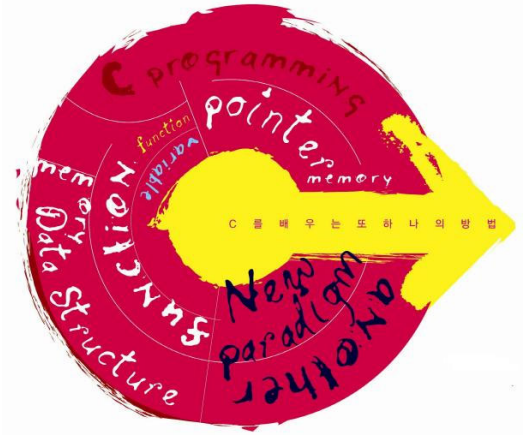
Clickseo.com

C Programming

문자와 문자열

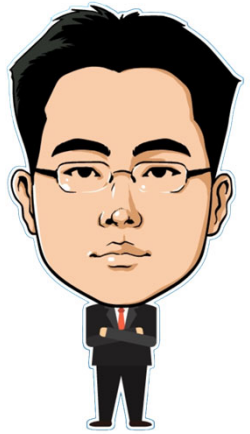
(Characters and Strings)



Seo, Doo-Ok

Clickseo.com

clickseo@gmail.com



CC BY NC ND

목 차

CC BY NC ND

백문이불여일타(百聞而不如一打)

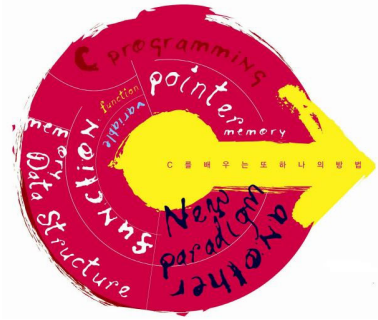
- 문자 처리
- 문자열 처리

문자 처리

CC BY NC ND

백문이불여일타(百聞而不如一打)

- **문자 처리**
  - 문자 분류
  - 문자 변환
- **문자열 처리**



문자 처리

- **매크로(Macro): 변수 및 상수, 매크로 함수**

```
#include <ctype.h>

#define  _UPPER          0x1      // upper case letter
#define  _LOWER          0x2      // lower case letter
#define  _DIGIT          0x4      // digit[0-9]
#define  _SPACE          0x8      // tab, carriage return, newline,
                                  // vertical tab or form feed
#define  _PUNCT          0x10     // punctuation character
#define  _CONTROL        0x20     // control character
#define  _BLANK          0x40     // space char
#define  _HEX            0x80     // hexadecimal digit

#define  _LEADBYTE       0x8000   // multibyte leadbyte
#define  _ALPHA     (0x0100|_UPPER|_LOWER)   // alphabetic character
```

CC BY NC ND

문자 처리

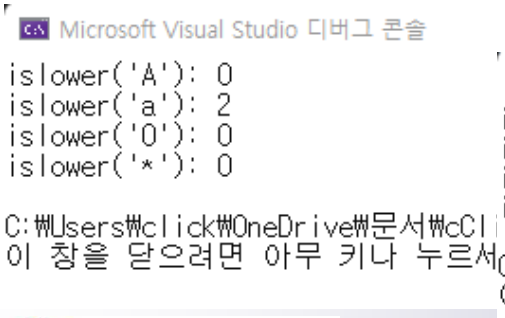
문자 분류

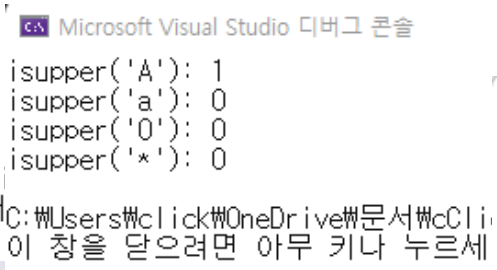
문자 분류 (1/4)

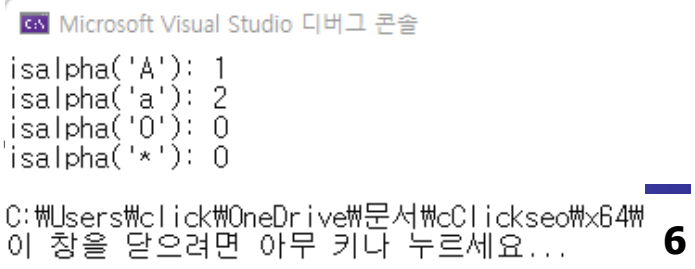
- **문자 분류(Character classification): 영문자**
  - 영문 대소문자로 분류되는 문자인지 여부를 확인
    - 변환 대상 문자는 **unsigned char** 로 표현 될 수 없다.
    - **EOF** 와 같지 않은 경우의 동작은 정의되지 않는다.

