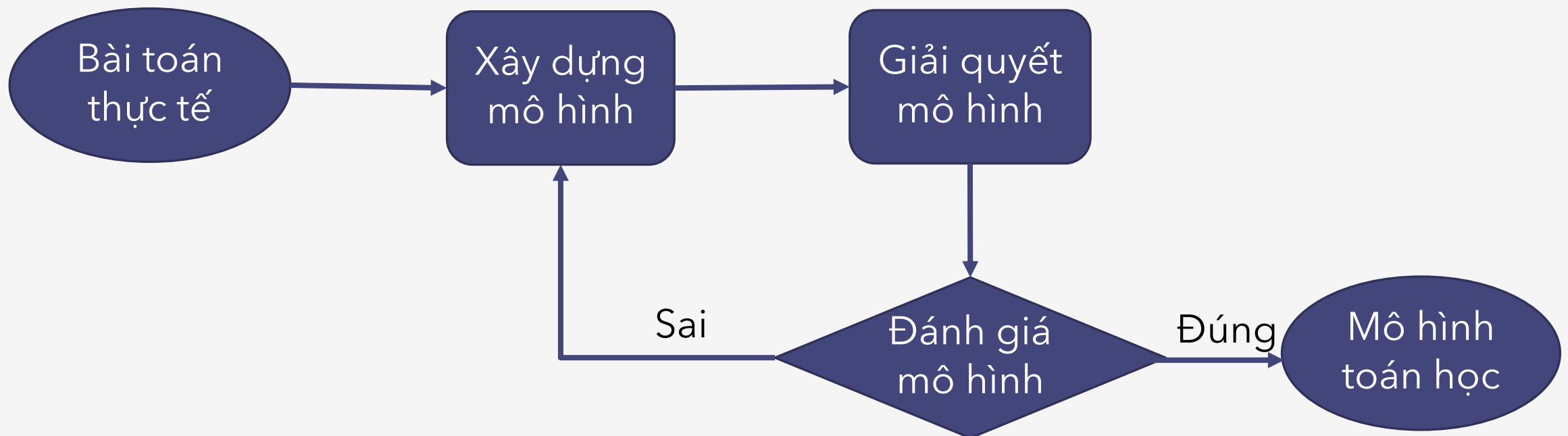
Chương trình
Xây dựng
chương
trình



XÂY DỰNG MÔ HÌNH TOÁN HỌC



QUI TRÌNH XÂY DỰNG MÔ HÌNH TOÁN HỌC



BƯỚC 1: XÂY DỰNG MÔ HÌNH TOÁN HỌC

- Định nghĩa các biến một cách rõ ràng
- Xây dựng công thức cho hàm mục tiêu và các ràng buộc
- Lưu ý: Không có một phương thức chung

VÍ DỤ 3-1

■ Bài toán thực tế:

“Trong chiến dịch phòng chống dịch nCoV, một bệnh viện muốn phân bổ số bác sĩ và y tá trong bệnh viện thành các nhóm sao cho số lượng bác sĩ và y tá trong các nhóm đều bằng nhau. Hãy xác định số lượng nhóm lớn nhất có thể phân bổ tại bệnh viện đó”

- **Yêu cầu:** Xây dựng mô hình toán học cho bài toán trên



VÍ DỤ 3-1

▪ Ký hiệu (tham số/biến):

- a: số bác sĩ
- b: số y tá
- n: số nhóm

▪ Đầu vào: a, b

▪ Ràng buộc:

- a, b, n: nguyên dương
- a, b chia hết cho n

▪ Đầu ra (mục tiêu): giá trị lớn nhất của n

#	a	b	n
1	6	9	3
2	4	8	4
3	8	12	4

Giải pháp: ??? n là ước chung lớn nhất của a, b

VÍ DỤ 3-2

▪ Bài toán tính tiền tham quan:

Để vào thăm quan khu Safari, cần mua vé vào cổng và vé xe điện với bảng giá như hình bên. Đoàn du lịch có cả người lớn, trẻ em và em bé. Tính số tiền cả đoàn cần trả.

