OMTENTAMEN I
DATASTRUKTURER OCH ALGORITMER DVG B03

160823 kl. 08:15 – 13:15

Ansvarig Lärare: Donald F. Ross

Hjälpmedel: Inga. Algoritmerna finns i de respektive uppgifterna eller i bilogarna.

***** OBS *****

Betygsgräns:	Kurs:	Max 60p, Med beröm godkänd 50p, Icke utan beröm godkänd 40p, Godkänd 30p (varav minimum 20p från tentan, 10p från labbarna)
	Tenta:	Max 40p, Med beröm godkänd 34p, Icke utan beröm godkänd 27p, Godkänd 20p
	Labbarna:	Max 20p, Med beröm godkänd 18p, Icke utan beröm godkänd 14p, Godkänd 10p

SKRIV TYDLIGT – LÄS UPPGIFTERNA NOGGRANT

Ange alla antaganden.

---

(1) Ge ett kortfattat svar till följande uppgifter ((a)-(j)).

(a) Vad skulle ett alternativ för Floyds algoritm vara?
(b) Vad är en rekursiv definition?
(c) Vad är en rekursiv funktion?
(d) Ge en definition av ett set (en mängd)?
(e) Vad är Big-Oh?
(f) Prims och Dijkstras algoritmer är ”giriga” algoritmer. Vad betyder girig?
(g) Vad är skillnaden mellan ordnat och sorterat?
(h) Vad gör topologisk sortering?
(i) Vad är en heap?
(j) Hur fungerar operation heapify på en heap?

Totalt 5p

(2) ADT Sequence

Operationer på en sekvens kan implementeras antigen på **ett iterativt sätt** eller på **ett rekursivt sätt.** Om man implementerar operationerna på **ett iterativt sätt** används oftast två pekare, nämligen **pPrevious** och **pCurrent**. **pCurrent** pekar på det aktuella elementet i sekvensen och **pPrevious** pekar på det föregående elementet till **pCurrent** (om sådant existerar). **listStart** pekar på det första elementet i sekvensen.

Anta att sekvensen är storterad i stigande ordning och implementerad som en enkel länkade lista. **listref** är en pekaretyp som är en referens till **ett element** i sekvensen.

(a) **Skriv abstrakt iterativ (pseudo)kod** till 2 operationer **void link_in(listref pNew)** samt **void unlink**() där **pNew** är en pekare till det nya elementet som man ska sätta in i sekvensen mellan **pPrevious** och **pCurrent**. **void unlink()** tar bort **pCurrent** från sekvensen.

(2p)

(b) **Skriv abstrakt iterativ (pseudo)kod** till **add** (lägga till ett element) operation. Ge exempel av hur din kod fungerar (i) när man lägger till ett värde i början av sekvensen, (ii) när man lägger till ett värde i mitten av sekvensen och när man lägger till ett värde i slutet av sekvensen. Använd funktionen **void link_in(listref pNew).**
Skriv abstrakt iterativ (pseudo)kod till alla **hjälp funktioner** som du behöver.

(4p)

(c) **Skriv abstrakt iterativ (pseudo)kod** till operationer **find** (hitta ett element i sekvensen) samt **remove** (ta bort ett element från sekvensen). Visa hur du kan inkorporera operation **find** i operation **remove**. Använd funktionen **void unlink()** i remove.
Skriv abstrakt iterativ (pseudo)kod till alla **hjälp funktioner** som du behöver.

(4p)

Totalt 10p

(3) Algoritmer - Principer. – Använd gärna bilder i Ditt svar till (a), (b) och (c) nedan.

Använd den oriktade grafen:

(a b 6), (a c 1), (a d 5), (b c 5), (b e 3), (c d 5), (c e 6), (c f 4), (d f 2), (e f 6)

(a) **Beskriv principerna** bakom **Dijkstras** algoritm (**OBS: inte** Dijkstra_SPT).

(3p)

(b) **Beskriv principerna** bakom **Prims** algoritm.

(3p)

(c) **Beskriv principerna** bakom **Kruskals** algoritm.

(3p)

(d) Vad är
   i. ett **SPT** (Shortest Path Tree – KVT – kortaste väg träd) och
   ii. ett **MST** (Minimal Spanning Tree – MST - Minimum Spänning Träd).

(1p)

Totalt 10p

(4) Hashning

Tillämpa både **linjär probning** samt **kvadratiskt probning** på följande sekvensen:

1, 27, 6, 87, 47, 7, 8, 17, 37, 67

Vilka problem kan uppstå? Hur lösa man dessa problem? Vilka aspekter bör man ta hänsyn till?

Anta att H(key) är key mod 10.

Svara ingående. Ange alla antagande.

5p

(5) ADT Träd.

Beskriv utförligt alla aspekter av ADT:en **träd** som har presenterats under kursens lopp.

5p

(6) Diskussionsuppgift - Abstraktion

Diskutera utförligt begreppet ”abstraktion” och hur det har använts under denna kurs. Vilka sorters abstraktion finns? Varför är abstraktion så viktigt? Hur använder man abstraktion när man skriver kod till operationer på ADT:er?

Ge gärna exempel.

5p