판단 하려는 문자인 경우: 0 이외의 값을 반환
판단 하려는 문자가 아닌 경우: 0 값을 반환

```
#include <ctype.h>

int  islower(int ch);          // 영문 소문자 여부 판단
int  isupper(int ch);          // 영문 대문자 여부 판단

// 영문 대소문자 여부 판단
int  isalpha(int ch);          // isupper(ch) 또는 islower(ch)가 만족되는 경우
```





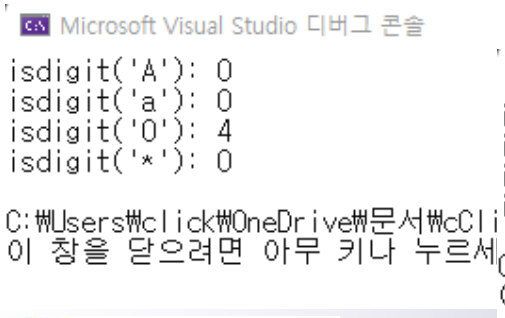


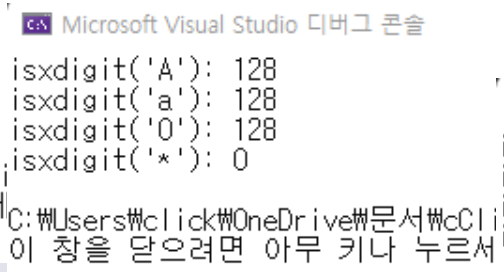
문자 분류 (2/4)

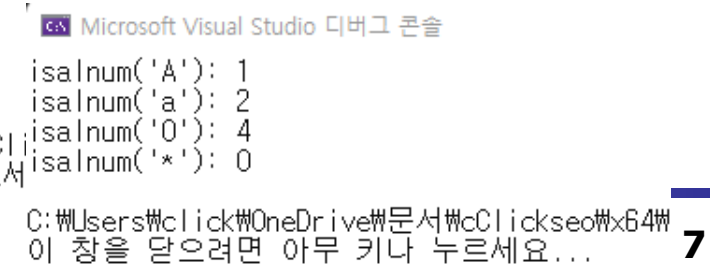
- **문자 분류: 숫자**
  - **숫자로 분류되는 문자인지 여부를 확인**
    - 변환 대상 문자는 **unsigned char** 로 표현 될 수 없다.
    - **EOF** 와 같지 않은 경우의 동작은 정의되지 않는다.

판단 하려는 문자인 경우: 0 이외의 값을 반환
판단 하려는 문자가 아닌 경우: 0 값을 반환

```
#include <ctype.h>

int  isdigit(int ch);          // 10진수 숫자 문자 여부 판단
int  isxdigit(int ch);         // 16진수 숫자 문자 여부 판단

// 영문 대소문자와 숫자 여부 판단
int  isalnum(int ch);          // isalpha(ch) 또는 isdigit(ch)가 만족되는 경우
```







문자 분류 (3/4)

- **문자 분류:** 다양한 문자
  - 공백과 제어 문자 그리고 그래픽 문자 등 다양한 문자에 대하여 분류되는 문자인지 여부를 확인하는 함수
    - 변환 대상 문자는 **unsigned char** 로 표현 될 수 없다.
    - **EOF** 와 같지 않은 경우의 동작은 정의되지 않는다.

```
#include <ctype.h>

int  isblank(int ch);        // ' ', '₩t'
int  isspace(int ch);        // ' ', '₩t', '₩n', '₩r', '₩f', '₩v'

int  iscntrl(int ch);        // 제어 문자 여부 판단
int  isgraph(int ch);        // 그래픽 문자 여부 판단

int  isprint(int ch);        // 주어진 문자가 인쇄될 수 있는지 판단
int  ispunct(int ch);        // 구두 문자(punctuation character) 판단
```

판단 하려는 문자인 경우: 0 이외의 값을 반환
판단 하려는 문자가 아닌 경우: 0 값을 반환

문자 분류 (4/4)