▪ **Yêu cầu:** Xây dựng mô hình toán học cho bài toán trên

Giá vé vào cổng	
Người lớn	500 000
Trẻ em (từ 4-12 tuổi)	300 000
Em bé (dưới 4 tuổi)	Miễn phí
Giá vé xe điện	
Người lớn	50 000
Trẻ em (từ 4-12 tuổi)	30 000
Em bé (dưới 4 tuổi)	Miễn phí

VÍ DỤ 3-2

▪ Ký hiệu (tham số/biến):

- a: số người lớn
- b: số trẻ em
- c: số em bé

▪ Đầu vào: a, b, c

▪ Ràng buộc:

- a, b, c: nguyên dương

▪ Đầu ra (mục tiêu): tổng tiền cần trả (T)

▪ Công thức: $T = 500 * a + 300 * b + 50 * a + 30 * b$



VÍ DỤ 3-3

“ Giả sử một người phải sắp xếp thời gian chơi bóng bàn và làm việc trong 8 tiếng một ngày. Người ấy thấy rằng chơi thì vui vẻ gấp 5 lần làm việc, nhưng cần phải đảm bảo thời gian làm việc ít nhất là gấp 3 lần thời gian chơi. Hãy xác định thời gian chơi và thời gian làm việc sao cho cực đại hóa hàm mục tiêu “vui vẻ”. ”

VÍ DỤ 3-3

■ Ký hiệu (biến):

- x : thời gian chơi bóng bàn
- y : thời gian làm việc

■ Ràng buộc:

- Thời gian chơi và làm việc không quá 8 tiếng: $x + y \leq 8$
- Thời gian làm việc ít nhất là gấp 3 lần thời gian chơi: $3 * x \leq y$

■ Đầu ra (mục tiêu): Cực đại hóa $5 * x + y$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

Xây dựng mô hình toán học cho các bài toán sau

- **Bài 3.1:** Tính số lượng gà và chó:

Vừa gà vừa chó

Bó lại cho tròn

Ba mươi sáu con

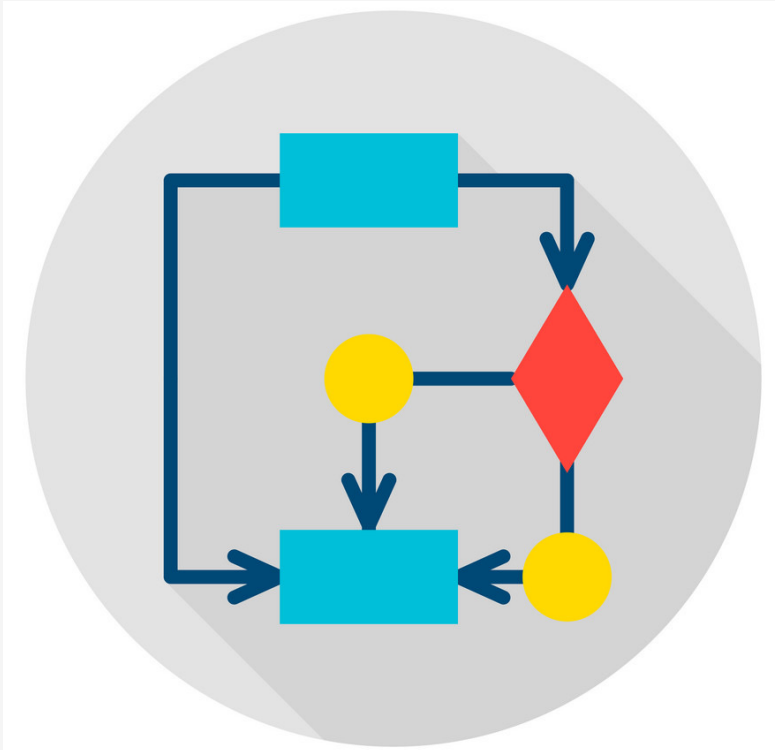
Một trăm chân chẵn

- **Bài 3.2:** Một công ty chuyên sản xuất 2 loại bàn: bàn thường và bàn sang trọng. Để làm một chiếc bàn thường mất 2 giờ cắt vật liệu và 1 giờ để hoàn thiện, trong khi một chiếc bàn sang trọng mất 1 giờ để cắt và 2 giờ để hoàn thiện. Tổng số giờ cắt có thể là 104 giờ/tháng, số giờ hoàn thiện là 76 giờ/tháng. Mỗi chiếc bàn thường mang lại 6\$ lợi nhuận, trong khi mỗi chiếc bàn sang trọng đem lại 11\$ lợi nhuận. Hỏi rằng nên sản xuất bao nhiêu cái mỗi loại để cực đại hóa lợi nhuận.”

