

2021-1 프로그래밍언어 실습 10

10.1 문자열의 파일 입력, 정렬 및 파일 출력

- 1) 최대 길이가 20자인 문자열을 최대 1000개 저장할 수 있는 문자열 배열 `char word_array[MAX_NUM_WORDS][MAX_WORD_LEN]`을 동적으로 생성하라.
- 2) 단어들이 저장되어 있는 파일 (`words.txt`)를 열고, `fscanf()` 함수를 사용하여 한 단어씩 차례대로 읽어 들이고, 이를 `word_array[][]` 배열에 저장하라.
- 3) 단어들이 포함되어 있는 문자열 배열 `char word_array[][]`와 `int num_words`를 전달받아 이를 오름 차순으로 정렬하는 함수 `void selectionSortWords(char **word_array, int num_words)`를 작성하라.
- 4) 오름차순으로 정렬된 단어들을 출력 파일 (`sorted_words.txt`)에 저장하라.

10.2 학생 데이터 레코드의 랜덤 파일 입출력

- 1) 실습 9에서 구현한 구조체 `Date`, 구조체 `Tel_Number`, 구조체 `Student`를 사용하여 구조체 `Student` 배열을 준비하고, 이를 `StudentsRecords.cpp` 파일에 저장하라.
- 2) 구조체 `Student`의 배열 `Student students[]`에 포함된 학생들을 학번 (`student id`)에 따라 오름 차순으로 정렬하고, 정렬된 결과를 파일 `students.txt`에 저장하라.
- 3) 파일 `students.txt`에 저장된 학생들의 정보를 random file access 기능을 사용하여 내림 차순으로 출력하도록 하라.

10.3 이진파일의 dump

- 1) 파일 (`.txt`, `.wav` 또는 `.exe`)을 읽어 주소 (16진수 8자리), 1 줄에 16 바이트 (16진수 16개), 16 바이트의 ASCII 문자를 출력하는 `void dumpBinaryFile(FILE *fin, FILE *fout)`를 작성하라.
- 2) 16바이트의 ASCII 문자 출력에서 출력이 가능하지 않은 문자의 경우 '.'을 출력할 것.

10.4 간단한 문자열의 16 진수 문자로의 암호화

- 1) 0 ~ 15의 값을 가지는 정수를 16진수 문자 ('0' ~ '9', 'A' ~ 'F')로 매핑시켜 주는 기능을 문자배열을 사용하여 구현하는 C 코드를 작성하고, 그 기능을 확인하라.
- 2) 영문 한 글자 (character)의 ASCII code 8-비트 hexadecimal (16진수) 값을 찾고, 이 16진수의 상위 4비트 값과 하위 4비트 값을 각각 2개의 16진수 ('0' ~ '9', 'A' ~ 'F')로 출력하는 프로그램을 작성하라.
- 3) 위 1) ~ 2) 기능을 포함하는 함수 `void xtoa(unsigned char uc)`로 작성하고, 기능을 확인하라.
예: 'T' (0x54) → '5', '4'; 'm' (0x6D) → '6', 'D'; HT (0x09) → '0', '9'; LF (0x0A) → '0', 'A'
- 4) 위 1) ~ 2) 기능을 기반으로 전달된 문자 `ch`의 상위 4비트와 하위 4비트에 해당하는 16진수 문자를 찾아 `cc_u`와 `cc_l`에 각각 담아주는 함수 `void cipherChar(unsigned char ch, unsigned char *pCC_u, unsigned char *pCC_l);`로 구현하라.
이 함수에서 call-by-value와 call-by-pointer 방식의 파라미터 전달 기능을 사용하라.
- 5) 위 4)에서 구현한 `cipherChar()` 함수를 사용하여, `Message.txt` 파일로부터, 한 줄씩의 ASCII 코드 메시지를 읽고, 각 문자별 16진수의 상위 4비트와 하위 4비트 값을 구하며, 이에 대한 16진수('0' ~ '9', 'A' ~ 'F')로 변경 하여, 출력 파일 `Ciphered.txt`로 출력하는 함수 `void cipherText(FILE *fp_msg, FILE *fp_tx, unsigned char cipher_code);`를 작성하고, 그 기능을

확인하라. 이 때, cipher_code는 0x00으로 설정하고, 암호화 기능은 구현하지 말 것. 한 줄의 메시지에 대한 16진수 코드 출력이 완료되면, 줄 바꿈 (new line)을 출력할 것.