ASCII values (hex)		characters	iscntrl iswcntrl	isprint iswprint	isspace iswspace	isblank iswblank	isgraph iswgraph	ispunct iswpunct	isalnum iswalnum	isalpha iswalpha	isupper iswupper	islower iswlower	isdigit iswdigit	isxdigit iswxdigit
0 - 8	0x00-0x08	control codes (NUL, etc.)	≠0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0x09	tab (\t)	≠0	0	≠0	≠0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 - 13	0x0A-0x0D	whitespaces (\n,\v,\f,\r)	≠0	0	≠0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 - 31	0x0E-0x1F	control codes	≠0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0x20	space	0	≠0	≠0	≠0	0	0	0	0	0	0	0	0
33 - 47	0x21-0x2F	!"#$%&'()*+,-./	0	≠0	0	0	≠0	≠0	0	0	0	0	0	0
48 - 57	0x30-0x39	0123456789	0	≠0	0	0	≠0	0	≠0	0	0	0	≠0	≠0
58 - 64	0x3a-0x40	:;<=>?@	0	≠0	0	0	≠0	≠0	0	0	0	0	0	0
65 - 70	0x41-0x46	ABCDEF	0	≠0	0	0	≠0	0	≠0	≠0	≠0	0	0	≠0
71 - 90	0x47-0x5A	GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	0	≠0	0	0	≠0	0	≠0	≠0	≠0	0	0	0
91 - 96	0x5B-0x60	[\]^_`	0	≠0	0	0	≠0	≠0	0	0	0	0	0	0
97 -102	0x61-0x66	abcdef	0	≠0	0	0	≠0	0	≠0	≠0	0	≠0	0	≠0
103-122	0x67-0x7A	ghijklmnopqrstuvwxyz	0	≠0	0	0	≠0	0	≠0	≠0	0	≠0	0	0
123-126	0x7B-0x7E	{|}~	0	≠0	0	0	≠0	≠0	0	0	0	0	0	0
127	0x7F	backspace character (DEL)	≠0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[출처: http://en.wikipedia.org/wiki/C_character_classification]

CC BY NC ND

문자 처리

문자 변환

문자 변환 (1/2)

- **문자 조작:** 영문 대소문자
  - 영문 대문자를 소문자로 또는 영문 소문자를 대문자로 변환
    - 변환 대상 문자는 **unsigned char** 로 표현 될 수 없다.
    - **EOF** 와 같지 않은 경우의 동작은 정의되지 않는다.

```
#include <ctype.h>

int  tolower(int ch);          // 주어진 문자 ch 를 소문자로 변환
int  toupper(int ch);          // 주어진 문자 ch 를 대문자로 변환
```

대소문자 변환 성공: 변환 된 문자 ch 값(ASCII code) 반환
대소문자 변환 실패: 기존 문자 ch 값(ASCII code) 반환

Microsoft Visual Studio 디버그 콘솔

```
tolower('A'): a
tolower('a'): a
tolower('0'): 0
tolower('*'): *

C:₩Users₩click₩OneDrive₩문서₩cClickseo₩x64₩
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

Microsoft Visual Studio 디버그 콘솔

```
toupper('A'): A
toupper('a'): A
toupper('0'): 0
toupper('*'): *

C:₩Users₩click₩OneDrive₩문서₩cClickseo₩x64₩
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

문자 변환 (2/2)

예제 8-1: 문자 분류 및 변환 -- islower, isupper, tolower, toupper

```
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>      // islower, isupper, tolower, toupper

int main(void)
{
        char    str[] = "Hi~Clickseo";
        char    *pStr = str;

        fputs("원본 문자열: ", stdout);
        puts(str);

        printf("변환 문자열: ");
        for (; *pStr != '₩0'; pStr++) {
                if (islower(*pStr))         putchar(toupper(*pStr));
                else if (isupper(*pStr))    putchar(tolower(*pStr));
                else                        putchar(*pStr);
        }
        *pStr = '₩0';
        putchar('\n');

        return 0;
}
```

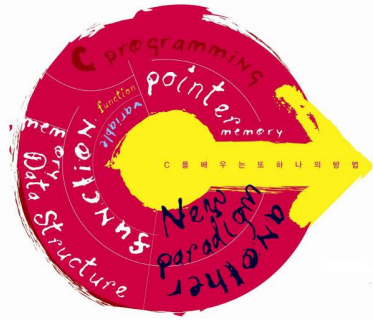
```
Microsoft Visual Studio 디버그
원본 문자열: Hi~Clickseo
변환 문자열: hI~cLICKSEO

C:\Users\click\OneDrive\문서\cClickseo\x64\
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

문자열 처리

CC BY NC ND

백문이불여일타(百聞而不如一打)

- 문자 처리
- **문자열 처리**
  - 문자열 조작
  - 문자열 검사
  - 문자열과 숫자 변환



문자열 처리 (1/2)

- **문자열 처리(String Handling): string.h**
  - C 표준 라이브러리: **<string.h>**
  - 널 문자를 제외한 문자 개수를 검증하는 과정

```
size_t  my_strlen(const char *pStr) {
        if(pStr == NULL) {          // 잘못된 문자열
                return 0;
        }

        int  count = 0;
        while (*pStr++)
                ++count;
        return count;
}
```

```
#include <string.h>
size_t      strlen (const char *pStr);
```

문자열 처리 (2/2)

- **문자열 처리:** 데이터 유형과 매크로 상수
  - 데이터 유형