THIẾT KẾ THUẬT TOÁN



THUẬT TOÁN



- Thuật toán:
 - Là một thủ tục xác định bao gồm một **dãy hữu hạn** các bước cần thực hiện để thu được **đầu ra** từ một **đầu vào** cho trước của bài toán.
- Có 3 cách mô tả thuật toán:
 - Sử dụng ngôn ngữ tự nhiên
 - Sử dụng sơ đồ khối
 - Sử dụng giả mã

VÍ DỤ 3-1: PHÂN BỐ NHÓM BÁC SĨ/Y TÁ

- a: số bác sĩ
- b: số y tá
- n: số nhóm
- $n = \text{UCLN}(a, b)$
- **Giải thuật Euclid:** Trừ hai số a và b cho nhau tới khi hai số này bằng nhau, đó chính là ƯCLN của 2 số ban đầu.

#	a	b
	6	8
1	6	2
2	4	2
3	2	2

$$n = 2$$

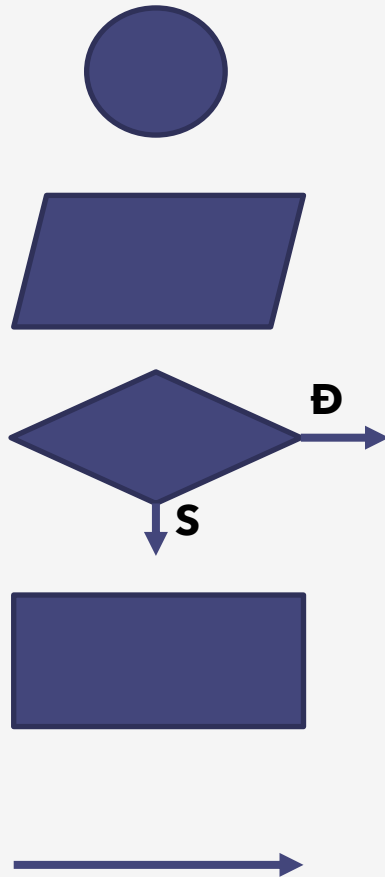
SỬ DỤNG NGÔN NGỮ TỰ NHIÊN

1. Nhập số bác sĩ a
2. Nhập số y tá b
3. Trong khi a khác b thì thực hiện công việc sau:
 - 3.1 Nếu a lớn hơn b thì thay a bởi a-b
 - 3.2 Ngược lại, thì thay b bởi b-a
 - 3.3 Quay lại bước 3
4. $n = a$
5. Hiển thị n ra màn hình

