I117（4）文字、文字列処理（その2）

知念

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
School of Information Science,
Japan Advanced Institute of Science and Technology

左／右詰め

多くの場合はこれで足りる

```
sprintf(msg, "%-15s", "abc");
printf("|%s|\n", msg);
sprintf(msg, "%15s", "xyz");
printf("|%s|\n", msg);
```

結果

```
|abc            |
|            xyz|
```

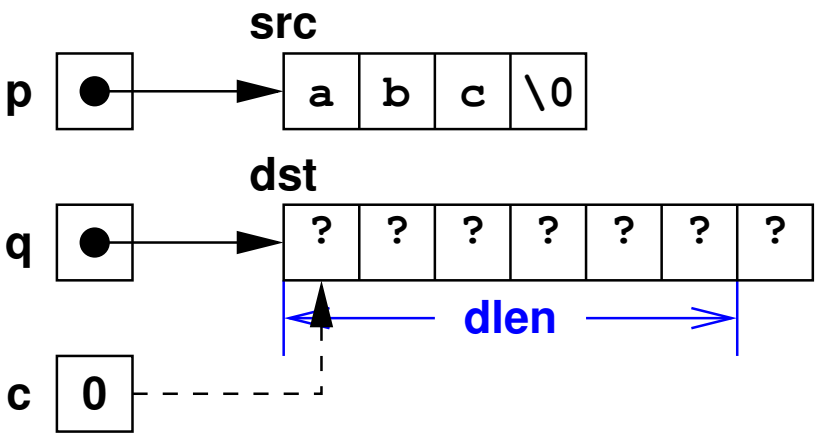
仕組みを考えてみよう

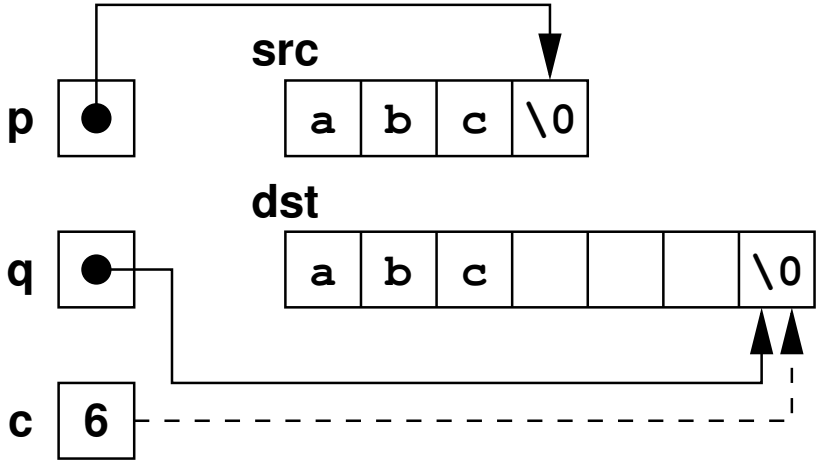
左詰め（その1） — 長さで繰り返す

```
int leftjust(char *dst, int dlen, char *src) {
    char *p, *q;
    int c;
    p = src; q = dst; c = 0;
    while(c<dlen && *p) {
        *q++ = *p++; c++;
    }
    while(c<dlen) {
        *q++ = ' '; c++;
    }
    *q = '\0';
}
```