```
#include <string.h>

typedef unsigned int        size_t;
typedef unsigned short      wchar_t;
```

  - 매크로 상수

```
#include <string.h>

#define  NULL       ((void *) 0)
```

CC BY NC ND

문자열 처리

문자열 조작

strcpy, strncpy / strcpy_s, strncpy_s

strcat, strncat / strcat_s, strncat_s

문자열 조작 (1/4)

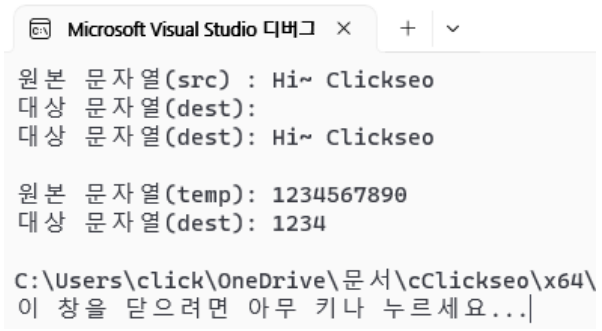
- **문자열 복사: strcpy, strncpy / strcpy_s, strncpy_s**
  - 널 문자를 포함한 원본 문자열을 대상 문자열로 복사

```
#include <string.h>

char        *strcpy(char *dest, const char *src);                          // until C99
char        *strcpy(char *restrict dest, const char *restrict src);        // since C99
errno_t     strcpy_s(char *restrict dest, rsize_t destsz,  const char *restrict src);  // since C11


char        *strncpy(char *dest, const char *src, size_t  count);          // until C99
char        *strncpy(char *restrict dest, const char *restrict src, size_t count);  // since C99
errno_t     strncpy_s( char *restrict dest, rsize_t destsz, const char *restrict src, rsize_t count);
                                                                           // since C11
```

문자열 조작 (2/4)

예제 8-2: 문자열 복사 -- strcpy, strncpy / strcpy_s, strncpy_s

```c
#include <stdio.h>
#include <string.h>     // strcpy, strncpy / strcpy_s, strncpy_s
int main(void)
{
        const char      *src = "Hi~ Clickseo";
        char            dest[1024] = {'\0'};

        printf("원본 문자열(src)  : %s \n", src );
        printf("대상 문자열(dest): %s \n", dest );

        // strcpy(dest, src);
        strcpy_s(dest, sizeof(dest), src);
        printf("대상 문자열(dest): %s \n\n", dest );

        char    temp[] = "1234567890";

        // strncpy(dest, temp, 4);
        strncpy_s(dest, sizeof(dest), temp, 4);
        printf("원본 문자열(temp): %s \n", temp );
        printf("대상 문자열(dest): %s \n", dest );

        return 0;
}
```



문자열 조작 (3/4)

- **문자열 추가: strcat, strncat / strcat_s, strncat_s**
  - 대상 문자열에 원본 문자열을 추가(연결)

```
#include <string.h>

~~char *strcat(char *dest, const char *src);~~                    // until C99
char *strcat(char *restrict dest, const char *restrict src);      // since C99
errno_t  strcat_s(char *restrict dest, rsize_t destsz,            // since C11
            const char *restrict src);

~~char *strncat(char *dest, const char *src, size_t count);~~                  // until C99
char *strncat(char *restrict dest, const char *restrict src, size_t count);    // since C99
errno_t  strncat_s(char *restrict dest, rsize_t destsz,                        // since C11
            const char *restrict src, rsize_t count);
```

문자열 조작 (4/4)

예제 8-3: 문자열 추가(연결) -- strcat, strncat / strcat_s, strncat_s

```c
#include <stdio.h>
#include <string.h>     // strcat, strncat / strcat_s, stncat_s
int main(void)
{
        const   char    *src = "Clickseo";
        char            dest[1024] = "Hi~ ";

        printf("원본 문자열(src) : %s \n", src );
        printf("대상 문자열(dest): %s \n", dest );

        // strcat(dest, src);
        strcat_s(dest, sizeof(dest), src);
        printf("대상 문자열(dest): %s \n\n", dest );

        char    temp[] = "1234567890";

        //  strncat(dest, temp, 4);
        strncat_s(dest, sizeof(dest), temp, 4);
        printf("대상 문자열(dest): %s \n", dest );

        return 0;
}
```

```
Microsoft Visual Studio 디버그
원본 문자열(src)  : Clickseo
대상 문자열(dest): Hi~
대상 문자열(dest): Hi~ Clickseo

대상 문자열(dest): Hi~ Clickseo1234

C:\Users\click\OneDrive\문서\cClickseo\x64\
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

CC BY NC ND

문자열 처리

문자열 검사

strlen, strcmp, strchr, strstr

문자열 검사 (1/13)

