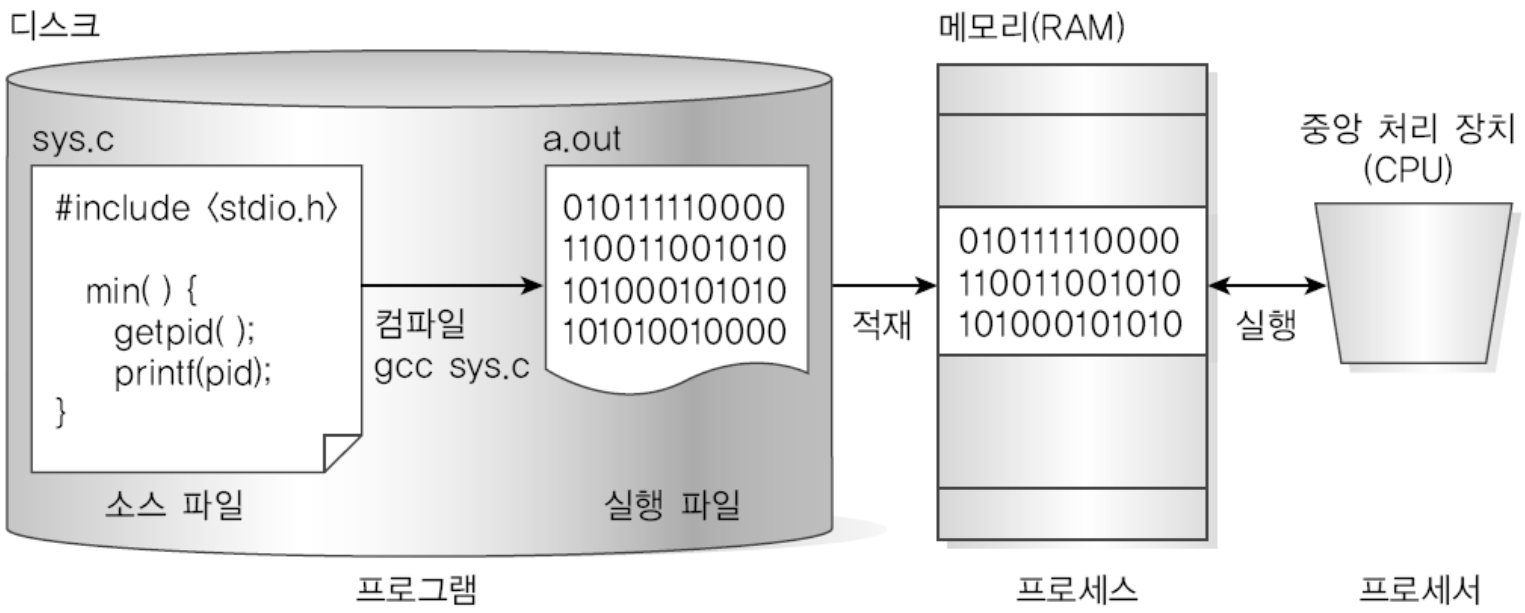
프로세스의 정의

☐ 프로세스

- 실행중인 프로그램을 의미
  - 프로세서(processor) : 중앙처리장치(예: 펜티엄, 쿼드코어 등)
  - 프로그램(program) : 사용자가 컴퓨터에 작업을 시키기 위한 명령어의 집합