예: "Test message" → 54657374206D657373616765206F6620323031373A303333A32350A

6) 16진수로 표시되어 있는 2개 문자를 받아, 이에 대한 ASCII 코드를 찾아 반환하는 함수 `unsigned char deCipherChar(unsigned char rc_u, unsigned char rc_l);` 를 작성하라.

7) 위 1)에서 작성한 함수를 사용하여, 입력파일 (CIPHERED.TXT)로 부터 2문자씩 읽고, 이에 대한 ASCII 코드를 찾아 변환하여 출력 파일 (DECIPHERED.TXT)로 출력하는 함수 `void deCipherText(FILE *fp_tx, FILE *fp_out, unsigned char cipher_code);` 를 작성하고, 기능을 확인하라. 줄 바꿈 (0x0A)이 있는 경우, 이를 무시하고, 그 다음 16진수 문자를 2개 읽어 변환할 것. 이 때, cipher_code는 0x00으로 설정하고, 암호화 기능은 구현하지 말 것.

예: 54657374206D657373616765206F6620323031373A303333A32350A → Test message

8) 위 5)에서 구현된 함수 cipherText()에서 전달되는 cipher_code를 사용하여, ASCII code로 표현된 영문자를 주어진 8-비트 암호코드 (cipher_code)로 bit-wise exclusive OR 기반의 암호화를 실행한 후, 1) ~ 6) 기능을 수행하도록 구현할 것.

9) 위 7)에서 구현된 함수 deCipherText() 함수에서 ASCII 코드를 찾은 후, 이 값에 주어진 8-비트 암호코드 (cipher_code)로 bit-wise exclusive OR기반의 암호화를 실행한 후 출력 파일에 출력하도록 할 것.

10.5 main() 함수

```
/* main() for String, RandFileAccess, BinFileDump, Cipher */
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>
#include "MyString.h"
#include "Student.h"
#include "HandlingBinaryFile.h"
#include "CipherMessage.h"

void test_SelectionSortWords();
void test_RandomFileAccess_Student();
void test_BinaryFileDump();
void test_simple_cipher_text();

void main()
{
    int menu;

    while (1)
    {
        printf(" 1. Test selection sort for words\n");
        printf(" 2. Test random access file for students records\n");
        printf(" 3. Test binary file dump\n");
        printf(" 4. Test cipher text\n");
        printf(" 0. Quit\n");

        printf("Input menu : ");
        scanf("%d", &menu);
        if (menu == 0)
            break;
        switch (menu)
```

```

    {
    case 1:
        test_SelectionSortWords();
        break;

    case 2:
        test_RandomFileAccess_Student();
        break;

    case 3:
        test_BinaryFileDump();
        break;

    case 4:
        test_simple_cipher_text();
        break;

    default:
        break;

    }
}
}