左詰め（その1） — 長さで繰り返す *(cont.)*

- 長さで繰り返す
  - 長さを数える
  - src を複写、残りは ' '(空白) を複写
- dst は dlen+1 の長さが必要

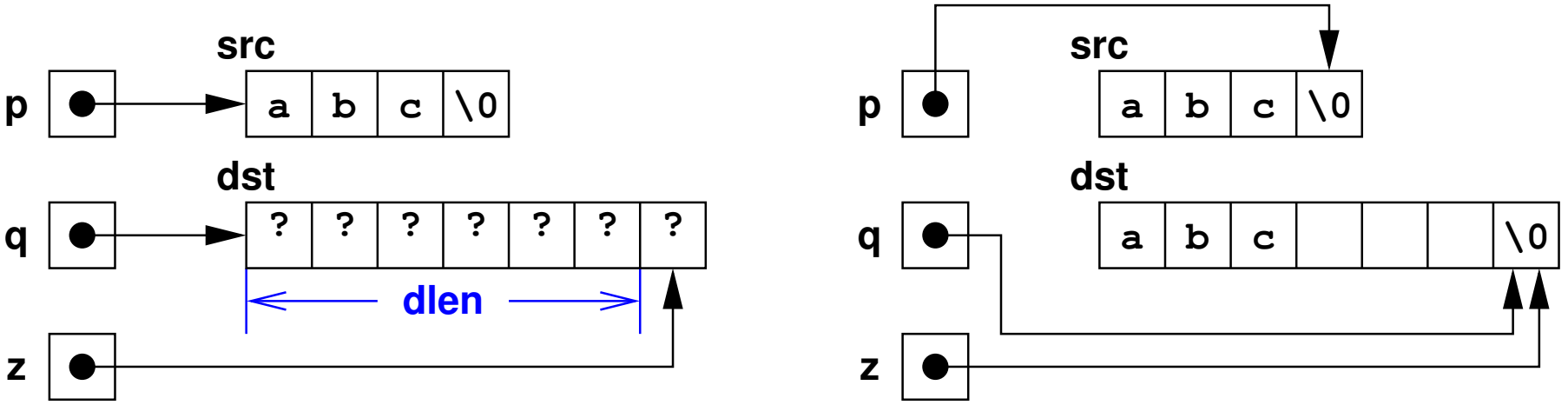




左詰め（その2）— 場所で繰り返す

```
int leftjust(char *dst, int dlen, char *src) {
    char *p, *q, *z;
    p = src; q = dst; z = dst+dlen;
    while(q<z && *p) {
        *q++ = *p++;
    }
    while(q<z) {
        *q++ = ' ';
    }
    *q = '\0';
}
```

左詰め（その2）— 場所で繰り返す *(cont.)*



- 長さではなく場所でループを表現
- ループ中の演算が少ない

コンマ（位どり）

入力	出力	コンマの数
1	1	0
12	12	0
123	123	0
1234	1,234	1
12345	12,345	1
123456	123,456	1
1234567	1,234,567	2

コンマの数 = (入力長 - 1) / 3
出力長 = 入力長 + (入力長 - 1) / 3

コンマ（位どり） *(cont.)*

```
int addcomma(char *dst, int dlen, char *src)
{
    char *p, *q;
    int iw, ow;
    iw = 0;
    p  = src;
    while(*p) {
        p++; iw++;
    }
    ow = iw+(iw-1)/3;
    if(ow>dlen-1)
        return -1;
```

コンマ（位どり） *(cont.)*

```
    p = src; q = dst;
    while(iw>0) {
        if(iw%3==0 && q!=dst) {
            *q++ = ',';
        }
        *q++ = *p++;
        iw--;
    }
    *q = '\0';

    return 0;
}
```

範囲指定 ハイフン展開

ハイフン（0x2d）で連結した数字の表記を展開

```
3-6          =>  3,4,5,6
```

- 「数字」「ハイフン」「数字」の順に登場する
- 「ハイフン」がなければそこで打ちきり
- 二つ目の数字がなければ一つ目と同じとする

```
3            =>  3
3-           =>  3
```

数字を取り出す処理をマクロに、p は展開場所依存

```
#define takenum(dst) { \
  char  tmp[BUFSIZ]; \
  char *q=tmp; \
  int   c=0; \
  while(c<BUFSIZ && *p && *p>='0' && *p<='9') {\
    *q++ = *p++; c++; \
  } \
  *q = '\0'; \
  if(*tmp) { \
    dst = atoi(tmp); \
  } \
}
```

```
int hexp(char *src) {
    char *p = src;
    int   benum = -1, ennum = -1;
    int   i;

    takenum(benum);     /* beginning number */
    if(*p=='-') {
        p++;
        takenum(ennum); /* endding number */
    }
    if(ennum<=0) {
        ennum = benum;
    }
```

```
    for(i=benum;i<=ennum;i++) {
        printf("%d", i);
        if(i!=ennum) {
            printf(",");
        }
    }
    return 0;
}
```

