

1. Tunnus `a` on määritelty `T`-tyyppiseksi. Miten on tunnusten `b`, `c`, `d`, `e` ja `f` tyytit määriteltävä, jotta seuraavat sijoitusoperaatiot ovat kelvollisia? Perustele vastauksesi. (10 p)

- a) `b = &a`
- b) `*c = a`
- c) `a = *d`
- d) `a = &*e`
- e) `a = **f`

Tarvitseeko tyyppistä `T` tietää mitään? (2p)

2. (10 p)

- a) Kirjoita C-kielinen funktio, joka saa parametrinaan kolme kokonaislukua ja palauttaa näistä pienimmän arvon
- b) Kirjoita vastaavan tehtävän suorittava makro
- c) Kirjoita main-funktio, joka käyttää näistä kumpaakin
- d) Vertaile näitä toteutuksia. Pohdi mikä niissä on hyvää ja mikä huonoa toisiinsa verrattuna.

3. Oleta, että standardikirjasto `string.h` ei ole käytettävissä. Esitä seuraavien C-kielen merkkijonofunktioiden toteutus: (10 p)

- a) `unsigned strlen(char *string);`
/* palauttaa merkkijono `string` pituuden */
- b) `char *strcat(char *string1, char *string2);`
/* liittää `string2:n` `string1`; perään ja palauttaa muodostuneen merkkijonon */

4. Kirjoita alla olevan main-funktion loppuun (tulostuslauseiden perään) tarvittavat koodit siten, että kaikki dynaamisesti varattu muistitila vapautetaan. (8 p)

```
int main(void) {  
  
    char **taulukko,**apu;  
  
    taulukko = (char **)malloc(10*sizeof(char *));  
    apu = taulukko;  
    *apu = (char *)malloc(10*sizeof(char));  
    strcpy(*apu,"Piia");  
    apu++;  
    *apu = (char *)malloc(10*sizeof(char));  
    strcpy(*apu,"Marko");  
  
    apu = taulukko;  
    printf("%s\n",*apu);  
    apu++;  
    printf("%s\n",*apu);  
  
}
```