```

10.6 입력, 암호화 및 출력 예시

10.6.1 문자열의 파일 입출력 및 정렬

access	accomplish	achieve	activate	administration	adopt	advanced	advice	agenda	aim
alignment	analysis	analyst	application	apply	appreciate	approach	appropriate	approval	architecture
arrangement	arrive	aspect	assignment	attendee	authorization	background	bang	beforehand	benefit
blond	breakdown	brief	broadcast	budget	calendar	capability	capacity	capital	career
catalog	cautious	centralize	chair	chairperson	challenge	clarify	client	closely	code
collaboration	commercial	common	communicate	compatible	competitor	compile	completed	complicated	concentrate
concept	concerned	conduct	conference	confidence	configuration	confirmation	confuse	congratulation	conquer
consideration	consist	consultant	contact	contain	convincing	cooperate	coordination	corporate	costly
coworker	credit	critically	current	customer	customize	deadline	define	definitely	delegate
deliver	deliverable	demand	demand	deployment	designer	detail	develop	device	direct
direction	discuss	division	documentation	dominate	download	draft	duration	duty	dynamic
edit	effective	electronic	elevator	embrassing	encourage	engaged	environment	equipment	equivalent
establish	estimate	evaluation	evolve	excellent	exception	excited	existing	expand	expansion
expectation	expenditure	expertise	explanation	facility	familiarity	feature	fluent	form	formal
fulfill	full-time	function	gather	generate	gently	government	grade	graduate	guidance
handle	handover	hierarchical	hobby	host	impact	implementation	impress	impression	improve
inform	informative	infrastructure	initiate	installation	instruction	instructor	integrate	interactive	interest
interface	interview	introduction	involve	kickoff	latest	limit	logic	mainland	maintain
mapping	member	mention	messy	methodology	migrate	milestone	mission	modify	module
motivate	neat	notice	objective	offer	operational	opportunity	optimistic	option	orientation
oriented	otherwise	outsource	overall	part	participate	participate	patient	perform	perhaps
period	permission	phase	pick	popular	portfolio	post	practice	presentation	prevent
private	procedure	process	productive	professional	progress	project	promise	proposal	provide
query	rapidly	react	reasonable	receive	reconsider	reduce	referee	refine	release
remind	remotely	reply	reputation	request	requirement	resource	respectively	responsibility	resume
rough	scale	scenario	schedule	sector	security	seek	semester	senior	sensitive
separate	shape	share	similar	smoothly	snapshot	solid	solution	somewhat	sophisticated
specialty	specific	specification	stage	standard	storage	stream	subject	submit	successful
sufficient	suggestion	summary	supervise	supervisor	support	target	technical	thought	trial
troubleshoot	understanding	up-to-date	upload	usage	user-friendly	validate	variable	various	vendor
verify	version	vital	widely	wonder	wonderful				

