KWANGWOON UNIVERSITY

2025년 1학기 **시스템프로그래밍 & 시스템 프로그래밍 실습**

Proxy #1-1

System Software Laboratory
College of Software and Convergence
Kwangwoon Univ.

Assignment 1-1 Contents

- 1. mkdir()
- 2. proxy #1-1
- Report Requirements
- Appendix

1. mkdir( )

- **mkdir() 이용하여 디렉터리 생성 시 발생하는 권한 문제**
  - 아래 코드를 사용 시 directory의 권한이 mkdir의 인자로 준 것과 일치 하지 않음
  - **발생한 이유와 문제를 해결한 소스코드 캡처하여 보고서에 작성**
  - **Hint : umask**

```
#include <stdio.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
void main(int argc, char *argv[])
{
        if(argc < 2){
                printf("error₩n");
                return;
        }
        mkdir(argv[1], S_IRWXU | S_IRWXG | S_IRWXO);

}
```

2. proxy #1-1 Requirements

- Input url은 웹사이트 명으로 입력
  - e.x) www.kw.ac.kr
- Bye command를 입력으로 받았을 때만 프로그램 종료
- 제공된 sha1_hash 함수를 사용하여 입력 받은 URL을 Hashed URL로 변환
- 제공된 getHomedir 함수를 사용하여 Home directory path를 얻고,
  Home directory에 cache 디렉토리를 생성
- 디렉토리 이름은 hashed_url의 앞 세 글자로함
  - (e.g. Hahsed_url : e000f293fe62e97369e4b716bb3e78fababf8f90
  - 디렉토리 이름 : e00
  - 파일이름 : 0f293fe62e97369e4b716bb3e78fababf8f90
- 파일 생성시 다양한 함수 사용가능

2) proxy #1-1 -Create Cache Directory and File

- **To do list**
  - url을 SHA-1으로 hashing
    - SHA-1를 이용한 hashing 함수를 사용
    - SHA-1 library를 설치해 주어야 함.
      - $ **sudo apt-get install libssl-dev**

    - SHA-1 library를 사용한 코드 컴파일 시, 옵션이 필요함.
      - **-lcrypto**
      - e.g. gcc proxy_cache.c **-lcrypto**

  - Hashed된 URL에 해당하는 directory와 file 생성
    - 루트 디렉토리는 "~/cache/" 로.
    - Hashed URL에 해당하는 위치에 file이 있는지 검사하고, 없을 경우에 file 생성

2) proxy #1-1 -Create Cache Directory and File

Hashing Function using SHA-1

- 아래의 빈 칸을 채워서 사용

```c
#include <stdio.h>          // sprintf()
#include <string.h>         // strcpy()
#include <openssl/sha.h>    // SHA1()

char *sha1_hash(char *input_url, char *hashed_url) {
   unsigned char hashed_160bits[20];
   char hashed_hex[41];
   int i;

   SHA1(                                          );

   for(i=0;i<sizeof(hashed_160bits);i++)
      sprintf(hashed_hex + i*2, "%02x", hashed_160bits[i]);

   strcpy(                          );

   return hashed_url;
}
```

- Function
  - unsigned char ***SHA1*** (const unsigned char ***d***, unsigned long ***n***, unsigned char ***md***);
    - **d** : Hashing 할 데이터
    - **n** : Hashing 할 데이터의 길이
    - **md** : 해시 된 데이터를 저장할 배열

2) proxy #1-1 -Create Cache Directory and File

Hashing Function using SHA-1

- 아래의 빈 칸을 채워서 사용

```c
#include <stdio.h>          // sprintf()
#include <string.h>         // strcpy()
#include <openssl/sha.h>    // SHA1()

char *sha1_hash(char *input_url, char *hashed_url) {
   unsigned char hashed_160bits[20];
   char hashed_hex[41];
   int i;

   SHA1(                                          );

   for(i=0;i<sizeof(hashed_160bits);i++)
      sprintf(hashed_hex + i*2, "%02x", hashed_160bits[i]);

   strcpy(                          );

   return hashed_url;
}
```