最後以外はコンマ（0x2c）を挿入

範囲指定（その2）コンマ展開

ハイフンより大きな範囲指定としてコンマを導入

```
3-6,9-10                => 3,4,5,6,9,10
```

コンマ以外を先の hexp() で処理

```
hexp("3-6");
hexp("9-10");
```

```
while(*p) {
     c = 0;  q = tmp;
     while(c<BUFSIZ && *p && *p!=',' ) {
          *q++ = *p++; c++;
     }
     *q = '\0';
     hexp(tmp);
     if(*p==',') {
          printf(",");
          p++;
     }
}
```

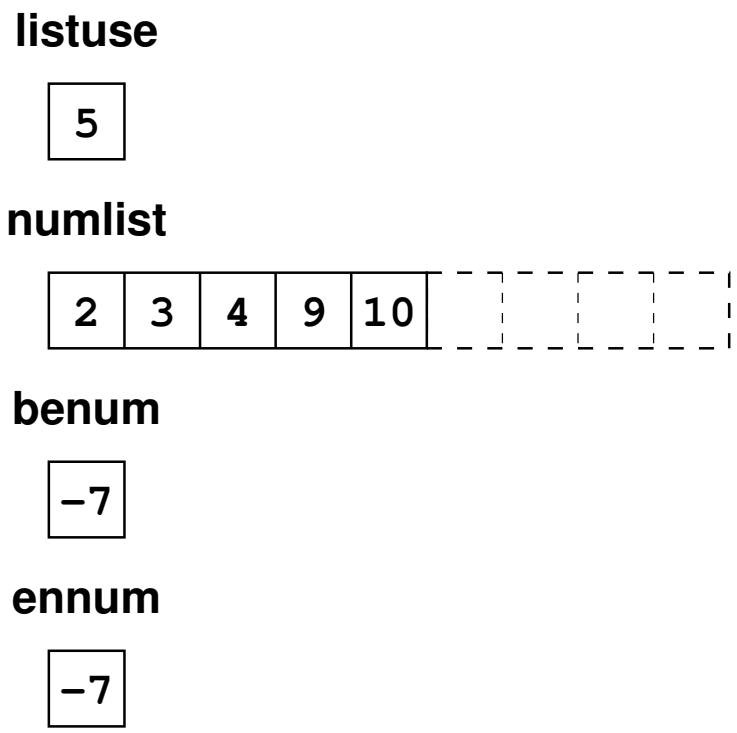
範囲指定 圧縮

```
2,3,4,9,10          => 2-4,9-10
```

数字を整数に変換した後、配列に蓄える

```
int isfirst = 1;
int benum = -7, ennum = -7;
int listuse = 0;
int numlist[MAXLIST], i;
for(i=0;i<MAXLIST;i++)
    numlist[i] = 0;
```

```
while(*p) {
  c = 0; q = tmp;
  while(c<BUFSIZ && *p && *p>='0' && *p<='9') {
    *q++ = *p++; c++;
  }
  *q = '\0';
  if(*tmp) {
    curnum = atoi(tmp);
    numlist[listuse++]
      = curnum;
  }
  if(*p==',') { p++; }
  else { break; }
}
```