- **문자열 길이: strlen / strlen_s**
  - 주어진 문자열의 길이(문자 개수)를 검사한다.

```
#include <string.h>

size_t     strlen(const char *str);
size_t     strnlen_s(const char *str , size_t strsize);          // since C11
```

```
char str[] = "Hi~ Clickseo";

printf("문자열 길이: %d \n", strlen(str) );
printf("배열 크기  : %d \n\n", sizeof(str) );
```

```
char      temp[1024];

printf("문자열 길이: %d \n", strlen(temp) );
printf("문자열 길이: %d \n", strnlen_s(temp, sizeof(temp)) );
```

문자열 검사 (2/13)

- **문자열 비교: strcmp, strncmp**
  - 주어진 두 개의 문자열이 동일한지 여부를 비교한다.

```
#include <string.h>

int  strcmp(const char *lhs, const char *rhs);
int  strncmp(const char *lhs, const char *rhs, size_t count);
```

- 두 문자열이 동일한 경우: 0 값을 반환
- 두 문자열이 동일하지 않은 경우
  - 사전순으로 왼쪽 문자가 더 큰 ASCII 값인 경우: 1
  - 사전순으로 오른쪽 문자가 더 큰 ASCII 값인 경우: -1

문자열 검사 (3/13)

예제 8-4: 문자열 비교 -- strcmp

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>     // strcmp, strncmp
int main(void)
{
        const char     *lStr = "Hi~ Clickseo";
        const char     *rStr = "Hi~ Clickseo";

        printf("왼쪽 문자열  : %s \n", lStr);
        printf("오른쪽 문자열 : %s \n\n", rStr);

        int res = strcmp(lStr, rStr);

        if(res == 0)   printf("동일한 문자열 \n");
        else           printf("서로 다른 문자열 \n");

        printf("strcmp(\"abc\", \"DEF\"): %d\n", strcmp("abc", "DEF") );
        printf("strcmp(\"ABC\", \"def\"): %d\n\n", strcmp("ABC", "def") );

        printf("strcmp(\"김가야\", \"서가야\"): %d\n", strcmp("김가야", "서가야") );
        printf("strcmp(\"서가야\", \"김가야\"): %d\n", strcmp("서가야", "김가야") );

        return 0;
}
```

```
Microsoft Visual Studio 디버그
왼쪽 문자열  : Hi~ Clickseo
오른쪽 문자열 : Hi~ Clickseo

동일한 문자열
strcmp("abc", "DEF"): 1
strcmp("ABC", "def"): -1

strcmp("김가야", "서가야"): -1
strcmp("서가야", "김가야"): 1

C:\Users\click\OneDrive\문서\cClickseo\x64\
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

문자열 검사 (4/13)

예제 8-5: 문자열 비교 -- strncmp

```c
#include <stdio.h>
#include <string.h>      // strcmp, strncmp
int main(void)
{
        const char *lStr = "Hi~ Clickseo";
        const char *rStr = "Hi~ Click";

        printf("왼쪽 문자열  : %s \n", lStr );
        printf("오른쪽 문자열 : %s \n\n", rStr );

        int res = strncmp(lStr, rStr, 3);
        printf("strncmp(lStr, rStr, 3) : %d \n", res );

        res = strncmp(lStr, rStr, 10);
        printf("strncmp(lStr, rStr, 10): %d \n", res );

        res = strncmp(lStr, rStr, 50);
        printf("strncmp(lStr, rStr, 50): %d \n", res );

        return 0;
}
```

```
Microsoft Visual Studio 디버그
왼쪽 문자열  : Hi~ Clickseo
오른쪽 문자열 : Hi~ Click

strncmp(lStr, rStr, 3) : 0
strncmp(lStr, rStr, 10): 1
strncmp(lStr, rStr, 50): 1

C:\Users\click\OneDrive\문서\cClickseo\x64\
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

문자열 검사 (5/13)

- **문자 또는 문자열 검색: strchr, strrchr, strstr**
  - 문자열에서 지정된 문자 또는 문자열이 존재하는지 검색한다.

```
#include <string.h>

// 문자열에 지정된 문자가 존재하는지 검색하는 함수
char  *strchr(const char *str, int ch);
char  *strrchr(const char *str, int ch);