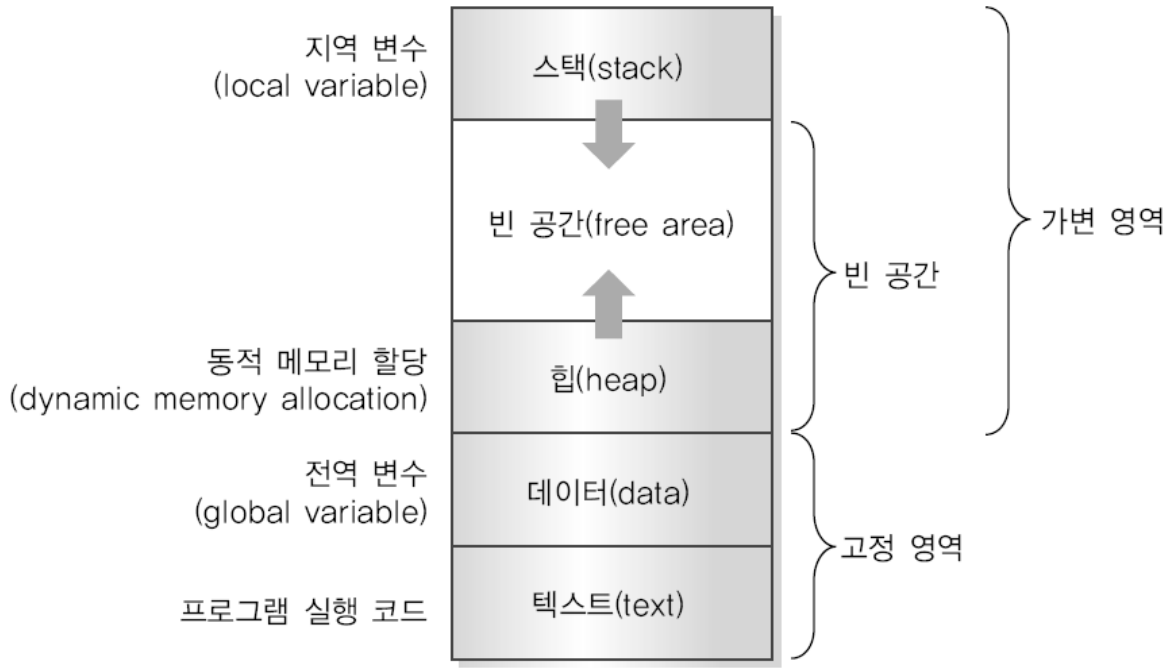
- 고급언어로 작성한 프로그램은 기계어 프로그램으로 변환해야 실행이 가능



[그림 5-1] 프로그램, 프로세스, 프로세서의 관계

프로세스의 구조

☐ 메모리에 적재된 프로세스의 구조



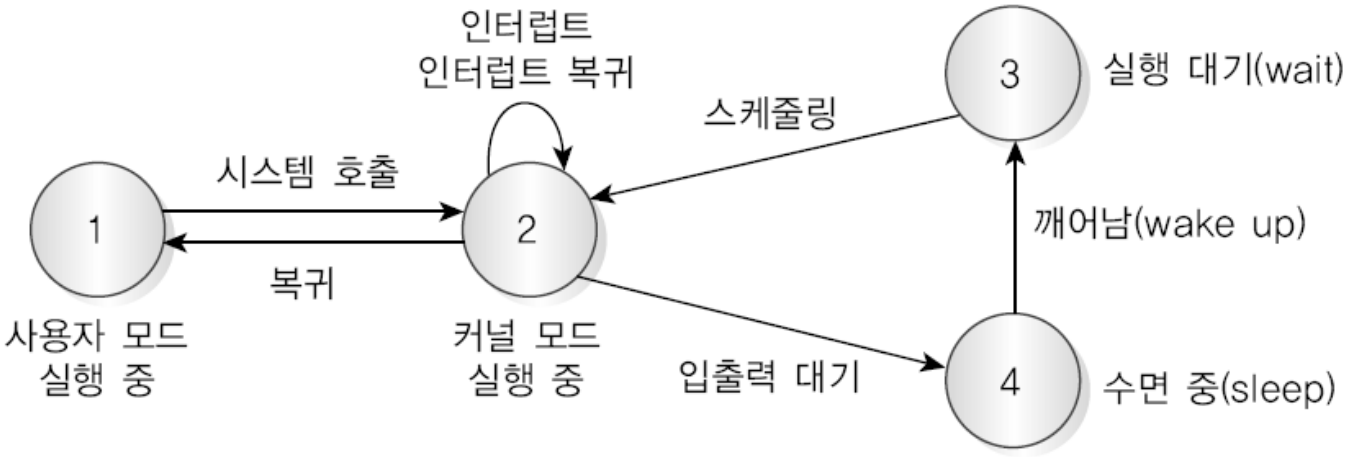
[그림 5-2] 프로세스의 기본 구조

- **텍스트 영역 : 실행 코드 저장**
- **데이터 영역 : 전역 변수 저장**
- **힙 : 동적메모리 할당을 위한 영역**
- **스택 : 지역변수를 저장하는 영역**