#	a	b
	6	8
1	6	2
2	4	2
3	2	2

$n = 2$

SƠ ĐỒ KHỐI



Khối giới hạn: Chỉ thị bắt đầu hoặc kết thúc

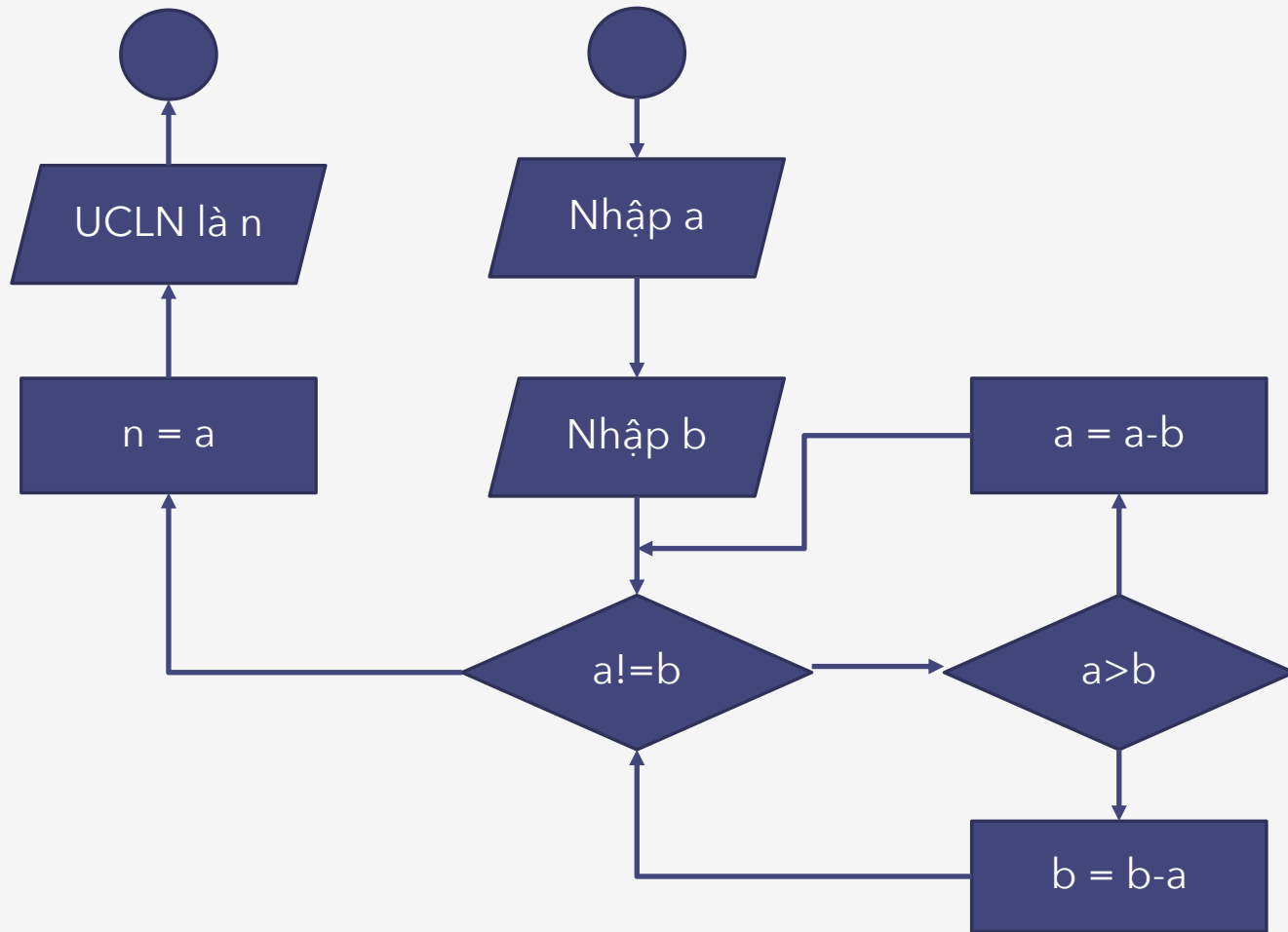
Khối vào/ra: Nhập/xuất dữ liệu

Khối lựa chọn: Xác định điều kiện rẽ nhánh

Khối thao tác: Các thao tác cần thực hiện

Đường đi: Chỉ hướng thao tác tiếp theo

VÍ DỤ 3-1: SỬ DỤNG SƠ ĐỒ KHỐI



#	A	B
	8	20
1	8	12
2	8	4
3	4	4

$n = 4$

SỬ DỤNG MÃ GIẢ

- Vay mượn ngôn ngữ nào đó (ví dụ Pascal) để biểu diễn thuật toán

Đầu vào: số nguyên a, b

Đầu ra: n là ước chung lớn nhất của a, b

```
readln(a);
readln(b);
while (a<>b) do
begin
  if (a>b) then a := a-b;
  else b := b-a;
end;
n:= a;
writeln('Số nhóm chia', n);
```

#	A	B
	6	24
1	6	18
2	6	12
3	6	6

$n = 6$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

Đưa ra và biểu diễn thuật toán cho các bài toán sau:

Bài 3-3. Nhập điểm thi và hệ số 3 môn Toán, Lý, Hóa của một sinh viên. Tính điểm trung bình của sinh viên đó.