- Variables
  - **input_url** : 원본 URL
  - **hashed_url** : 16진수로 변환된 hashed URL
  - **hashed_160bits** : 해시 된 160bits의 값. (160bits = 5 bits * 32 blocks)
  - **hashed_hex** : hashed_160bits를 1byte씩 16진수로 표현하고, 이를 문자열로 변환한 것

2) proxy #1-1 -Get Path of Home Directory

- **Home directory path가 필요한 경우, 아래의 함수를 정의하여 사용**

```c
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>
#include <pwd.h>
#include <string.h>

char *getHomeDir(char *home) {
        struct passwd *usr_info = getpwuid(getuid());
        strcpy(home, usr_info->pw_dir);

        return home;
}
```

- mkdir(), opendir() 함수 등에서 인자로 **"~/"**와 같이 ~를 입력하여 home directory에 접근하는 것이 불가능 함.
- 이러한 경우, 절대 경로(e.g. /home/sslab/)를 사용하지 말고,
  위의 함수를 이용하여 home directory path를 얻을 것.
- 본 함수 구현에 대한 자세한 내용은 Proxy 1-3 강의자료에서 다룰 예정임

2) proxy #1-1 Requirements - Input

- Read URL from the STDIN (as a shell)
- Use 'bye' command to exit a program
- e.g.

```
sslab@ubuntu:~/sslab$ ls
Makefile  proxy_cache.c
sslab@ubuntu:~/sslab$ make
gcc -o proxy_cache proxy_cache.c -lcrypto
sslab@ubuntu:~/sslab$ ls
Makefile  proxy_cache  proxy_cache.c
sslab@ubuntu:~/sslab$ ./proxy_cache
input url> www.kw.ac.kr
input url> www.google.com
input url> bye
sslab@ubuntu:~/sslab$
```

2) proxy #1-1 Requirements - Output

- **Create cache directory**
  - HIT인 경우. (Assignment#1-2에서 구현)
    - 아무 것도 하지 않음.
  - **MISS인 경우**
    - 입력 받은 URL을 SHA-1 모듈을 사용하여 Hashed URL로 변환
    - Hashed URL에 따라 directory와 cached file을 구성함.

  - **Cache directories**
    - Using hash function results
    - The root directory is "~/cache/"
    - 생성한 모든 Directory는 모든 권한을 갖도록 구현함.
      - ex) 8진수로 **777** 할당

* tree 명령어는 추가 package 설치 후 사용 가능

$ sudo apt-get install tree

```
sslab@ubuntu:~/sslab$ ./proxy_cache
input url> www.kw.ac.kr
input url> www.google.com
input url> www.naver.com
input url> klas.kw.ac.kr
input url> bye
sslab@ubuntu:~/sslab$ tree ~/cache/
/home/sslab/cache/
├── 3ef
│   └── 9fd210fb8e00c8114ff978d282258ed8a48ea
├── 48b
│   └── 99f68b208b5453b391cb0c6c3d6a9824f3c3a
├── ep0
│   └── 0f293fe62e97369e4b716bb3e78fababf8f90
└── fe1
    └── 818da7395e30442b1dcf45c9b6669d1c0ff6b

4 directories, 4 files
```

2) proxy #1-1 Requirements

- **Create Cache Directory and File**
  - Hashed된 URL에 해당하는 directory와 file 생성
    - e.g.

```
sslab@ubuntu:~/sslab$ ./proxy_cache
input url> www.kw.ac.kr
input url> www.google.com
input url> www.naver.com
input url> klas.kw.ac.kr
input url> bye
```

```
/home/sslab/cache/
├── 3ef
│   └── 9fd210fb8e00c8114ff978d282258ed8a48ea
├── d8b
│   └── 99f68b208b5453b391cb0c6c3d6a9824f3c3a
├── e00
│   └── 0f293fe62e97369e4b716bb3e78fababf8f90
└── fed
    └── 818da7395e30442b1dcf45c9b6669d1c0ff6b
```