프로세스 상태 변화

□ 프로세스의 상태는 규칙에 따라 여러 상태로 변함

- 커널의 프로세스 관리 기능이 프로세스의 스케줄링 담당



[그림 5-3] 프로세스의 상태 및 전이

1. 프로세스는 먼저 사용자 모드에서 실행
2. 사용자모드에서 시스템 호출을 하면 커널 모드로 전환
3. 수면 중이던 프로세스가 깨어나 실행 대기 상태로 전환되면 실행 준비
4. 커널 모드에서 실행 중 입출력을 기다릴 때처럼 실행을 계속할 수 없으면 수면상태로 전환

프로세스 목록 보기

현재 실행중인 프로세스 목록을 보려면 ps 명령 사용

```
# ps
  PID TTY          TIME CMD
  678 pts/3        0:00 ksh
 1766 pts/3        0:00 ps
```

- 전체 프로세스를 보려면 –ef 옵션 사용

```
# ps -ef | more
  UID   PID  PPID   C    STIME    TTY  TIME  CMD
root     0     0   0    1월 30일  ?    175:28 sched
root     1     0   0    1월 30일 ?    0:02  /sbin/init
root     2     0   0    1월 30일 ?    0:00  pageout
.......
```

현재 실행중인 프로세스를 주기적으로 확인

- 솔라리스 기본 명령 : prstat, sdtprocess
- 공개소프트웨어 : top

프로세스 식별

PID 검색: getpid(2)

```
#include <unistd.h>
pid_t getpid(void);
```

- 이 함수를 호출한 프로셋의 PID를 리턴

PPID 검색 : getppid(2)

```
#include <unistd.h>
pid_t getppid(void);
```

- 부모 프로세스의 PID를 리턴

```
# ps -ef | more
 UID   PID  PPID   C    STIME    TTY   TIME   CMD
root     0     0   0    1월 30일  ?     175:28 sched
root     1     0   0    1월 30일 ?     0:02   /sbin/init
root     2     0   0    1월 30일 ?     0:00   pageout
......
```

부모 프로세스ID

[예제 5-1] getpid, getppid 함수 사용하기(test1.c)

```
01  #include <unistd.h>
02  #include <stdio.h>
03
04  int main(void) {
05      printf("PID : %d\n", (int)getpid());
06      printf("PPID : %d\n", (int)getppid());
07
08      return 0;
09  }
```

678 프로세스는 콘쉘

```
# ex5_1.out
PID : 2205
PPID : 678
```

```
# ps
PID TTY          TIME CMD
678 pts/3        0:00 ksh
2206 pts/3        0:00 ps
```

프로세스 그룹

프로세스 그룹

- 관련 있는 프로세스를 묶은 것으로 프로세스 그룹ID(PGID)가 부여됨
- 작업제어 기능을 제공하는 C쉘이나 콘쉘은 명령을 파이프로 연결하여 프로세스 그룹 생성 가능

프로세스 그룹 리더

- 프로세스 그룹을 구성하는 프로세스 중 하나가 그룹 리더가 됨
- 프로세스 그룹 리더의 PID가 PGID
- 프로세스 그룹 리더는 변경 가능

PGID 검색 : getpgrp(2), getpgid(2)

getpgid는 pid 인자로 지정된 프로세스의 그룹id를 return

getpgid의 인자가 00이면 getpgid함수를 호출한 프로세스가 속한 그룹의 pgid를 return

```
#include <unistd.h>

pid_t getpgrp(void);
pid_t getpgid(pid_t pid);
```