Bài 3-4. Nhập tên sản phẩm, số lượng và đơn giá. Tính số tiền và thuế giá trị gia tăng phải trả, biết:

- a. Số tiền = số lượng * đơn giá
- b. Thuế giá trị gia tăng = 10% số tiền

Bài 3-5. Giải phương trình bậc nhất $ax + b = 0$ (a,b là số thực)

BÀI TẬP THỰC HÀNH

Bài 3-6. Nhập 3 số thực a , b , c . Kiểm tra 3 số có phải là độ dài 3 cạnh của một tam giác không.

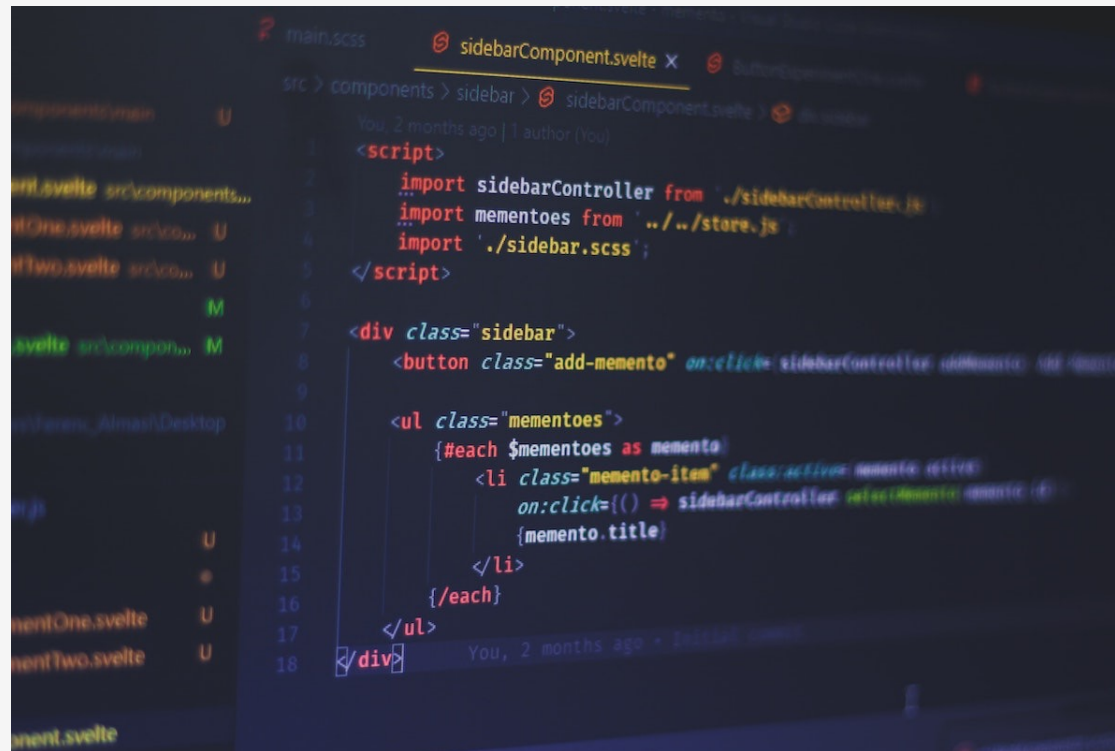
Bài 3-7. Nhập 3 số thực a , b , c . Kiểm tra 3 số có phải là 3 cạnh của tam giác vuông hay không.

Bài 3-8. Nhập vào số nguyên không âm N . Tính và in ra $N!$ (N giai thừa). Biết rằng, $N! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times N$, và $0! = 1$.

Bài 3-9. Nhập 2 số nguyên dương M , N . Tính và in ra tổng các số chẵn trong khoảng từ M đến N .

Bài 3-10. Nhập dãy gồm n số nguyên. Đưa ra giá trị lớn nhất trong dãy số và số lượng số lớn nhất xuất hiện trong dãy.

