**Ý tưởng thuật toán:**

* Các thành phần chính
  + Số 1 | dấu | số 2 | kết quả

Chia thành 4 giai đoạn:

* Giai đoạn 1: Quá trình nhập s1
* Giai đoạn 2: quá trình nhập dấu
* Giai đoạn 3: quá trình nhập số 2
* Giai đoạn 4: quá trình sau khi người dùng bấm dấu = và tính ra kết quả

Để thể hiện chương trình đang dừng lại ở quá trình nào, sử dụng một register để lưu lại giai đoạn hiện tại

Cách hoạt động:

* Mỗi khi người dùng ấn 1 phím bất kỳ sẽ có 3 trường hợp
  + Người dùng nhấn dấu:
    - Nếu người dùng nhấn dấu trong giai đoạn 1: dừng việc nhập số thứ nhất và chuyển sang giai đoạn nhập dấu
    - Nếu người dùng nhấn dấu trong giai đoạn 2: thực hiện thay thế dấu cũ bằng dấu mới, chương trình vẫn dừng lại ở giai đoạn 2
    - Nếu người dùng nhấn dấu trong giai đoạn 3: thực hiện tính toán với phép tính số 1 , dấu, số 2 hiện tại, sau đó lưu lại kết quả vào số thứ nhất, lưu dấu vừa nhập thay thế dấu cũ, đưa chương trình về giai đoạn nhập dấu (giai đoạn 2)
    - Nếu người dùng nhấn dấu trong giai đoạn 4: thực hiện đưa giá trị ở kết quả vào số thứ nhất, thay thế dấu vừa đọc vào dấu cũ, đưa chương trình về giai đoạn 2(giai đoạn nhập dấu)
  + Người dùng nhấn số:
    - Nếu người dùng nhấn số trong giai đoạn 1, thực hiện nhân số thứ 1 lên 10 và cộng với giá trị đọc được từ phím, lúc này chương trình vẫn dừng lại ở giai đoạn 1
    - Nếu người dùng nhấn số trong giai đoạn 2: dừng quá trình nhập dấu, chuyển sang giai đoạn 3 (quá trình nhập số thứ 2)
    - Nếu người dùng nhấn số trong giai đoạn 3: thực hiện nhân số thứ 2 lên 10 và cộng với giá trị đọc được từ phím, lúc này chương trình vẫn dừng lại ở giai đoạn 3
    - Nếu người dùng nhấn số trong giai đoạn 4: thực hiện nhập vào số thứ 1 và đưa chương trình về giai đoạn 1
  + Người dùng nhấn dấu ‘ =’
    - Nếu người dùng nhấn dấu = trong giai đoạn 1: gán kết quả bằng số thứ 1, đưa chương trình về giai đoạn 4
    - Nếu người dùng nhấn dấu = trong giai đoạn 2: gán số thứ 2 bằng số thứ nhất, tính kết quả, lưu lại trong kết quả, chương trình ở giai đoạn 4
    - Nếu người dùng nhấn dâu = trong giai đoạn 3: tính kết quả lưu vào kết quả, đưa chương trình về giai đoạn 4
    - Nếu người dùng nhấn dấu = trong giai đoạn 4: đưa giá trị kết quả vào số thứ 1, tính kết quả của (số thứ 1 | dấu | số thứ 2) và lưu vào kết quả. Nếu người dùng tiếp tục nhấn dấu = -> thực hiện lặp lại

A screenshot of a computer code

Description automatically generated

* Sử dụng switch case để chia các trường hợp

**Ý tưởng về nhập số từ người dùng và trình chiếu trên hai 7-segment display:**

* Dùng polling để phát hiện khi người dùng nhấn 1 nút trên Digital Lab Sim.
* Nếu người dùng nhấn 1 key bất kỳ, giá trị của key đó sẽ được lưu vào register a1.
* Khi đó giá trị được lưu trong register a1 sẽ khác với 0. Điều này kích hoạt câu lệnh branch đến hàm store\_key.
  + Trong hàm store\_key, giá trị của key sẽ liên tục được nhập vào register t5. Tuy nhiên, Digital Lab Sim sẽ không “nhả” giá trị của key hiện tại ra mà liên tục đẩy vào register a1, vậy nên ta sẽ không lưu giá trị của người dùng vào ngay lập tức mà chờ tới khi người dùng “nhả” key trên Digital Lab Sim.
* Ngay sau câu lệnh gán giá trị cho register t5, sẽ jump trực tiếp về hàm polling chứ không chạy qua lệnh sleep nữa. Nguyên nhân là vì chương trình đã phát hiện được người dùng nhấn vào key, nên việc delay này là không cần thiết.
* Điểm mấu chốt ở đây là làm thế nào để lưu giá trị ngay khi người dùng nhả key ra, đồng thời tránh cho Digital Lab Sim liên tục đẩy giá trị mới vào register theo từng vòng lặp. Giải pháp của nhóm em là tận dụng vòng lặp ngay khi người dùng vừa nhả key (a1 = 0), đồng thời t5 chưa lưu giá trị mới của a1 (vẫn giữ giá trị cũ). Vì vậy, nhóm em thêm điều kiện bnez t5, update nhằm kiểm tra 2 điều kiện (a1 = 0 và t5 != 0)
* Trong vòng lặp update, câu lệnh jal convert nhằm chuyển mã key từ Digital Lab Sim thành số tương ứng. Sau câu lệnh này, t5 hiện đang lưu số mà người dùng đã nhấn trên Lab Sim
* Để thuận tiện cho việc tính toán về sau, nhóm em cũng quy đổi a = 10, b = 11, …, f = 16
* s1 là register chứa giá trị mà người dùng đã nhập, còn t5 chỉ lưu chữ số cuối được người dùng nhập. Khi có 1 chữ số mới được nhập vào t5, chương trình thực hiện nhân s1 với 10 để đẩy t5 vào chữ số hàng đơn vị
* Chương trình sẽ lấy 2 chữ số cuối của giá trị này, convert sang dạng mã tương ứng cho 7-segment display, sau đó chiếu con số tương ứng lên hai 7-segment display tương ứng.