PGID 변경: setpgid(2)

```
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>

int setpgid(pid_t pid, pid_t pgid);
```

[예제 5-2] getpgrp, getpgid 함수 사용하기 (test2.c)

```
01  #include <unistd.h>
02  #include <stdio.h>
03
04  int main(void) {
05      printf("PID : %d\n", (int)getpid());
06      printf("PGRP : %d\n", (int)getpgrp());
07      printf("PGID(0) : %d\n", (int)getpgid(0));
08      printf("PGID(2287) : %d\n", (int)getpgid(2287));
09
10      return 0;
11  }
```

```
# ex5_2.out
PID : 2297
PGRP : 2297
PGID(0) : 2297
PGID(2287) : 2285
```

실행방법
2287은 sleep의 PID

```
$ ps -ef | more | sleep 300 &
$ ps
PID TTY          TIME CMD
2278 pts/6        0:00 ksh
2301 pts/6        0:00 ps
2287 pts/6        0:00 sleep
```

환경변수의 이해

환경변수

- 프로세스가 실행되는 기본 환경을 설정하는 변수
- 로그인명, 로그인 쉘, 터미널에 설정된 언어, 경로명 등
- 환경변수는 “환경변수=값” 의 형태로 구성되며 관례적으로 대문자로 사용
- 현재 쉘의 환경 설정을 보려면 env 명령을 사용

```
# env
_=/usr/bin/env
LANG=ko
HZ=100
PATH=/usr/sbin:/usr/bin:/usr/local/bin:.
LOGNAME=jw
MAIL=/usr/mail/jw
SHELL=/bin/ksh
HOME=/export/home/jw
TERM=ansi
PWD=/export/home/jw/syspro/ch5
TZ=ROK
...
```

환경변수의 사용[1]

전역변수 사용 : environ

```
#include <stdlib.h>

extern char **environ;
```

[예제 5-5] environ 전역 변수사용하기 (test3.c)

```
01  #include <stdlib.h>
02  #include <stdio.h>
03
04  extern char **environ;
05
06  int main(void) {
07      char **env;
08
09      env = environ;
10      while (*env) {
11          printf("%s\n", *env);
12          env++;
13      }
14
15      return 0;
16  }
```

```
# ex5_5.out
_=ex5_5.out
LANG=ko
HZ=100
PATH=/usr/sbin:/usr/bin:/usr/local/bin:.
LOGNAME=jw
MAIL=/usr/mail/jw
SHELL=/bin/ksh
HOME=/export/home/jw
TERM=ansi
PWD=/export/home/jw/syspro/ch5
TZ=ROK`
```

환경변수의 사용[2]

main 함수 인자 사용

```
int main(int argc, char **argv, char **envp) { ... }
```

[예제 5-6] main 함수 인자 (test4.c)

```
01  #include <stdio.h>
02
03  int main(int argc, char **argv, char **envp) {
04      char **env;
05
06      env = envp;
07      while (*env) {
08          printf("%s\n", *env);
09          env++;
10      }
11
12      return 0;
13  }
```

```
# ex5_6.out
_=ex5_6.out
LANG=ko
HZ=100
PATH=/usr/sbin:/usr/bin:/usr/local/bin:.
LOGNAME=jw
MAIL=/usr/mail/jw
SHELL=/bin/ksh
HOME=/export/home/jw
TERM=ansi
PWD=/export/home/jw/syspro/ch5
TZ=ROK
```

환경변수의 사용[3]

환경변수 검색: getenv(3)

```
#include <stdlib.h>

char *getenv(const char *name);
```

[예제 5-7] getenv 함수 사용하기 (test5.c)

```
01  #include <stdlib.h>
02  #include <stdio.h>
03
04  int main(void) {
05      char *val;
06
07      val = getenv("SHELL");
08      if (val == NULL)
09          printf("SHELL not defined\n");
10      else
11          printf("SHELL = %s\n", val);
12
13      return 0;
14  }
```

```
# ex5_7.out
SHELL = /bin/ksh
```