// 문자열에서 부분 문자열이 존재하는지 검색하는 함수
char  *strstr(const char *str, const char *substr);
```

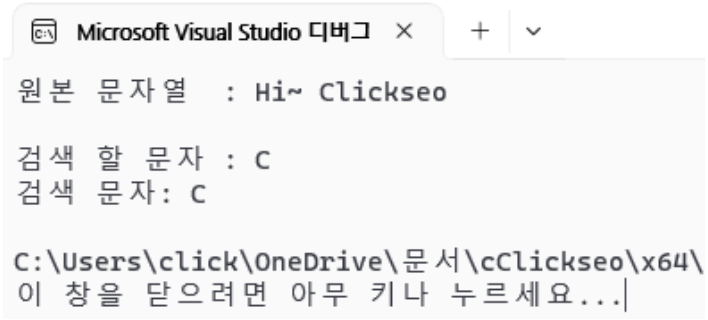
- **strchr :** 문자열의 처음 부터 처음으로 일치하는 문자를 검색
- **strrchr :** 문자열의 끝에서 부터 일치하는 문자를 검색

- 문자열에서 문자(또는 문자열)가 존재하는지 검색한다.
  - 지정된 문자(또는 문자열)이 존재: **검색된 문자(또는 문자열)의 메모리 주소 반환**
  - 지정된 문자(또는 문자열) 존재하지 않음: **NULL 값 반환**

문자열 검사 (6/13)

예제 8-6: 문자 또는 문자열 검색 -- strchr

```c
#include <stdio.h>
#include <string.h>      // strchr
int main(void)
{
        const char *str = "Hi~ Clickseo";

        printf("원본 문자열 : %s \n\n", str );
        printf("검색 할 문자 : ");
        char ch = getchar();

        char *pCh = strchr(str, ch);

        if (pCh == NULL)        printf("존재하지 않는 문자!!! \n");
        else                    printf("검색 문자: %c \n", *pCh );

        return 0;
}
```



문자열 검사 (7/13)

예제 8-7: 문자 또는 문자열 검색 -- strstr

```c
#include <stdio.h>
#include <string.h>     // strstr
int main(void)
{
        const char      *str = "Hi~ Clickseo";
        char            search[24];

        printf("원본 문자열 : %s \n\n", str );
        printf("검색 할 문자열 : ");
        gets_s(search, sizeof(search));

        char *pStr = strstr(str, search);
        if (pStr == NULL)       printf("존재하지 않는 문자열!!! \n");
        else                    printf("검색 문자열 : %s \n", pStr );

        return 0;
}
```

```
Microsoft Visual Studio 디버그
원본 문자열 : Hi~ Clickseo

검색 할 문자열 : Click
검색 문자열  : Clickseo

C:\Users\click\OneDrive\문서\cClickseo\x64\
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

CC BY NC ND

문자열 처리

문자열 검사

strspn, strpbrk, strtok

문자열 검사 (8/13)

● 특정 문자가 연속해서 존재하는지 여부

```
#include <string.h>

size_t  strspn(const char *dest,  const char *src);
size_t  strcspn(const char *dest,  const char *src);
```

❍ 문자열에서 특정 문자가 첫 번째 문자부터 연속해서 존재하는 길이를 검색한다.

- 특정 문자가 연속해서 존재: 검색된 부분의 길이를 반환
- 특정 문자가 연속해서 존재하지 않음: 0 값을 반환

- **strspn 함수**
  - 대상 문자열을 구성하는 문자가 원본 문자열에 연속적으로 존재하는지 길이를 구하는 함수(단, 순서는 중요하지 않다)
- **strcspn 함수**
  - 대상 문자열을 구성하는 문자가 원본 문자열에 연속적으로 존재하지 않는 길이를 구하는 함수(단, 순서는 중요하지 않다)

문자열 검사 (9/13)

예제 8-8: 특정 문자가 연속해서 존재하는지 여부 -- strspn, strcspn

```c
#include <stdio.h>
#include <string.h>     // strspn, strcspn
int main(void)
{
        const char *str = "abcde12345$&*";

        // 영문 소문자
        const char *low_alpha = "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz";
        printf("low_alpha, strspn  : %zd \n", strspn(str, low_alpha));
        printf("low_alpha, strcspn : %zd \n\n", strcspn(str, low_alpha));

        // 특수 문자
        const char     *special = "~!@#$%^&*()";
        printf("special, strspn  : %zd \n", strspn(str, special));
        printf("special, strcspn : %zd \n", strcspn(str, special));

    return 0;
}
```

```
Microsoft Visual Studio 디버그
low_alpha, strspn  : 5
low_alpha, strcspn : 0

special, strspn  : 0
special, strcspn : 10

C:\Users\click\OneDrive\문서\cClickseo\x64\
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

문자열 검사 (10/13)

● 특정 문자가 존재하는지 여부