10.6.2 학생레코드의 랜덤 파일 입출력

```

Array of students at Initialization :
Student (ID: 21711000, Kim, G-M , (1990, 10, 5), (tel: +82-053-0805-1234), GPA: 3.57)
Student (ID: 21611075, Yoon, S-M , (1990, 4, 5), (tel: +82-053-0811-1550), GPA: 4.37)
Student (ID: 21411015, Hwang, S-S, (1989, 1, 10), (tel: +82-053-0817-1005), GPA: 2.72)
Student (ID: 21611054, Lee, K-M , (1991, 5, 15), (tel: +82-010-9112-9876), GPA: 3.35)
Student (ID: 21611340, Hong, G-M , (1990, 2, 5), (tel: +82-055-0810-5678), GPA: 3.89)
Student (ID: 21712056, Jang, S-M , (1990, 3, 15), (tel: +82-010-9112-1600), GPA: 4.42)
Student (ID: 21411017, Park, S-S , (1989, 7, 10), (tel: +82-034-0817-1098), GPA: 4.12)
Student (ID: 21511053, Choi, Y-H , (1992, 9, 25), (tel: +82-053-0845-5764), GPA: 3.85)
Student (ID: 21411017, Shin, D-J , (1988, 10, 3), (tel: +82-031-0817-1038), GPA: 3.21)
Student (ID: 21511053, Kwak, S-B , (1994, 11, 15), (tel: +82-002-0897-8778), GPA: 4.45)
Student (ID: 21611054, Lee, K-M , (1991, 5, 15), (tel: +82-010-9112-9876), GPA: 3.35)
Student (ID: 21611075, Yoon, S-M , (1990, 4, 5), (tel: +82-053-0811-1550), GPA: 4.37)
Student (ID: 21611340, Hong, G-M , (1990, 2, 5), (tel: +82-055-0810-5678), GPA: 3.89)
Student (ID: 21711000, Kim, G-M , (1990, 10, 5), (tel: +82-053-0805-1234), GPA: 3.57)
Student (ID: 21712056, Jang, S-M , (1990, 3, 15), (tel: +82-010-9112-1600), GPA: 4.42)

Storing sorted students by increasing order of student ID into SortedStudent.txt ...
Student (ID: 21411015, Hwang, S-S, (1989, 1, 10), (tel: +82-053-0817-1005), GPA: 2.72)
Student (ID: 21411017, Park, S-S , (1989, 7, 10), (tel: +82-034-0817-1098), GPA: 4.12)
Student (ID: 21411017, Shin, D-J , (1988, 10, 3), (tel: +82-031-0817-1038), GPA: 3.21)
Student (ID: 21511053, Choi, Y-H , (1992, 9, 25), (tel: +82-053-0845-5764), GPA: 3.85)
Student (ID: 21511053, Kwak, S-B , (1994, 11, 15), (tel: +82-002-0897-8778), GPA: 4.45)
Student (ID: 21611054, Lee, K-M , (1991, 5, 15), (tel: +82-010-9112-9876), GPA: 3.35)
Student (ID: 21611075, Yoon, S-M , (1990, 4, 5), (tel: +82-053-0811-1550), GPA: 4.37)
Student (ID: 21611340, Hong, G-M , (1990, 2, 5), (tel: +82-055-0810-5678), GPA: 3.89)
Student (ID: 21711000, Kim, G-M , (1990, 10, 5), (tel: +82-053-0805-1234), GPA: 3.57)
Student (ID: 21712056, Jang, S-M , (1990, 3, 15), (tel: +82-010-9112-1600), GPA: 4.42)

Random access to Sorted_students.txt file (Student record length: 89) ...
Current file_position : 810
Student ( 9): Student (ID: 21712056, Jang, S-M , (1990, 3, 15), (tel: +82-010-9112-1600), GPA: 4.42)
Current file_position : 720
Student ( 8): Student (ID: 21711000, Kim, G-M , (1990, 10, 5), (tel: +82-053-0805-1234), GPA: 3.57)
Current file_position : 630
Student ( 7): Student (ID: 21611340, Hong, G-M , (1990, 2, 5), (tel: +82-055-0810-5678), GPA: 3.89)
Current file_position : 540
Student ( 6): Student (ID: 21611075, Yoon, S-M , (1990, 4, 5), (tel: +82-053-0811-1550), GPA: 4.37)
Current file_position : 450
Student ( 5): Student (ID: 21611054, Lee, K-M , (1991, 5, 15), (tel: +82-010-9112-9876), GPA: 3.35)
Current file_position : 360
Student ( 4): Student (ID: 21511053, Kwak, S-B , (1994, 11, 15), (tel: +82-002-0897-8778), GPA: 4.45)
Current file_position : 270
Student ( 3): Student (ID: 21511053, Choi, Y-H , (1992, 9, 25), (tel: +82-053-0845-5764), GPA: 3.85)
Current file_position : 180
Student ( 2): Student (ID: 21411017, Shin, D-J , (1988, 10, 3), (tel: +82-031-0817-1038), GPA: 3.21)
Current file_position : 90
Student ( 1): Student (ID: 21411017, Park, S-S , (1989, 7, 10), (tel: +82-034-0817-1098), GPA: 4.12)
Current file_position : 0
Student ( 0): Student (ID: 21411015, Hwang, S-S, (1989, 1, 10), (tel: +82-053-0817-1005), GPA: 2.72)

```

10.6.3 이진파일 dump

```
p00000000: 53 74 75 64 65 6E 74 20 5B 49 44 3A 20 32 31 34 Student [ID: 214
00000010: 31 31 30 31 35 2C 20 48 77 61 6E 67 2C 20 53 2D 11015, Hwang, S-
00000020: 53 2C 20 28 31 39 38 39 2C 20 20 31 2C 20 31 30 S, (1989, 1, 10
00000030: 29 2C 20 28 74 65 6C 3A 20 2B 38 32 2D 30 35 33 ), (tel: +82-053
00000040: 2D 30 38 31 37 2D 31 30 30 35 29 2C 20 47 50 41 -0817-1005), GPA
00000050: 3A 20 20 32 2E 37 32 5D 0D 0A 53 74 75 64 65 6E : 2.72]..Studen
00000060: 74 20 5B 49 44 3A 20 32 31 34 31 31 30 31 37 2C t [ID: 21411017,
00000070: 20 50 61 72 6B 2C 20 53 2D 53 20 2C 20 28 31 39 Park, S-S, (19
00000080: 38 39 2C 20 20 37 2C 20 31 30 29 2C 20 28 74 65 89, 7, 10), (te
00000090: 6C 3A 20 2B 38 32 2D 30 33 34 2D 30 38 31 37 2D l: +82-034-0817-
000000A0: 31 30 39 38 29 2C 20 47 50 41 3A 20 20 34 2E 31 1098), GPA: 4.1
000000B0: 32 5D 0D 0A 53 74 75 64 65 6E 74 20 5B 49 44 3A 2]..Student [ID:
000000C0: 20 32 31 34 31 31 30 31 37 2C 20 53 68 69 6E 2C 21411017, Shin,
000000D0: 20 44 2D 4A 20 2C 20 28 31 39 38 38 2C 20 31 30 D-J, (1988, 10
000000E0: 2C 20 20 33 29 2C 20 28 74 65 6C 3A 20 2B 38 32 , 3), (tel: +82
000000F0: 2D 30 33 31 2D 30 38 31 37 2D 31 30 33 38 29 2C -031-0817-1038),
00000100: 20 47 50 41 3A 20 20 33 2E 32 31 5D 0D 0A 53 74 GPA: 3.21]..St
00000110: 75 64 65 6E 74 20 5B 49 44 3A 20 32 31 35 31 31 udent [ID: 21511
00000120: 30 35 33 2C 20 43 68 6F 69 2C 20 59 2D 48 20 2C 053, Choi, Y-H ,
```