URL		Hashed URL
www.kw.ac.kr	→	e00/0f293fe62e97369e4b716bb3e78fababf8f90
www.google.com		d8b/99f68b208b5453b391cb0c6c3d6a9824f3c3a
www.naver.com		fed/818da7395e30442b1dcf45c9b6669d1c0ff6b
klas.kw.ac.kr		3ef/9fd210fb8e00c8114ff978d282258ed8a48ea

Report Requirements

- **Ubuntu 20.04.6 Desktop 64bits 환경에서 채점**
- **Copy 발견 시 0점 처리**
- **보고서 구성**
  - **보고서 표지**
    - 수업 명, 과제 이름, 담당 교수님, 학번, 이름, 강의 시간 필히 명시
      - 과제 이름 ➔ Proxy 1-1
  - 아래의 내용은 보고서에 필히 포함
    - Introduction
      - 과제 소개 – 4줄 이상(background 제외) 작성
    - Flow Chart
      - 코드 작성 순서도
      - sha1_hash 함수, getHomedir 함수 필수 작성 아님
      - 강의자료 appendix 내용 참고
    - Pseudo code
      - 알고리즘
      - Sha1_hash 함수, getHomedir 함수 필수 작성 아님
      - 강의자료 appendix 내용 참고
    - 결과화면
      - 수행한 내용을 캡처 및 설명
    - 고찰
      - 과제를 수행하면서 느낀점 작성
    - Reference
      - 과제를 수행하면서 참고한 내용을 구체적으로 기록
      - 강의자료만 이용한 경우 생략 가능

Report Requirements

- **Softcopy Upload**
  - **제출 파일**
    - 보고서 + 소스파일 **하나의 압축 파일로 압축하여 제출(tar.xz)**
    - 1)보고서:
      - 보고서를 **pdf로 변환**하여 제출
      - **보고서 이름은 *Proxy1-1_수강분류코드_학번_이름* 으로 작성**
    - 2)C 파일 명:
      - **proxy_cache.c**
      - **Comment 작성(Appendix 내용 참고)**
    - 3)Makefile:
      - 실행파일명: **proxy_cache**
    - C 파일명, 실행파일명 지정한 이름 외 다른 명으로 작성 시 감점
  - **tar.xz 압축 방법**
    - **(Appendix 내용 참고)**
  - 컴파일은 무조건 Makefile(makefile)을 이용한 make로 함.
    - Makefile(makefile) 없거나 실행 불가시 0점
    - 파일 압축 오류 시, 0점 처리

Report Requirements

- **실습 수업을 수강하는 학생인 경우**
  - 실습 과목에 과제를 제출(.tar.xz)
  - 이론 과목에 간단한 .txt 파일로 제출

    - **이론 과목에 .txt 파일 미 제출 시 감점**
    - **.tar.xz 파일로 제출 하지 않을 시 감점**

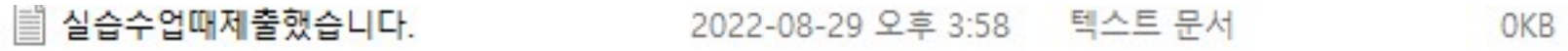
    - **예시–이론 월5 수6 수강하는 학생인 경우**
      - **보고서: Proxy1-1_A_2025123456_홍길동.pdf**
      - **압축 파일 명: Proxy1-1_A_2025123456_홍길동.tar.xz**

수강요일	이론1 월5수6	이론2 목4	실습1 목12
수강분류 코드	A	B	C

- **과제 제출**
  - **KLAS – 강의 과제 제출**
  - **2025년 4월 3일 목요일 23:59까지 제출**
    - **딜레이 받지 않음**
      - 제출 마감 시간 내 미제출시 해당 과제 **0점 처리**
      - 교내 서버 문제 발생 시, 메일로 과제 제출 허용