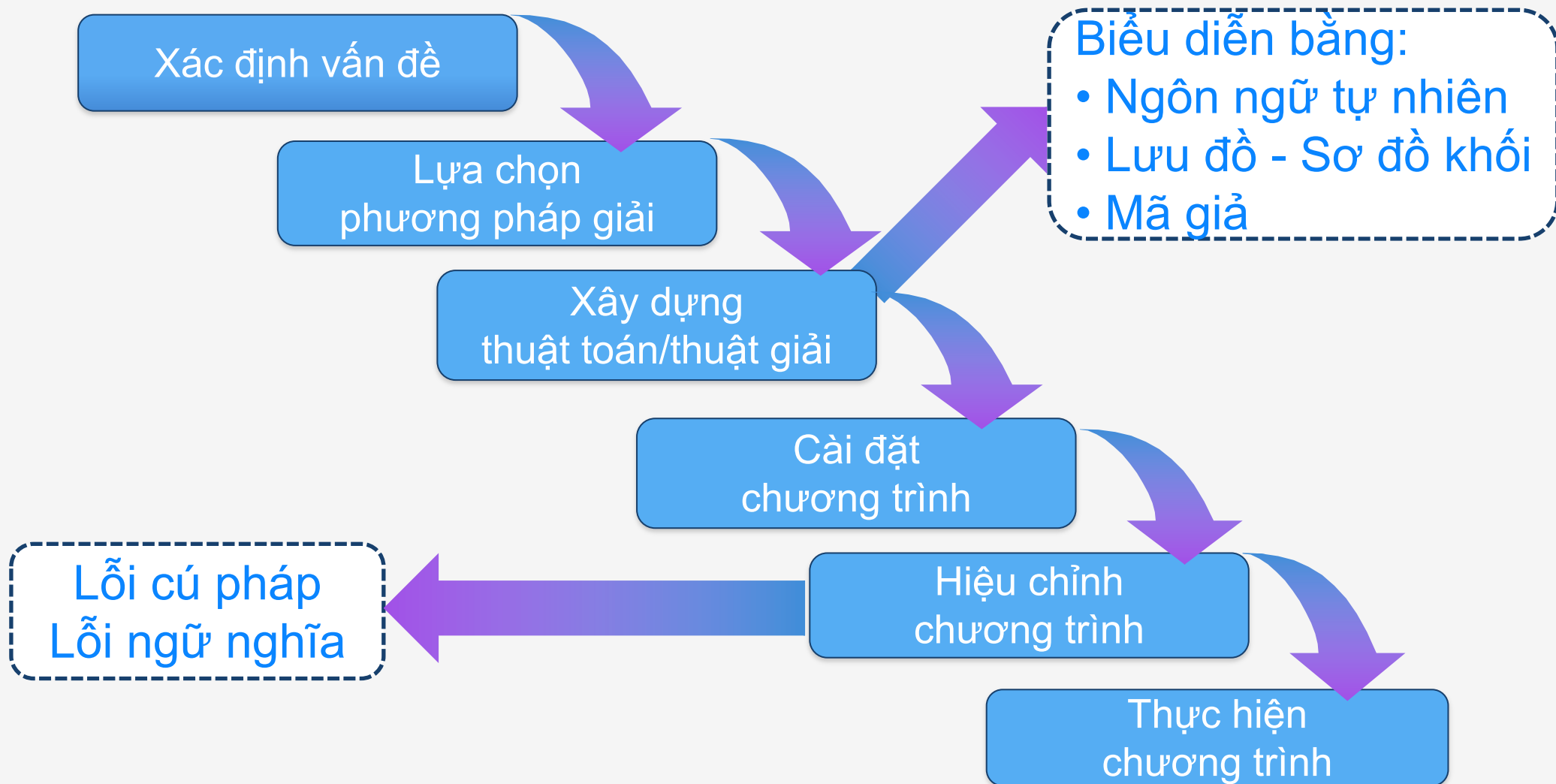
XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH MÁY TÍNH