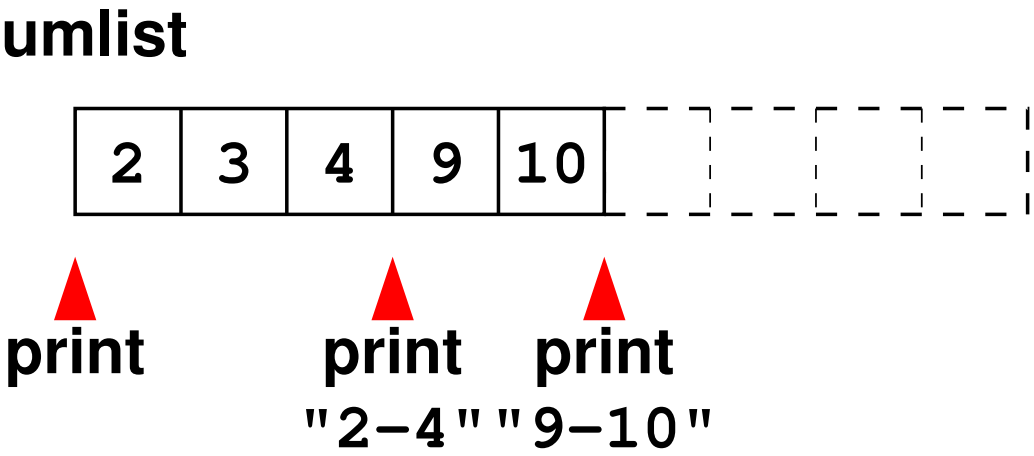
出力のマクロ

```
#define P \
  if(benum>=0) { \
    if(isfirst) { isfirst = 0; } \
    else { printf(","); } \
    } \
    if(benum==ennum) { printf("%d", benum); } \
    else { printf("%d-%d", benum, ennum); } \
  }
```

最初は出力マクロが実行されるが、benum の初期値を -7 にしてあるので実際には出力しない

出力ループ: 連続していないところで出力

```
for(i=0;i<listuse;i++) {
    curnum = numlist[i];
    if(curnum==ennum+1) {
        ennum = curnum;
    }
    else {
        P;
        benum = curnum;
        ennum = curnum;
    }
}
P;
```



範囲指定 圧縮 *(cont.)*

最後にも出力する点に注意
実践的には配列に格納する箇所はエラー処理が必要

配列に蓄えるため、その大きさで能力が決まる

- 100個の配列では内容 100個の範囲しか扱えない
- 一方、巨大配列を設けては効率が悪い
- 数字を直接蓄える点を変更すると効果が期待大
- ビットマップでは劇的な効果は期待薄

範囲指定 別の実装

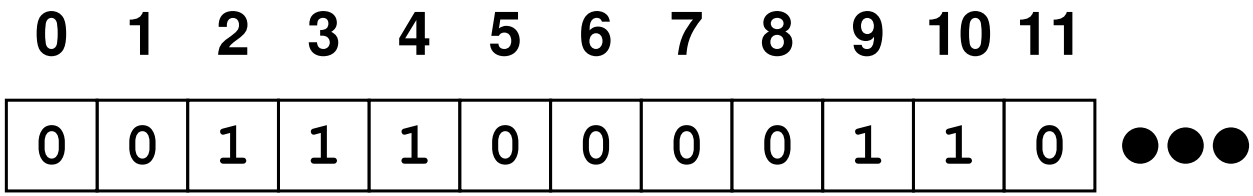
より直観的な実装
同様に値を格納する配列を用意

```
int nummap[MAXNUM];
```

配列の添字にして蓄える

```
curnum = atoi(tmp);
nummap[curnum]++;
```

入力順の影響がない



範囲指定 別の実装 *(cont.)*

出力

```
    for(i=0;i<MAXNUM;i++) {
        if(!nummap[i])
            continue;
        curnum = i;
        ...
```

やはり配列の大きさで能力が決まる

- 100個の配列では 0-99の範囲しか扱えない

演習

1) 範囲展開で入力が順不同のプログラムを作れ★

```
4-2          =>  2,3,4
```

2) 展開と圧縮を組合わせたプログラムを作れ★★
連続している数字は可能な限り範囲表現で出力

```
1,2,5,6-7              =>  1-2,5-7
```

演習 *(cont.)*

3) 数を直接蓄える方法の欠点を補うため、範囲を扱う型の配列を利用して先のプログラムを作り直せ ★★★

```
typedef struct {
    int be;
    int en;
} numrange;
...
numrange rangelist[MAXLIST];
...
```

演習 *(cont.)*

このような型を導入すると、配列の要素が数個でも、大きな数字や範囲を扱えるようになる

```
1-230,89-392,2013-3023,302432-822030
=> 1-392,2013-3023,302432-822030
```