Report Requirements

- **실습 수업을 수강하는 학생인 경우**
  - 실습 과목에 과제를 제출
  - 이론 과목에 간단한 .txt 파일로 제출



    - **이론 과목에 .txt 파일 미 제출 시 감점**
    - **.tar.xz 파일로 제출 하지 않을 시 감점**

- **과제 제출**
  - **KLAS – 강의 과제 제출**
  - **2025년 4월 3일 목요일 23:59까지 제출**
    - **딜레이 받지 않음**
      - 제출 마감 시간 내 미제출시 해당 과제 **0점 처리**
      - 교내 서버 문제 발생 시, 메일로 과제 제출 허용(**제출 기한 내**)

KWANGWOON UNIVERSITY

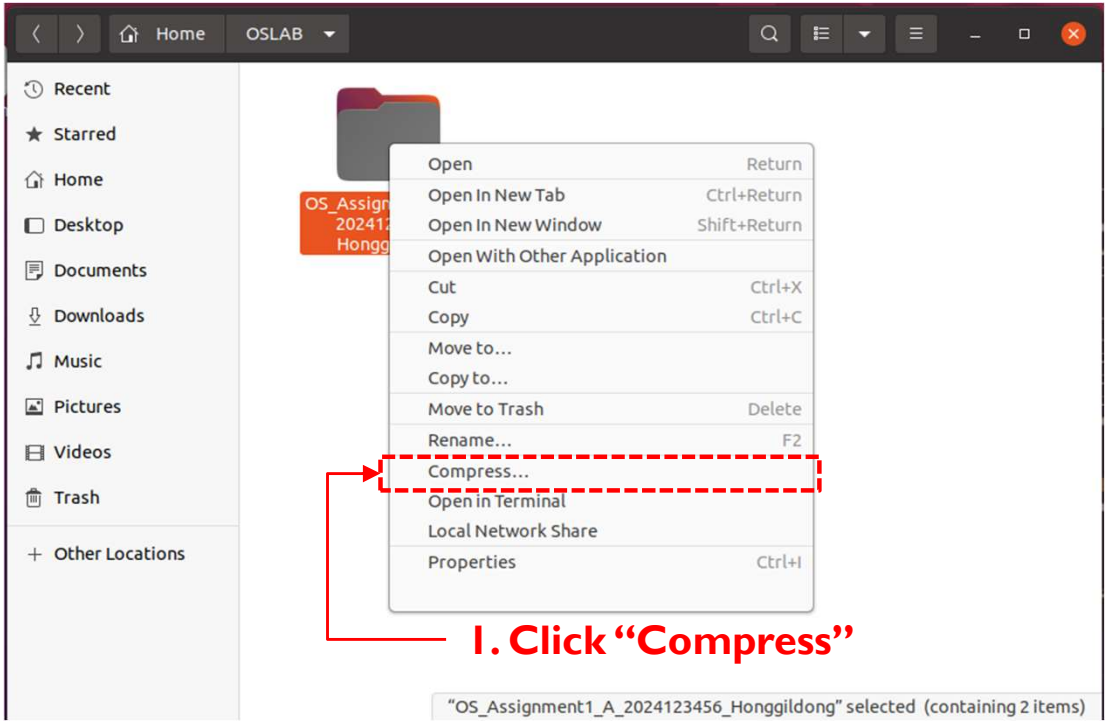
2025년 1학기 **시스템프로그래밍 실습**

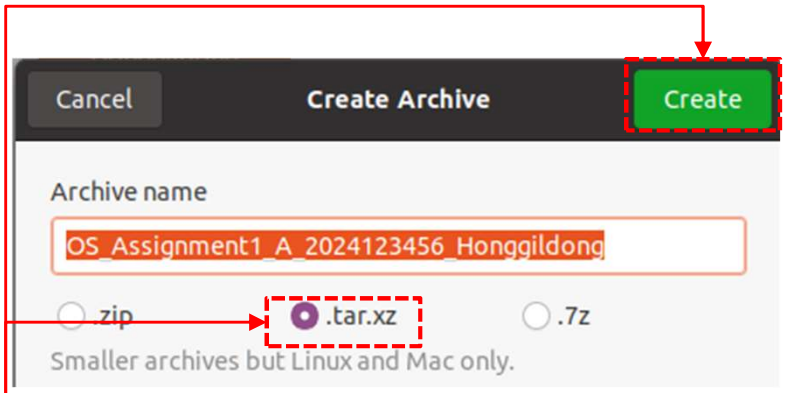
Appendix

System Software Laboratory
College of Software and Convergence
Kwangwoon Univ.

