

Tölvunarfræði 2/2a

Skyndipróf

26. febrúar 2008

Allar spurningar gilda 12.5%. Bestu 8 svör gilda til einkunnar. Engin hjálpargögn eru leyfileg.

1. Fyllið inn þar sem spurningarmerkin eru, þ.e. skrifið hvað á að koma í stað ?1?, o.s.frv. Þetta eru samtals átta svör.

```
// Notkun: k = leita(f,i,j,x);
// Fyrir: f[i..j-1] er í vaxandi röð
// Eftir: f[i..j-1] er óbreytt, i <= k <= j, og
//        f[i..k-1] < x <= f[k..j-1]
int leita( double[] f, int i, int j, double x ) {
    if( i==j ) return i;
    int m = (i+j)/2;
    if( f[m] ?1? x )
        return leita(f,i,?2?,x);
    else
        return leita(f,?3?,j,x);
}
```

```
int leita( double[] f, int i, int j, double x ) {
    int p=i, q=j;
    while( ?4? ) {
        // | <x | óþekkt | >=x |
        // i     p         q     j
        int m = (?5?)/2;
        if( f[m] ?6? x )
            p = ?7?;
        else
            q = ?8?;
    }
    return p;
}
```

2. Fyllið inn þar sem spurningarmerkin eru.

```

// Notkun: swap(f,i,j);
// Fyrir: f[i] og f[j] eru sæti í f
// Eftir: Búið er að víxla gildunum í f[i] og
//        f[j]
void swap( double[] f, int i, int j );

// Notkun: sort(f,i,j);
// Fyrir: f[i..j-1] er svæði í f
// Eftir: Búið er að raða f[i..j-1]
void sort( double[] f, int i, int j ) {
    int p = ?1?;
    while( ?2? ) {
        // | minnstu gildi í vaxandi röð | óþekkt |
        // i                             p         j
        int q = ?3?;
        while( ?4? ) {
            // | minnstu gildi í vax. röð | óþekkt |
            // i                             p         j
            //      p < q <= j
            //      f[p] er minnst af f[p..q-1]
            if( f[q] ?5? f[p] )
                swap(f,p,q);
            q++;
        }
        p++;
    }
}

```

3. Hver er fastayrðing lykkju í ytri lykkju insertion sort?

4. Hver eftirfarandi getur verið fastayrðing seinni lykkju heapsort?

(a) | minnst í vaxandi röð | hrúga (heap) |
 0 i n

(b) | minnst í vax. röð | uppfyllir hrúguskilyrði |
 0 i n

(c) | hrúga (heap) | stærst í vaxandi röð |
 0 i n

5. (a) Hvaða fastayrðingu má nota í fyrri lykkju heapsort?

(b) Hver er tímaflækja heapsort?

6. (a) Lýsið hugmyndinni í merge-sort

(b) Hver er tímaflækja merge-sort?

7. Gefið er eftirfarandi stef:

```
// Notkun: k = skipta(f,i,j);
// Fyrir: f[i..j-1] er ekki-tómt svæði í f
// Eftir: Búið er að víxla gildum í svæðinu þ.a.
//         f[i..k-1] <= f[k] <= f[k+1..j-1]
int skipta( double[] f, int i, int j );
```

Skrifið quicksort stef (með lýsingu - notkun, fyrir og eftir) með hjálp þessa stefs. Ekki þarf að forrita skipta stefið.

8. Hverjar af eftirfarandi röðunaraðferðum má nota til að raða fylki með víxlunum, þ.e. án þess að geyma gildin sem verið er að raða annars staðar en í fylkinu?

- (a) Insertion-sort
- (b) Quicksort
- (c) Merge-sort
- (d) Radix-sort
- (e) Heapsort

9. Forritið eftirfarandi stef. Nota má einhvers konar helmingunarleit til að leysa þetta.

```
// Notkun: x = rot(a,b,eps);
// Fyrir: Fallið f (sem er skilgreint einhvers annars
//         staðar) er samfelld á bilinu [a,b].
//         f(a)*f(b) <= 0. eps > 0
// Eftir: x er nálgun á rót fallsins f á bilinu
//         [a,b] með nákvæmni eps.
//         Nánar tiltekið er til z á bilinu [a,b]
//         þ.a.:
//         a) f(z) = 0
//         b) |x-z| < eps
double rot( double a, double b, double eps ) {
    ???
}
```

10. Skrifðu eftirfarandi fall þannig að tímaflækjan sé viðunandi þótt veldisvísirinn sé verulega stór. Einu fleytitöluáðgerðirnar sem nota má eru þær venjulegu, þ.e. samlagning, frádráttur, margföldun og deiling.

```
// Notkun: y = power(x,n);
// Fyrir: n er heiltala
//         (athugið að n má vera neikvæð),
//         x er fleytitala (double)
// Eftir: y er x^n (x í veldi n)
double power( double x, int n ) {
    ???
}
```

11. Forritið eftirfarandi fall:

```
// Notkun: prim(n);
// Fyrir: n er jákvæð heiltala
// Eftir: Búið er að skrifa prímpætti n á
//        aðalúttak.
void prim( int n ) {
    ???
}
```