

DD1350 Logik för dataloger

OMTENTAMEN

19 augusti 2009, 10.00 - 12.00

Dilian Gurov

KTH CSC

08-790 81 98

Skriv svaren direkt på blanketten. Ett formelblad är bifogat. Inga andra hjälpmedel är tillåtna. Kravet för godkänt på tentan är att vara godkänd på alla tre delar.

1 Satslogik, Predikatlogik

Kravet för godkänt på denna del är 6 poäng av 10. Om du är godkänd på första kontrollskrivningen, är du automatiskt godkänd på *första uppgiften* (du får alltså 5 poäng och bör inte lösa den uppgiften).

1. Betrakta följande sekvent:

$$\exists x P(x, x) \vdash \exists x \exists y P(x, y)$$

5p

Förklara intuitivt varför sekventen gäller:

Presentera ett *bevis* till sekventen i *naturlig deduktion*. Rita tydligt alla *boxar* för att visa räckvidden för alla antaganden och nya variabler i beviset:

Om du är godkänd på *första kontrollskrivningen*, kryssa här:

2. Hitta en *motvaluing* som visar att följande sekvent *inte* gäller:

$$p \rightarrow q \vee r, r \rightarrow \neg p \models \neg r$$

Motvaluing:

Finns det fler motvaluingar?

Visa en *sanningsvärdestabell* som motiverar dina svar:

2 Prolog, Induktion, Temporallogik

Kravet för godkänt på denna del är 6 poäng av 10. Om du är godkänd på andra kontrollskrivningen, är du automatiskt godkänd på *första uppgiften* (du får alltså 5 poäng och bör inte lösa den uppgiften).

1. Listor över heltal kan definieras (som en term mängd) med BNF så här:

5p

$$IntList ::= \text{empty} \mid \text{intlist}(Int, IntList)$$

där Int definierar alla heltal. Några exempel på heltalslistor är:

```
empty
intlist(8, empty)
intlist(3, intlist(-5, empty))
```

Definiera *induktivt* funktionen **sum**(l) som beräknar summan av alla tal i en heltalslista l . Till exempel är **sum**($\text{intlist}(3, \text{intlist}(-5, \text{empty}))$) lika med -2 .

Induktiv definition:

Använd din definition för att beräkna *stegvist*:

$$\text{sum}(\text{intlist}(-4, \text{intlist}(7, \text{intlist}(-1, \text{empty}))))$$

Stegvis beräkning:

Om du är godkänd på *andra kontrollskrivningen*, kryssa här:

2. Låt $Atoms \stackrel{\text{def}}{=} \{p, q\}$, och låt \mathcal{M} vara modellen definierad som:

$$\begin{aligned} S &\stackrel{\text{def}}{=} \{s_0, s_1, s_2\} \\ \rightarrow &\stackrel{\text{def}}{=} \{(s_0, s_1), (s_0, s_2), (s_1, s_0), (s_2, s_0)\} \\ L &: \begin{aligned} s_0 &\mapsto \{\} \\ s_1 &\mapsto \{p\} \\ s_2 &\mapsto \{q\} \end{aligned} \end{aligned}$$

Föreslå en formel ϕ i temporala logiken CTL som formaliserar systemegenskapen:

p och q gäller aldrig samtidigt

Formel:

Avgör om $\mathcal{M}, s_0 \models \phi$ gäller och motivera ditt svar:

3 Hoare-logik

Kravet för godkänt på denna del är 3 poäng av 5 från *första* uppgiften. Bara då kommer andra, C-uppgiften att räknas.

1. Betrakta följande program `TestPos` som kan användas för att avgöra om startvärdet på variabeln `x` är positivt eller inte: 5p

```
if (x > 0) {
    y = 1;
} else {
    y = 0;
}
```

Specifcera programmet med en Hoare-trippel $(\phi) \text{TestPos} (\psi)$ enligt partiell korrekthet. Det skall vara entydigt från specifikationen hur programmet `TestPos` kan användas *utan* att känna till själva koden.

Specifikation som Hoare-trippel:

Förklara intuitivt din specifikation:

Blir specifikationen annorlunda om vi är intresserade i total korrekthet? Motivera ditt svar:

2. Verifiera programmet TestPos från förra uppgiften relativt din specifikation där. Presentera beviset C som bevistablå:

Identifiera alla *bevisförpliktelser* (resultterande från regeln *Implied*) och motivera varför de gäller:

Lycka till!