Câu 1:

* Chương trình trở thành tiến trình khi một tập tin thực thi được nạp vào bộ nhớ
* Một tiến trình bao gồm:
  + Text section (program code)
  + Data section (chứa global variables)
  + Program counter, processor registers
  + Heap section (chứa bộ nhớ cấp phát động)
  + Stack section (chứa dữ liệu tạm thời)
  + Function parameters
  + Return address
  + Local variables
* Ngoài ra, trong process còn có :
  + Process status word (PSW).
  + Stack pointer (SP).
  + Memory management registers.

Câu 2:

* Tiến trình có các trạng thái sau :
  + new : Tiến trình vừa được tạo.
  + ready :Tiến trình đã có đủ tài nguyên, đang chờ được cấp CPU để chạy.
  + running :Các lệnh của tiến trình đang được thực thi.
  + waiting (hay blocked) : Tiến trình đợi I/O hoàn tất.
  + terminated : Tiến trình đã kết thúc (đã thực thi xong).
* Tiến trình khi mới khởi tạo sẽ ở trạng thái “new” (mới). Qua bộ định thời “Long-term scheduling”, tiến trình chuyển từ “new” sang “ready” (sẵn sàng). Một số HĐH có bộ định thời “Medium-term Scheduler” để thực hiện quá trình “swap-out” (chuyển ra) và “swap-in” (chuyển vào).
  + “Swap-out” là quá trình chuyển tiến trình từ bộ nhớ chính sang bộ nhớ phụ, ví dụ như khi RAM đầy và cần giải phóng không gian cho tiến trình mới.
  + “Swap-in” là quá trình ngược lại, chuyển tiến trình từ bộ nhớ phụ về bộ nhớ chính để tiếp tục thực thi, ví dụ như khi tiến trình hoàn tất I/O và cần chuyển sang trạng thái “ready”.
* Tiếp theo, “Short-term Scheduling” sẽ chuyển tiến trình từ “ready” sang “running”.
* Trong quá trình “running”, tiến trình có thể chuyển sang:
  + “waiting” : Khi tiến trình chờ I/O.
  + “ready” : Khi tiến trình bị ngắt bởi Short-term Scheduler.
  + “terminated” : Khi ứng dụng đã thực thi xong.
* Tiến trình từ “waiting” sẽ chuyển sang “ready” sau khi đã thực thi xong I/O. Chỉ có một tiến trình ở trạng thái “running” tại một thời điểm nhất định.

Câu 3:

* Trong tiến trình thực thi, các tiến trình có thể cộng tác (cooperate) để hoàn thành các công việc.
* Các tiến trình cộng tác để:
  + Chia sẻ dữ liệu (information sharing)
  + Tăng tốc tính toán (computational speedup)
  + Nếu hệ thống có nhiều CPU, chia công việc tính toán thành nhiều công việc tính toán nhỏ chạy song song
  + Thực hiện một công việc chung
  + Xây dựng một phần mềm phức tạp bằng cách chia thành các module/process hợp tác nhau

Câu 4:

* Mỗi tiến trình trong hệ thống đều được cấp phát một Process Control Block (PCB). Là một trong các cấu trúc dữ liệu quan trọng nhất của hệ điều hành.
* PCB chứa các thông tin liên quan đến process như :
  + Trạng thái tiến trình (Process State) : new, ready, running,…
  + Bộ đếm chương trình (Program Counter) : Chỉ đến địa chỉ của lệnh tiếp theo sẽ được thực thi cho tiến trình này.
  + Các thanh ghi CPU (CPU Registers) : Phụ thuộc vào kiến trúc máy tính. Có thể kể đến vài loại như accumulators, index registers, stack pointers, general-purpose registers, condition-code information.
  + Thông tin lập thời biểu CPU (CPU Scheduling Information) : Độ ưu tiên, con trỏ đến các hàng đợi, và các tham số của việc lập thời biểu.
  + Thông tin quản lý bộ nhớ (Memory-Management Information) : Chứa page tables, segment tables, memory limits (giới hạn bộ nhớ).
  + Thông tin trạng thái I/O (I/O status information) : Chứa danh sách các thiết bị I/O đã được cấp phát cho tiến trình, danh sách các file tiến trình đang mở,…
  + Các thông tin quan trọng khác như : Lượng CPU, thời gian sử dụng,PID,…

Câu 5:

* Tiểu trình là một đơn vị cơ bản sử dụng CPU gồm: Thread ID, PC, Registers, Stack và chia sẻ chung code, data, resourses (files)

Câu 6:

* Trình tự thực thi
  + Tiến trình cha và con thực thi đồng thời (concurrently)
  + Tiến trình cha đợi đến khi các tiến trình con kết thúc

Câu 7(Bài tập mẫu)

Câu 8:

* new -> ready -> running -> waiting -> ready -> running -> waiting -> ready -> running -> terminated

Câu 9:

* new -> ready -> running -> waiting -> ready -> running -> waiting -> ready -> running -> waiting -> ready -> running -> waiting -> ready -> running -> terminated

Câu 10:

* new -> ready -> running -> waiting -> ready -> running -> waiting -> ready -> running -> waiting -> ready -> running -> waiting -> ready -> running -> terminated

Câu 11(Bài tập mẫu)

Câu 12:

* Có 16 tiến trình:

A black background with white circles

Description automatically generated

Câu 14:

* A diagram of a number of objects

  Description automatically generated with medium confidenceKhi chạy đoạn chương trình trên, khi chạy hết sẽ có 4 tiến trình được tạo ra và sẽ in ra lần lượt:
  + Tiến trình cha
  + Tiến trình con
  + Tiến trình cha
  + Tiến trình cha
  + Tiến trình cha
  + Tiến trình con

Câu 13:

* Khi chạy đoạn chương trình trên, khi chạy hết sẽ in ra lần lượt:

hello

hello

hello

hello

…….

hello

(30 chữ hello)

A black and white screen with white circles

Description automatically generated with medium confidence

Câu 15:

* u và x luôn có giá trị khác nhau vì u và x là hai giá trị có công thức khác nhau của a
* v và y luôn khác nhau do mỗi tiến trình có không gian địa chỉ riêng