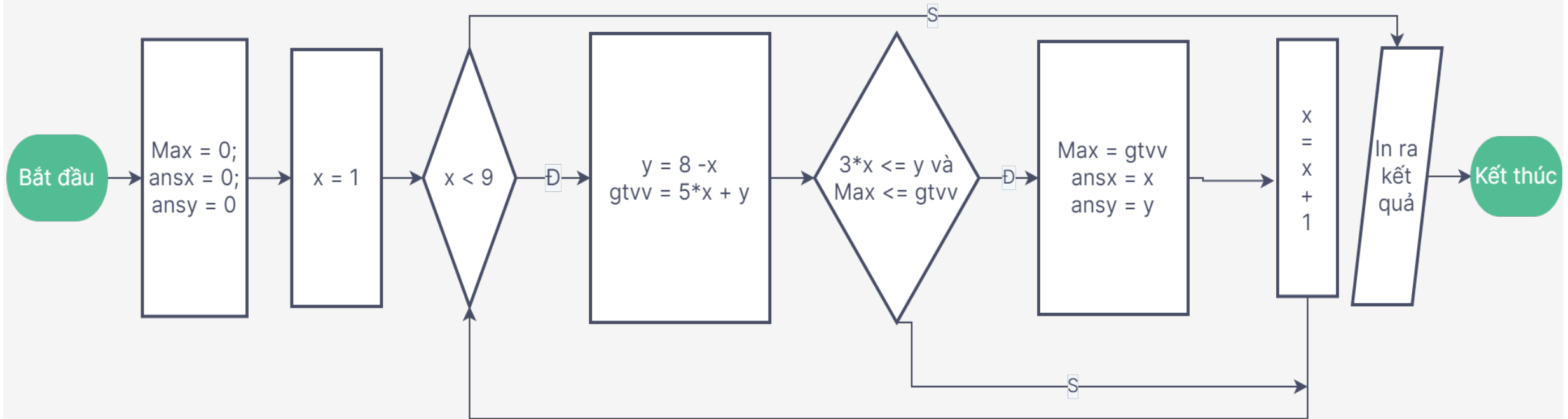
The image shows a code editor with a file explorer on the left and a code editor on the right. The file explorer shows a project structure with files like `main.svelte`, `sidebarComponent.svelte`, `buttonComponent.svelte`, `main.scss`, `sidebarController.js`, `mementoes.js`, `store.js`, `sidebar.svelte`, `sidebar.scss`, `button.svelte`, `button.scss`, `main.js`, `main.css`, `sidebar.js`, `sidebar.css`, `button.js`, `button.css`, `main.html`, `sidebar.html`, `button.html`, `main.json`, `sidebar.json`, `button.json`, `main.xml`, `sidebar.xml`, `button.xml`, `main.yaml`, `sidebar.yaml`, `button.yaml`, `main.txt`, `sidebar.txt`, `button.txt`, `main.log`, `sidebar.log`, `button.log`, `main.conf`, `sidebar.conf`, `button.conf`, `main.ini`, `sidebar.ini`, `button.ini`, `main.properties`, `sidebar.properties`, `button.properties`, `main.xml`, `sidebar.xml`, `button.xml`, `main.yaml`, `sidebar.yaml`, `button.yaml`, `main.txt`, `sidebar.txt`, `button.txt`, `main.log`, `sidebar.log`, `button.log`, `main.conf`, `sidebar.conf`, `button.conf`, `main.ini`, `sidebar.ini`, `button.ini`, `main.properties`, `sidebar.properties`, `button.properties`. The code editor shows the following code:

```
1 <script>
2   import sidebarController from './sidebarController.js';
3   import mementoes from '../store.js';
4   import './sidebar.scss';
5 </script>
6
7 <div class="sidebar">
8   <button class="add-memento" on:click=> sidebarController.addMemento() >Add Memento</button>
9
10  <ul class="mementoes">
11    {#each $mementoes as memento}
12      <li class="memento-item" class:active=memento.isActive on:click={() => sidebarController.setSelectedMemento(memento.id)}>
13        {memento.title}
14      </li>
15    {/each}
16  </ul>
17 </div>
```

CÁC BƯỚC XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH



VÍ DỤ 3-3: THUẬT TOÁN



VÍ DỤ 3-3: CHƯƠNG TRÌNH MÁY TÍNH

```
1 Max = 0 # gia tri vui ve lon nhat
2 ansx = 0 # Thoi gian choi bong ban de dat Maxgtvv
3 ansy = 0 # Thoi gian lam viec de dat maxgtvv
4 for x in range(1, 9, 1): # x la thoi gian choi bong ban
5     y = 8 - x
6     gtvv = 5 * x + y
7     if 3 * x <= y and Max < gtvv:
8         Max = gtvv
9         ansx = x
10        ansy = y
11 print('Thời gian chơi bóng bàn là:', ansx)
12 print('Thời gian làm việc là:', ansy)
```


CÂU HỎI