환경변수의 사용[4]

환경변수 설정: putenv(3)

```
#include <stdlib.h>

int putenv(char *string);
```

[예제 5-8] putenv 함수 사용하기 (test6.c)

```
...
04  int main(void) {
05      char *val;
06
07      val = getenv("SHELL");
08      if (val == NULL)
09          printf("SHELL not defined\n");
10      else
11          printf("1. SHELL = %s\n", val);
12
13      putenv("SHELL=/usr/bin/csh");
14
15      val = getenv("SHELL");
16      printf("2. SHELL = %s\n", val);
18      return 0;
19  }
```

```
# ex5_8.out
1. SHELL = /usr/bin/ksh
2. SHELL = /usr/bin/csh
```

설정하려는 환경변수를 "환경변수=값"형태로 지정

환경변수의 사용[5]

환경변수 설정: setenv(3)

```
#include <stdlib.h>

int setenv(const char *envname, const char *envval, int  overwrite);
```

- envname : 환경변수명 지정
- envval : 환경변수 값 지정
- overwrite : 덮어쓰기 여부 지정, 00이 아니면 덮어쓰고, 00이면 덮어쓰지 않음

환경변수 설정 삭제: unsetenv(3)

```
#include <stdlib.h>

int unsetenv(const char *name);
```

[예제 5-9] setenv 함수 사용하기(test7.c)

```
01  #include <stdlib.h>
02  #include <stdio.h>
03
04  int main(void) {
05      char *val;
06
07      val = getenv("SHELL");
08      if (val == NULL)
09          printf("SHELL not defined\n");
10      else
11          printf("1. SHELL = %s\n", val);
12
13      setenv("SHELL","/usr/bin/csh", 0);
14      val = getenv("SHELL");
15      printf("2. SHELL = %s\n", val);
16
17      setenv("SHELL","/usr/bin/csh", 1);
18      val = getenv("SHELL");
19      printf("3. SHELL = %s\n", val);
20
21      return 0;
22  }
```

환경변수의 덮어쓰기가 되지 않음

환경변수의 덮어쓰기 설정

```
# ex5_9.out
1. SHELL = /usr/bin/ksh
2. SHELL = /usr/bin/ksh
3. SHELL = /usr/bin/csh
```

디렉토리 트리의 산책

ftw (test8.c)

- 주어진 디렉토리부터 출발하여 그 디렉토리 아래에 있는 모든 파일과 부 디렉토리에 대한 작업을 수행
- int ftw(const char *path, int(*func)(), int depth)
- int func(const char *name, const struct stat *sptr, int type)
  - FTW_F : 객체가 하나의 파일임
  - FTW_D : 객체가 하나의 디렉토리임
  - FTW_DNR : 객체가 읽을 수 없는 하나의 디렉토리임
  - FTW_SL : 객체가 하나의 심볼형 링크임
  - FTW_NS : 객체가 심볼형 링크가 아니며, 따라서 stat 루틴이 성공적으로 수행될 수 없는 객체임
- 트리의 산책이 종료되는 경우
  - leaf에 도달
  - ftw에서 오류가 발생. 이때 -1을 return
  - 사용자가 정의한 함수가 0이 아닌 값을 돌려주면 종료됨. 이때 ftw는 수행을 그치고, 사용자 함수에 의해 복귀되었던 값을 return

실습(5장 연습문제)

- 환경변수 HBENV를 새로 정의하고 값을 hbooks로 설정하는 프로그램을 작성하라 (ex5.c)
- 명령행 인자로 환경 변수명과 값을 입력받아 환경 변수를 설정하는 프로그램을 작성하라 (ex6.c)
- 현재 디렉토리에서 명령어 인수로 끝나는 모든 파일들을 출력하는 프로그램을 작성하라 (ex7.c)

```
$./testfile  .  .c
```