10.6.4 cipher_code = 0x00

(1) Message.txt

Date: 2020. 05. 20.

Message to be ciphered

The grand campaign will begin 2020:06:01 06:30AM, at Yeungnam Univ..

The second line of message.

The third line of message.

(2) Ciphered.txt

```
1 54657374206D657373616765206F6620323031373A30333A32350A
2 546865206772616E642063616D706169676E2077696C6C20626567696E20323031373A30333A32352030363A333041402C206174205965756E676E616D20556E69762E2E0A
3 546865207365636F6E64206C696E65206F66206D6573736167652E0A
4 546865207468697264206C696E65206F66206D6573736167652E0A
5 09090A
6 |
```

(3) Deciphered.txt

```
1 Test message of 2017:03:25
2 The grand campaign will begin 2017:03:25 06:30AM, at Yeungnam Univ..
3 The second line of message.
4 The third line of message.
5
6 |
```

10.6.5 cipher_code = 0x69

(1) Message.txt

```
1 Test message of 2017:03:25
2 The grand campaign will begin 2017:03:25 06:30AM, at Yeungnam Univ..
3 The second line of message.
4 The third line of message.
5
6 |
```

(2) Ciphered.txt

```
1 3D0C1A1D49040C1A1A080E0C49060F495B59585E53595A535B5C63
2 3D010C490E1B08070D490A08041908000E07491E000505490B0C0E0007495B59585E53595A535B5C49595F535A5928244549081D49300C1C070E070804493C07001F474763
3 3D010C491A0C0A06070D490500070C49060F49040C1A1A080E0C4763
4 3D010C491D01001B0D490500070C49060F49040C1A1A080E0C4763
5 606063
6 |
```

(3) Deciphered.txt

```
1 Test message of 2017:03:25
2 The grand campaign will begin 2017:03:25 06:30AM, at Yeungnam Univ..
3 The second line of message.
4 The third line of message.
5
6
```

<Oral Test>

- Q10.1 C 프로그램에서 파일 입력 및 파일 출력에 사용되는 `fscanf()`, `fprintf()`, `fgets()`, `fputs()`에 대하여 예를 들어 설명하라. 각 함수에서 사용가능 한 형식 (format) 지정자에 대하여 설명할 것.
- Q10.2 ASCII 코드표에서 숫자 (0 ~ 9), 대문자 ('A' ~ 'Z'), 소문자 ('a' ~ 'z')의 값이 어떤 구간에 있는지에 대하여 설명하라.
- Q10.3 함수 `void generateCipherText(FILE *fp_msg, FILE *fp_tx, unsigned char cipher_code)`에서 암호화 된 문자열이 어떻게 생성되며, 이 문자열을 주어진 암호를 모르는 경우 해석할 수 없는 이유에 대하여 설명하라.
- Q10.4 함수 `void deCipherText(FILE *fp_tx, FILE *fp_out, unsigned char cipher_code)`를 사용하여 암호화된 문자열을 원래의 문자열로 변환시키는 기능에 대하여 상세하게 설명하라.