



שאלה 5 (20 נקודות)

"פנגרמה" הוא משפט המכיל את כל האותיות באלף-בית לפחות פעם אחת. לדוגמא, המשפטים הבאים הם פנגרמות באנגלית:

The quick brown fox jumps over the lazy dog
The five boxing wizards jump quickly

והמשפט הבא הוא פנגרמה בעברית:
"דג סקרן שט בים מאוכזב ולפתע מצא חברה"

הניחו שנתון מערך גלובלי words שמכיל את כל המלים באנגלית, ושגודלו הוא קבוע NUM_WORDS.

כתבו פונקציה המדפיסה את כל הפנגרמות באנגלית הקצרות מ 100 תווים.

הנחיות:

על הפנגרמה להכיל אותיות קטנות ורווחים בלבד.

הניחו שקיימת פונקציה `int is_sentence(char* str)` שמחזירה 1 אם המחרוזת שהיא קיבלה היא התחלה של משפט חוקי באנגלית.

על הפתרון להיות **רקורסיבי, ולעבוד בשיטת ה-backtracking**. אין להמשיך ברקורסיה עם משפט שברור שהוא לא פנגרמה כי הוא אינו משפט חוקי.
מומלץ לכתוב פונקציית עזר הבודקת אם משפט הוא אכן פנגרמה.

יש להשתמש במערך הגלובלי words, בגודל NUM_WORDS אשר מוגדרים כך:

```
#define NUM_WORDS 1000  
char *words [NUM_WORDS] = {...}
```

```
void PrintAllPanagrams() {  
    char p[101] = {0};  
    PrintAllPanagramsAux(p, 0);  
}
```



```
void PrintAllPangramsAux(char *p, int len)
{
    int i, wordlen;
    p[len] = 0;
    if(!is_sentence(p))
        return;

    if (ispangram(p))
        printf("%s\n", p);

    for (i=0; i<NUM_WORDS; i++)
    {
        wordlen = strlen(words[i]);
        if (len + wordlen + (len>0) > 100) // if len>0,
            continue;                     // need to add a ' '
        if (len>0)
            p[len++] = ' ';
        strcpy(&p[len], words[i]);
        PrintAllPangramsAux(p, len+wordlen);
        if (len>0)
            len--;
    }
}

int ispangram(char *p)
{
    int letters=0;
    int present[26] = {0};

    for ( ; *p ; p++) {
        if (*p > 'z' || *p < 'a')
            continue;
        if (!present[*p-'a']) {
            present[*p-'a'] = 1;
            letters++;
        }
    }
    return (letters==26);
}
```

```
int strlen(char *s) {
    int len = 0;
    while (s[len])
        len++;
    return len;
}

void strcpy(char *t, char *s) {
    do {
        *t = *s;
        t++; s++;
    } while (*s);
}
```