tar.xz compression

- **Solution 01. Compress using GUI**





tar.xz compression(Cont'd)

- **Solution 02. Compress using CLI**

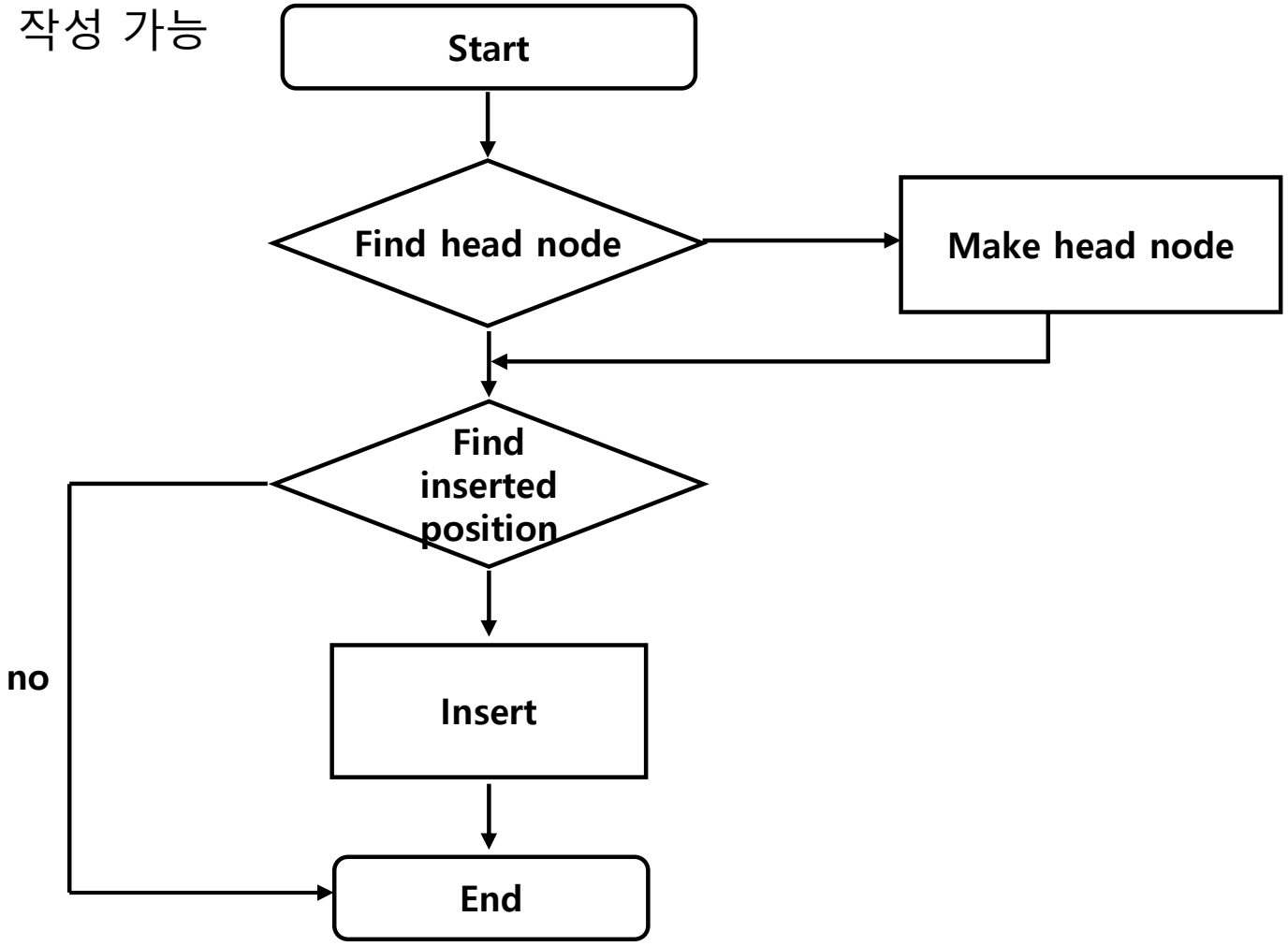
```
test12@ubuntu:~/OSLAB$ ls
OS_Assignment1_A_2024123456_Honggildong
test12@ubuntu:~/OSLAB$ tar Jcvf OS_Assignment1_A_2024123456_Honggildong.tar.xz OS_Assignment1_A_2024123456_Honggildong
OS_Assignment1_A_2024123456_Honggildong/
OS_Assignment1_A_2024123456_Honggildong/code.c
OS_Assignment1_A_2024123456_Honggildong/Report.pdf
```