```
#include <string.h>

char *strpbrk(const char *dest, const char *breakset);
```

❍ 문자열에서 여러 개의 문자 중 하나라도 존재하는지 여부

- 특정 문자가 존재: 검색된 문자의 메모리 주소를 반환
- 특정 문자가 존재하지 않음: NULL 반환

- **strpbrk 함수**
  - 특정 문자열에서 여러 개의 문자 중 하나라도 있는지를 검색하는 함수
  - 대상 문자열의 문자가 하나라도 존재하는 위치에서 검색을 중단한다.
    - » 검색된 문자의 메모리 주소를 반환한다.

문자열 검사 (11/13)

예제 8-9: 특정 문자가 존재하는지 여부 -- strpbrk

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>      // strpbrk, strspan
int main(void)
{
        const char *str = "Hello World, Hi~ Clickseo ^..^";
        const char *separator = " ,!";

        printf("원본 문자열: %s \n", str);
        printf("구분자: %s \n", separator);

        unsigned int count = 0;
        do {
                str = strpbrk(str, separator);      // 구분자 탐색
                if(str)
                        str += strspn(str, separator);     // 구분자 건너 뜀
                count++;                                   // 단어 수
        } while( str && *str );
        printf("단어 수: %d \n", count );
    return 0;
}
```

```
Microsoft Visual Studio 디버그
원본 문자열: Hello World, Hi~ Clickseo ^..^
구분자:  ,!
단어 수: 5

C:\Users\click\OneDrive\문서\cClickseo\x64\Debug\
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

문자열 검사 (12/13)

● 문자열 분할 함수: strtok

```
#include <string.h>

~~char *strtok(char *str, const char* token);~~                    // until C99
char *strtok(char *restrict str,  const  char *restrict token);    // since C99
char *strtok_s(char *restrict str, rsize_t *restrict strMax,       // since C11
    const char *restrict token, char **restrict ptr);
```

- 대상 문자열을 지정된 특정 구분자로 문자열을 분할한다.
  - 특정 구분자가 존재: 검색된 token 의 위치(메모리 주소)를 반환
  - 특정 구분자가 존재하지 않음: NULL 반환

- strtok 함수
  - 원하는 구분자를 이용하여 문자열을 쪼갤 수 있도록 하는 함수
  - 문자열을 분할할 때의 구분자는 두 번째 인자로 지정한다.

문자열 검사 (13/13)

예제 8-10: 문자열 분할 -- strtok / strtok_s

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>      // strtok
int main(void)
{
        char            str[] = "서두옥 70 80 90 240 80.0";
        const char      *token = " ";           // 구분자
        char            *nextToken;             // 다음 작업이 진행될 위치의 주소

        printf("대상 문자열(str) : %p %s \n", str, str);
        printf("구분자 : %s \n\n", " ");

        // char  *pToken = strtok(str, token);
        char    *pToken = strtok_s(str, token, &nextToken);
        while(pToken != NULL) {
                printf("%p : %s \n", pToken, pToken );
                printf("%p : %s \n\n", nextToken, nextToken );
                // pToken = strtok(NULL, token);
                pToken = strtok_s(NULL, token, &nextToken);
        }
        return 0;
}
```

```
Microsoft Visual Studio 디버그
대상 문자열(str) : 000000322C8FF9C8 서두옥 70 80 90 240 80.0
구분자 :

000000322C8FF9C8 : 서두옥
000000322C8FF9CF : 70 80 90 240 80.0

000000322C8FF9CF : 70
000000322C8FF9D2 : 80 90 240 80.0

000000322C8FF9D2 : 80
000000322C8FF9D5 : 90 240 80.0

000000322C8FF9D5 : 90
000000322C8FF9D8 : 240 80.0

000000322C8FF9D8 : 240
000000322C8FF9DC : 80.0

000000322C8FF9DC : 80.0
000000322C8FF9E0 :

C:\Users\click\OneDrive\문서\cClickseo\x64\Debug\cClickseo.exe
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

CC BY NC ND

문자열 처리

문자열과 숫자 변환

atoi, atof / itoa, ltoa

문자열과 숫자 변환 (1/4)

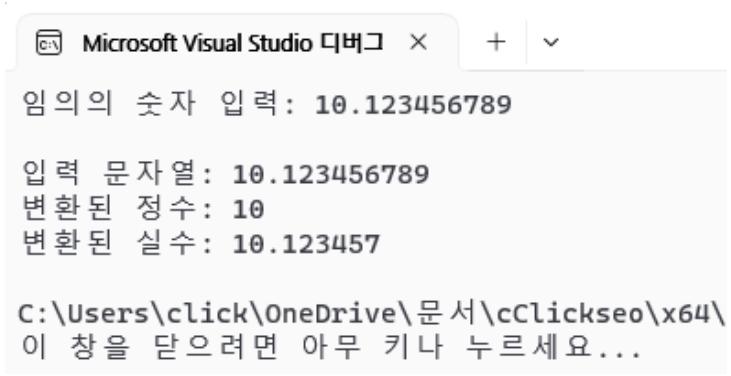
- **문자열을 숫자로 변환: atoi, atof**
  - 문자열을 숫자(정수형 또는 실수형)로 변환

```
#include <stdlib.h>

// 문자열을 정수형(int, long, long long)으로 변환하는 함수
int         atoi(const char *pStr);
long        atol(const char *pStr);
long long   atoll(const char *pStr);                    // since C99

// 문자열을 실수형(double)으로 변환하는 함수
double      atof(const  char *pStr);
```

문자열과 숫자 변환 (2/4)

예제 8-11: 문자열을 숫자로 변환 -- atoi, atof

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>      // atoi, atof
int main(void)
{
        char    str[24];

        printf("임의의 숫자 입력: ");
        gets_s(str, sizeof(str));     // gets(str);

        printf("\n입력 문자열: %s \n", str );
        printf("변환된 정수: %d \n", atoi(str) );
        printf("변환된 실수: %lf \n", atof(str) );

        return 0;
}
```



문자열과 숫자 변환 (3/4)

- **숫자를 문자열로 변환하: itoa, ltoa**
  - 정수형 숫자를 2진수, 8진수, 10진수 또는 16진수의 문자열로 변환

```
#include <stdlib.h>

// 정수형(int) 숫자를 문자열 str 로 변환
char      *itoa(int value, char *buffer,  int radix);                  // POSIX
errno_t   _itoa_s(int value, char *buffer, size_t size, int radix);    // ISO

// 정수형(long) 숫자를 문자열 str 로 변환
char      *ltoa(long value, char *buffer, int radix);                  // POSIX
errno_t   _ltoa_s(long value, char *buffer, size_t size, int radix);   // ISO
```

// itoa, ltoa 함수 사용 시 Visual Studio 2019부터 오류(error) 메시지

Error C4996:

The POSIX name for this item is deprecated.

instead, use the ISO C and C++ conformant name: _itoa.

See online help for details.

문자열과 숫자 변환 (4/4)

예제 8-12: 숫자를 문자열로 변환 -- itoa / _itoa_s

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>      // itoa / _itoa_s
int main(void)
{
        int     num;
        char    buffer[1024];

        printf("임의의 정수 입력: ");
        scanf_s("%d", &num);          // scanf("%d", &num);

        printf("\n입력 된 정수: %d \n", num );
        // printf(" 2진수 변환 문자열: %s \n", itoa(num, buffer, 2) );
        // printf("10진수 변환 문자열: %s \n", itoa(num, buffer, 10) );
        // printf("16진수 변환 문자열: %s \n", itoa(num, buffer, 16) );
        _itoa_s(num, buffer, sizeof(buffer), 2);
        printf(" 2진수 변환 문자열: %s \n", buffer );

        _itoa_s(num, buffer, sizeof(buffer), 10);
        printf("10진수 변환 문자열: %s \n", buffer );

        _itoa_s(num, buffer, sizeof(buffer), 16);
        printf("16진수 변환 문자열: %s \n", buffer );

        return 0;
}
```

```
Microsoft Visual Studio 디버그
임의의 정수 입력: 12345

입력 된 정수: 12345
 2진수 변환 문자열: 11000000111001
10진수 변환 문자열: 12345
16진수 변환 문자열: 3039

C:\Users\click\OneDrive\문서\cClickseo\x64\
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

참고문헌

[1] 서현우, “혼자 공부하는 C 언어: 1:1 과외 하듯 배우는 프로그래밍 자습서”, 한빛미디어, 2023.

[2] Paul Deitel, Harvey Deitel, "C How to Program", Global Edition, 8/E, Pearson, 2016.

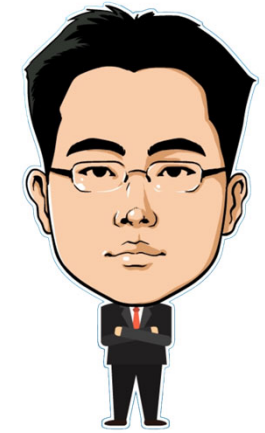
[3] Kamran Amini, 박지윤 번역, “전문가를 위한 C : 동시성, OOP부터 최신 C, 고급 기능까지!”, 한빛미디어, 2022.

[4] 서두옥, “(열혈강의) 또 하나의 C : 프로그래밍은 셀프입니다”, 프리렉, 2012.

[5] Behrouz A. Forouzan, Richard F. Gilberg, 김진 외 7인 공역, “구조적 프로그래밍 기법을 위한 C”, 도서출판 인터비젼, 2004.

[6] Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, 김석환 외 2인 공역, “The C Programming Language”, 2/E, 대영사, 2004.

[7] "C reference", cppreference.com, 2024 of viewing the site, https://en.cppreference.com/w/c.



이 강의자료는 저작권법에 따라 보호받는 저작물이므로 무단 전제와 무단 복제를 금지하며,
내용의 전부 또는 일부를 이용하려면 반드시 저작권자의 서면 동의를 받아야 합니다.

Copyright © Clickseo.com. All rights reserved.