- **압축방법(Compress)**
  - $tar -Jcvf [File_name.tar.xz] [Target]
  - $tar –Jcvf [압축파일이름.tar.xz] [압축대상]

- **압축해제(Extract)**
  - $tar –Jxvf [File_name.tar.xz]
  - $tar –Jxvf [압축된 파일 이름.tar.xz]

보고서 작성 요령 (1/2)

- **Algorithm – Flow Chart (Each function)**
  - E.g.
  - 국문, 영문 모두 작성 가능



보고서 작성 요령 (2/2)

- **Algorithm – Pseudo Code**
  - E.g.
  - 국문, 영문 모두 작성 가능

```
FixHeap(Node *root, Key k)
{
            Node vacant, largerChild;
            vacant = root;
            while( vacant is not leaf ) {
                        largerChild = the child of vacant with the larger key;
                        if( k < largerChild's Key ) {
                                    copy lagerChild's key to vacant;
                                    vacant = largerChild;
                        }
                        else exit loop;
            }
}
```

```
Set grade counter to one

While grade counter is less than or equal to ten
            Input the next grade
            Add the grade into the total
Set the class average to the total divided by ten
Print the class average
```

Comment 작성 요령 (1/2)

- **File Head Comment**
  - E.g.
  - 국문, 영문 모두 작성 가능

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// File Name      : Main.c                                                //
// Date           : 2022/03/01                                            //
// Os             : Ubuntu 16.04 LTS 64bits                               //
// Author         : Hong Gil Dong                                         //
// Student ID     : 2022123456                                            //
// ------------------------------------------------------------------------ //
// Title : System Programming Assignment #1-1 (proxy server)              //
// Description : ...                                                      //
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

Comment 작성 요령 (2/2)

- **Function Head Comment**
  - E.g.
  - 국문, 영문 모두 작성 가능

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// InsertNode                                                         //
// ================================================================== //
// Input: Node* -> Insert Node,                                       //
//         Node* -> Column node before insert node                    //
//         Node* -> Row node before insert node                       //
//       (Input parameter Description)                                //
// Output: int  - 1 success                                           //
//                0 fail                                               //
//       (Out parameter Description)                                  //
// Purpose: Inserting node                                            //
////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

Comment 작성 요령 (3/3)

- **In-line Comment**
  - e.g.
  - 국문, 영문 모두 작성 가능

```
if( pRowPos->pNextRow != pRowPos ) {
      pTemp->pNextRow = pRowPos->pNextRow;        // pTemp set next row
      if( !( pRowPos->pNextRow->bHead ) ){
            pRowPos->pNextRow->NodeItem.pPrevRow = pTemp;
      } // end of if
} // end of if
else {
      pTemp->pNextRow = pRowPos;          // pTemp set next row
} // end of else
pTemp->NodeItem.pPrevRow = pRowPos;      // pTemp set previous row
pRowPos->pNextRow = pTemp;
```